DISCOVERY SERIES II

Дизельный двигатель Td5

01-36-LR-W
Опубликовано Технической Академией
1998 Rover Group Limited

Все права защищены. Никакая часть настоящего издания не может быть воспроизведена, сохранена в системе хранения информации или передана в любой форме – электронной, механической или любыми другими способами без предварительного письменного разрешения компании Land Rover.

LRservice.ru

LRservice.ru

ПРЕДИСЛОВИЕ 1

ДИЗЕЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ TD5 3
Новые характерные особенности 5
Конструкция двигателя 5
Снятие головки блока цилиндров 5
Головка блока цилиндров 7
Навесные агрегаты двигателя 7
Разборка блока цилиндров 8
Блок цилиндров 11
Шатуны с "разломанными" головками 11
Маховик 12
Система питания топливом 13
Масляный насос 34
Электронный насос-форсунка (EUI) 34
Масляный фильтр 36
Турбокомпрессор 36
Сборка двигателя 36
Система охлаждения 37
Ремень привода навесных агрегатов 38
Вентиляция картера 40
Моменты затяжки болтов и гаек 40

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ 43
Общие сведения 43
Входные сигналы, поступающие от водителя 44
Входные сигналы о состоянии двигателя 47
Цифровые входные сигналы от других систем автомобиля 52
Выходные сигналы ECM 53
Стратегии ECM 58
Программирование 61
Проводные соединения блока ECM 63
Система рециркуляции отработавших газов (EGR) 66
Клапан EGR 69
Клапан впускной заслонки (ILT) 70
Система EGR – тип 1 71
Система EGR – тип 2 72
Диагностика при помощи прибора TestBook 72

LRservice.ru

Предисловие

Данный документ опубликован для обеспечения технической поддержки модельного ряда Discovery. Содержащаяся в данном документе информация относится к характеристикам и спецификациям этой модели.

Мы приложили все усилия для того, чтобы информация, содержащаяся в этом документе, была точной и правильной. Однако после опубликования могли произойти определенные технические изменения. Данный документ не обязательно будет пересмотрен для учета этих изменений. Таким образом, в этот документ может быть включена не вся информация о последующих изменениях.

Основной функцией данного документа является использование его в качестве учебного пособия в программе обучения Технической Академии. **Он не должен использоваться вместо "Руководства по ремонту"**. Все необходимые технические характеристики, процедуры регулировки и информация по устранению неисправностей могут быть получены из соответствующих технических документов, публикуемых отделом технической информации Rover Group.

Опубликовано:

Rover Group Limited
Technical Academy
Gaydon Test Centre
Banbury Road
Lighthorne
Warwick
CV35 ORG

LRservice.ru

LRservice.ru

Дизельный двигатель Td5

Новые характерные особенности

Новый Discovery оснащается дизельным двигателем, известным под обозначением Td5. Это абсолютно новый двигатель, который привносит на рынок автомобилей 4x4 инновационные технологии. Инженеры Land Rover разработали малошумный и чувствительный двигатель со значительно сниженным выбросом вредных отработавших газов. Двигатель Td5 соответствует нормативным требованиям ECD2 (Директива Комиссии Европейского Сообщества) без использования катализатического нейтролизатора окислительного типа.

Перечень ключевых отличительных особенностей двигателя включает следующее:

- Пятицилиндровая рядная конструкция двигателя
- Литой чугунный блок с алюминиевой головкой блока цилиндров и структурным алюминиевым поддоном картера
- Верхний распределительный вал с единой осью клапанных коромысел
- Гидравлические компенсаторы зазора с независимыми пальцевыми толкателями
- Электронные насос-форсунки
- Цепной привод газораспределительного механизма и масляного насоса
- Нижняя рама из алюминиевого сплава со встроенным корпусом масляного насоса
- Масляный насос центробежного типа
- Охладитель топлива
- Встроенный охладитель масла
- Новая система управления двигателем
- Последовательная циклонная система вентиляции двигателя
- Вакуумный насос, объединенный с генератором

Общие характеристики двигателя

Общие данные	
Тип	Рядный дизельный двигатель рабочим объемом 2,5 л, с непосредственным впрыском, турбонаддувом и промежуточным охладителем
Расположение цилиндров	5, рядное, цилиндр № 1 находится в передней части двигателя
Внутренний диаметр цилиндра	84,450 мм (3,3248 дюйма)
Ход поршня	88,950 мм (3,5020 дюйма)
Рабочий объем	2498 см^3 (152,5 дюйма^3)
Порядок работы цилиндров	1-2-4-5-3
Степень сжатия	19,5
Направление вращения	По часовой стрелке, если смотреть спереди от двигателя
Габаритные размеры:	
⇒ Длина	766 мм (30,1 дюйма)
⇒ Ширина	708 мм (27,8 дюйма)
⇒ Высота	788 мм (31,0 дюйма)
Момент впрыска	Управляется компьютером ECM
Форсунки	
⇒ Марка/тип	Lucas EV1
⇒ Номинальное давление открытия	1500 бар (21750 psi)
Максимальная управляемая частота вращения	4850 об/мин
Максимальная частота вращения	5460 об/мин
Частота вращения коленчатого вала на холостом ходу:	
⇒ С механической коробкой передач	740 ± 50 об/мин
⇒ С автоматической коробкой передач	760 ± 50 об/мин
Свечи предпускового подогрева	Beru 12 V. Четыре свечи в цилиндрах №№ 1, 2, 3 и 4
Турбокомпрессор	Garrett GT 20
Стандарт по выбросу загрязняющих газов	ECD 2

Общие данные	
Фазы газораспределения	
Впускные клапаны:	
⇒ Открытие	14˚ до верхней мертвой точки (ВМТ)
⇒ Закрытие	147˚ после ВМТ
Выпускные клапаны:	
⇒ Открытие	147˚ до верхней мертвой точки (ВМТ)
⇒ Закрытие	14˚ после ВМТ
Система смазки	
Тип	С мокрым картером, подача масла под давлением
Тип масляного насоса	Эксцентриковый роторный, с приводом от коленчатого вала, объединенный с рамкой обеспечения дополнительной жесткости
Тип масляного фильтра	
⇒ Фильтр грубой очистки	Центробежный фильтр
⇒ Фильтр тонкой очистки	Полнопоточный, сменный
Давление на холостом ходу (холодный двигатель)	3,0 бар (43,5 psi)
Давление при 3500 об/мин (прогретый двигатель)	1,5 – 3,0 бар (21,75 – 43,5 psi)
Давление открытия редукционного клапана	4,0 бар (58 psi)
Давление открытия клапана низкого давления масла	0,2 – 0,6 бар (3,0 – 8,8 psi)
Коленчатый вал	
Диаметр коренной шейки	61.9875-62.0125 мм (2.4404-2.4414 дюйма)
Диаметр шатунной шейки	53.99-54.01 мм (2.125-2.131 дюйма)
Продольный люфт	0.020 -0.250 мм (0.0008 -0.0098 дюйма)
Коренные подшипники	
Количество	6 (5 коренных обычных, 1 упорный)
Поршни	
Тип:	Юбка из композитного материала на основе графита с камерой сгорания в головке поршня
Зазор в цилиндре при измерении в нижней части юбки под прямым углом к поршневому пальцу	0,172 – 0,206 мм (0.007-0.008 дюйма)
Диаметр (при измерении под прямым углом к поршневому пальцу на расстоянии 40.0 мм (1.5 дюйма) от нижней кромки юбки поршня)	84.270-85.254 мм (3.321-3.361 дюйма)
Поршневые пальцы	Плавающие, смещенные по направлению к упорной стороне поршня
Поршневые кольца	
Тип:	2 компрессионных, 1 маслосъемное
⇒ Верхнее компрессионное кольцо	Бочкообразное, хромированное
⇒ Нижнее компрессионное кольцо	С конической фаской
⇒ Маслосъемное кольцо	Пружинное кольцо со скошенной кромкой
Зазор в канавке при установке нового кольца	
⇒ Верхнее компрессионное кольцо	Не нормируется
⇒ Нижнее компрессионное кольцо	0,050-0,082 мм (0,002-0,003 дюйма)
⇒ Маслосъемное кольцо	0,050-0.082 мм (0,002-0,003 дюйма)
Зазор при установке поршня в цилиндре:	
⇒ Верхнее компрессионное кольцо	0,30 - 0,45 мм (0,0118-0,0177 дюйма)
⇒ Нижнее компрессионное кольцо	0,40 - 0,60 мм (0,0157-0,0236 дюйма)
⇒ Маслосъемное кольцо	0,25 - 0.40 мм (0,0098-0,0157 дюйма)
Распределительный вал	
Количество подшипников	6
Привод	Двойная цепь

Общие данные	
Продольный люфт	0.06-0.16 мм (0.002-0.006 дюйма)
Толкатели	
Тип	Гидравлические компенсаторы зазора в толкателях
Клапаны	
Диаметр штока	
⇒ Выпускной клапан	6.905 ± 0.008 мм (0.271 ±0.0003 дюйма)
⇒ Впускной клапан	6.915 ± 0.008 м (0.272 ± 0.0003 дюйма)
Диаметр тарелки	
⇒ Выпускной клапан	31.7 мм (1.25 дюйма)
⇒ Впускной клапан	34.7 мм (1.37 дюйма)
Угол фаски седла	
⇒ Выпускной клапан	45 °
⇒ Впускной клапан	30 °
Угол фаски клапана	
⇒ Выпускной клапан	44° 48' ± 12'
⇒ Впускной клапан	29° 48 ± 12'
Пружины клапанов	
Тип	Параллельно расположенные, одинарные цилиндрические пружины

Основные характеристики двигателя

Максимальный крутящий момент (с механической коробкой передач)	300 Нм
Максимальный крутящий момент (с автоматической коробкой передач)	315 Нм
Максимальная мощность автомобиля New Discovery	101,5 кВт при 4,200 об/мин
Максимальная мощность автомобиля Defender 1999 MY	90,0 кВт при 4,200 об/мин

Конструкция двигателя

Двигатель представляет собой рядный пятицилиндровый агрегат с воспламенением от сжатия, непосредственным впрыском и турбокомпрессором. Блок цилиндров изготовлен из чугуна, а головка блока цилиндров - из алюминиего сплава. В конструкции двигателя применена технология “сквозных болтов’ (“through bolt”). Эта технология обеспечивает превосходную структурную прочность и жесткость. К нижней части блока цилиндров для повышения жесткости крепится алюминиевая рамка лестничного типа. Эта рамка также несет масляный насос роторного типа. Этот насос подает масло под давлением в блок цилиндров. Масляные магистрали рамки и блока цилиндров герметизируются прокладкой. Эта прокладка должна обязательно заменяться при снятии лестничной рамки.

Снятие головки блока цилиндров

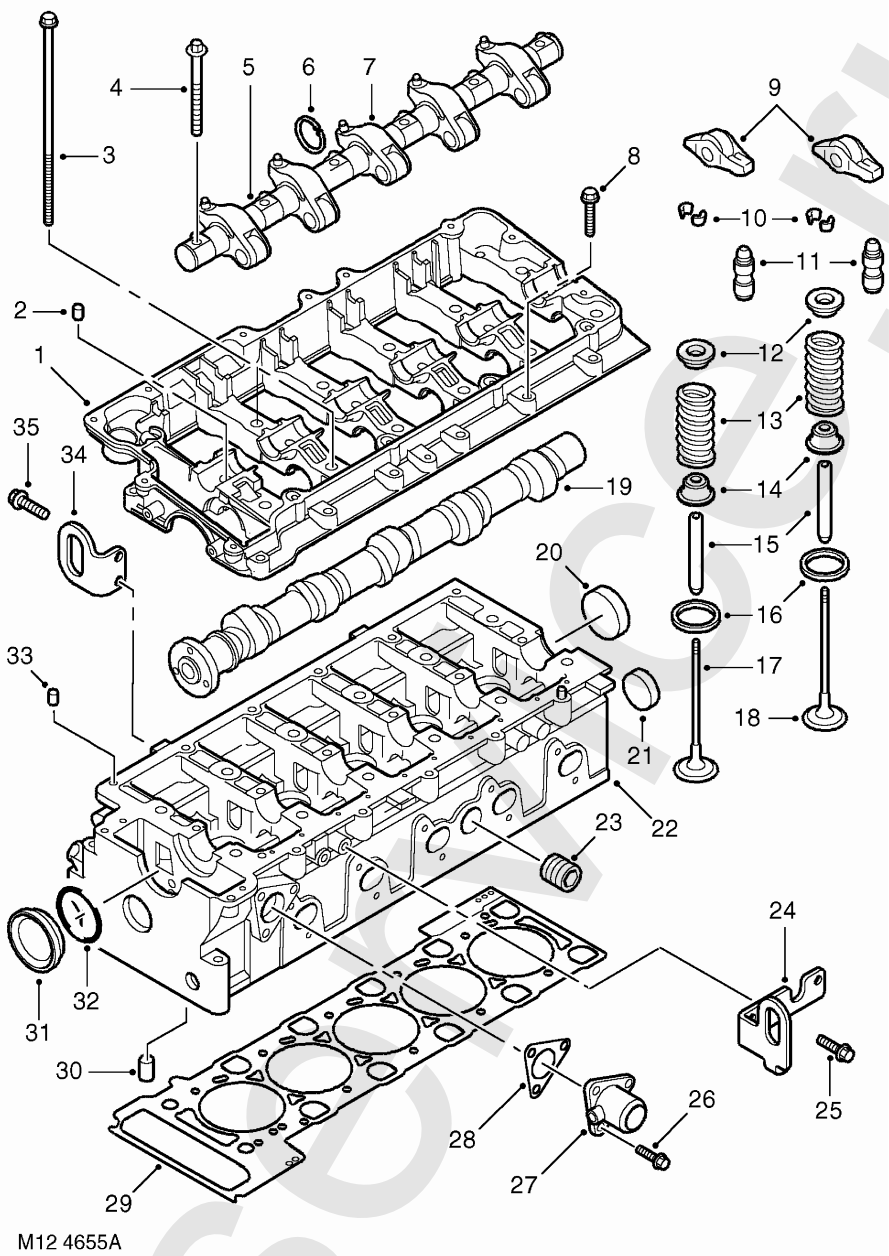
Двигатель необходимо разбирать в соответствии с процедурой, детально изложенной в "Руководстве по ремонту".

Для снятия головки блока цилиндров следуйте процедуре SRO 12.29.02.01. Для того чтобы разобрать головку блока цилиндров на отдельные компоненты, соблюдайте последовательность, изложенную в процедуре SRO 12.29.19.01.

Теперь, когда головка блока цилиндров полностью разобрана, она готова к капитальному ремонту.

Rservice.ru

Головка блока цилиндров



M12 4655A

1. Постель распределительного вала
2. Штифт установки оси коромысел на постель распределительного вала (1 шт.)
3. Болты головки блока цилиндров (12 шт)
4. Болты крепления оси коромысел к постели распределительного вала (6 шт.)
5. Ось коромысел клапанов
6. Стопорные кольца (10 шт.)
7. Коромысла (5 шт.)
8. Болты крепления постели распределитель-ного вала к головке блока цилиндров (13 шт.)
9. Толкатель (10 шт.)
10. Сухарики (20 шт.)
11. Компенсатор зазора (10 шт.)
12. Опорные тарелки клапанов (10 шт.)
13. Пружина клапана (10 шт.)
14. Маслосъемный колпачек (10 шт.)
15. Направляющая втулка клапана (10 шт.)
16. Седло клапана (10 шт.)
17. Впускной клапан (5 шт.)
18. Выпускной клапан (5 шт.)
19. Распределительный вал
20. Задний сальник распределительного вала
21. Заглушка рубашки охлаждения
22. Головка блока цилиндров
23. Резьбовая пробка рубашки охлаждения
24. Проушина для снятия двигателя (левая)
25. Болты крепления проушины для снятия двигателя (2 шт.)
26. Болты крепления патрубка системы охлаждения к головке блока цилиндров (3шт.)
27. Патрубок системы охлаждения
28. Прокладка патрубка системы охлаждения
29. Прокладка головки блока цилиндров
30. Запорный клапан (встроенный, объединен с головкой блока цилиндров)
31. Передняя крышка распределительного вала
32. Сальник
33. Штифт установки головки блока цилиндров на постель распределительного вала (2 шт.)
34. Проушина для снятия двигателя (правая)
35. Болты крепления проушины (2 шт.)

Головка блока цилиндров

Нижняя плоскость головки блока цилиндров подвергается термической обработке для повышения ее долговечности, поэтому она не может быть вновь отфрезерована. В головке размещаются четыре свечи предпускового подогрева (цилиндр № 5 не имеет свечи) и по два клапана на каждый цилиндр. В головке блока также обработаны места для распределительного вала, гидравлических компенсаторов зазора, электронных насос-форсунок и топливной магистрали низкого давления.

Распределительный вал расположен между головкой блока цилиндров и постелью распределительного вала. Необходимые отверстия в этих двух деталях сверлятся одновременно, поэтому они образуют точно подогнанную пару. Важно отметить, что при таком сверлении головка блока подвергается усилию, равному силе прижатия головки к поверхности блока цилиндров. Это обеспечивает совпадение поверхностей подшипников распределительного вала с профилем его шеек. Если возникает необходимость замены головки блока цилиндров, то другие компоненты также необходимо заменить. При установке между постелью распределительного вала и головкой блока наносится жидкий герметик, в данном случае Hydrogrip 2000. Важно наносить строго определенное количество герметика. Всегда строго следуйте процедурам, подробно описанным в руководстве по ремонту, чтобы обеспечить применение необходимого количества герметика.

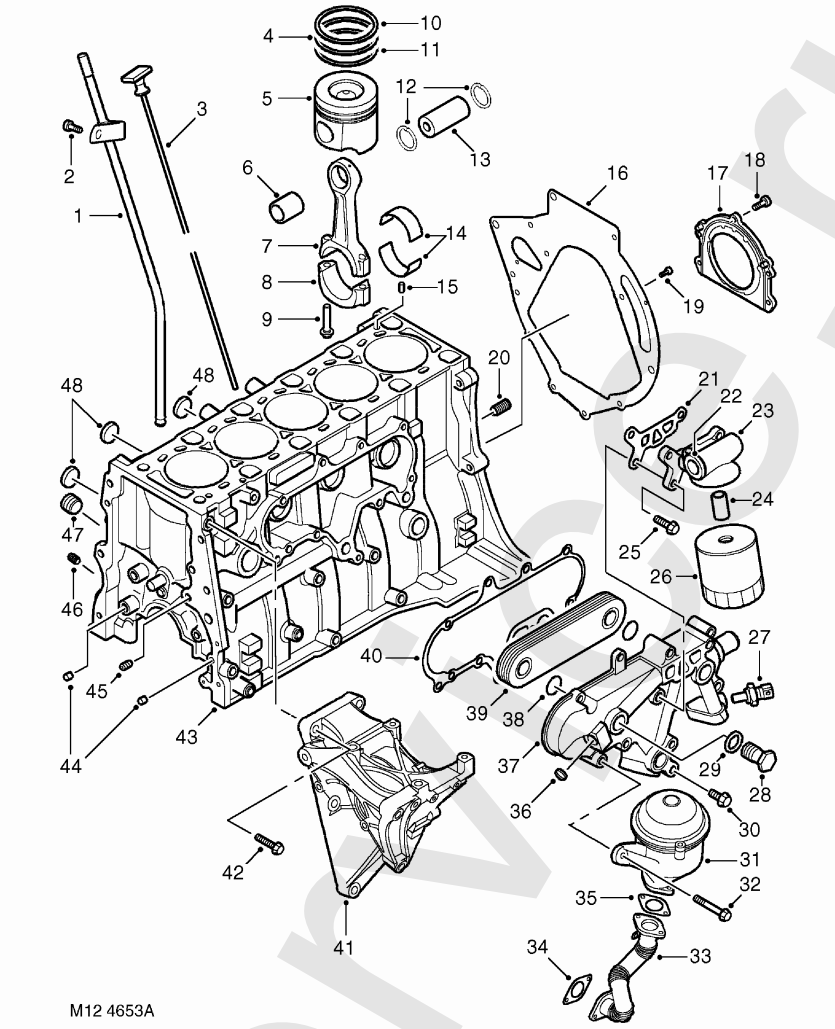
Ось клапанных коромысел располагается в картере распределительного вала над распределительным валом, на ней расположены пять коромысел. Эти коромысла предназначены для создания давления топлива внутри электронных насос-форсунок.

Для преобразования вращения кулачка распределительного вала в вертикальное перемещение клапана используется пальцевые толкатели. Пальцевые толкатели расположены нал гидравлическими компенсаторами зазора и клапанами. Пальцевые толкатели не зафиксированы жестко, они сохраняют свое положение благодаря тому, что они находятся над клапаном и над шариковым шарниром гидрокомпенсатора зазора. Клапан приводится в действие кулачком распределительного вала, который давит на ролик пальцевого толкателя. **Когда гидрокомпенсаторы зазора снимаются с двигателя, то их необходимо хранить в вертикальном положении и в чистом состоянии. Невыполнение этих требований может привести к серьезному повреждению двигателя после установки гидрокомпенсаторов вновь.** Как уже упоминалось ранее, в головке блока цилиндров имеется топливная манистраль. Фитинги подачи и возврата расположены в задней части головки блока цилиндров. Все топливопроводы соединяются посредством «быстрых фитингов» (быстроразъемных соединений). Со стороны впускного коллектора располагатеся охладитель топлива. В нем избыток топлива, возвращающийся из головки блока цилиндров, охлаждается перед его возвратом в топливный фильтр. Охладитель соединяется с радиатором системы охлаждения двигателя. Он имеет трубу небольшого диаметра для подачи охлаждающей жидкости в охладитель топлива. Маленький диаметр трубы замедляет поток охлаждающей жидкости, что позволяет ей сильно охладиться перед подачей в охладитель топлива. В охладителе топлива имеется термостат, который открывается при достижении температуры охлаждающей жидкости внутри топливного охладителя примерно 70˚C (160˚F). Охлаждать топливо, возвращающееся в топливный фильтр, необходимо для поддержания определенной температуры топлива в магистрали, что позволяет оптимизировать работу двигателя и уменьшить выброс вредных газов.

Навесные агрегаты двигателя

Теперь следует снять все навесные агрегаты двигателя. При необходимости, следуйте инструкциям "Руководства по ремонту".

Разборка блока цилиндров

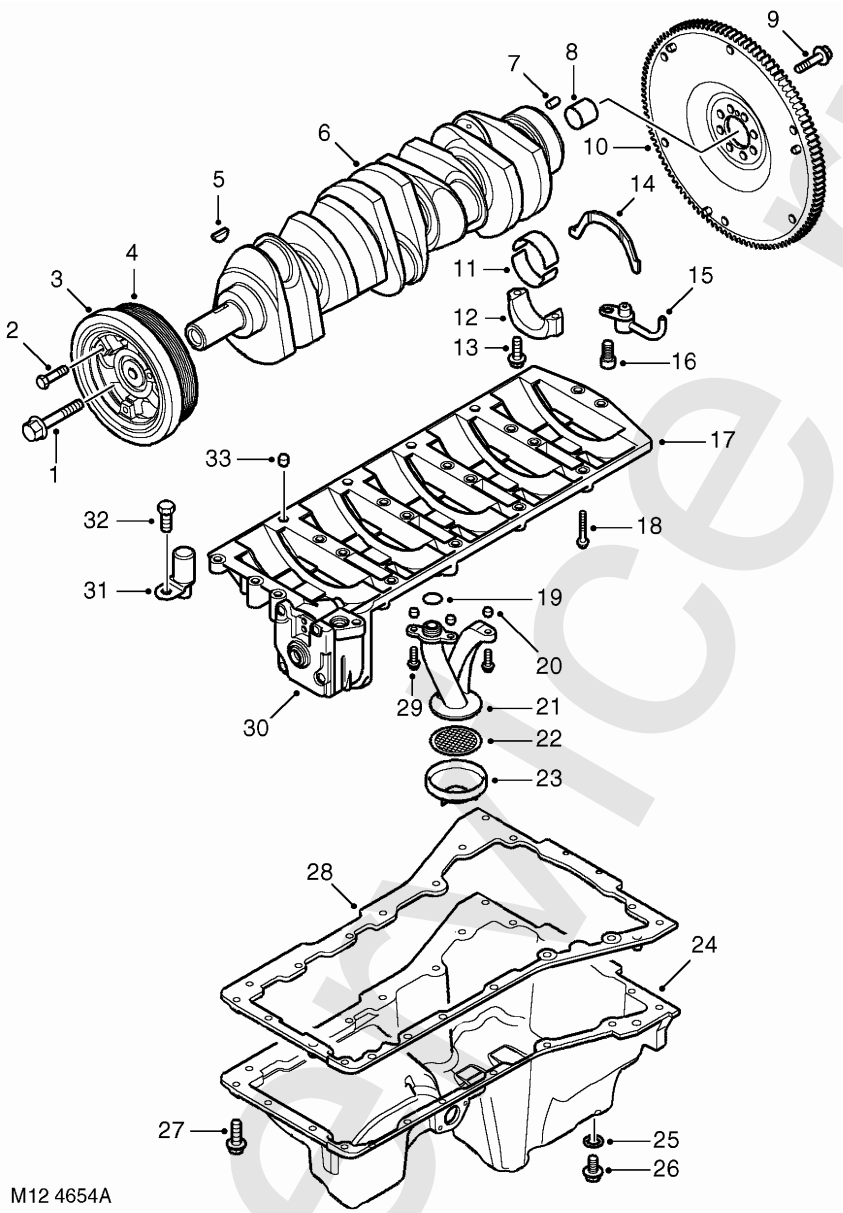


1. Трубка масляного щупа
2. Винт крепления трубки масляного щупа к постели распределительного вала
3. Масляный щуп
4. Второе поршневое кольцо
5. Поршень
6. Втулка верхней головки шатуна
7. Шатун
8. Крышка подшипника нижней головки шатуна
9. Болт шатуна (2 шт. на шатун)
10. Верхнее поршневое кольцо
11. Маслосъемное кольцо
12. Пружинные кольца (по 2 на поршневой палец)
13. Поршневой палец
14. Вкладыши подшипника нижней головки шатуна
15. Штифты крепления головки блока цилиндров (2 шт.)
16. Прокладка крепления коробки передач
17. Задний сальник коленчатого вала
18. Винты крепления фланца сальника коленчатого вала к блоку цилиндров (5 шт.)
19. Болты крепления прокладки коробки передач к блоку цилиндров (2 шт.)
20. Задняя пробка основной масляной магистрали
21. Прокладка адаптера масляного фильтра
22. Термостат адаптера масляного фильтра
23. Адаптер масляного фильтра в сборе
24. Вставка адаптера масляного фильтра
25. Болты крепления адаптера масляного фильтра к блоку цилиндров (3 шт.)
26. Масляный фильтр
27. Выключатель, действующий от давления масла
28. Болты крепления масляного радиатора (2 шт)
29. Уплотнительные кольца болтов крепления масляного радиатора (2 шт.)
30. Болты крепления охладителя масла к блоку цилиндров (7 шт.)
31. Центрифуга в сборе
32. Болты крепления центрифуги к блоку цилиндров (3 шт.)
33. Трубка забора масла
34. Прокладка между маслозаборной трубкой и поддоном картера
35. Прокладка между центрифугой и маслозаборной трубкой
36. Пробки охладителя масла (3 шт.)
37. Охладитель масла в сборе
38. Уплотнительные кольца охладителя масла (2 шт.)
39. Сердцевина охладителя масла
40. Прокладка охладителя масла
41. Кронштейн крепления насосов системы охлаждения и усилителя рулевого управления в сборе
42. Болты кронштейна (5 шт. + 1 шпилька с гайкой)
43. Блок цилиндров
44. Штифты крышки привода газораспределительного механизма (2 шт.)
45. Заглушка масляной магистрали
46. Заглушка
47. Пробка рубашки охлаждения
48. Заглушки (3 шт.)

Теперь необходимо разобрать блок цилиндров, для этого нужно выполнить различные операции, детально описанные в "Руководстве по ремонту".

