

## Глава 2А

# ЕЖЕДНЕВНЫЕ ПРОВЕРКИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Автомобиль как транспортное средство появился относительно недавно – всего немногим более ста лет назад, в конце XIX века. Однако, за столь относительно короткий промежуток времени он эволюционировал от простой самодвижущейся повозки до шедевра инженерной мысли, воплощающего в себе технологии и инновации современной науки. Современный автомобиль не требует сложных операций по уходу, необходимых для поддержания его в рабочем состоянии. Все же для предупреждения и предотвращения серьезных поломок необходимо выявлять их на ранних стадиях развития, что позволит не только сэкономить на ремонте (неисправность одного элемента, неустраненная вовремя, может повлечь за собой развитие комплекса нарушений в работе как отдельных элементов, так узлов, агрегатов и даже систем в целом), но и исключить снижение заложенного производителем ресурса автомобиля, а возможно даже продлить срок эксплуатации.

Для этого необходимо выполнять операции, описанные ниже.

## ПРОВЕРКИ НА АВТОМОБИЛЕ ДО НАЧАЛА ДВИЖЕНИЯ

Перед каждой поездкой водителю необходимо проверить следующее:

### • *Снаружи автомобиля:*

- 1** Общее состояние и внешний вид автомобиля.
- 2** Состояние колес и шин, а также затяжку колесных гаек (болтов). Рекомендуется проверить давление в шинах (включая запасное колесо).
- 3** Отсутствие утечек топлива и жидкостей (следует учитывать, что на автомобилях, оборудованных системой кондиционирования возможно наличие следов жидкости, вызванные конденсатом, что не является неисправностью).
- 4** Состояние стеклоочистителей (в особенности в зимний период). Необходимо исключить примерзание щеток, которое может привести к повреждению ветрового стекла и механизма стеклоочистителей.

### • *Моторный отсек:*

- 1** Проверить уровень моторного масла. Также проверить техническое состояние моторного масла. Произвести осмотр всех мест соединения двигателя на предмет отсутствия потеков моторного масла и охлаждающей жидкости (при обнаружении потеков см. главу «Система смазки»).
- 2** Проверить уровень трансмиссионного масла. Произвести осмотр всех мест соединения двигателя на отсутствие потеков трансмиссионного масла (при обнаружении потеков см. главу «Коробка передач»).
- 3** Проверить уровень тормозной жидкости в расширительном бачке. При необходимости долить тормозной жидкости до требуемого уровня. Убедиться в отсутствии видимых утечек тормозной жидкости. В зависимости от конструкции гидропривода расширительный бачок для тормозной системы и сцепления (автомобили с МКП) может быть один или же их может быть два.
- 4** Проверить уровень жидкости системы охлаждения двигателя в расширительном бачке.
- 5** Проверить уровень жидкости в бачке для омывателя ветрового стекла.
- 6** Проверить техническое состояние ремня привода вспомогательного оборудования. Также проверить натяжение приводного ремня (проверку произвести вручную, надавив большим пальцем на ремень между шкивом генератора и водяного насоса).

1

2

3

4

5

6А

6В

6С

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

## ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ

### • Двигатель запустился, работает должным образом.

**1** Перед запуском двигателя, необходимо установить рычаг селектора коробки передач (АКП) в положение «Р», или в положение «N» если коробка передач механическая.

**2** Необходимо проверить работоспособность вакуумного усилителя тормозной системы. Для этого нажать на педаль тормоза и запустить двигатель, при этом педаль тормоза должна немного переместиться за счет приложения усилия ноги, в данном случае вакуумный усилитель функционирует нормально. Если при пуске, педаль тормоза не переместилась, рекомендуется обратиться на СТО, для более детальной диагностики автомобиля.

**3** Современные автомобили оснащены электронными блоками управления (ЭБУ), поэтому при пуске нет необходимости удерживать нажатой педаль акселератора. Электроника самостоятельно повысит обороты двигателя для более быстрого прогрева, затем понизит до нормальных холостых оборотов.

**4** При пуске загораются некоторые сигнализаторы отдельных систем автомобиля, в этот момент производится самодиагностика этих систем, по прохождении нескольких секунд сигнализаторы должны погаснуть. Если какой-либо из сигнализаторов не погас, необходимо обратиться к приведенному в этом руководстве разделу «Эксплуатация автомобиля» или на СТО.

**5** В зимний период для автомобилей с механической коробкой передач, чтобы упростить пуск двигателя, перед стартом необходимо выжать педаль сцепления. Если установлен дизельный двигатель, то автомобиль, возможно, укомплектован системой предпускового подогрева, которая включается автоматически перед пуском, при этом загорается специальный сигнализатор, после отключения которого можно запускать двигатель.

**6** Желательно, после успешного пуска двигателя открыть крышку капота и просмотреть все основные элементы двигателя, чтобы убедиться в отсутствии утечек (в основных местах сопряжения: головка блока к блоку цилиндров, масляный поддон к блоку цилиндров, коробка передач к двигателю). Также проверить уровень охлаждающей жидкости и тормозной жидкости в расширительных бачках. При необходимости долить до требуемого уровня.

**7** Проверить функционирование всех элементов системы освещения. При обнаружении каких-либо неисправностей смотрите главу «Электрооборудование» или обратитесь на СТО. Следует проверить:

- a) Фары головного освещения (ближний / дальний свет фар / противотуманные фары).
- b) Указатели поворотов и повторители указателей (передние и задние).
- c) Задние стоп-сигналы, задний противотуманный фонарь и фонарь заднего хода автомобиля.

### • Двигатель не запускается, коленчатый вал не проворачивается.

**1** Проверить уровень зарядки аккумуляторной батареи.

**2** Проверить и убедиться в том, что клеммы электропроводки подсоединены к аккумуляторной батарее должным образом (см. главу «Эксплуатация автомобиля»). Также проверить клеммы электропроводки на наличие окисления (при необходимости очистить клеммы).

**3** Убедиться в правильности подсоединения высоковольтных проводов свечей зажигания. Также проверить провод/провода катушки/катушек зажигания.

**4** Проверить предохранители системы пуска (см. далее «Действия в чрезвычайной ситуации»).

**5** Проверить правильность подсоединения электропроводки к стартеру системы пуска.

**6** Проверить техническое состояние свечей зажигания (см. далее рисунок).

**7** Проверить предохранители системы зажигания (см. далее «Действия в чрезвычайной ситуации»).

**8** Используя ареометр, измерить плотность электролита в каждой банке аккумуляторной батареи (см. главу «Электрооборудование двигателя»).

