Глава 4 Системы питания и выпуска отработавших газов

Содержание

Часть A: Система питания

1 Общие сведения 113
2 Экономия топлива при движении 113
3 Правила соблюдения чистоты при работе с топливной системой 113
4 Проверка реле топливного насоса 114
5 Проверка производительности топливного насоса . 114
6 Снятие и установка датчика резерва топлива и топливного насоса 114
7 Снятие и установка корпуса воздушного фильтра и измерителя массы воздуха 116

Часть B: Система впрыска бензинового двигателя

8 Общие сведения 116
9 Память неисправностей 116
10 Меры безопасности и правила соблюдения чистоты при работе с системой впрыска 117
11 Работа системы впрыска 117
12 Проверка систем зажигания и впрыска 117
13 Регулировка привода газа 118
14 Снятие и установка патрубка дроссельной заслонки 118
15 Снятие, проверка и установка клапана регулировки холостого хода 118
16 Проверка, снятие и установка датчика температуры 119
17 Проверка инжекторов 119
18 Снятие и установка инжекторов 120

Часть C: Система питания дизельного двигателя

19 Принцип работы дизельного двигателя 121
20 Турбокомпрессор 121
21 Система рециркуляции отработавших газов (система EGR) 121
22 Устройство подогрева топливного фильтра 121
23 Удаление воздуха из топливной системы 121
24 Проверка, снятие и установка топливного запорного клапана 122
25 Снятие и установка форсунок 122
26 Проверка и регулировка момента начала впрыска .. 123
27 Снятие и установка впускного трубопровода 123

Часть D: Система выпуска отработавших газов

28 Общая информация 125
29 Работа каталитического преобразователя 125
30 Меры безопасности для автомобилей с каталитическим преобразователем 126
31 Снятие и установка системы выпуска 126
32 Замена основного глушителя 127
33 Снятие и установка датчика кислорода 127
34 Проверка герметичности системы выпуска 127

Спецификации

Замечание: *Отдельные характеристики приведены также в тексте Главы и в случае обязательности их выполнения выделены жирным шрифтом*

Топливо

Бензиновые двигатели

Неэтилированный бензин не хуже АИ-95 *(двигатели с каталитическим преобразователем).*

Неэтилированный или этилированный бензин не хуже АИ-95 *(двигатели без каталитического преобразователя).*

Допускается применение бензина не хуже АИ-91, при этом мощность двигателя снижается и увеличивается расход топлива.

Дизельные двигатели

Автомобильное (не судовое или котельное) летнее или зимнее дизтопливо с содержанием серы не выше 0.5%. Не применяйте биодизельное топливо и метиловый эфир рапсового масла.

Предварительный подогрев топлива в фильтре предотвращает загустевание топлива во время движения автомобиля. Не применяйте специальные средства для уменьшения вязкости топлива.

При падении температуры наружного воздуха ниже -9°C к летнему дизтопливу добавьте керосин (в % от суммарного объема)

От -9 до -15°C 10%
От -15 до -25°C 30%
Ниже -25°C 50%

При падении температуры наружного воздуха ниже -20°C к зимнему дизтопливу добавьте средство уменьшения вязкости или керосин (в % от суммарного объема)

От -20 до -26°C 10%
От -26 до -31°C 30%
Ниже -31°C 50%

Как исключение допускается добавление до 30% низкооктанового бензина (неэтилированного для автомобилей с каталитическим преобразователем) к дизтопливу.

Топливный бак ..... 70 л
В том числе резерв
6-цилиндровые двигатели ..... 8 л
8-цилиндровые двигатели ..... 10 л

Установленная система впрыска и управления

520i, 523i, 528i ..... DME MS41.0
535i ..... DME M5.2.1
540i ..... DME M5.1
525tds ..... DDE 2.1 или 2.2

Последовательность работы цилиндров

520i, 523i, 528i, 525tds 1-5-3-6-2-4
535i, 540i 1-5-4-8-6-3-7-2

ТНВД

Тип Bosch/VE6-10E2400R300-1
Давление впрыска, бар 150-158
Давление в топливопроводах, позади топливного фильтра ..... макс. 0.4 бар
Опережение впрыска ..... 0.93-0.97 мм

Форсунки

Тип Bosch/DNOSD300

Система преднакала

Макс. время преднакала при температуре охлаждающей жидкости
ниже + 60°C ..... 5 с
выше + 60°C ..... 0 с
Гарантированное отключение преднакала ..... 8 (+5)с
Сопротивление свечей накаливания при + 20°C ..... 0.4 - 0.6 Ом
Напряжение включения топливного запорного клапана ..... не менее 10 В
Сопротивление топливного запорного клапана при + 20°C ..... 7.5 ± 1 Ом

Расположение компонентов

Бензиновые двигатели

Датчики кислорода ..... 2 шт., на выпускном коллекторе (520i), перед катализатором (523i, 528i, 535i, 540i)

Угольный адсорбер ..... Колесная арка сзади, слева

Клапан вентиляции топливного бака ..... 1, слева в двигательном отсеке, рядом с воздушным фильтром(520i), в двигательном отсеке (535i, 540i), на колесной арке (523i, 528i)

Электроклапан регулировки хол. хода ..... Под впускным трубопроводом (520i, 523i, 528i), посередине впереди (535i, 540i)

Дизельный двигатель

Клапан возврата отработавших газов ..... Вход впускного трубопровода

Электро-пневматический преобразователь давления (AGR) ..... Передняя левая колесная арка

Турбокомпрессор ..... Под выпускным коллектором

ТНВД (VP-15, № R515) ..... Под выпускным коллектором

Измеритель массы воздуха (LMM) Выход воздушного фильтра

Топливный фильтр ..... Слева в двигательном отсеке

Интеркулер ..... Справа от радиатора

Регулировочные данные

Считывание оборотов двигателя

Диагностический разъем ..... 20-контактный (контакт 1- сигнал, контакт 19- масса)

Расположение

Модели 520i, 523i, 528i ..... Слева сзади в двигательном отсеке (импульс оборотов - 3)

Модели 535i, 540i ..... Справа сзади в двигательном отсеке (импульс оборотов - 4)

Модель 525tds ..... Справа посередине в двигательном отсеке (импульс оборотов - 6)

Обороты холостого хода

Перед проверкой поднимите обороты (t° масла около 60°C-бензиновые двигатели, 70°C-Дизель)

Модели 520i, 523i, 528i

с КПП ..... На 3 мин. до 3000 об/мин

с АТ ..... На 4 мин. до 2200-2800 об/мин

Модели 535i, 540i ..... На 3 мин. до 3000 об/мин

Модель 525tds

с РКПП ..... Произведите 5 нажатий педали газа до оборотов свыше 5000 об/мин

с АТ ..... Произведите 5 нажатий педали газа до 5000 об/мин

520i ..... 680-880 об/мин

523i ..... 580-780 об/мин

528i ..... 580-780 об/мин

525tds ..... 700-800 об/мин

535i ..... 530-680(500-600) об/мин

540i ..... 580(500-650) об/мин

В скобках указаны значения при установленной АТ.