Номер процедуры	**Содержание процедуры**
12.60.38.01	Снятие поддона картера
12.60.12.02	Снятие масляного насоса и лестничной рамки
12.65.05.01	Снятие крышки привода газораспределительного механизма
12.65.13.01	Разборка крышки привода газораспределительного механизма
12.17.16.01	Снятие подшипников нижних головок шатунов
12.17.02.01	Снятие поршней в сборе
12.21.33.01	Снятие коленчатого вала

LRservice.ru



1. Болт крепления шкива коленчатого вала
2. Болты крепления гасителя крутильных колебаний (TV) к шкиву (3 шт.)
3. Гаситель крутильных колебаний
4. Шкив коленчатого вала
5. Шпонка Вудруфа
6. Коленчатый вал
7. Штифты установки маховика на коленчатый вал
8. Втулка направляющего подшипника
9. Болты крепления маховика к коленчатому валу (8 шт.)
10. Маховик в сборе (показан вариант с механической КП)
11. Вкладыши коренных подшипников (6 пар)
12. Крышки коренных подшипников (6 шт)
13. Болты крышек коренных подшипников (12 шт)
14. Упорные шайбы (2 шт. на коренном подшипнике № 3)
15. Форсунки охлаждения поршней (5 шт.)
16. Винт колпачка форсунки охлаждения (5 шт.)
17. Рамка дополнительной жесткости (объединена с масляным насосом)
18. Болты крепления рамки / масляного насоса в сборе к блоку цилиндров (22 шт.)
19. Уплотнительное кольцо маслозаборной трубки
20. Втулки маслозаборной трубки (2 x 6 мм; 1 x 10 мм)
21. Верхняя маслозаборная трубка
22. Сетка маслозаборной трубки
23. Нижняя маслозаборная трубка
24. Поддон картера
25. Сальник маслосливной пробки
26. Маслосливная пробка
27. Болты крепления поддона к блоку цилиндров (20 шт)
28. Прокладка поддона картера
29. Болты крепления маслозаборной трубки (3 шт.)
30. Масляный насос
31. Форсунка для смазывания цепи (5 шт.)
32. Винт форсунки смазывания цепи
33. Шплинт крепления рамки к блоку цилиндров (2 шт)

Rservice.ru

Блок цилиндров

В блоке цилиндров имеются масляные форсунки, которые предназначены для смазки и охлаждения поршней. Каждая форсунка имеет клапан, который закрывается при падении давления масла до величины меньшей, чем 1.5 бар. У рассматриваемого двигателя нет традиционного картера коробки передач. Коробка передач крепится болтами непосредственно к блоку цилиндров. В картере коробки передач размещается стартер и имеется возможность доступа непосредственно к маховику для проверки ВМТ при помощи специального приспособления.

Двигатель имеет алюминиевый поддон картера, который крепится к блоку цилиндров через резиновую прокладку. В этой прокладке имеются металлические втулки (ограничители давления) в тех точках, где через прокладку проходят болты крепления поддона картера. Это предотвращает излишнюю деформацию прокладки при затяжке болтов. При установке прокладка поддона картера должна быть сухой, она должна устанавливаться на чистую и сухую поверхность.

Коленчатый вал изготовлен из стали и имеет шейки с галтелями для повышения сопротивления изгибающим усилиям. Из-за особенностей конструкции и технологии изготовления коленчатого вала его нельзя подвергать повторной механической обработке. Обоймы коренных подшипников коленчатого вала имеют канавки, которые обеспечивают правильное положение подшипников в блоке цилиндров. Вкладыши гладкие. Коренной подшипник № 3 имеет две упорные шайбы; эти шайбы изготавливаются только стандартного размера. Следует отметить, что крышки всех коренных подшипников немного утоплены в блок цилиндров. Это устраняет необходимость в направляющих штифтах коренных подшипников.

Юбки поршней покрыты графитом; в головки поршней встроены камеры сгорания. На поршне имеются три кольцевые канавки для поршневых колец – двух компрессионных и одного маслосъемного. Масляные форсунки охлаждают поршни. Конструкция поршня устраняет необходимость в дополнительных усилительных кольцах, так как его форма позволяет передавать усилия на шатун при воспламенении в цилиндре.

Шатуны с «разломанными» головками

Шатуны по своей конструкции идентичны тем, которые используются в двигателях серии Freelander L. Это шатуны с «разломанными» нижними головками. Это означает, что поверхность крышки нижней головки шатуна, контактирующая с шатуном, не подвергается механической обработке. При изготовлении в цельном шатуне высверливается отверстие номинального диаметра. Затем на внутренней поверхности отверстия делаются две канавки, и будущая крышка нижней головки отламывается. При изломе создаются две уникальные полностью совпадающие поверхности. После этого крышка устанавливается и затягивается двумя болтами, после чего отверстие подвергается окончательной обработке. Применение такой технологии обеспечивает точнейшее совпадение крышки подшипника нижней головки шатуна с его верхней частью, при этом крышка обладает большим сопротивлением к боковым усилиям.

Болты смещены относительно продольной плоскости. Это необходимо для того, чтобы крышка нижней головки была правильно ориентирована при установке. Если после снятия шатуна крышка будет установлена неправильно (повернута на 180 градусов) и после этого будут затянуты болты, то необходимо заменить шатун в сборе, так как при затягивании болтов крепления крышки будет повреждена уникальная структура совпадающих поверхностей. Крышку нижней головки шатуна после этого уже нельзя будет правильно установить, даже если ее поставить в правильное положение.

Land Rover

Верхняя головка шатуна обработана на конус. Это обеспечивает зазор между головкой поршня и шатуном и повышенную способность выдерживать нагрузку, так как увеличивается поверхность обеих нагруженных сторон поршневого пальца. Верхняя часть шатуна смазывается разбрызгиванием, которое обеспечивается форсунками. Вкладыши нижней головки шатуна не имеют выступов для установки. Контроль положения вкладышей, исключение вращательного движения и бокового смещения обеспечиваются исключительно за счет запрессовки вкладышей. Верхний вкладыш шатунного подшипника отличается от нижнего вкладыша. Шатунный подшипник подвергается процессу, называемому «напыление». Этот процесс применяется для получения особо чистых материалов. В данном случае процесс напыления используется для обеспечения высокой износоустойчивости вкладышей подшипника и компенсации больших усилий, которым подвергается верхний вкладыш. Напыленный подшипник можно отличить по сверкающей поверхности (со стороны установки вкладыша подшипника в шатун), отличительному номеру детали и внешнему виду, если смотреть на рабочую часть подшипника.

Маховик

Маховик имеет конструкцию с так называемой «двойной массой». Это означает, что одна его часть крепится к другой при помощи внутренней пружины. Маховик с двойной массой помогает демпфировать те неизбежные крутильные колебания коленчатого вала, которые возникают при воспламенении в каждом цилиндре. Это демпфирующее действие помогает снизить вибрацию силового агрегата, в особенности на малых частотах вращения и на холостом ходу. На маховике также имеется последовательность отверстий, высверленных по его окружности. Эти отверстия совместно с датчиком скорости вращения коленчатого вала передают информацию о частоте вращения коленчатого вала и о его фазе.

По окружности маховика высверлено 31 отверстие с интервалом 10˚. В пяти местах отверстия не высверлены. Принцип действия такой же, как у двигателя V8 на Range Rover рге -1999 МУ). Недостающие отверстия расположены по окружности маховика неравномерно. Так как отверстия на маховике высверлены в уникальной последовательности, то блок управления двигателем (ECM) может определить точное положение коленчатого вала максимум за 130˚ его поворота.

Используя информацию, данную в "Руководстве по ремонту" для операций SRO капитального ремонта двигателя, проверьте:

- Деформацию головки блока цилиндров
- Зазор поршневых колец и зазор между поршнем и цилиндром
- Осевой люфт коленчатого и распределительного валов
- Зазоры в шатунных и коренных подшипниках

LRSchool.ru

Система питания топливом

Система питания топливом дизельного двигателя автомобиля New Discoverу использует электрический двухэтапный насос. Насос погружен в топливный бак. Перед подачей к двигателю топливо проходит через насос дважды. На первом этапе топливо забирается через завихряющий канал и течет из топливного бака к топливному фильтру (магистраль A). Топливный фильтр расположен снаружи шасси с правой стороны автомобиля перед задним колесом. Этот топливный фильтр имеет съемный фильтрующий элемент и должен заменяться через определенные интервалы в соответствии с графиком регламентных работ по техническому обслуживанию. После того как топливо прошло через фильтр, оно возвращается в топливный бак (магистраль B) и во второй раз входит в топливный насос, где давление топлива повышается до 4,0 бар. Давление контролируется редукционным клапаном, расположенным в алюминиевом блоке соединителей топливных магистралей, установленном на задней части головки блока цилиндров. Редукционный клапан регулирует давление топлива путем изменения его количества, возвращающегося в топливный фильтр. Блок соединителей топливный магистралей также содержит дополнительный «вечный» топливный фильтр. При обычных условиях этот фильтр не требует замены. Однако, если он засорится, то фильтр может быть заменен после снятия корпуса.

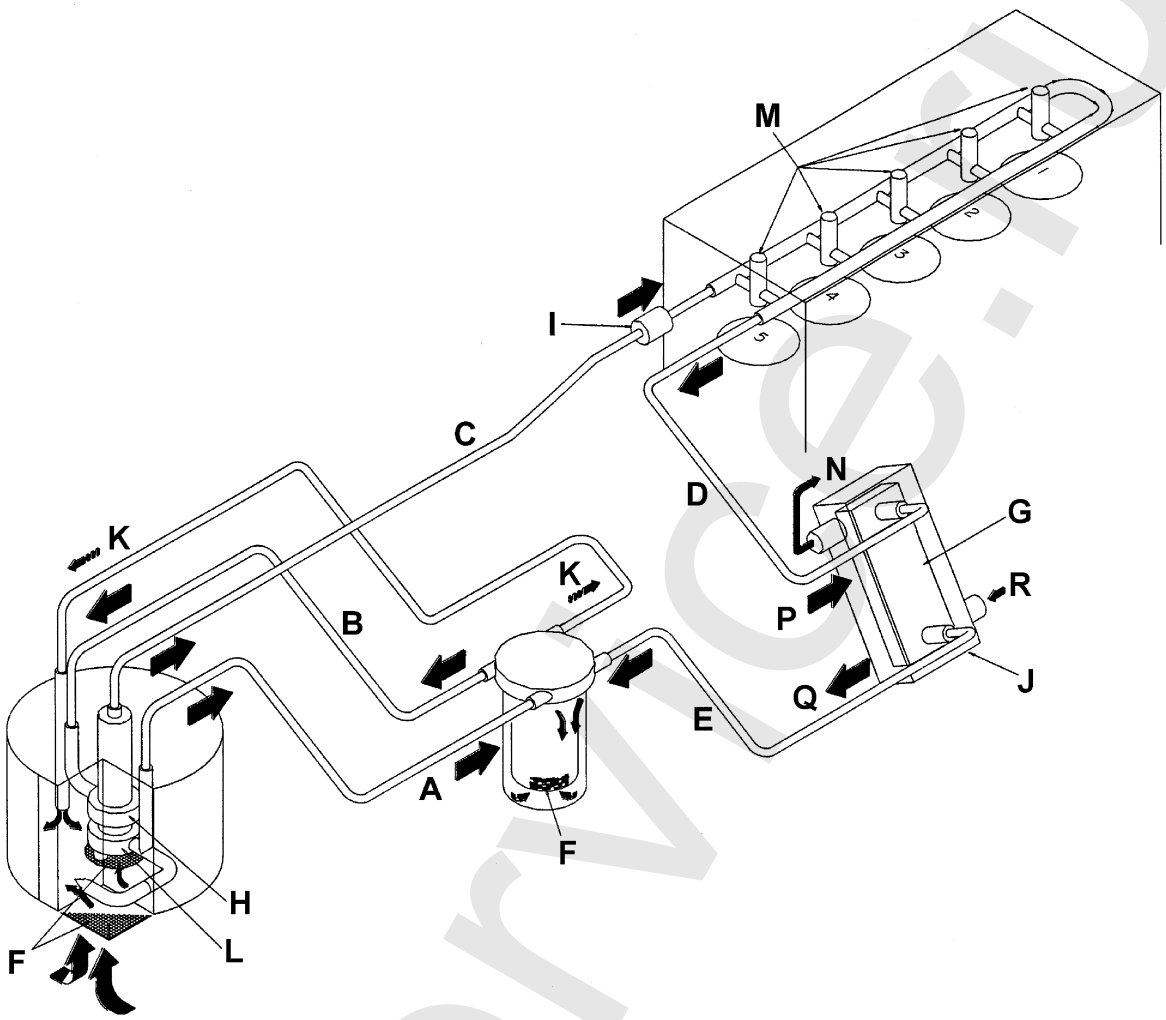
Чрезвычайно важно предотвращать попадание какой-либо грязи в топливную магистраль, так как это может привести к засорению форсунки или к тому, что она останется блокированной в открытом состоянии. Это также может привести к смешиванию отработавших газов с топливом в топливной магистрали, при этом двигатель заглохнет. Топливо подается к двигателю (магистраль C) и в топливную магистраль внутри головки блока цилиндров. Затем форсунки используют определенную часть топлива. Избыток топлива по магистрали возврата возвращается из головки блока цилиндров в охладитель (магистраль D). Наконец, топливо попадает в топливный фильтр (магистраль E) и опять в топливный насос, то есть начинается новый цикл.

Внутри корпуса топливного фильтра расположен фильтр особо тонкой очистки. Корпус фильтра позволяет воздуху проходить через верхнюю его часть, но не дает проходить топливу, таким образом воздух возвращается в топливный бак (по магистрали K).

При разгерметизации любой части топливной системы следует соблюдать особую осторожность, так как в системе может находится горячее топливо под давлением. В тех случаях, когда возникает необходимость замены насос-форсунки, строго следуйте процедуре, изложенной в "Руководстве по ремонту". Если неправильно разобрать двигатель или не принять необходимые меры по предотвращению попадания топлива в камеры сгорания, то двигатель может быть поврежден.

LRSOM.RU

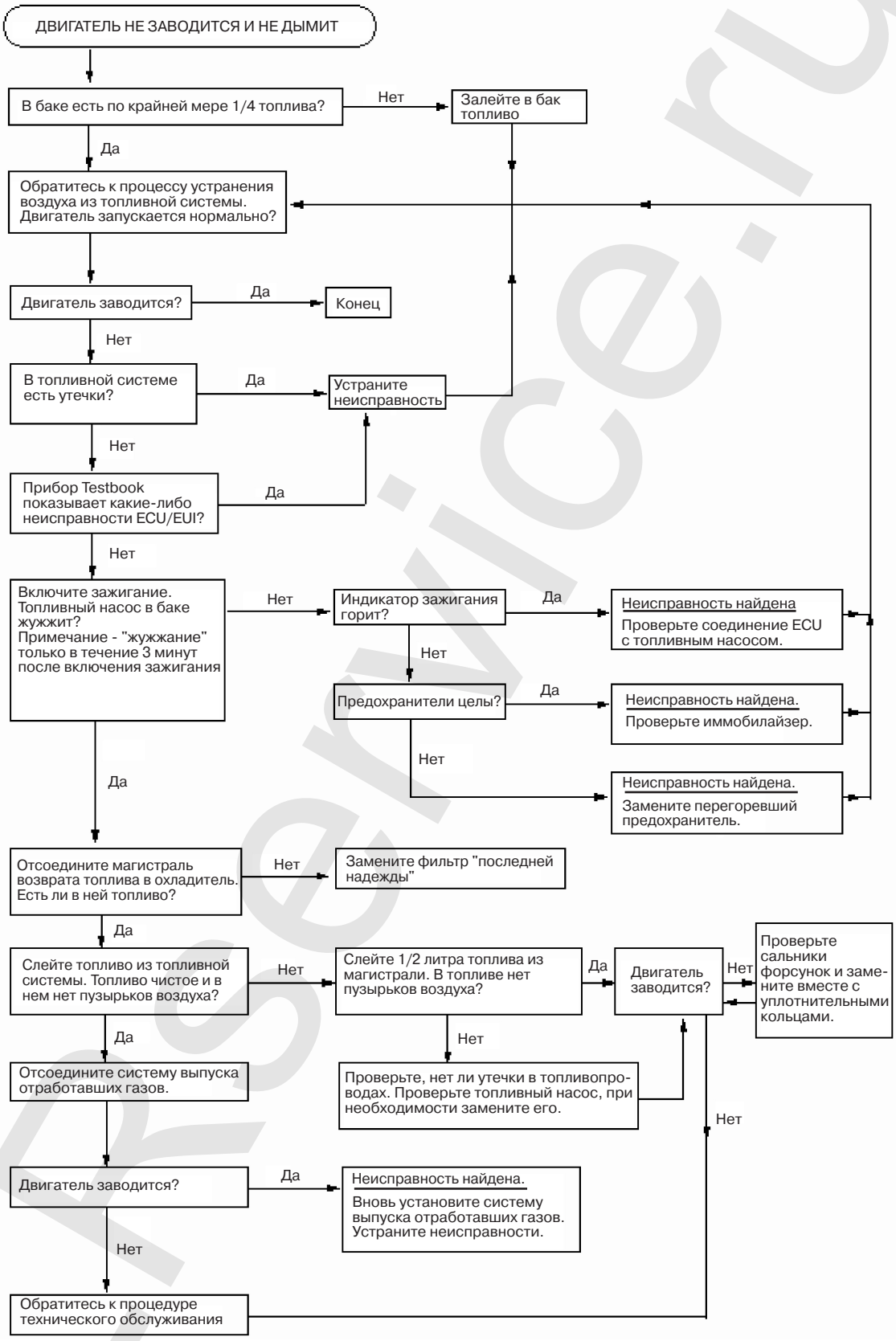
Циркуляция топлива



a. Низкое давление – выходящий поток
b. Низкое давление – входящий поток
c. Высокое давление – выходящий поток
d. Возвратная магистраль
e. Возвратная магистраль
f. Фильтры
g. Охладитель топлива
h. Контур высокого давления
i. Редукционный клапан
j. Рубашка охлаждения
k. Удаление воздуха
l. Контур низкого давления
m. Электронные насос-форсунки
n. Охлаждающая жидкость – выходящий поток
p. Горячее топливо – входящий поток
q. Холодное топливо – выходящий поток
r. Охлаждающая жидкость – входящий поток