**9** Используя вольтметр, измерить напряжение на выводах аккумуляторной батареи.

**10** Проверить техническое состояние стартера (см. главу «Электрооборудование двигателя»).

### • Двигатель не запускается, коленчатый вал проворачивается.

**1** Проверить уровень топлива в топливном баке. При этом быть внимательными и осторожным, так как на некоторые модели устанавливаются топливные электронасосы, которые смазываются собственно топливом, поэтому, при полном расходе топлива насос будет работать «всухую», что может привести к его поломке. Также следует учесть то, что лампа сигнализатора низкого уровня топлива загорается, если в баке есть остаток топлива 5-8 литров.


**2** Проверить и убедиться в том, что клеммы электропроводки подсоединены к аккумуляторной батарее должным образом (см. главу «Эксплуатация автомобиля»). Также проверить клеммы электропроводки на наличие окисления (при необходимости очистить клеммы). Если клеммы окислились, коленчатый вал может провернуться очень медленно и остановиться.

**3** Как вариант, возможна ситуация, когда двигатель «подхватывает» (заводится, проворачивается на не-

сколько оборотов и глохнет), но не заводится. Причиной может быть подсос воздуха в каком-либо из элементов системы впуска (см. главу «Система впуска и выпуска»). Подсос воздуха возможен из следующих мест сопряжения элементов системы впуска:

- a) Место крепления корпуса дроссельной заслонки к воздуховоду (в сторону впускного коллектора).
- b) Место крепления воздуховода к впускному коллектору.
- c) Сопряжение впускного коллектора с головкой блока цилиндров.
- d) Также на некоторых автомобилях возможен подсос через неплотное крепление датчика температуры впускного воздуха.

**4** Проверить датчики системы управления двигателем. В современных системах управления двигателем используется много датчиков, которые считывают информацию об определенных параметрах, какого-либо механизма или системы и направляют сигналы в электронный блок

управления (ЭБУ/ЕСМ/РСМ), все это сделано для оптимизации и улучшения рабочих процессов двигателя. Но, есть датчики, которые при выходе из строя, косвенно повлияют на работу, при этом двигатель будет продолжать работать (изменится расход топлива и/или снизится мощность, возможны какие-либо перебои в работе), а на щитке приборов загорится сигнализатор «CHECK ENGINE» . Также есть несколько основных датчиков, при выходе из строя которых, двигатель не запустится, а именно:

- Датчик избытка кислорода (лямбда-зонд). На современных автомобилях устанавливается до и после каталитического нейтрализатора (см. главу «Система управления двигателем»).
- Датчик положения коленчатого вала (см. главу «Механическая часть двигателя»). Устанавливается или над маховиком с задней части двигателя, или с передней части двигателя.
- Датчик массового расхода воздуха. Устанавливается в воздуховоде системы впуска, перед дроссельной заслонкой (см. главу «Система управления двигателем»).

**5** В зимний период (при первом утреннем пуске после ночи в гараже или на стоянке) возможно очень медленное проворачивание коленчатого вала, недостаточное для пуска двигателя. Причиной может быть (при условии, что все остальные системы и элементы исправны) замерзание аккумуляторной батареи. Для прогрева аккумуляторной батареи, необходимо включить дальний свет фар головного освещения на 1-2 минуты. Затем повторить попытку пуска двигателя, если двигатель не запускается, смотри возможные причины выше. Если на автомобиль установлен дизельный двигатель, то возможной причиной может стать образование в топливопроводах и топливных каналах парафиновых пробок (данное нарушение характерно для автомобилей, которые продолжительное время простаивают на не отапливаемой стоянке).

**6** Если автомобиль простоял зимой на открытой стоянке ночью, то затрудненный пуск возможен из-за загустения моторного и трансмиссионного масла.

### • Двигатель запускается, но работает с перебоями.

**1** Нарушения в работе топливной системы (см. главу «Система питания»). Причиной нарушений в работе может быть неисправность топливного насоса (ТНВД, для дизельных двигателей), завоздушенность топливопроводов, загрязнение распылителей топливных форсунок, сильный нагар на распылителях форсунок (дизельные двигатели). Все работы, связанные с элементами топливной системы рекомендуется производить на специализированных станциях технического обслуживания.

**2** Причиной может быть подсос воздуха в каком-либо из элементов системы впуска (см. главу «Система впуска и выпуска»). Подсос воздуха возможен из следующих мест сопряжения элементов системы впуска:

- Место крепления корпуса дроссельной заслонки к воздуховоду (в сторону впускного коллектора).
- Место крепления воздуховода к впускному коллектору.
- Сопряжения впускного коллектора с головкой блока цилиндров.

**3** Нарушения в работе системы зажигания (только бензиновые). При этом работы связанные с элементами системы зажигания рекомендуется производить на специализированных станциях технического обслуживания. Самостоятельно можно проверить следующее:

- Правильность подсоединения высоковольтных проводов. Провода должны плотно сидеть на концевиках свечей и на катушках зажигания.
- Техническое состояние свечей зажигания и соответствие установленных свечей техническим требованиям автопроизводителя. Также по нагару или отложениям на электродах свечи зажигания можно определить, какие возникли нарушения в работе двигателя (см. рисунок).



#### Примечание

Различают два основных типа свечей: горячие и холодные.

- Проверить качество заливаемого топлива.

**3а** Нарушение в работе ТНВД (топливный насос высокого давления), связанное со смещением начала впрыска и времени впрыска топлива. Причиной может быть смещение приводных звездочек ТНВД (при условии, что насос снимался и устанавливался) относительно приводной цепи или ремня.

**4** Нарушение установки фаз газораспределения. При этом работа двигателя может продолжаться, но с повышенным расходом топлива и большой потерей мощности. Причин, которые могут привести к такому нарушению много, но основных две:


- При замене приводной цепи / ремня ГРМ (газораспределительного механизма) произошло смещение фаз.
- Нарушения в работе электронного блока управления двигателем (ЭБУ).



#### Примечание

Приведенные неисправности рекомендуется устранять на СТО.

**5** Нарушение установки угла опережения зажигания (см. «Толковый словарь»). Если угол опережения зажигания сместился к более позднему значению, то перебои в работе двигателя могут сопровождаться хлопками в системе выпуска автомобиля, а также наличием черного дыма из выхлопной трубы. В этом случае необходимо как можно быстрее остановить двигатель, так как несгоревшее топливо в цилиндрах будет догорать в каталитическом нейтрализаторе, что может привести к его выходу из строя. Если же при перебоях в работе двигателя на холостых оборотах слышны хлопки во впускном коллекторе – это говорит о смещении угла в зону более раннего зажигания. Нарушения установки угла опережения зажигания влечет за собой серьезные последствия, которые могут возникнуть в результате перегрузки отдельных элементов, узлов и систем двигателя.