Максимальные обороты

525tds ..... 5100-5300 об/мин

Содержание CO в объеме

Бензиновые двигатели

На холостых оборотах ..... до 0.5%

Под нагрузкой ..... до 0.3%, при 2500-3000об/мин

Значение лямбда ..... 1±0.03, при 2500-3000 об/мин

Усилия затягивания резьбовых соединений

Моменты затяжки крепежа приведены в тексте Главы и на некоторых иллюстрациях*.

**Выделенные в тексте жирным шрифтом моменты затяжки подлежат точному соблюдению; не выделенные жирным шрифтом усилия приведены лишь ориентировочно*

Форсунки ..... 40 Нм

Трубопроводы ..... 20 Нм

Выпускной коллектор и система выпуска отработавших газов

Приемная труба к выпускному коллектору

Первый прием ..... 30 Нм

Второй прием ..... 50 Нм

Болтовое соединение треугольного фланца ..... 20 Нм

Балка глушителя к КПП

Резьба M6 ..... 10 Нм

Резьба M8 ..... 20 Нм

Удерживающие планки ..... 20 Нм

Хомут основного глушителя ..... Макс. 15 Нм

Болты крепления поперечной траверсы ..... 20 Нм

Часть A: Система питания

1 Общие сведения

Система питания состоит из топливного бака, топливного насоса, находящегося в баке, и топливопроводов, а также топливного и воздушного фильтра. Системы впрыска бензинового и дизельного двигателей описаны в разных разделах.

Топливный бак - пластмассовый, емкостью 70 л, закреплен хомутами под задним сиденьем, перед задней подвеской. Бак разделен на два отсека.

Бак связан с атмосферой через адсорбер. Адсорбер находится позади внутреннего крыла задка. Резерв топлива показывается на панели приборов индикатором. При этом уровень топлива измеряется раздельно для каждой камеры с помощью рычажного датчика. Микропроцессор в блоке панели приборов на основе импульсов впрыска, скорости движения и электронных сигналов рычажного датчика рассчитывает текущий объем топлива в баке.

2 Экономия топлива при движении

Существенное влияние на расход топлива оказывает стиль вождения автомобиля. Ниже приводятся несколько советов по разумному обращению с педалью газа.

a) После запуска двигателя сразу же трогайтесь с места, даже если это происходит на морозе.

b) При остановке автомобиля более чем на 40 с выключите двигатель.

c) Двигайтесь всегда на максимально высокой передаче.

d) При движении на большие расстояния по возможности поддерживайте равномерную скорость. Избегайте движения на высоких скоростях. Управляйте автомобилем осмотрительно. Без надобности не тормозите.

e) Не перевозите на автомобиле лишний груз. Если багажник не используется, снимите его с крыши.

f) Проверяйте давление воздуха в шинах. Не допускайте чрезмерного снижения давления.

g) При пользовании автомобилем учитывайте местные условия и часы пик в данной местности.

3 Правила соблюдения чистоты при работе с топливной системой

При работе с топливной системой необходимо соблюдать следующие правила чистоты:

a) Соединения и прилегающие к ним места перед вскрытием тщательно очистите.

b) Снятые детали укладывайте на чистую подкладку и закрывайте. Применяйте для этого полиэтилен или бумагу. Не применяйте для этого волокнистую ткань!

c) Тщательно закрывайте открытые детали или ставьте технологические заглушки, если ремонт продлится некоторое время.

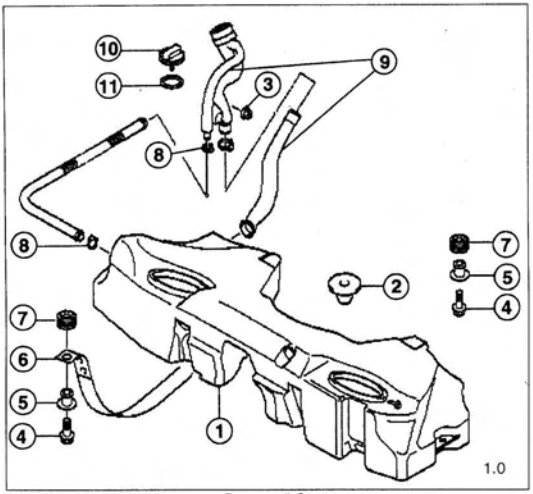
d) Устанавливайте на место только чистые детали.

e) Запасные части вынимайте из упаковки только непосредственно перед установкой.

f) Не применяйте деталей, которые не имеют упаковки (например, хранившиеся в инструментальном ящике).

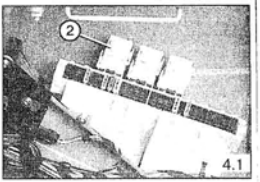
g) При открытой топливной системе не применяйте по возможности сжатый воздух. По возможности не перемещайте при этом автомобиль.

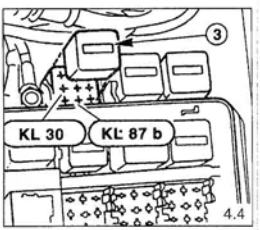
h) Не допускайте попадания дизельного топлива на шланги системы охлаждения, т. к. это может вызвать их повреждение. Топливо сразу же вытрите влажной тряпкой.