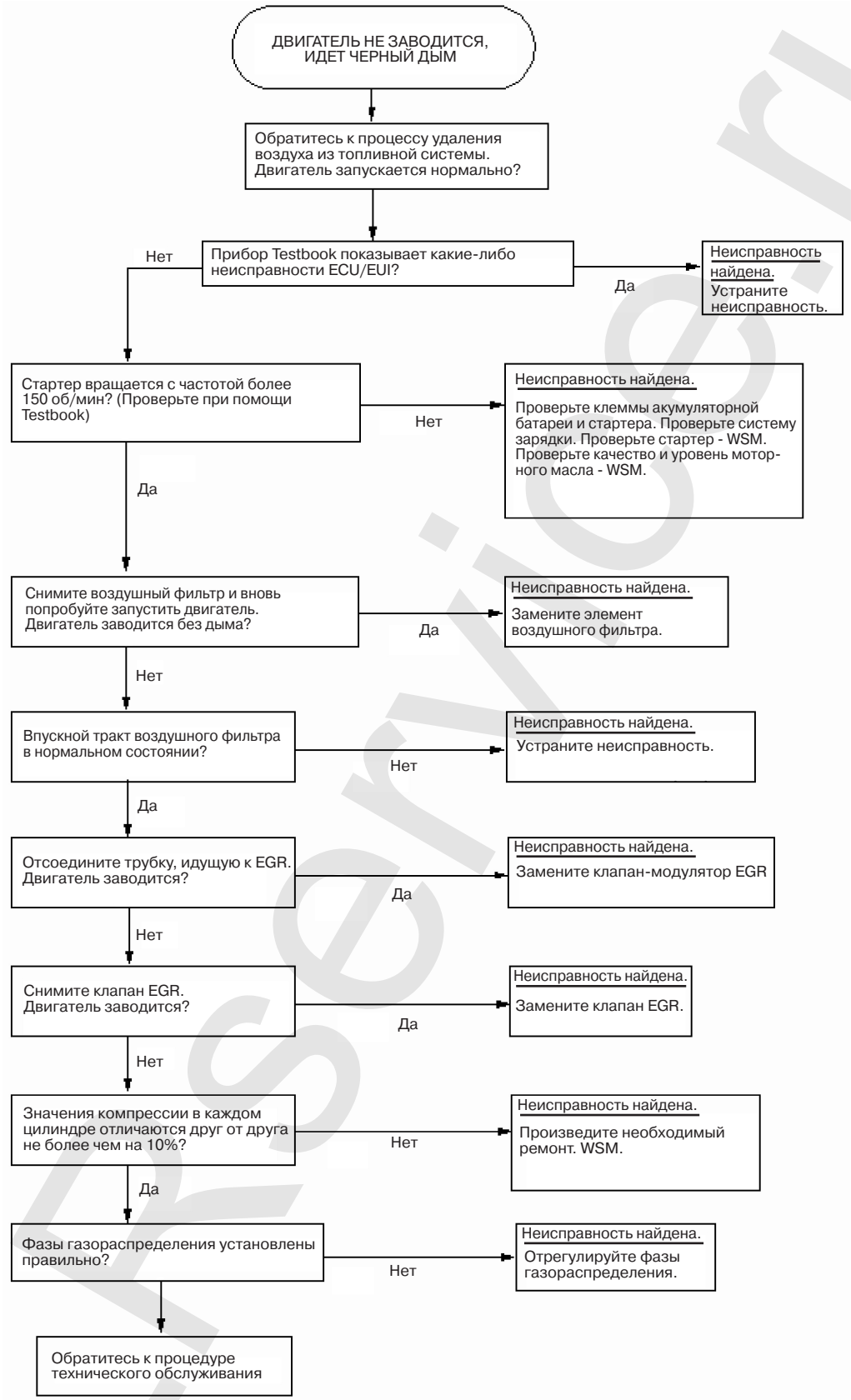
LRservice.ru

Блок-схема диагностики механических неисправностей № 1



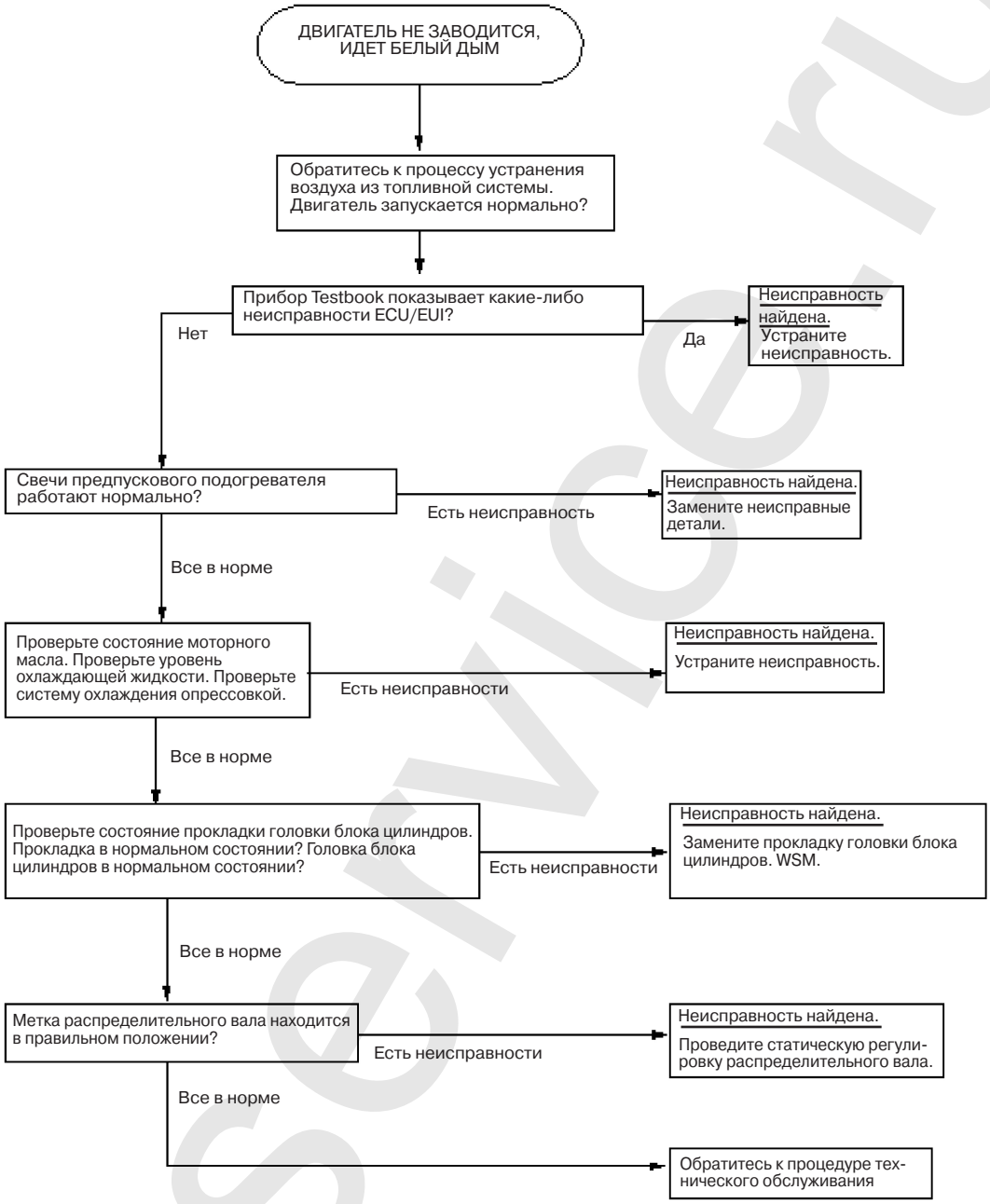
Lrservice.ru

Блок-схема диагностики механических неисправностей № 2



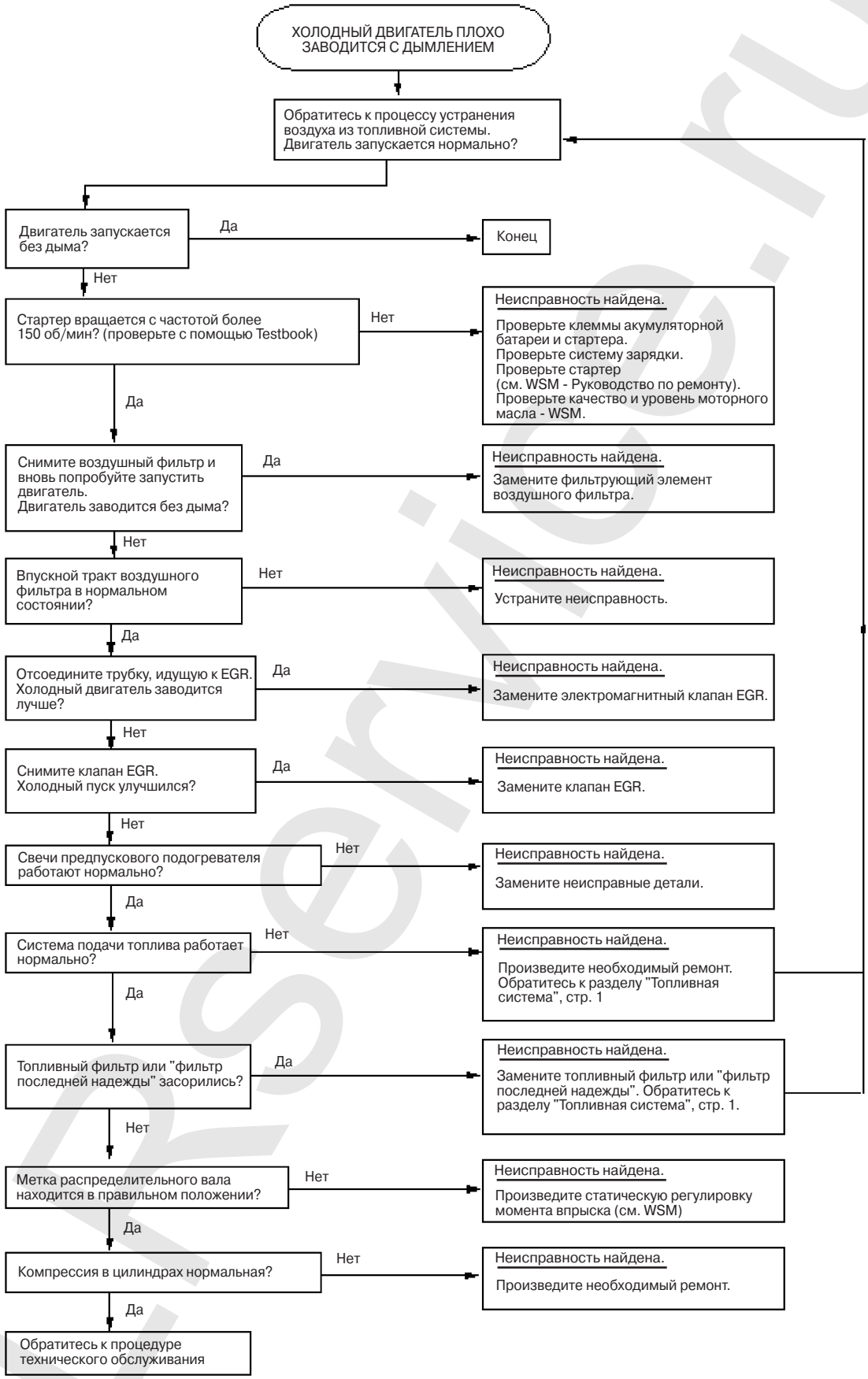
Lrservice.ru

Блок-схема диагностики механических неисправностей № 3



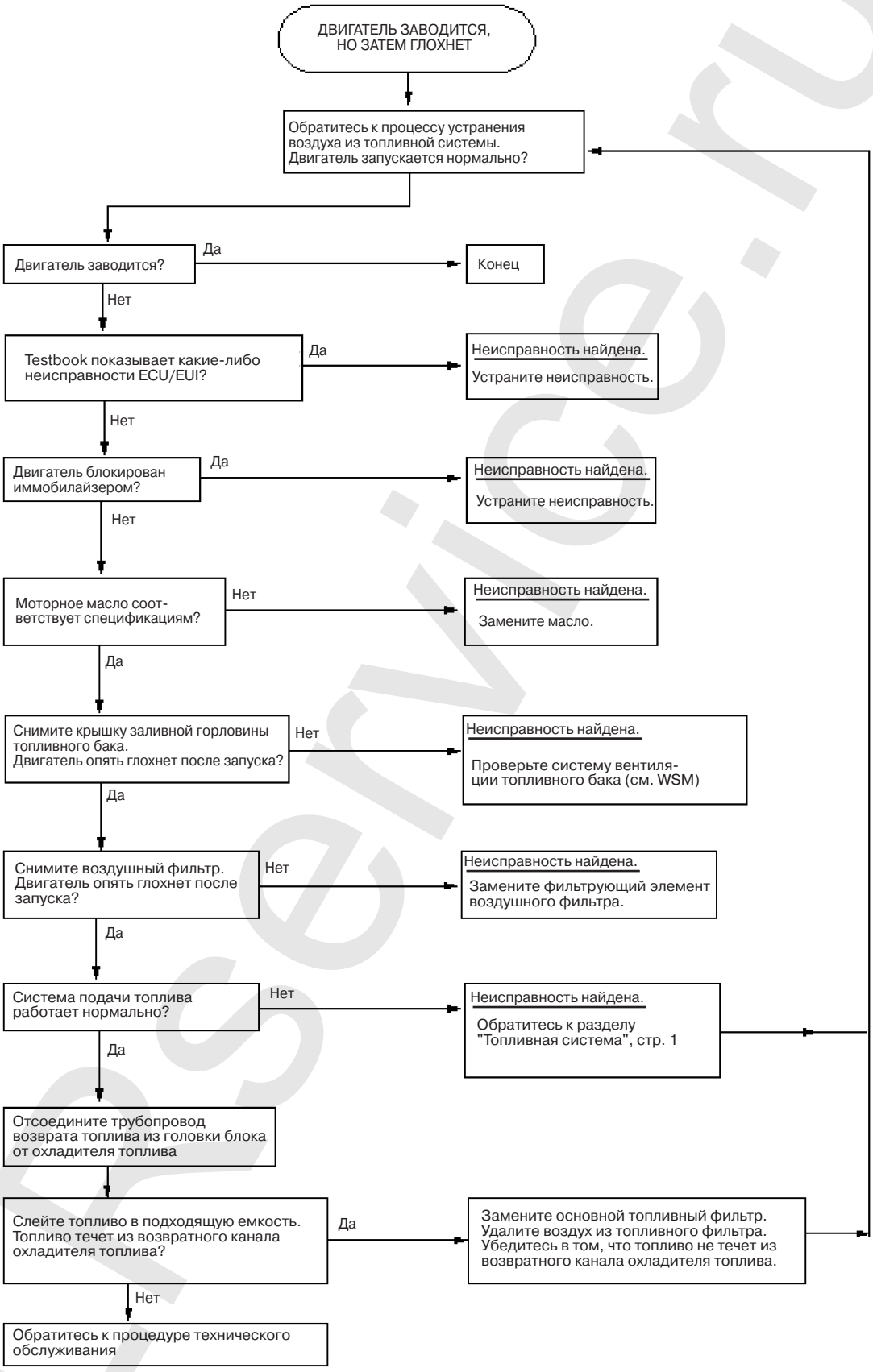
LRservice.ru

Блок-схема диагностики механических неисправностей № 4



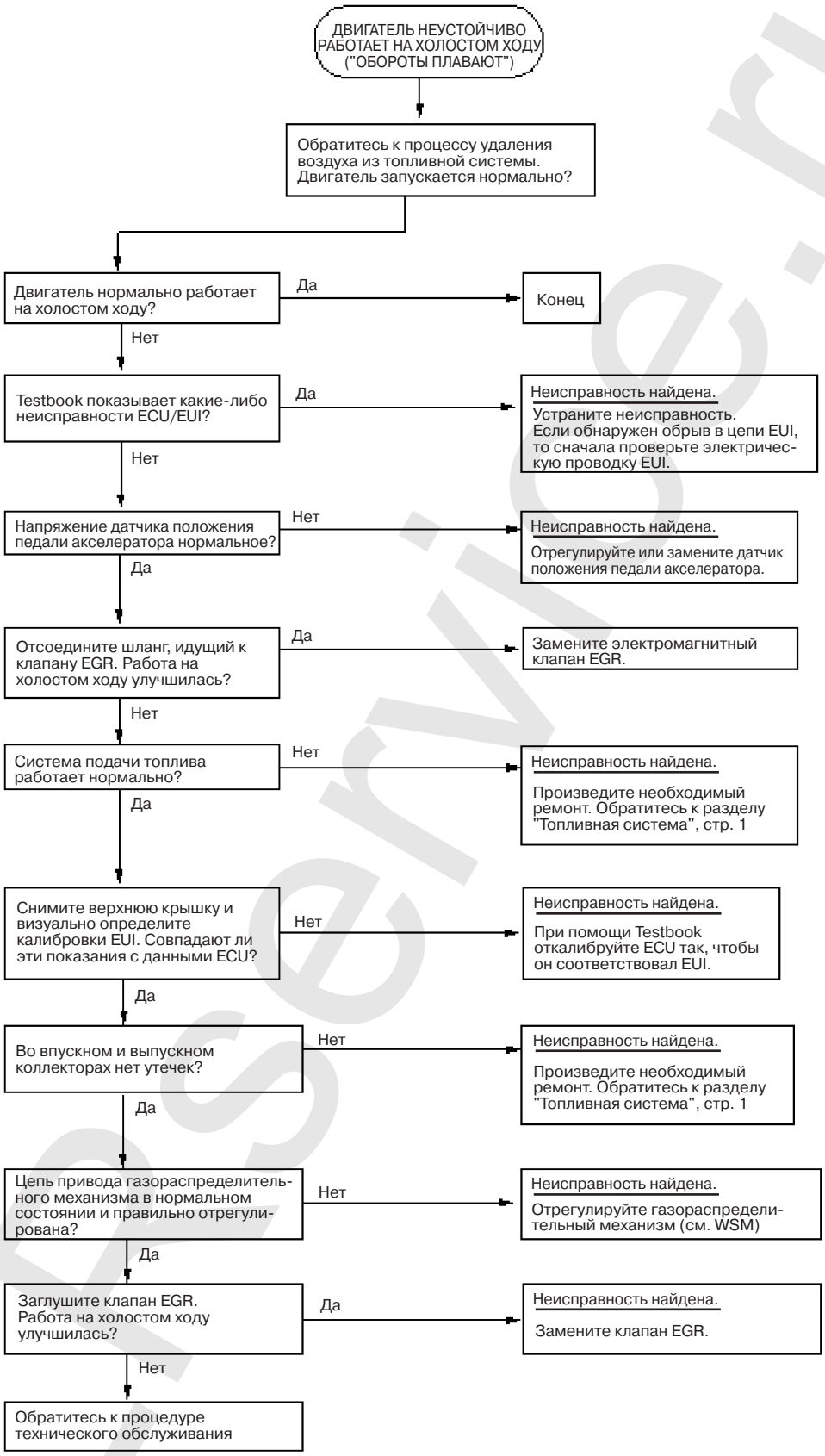
Lrservice.ru

Блок-схема диагностики механических неисправностей № 5



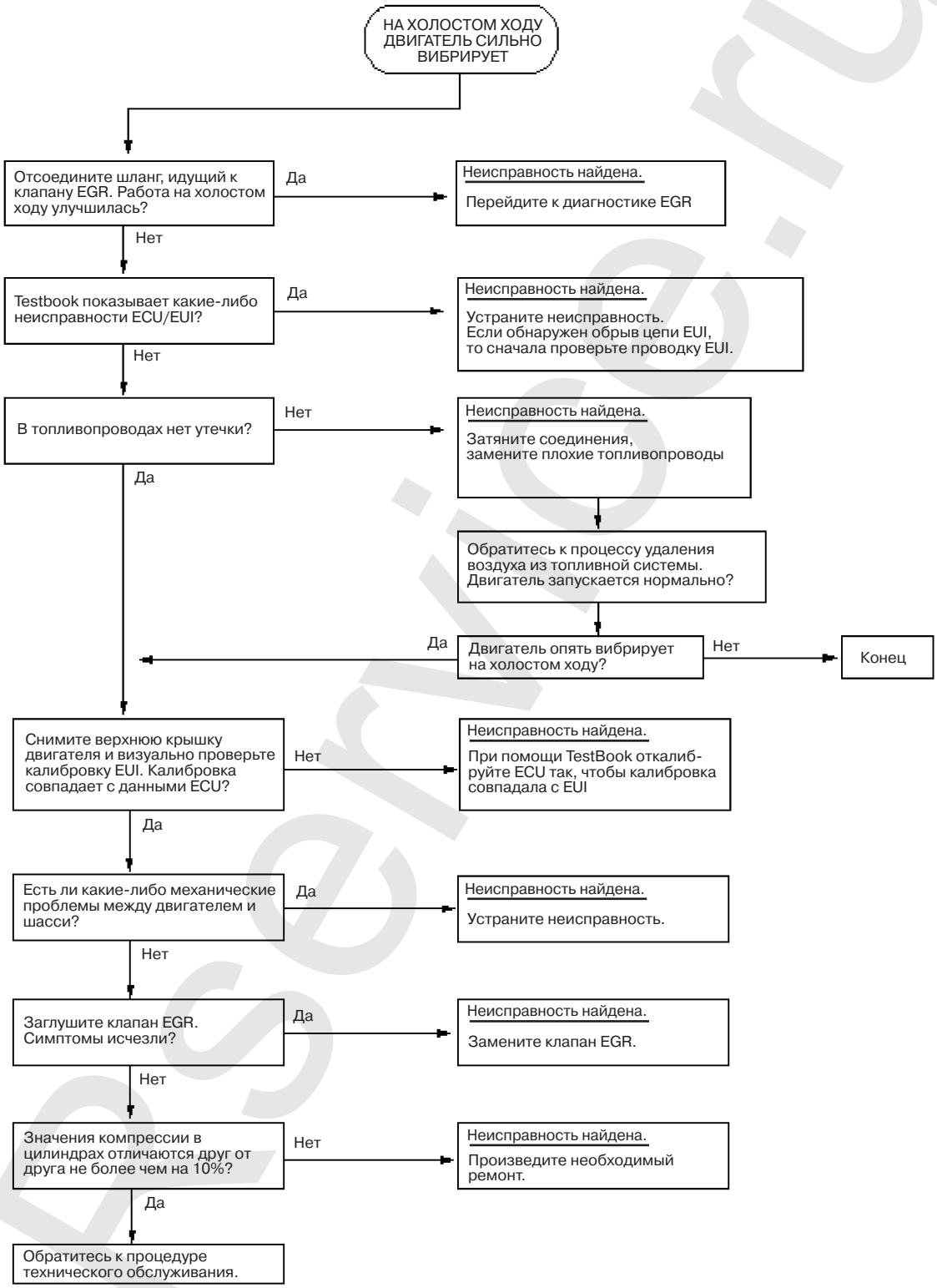
Lrservice.ru

Блок-схема диагностики механических неисправностей № 6



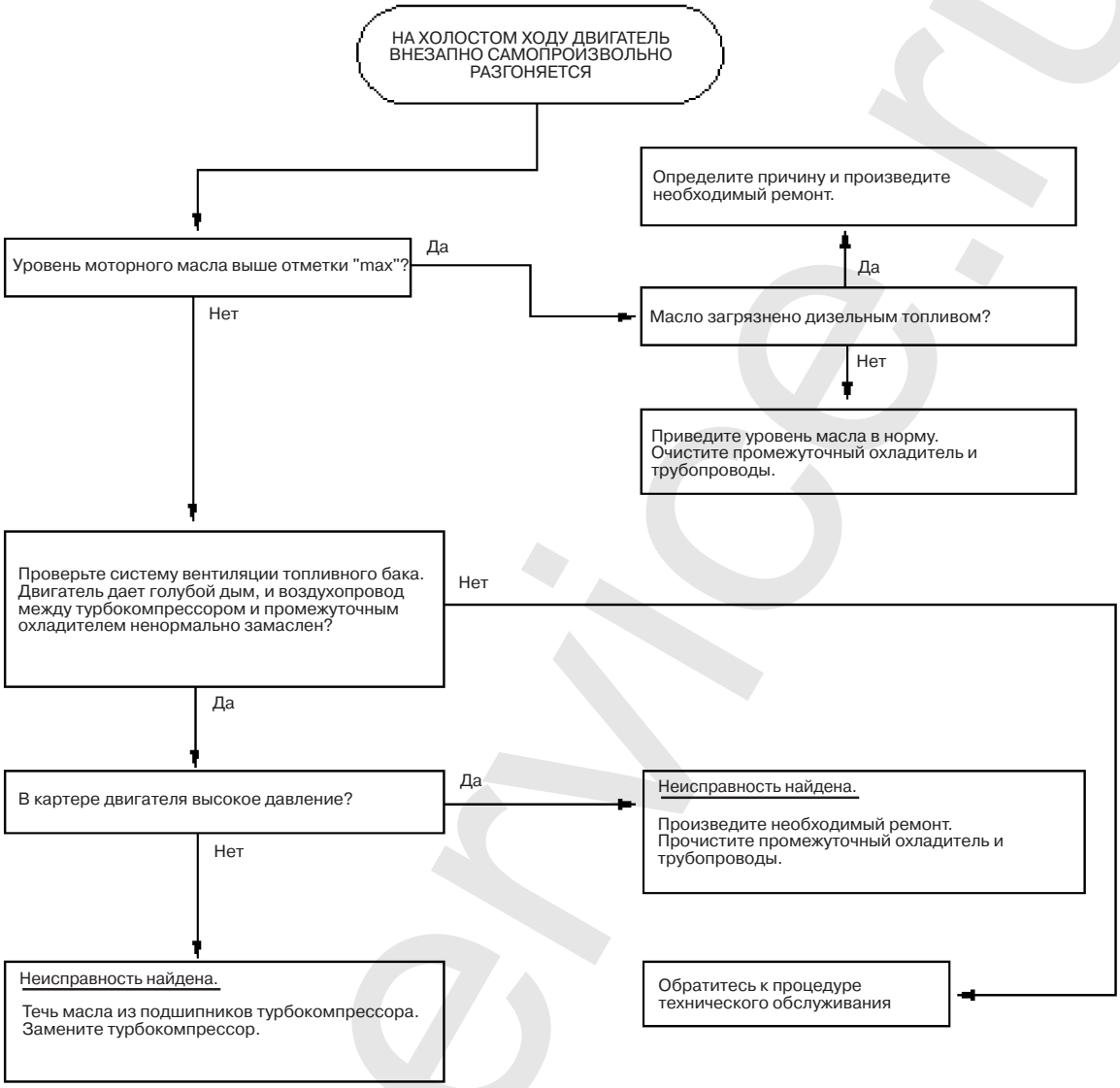
Lrservice.ru

Блок-схема диагностики механических неисправностей № 7



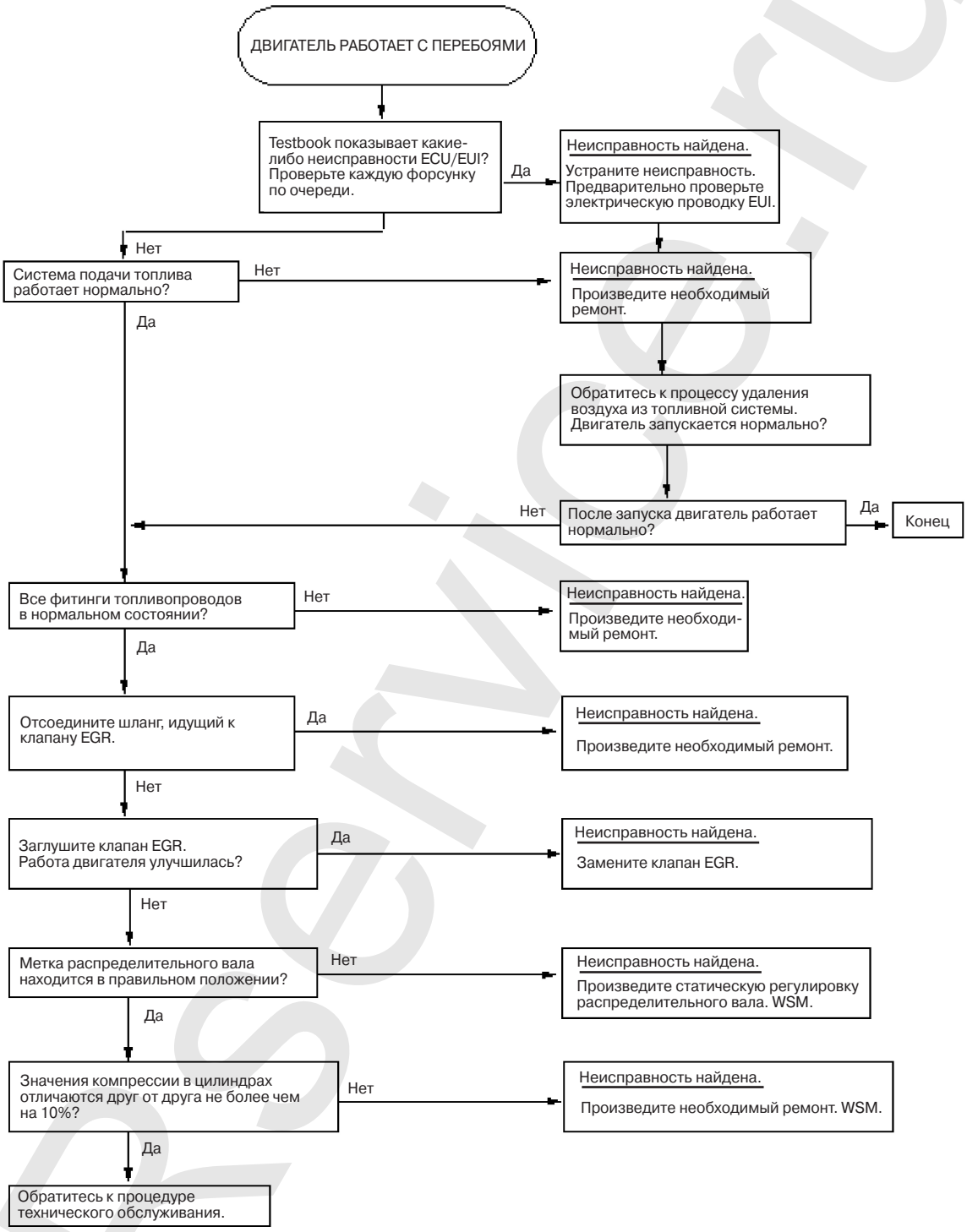
LRservice.ru

Блок-схема диагностики механических неисправностей № 8



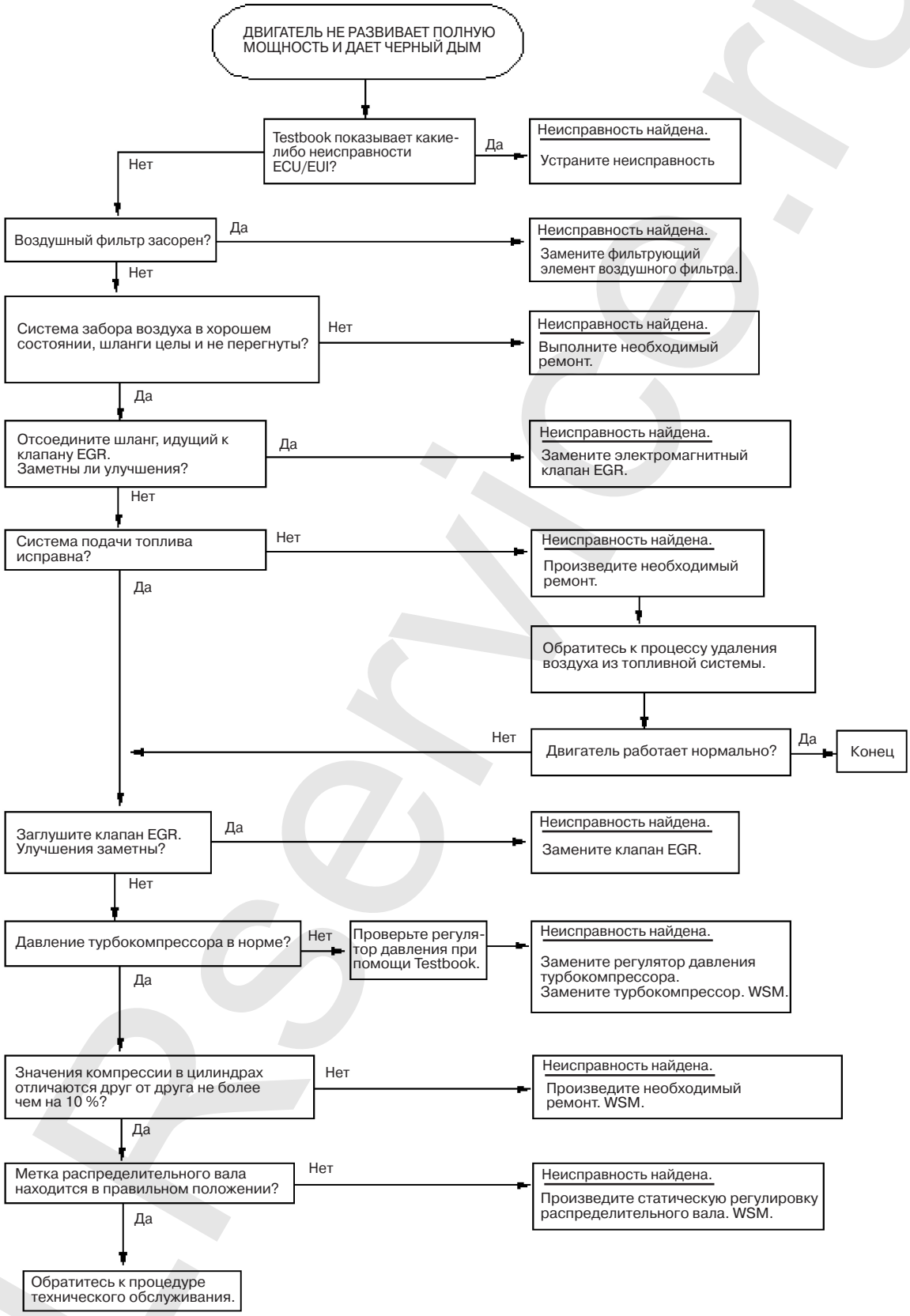
LRservice.ru

Блок-схема диагностики механических неисправностей № 9



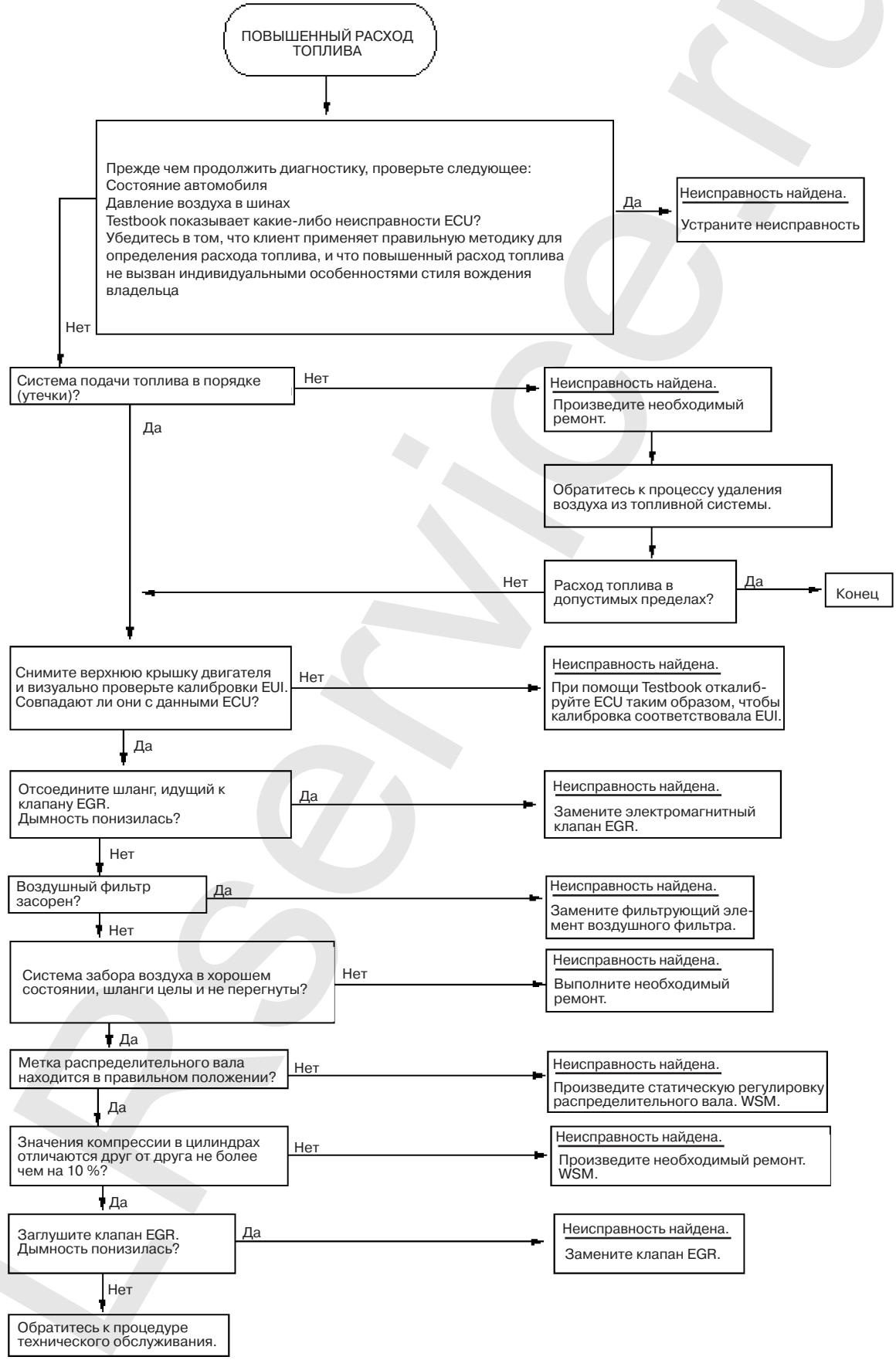
LRservice.ru

Блок-схема диагностики механических неисправностей № 10

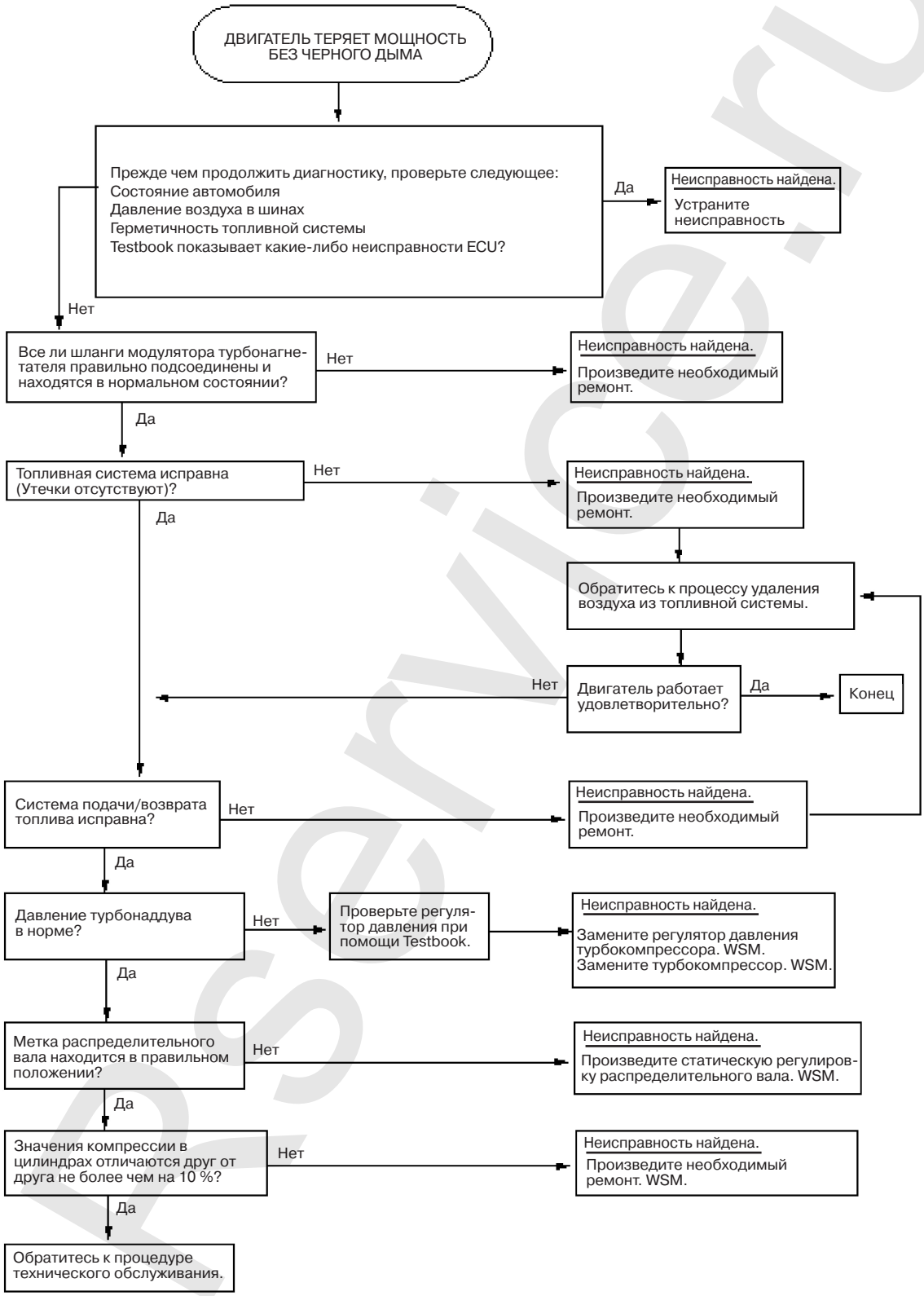


Lrservice.ru

Блок-схема диагностики механических неисправностей № 11

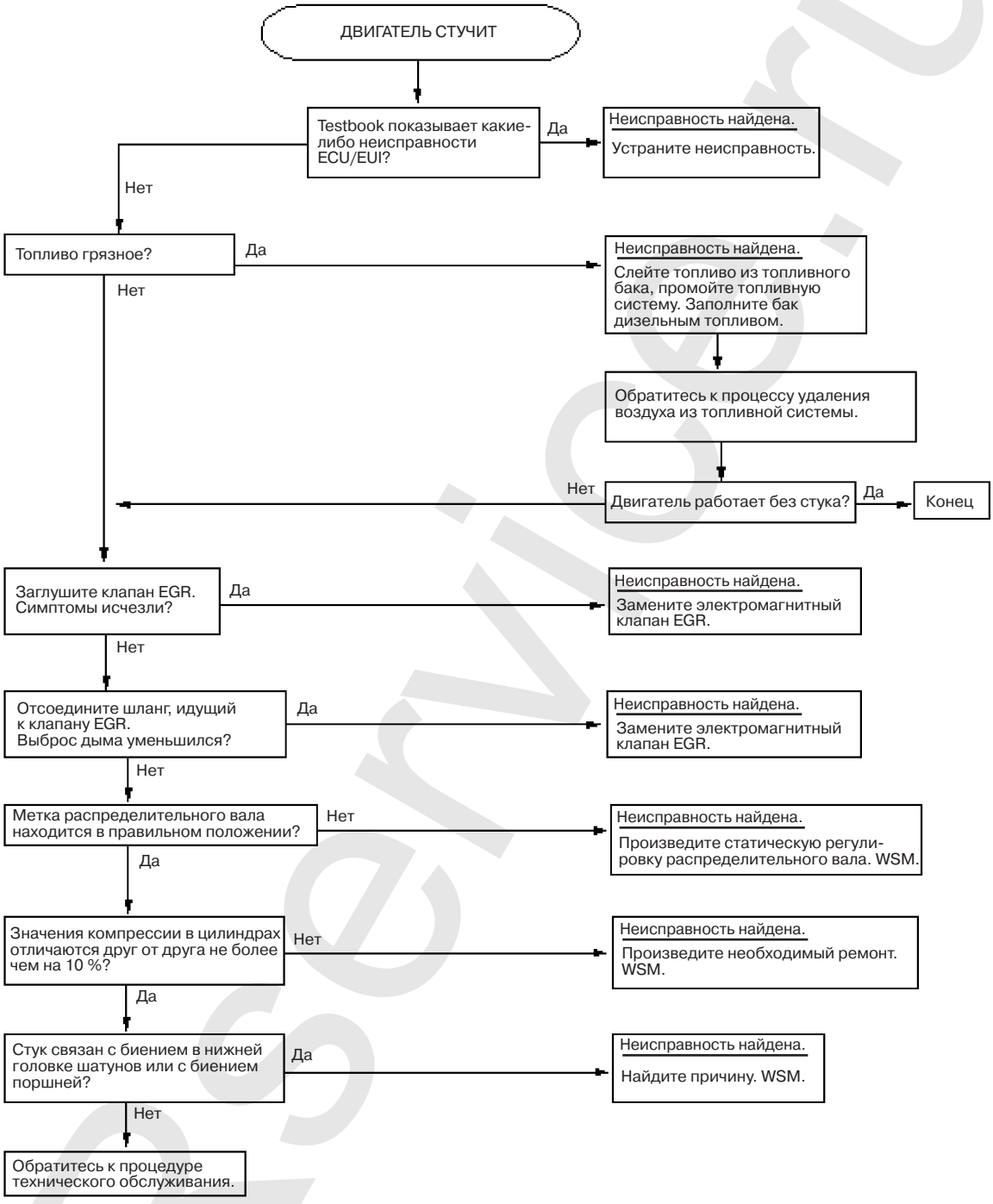


Блок-схема диагностики механических неисправностей № 12



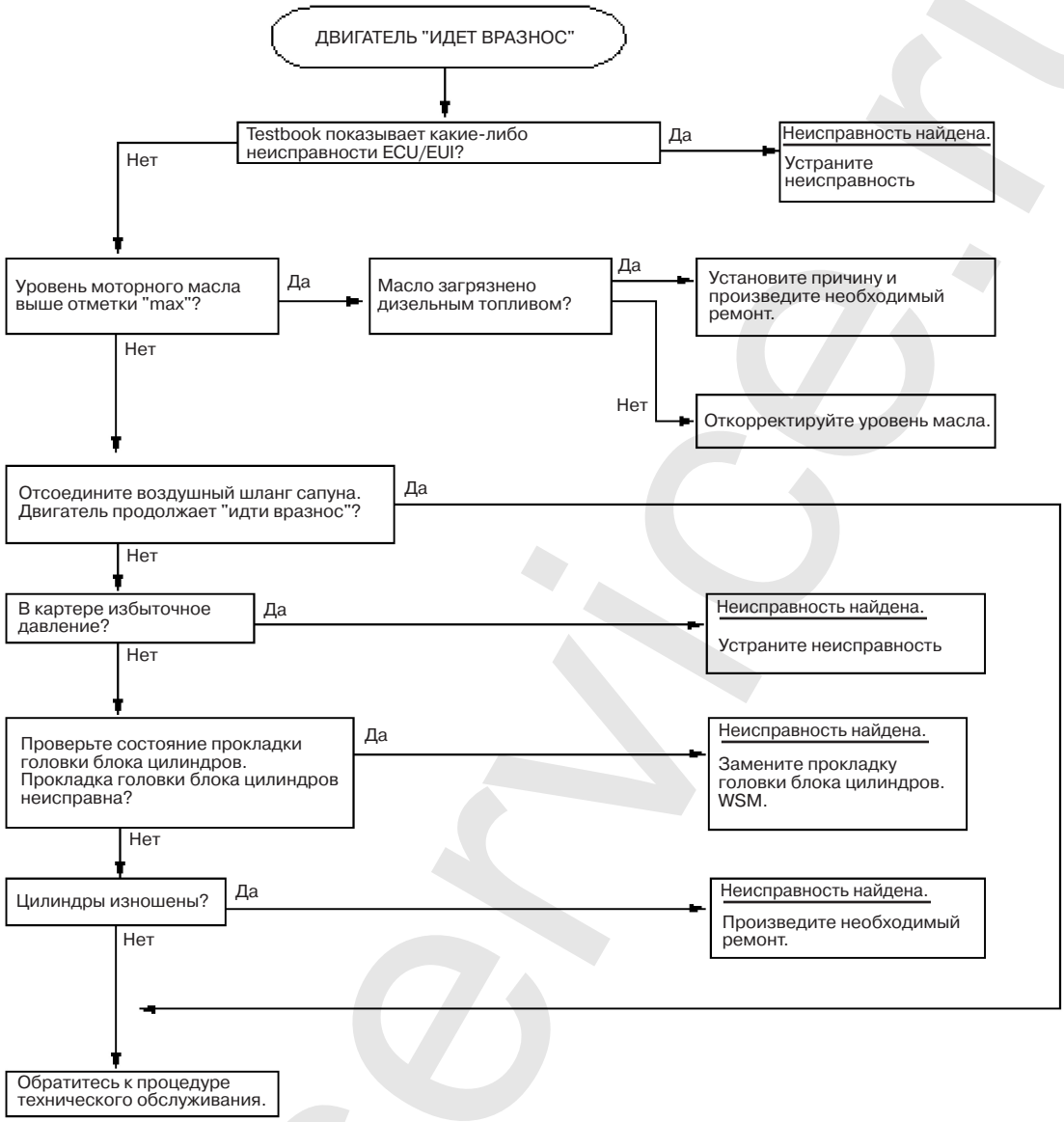
Lrservice.ru

Блок-схема диагностики механических неисправностей № 13



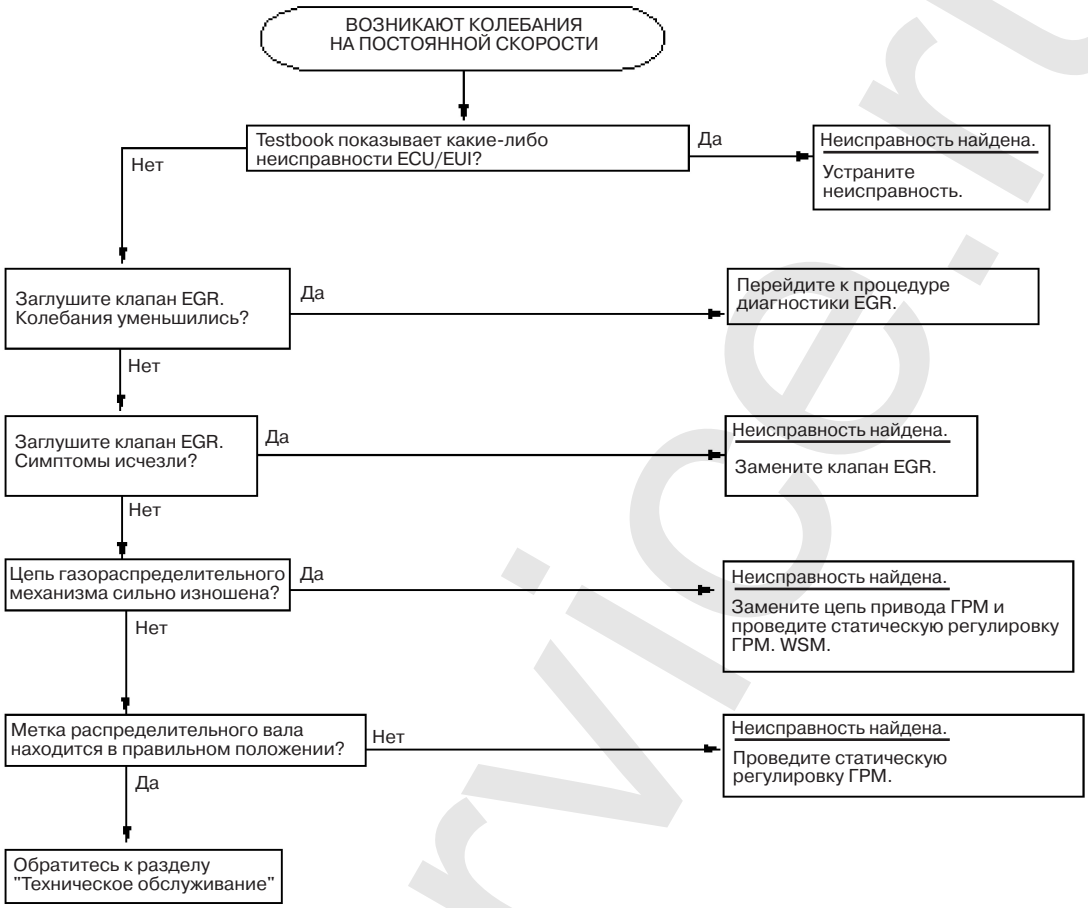
LRservice.ru

Блок-схема диагностики механических неисправностей № 14



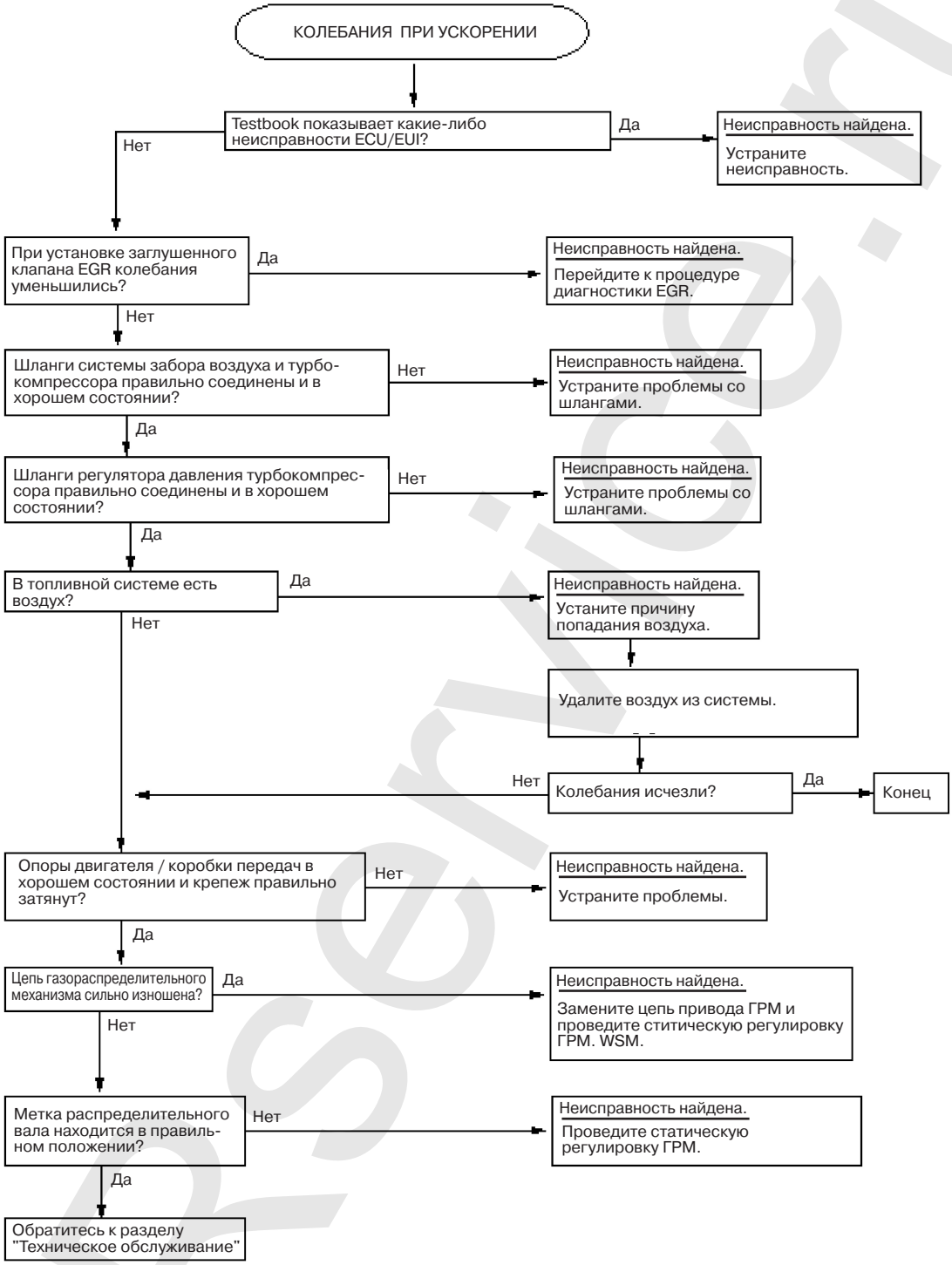
LRservice.ru

Блок-схема диагностики механических неисправностей № 15



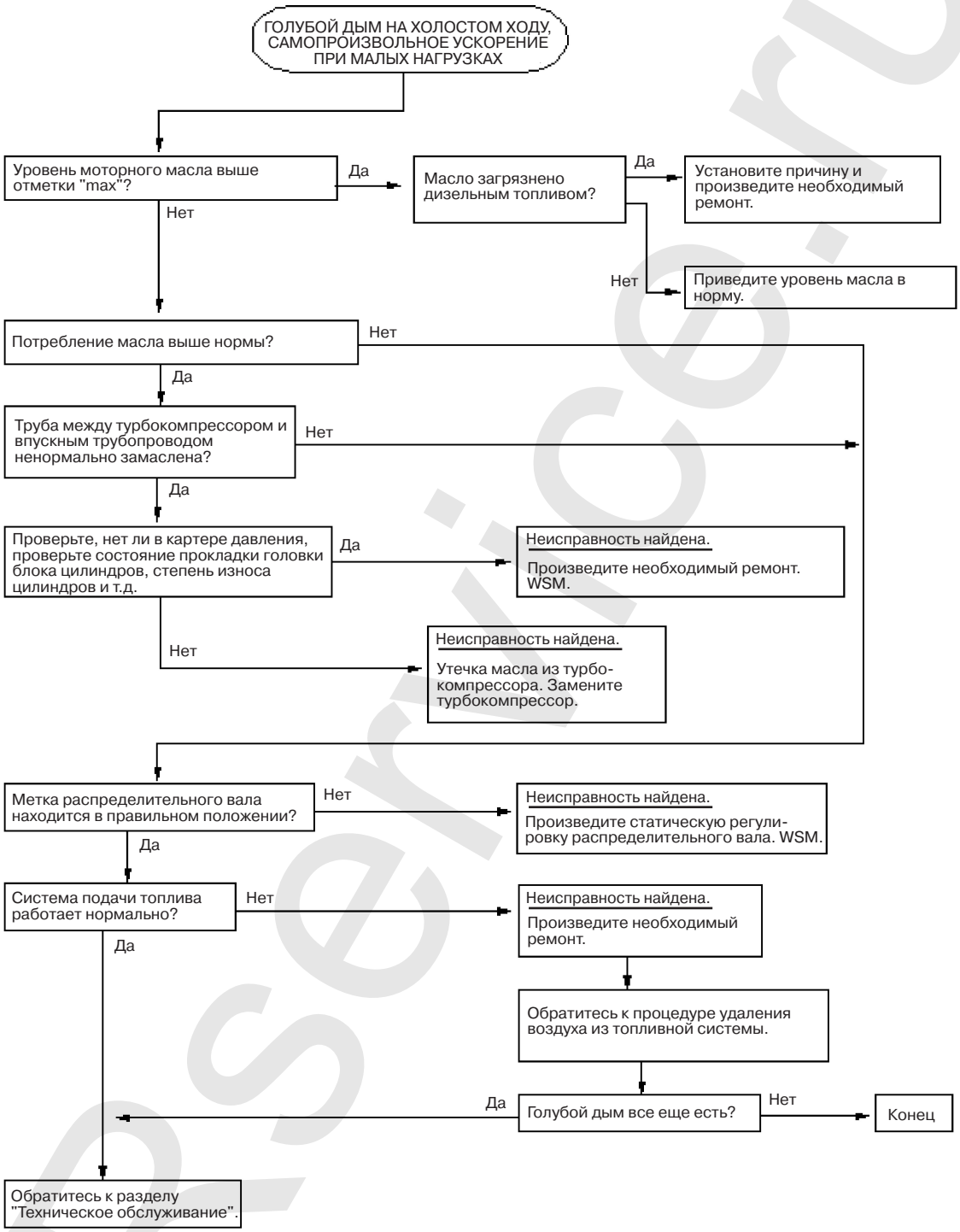
LRservice.ru

Блок-схема диагностики механических неисправностей № 16



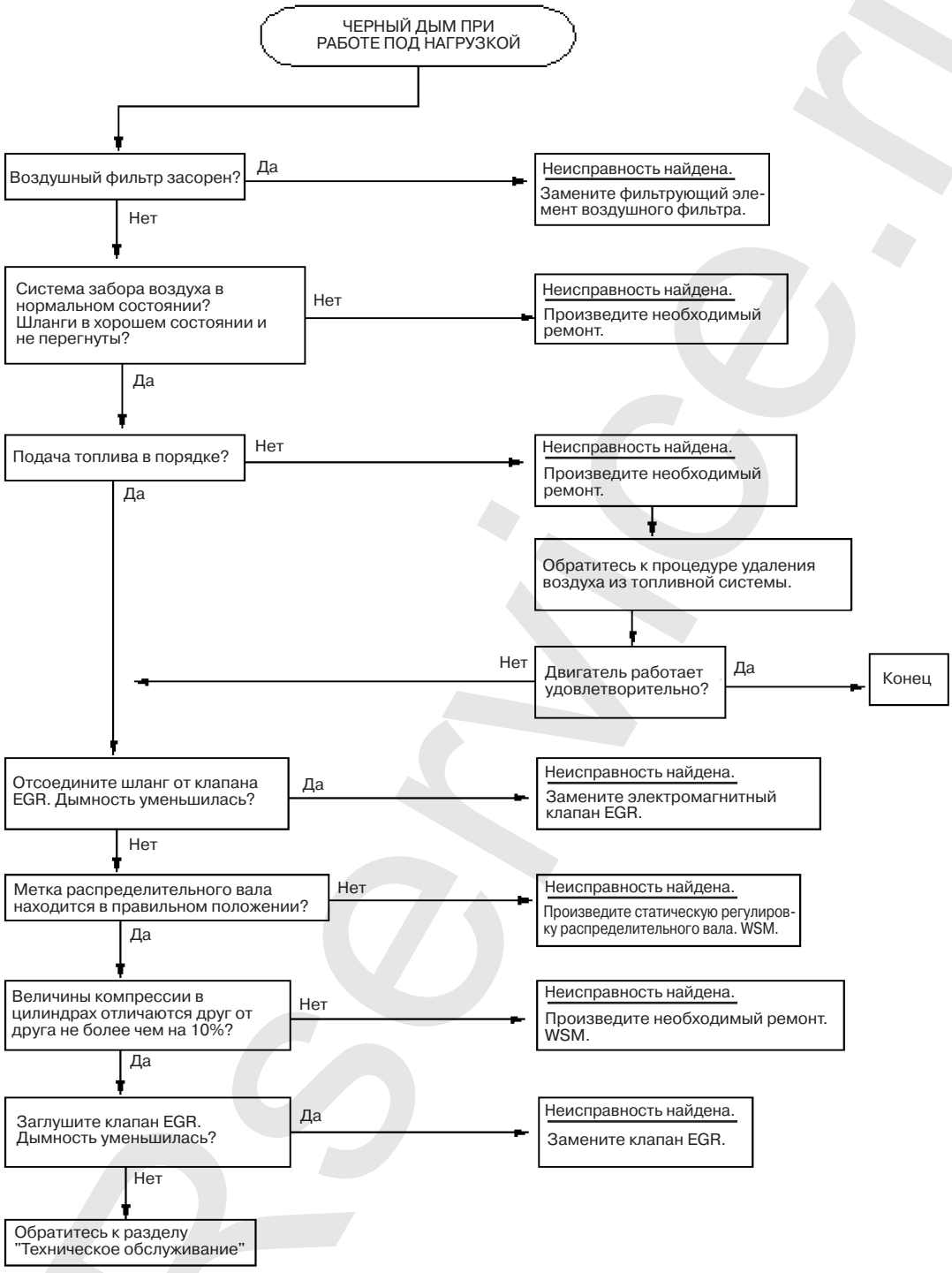
LRservice.ru

Блок-схема диагностики механических неисправностей № 17



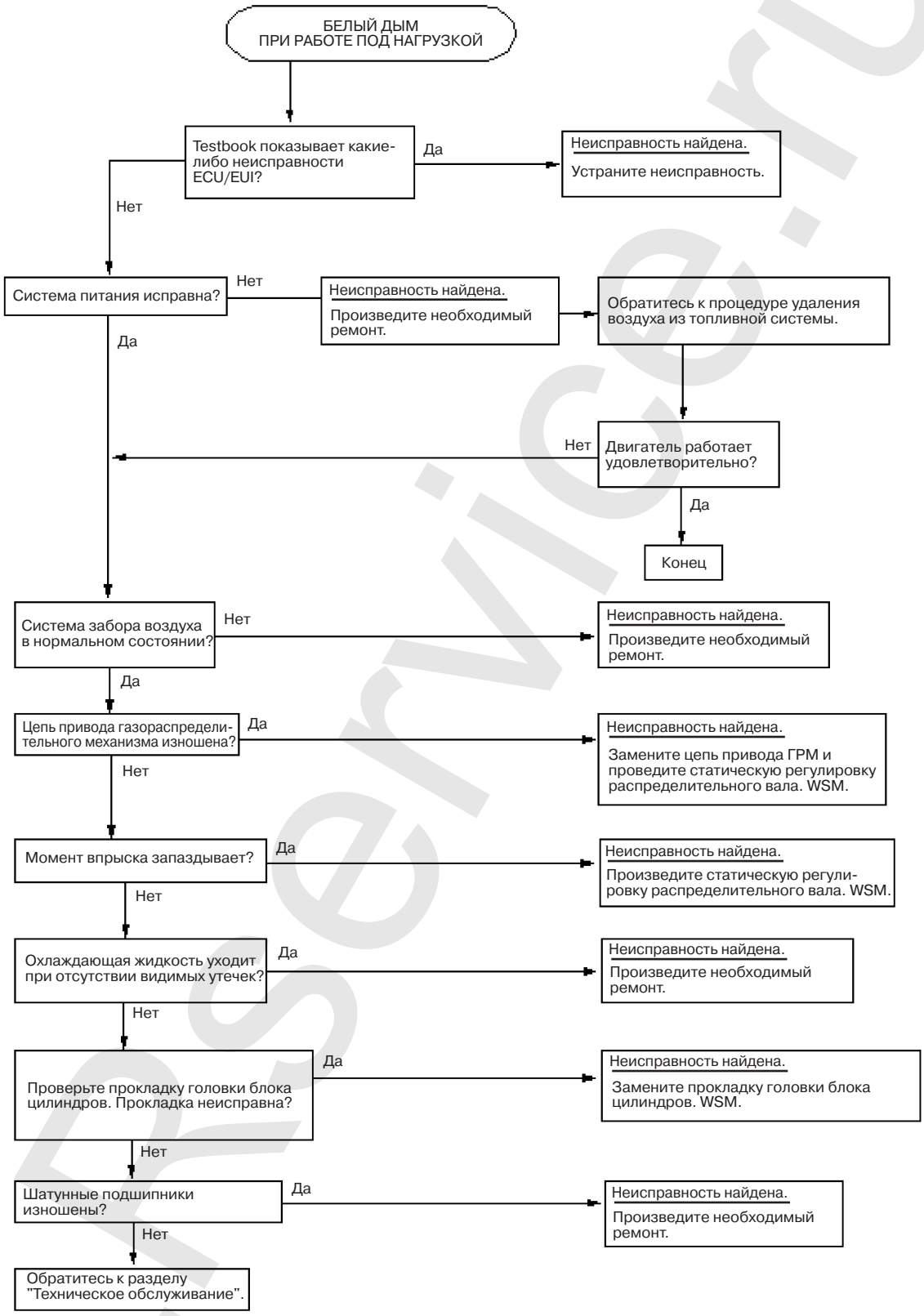
LRservice.ru

Блок-схема диагностики механических неисправностей № 18



LRservice.ru

Блок-схема диагностики механических неисправностей № 19



LRservice.ru

Масляный насос