**6** Нарушения в системе подзарядки. При этом в салоне на щитке приборов, после пуска двигателя, будет гореть сигнализатор об отсутствии зарядки аккумуляторной батареи . В данном случае необходимо проверить места подсоединения электропроводки к генератору. Если проводка подсоединена должным образом, необходимо обратиться на СТО.

**7** Если при работе двигателя из выхлопной трубы идет сизый дым, то причиной может быть попадание моторного масла в цилиндры (через втулки клапанов или через поршневые кольца, см. главу «Механическая часть двигателя»), из-за которого образуется нагар на поршнях, свечах и форсунках, в результате чего двигатель начинает работать с перебоями. В данном случае, необходимо обратиться на СТО для выполнения ремонтных работ.

#### Для дизельных двигателей:

Если из выхлопной трубы идет черный дым, а двигатель работает с перебоями, причиной может быть неплотное закрытие распылителя форсунки клапаном, что приводит к утечкам топлива в цилиндр.

**8** Также нарушение работоспособности двигателя может быть из-за снижения компрессии в одном или нескольких цилиндрах двигателя (см. главу «Механическая часть двигателя»).

1

2

3

4

5

6А

6В

6С

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22


## НАЧАЛО ДВИЖЕНИЯ

### • Автомобиль начал движение без проблем

- 1 Перед началом движения необходимо пристегнуться ремнем безопасности.
- 2 Всегда стараться начинать движение плавно, так как, пока у автомобиля минимальная скорость, нагрузка на все элементы трансмиссии и ходовой части максимальны. Поэтому, чтобы исключить преждевременный износ, необходимо:

- a) Если автомобиль с автоматической коробкой передач, не нажимать резко на педаль акселератора.
- b) Если автомобиль с механической коробкой передач, не бросать резко педаль сцепления. При начале движения не удерживать долгое время педаль сцепления.
- c) Не делать резкого старта при полностью вывернутых управляемых колесах. Если автомобиль переднеприводный, этим можно повредить пыльник и/или ШРУС (шарнир равных угловых скоростей), излишне перегрузив его.
- d) Если начало движения под подъем, рекомендуется использовать стояночный тормоз (в отдельных случаях на современных автомобилях устанавливаются системы помощи при старте под подъем).

### • Рывки при начале движения автомобиля

- 1 Нарушение в работе топливной системы и системы впуска воздуха (см. главу «Система питания» и «Система впуска и выпуска»).
- 2 Неисправность сцепления (механическая коробка передач) (см. главу «Сцепление»). Если сцепление пробуксовывает во время начала движения, это говорит о его чрезмерном износе или о нарушении регулировок свободного и рабочего хода педали сцепления. При пробуксовке сцепления возможен характерный запах фрикционных материалов ведомого диска сцепления (этот запах может также появиться при исправном сцеплении, если продолжительное время удерживать педаль сцепления наполовину нажатой, уже во время начала движения).
- 3 Нарушение установки фаз газораспределения (см. выше) (см. главу «Механическая часть двигателя»). В данном случае возможно включение сигнализатора «CHECK ENGINE» .
- 4 Неисправность карданной передачи в целом (см. главу «Приводные валы»), её повышенный износ (автомобили с механической коробкой передач и приводом на обе оси или только на заднюю). Ремонт производить исключительно на СТО. При этом рывки могут отсутствовать, но в момент начала движения будет слышен глухой металлический стук (в основном это два удара), затем при каждом переключении передач.

**5** Нарушение в системе управления двигателем или в системе управления коробкой передач (автомобили с автоматической коробкой передач). В данном случае возможно включение сигнализатора «CHECK ENGINE» и/или появится сообщение на экране бортового компьютера (если автомобиль оснащен). Следует немедленно обратиться на СТО.

**6** Детонация в цилиндрах двигателя (только бензиновые). Самая распространенная причина детонации – некачественное топливо. При этом от двигателя будет слышен характерный металлический стук. Необходимо изменить место постоянной заправки автомобиля или перейти на более качественное топливо. Постоянная детонация очень вредна для двигателя и может привести к поломке или нарушению геометрических параметров шатунно-поршневой группы и коленчатого вала, поэтому не стоит затягивать с выяснением причины данного нарушения в работе и скорейшего ее устранения.

Однако стоит учесть и тот факт, что во время или в начале движения, при резком открытии дроссельной заслонки для максимального ускорения, возможно появление на 1 – 2 секунды детонационных стуков, это не является неисправностью. В данном случае причиной является резкое изменение угла опережения зажигания (к более раннему) для оптимизации рабочих процессов двигателя и полного сгорания топлива.

## ВО ВРЕМЯ ДВИЖЕНИЯ

- 1 Во время движения необходимо всегда обращать внимание на щиток приборов и на сигнализаторы.
- 2 Необходимо обращать внимание на поведение автомобиля при движении по прямой, в поворотах, при ускорении и при торможении. Так как большинство серьезных нарушений и неис-

правностей (которые невозможно определить на стоящем автомобиле или во время начала движения), проявляют себя только во время движения. Следствием нарушений в работе трансмиссии могут быть рывки при движении автомобиля, а нарушения в настройках или неисправности ходовой части проявляются в виде стуков и ухудшении управляемости автомобиля.

### • Рывки автомобиля при движении

- 1 Нарушения в работе топливной системы (см. главу «Система питания»).
- 2 Нарушение в работе системы зажигания (см. главу «Электрооборудование двигателя»).
- 3 Подсос воздуха в системе впуска двигателя. При этом во время возникновения рывков происходит резкое падение мощности двигателя, отсутствие тяги (см. главу «Система впуска и выпуска»).

**4** Нарушение в работе электронной системы управления трансмиссией (автомобили с автоматической коробкой передач). Необходимо обратиться на СТО, для диагностики системы.

**5** Нарушение в работе электронной системы управления двигателем. Необходимо обратиться на СТО для диагностики системы.

### • Рывки автомобиля при торможении

- 1 В данном случае причиной может быть коробление тормозного (ных) диска (ов). Поэтому необходимо как можно быстрее обратиться на СТО, для ремонта.