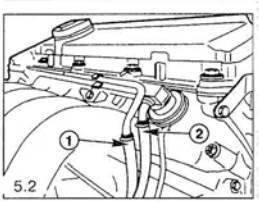


Топливный бак

1 *топливный бак*
2 *амортизатор*
3 *гайка*
4 *болт*
5 *втулка*
6 *хомут правый (слева аналогичный)*
7 *демпфер*
8 *хомут*
9 *наливная труба*
10 *пробка*
11 *прокладка*







4 Проверка реле топливного насоса

1 Реле топливного насоса (2) находится у справа в багажнике позади облицовки, над аккумуляторной батарей. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации. Оно снабжает электрическим током топливный насос. Посредством предохранительного выключателя оно прекращает подачу топлива, если при включенном зажигании не поступают импульсы числа оборотов двигателя.

Если для проверки системы впрыска необходимо запустить топливный насос, не запуская двигателя, отсоедините реле и соедините коротким проводом клеммы 30 и 87b (Дизель: клемму 87). Диаметр провода 1.5 мм.

Обратите внимание: Для проверки реле топливного насоса аккумуляторная батарея должна быть заряжена.

2 Проверьте предохранитель системы впрыска. Расположение предохранителей показано на крышке блока предохранителей.

3 Отсоедините реле топливного насоса.

4 Соедините коротким проводом клеммы 30 и 87b (Дизель: клемму 87). Обратитесь к сопроводительной иллюстрации. Не повредите при этом чувствительные контакты реле. Если насос работает, замените реле. Если насос не работает, проверьте провода, идущие к реле и топливному насосу. При необходимости замените провод.

5 Проверьте реле/топливный насос, обратитесь к Разделам 6 и 7 Главы 12.

5 Проверка производительности топливного насоса

Бензиновый двигатель

Предупреждение: У дизельного двигателя давление топлива проверяется в трубопроводе между фильтром и топливным насосом высокого давления (ТНВД). ***Следите обязательно за хорошей вентиляцией рабочего места. Топливные пары ядовиты. Не пользуйтесь открытым огнем, не курите. Опасность возникновения пожара! Держите наготове огнетушитель.***

1 Условием для точной проверки является исправная и заряженная аккумуляторная батарея.

2 Отсоедините от распределительной магистрали шланг возврата топлива (2), предварительно раскрыв хомуты. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации. **Обратите внимание:** Топливная система находится под давлением. Вытекшее топливо протрите тряпкой. Хомуты при установке замените на новые.

Предупреждение: У некоторых моделей шланг подачи топлива присоединен непосредственно к распределительной магистрали. При его установке уплотнительное кольцо обязательно замените на новое, смазав предварительно вазелином. Другое исполнение предусматривает крепление топливных шлангов зажимами. В этом случае для снятия зажимов требуется специальный инструмент BMW 16 1 050. Перед установкой проверьте уплотнительное кольцо. При наличии повреждений замените его.

3 Направьте шланг возврата топлива от распределительной магистрали в измерительный сосуд емкостью около 2 л.

4 Отсоедините реле топливного насоса. Реле находится в блоке реле слева сзади в двигательном отсеке.

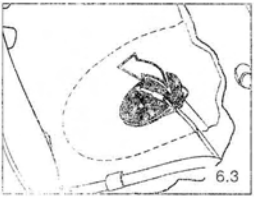
5 Соедините у основания реле проводником клеммы 30 и 87b (диаметром 1.5 мм) и включите реле примерно на 30 с, обратитесь к Разделу 4.

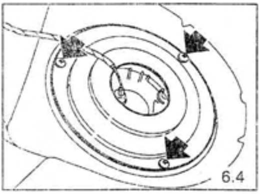
6 Производительность топливного насоса за 30 с должна составлять около 1 л. (Ток насоса составляет около 9.5 А).

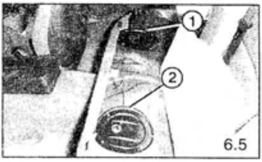
7 Если производительность насоса меньше, замените топливный фильтр и снова проверьте насос. Если и теперь подача мала, замените насос.

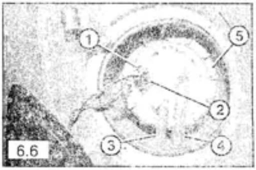
6 Снятие и установка датчика резерва топлива и топливного насоса

У BMW 5-й серии в каждом отсеке топливного бака находится по одному датчику резерва. Для проверки датчиков их необходимо снять. В датчике на правой стороне бака находится топливный насос (насос бака). Для снятия насоса необходимо снять правый датчик.

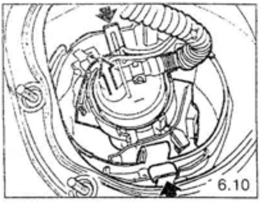


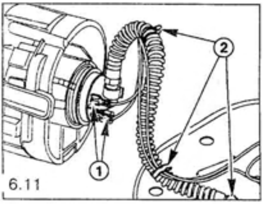


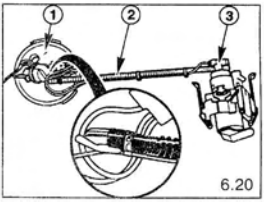




1 штекер топливного насоса
2 штекер датчика топливного бака
3 шланг подачи топливного насоса
4 топливный шланг стояночного отопления (если имеется)







Снятие

Следите обязательно за хорошей вентиляцией рабочего места. Топливные пары ядовиты. Не пользуйтесь открытым огнем, не курите. Опасность возникновения пожара! Держите наготове огнетушитель.

Обратите внимание: Для снятия датчика топливного бака топливо должно быть слито. Для этого проедьте на автомобиле, полностью израсходовав топливо или откачайте его насосом. Топливные пары ядовиты. Не вдыхайте их. Рекомендуется проводить работу на открытом воздухе.

1 Отсоедините кабель массы от аккумуляторной батареи. Батарея находится в багажнике позади правой боковой облицовки. **Обратите внимание:** При отсоединении батареи стираются данные в электронных блоках памяти, например, в памяти неисправностей двигателя. Обратитесь к рекомендациям Раздела 12 Главы 5.

2 Снимите заднее сиденье, обратитесь к Разделу 39 Главы 11.

3 Выдавите резиновые втулки слева и справа под сиденьем. Прорежьте острым ножом маты у перфорированной линии и отогните. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.

4 Отверните болты крепления и снимите крышку с уплотнением. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.

Снятие правого датчика топливного бака с топливным насосом

5 Отверните болты крепления и снимите крышку (1). Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.

6 Расстыкуйте штекеры (1) и (2). Для этого раскройте фиксаторы. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.