Как уже упоминалось выше, масляный насос объединен с рамкой обеспечения дополнительной жесткости. Он приводится цепью от коленчатого вала. Масляный насос не имеет обслуживаемых деталей, за исключением пружины редукционного клапана. Процедура измерения длины этой пружины в свободном состоянии детально описана в "Руководстве по ремонту". Свободная длина пружины определяет, пригоден ли насос для установки в двигатель вновь. Прежде чем снять масляный насос или ведущую звездочку коленчатого вала, необходимо сначала снять звездочку привода масляного насоса.

Электронные насос-форсунки (EUI)

Форсунки двигателя Td5 расположены в головке блока цилиндров. Для уплотнения соединения распылителя и корпуса форсунки с головкой блока цилиндров применяются медная шайба и уплотнительное кольцо. При снятии форсунок необходимо применять специальное приспособление **LRT-154/1**. Для снятия медной шайбы с оконечности форсунки необходимо применять специальное приспособление **LRT-154/4**, а для установки новой шайбы – **LRT-154/3**. После снятия форсунки необходимо заменить уплотнительное кольцо, при выполнении этой операции требуется применение специального приспособления **LRT-154/2** с тем чтобы предотвратить попадание грязи или частиц резины внутрь форсунки. При извлечении форсунки из головки блока цилиндров необходимо соблюдать величайшую осторожность, так как при неправильном положении форсунки можно повредить ее. Если медная шайба не будет хорошо герметизировать соединение между форсункой и головкой блока цилиндров, то прорвавшиеся газы загрязнят топливо в топливной магистрали. В результате топливо будет насыщено воздухом и отработавшими газами. Если это произойдет, то двигатель будет плохо запускаться и терять мощность. При попадании даже малого количества газов в топливо падение мощности двигателя будет значительным. Уплотнительные кольца форсунок предотвращают попадание топлива из топливной магистрали в систему смазки.

Электронные насос-форсунки чрезвычайно чувствительны к попаданию посторонних частиц в топливную магистраль и к грязи или частицам вокруг или внутри корпуса форсунки между уплотнительным кольцом и медной шайбой. Нельзя пытаться очистить эту часть форсунки. При снятии EUI всегда следуйте процедуре, подробно изложенной в "Руководстве по ремонту".