#### Примечание:

В большинстве случаев на СТО предложат два варианта устранения неисправности, а именно:

- Проточка с последующей шлифовкой тормозных дисков/тормозных барабанов до ремонтного размера.
- Полная замена тормозного диска.

Первый вариант решения проблемы менее дорогой, но есть один существенный недостаток – колодки тормозных механизмов и тормозной диск должны притереться, а это займет

определенный промежуток времени, на протяжении которого при торможении будут ощущаться небольшие рывки.

Второй вариант исключает недостаток первого, но он более дорогостоящий.

**2** Плохая затяжка болтов/гаек крепления колес.

**3** Попадание грязи или намерзание льда на тормозных механизмах автомобиля. В случае намерзания, необходимо, двигаясь на небольшой скорости, несколько раз нажать на педаль тормоза, чтобы прогреть тормозные механизмы.

## Определение неисправностей двигателя по состоянию свечей зажигания

Полезную для водителя информацию о работе бензинового двигателя и его отдельных агрегатов несут свечи зажигания. По их внешнему виду можно своевременно определить нарушения в работе двигателя, что позволит устранить неисправность на раннем этапе, повысить топливную экономичность и мощностные показатели двигателя.

Немаловажный момент: осмотр свечей зажигания необходимо проводить после продолжительной работы двигателя, лучше всего после длительной поездки по автомагистрали. Очень часто некоторые автолюбители выкручивают свечи для определения причины неустойчивой работы двигателя непосредственно после холодного пуска при отрицательной температуре окружающего воздуха, и, обнаружив черный нагар, делают неправильный вывод. Хотя на самом деле причиной возникновения такого нагара является принудительное обогащение смеси во время работы двигателя в режиме холодного старта, а причина нестабильной работы – плохое состояние высоковольтных проводов.

Поэтому, как уже было сказано выше, при обнаружении отклонений от нормы в работе двигателя необходимо проехать на изначально чистых свечах как минимум 250-300 км, и только после этого производить диагностику.

На фото №3 изображена свеча из двигателя, топливовоздушная смесь которого в отличие от предыдущего случая слишком обеднена. Цвет электрода такой свечи зажигания от светло-серого до белого. При работе на бедной смеси эффективная мощность двигателя падает. При использовании такой смеси она долго не воспламеняется, а процесс сгорания происходит с нарушениями, сопровождаемыми неравномерной работой двигателя.

фото №4



Юбка электрода свечи, показанного на фото №4, имеет характерный оттенок цвета красного кирпича. Такая окраска вызвана работой двигателя на топливе с избыточным количеством присадок, имеющих в своем составе соли металлов. Длительное использование такого топлива приводит к образованию на поверхности изолятора токопроводящего налета. Образование искры будет происходить не между электродами свечи, а в месте наименьшего зазора между наружным электродом и изолятором. Это приведет к пропускам зажигания и нестабильной работе двигателя.

фото №5



Свеча, показанная на фото №5, имеет ярко выраженные следы масла, особенно на резьбовой части. Двигатель с такими свечами зажигания после длительной стоянки склонен некоторое время «троить», в это время из выхлопной трубы выходит характерный бело-синий дым. Затем, по мере прогрева, работа двигателя стабилизируется. Причиной неисправности является неудовлетворительное состояние маслоотражательных колпачков, что приводит к перерасходу масла. Процесс замены маслоотражательных колпачков описан в главе «Механическая часть двигателя».

фото №6



Свеча зажигания, показанная на фото №6, вывернута из неработающего цилиндра. Центральный электрод такой свечи, а также его юбка покрыты плотным слоем масла смешанного с каплями не-

сгоревшего топлива и мелкими частицами от разрушений, произошедших в этом цилиндре. Причина такой неисправности – разрушение одного из клапанов или поломка перегородок между поршневыми кольцами с попаданием металлических частиц между клапаном и его седлом. Симптомами такой неисправности: двигатель «троит» не переставая, заметна значительная потеря мощности, многократно возрастает расход топлива. При появлении таких симптомов затягивать с поиском неисправности нельзя. Необходимо устранить свечи зажигания как можно скорее. Для устранения неполадок в описанном случае необходим капитальный ремонт двигателя.

фото №7



На фото №7 свеча зажигания с полностью разрушенным центральным электродом и его керамической юбкой. Причиной такой неисправности могли стать длительная работа двигателя с детонацией, применение топлива с низким октановым числом, очень раннее зажигание или просто бракованная свеча. Симптомы работы двигателя при этом сходны с предыдущим случаем. Владельцу автомобиля повезет, если частицы центрального электрода сумеют проскочить в выхлопную систему, не застряв под выпускным клапаном, в противном случае не избежать ремонта головки блока цилиндров.

фото №8



Свеча зажигания, изображенная на фото №8, имеет электрод, покрытый зольными отложениями. При этом цвет отложений не играет решающей роли. Причина такого нароста – сгорание масла вследствие износа или залипания масляеъемных поршневых колец. На двигателе наблюдается повышенный расход масла, из выхлопной трубы валит синий дым. Процедура замены поршневых колец описывается в главе «Механическая часть двигателя».

Состояние свечей зажигания рекомендуется также проверять при проведении планового технического обслуживания автомобиля. При этом необходимо измерять величину зазора между электродами свечи и удалять нагар металлической щеткой. Удаление нагара пескоструйной машиной может привести к возникновению микротрещин, которые в дальнейшем перерастут в более серьезные дефекты, что, в конечном итоге, приведет к случаю, описанному на фото №7. Кроме того, рекомендуется менять местами свечи зажигания, поскольку температурные режимы работы различных цилиндров двигателя могут быть не одинаковы (например, средние цилиндры двигателей с центральным впрыском топлива работают при более высоких температурах, чем крайние).

фото №1



На фото №1 изображена свеча зажигания, вывернутая из нормально работающего двигателя. Юбка центрального электрода имеет светло-коричневый цвет, нагар и отложения минимальны, полное отсутствие следов масла. Такой двигатель обеспечивает оптимальные показатели расхода топлива и моторного масла.