7 Пометьте топливные шланги (3) и (4) клейкой лентой и отсоедините их от датчика топливного бака, раскрыв хомуты. **Обратите внимание:** Топливная система находится под давлением. Поэтому шланг снимайте осторожно. Вытекшее топливо протрите тряпкой.

8 Осторожно отверните ударами накидную гайку (5). Автомастерские применяют для этого инструмент BMW 16 1 020. Это можно сделать также с помощью деревянного бруска. Не допускается при этом образование искр.

9 Поднимите датчик, наклоните его в сторону и выньте. При этом подложите тряпку и протрите вытекшее масло.

10 Сожмите держатель топливного насоса (черный корпус). Выньте насос из горшка (белый корпус). Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.

11 Отсоедините от топливного насоса оба штекера (1). Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.

12 Раскройте хомуты (2). Раскройте хомут спирального шланга. Осторожно отсоедините шланг от топливного насоса. **Предупреждение:** Хомуты кабеля расположены на высоте белых маркировок. Обратите внимание на это при установке.

Снятие левого датчика топливного бака

13 Отверните болты крепления и снимите крышку (2), см. иллюстр. 6.5.

14 Отсоедините штекер топливного бака. Для этого раскройте фиксаторы.

15 Отсоедините топливный шланг от датчика бака, раскрыв хомуты. **Обратите внимание:** Топливная система находится под давлением. Поэтому шланг снимайте осторожно. Вытекшее топливо протрите тряпкой.

16 Осторожно отверните ударами накидную гайку (5). Автомастерские применяют для этого инструмент BMW 16 1 020. Это можно сделать также с помощью деревянного бруска. Не допускается при этом образование искр.

17 Поднимите датчик. С нижней стороны сожмите два фиксатора трубы насоса и снимите трубу. Выньте датчик топливного бака. При этом подложите тряпку и протрите вытекшее масло.

Установка

Обратите внимание: Уплотнительные кольца датчика топлива обязательно заменяйте на новые.

Левый датчик бака:

18 Вставьте датчик и держите его примерно в 5 см над баком. Вставьте трубу в насос.

Правый датчик бака:

19 Зафиксируйте топливный насос у датчика топлива и присоедините шланги.

20 Для исключения перекосов перед установкой датчика бака выставьте спиральный шланг и кабель (2) между датчиком уровня (1) и топливным насосом (3). Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.

21 Выставьте датчик бака. При этом лапка у верхней части датчика топлива должна войти в паз у бака. Датчик должен располагаться вертикально в баке. Днищевой измерительный щуп должен находиться в пазу днища бака.

22 Закрепите накидную гайку моментом 35 Нм. При этом поворотный замок должен отчетливо зафиксироваться в соответствующей выборке на баке.

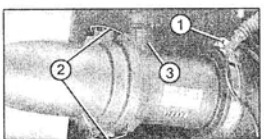
23 Наденьте топливные шланги в соответствии с нанесенными маркировками и закрепите их новыми хомутами.

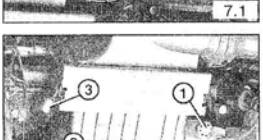
24 Состыкуйте штекеры и зафиксируйте их.

25 Установите крышку и закрепите ее. Обратите внимание на правильное положение уплотнения.

26 Установите заднее сиденье.

27 Присоедините отрицательный кабель к аккумуляторной батарее. Установите часы. Запрограммируйте станции радиоприемника.





28 Проверьте работу указателя резерва топлива на панели приборов.

7 Снятие и установка корпуса воздушного фильтра и измерителя массы воздуха

Снятие

1 Снимите измеритель массы воздуха. Для этого поверните маховичок у штекера (3) влево и снимите. Раскройте хомут в точке (1) у воздушного шланга. Зажимы (2) раскройте отверткой наружу. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.

2 Отверните болт (1) и немного потяните корпус воздушного фильтра из всасывающего патрубка (2) и резиновой опоры (3). Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.

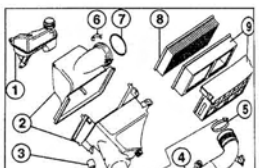
3 Отверните болты крепления и снимите дополнительный бачок (стрелки на сопроводительной иллюстрации) с коробки воздушного фильтра.

Установка

4 Закрепите дополнительный бачок

5 Вставьте корпус воздушного фильтра с нижней резиновой опорой. При этом состыкуйте всасывающий патрубок у крыла кузова. Закрепите болты.

6 Вставьте измеритель массы воздуха с уплотнительным кольцом и зафиксируйте его зажимом.



Воздушный фильтр моделей 520i, 523i, 528i:

1 *дополнительный бачок*
2 *коробка фильтра*
3 *резиновая опора*
4 *всасывающий патрубок*
5 *хомут*
6 *зажим*
7 *уплотнительное кольцо*
8 *фильтрующий элемент воздушного фильтра*
9 *опорные рамки*

7 Наденьте воздушный шланг впускного трубопровода у измерителя массы воздуха и закрепите его хомутами.

8 Состыкуйте штекерное соединение измерителя массы воздуха и поверните маховичок вправо.

Часть В: Система впрыска бензинового двигателя

Структурная схема системы впрыска Motronic (DME)

1 *адсорбер*
2 *запорный вентиль*
3 *клапан вентиляции топливного бака*
4 *регулятор давления топлива*
5 *инжектор*
6 *задатчик давления*
7 *катушка зажигания*
8 *датчик положения*
9, 10 *позиции отсутствуют*
11 *измеритель массы воздуха*
12 *блок управления*
13 *датчик положения дроссельной заслонки*
14 *регулятор холостого хода*
15 *датчик температуры воздуха*
16 *клапан рециркуляции отработавших газов*
17 *топливный фильтр*
18 *датчик детонации*
19 *датчик числа оборотов*
20 *датчик температуры двигателя*
21 *датчик кислорода*
22 *штекер диагностики*
23 *лампа диагностики*
24 *датчик дифференциального давления*
25 *топливный насос*

8 Общие сведения

Бензиновые двигатели BMW имеют систему управления Bosch-Motronic. Это комбинированная электронная система зажигания и впрыска, обозначаемая как Digitale Motor-Elektronic (DME). Управление системами зажигания и впрыска осуществляется общим блоком управления. В настоящей Главе рассматривается система впрыска.

Система DME стабильно работает в течение длительного времени и не требует обслуживания. Необходимость в ремонте возникает крайне редко.