LRservice.ru

Электронные насос-форсунки (EUI) – это электронно управляемые агрегаты, в которых давление впрыскиваемого топлива создается механическим путем. Каждый EUI состоит из гидравлического плунжера, традиционного сопла-распылителя, и электромагнита. Гидравлический плунжер имеет механический привод от распределительного вала через коромысло. Работа насос-форсунки происходит в четыре этапа:

1. Эксцентрик распределительного вала поворачивается и передает механическое усилие и движение коромыслу, которое находится в контакте с гидравлическим плунжером. Механическое усилие начинает перемещать плунжер в нижнюю часть форсунки. В это время внутри форсунки под действием насоса, расположенного внутри топливного бака, протекает топливо. Примечание.: Топливо отводится из форсунки через сливное отверстие обратно в топливную магистраль.
2. По мере того как плунжер продолжает перемещаться вниз, он перекрывает входное отверстие форсунки и больше не дает топливу поступать внутрь ее. То топливо, которое уже находится внутри форсунки, на этой стадии все еще может выходить из нее, так как электромагнитный клапан еще не перекрыл сливное отверстие.
3. В необходимый момент блок управления двигателем (ECM) подает напряжение на электромагнит форсунки, заставляя его сработать. В результате перекрывается сливное отверстие, и давление внутри плунжера очень быстро возрастает. В определенный момент форсунка впрыскивает топливо внутрь камеры сгорания под чрезвычайно высоким давлением (до 1500 бар; для сравнения, в двигателе 300 Tdi топливо впрыскивается под давлением примерно 600 бар).
4. В необходимый момент блок ECM снимает напряжение с электромагнита форсунки. При этом возвратная магистраль открывается, и топливо опять начинает протекать через форсунку, а не через сопло распылителя. Гидравлический плунжер возвращается в исходное положение под действием мощной пружины. EUI теперь вновь готов к следующему циклу впрыска.

Очень важно, чтобы каждая форсунка впрыскивала необходимое количество топлива в строго определенный момент времени. Чтобы достичь этого, необходимо точно контролировать момент открытия и закрытия клапана. Несмотря на то, что форсунки изготавливаются с чрезвычайно малыми допусками, между ними все равно может существовать определенная разница. Это связано с необольшими различиями в жесткости пружин и размерах жиклеров. В связи с этими различиями блок ECM должен иметь точную информацию о спецификациях каждой форсунки. Такая информация позволит блоку ECM регулировать моменты открытия и закрытия форсунок для достижения наибольшей топливной экономичности. Такая процедура называется калибровкой.

Коромысла, которые передают нажимное усилие на насос-форсунки, всегда должны быть правильно отрегулированы. Процесс, который используется для этой регулировки, отличен от обычного процесса регулировки толкателей. Процедура регулировки следующая:

1. Ослабьте гайки всех регулировочных винтов (это должно быть сделано до снятия оси коромысел)
2. Поверните коленчатый вал двигателя в такое положение, в котором регулируемый EUI полностью сжат, т.е. кулачок распределительного вала находится в самом верхнем положении. В передней части распределительного вала имеются метки для кулачка каждой насос-форсунки. Эта метка должна совпасть с гранью корпуса постели распределительного вала, что будет означать, что соответствующий кулачок достиг наивысшего положения.
3. Заверните регулировочный винт для дальнейшего сжатия пружины гидравлического плунжера EUI (при этом вы будете ощущать сильное сопротивление). Заворачивайте винт до тех пор, пока плунжер не коснется основания форсунки (после этого регулировочный винт невозможно будет завернуть дальше).
4. Отверните регулировочный винт на один оборот и затяните фиксирующую гайку.
5. Повторите шаги 2 – 4 для остальных четырех форсунок.

Процедура регулировки всегда должна выполняться при снятии оси коромысел. При правильной регулировке плунжер форсунки при своей работе перемещается на определенное расстояние. При неправильной регулировке плунжер может либо перемещаться слишком далеко и касаться основания камеры или же может перемещаться на слишком малое расстояние. В обоих случаях это может привести к уменьшению развиваемой двигателем мощности и к повреждению двигателя.

Масляный фильтр

Двигатель Td5 имеет два масляных фильтра. Основной масляный фильтр – обычного типа (сменный фильтрующий элемент). Основной фильтр очищает все масло, которое проходит в масляную магистраль и во вторичный фильтр (фильтр тонкой очистки). Бумажный фильтрующий элемент основного фильтра задерживает частицы размером до 15 микрон (0.015 м). Но так как дизельный двигатель при его работе производит много твердых частиц меньшего размера, то для эффективного удаления таких частиц применяется вторичный фильтр центробежного типа. Таким образом, срок службы основного фильтрующего элемента может быть существенно увеличен. Для определения правильного срока замены как основного, так и вторичного масляного фильтра всегда ипользуйте график регламентных работ по техническому обслуживанию.

Фильтр тонкой очистки масла центробежного типа (или, как говорят, центрифуга) располагается в стакане, который находится рядом с выпускным коллектором. Крышка стакана герметизирована при помощи уплотнительного кольца. Это уплотнительное кольцо должно обязательно заменяться при замене центральной емкости фильтра. Работа центрфуги основана на чрезвычайно быстром вращении сменной центральной части фильтра. В нем имеются два отверстия очень малого диаметра, просверленные по касательной к окружности цетральной емкости, поэтому, когда масло под высоким давлением протекает через них, создается реактивная сила, и центральный фильтрующий элемент вращается. Скорость вращения центральной части центробежного фильтра может достигать до 15000 об/мин. Внутренняя поверхность вращающейся емкости покрывается «желе» из старого моторного масла и твердых частиц. Центробежный фильтр способен улавливать частицы намного меньшего размера, чем традиционные масляные фильтры.

Выключатель, действующий от давления масла, расположен на корпусе фильтра под турбокомпрессором. Он переключается в режим разрыва цепи (лампа гаснет) при достижении давления масла выше 0,5 – 0,68 бар.

В корпусе между двумя масляными фильтрами и блоком цилиндров расположен охладитель масла. Масло проходит в охладитель через термостат, расположенный в корпусе масляного фильтра, который открывается при температуре 72 ˚ C (160 ˚F). Затем масло охлаждается за счет циркуляции жидкости в рубашке охлаждения блока цилиндров.

Турбокомпрессор

На двигателе Td5 применяется турбокомпрессор Garrett GT20. Этот агрегат имеет электронный регулятор потока отработавших газов, что позволяет блоку ECM точно контролировать давление наддува. При запуске и остановке двигателя Td5 необходимо соблюдать обычные меры предосторожности, то есть нужно дать двигателю поработать на холостом ходу по крайней мере 15 секунд непосредственно после запуска и перед тем, как заглушить двигатель.

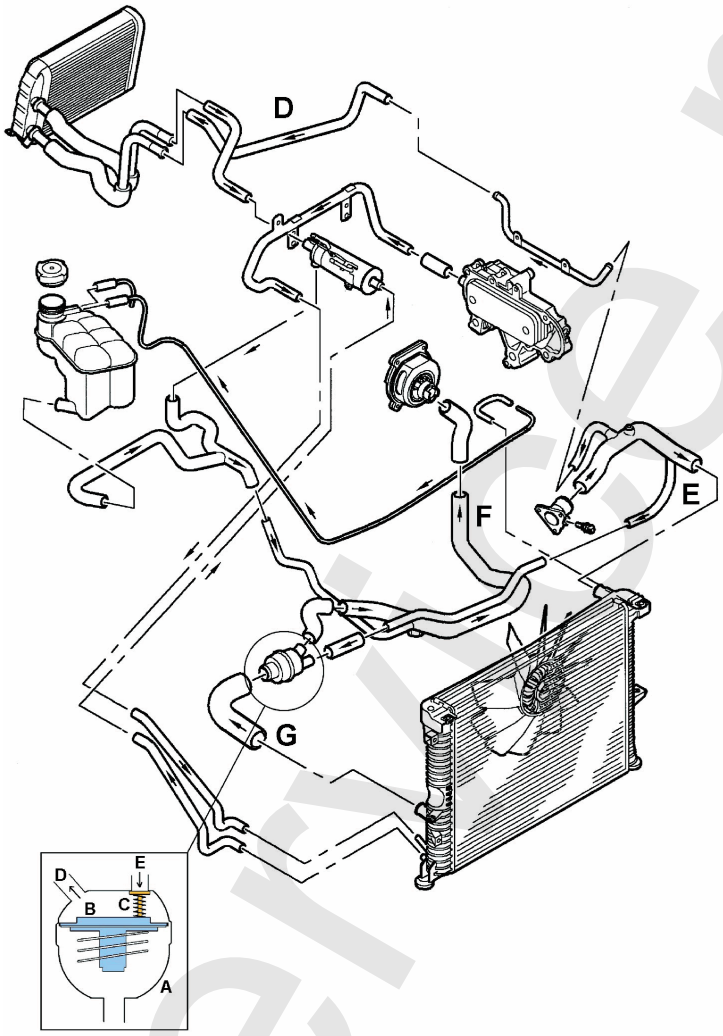
Сборка двигателя

Для того чтобы вновь собрать двигатель, следуйте указанным ниже процедурам.

Номер процедуры	Содержание процедуры
12.21.33.01	Установка коленчатого вала
12.17.02.01	Установка поршней
12.17.16.01	Установка шатунных подшипников
12.60.12.02	Установка лестничной рамки и масляного насоса
12.65.13.01	Установка крышки распределительного механизма
12.60.38.01	Установка поддона картера двигателя
12.29.19.01	Переборка головки блока цилиндров
12.29.02.01	Установка головки блока цилиндров
12.13.02	Регулировка коромысел и привода форсунок
	Установите все остальное снятое ранее навесное оборудование

Система охлаждения

Схема системы охлаждения



В системе охлаждения используется смесь антифриза и дистилированной воды в соотношении 50/50. Необходимо применять антифриз марки Texaco XLC. Заправочная емкость системы охлаждения составляет примерно 10 литров. Процедуры слива охлаждающей жидкости и заправки системы подробно описаны в "Руководстве по ремонту".

Шланги системы охлаждения изготовлены таким образом, чтобы позволить разместить корпус термостата. Он имеет три патрубка для соединения со шлангами системы. Охлаждающая жидкость засасывается в жидкостный насос через шланг (F) либо из отопителя (D), либо из корпуса термостата (A). Когда термостат (B) закрыт, жидкостный насос засасывает жидкость через обходной шланг (E). Для того чтобы это сделать, необходимо преодолеть сопротивление пружины клапана (C) внутри корпуса термостата (A). Жесткость этой пружины такова, что при частоте вращения коленчатого вала двигателя менее 1500 об/мин вся охлаждающая жидкость циркулирует по контуру отопителя (D). Это позволяет быстрее прогреть двигатель при работе в условиях холодного климата. При достижении частоты вращения примерно 1500 об/мин разрежение, создаваемое жидкостным насосом, становится достаточно большим для того, чтобы преодолеть усилие пружины клапана (C) и поднять этот клапан с его седла. При этом охлаждающая жидкость может циркулировать как по обходному шлангу (E), так и по контуру отопителя (D). Когда температура охлаждающей жидкости превышает 82°C (180°F), термостат (B) открывается и позволяет охлаждающей жидкости течь через верхний шланг (E), через радиатор и в корпус термостата, через шланг (G). Наконец, охлаждающая жидкость снова засасывается в жидкостный насос через шланг (F).

Ремень привода навесных агрегатов

Ремень привода навесных агрегатов используется для привода следующих агрегатов (в зависимости от комплектации автомобиля):

1. Вентилятор с вязкостной муфтой
2. Жидкостный насос
3. Генератор
4. Вакуумный насос (приводится через один шкив с генератором)
5. Насос усилителя рулевого управления
6. Компрессор системы кондиционирования воздуха
7. Управляющий насос системы стабилизации положения кузова при поворотах (ACE)

Натяжение ремня привода навесных агрегатов регулируется автоматическим натяжителем. Натяжитель имеет пружину повышенной жесткости для обеспечения большего натяжения ремня, чем у двигателя 300 TDI. Это необходимо потому, что для привода вышеуказанных компонентов требуется большая мощность.

Двигатель Td5 приводит генератор на 120 А и объединенный с ним вакуумный насос. Эти агрегаты приводятся непосредственно ремнем привода навесных агрегатов и обеспечивают вакуум как для тормозной системы, так и для клапана EGR.

Имеются четыре вида приводных ремней, каждый имеет различную длину. Тип ремня определяется в зависимости от дополнительного оборудования, установленного на автомобиль. Для облегчения идентификации ремня они имеют кодовую окраску. В нижеследующей таблице указано, какой тип ремня применятеся для того или иного варианта комплектации автомобиля.

Цвет	Длина (мм)	Конфигурация	Номер рисунка
Белый	1716	Не установлены ни ACE, ни A/C	«Ремень привода навесных агрегатов без ACE и A/C», стр. 38
Желтый	1820	Только ACE	“Ремень привода навесных агрегатов при установке только ACE”, стр. 39
Зеленый	1801	Только A/C	“Ремень привода навесных агрегатов при установке только A/C”, стр. 39
Красный	1867	Установлены ACE и A/C	“Ремень привода навесных агрегатов при установке ACE и A/C”, стр. 39

Примечание: ACE – система стабилизации положения кузова при поворотах
A/C – кондиционер

Следующие иллюстрации помогут вам установить, какой ремень привода навесных агрегатов установлен на автомобиле.

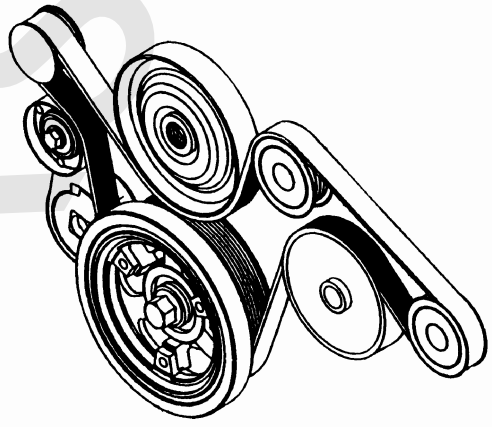


***Рис 1**: Ремень привода навесных агрегатов без установки ACE и A/C*

LRservice.ru

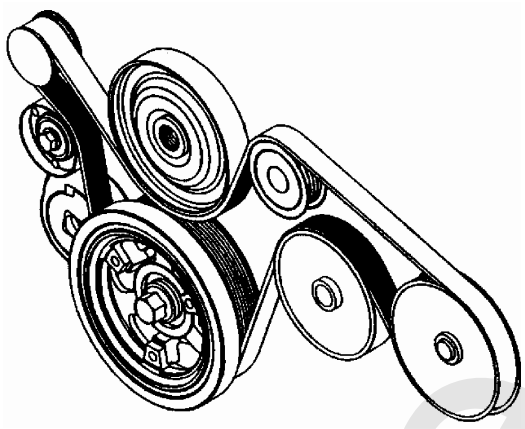


***Рис 2**: Ремень привода навесных агрегатов при установке только ACE*

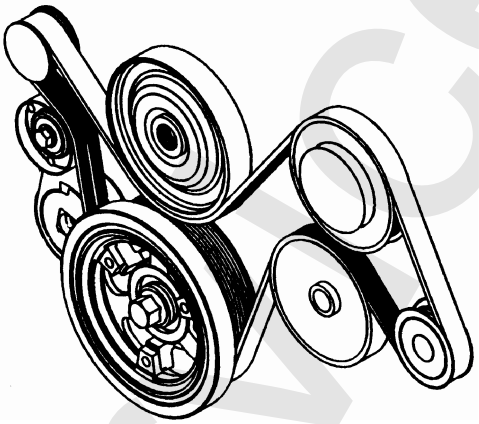


***Рис. 3**: Ремень привода навесных агрегатов при установке только A/C*

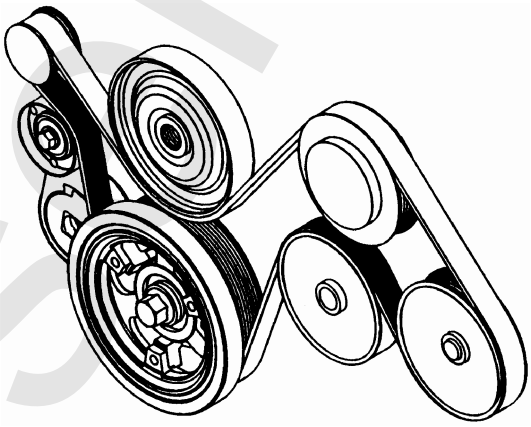
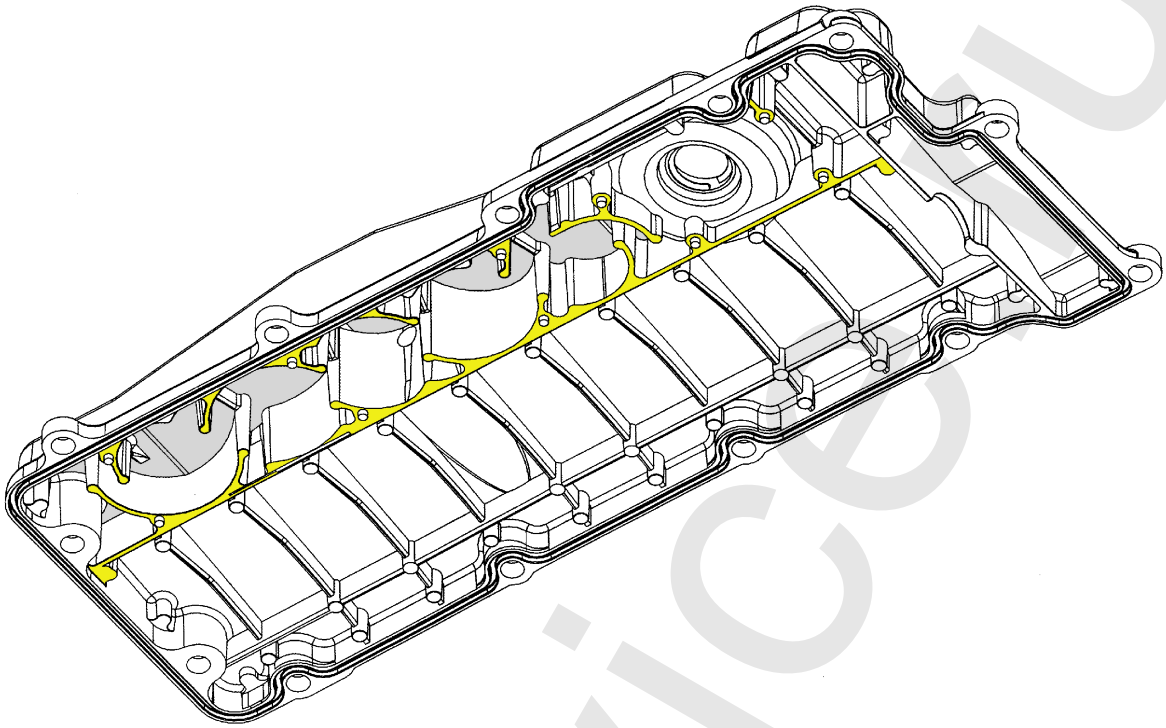


***Рис. 4**: Ремень привода навесных агрегатов при установке ACE и A/C*

LRservice.ru

Вентиляция картера



В двигателе Td5 применено инновационное решение в отношении ограничения выброса картерных газов. Новая система обеспечивает попадение очень малого количества масляного «тумана» в атмосферу. В новой крышке коромысел имеются пять цилиндрических, последовательно расположенных камер. Эти камеры принуждают масляный туман двигаться из одной камеры в следующую с завихрением.Когда туман вращается внутри камеры, частицы масла оседают на ее стенках, скапливаются внизу и попадают обратно в головку блока цилиндров через два отверстия с каждой стороны крышки коромысел.

Моменты затяжки болтов и гаек

Примечание: Хотя были приняты все меры, чтобы на момент выхода издания обеспечить правильность данных о моментах затяжки деталей крепежа, за самой последней информацией следует обращаться к «Руководству по ремонту».

LRService.ru

НАИМЕНОВАНИЕ КРЕПЛЕНИЯ	МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ, Н·м
Болты крепления насоса ACE	25
Болты крепления компрессора A/C	25
Болты крепления кронштейна генератора к головке блока цилиндров	25
Патрубок подачи масла к генератору/вакуумному насосу	10
Болты крепления крышки распределительного вала к постели распределительного вала	9
Болты крепления ведомой звездочки к распределительному валу	37
Болты крепления крышки центрифуги	10
Болты (гайки) крепления трубки слива масла из центрифунги в поддон	10
Болты крепления центрифуги к трубке слива масла	10
Болты крепления центрифуги к корпусу охладителя масла	25
Болт крепления датчика положения коленчатого вала (CKP)	9
Болты шлангов системы охлаждения	50
Болты крепления головок шатунов	20
Болты крепления шкива к коленчатому валу	455
Болты демпфера крутильных колебаний шкива коленчатого вала	80
Болты крепления корпуса заднего сальника коленчатого вала	9
Начальная затяжка болтов головки блока цилиндров	30
Окончательная затяжка болтов головки блока цилиндров, затем затянуть болты еще на 90˚, затем еще на 180˚ и, наконец, еще на 45˚.	65
Болт крепления трубки масляного щупа к постели распределительного вала	10
Болты крепления ведущего диска к коленчатому валу (автоматическая трансмиссия)	115
Болт крепления хомута шланга EGR к головке блока цилиндров	25
Винты Аллена крепления шланга EGR к выпускному коллектору	10
Болты крепления передней опоры двигателя к блоку цилиндров	48
Гайки крепления передней опоры двигателя к подрамнику	85
Болты крепления заднего кронштейна двигателя	48
Болты крепления маховика к коленчатому валу (при механической трансмиссии), затем затянуть болты еще на 90˚	40
Болты крепления передней поперечины	26
Болты блока соединителей топливной системы	25
Болты входного коллектора охладителя топлива	25
Болты крепления корпуса коробки передач к двигателю	50
Болты крепления шланга отопителя к головке блока цилиндров	25
Болты крышек коренных подшипников, затем затянуть болты еще на 90˚	33
Болты крепления корпуса охладителя масла к блоку цилиндров	25
Болты зажимов шланга охладителя масла	9
Болты крепления адаптера масляного фильтра к корпусу охладителя масла	25
Винты крепления заборника масла	10
Винты крепления заборника масла	9
Выключатель, действующий от давления масла	9
Болт ведущей звездочки масляного насоса	25
Пробка редукционного клапана масляного насоса	25
Болты крепления масляного насоса и рамки жесткости к блоку цилиндров	13
Болты крепления поддона картера к блоку цилиндров	25
Болты крепления масляного поддона к корпусу коробки передач	13
Болты кронштейна насоса усилителя рулевого управления	27
Болты шкива насоса усилителя рулевого управления	27
Контрящие гайки регулировочных винтов коромысел	16
Болты оси коромысел	32
Регулировочный болт цепи привода газораспределительного механизма	25
Болты крышки цепи привода газораспределительного механизма	27
Шпильки крепления крышки цепи ГРМ к блоку цилиндров	7

НАИМЕНОВАНИЕ КРЕПЛЕНИЯ	МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ, Н·м
Фиксирующая шпилька неподвижной направляющей цепи ГРМ	25
Гайка и болт крепления крышки ГРМ к головке блока цилиндров	25
Болт (M6) неподвижной направляющей цепи ГРМ	10
Болт (M10) неподвижной направляющей цепи ГРМ	45
Болт форсунки смазывания цепи ГРМ	10
Натяжитель цепи ГРМ	45
Болты крепления гидротрансформатора к ведущему диску (автоматическая трансмиссия)	50
Болты теплоизолирующего щитка турбокомпрессора	9
Болт «банджо» маслоподающей трубы турбокомпрессора	25
Гайки крепления турбокомпрессора к выпускному коллектору	30
Крепление маслоподающей трубки вакуумного насоса к головке блока цилиндров	10
Гайки вязкостной муфты привода вентилятора	45

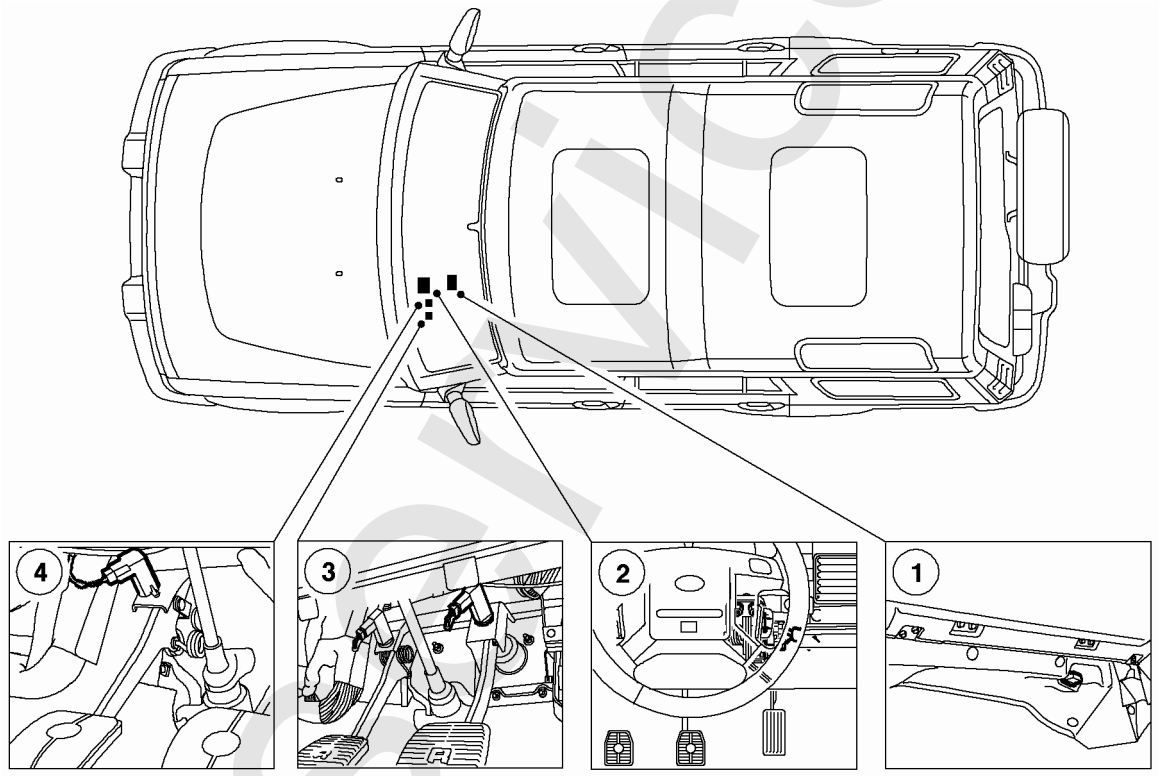
LRservice.ru

Система управления дизельного двигателя

Общие сведения

Электронная система управления дизельным двигателем, устанавливаемая на версиях New Discovery с дизельным двигателем Td5, является модульной системой управления (MEMS - Modular Engine Management System). Для этой системы характерен один управляющий модуль, который расположен рядом с аккумуляторной батареей.

В системе MEMS все входные данные преобразуются в электрические сигналы и обрабатываются блоком управления двигателем (ECM). Входные данные поступают от водителя, различных датчиков, расположенных на двигателе и вокруг него, и от других систем автомобиля. Модуль полностью контролирует систему впрыска топлива и поддерживает стретегию последовательного впрыска, управляя электронными насос-форсунками (EUI). Система использует технологию «управления по проводам» (“drive by wire”) и, таким образом, не имеет непосредственной механической связи между педалью акселератора и двигателем.



1. Диагностический разъем
2. Датчик положения педали акселератора
3. Концевой выключатель педали тормоза
4. Концевой выключатель педали сцепления

LRService.ru

Входные сигналы, поступающие от водителя

Система получает от водителя несколько входных сигналов. Блок ECM обрабатывает полученную информацию и соответствующим образом управляет выходными сигналами.