фото №2



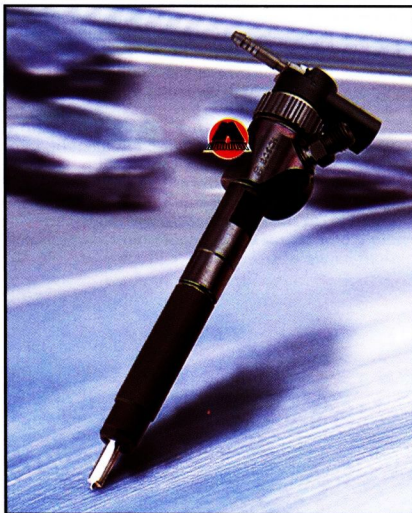
Свеча, изображенная на фото №2, вывернута из двигателя с повышенным расходом топлива. Центральный электрод такой свечи покрыт бархатисто-черным нагаром. Причинами этого могут быть богатая воздушно-топливная смесь (неправильная регулировка карбюратора или неисправность системы электронного впрыска), засорение воздушного фильтра.

фото №3



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6A
- 6B
- 6C
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22

## Диагностика и очистка топливных форсунок



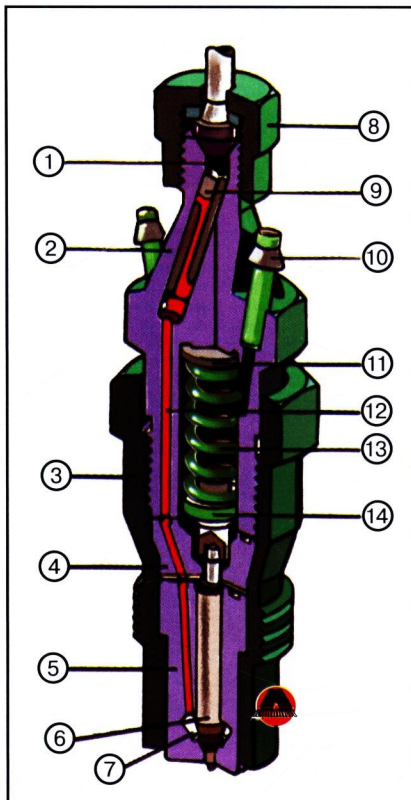
Очень часто автолюбителю приходится сталкиваться с повышенным расходом топлива, падением мощности, а иногда и с полным отказом автомобиля передвигаться. Чаще всего причиной этого является неисправность топливных форсунок вследствие использования топлива несоответствующего качества. И не важно, вызвано ли это желанием водителя сэкономить на более дешевом топливе или непорядочностью сотрудников автозаправочных станций. Так или иначе, возникает проблема необходимости замены форсунок. Самый простой (и бесспорно самый правильный) выход при этом – обратиться на ближайшую специализированную станцию технического обслуживания. Однако если владелец автомобиля считает, что способен справиться с возникшей проблемой самостоятельно, безусловно сэкономив при этом некоторое количество средств, в помощь ему и приводятся ниже следующие советы, которые либо помогут автолюбителю избежать ошибок в процессе работы, либо убедят в своевременном отказе от бесполезной затеи.

Прежде всего, необходимо четко осознавать, что, сам процесс замены (описываемый в соответствующей главе данного Руководства) должен выполняться только при наличии определенных навыков, поскольку может таить в себе определенные опасности как для здоровья, так и для жизни человека – давление топлива в некоторых системах впрыска современных двигателей может достигать 250 атм, потому любая неосторожность может иметь фатальные последствия.

Вторым, не менее важным моментом, является то, что даже в случае удачной замены топливного распылителя, существует опасность получить в результате форсунку с распылом гораздо худшего качества, чем было до замены, даже при условии самого высокого качества заменяемых деталей. Что уж говорить о случаях применения некачественных или бракованных форсунок. Именно для того, чтобы избежать подобных ситуаций, необходимо использование специальных ди-

агностических стендов, имеющих на станциях технического обслуживания, или, по крайней мере, простейшего приспособления, о котором пойдет речь ниже.

Для начала необходимо разобраться в устройстве дизельной форсунки и понять процессы, происходящие в ней. Все форсунки, за редким исключением, принципиально схожи, и процессы, происходящие в них – аналогичны. Устройство топливной форсунки изображено на рисунке.

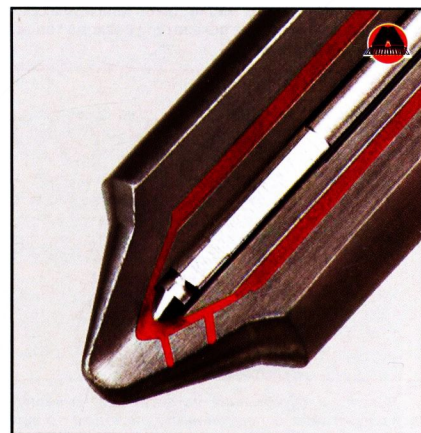


**1.** Впускная камера. **2.** Корпус форсунки. **3.** Гайка распылителя. **4.** Проставка. **5.** Распылитель. **6.** Игла распылителя. **7.** Полость распылителя. **8.** Накладная гайка для соединения с трубопроводом высокого давления. **9.** Фильтр. **10.** Штуцер дренажной системы. **11.** Прокладка регулирования давления впрыска. **12.** Канал высокого давления. **13.** Пружина. **14.** Нажимной штифт.

Принцип действия топливной форсунки следующий: топливо от насоса высокого давления (ТНВД) попадает в штуцер форсунки, а оттуда по системе каналов (12) в полость распылителя (7). Дальнейшее продвижение топлива закрыто иглой распылителя (6), поджатой пружиной (13). Тем временем, ТНВД продолжает нагнетать топливо, поднимая его давление до величины, способной преодолеть усилие пружины и приподнять иглу распылителя над седлом. При этом происходит впрыск топлива в цилиндр, вследствие чего давление снова падает и игла садится на седло, отсекая подачу топлива и запирая си-

стему. При продолжении нагнетания топлива процесс повторяется. Главным условием работы при этом является то, что после окончания впрыска система должна закрыться, в противном случае на следующем такте подача топлива осуществится не тогда, когда давление в системе поднимется до заданного, а в момент начала подачи топлива насосом. Следствием этого станет жесткая работа двигателя, потеря мощности и выход топливной форсунки из строя из-за попадания продуктов сгорания в незапертую систему.

Зная принцип работы форсунки, можно разобраться, что же может мешать нормальному запирающему действию системы при внешнем исправном состоянии деталей. Чаще всего причиной этому является возникновение боковых сил, прижимающих иглу к корпусу распылителя. Для борьбы с такими силами существует нажимной штифт (14), размещенный в проставке (4). Штифт разгружает иглу от возможного воздействия деформированной пружины, однако, если на нем имеется некоторая выработка, штифт может сам стать причиной возникновения боковой силы. Поэтому, при замене топливных форсунок нужно быть готовым к тому, что новый распылитель начнет «лить», что потребует неоднократной переборки форсунки с переворачиванием пружины или заменой её либо толкателя. В некоторых случаях может потребоваться даже замена корпуса топливной форсунки.