9 Память неисправностей

Блок управления выявляет неисправности в системе впрыска и зажигания, как например, выход из строя датчиков, отсоединение штекеров или негерметичность контактов. Указанные неисправности сразу же регистрируются в памяти. Одновременно на панели приборов загорается контрольная лампа, указывая на то, что неисправность записана в память. Если неисправность появляется лишь однажды, например при плохом контакте, контрольная лампа вновь гаснет, но

неисправность записывается в память. Кроме того, записываются данные, указывающие на частоту появления неисправностей. СТО фирмы BMW с помощью контрольного прибора, присоединяемого к штекеру диагностики (справа в двигательном отсеке), считывают неисправности и устраняют их.

Если двигатель или система впрыска работают неисправно, рекомендуется в первую очередь считать данные из блока памяти неисправностей. СТО может вывести на печать перечень неисправностей. Для этого к автомобилю присоединяется считывающий электронный прибор.

Все варианты DME имеют аварийный режим работы: если датчик выходит из строя, блок управления продолжает работу, используя среднее значение контролируемого параметра соответствующего датчика. При выходе из строя измерителя массы воздуха блок управления для измерения подачи топлива в качестве базовых принимает данные датчиков положения дроссельной заслонки и числа оборотов двигателя. Этот вариант управления включается автоматически и не индицируется на панели приборов. Движение продолжается, динамические характеристики несколько ухудшаются, но незаметно для водителя. Неисправность регистрируется блоком управления. Поэтому рекомендуется периодически, например при контроле состава отработавших газов, считывать содержимое памяти неисправностей, даже если внешне дефект не проявляется.

Обратите внимание: При отключении аккумуляторной батареи или в результате расстыковки штекерного соединения у блока управления все неисправности в памяти стираются.

10 Меры безопасности и правила соблюдения чистоты при работе с системой впрыска

Обратите внимание: При работе с топливной системой необходимо соблюдать особую чистоту, обратитесь к Разделу 3.

1 Топливная система находится под давлением. Поэтому перед заменой деталей топливной системы снимите в ней давление. Для этого осторожно вскройте трубопровод подачи, закрыв его тряпкой.

2 Давление в системе падает само спустя нескольких часов после остановки двигателя.

3 Перед проверкой системы впрыска необходимо убедиться в исправности системы зажигания.

4 Штекерное соединение блока DME расстыковывайте и состыковывайте только при выключенном зажигании. Следите за правильностью соединения.

5 Не запускайте двигатель без надежно присоединенной аккумуляторной батареи.

6 Никогда не отключайте аккумуляторную батарею при работающем двигателе.

7 При быстрой зарядке батареи отключите ее. Не применяйте для запуска двигателя устройства для быстрой зарядки.

8 Не подвергайте блок управления воздействию температуры выше + 80°C.

9 При проверке компрессии отключите питание блока DME. Для этого отключите главное реле, обратитесь к Разделу 2 Главы 2.

11 Работа системы впрыска

Топливо засасывается из топливного бака электрическим бензонасосом и подается через топливный фильтр к распределительной магистрали и далее к инжекторам. Регулятор давления у распределительной магистрали следит за тем, чтобы давление топлива составляло 3.5 бар. Инжекторы имеют электрическое управление и впрыскивают топливо импульсно в впускной трубопровод перед впускными клапанами.

Воздух всасывается двигателем через воздушный фильтр и проходит через измеритель массы воздуха. В корпусе измерителя находится тонкая, электрически разогреваемая пластина, которая охлаждается проходящим потоком воздуха. Система управления меняет значение тока подогрева таким образом, чтобы температура пластины оставалась постоянной. Если, например, количество всасываемого воздуха увеличивается, пластина стремится охладиться. Вследствие этого растет значение тока подогрева пластины. По отклонениям тока подогрева система управления двигателем определяет поток воздуха и, следовательно, его нагрузку.

Блок управления в зависимости от массы воздуха и числа оборотов двигателя определяет время впрыска и, таким образом, количество впрыскиваемого топлива. При более длительном открывании инжекторов количество впрыскиваемого топлива увеличивается. Дополнительные датчики следят за правильной подачей топлива в экстремальных ситуациях движения автомобиля.

1 Впрыск топлива происходит последовательно. Это означает, что инжекторы управляются индивидуально, а последовательность впрыска соответствует последовательности зажигания. Посредством выбора момента впрыска по отношению к моменту открывания впускных клапанов можно регулировать параметры отработавшего газа и мощность двигателя.

2 Потенциометр дроссельной заслонки находится на валу заслонки. Он передает блоку управления информацию о положении заслонки. Благодаря этому, в частности, управляется процесс принудительного холостого хода, т. к. пока заслонка закрыта и одновременно число оборотов лежит выше некоторого определенного значения, блок управления прекращает подачу топлива к двигателю.

3 Реле топливного насоса находится в блоке реле позади левой амортизационной стойки. Реле подает ток топливному насосу. Предохранительный выключатель прерывает подачу топлива при неработающем двигателе, например, если двигатель заглох.

4 Положение коленчатого вала двигателя и его число оборотов определяются двумя индуктивными датчиками. Датчик числа оборотов находится у шкива коленчатого вала. Датчик распознавания цилиндра находится в передней части двигателя в крышке коробки цепи привода распределения.

5 Два датчика кислорода измеряют содержание кислорода в отработавших газах и передают сигнал в блок управления. На основании полученной информации блок управления изменяет соотношение топливо/воздух, что обеспечивает оптимальное дожигание топливной смеси.

6 Регулятор холостого хода управляет количеством воздуха на холостом ходу в обход дроссельной заслонки. Это обеспечивает поддержание постоянного числа оборотов на холостом ходу независимо от подключения дополнительных потребителей, как например, гидроусилителя руля или компрессора охлаждения.

7 Электромагнитный клапан вентиляции топливного бака управляется в зависимости от состояния двигателя. Образующиеся в топливном баке пары бензина аккумулируются в адсорбере и через электромагнитный клапан подаются в камеру сгорания. Пары бензина, таким образом, эффективно используются и не попадают в атмосферу.

8 Система управления распределительным валом, сокращенно VANOS, поворачивает вал впускных клапанов с помощью давления масла по отношению к приводной цепи в зависимости от числа оборотов и нагрузки двигателя. Это позволяет получить оптимальное время открывания клапанов в отношении комфорта холостого хода, характеристики крутящего момента и расхода топлива. Блок DME управляет потоком масла к регулировочному элементу посредством электромагнитного клапана.