Входными сигналами, поступающими от водителя, являются следующие:
- Положение ключа зажигания
- Датчик «требования водителя» (датчик положения педали акселератора - TPS)
- Концевой выключатель педали тормоза
- Концевой выключатель педали сцепления (только при механической коробке передач)
- Выключатель системы круиз-контроля (при наличии)
- Переключатель «установка/ускорение» круиз-контроля (при наличии)
- Переключатель «восстановление скорости/отмена» круиз-контроля (при наличии)

Замок зажигания

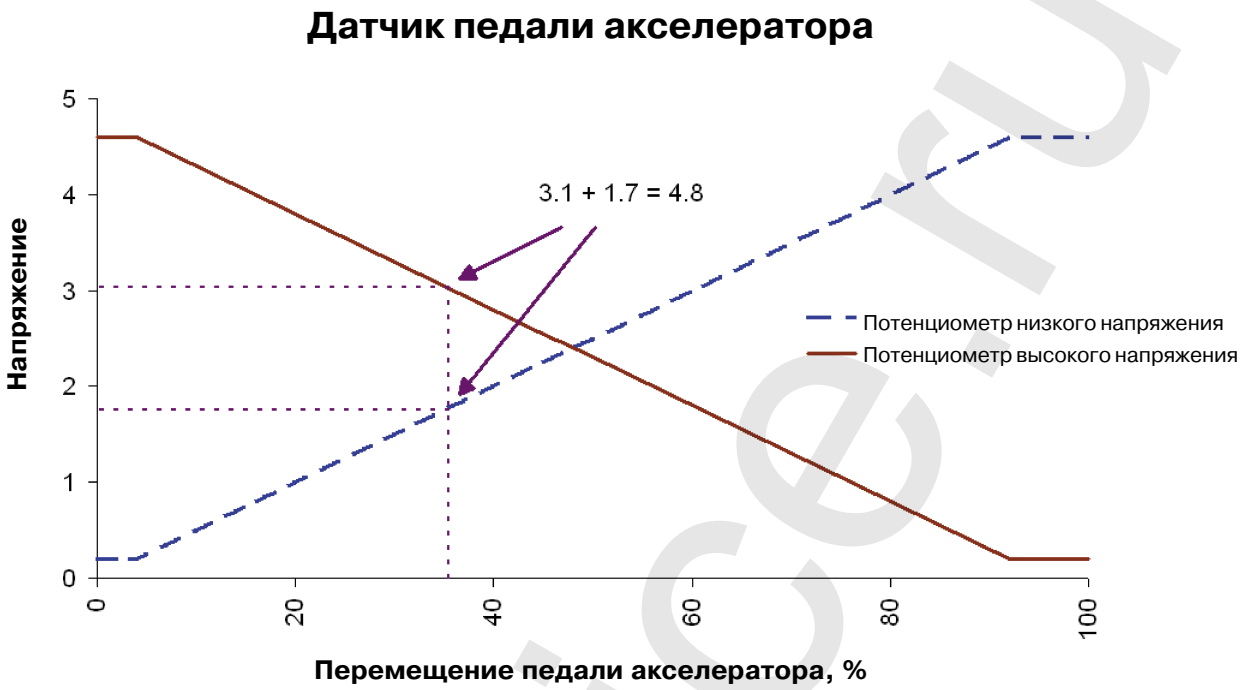
Замок зажигания в блок ECM сигналов не подает, когда находится в положении "0" или "I" (зажигание выключено, или включено питание дополнительного оборудования). Когда блок ECM «просыпается», он производит различную самодиагностику для подготовки к запуску двигателя. Блок ECM не получает сигнала о запуске двигателя, он только знает, что вал двигателя вращается, так как отслеживает показания датчика коленчатого вала.

Датчик педали акселератора

Датчик педали акселератора (TPS) объединен с корпусом этой педали и выполняет функцию датчика положения дроссельной заслонки (по аналогии с бензиновым двигателем). Датчик не может быть заменен отдельно без замены корпуса педали акселератора и является необслуживаемым узлом.

Датчик состоит из двух потенциометров, расположенных внутри корпуса. Корпус датчика точно расположен относительно корпуса педали акселаретора и откалиброван в соответствии с положением этой педали. Потенциометры называют, соответсвенно, «потенциометром высокого напряжения» и «потенциометром низкого напряжения». Блок ECM обеспечивает оба потенциометра напряжением питания 5 В и обратно получает по одному сигналу от каждого потенциометра.

LRservice.ru



Этот график иллюстрирует сигнал, который подается в блок ECM от датчика педали акселератора во всем диапазоне положения этой педали. На холостом ходу, когда педаль акселератора отпущена (угол дроссельной заслонки равен 0), потенциометр высокого напряжение возвращает в ECM напряжение 4,6 В, в то время как потенциометр низкого напряжения возвращает 0,2 В. Сумма этих значений равняется 4,8 В. При перемещении педали на 75% потенциометр высокого напряжение возвращает в блок ECM напряжение 1,4 В, в то время как потенциометр низкого напряжения возвращает 3,4 В. Сумма этих значений снова равняется 4,8 В. Используя такую стратегию, блок ECM имеет возможность проверять сигнал на отсутствие ошибки.

Концевой выключатель педали тормоза

Концевой выключатель педали тормоза отслеживает положение этой педали. Выключатель расположен на корпусе педали тормоза. Он состоит из корпуса, штока и двух внутренних выключателей. Оба выключателя одновременно реагируют на перемещение штока. Блок ECM получает входной сигнал от каждого выключателя.

Когда педаль тормоза отпущена, один из выключателей нормально разомкнут, а другой – нормально замкнут. В таком положении разомкнутый выключатель не дает току протекать, в то время как через замкнутый выключатель ток протекает. При нажатии на педаль тормоза состояние выключателей изменяется на противоположное. Использование двух выключателей увеличивает защищенность системы от неисправности.

Сигнал о положении педали тормоза используется блоком ECM для прекращения работы системы круиз-контроля, если она включена.

LRservice.ru

Концевой выключатель сцепления

Концевой выключатель сцепления устанавливается только на автомобилях, оснащенных механической коробкой передач. Это гидравлический выключатель, который расположен рядом с главным цилиндром привода сцепления. Когда сцепление включено, то есть когда педаль отпущена, выключатель находится в замкнутом состоянии. Когда педаль нажата и сцепление выключено, переключатель переходит в разомкнутое состояние. В ответ на такое изменение состояния блок ECM прекращает функционирование системы круиз-контроля. Блок ECM также уменьшает подачу топлива для того, чтобы смягчить эффект от быстрого изменения нагрузки и исключить резкие рывки автомобиля. Если концевой выключатель сцепления неисправен, блок ECM не будет поддерживать работу системы круиз-контроля. Кроме того, двигатель будет более подвержен резким всплескам частоты вращения в момент быстрого снятия нагрузки.

Выключатель системы круиз-контроля

Выключатель системы круиз-контроля расположен на панели приборов. При необходимости включения системы круиз-контроля водитель нажимает на выключатель. Это фиксирующийся выключатель, меняющий свое состояние при каждом нажатии. В ответ на изменение состояния выключателя, блок ECM включает функции круиз-контроля.

Переключатель «отмена/восстановление скорости» круиз-контроля

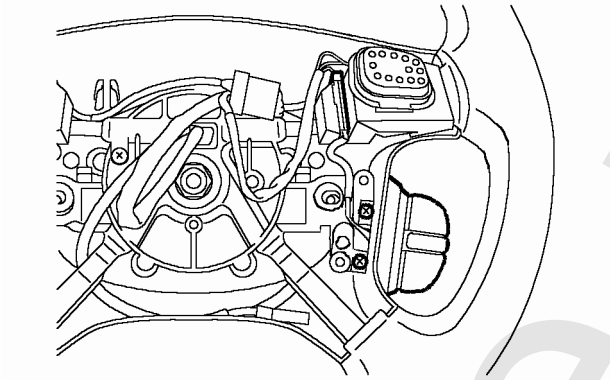
Этот переключатель расположен на рулевом колесе. Он находится в нормально разомкнутом состоянии, но замыкает цепь, если на него нажать и удерживать, и немедленно возвращается обратно в разомкнутое состояние, если его отпустить. Этот переключатель имеет две функции. Он информирует блок ECM о том, что водитель либо желает временно прекратить функционирование круиз-контроля, либо хочет вновь восстановить ту скорость, которая была задана ранее.

Переключатель «установка/ускорение» круиз-контроля

Этот переключатель также расположен на рулевом колесе и работает подобно переключателю *«отмена/восстановление скорости».* Данный переключатель также выполняет две функции. Он информирует блок ECM о том, что водитель хочет либо установить желаемую скорость для системы круиз-контроля, либо увеличить текущее значение скорости. Величина увеличения скорости зависит от продолжительности времени, в течение которого переключатель будет оставаться нажатым. Важно отметить, что нельзя нажимать этот переключатель в течение более чем 60 секунд, так как подобное состояние будет расцениваться как «залипший переключатель», оно будет записано в память ECM, и работа системы круиз-контроля будет прекращена. Водитель может также увеличивать скорость путем многократного кратковременного нажатия на переключатель. При каждом нажатии скорость будет увеличиваться на 1,6 км/ч (1 милю/ч).

LRservice.ru

Переключатели системы круиз-контроля



Для работы переключателей «установка/ускорение» и «отмена/восстановление скорости» необходимо выполнение следующих условий:

1. Скорость автомобиля должна превышать 50 км/ч (32 мили/ч).
2. Главный выключатель круиз-контроля должен быть в активном состоянии.
3. Педаль тормоза не должна быть нажата.
4. Педаль сцепления не должна быть нажата.
5. Селектор выбора диапозонов должен быть в положении «drive» (только для автомобилей с автоматической трансмиссией); для автомобилей с механической трансмиссией блок ECM производит вычисление «правильной передачи». Вычисления производятся на основании данных о скорости движения автомобиля и частоты вращения коленчатого вала двигателя.

Входные сигналы о состоянии двигателя

Для работы системы управления двигателем требуется информация о текущих условиях его работы. Для получения этой информации используются несколько электрических устройств. Система использует полученную информацию для определения точного момента и продолжительности открытия EUI, что, в свою очередь, определяет количество топлива, впрыскиваемого в цилиндры двигателя.

Входные данные о состоянии двигателя поступают в блок ECM от следующих датчиков:

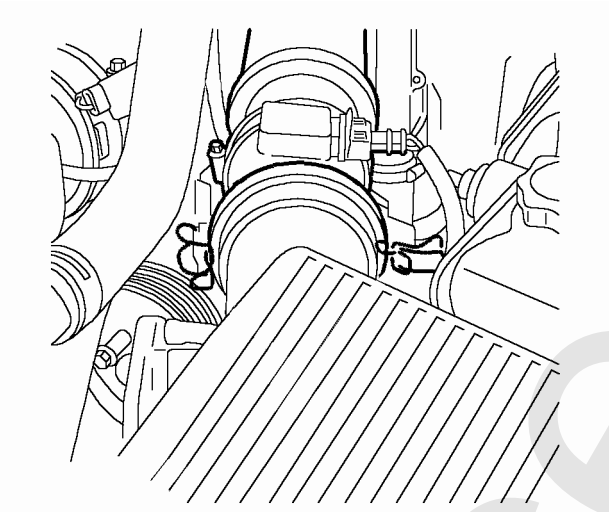
- Датчик расхода воздуха (MAF)
- Датчик атмосферного давления окружающей среды
- Датчик температуры охлаждающей жидкости (ECT)
- Датчик частоты вращения и положения коленчатого вала (CKP)
- Датчик температуры топлива
- Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе
- Датчик температуры всасывыемого воздуха

Датчик расхода воздуха

Датчик расхода воздуха расположен в выходном патрубке корпуса воздухозаборника. Размеры и конфигурация выходного патрубка являются вполне определнными и позволяют точно определить расход воздуха. Поэтому исключительно важно, чтобы воздушный патрубок ни в коем случае не подвергался каким-либо изменениям, и чтобы датчик расхода воздуха был установлен правильно и точно на предназначенном для него месте. Любое изменение негативно повлияет на поток воздуха и на точность определения датчиком расхода воздуха, подаваемого в двигатель.

LRservice.ru

Датчик расхода воздуха



Датчик расхода воздуха использует технологию «толстых пленок» для точного определения количества подаваемого в двигатель воздуха. Принцип действия основан на отслеживании силы тока, который требуется для поддержания заранее заданной температуры пленки внутри датчика. Сила тока, требуемого для этого, изменяется в зависимости от количества воздуха, подаваемого в двигатель. Поэтому датчик расхода воздуха возвращает в ECM часть напряжения питания в зависимости от силы потребляемого тока (т.е. от расхода воздуха).

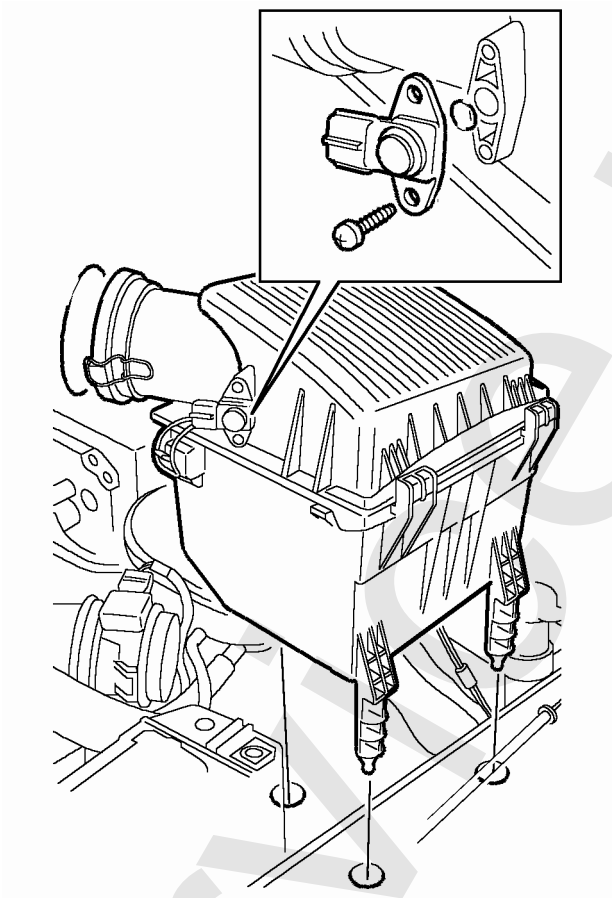
Блок ECM также использует сигнал датчика расхода воздуха для управления работой системы EGR (см. описание системы EGR ниже). Если ECM обнаруживает, что датчик расхода топлива неисправен, то он фиксирует соответствующий код ошибки. При наличии кода ошибки датчика расхода воздуха, ECM не будет активировать систему EGR.

Датчик атмосферного давления

Датчик атмосферного давления размещается в корпусе воздушного фильтра. Он получает напряжение питания 5 В от блока ECM. Определенная часть этого напряжения в качестве выходного сигнала подается обратно к ECM. Значение этого сигнала дает ECM возможность определить величину атмосферного давления. Используя эту информацию, ECM при необходимости изменяет характеристики подачи топлива и режим работы EGR. Этот сигнал особенно важен, когда автомобиль находится на большой высоте над уровнем моря.

LRservice.ru

Датчик атмосферного давления



Если в цепи датчика атмосферного давления возникнет неисправность, то при высоте более 2000 м (6500 футов) над уровнем моря может резко возрасти выброс загрязняющих веществ (дымность).

Датчик температуры охлаждающей жидкости

Датчик температуры охлаждающей жидкости расположен в выходном патрубке системы охлаждения. Он находится в непосредственном контакте с охлаждающей жидкостью двигателя. Выходное напряжение датчика имеет нелинейную зависимость от температуры и используется блоком ECM для определения температуры охлаждающей жидкости. Далее ECM использует эту информацию для вычисления количества впрыскиваемого топлива и определения момента впрыска. ECM также передает сигнал о температуре охлаждающей жидкости на соответствующий индикатор панели приборов. Блок ECM также использует сигнал датчика охлаждающей жидкости для изменения режима работы вентилятора конденсатора и муфты компрессора системы кондиционирования воздуха, если температура охлаждающей жидкости двигателя превысит заданный предел.

Если сигнал от датчика температуры охлаждающей жидкости исчезает или искажается, то будет использоваться «запасной» сигнал. Величину этого сигнала рассчитывает блок ECM. Вычисления основаны на продолжительности работы двигателя до того момента, как вознакла неисправность датчика, и на иной информации, связанной с температурой – такой, как температура топлива и температура окружающего воздуха. Когда используется запасной сигнал, ECM не может показывать температуру охлаждающей жидкости на приборной панели или выдавать предупреждение о повышении температуры.

Датчик частоты вращения и положения коленчатого вала

Датчик частоты вращения и положения коленчатого вала – индуктивного типа. Он расположен в картере коробки передач. Датчик передает в ECM сигнал, дающий возможность точно определить частоту вращения и положение коленчатого вала. Сигнал, передаваемый в ECM, аналоговый и имеет синусоидальную форму. Этот сигнал генерируется в ответ на прохождение мимо датчика отверстий, просверленных по окружности маховика. Данные отверстия расположены вблизи датчика положения коленчатого вала. При вращении маховика отверстия изменяют магнитный поток, сформированный вокруг оконечности датчика. Изменение магнитного потока, вызванное перемещением отверстий, создает электрический сигнал.

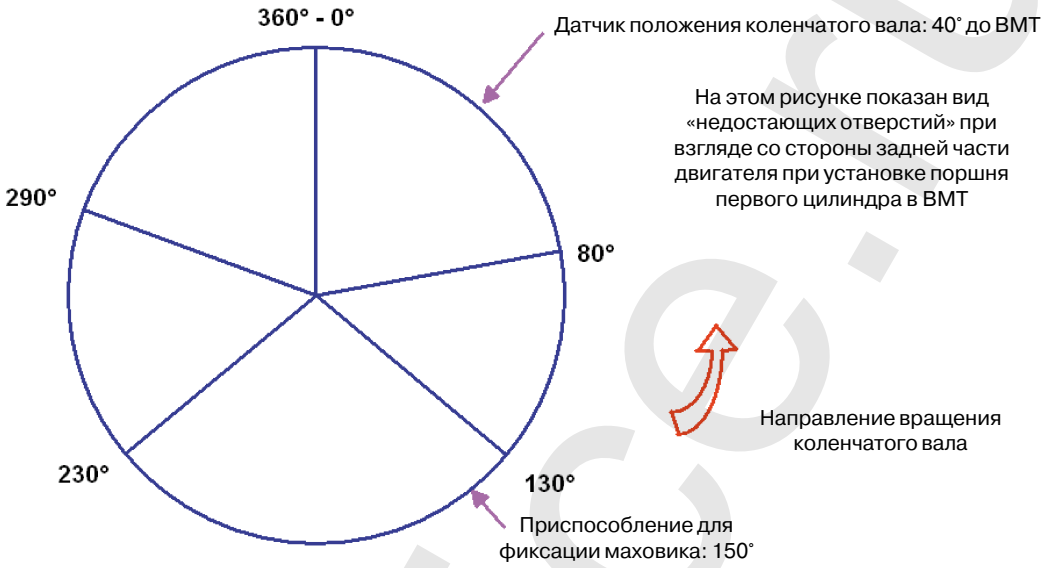
Как уже упоминалось ранее, отверстия на маховике высверлены с интервалом в 10 градусов, при этом имеется 5 «недостающих отверстий». Так как «недостающие отверстия» расположены неравномерно по окружности маховика, ECM способен определить точное положение коленчатого вала в течение каждых 360 градусов его поворота.

Кроме определения положения коленчатого вала, блок ECM может оценить относительное ускорение или замедление коленчатого вала, вызываемое тактами сжатия и рабочего хода в цилиндрах. Эта функция более подробна описана в разделе «Стратегии дизельного двигателя».

Сигнал, передаваемый датчиком положения коленчатого вала в ECM, используется для поддержания «топливной стратегии». Этот сигнал также используется ECM для определения частоты вращения коленчатого вала, информация о которой потом передается другим системама автомобиля. Блок ECM может определить точное положение коленчатого вала по отношению к точке воспламенения. Эта информация используется для определения точного момента впрыска топлива.

LRSOM.ru

Недостающие отверстия на маховике



Если сигнал от датчика положения коленчатого вала исчезает или искажен, то двигатель остановится и не заведется до тех пор, пока проблема не будет устранена. В таком случае загорится также индикатор MIL.

Датчик температуры топлива

Датчик температуры топлива расположен в блоке соединителей топливной системы в задней части двигателя. Он находится в непосредственном контакте с топливом и непрерывно измеряет его температуру в диапазоне от -40˚ C до 140˚ C (от - 40˚ F до 285˚ F). Блок ECM использует эту информацию в рамках своей стратегии подачи топлива. Он обеспечивает впрыск соответствующего количества топлива для компенсации любого изменения его плотности, связанного с изменением температуры.

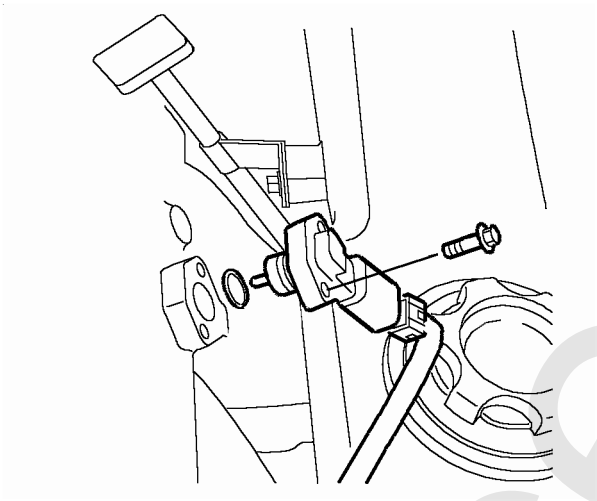
Если сигнал от датчика температуры топлива пропадает или искажен, то блок ECM будет функционировать исходя из заранее установленной температуры топлива 60˚ C (140˚ F).

Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе и датчик температуры всасываемого воздуха

Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе и датчик температуры всасываемого воздуха расположены в едином блоке на впускном коллекторе. Эти датчики посылают блоку ECM два выходных сигнала о давлении во впускном коллекторе и о температуре воздуха, подаваемого в двигатель. Эта информация используется блоком ECM для вычисления количества впрыскиваемого топлива и для управления давлением наддува.

LRservice.ru

Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе и датчик температуры всысываемого воздуха



Если сигнал датчика давления во впускном коллекторе пропадает или искажен, то вместо реального сигнала блок ECM будет использовать заранее определенный сигнал, соответствующий давлению 100 кПа. Использование этого «запасного» сигнала всегда приводит к снижению мощности двигателя, так как при подобных обстоятельствах ECM применяет «безопасный» алгоритм впрыска и наддува. При пропадании или искажении сигнала датчика температуры воздуха используется фиксированный сигнал, соответствующий температуре 60° C (140° F).

Цифровые входные сигналы от других систем автомобиля.

Следующие системы автомобиля обмениваются информацией с блоком ECM:
- Система кондиционирования воздуха
- Автоматическая коробка передач
- Электронный управляющий модуль SLABS
- Модуль управления системами кузова (Body Control Unit – BCU)
- Инерционный переключатель

Система кондиционирования воздуха

Модуль управления системой кондиционирования воздуха (ATC) передает блоку EMS ECM запросы на включение муфты компрессора и вентилятора охлаждения. ECM включает указанные устройства в любое время, за исключением моментов, когда водитель требует от двигателя максимального крутящего момента, или когда температура охлаждающей жидкости превышает определенную величину.

Работа вентиляторов требуется при включении муфты компрессора для повышения эффективности охлаждения конденсатора. Они также включаются, если температура охлаждающей жидкости превышает заранее установленный предел.

Автоматическая коробка передач

Управляющий модуль автоматической коробки передач (TCU – Transmission Control Unit) сообщается с блоком ECM через шину CAN. Характер передаваемой и принимаемой информации описан в разделе «Автоматическая коробка передач».

Модуль TCU автоматической коробки передач не может зажечь лампу индикатора MIL в автомобилях с дизельным двигателем.

Rservice.ru

Если в шине CAN возникает неисправность, то EMS ECM и TCU автоматической коробки передач зафиксируют неисправность, при условии что оба блока получают напряжение питания и напряжение от замка зажигания. При этом автоматическая коробка передач «по умолчанию» будет работать на 3-й или 4-й передаче в зависимости от текущих условий движения.

Модуль SLABS

Блок EMS ECM непосредственно сообщается с электронным управляющим модулем SLABS (SLABS ECU). Он предоставляет информацию о командах водителя, крутящем моменте и типе двигателя. Модуль SLABS ECU посылает в EMS ECM информацию о неровной дороге, сигнал о скорости автомобиля и сигнал ошибки.

Оба блока используют широтно-импульсную модуляцию сигнала (PWM) для двустороннего обмена информацией по единой линии. Если в линии связи между этими двумя блоками возникнет неисправность, то функционирование системы управляемого движения во время спуска (HDC) и системы круиз-контроля приостанавливается. Подробная информация о любых ошибках записывается в памяти обеих систем.

Модуль управления системами кузова (BCU)

Модули EMS ECM и BCU обмениваются информацией о состоянии систем безопасности (в частности, о состоянии иммобилайзера двигателя). Перед каждым запуском двигателя блок ECM должен получить закодированный сигнал от BCU. Если этот сигнал не получен или не распознан, то ECM заблокирует систему управления двигателем, в результате чего двигатель заглохнет сразу после пуска. Если при техническом обслуживании производится замена BCU или ECM, то при помощи прибора TestBook должен быть вновь установлен код. Сигнал иммобилайзера передается в широтно-модулированной форме. Для передачи таких сигналов требуется минимум проводов.

Инерционный переключатель

Инерционный переключатель расположен на перегородке в моторном отсеке, позади турбокомпрессора. Он последовательно соединен с главным реле. Если инерционный переключатель активизируется в результате неожиданного замедления автомобиля (превышающего возможности тормозной системы), то прекращается подача питания к блоку ECM. Это приведет к прекращению работы топливного насоса, и двигатель остановится, так как ECM больше не управляет работой EUI. Двигатель не может быть повторно запущен до тех пор, пока инерционный переключатель не будет приведен в исходное состояние.

Выходные сигналы ECM

Подобно любому электронному управляющему блоку, EMS ECM собирает информацию, обрабатывает ее и затем посылает управляющие сигналы. На автомобиле New Discovery, блок ECM управляет следующими системами:

- Электронные насос-форсунки (EUI)
- Электронный вакуумный модулятор EGR (на версиях для японского рынка – два модулятора)
- Регулятор давления турбокомпрессора
- Лампа сигнализатора неисправности (MIL)
- Лампа индикатора свечей предпускового подогрева
- Реле свечей предпускового подогрева
- Муфта компрессора системы кондиционирования воздуха
- Вентиляторы охлаждения конденсатора системы кондиционирования воздуха
- Главное реле питания ECM
- Реле топливного насоса
- Тахометр
- Указатель температуры охлаждающей жидкости

Электронные насос-форсунки

В головке блока цилиндров расположены пять электронных насос-форсунок (EUI), по одной на каждый цилиндр. Блок ECM управляет работой каждой EUI, подавая напряжение на управляющий электромагнит. Точное распределение этого напряжения по времени и коды калибровок EUI изложены в соответствующем разделе.

Для управления форсунками блок ECM не просто включает и выключает напряжение. Он контролирует ток, подаваемый на электромагнит каждой EUI . Необходимая величина силы тока вычисляется при помощи карты "ток/время", которая хранится в памяти ECM.

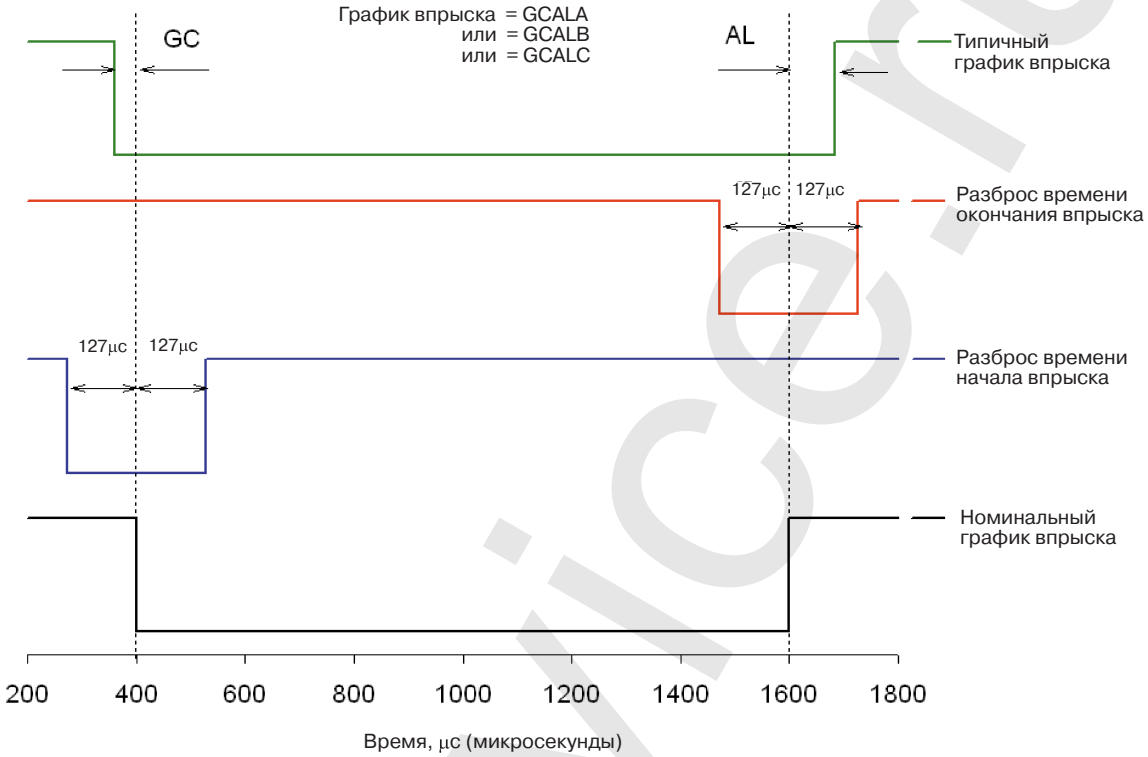
При управлении EUI блок ECM использует стратегию «удара и удерживания» («hit and hold»). При этом первоначально на катушку электромагнита подается очень большой ток. Такой «удар» тока обеспечивает очень быстрое открытие форсунок. Затем, спустя примерно 20% от продолжительности впрыска, ECM начинает подавать на катушку импульсы относительно небольшого тока для так называемого «удержания». Это позволяет снизить потребление тока каждой форсункой и, соответственно, общее количество тепла, выделяемого внутри ECM.