Поскольку игла в распылителе ничем не уплотняется, некоторое количество топлива просачивается между иглой и корпусом форсунки и попадает в полость, где расположена пружина (13). Если топливо не будет удаляться из этой полости, игла распылителя может потерять возможность перемещаться и форсунка окажется «запертой». Для удаления просочившегося топлива служит дренажная система (10).

Давление открытия иглы регулируется регулировочными прокладками (11), а вся конструкция стягивается накладной гайкой (4).

Никаких уплотнительных элементов в форсунке не предусмотрено, а герметичность обеспечивается исключительно прецизионной обработкой

стыкующихся поверхностей. Как следствие, возникает основное требование при работе с топливными форсунками – стерильная чистота. Немедленно после отворачивания от форсунки трубопровода высокого давления необходимо закрыть штуцер форсунки чистым и плотным колпачком, поскольку малейший мусор, попавший в штуцер форсунки при проверке на стенде, будет загнан топливом внутрь и может заклинить иглу распылителя. Полость форсунки всегда, хоть до проверки и настройки, хоть после, должна быть абсолютно защищена от попадания любой пыли, не говоря о более крупных частицах. Кроме того, любая грязь при снятии форсунки может попасть в канал и затем повредить резьбу или нарушить посадочное уплотнение.

Трубопроводы высокого давления целесообразно снимать пакетом вместе со стяжками (если конструкция двигателя это допускает), так меньше поводов потом ломать голову над тем, как это все стояло. В случае невозможности снять трубопроводы пакетом, необходимо отметить на насосе штуцер первого цилиндра, а также пометить сами трубопроводы в том порядке, в котором они стояли.

После снятия форсунок необходимо проверить их работоспособность, чтобы убедиться в справедливости предполагаемой причины неисправности двигателя. Критерии проверок следующие:

- При подаче топлива форсунка должна открываться под заданным давлением.
- До открытия форсунки подтекание топлива из распылителя не допустимо.
- В момент распыла топлива капли и струи недопустимы.
- Факел распыла должен быть ровным без отклонений и соответствовать направлению отверстия (или отверстий) в распылителе.

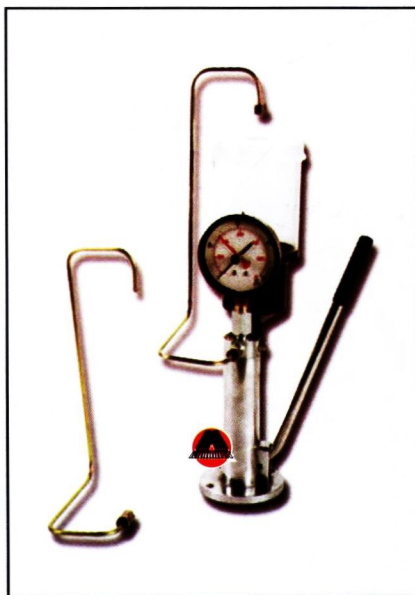


Очевидно, что топливная форсунка в третьем мерном цилиндре подает топлива меньше, чем остальные форсунки.

- Обычно еще принято говорить о характерном звуке срабатывания форсунок, однако звук не является объективным параметром оценки форсунок. Игнорировать этот параметр нельзя, но и делать основным тоже не следует.

Несомненно, лучше всего работоспособность форсунок проверяется на специальном стенде. Конструкция (а соответственно и стоимость) такого стенда может быть самой разнообразной, что, несомненно, отразится на точности диагностики и удобства использования. На станциях технического обслуживания могут использоваться стенды с электронным управлением стоимостью в несколько тысяч долларов, однако, если владелец автомобиля твердо намерен произвести диагностику форсунок самостоятельно, можно порекомендовать изготовить простейший стенд своими силами.

Для этого потребуются изготовить трубопровод-тройник, который одним концом будет подсоединяться к одному из штуцеров высокого давления ТНВД, другим – к топливной форсунке, а на третьем конце необходимо закрепить манометр со шкалой 200-300 атм.



Под распылитель форсунки необходимо подставить мерный сосуд (мензурку).

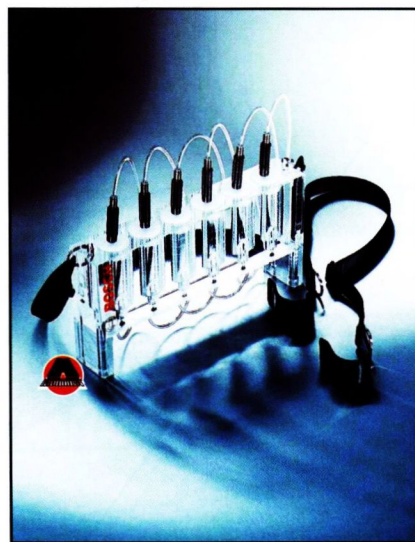
Прокручивая двигатель стартером, нужно добиться того, что форсунка

начнет «стрелять», после чего, оставив зажигание включенным, прокручивать коленчатый вал двигателя вручную, считывая показания манометра (процесс утомительный, но вполне приемлемый при отсутствии иных вариантов). Издательство «Монолит»

В подавляющем числе современных форсунок давление открытия регулируется подбором толщины проставочной шайбы между пружины и корпусом. В специализированных мастерских есть наборы этих шайб для решения любых проблем с регулировкой. Для автолюбителей следует иметь в виду, что шайбы существуют различных диаметров (под различные корпуса форсунок), и бывают в исполнении с отверстием и без него. Вместо шайб без отверстия всегда могут быть использованы шайбы с отверстием, но обратная замена недопустима. Также недопустимым является применение шайб несоответствующего диаметра.

Как правило, форсунки спроектированы таким образом, что увеличение толщины шайбы на 0,1 мм приводит к повышению давления впрыска на 10 атмосфер (10 кг/см<sup>2</sup> или 980 кПа). Очень часто приходится видеть при ремонте форсунок, что при предыдущих вмешательствах давление впрыска регулировалось с помощью кусочков бритвенных лезвий, подложенных под пружину. Такой способ регулировки совершенно недопустим. Во-первых, имея подкладку неконтролируемой формы, создается неопределенность опоры пружины и тем самым неоднородная ее выработка, чем провоцируется возникновение боковой силы. Кроме того, существует риск скола кусочка лезвия, что приведет к полному выходу форсунки из строя. Применение металлической фольги также недопустимо, поскольку прокладки из мягкого материала совершенно недолговечны. Поэтому единственно качественным решением проблемы следует признать применение новых регулировочных шайб расчетной толщины.