9 Контроль напряжения зажиганием при слишком низком напряжении отключает блок DME (например, вследствие повреждения кабеля). При этом двигатель нельзя запустить. Это исключает повреждения каталитического преобразователя.

10 Связь с другими приборами управления (ABS, ASC, управление КПП) осуществляется через CAN, представляющей собой специальную шину данных. Эта система, кроме прочего, имеет то преимущество, что жгут кабелей двигателя содержит меньшее количество кабелей. Такая шина обеспечивает более высокую степень защиты автомобиля при выходе из строя отдельных приборов.

12 Проверка систем зажигания и впрыска

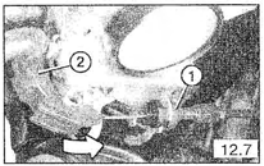
Обратите внимание: Для эффективного поиска неисправностей и их устранения необходимы специальные приборы. Такие приборы дороги и, как правило, имеются только в специализированных мастерских. Поэтому здесь описываются лишь основные принципы поиска неисправностей.

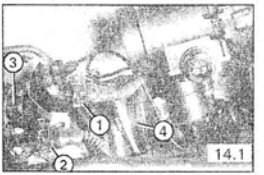
1 Проверьте напряжение и состояние аккумуляторной батареи, обратитесь к Разделу 14 Главы 5.

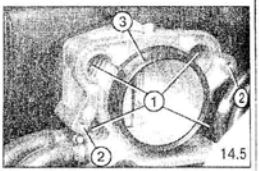
2 Проверьте все предохранители, обратитесь к Разделу 3 Главы 12.

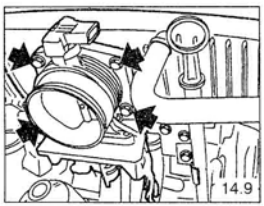
3 Расстыкуйте и состыкуйте все штекерные соединения поврежденного электронного прибора. Проверьте надежность стыковки соединений и крепление кабелей в двигательном отсеке.

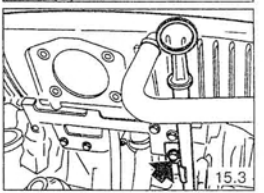
4 Проверьте герметичность шлангов и трубопроводов. Обратите внимание на наличие пор, трещин, плохо затянутых соединений.

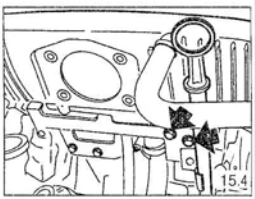












13 Регулировка привода газа

Обратите внимание: Привод газа очень чувствителен к изломам и поэтому, при его установке, необходимо соблюдать осторожность. Небольшой излом может привести позже к обрыву в процессе движения. Трос, имеющий повреждения, устанавливать не следует. У автомобилей с автоматической регулировкой скорости (темпостатом) у рычага дроссельной заслонки закреплен дополнительный привод газа. Если необходимо, указанный трос отсоединяется аналогично основному.

Регулировка

5 Полностью нажмите на педаль газа и прижмите ее в этом положении. Для этого установите деревянный брусок между сиденьем и педалью.
6 Нажмите рычаг дроссельной заслонки, установив его в положение полного газа и поверните регулировочную гайку (1) так, чтобы трос натянулся, обратитесь к иллюстрации. Отпустите педаль газа.

Отсоединение привода газа от рычага дроссельной заслонки

7 Дайте газ рычагом дроссельной заслонки, чтобы разгрузить ниппели троса газа. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.
8 Выньте ниппель (2) из сегмента.
9 Выньте оболочку троса из опоры (1).

Соединение троса

10 Пропустите трос через резиновую втулку опоры.
11 Дайте газ рычагом дроссельной заслонки, соедините ниппель троса. Проверьте регулировку привода газа.

14 Снятие и установка патрубка дроссельной заслонки

Патрубок дроссельной состоит из передней части для ASC+T регулировки и главного патрубка. ASC+T, обратитесь к Разделу 2 Главы 9

Снятие

1 Расстыкуйте штекерные соединения (1) и (2). При этом сожмите проволочный стопор.
2 Закройте ASC+T рычаг дроссельной заслонки (3), чтобы разгрузить ниппель троса. Выньте ниппель из сегмента.
3 Снимите шланг вентиляции картера внизу у всасывающего шланга.
4 Раскройте хомут (4) у всасывающего шланга и снимите шланг.
5 Отверните винты в точках (2) и снимите патрубок. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.
6 Отверните винты (1) и снимите проставку. **Предупреждение:** При наличии повреждений замените уплотнение (3) и перед установкой смажьте вазелином или смазкой, не содержащей кислоты.
7 Закройте рычаг дроссельной заслонки, чтобы разгрузить ниппель троса, см. иллюстр. 12.7. Выньте ниппель (2) из сегмента. Выньте оболочку троса из опоры (1).
8 Снимите шланги охлаждающей жидкости подогрева дроссельной заслонки у патрубка. Для этого раскройте хомуты. **Обратите внимание:** Для сбора вытекающей жидкости подставьте емкость. Охлаждающая жидкость должна утилизироваться специальным образом.
9 Отверните болты и снимите патрубок с прокладкой. Прокладка всегда заменяется на новую. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.

Установка

10 Закрепите патрубок с новой прокладкой.
11 Закрепите шланги охлаждающей жидкости хомутами. Заполните систему жидкостью, обратитесь к Разделу 27 Главы 1.
12 Присоедините трос и отрегулируйте его, обратитесь к Разделу 13.
13 Закрепите проставку и корпус дроссельной заслонки ASC+T. Не забудьте прокладку (1), см. иллюстр. в подразделе "Снятие". Закрепите всасывающий шланг.
14 Соедините трос ASC+T. Трос в исходном положении должен иметь люфт 0.5 - 1.0 мм. В противном случае отрегулируйте опору.
15 Состыкуйте штекерные соединения. Проверьте, чтобы они зафиксировались.
16 Считайте информацию блока памяти неисправностей. После устранения неисправностей очистите память.