На верхней части форсунок нанесено кодовое обозначение, состоящее из пяти букв. Этот код используется для процесса калибровки EUI. Он определяет точные характеристики или «профиль» форсунки. Каждая форсунка после изготовления испытывается, определяются ее номинальный момент начала впрыска, момент окончания впрыска и показатель качества холостого хода. Приведенный ниже график иллюстрирует, как этот буквенный код применяется для уменьшения разброса спецификаций EUI.

Первые две буквы кода относятся к степени отклонения измеренного момента начала впрыска данной форсунки от номинального. Вторые две буквы обозначают степень отклонения момента конца впрыска. Диапазон допустимого отклонения момента начала или конца впрыска составляет 0,000127 секунды. Последняя буква обозначает отклонение показателей холостого хода. По показателю холостого хода форсунки кодируются одной из трех букв: A, B или C.

LRservice.ru

График впрыска



Буквенные коды, используемые для обозначения момента начала впрыска и момента завершения впрыска, не последовательны, т.е. они не идут от AA до ZZ. Коды были выбраны случайным образом для предотвращения возможности подачи слишком большого количества топлива в попытке достичь большей мощности.

Буквенные коды не означают, что одна форсунка лучше другой. Они просто дают блоку ECM возможность откорректировать момент впрыска для каждой конкретной форсунки с целью достижения точного количества топлива и ровной работы на холостом ходу.

Чрезвычайно важно, чтобы при замене форсунки или при перестановке форсунок их коды были вновь введены в ECM. Эта процедура производится при помощи прибора TestBook.

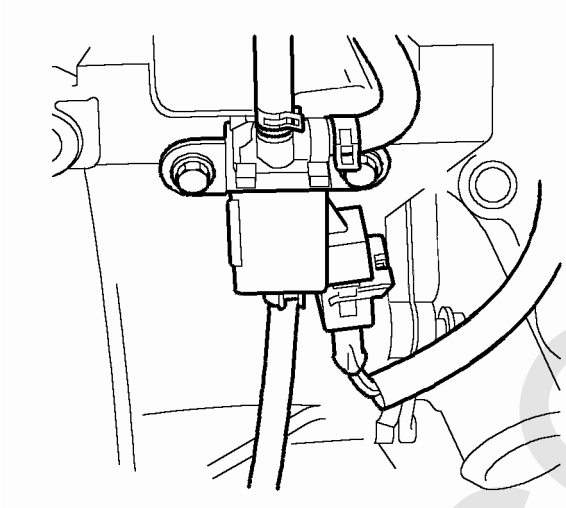
Форснуки управляются при помощи электрического сигнала от блока ECM, который способен генерировать сигнал напряжением примерно 80 В и силой тока 8 А для закрытия форсунок. Это ток достаточно большой мощности. Поэтому при проведении каких-либо работ на работающем двигателе необходимо соблюдать соответствующие меры предосторожности.

Регулятор давления турбокомпрессора

Регулятор давления турбокомпрессора расположен на двигателе, рядом с компрессором системы кондиционирования воздуха. Регулятор позволяет ECM контролировать количество выхлопных газов, проходящих через турбину турбокомпрессора и, таким образом, давление воздуха, подаваемого в двигатель. Блок ECM непрерывно контролирует давление и температуру забираемого воздуха. Используя эту информацию, ECM рассчитывает максимальное давление наддува, допустимое для впускного коллектора, и управляет регулятором турбокомпрессора, подавая широтно-модулированный сигнал, обеспечивающий давление наддува в допустимых пределах. Блок ECM не может увеличивать давление наддува, он может только уменьшать его.

Rservice.ru

Регулятор давления турбокомпрессора



Лампа сигнализатора неисправности

Лампа сигнализатора неисправности (MIL) расположена на панели приборов. При включении зажигания блок ECM включает лампу на 2 секунды. Это позволяет водителю убедиться в ее исправности. При определенных обстоятельствах ECM включает лампу MIL, чтобы сообщить водителю об обнаружении неисправности внутри системы управления двигателем (EMS – Engine Managament System). Однако при возникновении многих неисправностей EMS сигнализатор MIL не будет загораться. Для получения более подробной информации обратитесь к описанию входных сигналов.

Лампа индикатора свечей предпускового подогрева

Лампа индикатора работы свечей предпускового подогрева расположена на приборной панели. Блок ECM включает эту лампу при переключении замка зажигания из положения "I" в положение "II", если обнаружит необходимость включения подогревателя. До тех пор пока ECM не погасит лампу подогревателя, нельзя предпринимать попыток завести двигатель.

Следует отметить, что работа индикаторной лампы не обязательно совпадает с работой свечей предпускового подогрева. ECM подает напряжение на свечи предпускового подогрева в любой момент, когда он обнаруживает, что в этом есть необходимость, независимо от состояния лампы.

Свечи предпускового подогрева

В двигателе установлены только четыре свечи предпускового подогрева (в цилиндре № 1 свечи нет). Блок ECM включает свечи через реле. При включении свечи накаляются до температуры примерно 1000˚C (1800˚F). Тепло, выделяемое свечами, облегчает испарение и воспламенение распыленного топлива, впрыснутого в цилиндр.

Блок ECM включает свечи подогревателя через соответствующее реле. Он обеспечивает двигатель как предварительным подогревом перед пуском, так и последующим подогревом, когда двигатель уже завелся, но еще не прогрелся. Продолжительность подогрева перед пуском определяется напряжением аккумуляторной батареи и температурой охлаждающей жидкости двигателя. Продолжительность подогрева после пуска определяется только температурой охлаждающей жидкости.

Lrservice.ru

Продолжение работы подогревателя после пуска позволяет снизить уровень выбросов загрязняющих веществ, который у холодного двигателя повышен из-за более медленного процесса сгорания топлива, а также обеспечивает большую устойчивость работы на холостом ходу. Если в цепи датчика температуры охлаждающей жидкости возникает неисправность, то блок ECM устанавливает определенную продолжительность предпускового и послепускового подогрева «по умолчанию».

Реле муфты компрессора и реле конденсатора системы кондиционирования воздуха

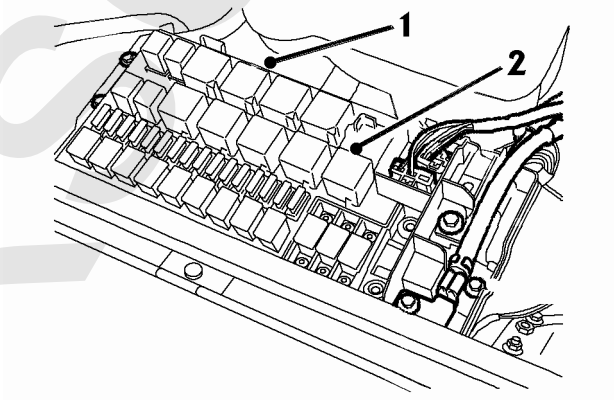
Блок ECM полностью управляет работой вентиляторов охлаждения конденсатора и муфтой компрессора. Если температура охлаждающей жидкости повышается, и/или если блок ECU системы кондиционирования воздуха указывает на то, что давление хладагента слишком велико, то ECM замкнет цепь соединения реле с "массой" автомобиля, таким образом реле вентиляторов включится. Если ECM получает запрос от ECU системы кондиционирования на включение компрессора, то он включит реле муфты компрессора. Окончательное управление возложено на ECM, потому что необходимо обеспечить необходимую мощность двигателя и подготовить его к дополнительной нагрузке в том случае, если он работает на холостом ходу.

Главное реле и реле топливного насоса

Главное реле и реле топливного насоса расположены в блоке предохранителей в моторном отсеке.

Блок ECM управляет работой главного реле (которое подает напряжение питания к ECM) и реле топливного насоса. Он должен контролировать свое собственное напряжение питания с тем чтобы иметь возможность проводить стратегию отключения. Эта стратегия состоит в следующем: когда водитель выключает зажигание, ECM получает сигнал о начале последовательности отключения. Точная продолжительность этой процедуры может варьироваться в зависимости от состояния двигателя в момент выключения зажигания. В конце процедуры ECM позволяет главному реле выключиться. В этот момент основной источник питания ECM уже отключен. Для завершения процесса требуется, по крайней мере, 15 секунд. Если ECM обнаруживает, что температура охлаждающей жидкости двигателя может превысить заданный предел, то ECM остается активным до тех пор, пока температура охлаждающей жидкости не начнет снижаться. В этом случае для окончательного отключения ECM может потребоваться несколько минут.

Блок предохранителей



1. Главное реле EMS
2. Реле топливного насоса

LR service.ru

Тахометр и сигнал температуры охлаждающей жидкости

Блок ECM получает сигнал о частоте вращения двигателя от датчика положения коленчатого вала. Эта информация используется в рамках топливной стратегии ECM, как уже было описано ранее. Сигнал о частоте вращения также передается на панель приборов. Частота сигнала соответствует текущей частоте вращения. Тахометр преобразует этот частотный сигнал в широтно-модулированный сигнал (PWM) для привода стрелки тахометра.

Блок ECM также посылает панели приборов сигнал о температуре охлаждающей жидкости двигателя. Этот сигнал передается в форме PWM. Стрелка указателя температуры охлаждающей жидкости перемещается в соответствующее положение. Если панель приборов не получает сигнала, то делается предположение о том, что двигатель горячий. В таком случае на панели приборов загорается сигнализатор перегрева двигателя.

Стратегии ECM

Блок ECM использует свои входные сигналы для вычисления точного момента впрыска и определения необходимого количества впрыскиваемого топлива при любых условиях работы двигателя. ECM поддерживает стратегию последовательного впрыска топлива, т.е. он рассчитывает и управляет впрыском индивидуально для каждого цилиндра.

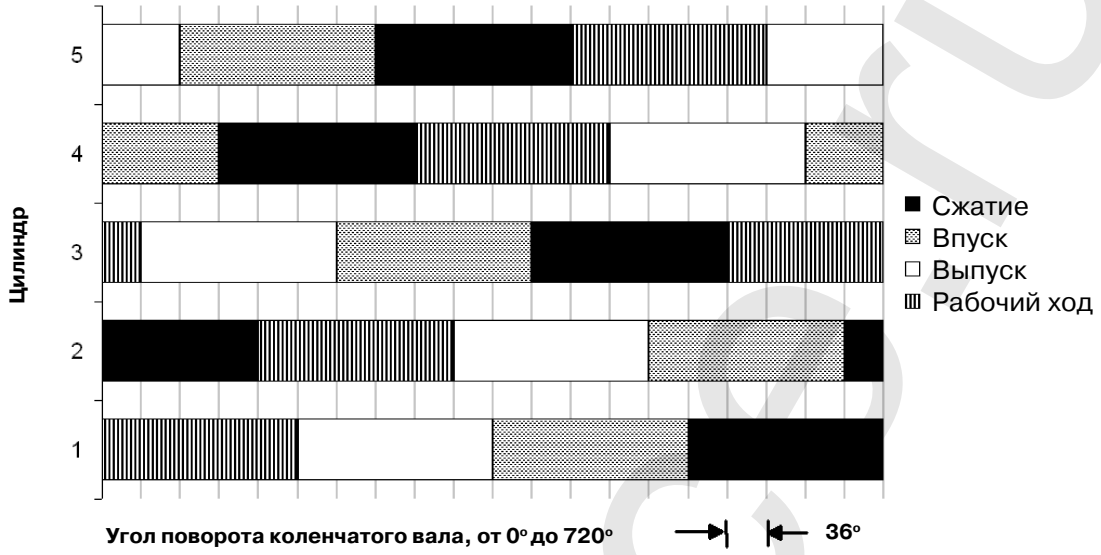
Определение состояния двигателя

Чтобы обеспечить правильный момент впрыска, ECM должен иметь точную информацию о положении коленчатого вала и о моменте воспламенения в каждом цилиндре. В традиционных последовательных системах (которые требуют подобной информации) для получения информации о моменте воспламанения используется датчик положения распределительного вала. Двигатель Td5 не имеет такого датчика. Таким образом, ECM двигателя Td5 использует иную стратегию для определения момента воспламенения в каждом цилиндре.

Сигнал датчика положения коленчатого вала определяет точное положение этого вала при каждом обороте. Эта информация позволяет ECM определить, какой из пяти поршней приближается к ВМТ в каждый рассматриваемый момент времени.

LRservice.ru

Рабочий цикл



В дизельном двигателе Td5 скорость вращения коленчатого вала уменьшается в те моменты, когда какой-либо поршень перемещается вверх в такте сжатия. На графике вверху показаны циклы сжатия на протяжении 720 градусов поворота коленчатого вала. Эта характеристика позволяет ECM определить момент воспламенения, используя относительное ускорение и замедление импульсов сигнала от датчика частоты вращения коленчатого вала.

Стратегия холостого хода

На холостом ходу ECM применяет иную стратегию подачи топлива, отличную от стратегии при работе под нагрузкой. Использование двух разных стратегий позволяет обеспечить максимальную топливную экономичность двигателя.

Как уже упоминалось ранее, EUI впрыскивают топливо в тот момент, когда кулачок распределительного вала через коромысло толкает плунжер форсунки вниз. ECM определяет, когда закрыть канал слива, тем самым контролируя время открытия форсунки. Когда двигатель разгоняется или работает с большой нагрузкой, то ECM будет закрывать канал слива раньше и оставлять его закрытым в течение большего времени. Это дает эффект «увеличения угла опережения впрыска», и большее количество топлива подается в цилиндры двигателя.

Если водитель оставляет двигатель работать на холостом ходу, то ECM начинает впрыскивать малое количество топлива дважды в каждом цикле (в два различных момента при движении плунжера форсунки вниз). Это позволяет создать предварительное воспламенение в камере сгорания, которое происходит перед основным воспламенением. Таким образом снижается шум двигателя и значительно улучшаются характеристики его работы на холостом ходу.

Стратегия пуска

При пуске двигателя блок ECM применяет стратегию подачи избыточного количества топлива. Когда двигатель вращается стартером, ECM игнорирует датчик положения педали акселератора (TPS) и впрыскивает топливо в соответствии со стратегией пуска. Эта стратегия зависит от температур топлива, охлаждающей жидкости двигателя и воздуха.

LRService.ru

Стратегии "Anti-surge"

Блок ECM имеет специальное программное обеспечение для управления скоростью разгона и замедления двигателя. Эта особенность, называемая стратегией "anti-surge", «смягчает» реакцию двигателя при переключении передач (двигатель не увеличивает частоту вращения). Она также улучшает характеристики управляемости автомобиля в тех обстоятельствах, когда требование водителя ниже, чем текущая частота вращения двигателя (т.е. когда водитель отпускает педаль акселератора). Программное обеспечение ECM изменяет скорость падения оборотов двигателя применительно к обстоятельствам. Это замедление будет изменяться в соответствии с текущей частотой вращения двигателя, желаемой частотой вращения и продолжительностью замедления. Степень замедления также увеличивается в том случае, когда водитель нажимает на педаль сцепления (при срабатывании концевого выключателя педали сцепления).
Стратегия "anti-surge" отменяется, когда водитель выбирает пониженный ряд передач. Это повышает эффективность торможения при движении автомобиля с малыми скоростями.

Прокачка топливной системы

Если в топливном баке заканчивается топливо, или если уровень топлива настолько низок, что топливная система начинает засасывать воздух в топливную магистраль, то для того чтобы двигатель завелся, необходимо прокачать топливную манистраль. Это достигается путем выполнения определенной процедуры. Она не требует специального оборудования и может быть выполнена водителем автомобиля. Процедура заключается в следующем:

1. Выключите зажигание
2. Подождите 15 секунд
3. Поверните ключ зажигания в положение "II" на 30 секунд
4. Выключите зажигание (положение "I" или "0") на 5 секунд.
   Повторите шаги 3 и 4 в общей сложности шесть раз, т.е. 6 раз по 30 секунд = 3 минуты
5. Вариант 1: Закончилось топливо, или была установлена новая форсунка.
   Нажмите на педаль акселератора более чем на 90% ее полного хода (до упора)
   Вариант 2: С двигателя снимается форсунка или сливается топливо из топливной магистрали. Не нажимайте педаль акселаратора.
6. Включите стартер, удерживая педаль акселератора в нажатом положении

Блок ECM перейдет в режим прокачки. Этот режим будет запущен через 10 оборотов коленчатого вала. После этого ECM будет впрыскивать в двигатель количество топлива, примерно в 4 раза превышающее максимальную его подачу при нормальной работе. Избыток подачи топлива обеспечивает удаление воздуха из EUI. Важно отметить, что нельзя проводить эту процедуру на автомобиле, у которого не закончилось топливо. Если данная процедура будет проведена без необходимости, то это может привести к заливу цилиндров топливом, и двигатель не заведется.

Режим прокачки будет прекращен в следующих случаях:

1. Как только скорость вращения коленчатого вала превысит 600 об/мин.
2. Если водитель не до конца отпустит педаль акселаратора и она будет нажата менее чем на 90% своего полного хода.
3. Если ключ зажигания будет повернут из положения "III" (старт). Между ECM и положением "III" ключа зажигания нет прямой электрической связи. ECM определяет, что двигатель остановился, по отсутствию сигнала датчика положения коленчатого вала.

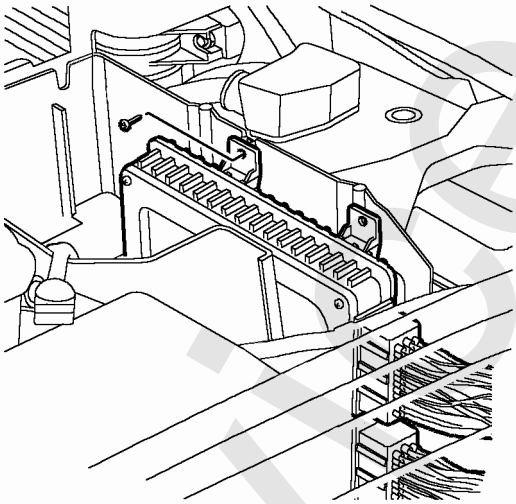
Следует также отметить, что нельзя вращать коленчатый вал двигателя стартером более 30 секунд за один прием. Если после первоначальной прокачки двигатель не заведется, то водителю следует повторить процедуру.

LRSIS.ru

Программирование

Блок ECM должен быть запрограммирован, прежде чем он сможет правильно работать. Существуют два уровня программирования. Если производится замена ECM или BCU, то потребуется восстановить код иммобилайзера. Двигатель не заведется, если эта операция не будет завершена. Блок ECM должен также получить информацию об оснащении автомобиля. Эта операция должна быть выполнена, когда ECM впервые устанавливается на автомобиль, или когда при ремонте производится замена блока ECM.

Блок управления двигателем



LRservice.ru

Разъем C0158

Контакт №	Вход/Выход	Функция	Тип сигнала	Значение	Модуль
A1	Выход	Форсунка 5	Аналоговый	0	
A2	Не используется				
A3	Выход	Модулятор EGR	Цифровой	0-12	
A4	Не используется				
A5	Вход	«Масса» датчика FT	0 В	0	
A6	Вход	Датчик MAP	Аналоговый	0 – 5 В	
A7	Вход	Датчик ECT	Аналоговый	0 – 5 В	
A8	Питание датчика	Питание датчика	5 В	5 В	
A9	HT				
A10	Вход	Датчик AAP	Аналоговый	0 – 5 В	
A11	Вход	Датчик MAF	Аналоговый	0 – 5 В	
A12	Не используется				
A13	Вход	Датчик CKP	Аналоговый		
A14	Не используется				
A15	Вход	«Масса» датчиков – 5	0 В	0 В	
A16	Вход	«Масса» датчика CKP, экранированный сигнал	0 В	0 В	
A17	Вход	«Масса» датчиков – 6	0 В	0 В	
A18	Вход	«Масса» датчиков – 3	0 В	0 В	
A19	Вход	Датчик FT	Аналоговый	0 – 5 В	
A20	Вход	«Масса» датчиков – 2	0 В	0 В	
A21	Выход	Регулятор давления турбокомпрессора	Цифровой	0 – 12 В	
A22	Выход	Общая линия форсунок 2	Аналоговый	0 – 85 В	
A23	Выход	Общая линия форсунок 1	Аналоговый	0 – 85 В	
A24	Выход	Форсунка 4	Аналоговый	0 В	
A25	Выход	Форсунка 1	Аналоговый	0 В	
A26	Выход	Форсунка 2	Аналоговый	0 В	
A27	Выход	Форсунка 3	Аналоговый	0 В	
A28	Не используется				
A29	Выход	Реле предпускового подогрева	Аналоговый	0 – 90 В	
A30	Вход	«Масса» датчиков – 4	0 В	0 В	
A31	Вход/Выход				
A32	Вход	«Минус» шины CAN	Цифровой	2,5 – 5 В	EAT
A33	Вход	Переключатель высшего/низшего ряда передач	Цифровой	0 – 5 В	EAT, SLABS
A34	Вход	Датчик IAT	Аналоговый	0 – 5 В	
A35	Вход/Выход	«Плюс» шины CAN	Цифровой	2,5 – 5 В	EAT
A36	Вход	Датчик положения коленчатого вала	0 В	0 В	

LRservice.ru

Разъем C0658

Контакт №	Вход/Выход	Функция	Тип сигнала	Значение	Модуль
B1	Вход	«Масса» 1	0 В	0 В	
B2	Вход	«Масса» 4	0 В	0 В	
B3	Вход	Питание от АКБ	12 В	12 В	
B4	Выход	Реле вентилятора радиатора охл.	Переключение	12 – 0 В	A/C ECU
B5	Выход	Реле топливного насоса	Переключение	12 – 0 В	
B6	Выход	Индикатор MIL	Переключение	12 – 0 В	Панель приборов
B7	Вход	Указатель температуры охлаждающей жидкости	Цифровой	0 – 12 В	Панель приборов
B8	Не используется				
B9	Вход	Запрос на включение муфты компрессора	Переключение	12 – 0 В	A/C ECU
B10	Вход	Нормально замкнутый выключатель педали тормоза	Переключение	12 – 0 В	
B11	Вход	Круиз-контроль: установка (SET) и переключение	Переключение	12 – 0 В	
B12	Вход	Датчик TP1	Аналоговый	0 - В	
B13	Вход	Датчик скорости автомобиля	Цифровой	0 – 12 В	
B14	Вход	Питание датчика TP	5 В	5 В	
B15	Вход	Главный выключатель круиз-контроля	Переключение	12 – 0 В	
B16	Вход	Нормально разомкнутый выключатель педали тормоза	Переключение	0 – 12 В	
B17	Вход	Переключатель круиз-контроля «восстановить скорость»	Переключение	12 – 0 В	
B18	Вход/Выход	Линия последовательного обмена информацией	Цифровой	0 – 12 В	Все ECU
B19	Выход	Тахометр	Цифровой	0 – 12 В	Панель приборов
B20	Не используется				
B21	Выход	Главное реле	Переключение	0 – 12 В	
B22	Вход	Питание от АКБ	12 В	12 В	
B23	Вход	Запрос на включение вент. кондиц.	Переключение	12 – 0 В	
B24	Вход	«Масса» 3	0 В	0 В	
B25	Выход	«Масса» 2	0 В	0 В	
B26	Выход	«Масса» датчика TP	0 В	0 В	
B27	Выход	Питание 2	12 В	12 В	
B28	Не используется				
B29	Выход	Реле кондиционера	Переключение	12 – 0 В	
B30	Выход	Лампа включения предпускового подогрева	Переключение	12 – 0 В	Панель приборов
B31	Не используется				
B32	Выход	АБС	Цифровой	0 – 5 В	SLABS
B33	Вход	Зажигание	Переключение	12 – 0 В	
B34	Вход	Код безопасности	Цифровой	0 – 5 В	
B35	Вход	Концевой выключатель педали сцепления	Переключение	12 – 0 В	
B36	Вход	Датчик TP 2	Аналоговый	0 – 5 В	

Блок ECM необходимо запрограммировать вводом пяти буквенных кодов форсунок. Эти коды относятся к калибровке EUI (см. раздел «Дизельный двигатель»). Новый ECM запрограммирован «пустыми» кодами. Если коды форсунок не будут введены, то новый ECM позволит двигателю развивать частоту вращения только до 3000 об/мин.

Блок ECM не может проверить правильность кодов EUI. Если будут введены неправильные коды, то это может существенно повлиять на мощность двигателя. Процесс программирования также должен быть выполнен в случае замены одной или нескольких форсунок, или при перестановке форсунок в цилиндрах.

Проводные соединения блока ECM

Блок ECM имеет два разъема. Для получения информации о цвете проводов и назначении контактов всегда следует обращаться к "Руководству по ремонту", однако для поддержки настоящего курса эта информация приведена также здесь.