15 Снятие, проверка и установка клапана регулировки холостого хода

Клапан регулировки холостого хода расположен у впускного трубопровода и соединен шлангом с передней и задней частями патрубка дроссельной заслонки. **Обратите внимание:** Для проверки работоспособности клапана положите руку на клапан. При работающем двигателе клапан должен вибрировать вследствие тактовой подачи напряжения.

Снятие

1 Снимите шланг всасываемого воздуха с патрубка дроссельной заслонки, предварительно раскрыв хомут.
2 Отсоедините патрубок дроссельной заслонки, обратитесь к Разделу 14 Главы 4. **Обратите внимание:** Не отсоединяйте трос и шланги охлаждающей жидкости.
3 Отверните направляющую трубу указателя уровня масла у держателя. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.
4 Отверните два болта крепления клапана регулировки у всасывающего трубопровода и выньте клапан вниз. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.
5 Расстыкуйте штекерное соединение клапана регулировки холостого хода, сжав проволочный зажим. Снимите уплотнительное кольцо и резиновый хомут. Отсоедините шланг.

Проверка сопротивления

6 Присоедините омметр к флажкам клапана регулировки и проверьте сопротивление. Требуемое значение: (Обратитесь к сопроводительной иллюстрации).
Клемма 1 и 3: 40 ± 5 Ом;
Клемма 2 и 1 или 2 и 3: 20 ± 5 Ом.

Динамическая проверка

7 Присоедините штекеры.

15.6

8 Полностью откройте или закройте от руки ручку клапана. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.
9 Включите зажигание. Ручка должна примерно наполовину закрывать поперечное сечение клапана.

Установка

10 Закрепите шланг хомутом на клапане управления. уплотнительное кольцо обязательно заменяется на новое. Для облегчения установки уплотнительного кольца смажьте корпус клапана вазелином.
11 Вставьте клапан управления и закрепите его. Закрепите указатель уровня масла.
12 Состыкуйте штекерное соединение у клапана, обратитесь к Разделу 14 Главы 4.
13 Наденьте всасывающий шланг и закрепите его хомутом.
14 Считайте содержимое памяти неисправностей. После устранения неисправностей очистите память.

16 Проверка, снятие и установка датчика температуры

Оба датчика температуры измеряют температуру охлаждающей жидкости и всасываемого воздуха и передают ее блоку управления. Датчики содержит элемент NTC (NTC - Отрицательный температурный коэффициент), уменьшающий свое сопротивление при увеличении температуры. При повреждении датчика температуры охлаждающей жидкости блок управления принимает в качестве расчетного значения сопротивление при температуре +80°С. Неисправность датчиков при низкой наружной температуре и холодном двигателе приводит к осложнениям при запуске двигателя и его неустойчивой работе.

Проверка

1 Расстыкуйте штекерное соединение соответствующего датчика. Положение датчиков приведено в подразделе "Снятие".
2 Присоедините к контактам датчика омметр.
3 Измерьте сопротивление и сравните его с заданным значением. Заданные значения приведены и Спецификациях к Главе 5.
4 Если сопротивление не соответствует заданному, снимите датчик.
5 Закрепите датчик проволокой и опустите его в емкость с водой так, чтобы он не касался стенок. Охладите воду льдом и после этого нагрейте на плите. При заданной температуре выньте датчик и измерьте сопротивление между контактами. Если сопротивление не соответствует заданному, замените датчик.
6 Если датчик исправен, присоедините вольтметр между штекером датчика и массой.

15.8

7 Включите зажигание. Требуемое значение: около 5 В. Если напряжения нет, проверьте исправность провода питания.
8 Проверьте провод массы, если он имеется.
9 Если провода и датчики температуры в порядке, неисправность следует искать где-то в другом месте.

Снятие датчика температуры охлаждающей жидкости

10 Для исключения вытекания жидкости при снятии датчика предварительно частично слейте ее, обратитесь к Разделу 27 Главы 1
11 Снимите крышку двигателя у всасывающей трубы и отсоедините у головки цилиндров присоединение для вентиляции картера, как это описано в Разделе 5 Главы 2.
12 Датчик температуры охлаждающей жидкости находится под впускным трубопроводом в передней части двигателя (стрелка на сопроводительной иллюстрации).
13 Расстыкуйте штекерное соединение и отсоедините датчик.

Установка

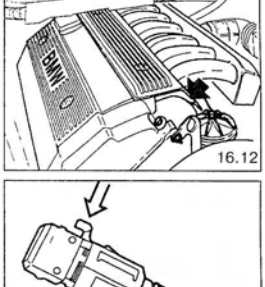
14 Вверните датчик температуры с новым уплотнительным кольцом и затяните его моментом 20 Нм.
15 Состыкуйте штекерное соединение, зафиксируйте его зажимом.
16 Закрепите шланг вентиляции картера у головки цилиндров. Установите крышку двигателя.
17 Заполните систему жидкостью и удалите из нее воздух, обратитесь к Разделу 27 Главы 1.
18 Проедьте на автомобиле и проверьте герметичность присоединения датчика температуры. При необходимости подтяните соединение.
19 Считайте содержимое памяти неисправностей блока DME. После устранения неисправностей очистите память.

Снятие датчика температуры всасываемого воздуха

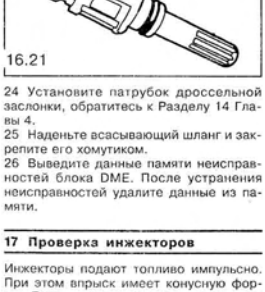
20 Отверните винты крепления и снимите патрубок дроссельной заслонки, обратитесь к Разделу 14 Главы 4. **Обратите внимание:** Не отсоединяйте привод газа и шланги охлаждающей жидкости подогрева дроссельной заслонки.
21 Нажмите на стопорную кнопку (стрелка на сопроводительной иллюстрации) на датчике температуры. При этом датчик выньте вниз из впускного трубопровода.

Установка

22 Закрепите датчик температуры с **новой** прокладкой усилием 20 Нм.
23 Состыкуйте штекерное соединение, зафиксируйте штекер зажимом.



16.12


16.21

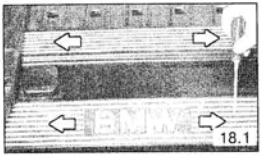
24 Установите патрубок дроссельной заслонки, обратитесь к Разделу 14 Главы 4.
25 Наденьте всасывающий шланг и закрепите его хомутиком.
26 Выведите данные памяти неисправностей блока DME. После устранения неисправностей удалите данные из памяти.