Разъем C0158

Контакт №	Вход/Выход	Функция	Тип сигнала	Значение	Модуль
A1	Выход	Форсунка 5	Аналоговый	0	
A2	Не используется				
A3	Выход	Модулятор EGR	Цифровой	0-12	
A4	Не используется				
A5	Вход	«Масса» датчика FT	0 В	0	
A6	Вход	Датчик MAP	Аналоговый	0 – 5 В	
A7	Вход	Датчик ECT	Аналоговый	0 – 5 В	
A8	Питание датчика	Питание датчика	5 В	5 В	
A9	HT				
A10	Вход	Датчик AAP	Аналоговый	0 – 5 В	
A11	Вход	Датчик MAF	Аналоговый	0 – 5 В	
A12	Не используется				
A13	Вход	Датчик CKP	Аналоговый		
A14	Не используется				
A15	Вход	«Масса» датчиков – 5	0 В	0 В	
A16	Вход	«Масса» датчика CKP, экранированный сигнал	0 В	0 В	
A17	Вход	«Масса» датчиков – 6	0 В	0 В	
A18	Вход	«Масса» датчиков – 3	0 В	0 В	
A19	Вход	Датчик FT	Аналоговый	0 – 5 В	
A20	Вход	«Масса» датчиков – 2	0 В	0 В	
A21	Выход	Регулятор давления турбокомпрессора	Цифровой	0 – 12 В	
A22	Выход	Общая линия форсунок 2	Аналоговый	0 – 85 В	
A23	Выход	Общая линия форсунок 1	Аналоговый	0 – 85 В	
A24	Выход	Форсунка 4	Аналоговый	0 В	
A25	Выход	Форсунка 1	Аналоговый	0 В	
A26	Выход	Форсунка 2	Аналоговый	0 В	
A27	Выход	Форсунка 3	Аналоговый	0 В	
A28	Не используется				
A29	Выход	Реле предпускового подогрева	Аналоговый	0 – 90 В	
A30	Вход	«Масса» датчиков – 4	0 В	0 В	
A31	Вход/Выход				
A32	Вход	«Минус» шины CAN	Цифровой	2,5 – 5 В	EAT
A33	Вход	Переключатель высшего/низшего ряда передач	Цифровой	0 – 5 В	EAT, SLABS
A34	Вход	Датчик IAT	Аналоговый	0 – 5 В	
A35	Вход/Выход	«Плюс» шины CAN	Цифровой	2,5 – 5 В	EAT
A36	Вход	Датчик положения коленчатого вала	0 В	0 В	

LRservice.ru

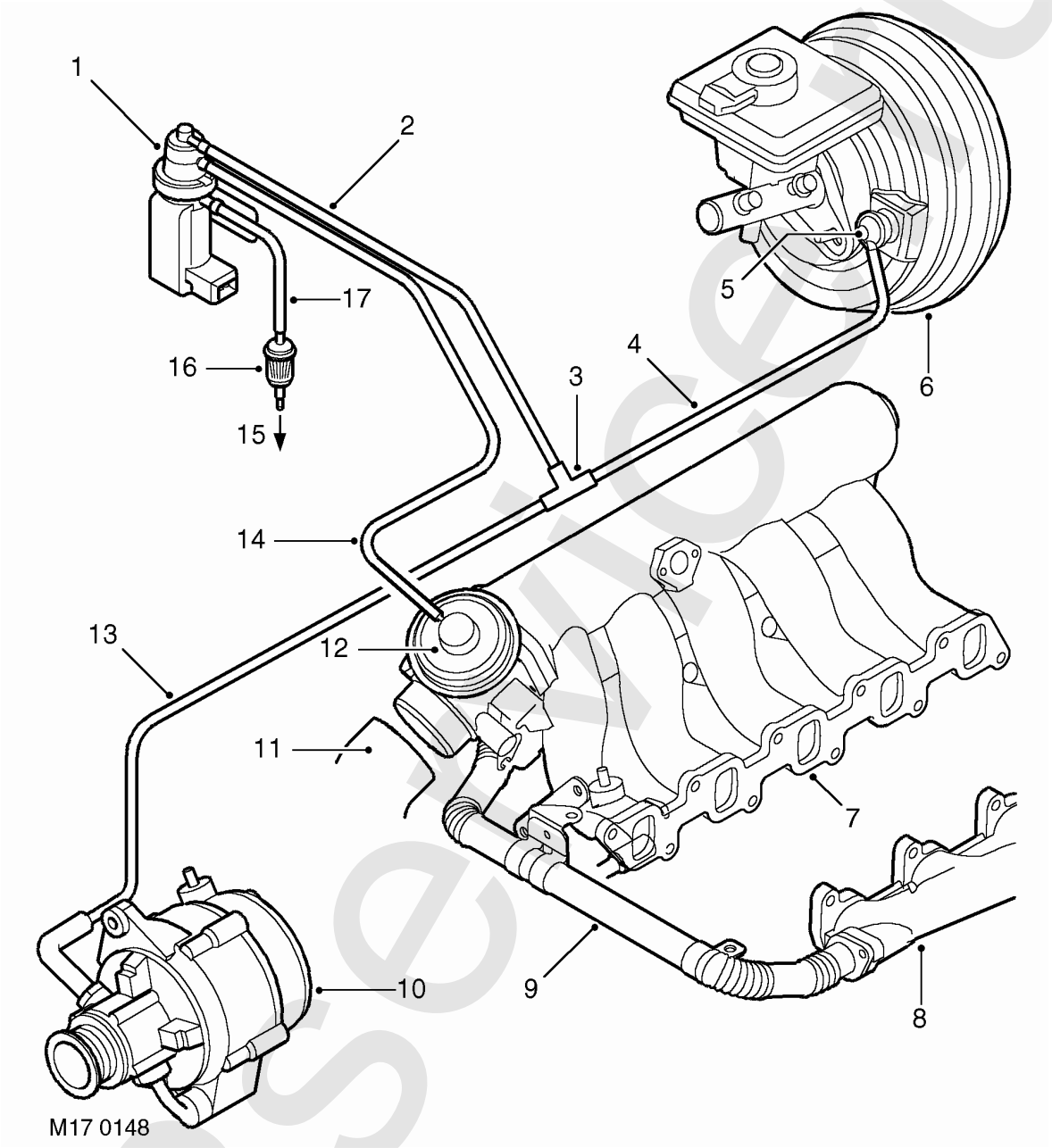
Разъем C0658

Контакт №	Вход/Выход	Функция	Тип сигнала	Значение	Модуль
B1	Вход	«Масса» 1	0 В	0 В	
B2	Вход	«Масса» 4	0 В	0 В	
B3	Вход	Питание от АКБ	12 В	12 В	
B4	Выход	Реле вентилятора радиатора охл.	Переключение	12 – 0 В	A/C ECU
B5	Выход	Реле топливного насоса	Переключение	12 – 0 В	
B6	Выход	Индикатор MIL	Переключение	12 – 0 В	Панель приборов
B7	Вход	Указатель температуры охлаждающей жидкости	Цифровой	0 – 12 В	Панель приборов
B8	Не используется				
B9	Вход	Запрос на включение муфты компрессора	Переключение	12 – 0 В	A/C ECU
B10	Вход	Нормально замкнутый выключатель педали тормоза	Переключение	12 – 0 В	
B11	Вход	Круиз-контроль: установка (SET) и переключение	Переключение	12 – 0 В	
B12	Вход	Датчик TP1	Аналоговый	0 - В	
B13	Вход	Датчик скорости автомобиля	Цифровой	0 – 12 В	
B14	Вход	Питание датчика TP	5 В	5 В	
B15	Вход	Главный выключатель круиз-контроля	Переключение	12 – 0 В	
B16	Вход	Нормально разомкнутый выключатель педали тормоза	Переключение	0 – 12 В	
B17	Вход	Переключатель круиз-контроля «восстановить скорость»	Переключение	12 – 0 В	
B18	Вход/Выход	Линия последовательного обмена информацией	Цифровой	0 – 12 В	Все ECU
B19	Выход	Тахометр	Цифровой	0 – 12 В	Панель приборов
B20	Не используется				
B21	Выход	Главное реле	Переключение	0 – 12 В	
B22	Вход	Питание от АКБ	12 В	12 В	
B23	Вход	Запрос на включение вент. кондиц.	Переключение	12 – 0 В	
B24	Вход	«Масса» 3	0 В	0 В	
B25	Выход	«Масса» 2	0 В	0 В	
B26	Выход	«Масса» датчика TP	0 В	0 В	
B27	Выход	Питание 2	12 В	12 В	
B28	Не используется				
B29	Выход	Реле кондиционера	Переключение	12 – 0 В	
B30	Выход	Лампа включения предпускового подогрева	Переключение	12 – 0 В	Панель приборов
B31	Не используется				
B32	Выход	АБС	Цифровой	0 – 5 В	SLABS
B33	Вход	Зажигание	Переключение	12 – 0 В	
B34	Вход	Код безопасности	Цифровой	0 – 5 В	
B35	Вход	Концевой выключатель педали сцепления	Переключение	12 – 0 В	
B36	Вход	Датчик TP 2	Аналоговый	0 – 5 В	

LR Service

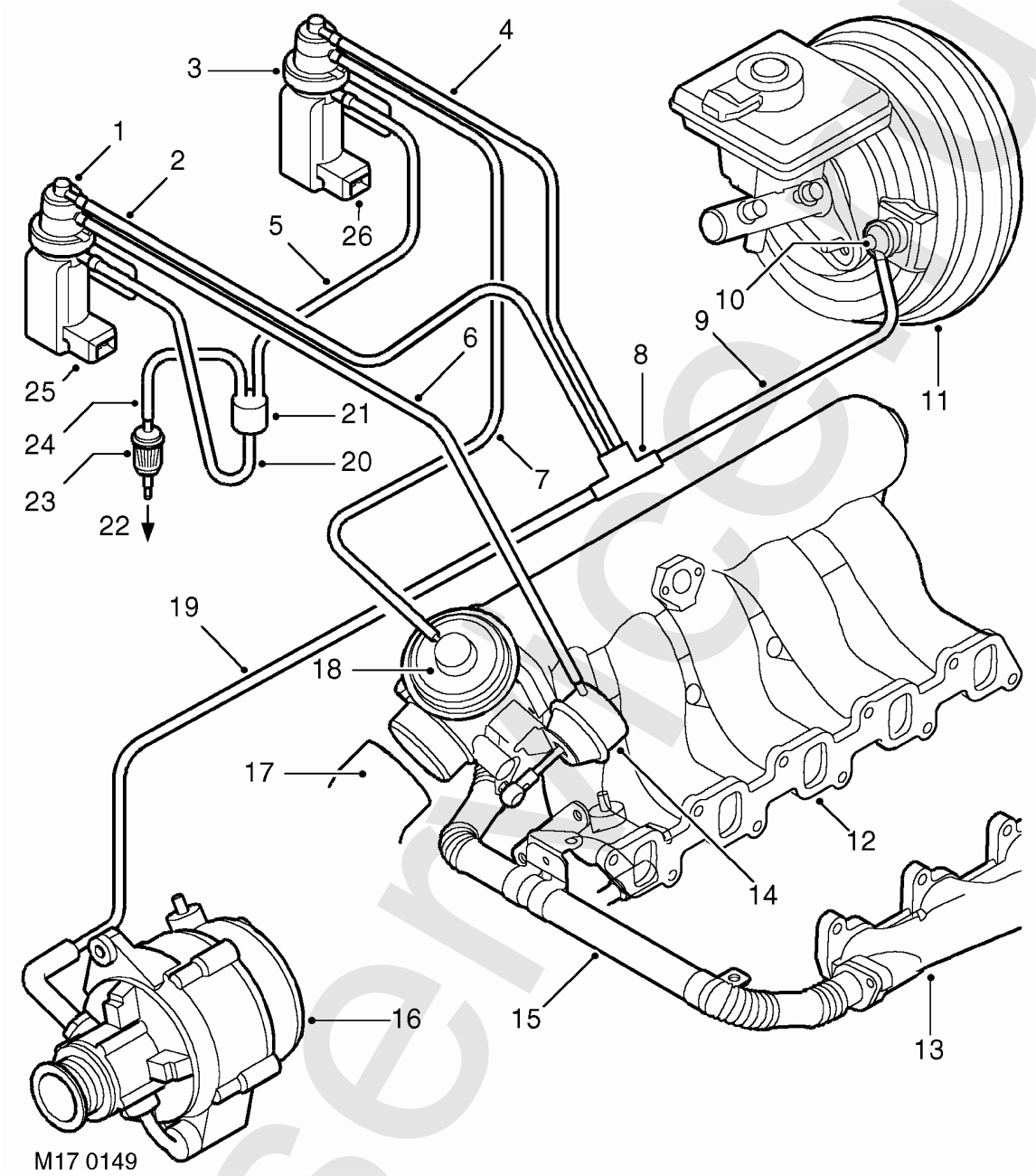
Система рециркуляции отработавших газов (EGR)

Система рециркуляции отработавших газов (EGR) может быть одного из двух типов.



1. Модулятор клапана EGR
2. Вакуумная магистраль (коричневая)
3. Тройник
4. Вакуумная магистраль к тормозному усилителю
5. Запорный клапан
6. Вакуумный усилитель тормозной системы
7. Впускной коллектор
8. Выпускной коллектор
9. Трубопровод системы EGR
10. Вакумный насос и генератор в сборе
11. Патрубок забора воздуха из промежуточного охладителя наддувочного воздуха
12. Клапан EGR в сборе
13. Вакуумная магистраль к вакуумному насосу
14. Вакуумная магистраль к клапану EGR (голубая)
15. В атмосферу
16. Встроенный фильтр
17. Магистраль соединения с атмосферой – соединение модулятора с встроенным фильтром (зеленая)

LRservice.ru



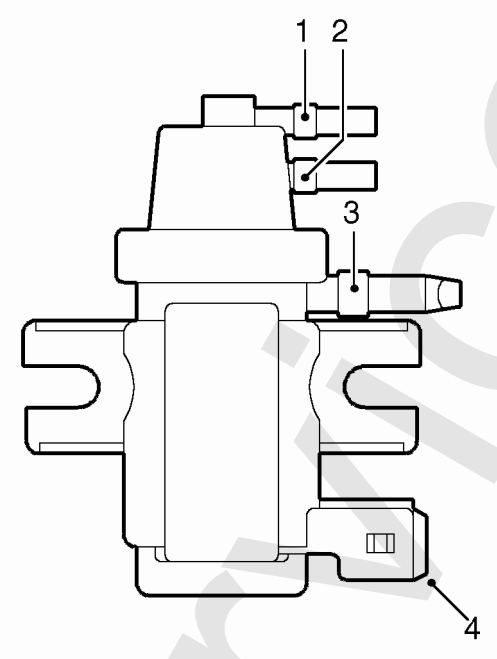
1. Модулятор клапана ILT
2. Вакуумная магистраль модулятора ILT (коричневая)
3. Модулятор клапана EGR
4. Вакуумная магистраль модулятора EGR (коричневая)
5. Трубка соединения с атмосферой (зеленая) – соединение модулятора EGR со встроенным фильтром
6. Вакуумная магистраль к всасывающему каналу клапана ILT (голубая)
7. Вакуумная магистраль к всасывающему каналу клапана EGR (голубая)
8. Тройник
9. Вакуумная магистраль к усилителю тормозной системы
10. Запорный клапан
11. Вакуумный усилитель тормозной системы
12. Впускной коллектор
13. Выпускной коллектор
14. Клапан ILT
15. Трубопровод системы EGR
16. Вакуумный насос и генератор в сборе
17. Патрубок забора воздуха из промежуточного охладителя наддувочного воздуха
18. Клапан EGR в сборе (включает клапан ILT)
19. Ваккумная магистраль к вакуумному насосу
20. Трубка соединения с атмосферой – от модулятора клапана ILT к встроенному фильтру (зеленая)
21. Разветвитель
22. В атмосферу
23. Встроенный фильтр
24. Магистраль соединения с атмосферой – от встроенного фильтра к разветвителю
25. Электрический разъем модулятора ILT (зеленый)
26. Электрический разъем модулятора EGR (черный)

Rservice.ru

Электронный вакуумный модулятор системы рециркуляции выхлопных газов

Электронный вакуумный модулятор расположен в моторном отсеке, с левой стороны, если смотреть спереди автомобиля, под расширительным бачком системы охлаждения. Он крепится при помощи резиновой опоры, которая предназначена для снижения уровня шума, передающегося в салон. Если автомобиль выполнен для Японии, то рядом должен быть расположен еще один модулятор.

Электронный вакуумный модулятор системы рециркуляции выхлопных газов



Модулятор соединяется с тремя воздушными магистралями:

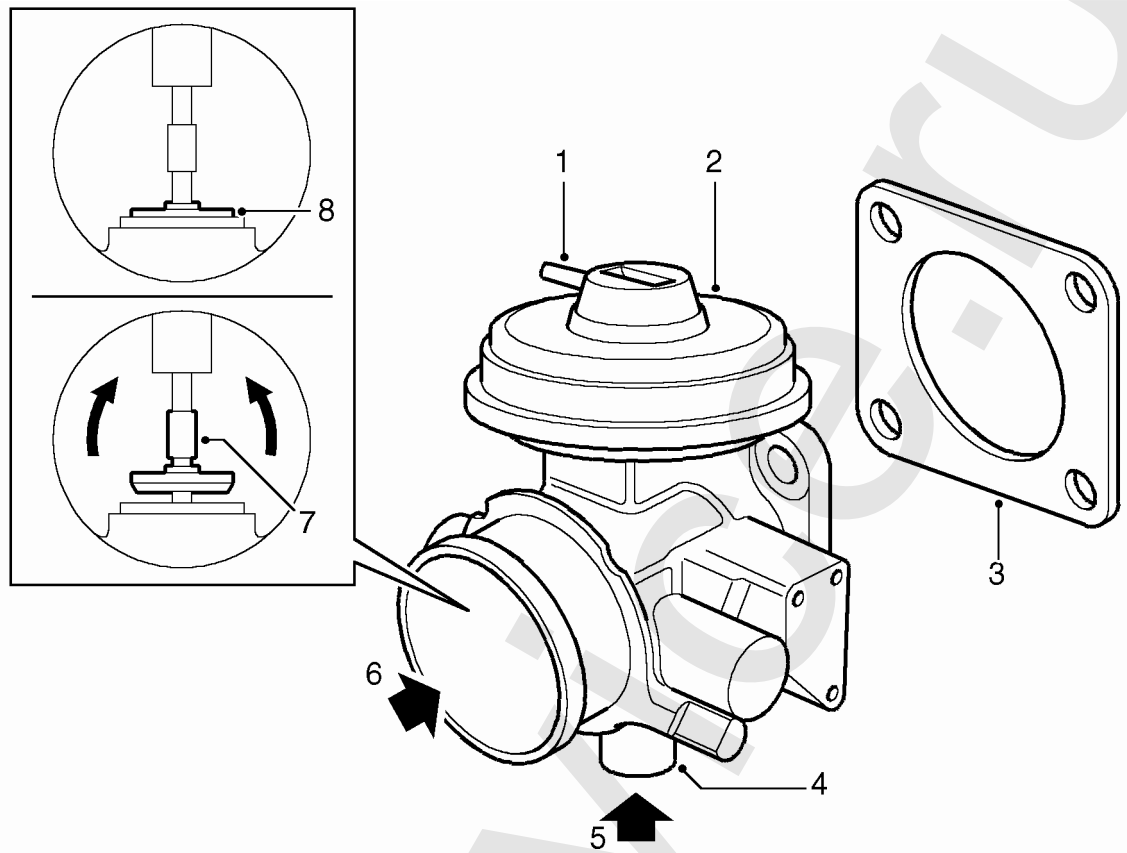
1. Первая магистраль соединяет модулятор с источником вакуума (т.е. вакуумным насосом, установленным на двигателе)
2. Вторая магистраль соединяет модулятор с клапаном EGR
3. Третья магистраль соединяется с фильтром, установленным на задней части опорной пластины. Противоположный конец фильтра открыт и позволяет воздуху заполнять ранее созданное разрежение, чтобы увеличить количество отработавших газов, подаваемых обратно в двигатель через клапан EGR
4. Электрический разъем

Блок ECM управляет модулятором при помощи широтно-модулированного сигнала (PWM). Дополнительный модулятор в автомобилях для Японии управляется таким же способом.

Автомобили, изготовленные для Японии, имеют дополнительный модулятор. Он управляет заслонкой во впускном коллекторе, которая создает дополнительное разрежение, тем самым при определенных режимах работы двигателя увеличивая количество отработавших газов, поступающих во впускной коллектор.

LRservice.ru

Клапан EGR



M17 0153

1. Вакуумный штуцер клапана EGR
2. Клапан EGR в сборе
3. Прокладка между клапаном EGR и впускным коллектором
4. Соединительный патрубок системы EGR
5. Вход отработавших газов
6. Забор воздуха
7. Клапан EGR открыт (к клапану подано разрежение)
8. Клапан EGR закрыт (к клапану не подано разрежение)

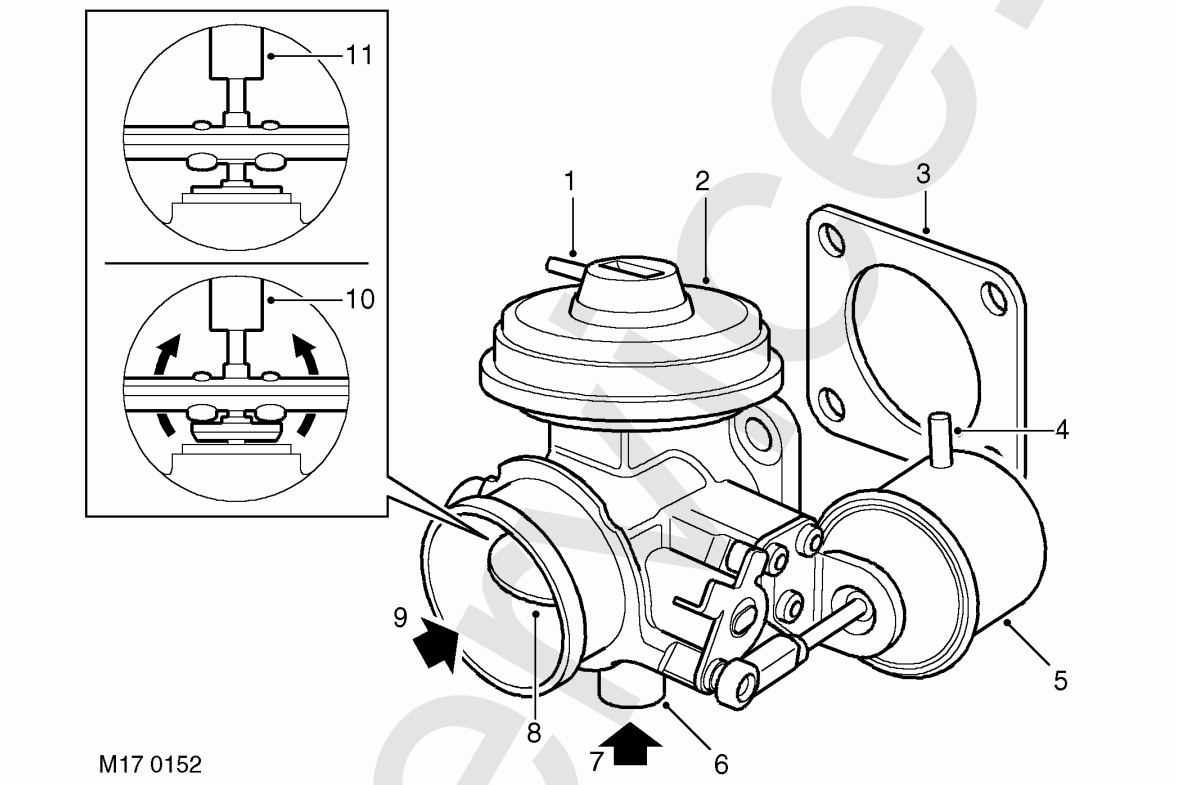
Корпус клапан EGR изготовляется литьем, затем подвергается механической обработке и устанавливается в передней части впускного коллектора. Отфрезерованные поверхности корпуса клапана EGR и впускного коллектора соединяются при помощи четырех винтов, проходящих в четырех углах фланца корпуса клапана EGR в резьбовые отверстия впускного коллектора. Для герметизации стыка между клапаном EGR и впускным коллектором используется прокладка. Прокладку необходимо менять каждый раз, когда клапан EGR снимается со впускного коллектора.

Противоположная сторона клапана EGR позволяет проходить свежему воздуху из промежуточного охладителя во впускной коллектор через резиновый шланг, который крепится к передней части клапана EGR при помощи металлического хомута. Нижний штуцер клапана EGR соединяется с трубопроводом системы EGR также при помощи металлического хомута.

LRservice.ru

Канал разрежения в верхней части клапана EGR соединен с модулятором магистралью всасывания, имеющей малое сечение и окрашенной в голубой цвет. Когда во всасывающем канале клапана EGR создается разрежение, оно приводит к поднятию штока с уплотнительным диском (непосредственно клапан EGR) и открытию канала, позволяющего отработавшим газам проходить во впускной коллектор. Когда разрежение в канале всасывания исчезает, клапан EGR возвращается в исходное положение под действием пружины и плотно перекрывает канал прохода отработавших газов. Таким образом, управление открыванием и закрыванием клапан EGR определяет количество рециркулируемых отработавших газов, проходящих во впускной коллектор.

Клапан впускной заслонки (ILT)



1. Канал разрежения клапана EGR
2. Клапан EGR в сборе
3. Прокладка между клапаном EGR и впускным коллектором
4. Канал разрежения клапана ILT
5. Клапан ILT
6. Патрубок системы EGR
7. Поток забираемых отработавших газов
8. Заслонка клапана ILT
9. Забор воздуха
10. Клапан EGR открыт (к клапану подано разрежение; заслонка клапана ILT показана в полностью открытом положении)
11. Клапан EGR закрыт (разрежение отсутствует; заслонка клапана ILT показана в полностью открытом положении)

В некоторых системах рециркуляции отработавших газов в дополнение к описанному выше стандартному клапану EGR применяется также клапан ILT. Клапан ILT в сборе устанавливается под прямым углом к клапану EGR с левой стороны. Он крепится к клапану EGR при помощи трех винтов.

Lrservice.ru

Канал разрежения в верхней части клапана ILT соединен с модулятором ILT магистралью малого сечения, имеющей голубой цвет. Когда в канале всасывания клапана заслонки впуска (ILT) создается разрежение, заслона во впускном коллекторе прикрывается, поворачиваясь на своей оси под действием рычага, ограничивая приток свежего воздуха и создавая разрежение во впускном коллекторе, что, в свою очередь, создает еще большее всасывание. Когда источник разрежения не воздействует на канал всасывания клапана ILT, под действием пружины заслонка возвращается в полностью открытое положение. Клапаны ILT и EGR работают совместно для управления соотношением количества свежего воздуха и рециркулируемых отработавших газов, которые проходят через впускной коллектор.

Клапаны EGR и ILT должны заменяться в сборе как единый узел.

Система EGR – тип 1

Для данной системы EGR характерно наличие одного модулятора, который модулирует разрежение на входе клапана EGR. Управляемое разрежение открывает и закрывает клапан на требуемую величину для обеспечения оптимального соотношения между количеством отработавших газов, которые допускаются во впускной коллектор, и свежим воздухом. Обратная связь достигается путем отслеживания количества свежего воздуха, проходящего около датчика расхода воздуха.

Работа модулятора управляется сигналом от ECM, который определяет требуемую степень открытия клапана EGR на основании данных о потоке воздуха, условиях работы двигателя и условиях окружающей среды.

Отработавшие газы отводятся из выпускного коллектора через имеющую особую форму металлическую трубу, соединенную с нижней частью клапана EGR. Труба прочно крепится к передней части головки блока цилиндров при помощи хомута. Подводящий патрубок системы EGR соединятеся с соответствующим каналом в передней части выпускного коллектора при помощи двух винтов Аллена, а также с корпусом клапана EGR при помощи металлического хомута. Два винта Аллена, крепящие подводящий патрубок системы EGR к выпускному коллектору, необходимо заменять при каждом снятии патрубка. **При снятии и повторной установке патрубка EGR следует соблюдать большую осторожность во избежание его повреждения.**

Когда на входе всасывающего канала EGR создается разрежение, шток с уплотнительным диском (клапан EGR) поднимается, тем самым открывая канал для протекания отработавших газов во впускной коллектор. Клапан имеет возвратную пружину, поэтому когда разрежение на входе канала исчезает, клапан возвращается в исходное положение, герметично перекрывая канал подвода отработавших газов.

Управляя количеством рециркулируемых отработавших газов, подаваемых во впускной коллектор, можно поддерживать оптимальное качество рабочей смеси для преобладающих условий работы двигателя. Это обеспечивает характеристики процесса сгорания, при которых выброс оксидов азота (NOx) снижается до приемлемого уровня. Обычно, полная рециркуляция применяется только в условиях, когда выбросы NOx преобладают.

LRSelfie.ru

Система EGR – тип 2

Для этой системы характерно наличие двух модуляторов, которые расположены друг над другом на металлической пластине, установленной на внутренней поверхности крыла с правой стороны двигателя. Модуляторы управляются системой управления двигателем и служат для модулирования разрежения, подаваемого на вход клапана EGR и дополнительного клапана впускной заслонки (ILT); эти два клапана управляются и работают совместно. Вакуумная камера клапана ILT установлена рядом с корпусом клапана EGR и имеет тяги, которые соединяются с заслонкой, установленной во впускном коллекторе перед клапаном EGR.

Работа модулятора управляется сигналами от системы управления двигателем, которая определяет необходимый объем отработавших газов в зависимости от потока воздуха, условий работы двигателя и таких параметров окружающей среды, как температура и атмосферное давление. Блок управления двигателем, замыкая цепь, вызывает срабатывание вакуумных модуляторов.

Отработавшие газы отводятся из выпускного коллектора через имеющую особую форму металлический патрубок, соединенный с нижней частью корпуса клапана EGR. Патрубок прочно крепится к передней части головки блока цилиндров при помощи хомута. Патрубок EGR соединятеся с соответствующим каналом в передней части выпускного коллектора при помощи двух винтов Аллена, а также с корпусом клапаном EGR при помощи металлического хомута. Два винта Аллена, крепящие патрубок EGR к выпускному коллектору, необходимо заменять при каждом снятии патрубка. **При снятии и повторной установке патрубка EGR следует соблюдать большую осторожность во избежание его повреждения.**

Когда на входе всасывающего канала EGR создается разрежение, шток с уплотнительным диском (клапан EGR) поднимается, тем самым открывая канал для протекания отработавших газов во впускной коллектор. Клапан имеет возвратную пружину, поэтому когда разрежение на входе канала исчезает, клапан возвращается в исходное положение, герметично перекрывая канал подвода отработавших газов.

Аналогичным образом разрежение подается к всасывающему каналу клапана впускной заслонки и через рычажный механизм приводит к ее повороту во впускном коллекторе, в результате чего сечение впускного коллектора частично перекрывается. Закрытие заслонки ограничивает поток свежего воздуха из промежуточного охладителя и вызывает разрежение внутри впускного коллектора, что приводит к увеличению общего разрежения. В таких условиях увеличивается количество отработавших газов, которые подаются во впускной коллектор для повторного участия в процессе сгорания. Когда разрежение во всасывающем канале клапана ILT отсутствует, пружина возвращает заслонку в полностью открытое положение.

Управляя количеством рециркулируемых отработавших газов, подаваемых во впускной коллектор, можно поддерживать оптимальное качество рабочей смеси для преобладающих условий работы двигателя. Это обеспечивает характеристики процесса сгорания, при которых выброс оксидов азота (NOx) снижается до приемлемого уровня. Обычно, полная рециркуляция применяется только в тех условиях, когда выбросы NOx преобладают.

Диагностика при помощи прибора TestBook

Блок ECM поддерживает систему бортовой диагностики (OBD). Для этого ECM контролирует входные сигналы и эффективность своих выходных сигналов. Если ECM обнаруживает, что значение какого-либо сигнала значительно отличается от ожидаемого, то делается предположение о наличии неисправности. Тогда блок ECM запоминает код ошибки и запускает соответствующую программу.

Прибор TestBook содержит программное обеспечение, которое предназначено для считывания информации, записанной в память ECM. Коды ошибок, которые запоминаются ECM, разделяются на две категории:

1. Старые ошибки – если проблема возникала на автомобиле в прошлом, после того, как при помощи TestBook память ошибок блока ECM была очищена.
2. Текущие ошибки – если проблема существует в данный момент.

Дополнительная информация о статусе кодов ошибок используется в большинстве алгоритмов диагностики, проводимых с помощью прибора TestBook, и облегчает определение неисправности в системе.

Данные реального времени

Прибор TestBook может прочитать и показать данные, которые были получены блоком ECM. Эта информация может быть использована для анализа работы систем в тех случаях, когда есть основания подозревать наличие неисправности. TestBook может выводить одновременно несколько показателей.

При выводе одного показателя TestBook показывает на дисплее текущее значение исследуемого сигнала, его допустимые значения (максимальное и минимальное), а также пояснения к этим данным.

При выводе нескольких показателей вывод на дисплей информации о допустимых значениях параметров невозможен.

TestBook способен также управлять многими выходными сигналами ECM. Эта способность может быть использована для проверки систем, которые в данный момент выходят за рамки нормальных параметров функционирования (например, ECM можно «заставить» управлять электромагнитом форсунки в то время, когда двигатель не работает.)

LRservice.ru