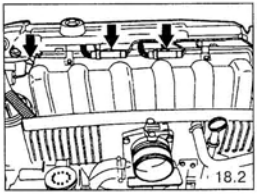
17 Проверка инжекторов

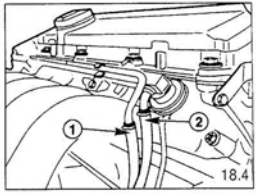
Инжекторы подают топливо импульсно. При этом впрыск имеет конусную форму. После окончания впрыска вентиль инжектора плотно закрывается. Негерметичность инжекторов приводит к затруднениям при запуске прогретого двигателя. Неисправные инжекторы приводят к работе двигателя в течение некоторого времени после его выключения и приводят к перебоям.
1 Снимите крышку инжекторов.
2 Запустите двигатель на холостые обороты.
3 На работающем двигателе стетоскопом прослушайте каждый инжектор. Вентили инжекторов должны щелкать при открывании и закрывании.
4 Если стетоскопа нет, можно приложить отвертку или палец.
5 Если обнаружен необычный шум или отсутствие его, необходимо проверить напряжение, сопротивление и герметичность инжекторов.

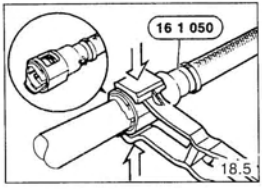
Проверка напряжения и сопротивления инжекторов

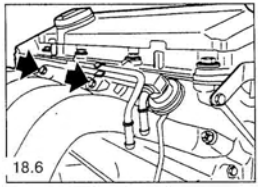
6 Проверьте напряжение. Для этого расстыкуйте штекерное соединение инжекторов и присоедините диодную контрольную лампу между контактами проводов питания. Включите стартер. Светодиод должен мигать.
7 Если диод не мигает, причиной может быть обрыв проводов или неисправность самого блока управления.
8 Выключите зажигание.
9 Присоедините омметр между обоими контактами на каждом инжекторе и измерьте сопротивление. Если сопротивление отличается от заданного, замените инжектор. Сопротивление должно быть 15 - 17,5 Ом.

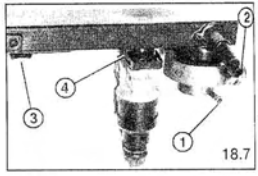


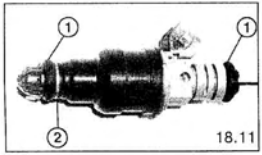












10 При необходимости замените неисправный инжектор.

Проверка герметичности

11 Снимите инжекторы. Топливопроводы не отсоединяйте от распределительной магистрали.

12 Присоедините штепсели к инжекторам.

13 Опустите инжекторы в емкость.

14 Попросите ассистента несколько секунд нажать стартер. Сравните характер впрыска инжекторов между собой. Впрыск должен быть конусообразным и одинаковым у всех инжекторов.

15 Выключите зажигание.

16 Отсоедините штепсельную планку инжекторов.

17 Включите на 5 с зажигание, не включая стартера. Проверьте герметичность: в течение одной минуты должна образоваться одна капля, не более.

18 Установите инжекторы.

Обратите внимание: На СТО фирмы BMW герметичность проверяется сжатым воздухом. Негерметичные инжекторы обрабатываются в ультразвуковом приборе очистки с помощью очистителя.

18 Снятие и установка инжекторов

Новые инжекторы обработаны консервантом. Через 5 мин работы они очищаются топливом. Не следует длительное время хранить инжекторы неиспользованными, т. к. они ржавеют.

Снятие

1 Снимите крышку с масленки. Небольшие крышки (стрелки на сопроводительной иллюстрации) снимите отверткой и отверните находящиеся под ними болты. Снимите две пластмассовые облицовки.

2 Расстыкуйте штекерные соединения датчиков кислорода. Отсоедините штекер электромагнитного клапана VANOS. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.

3 Снимите штепсельную планку инжекторов и отведите ее в сторону.

Обратите внимание: Имеется опасность возникновения пожара. Не курите. Топливная система находится под давлением. Соберите вытекшее топливо тряпкой.

4 Отсоедините сначала шланг подачи топлива (1), затем возврата (2) от топливной распределительной магистрали. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации. Для этого раскройте хомуты. При сборке хомуты заменяются на новые.

Предупреждение: У некоторых моделей шланг подачи присоединен непосредственно к распределительной магистрали. В этом случае при сборке уплотнительное кольцо заменяется на новое.

5 В некоторых исполнениях топливные шланги крепятся зажимами. В этом случае для снятия зажимов необходим специальный инструмент BMW 16 1 050 или аналогичный. Перед установкой проверьте уплотнительное кольцо. При наличии повреждений замените его. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.

6 Выверните болты крепления (стрелки на сопроводительной иллюстрации) топливной распределительной магистрали.

7 Отсоедините вакуумный шланг (1) у регулятора давления. (2 - присоединение топлива, 3 - точка крепления). Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.

8 Снимите распределительную магистраль топлива в комплекте с инжекторами вверх из головки цилиндров. Инжекторы лишь вставлены и могут быть свободно вынуты.

9 Снимите стопоры (4) сбоку и снимите инжекторы.

Установка

10 Вставьте инжекторы в распределительную магистраль и зафиксируйте из скобами.

11 Смажьте уплотнительные кольца (1) вазелином или маслом для коробки передач SAE 90. Обратитесь к сопроводительной иллюстрации.

12 Равномерно вставьте инжекторы с распределительной магистралью в головку цилиндров.

Обратите внимание: При установке инжекторов следите за тем, чтобы не повредить уплотнительные кольца (1). Поврежденные кольца замените. При этом следите за положением кольца (2). Уплотнительные кольца перед установкой смажьте вазелином или маслом для коробок передач.

13 Закрепите распределительную магистраль двумя болтами на головке цилиндров

14 Наденьте шланги подачи и возврата топлива на распределительную магистраль. Закрепите **новыми** хомутами, обратитесь к подразделу "Снятие".

15 Состыкуйте штекерные соединения датчиков кислорода и электромагнитного клапана VANOS.

16 Закрепите штепсельную планку инжекторов.

17 Закрепите две крышки двигателя. Наверните крышки на масленки.

18 Считайте данные памяти неисправностей блока DME. После устранения неисправностей очистите память.