Промывка и чистка топливных форсунок в домашних условиях категорически не рекомендуется в виду бессмысленности затеи.



Норма

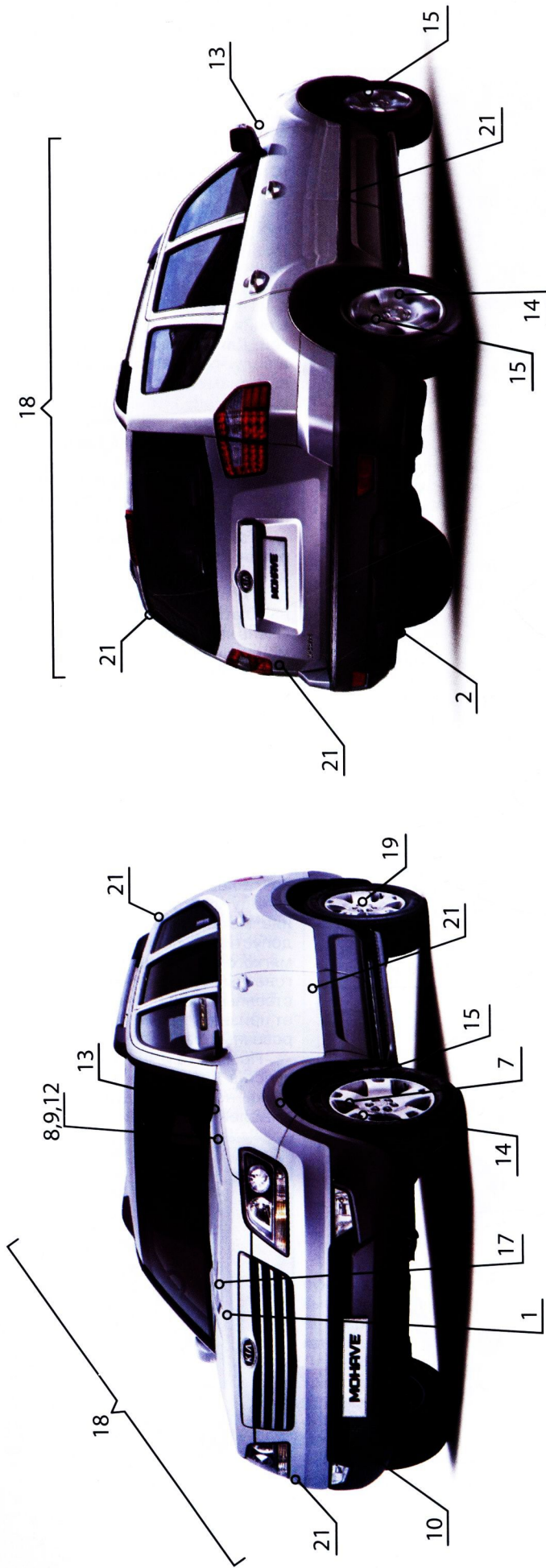


Неисправность

- После прекращения подачи топлива в форсунке должно некоторое время сохраняться давление (строго говоря, скорость падения этого давления должна контролироваться).

- Количество топлива, распыляемого форсунками различных цилиндров двигателя, должно быть одинаковым.

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6A
- 6B
- 6C
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22



Приведенные иллюстрации упростят определение той или иной неисправности. Заметив любые отклонения от нормы на вашем автомобиле (посторонние шумы, стуки, течи, признаки неравномерного износа, нарушения в управляемости и т.п.) локализируйте место признака неисправности, сопоставьте его с рисунком и обратитесь к таблице по соответствующей ссылке. Если не удается определить точный источник посторонних шумов, то необходимо сделать это хотя бы приблизительно. Затем, используя иллюстрации и таблицу выявить конкретную неисправность.

На рисунке и в таблице далее приведены самые распространенные источники шумов, однако сходные признаки могут возникать и в других местах автомобиля.

Если невозможно определить местоположение неисправности по рисунку, то необходимо попытаться выявить причину по основным категориям и пунктам, приведенным в таблице.



**Примечание:**

На рисунке следующие позиции указывают:

13 – Амортизаторные стойки передней подвески

20 – Педальный узел

6, 10 – Редуктор задней главной передачи

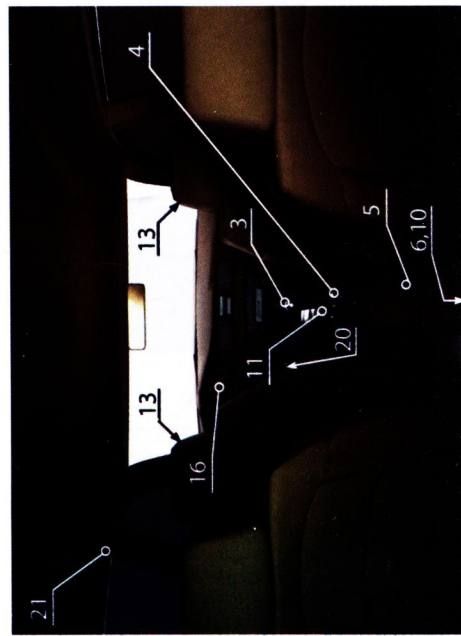














Таблица причин нарушений в работе автомобиля

№ позиции на рисунке	Признак неисправности	Возможная причина	Способ устранения
<b>Двигатель</b>			
1	Характерный высокий металлический стук из-под клапанной крышки двигателя	Нарушение зазоров в клапанах	Отрегулировать зазор в клапанах (см. главу «Механическая часть двигателя»)
		Разбиты (повышенный износ) опоры (подшипников опор) распределительных валов	Заменить или произвести ремонт элементов ГРМ (см. главу «Механическая часть двигателя»)
		Нарушение в работе гидрокомпенсаторов	Заменить (см. главу «Механическая часть двигателя»)
	Лязгающий/шипящий шум из-под передней крышки двигателя (передняя часть двигателя)	Снижено натяжение цепи привода ГРМ (газораспределительного механизма)	Произвести натяжение цепи (см. главу «Механическая часть двигателя»)
		Износ звездочек привода распределительных валов	Заменить (см. главу «Механическая часть двигателя»)
		Повышенный износ цепи привода ГРМ	Заменить (см. главу «Механическая часть двигателя»)
	Звонкий металлический стук из средней части двигателя	Стук поршней / поршневых пальцев из-за повышенного износа	Заменить (см. главу «Механическая часть двигателя»)
	Глухой металлический стук из нижней части двигателя	Повышенный износ коленчатого вала	Заменить (см. главу «Механическая часть двигателя»)
		Повышенный износ вкладышей подшипников коренных опор коленчатого вала	Заменить (см. главу «Механическая часть двигателя»)
		Повышенный износ вкладышей подшипников шатунных шеек коленчатого вала	Заменить (см. главу «Механическая часть двигателя»)
		 <b>Примечание:</b> Все описанные неисправности проявляют себя в основном при изменении оборотов и/или нагрузки на двигатель	
	Глухой, короткий стук из нижней части двигателя, при его пуске (два удара)	Износ упорных подшипников (полуколец) коленчатого вала	Заменить (см. главу «Механическая часть двигателя»)
	Стук (щелчки) при перемещении ключа зажигания в положение «START»	Щелчки, пока ключ находится в положении «START», возникают из-за неисправности удерживающей обмотки стартера	В экстренной ситуации можно, используя отвертку с изоляционной рукояткой, перемкнуть выводы удерживающей обмотки стартера. Но, все же следует более детально изучить проблему (см. главу «Электрооборудование двигателя»)
Дребезжащий (цокающий) металлический стук, исходящий от топливных форсунок (для дизельных двигателей)	Нарушение в работе форсунок, и/или всей топливной системы двигателя. При образовании окалины на распылителях форсунок, возможно подтекание топлива, из-за чего возможна потеря мощности и появления черного дыма из выхлопной трубы.	Произвести требуемое обслуживание (см. главу «Система питания»)	
 <b>Примечание:</b> При возникновении данного звука возможно появление черного дыма из выхлопной трубы			
Скрип, визг, свист из передней части двигателя	Износ или снижение натяжения ремня/ремней привода вспомогательного оборудования	Произвести натяжение или заменить (см. главу «Механическая часть двигателя»)	
Визг ремня привода вспомогательного оборудования при повороте рулевого колеса (в отдельных случаях до упора)	Износ или снижение натяжения ремня/ремней привода вспомогательного оборудования (для автомобилей с гидравлическим усилителем рулевого управления)	Произвести натяжение или заменить (см. главу «Механическая часть двигателя»)	

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6А
- 6В
- 6С
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22

№ позиции на рисунке	Признак неисправности	Возможная причина	Способ устранения
1	<p>Пар из подкапотного пространства</p> <p> <b>Примечание:</b> <b>Указатель температуры охлаждающей жидкости находится в красной зоне</b></p> <p>Потеря мощности двигателя из-за его перегрева.</p> <p> <b>Примечание:</b> <b>После ремонта двигателя на СТО</b></p> <p>Дым из подкапотного пространства</p> <p>Хлопки во впускном коллекторе</p>	<p>Перегрев двигателя из-за нарушений в работе системы охлаждения</p> <p><b>ВНИМАНИЕ</b> <i>Быть предельно осторожным при открывании капота и откручивании пробки радиатора (см. «Предостережения и правила техники безопасности при выполнении работ на автомобиле»).</i></p> <p>Недостаточный отвод тепла в результате засорения сот радиатора системы охлаждения посторонними предметами (дорожный мусор, листья)</p> <p>Поломка вентилятора системы охлаждения или нарушения в электропроводке</p> <p>Механические повреждения радиатора</p> <p>Утечка охлаждающей жидкости через неплотные соединения патрубков или повреждения радиатора, блока цилиндров или головки блока</p> <p>Недостаточный уровень охлаждающей жидкости в системе</p> <p>После ремонта двигателя, зачастую на блок и головку блока цилиндров попадает моторное масло, если его не удалить, протерев чистой ветошью, то после включения и по мере прогрева двигателя из-под капота начнет идти дым – это связано с выгоранием масла. Как правило, опасности не представляет, но все же лучше заглушить мотор и очистить блок и головку блока чистой ветошью.</p> <p>Смещение угла опережения зажигания в сторону более раннего</p> <p><b>ВНИМАНИЕ</b> <i>Данная неисправность может привести к серьезным повреждениям системы впуска и шатунно-поршневой группы.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сделать остановку и дать двигателю остыть. Возможно причина состоит в очень высокой температуре воздуха окружающей среды</li> <li>Проверить предохранители системы охлаждения и исправность вентилятора (см. главу «Действия в чрезвычайных ситуациях»)</li> </ul> <p>Очистить радиатор, используя специальную щетку</p> <p>Проверить техническое состояние и заменить (см. главу «Система охлаждения»)</p> <p>Заменить (см. главу «Система охлаждения»)</p> <p>Обнаружить утечку и устранить неисправность (см. главу «Система охлаждения»)</p> <p>Долить жидкость до требуемого уровня</p> <p>Убедиться, что после ремонта головка и блок цилиндров очищены от потеков моторного масла, при необходимости очистить, используя ветошь и растворитель</p> <p>Произвести ремонт (см. главу «Электрооборудование двигателя»)</p>
2	<p>Хлопки в выхлопной трубе системы выпуска</p>	<p>Смещение угла опережения зажигания в сторону более позднего</p> <p><b>ВНИМАНИЕ</b> <i>При несвоевременном ремонте и устранении неисправности возможен выход из строя каталитического нейтрализатора.</i></p>	<p>Произвести ремонт (см. главу «Электрооборудование двигателя»)</p>
<b>Трансмиссия</b>			
3	<p>Затрудненное включение или переключение передач (для автомобилей с механической коробкой передач)</p> <p> <b>Примечание:</b> <b>При этом при переключении слышен характерный удар синхронизаторов</b></p>	<p>Сцепление «ведёт», то есть муфта сцепления полностью не выключается при полном нажатии на педаль.</p> <p>Неисправность троса привода переключения передач</p> <p>Неплотное прилегание или износ блокирующих колец и конусов синхронизаторов</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отрегулировать рабочий ход педали сцепления</li> <li>Заменить ведомый диск сцепления (см. главу «Сцепление»)</li> </ul> <p>Заменить трос привода переключения передач (см. главу «Коробка передач»)</p> <p>Устранить неисправность или заменить детали (см. главу «Коробка передач»)</p>

№ позиции на рисунке	Признак неисправности	Возможная причина	Способ устранения
3	Затрудненное включение или переключение передач (для автомобилей с механической коробкой передач)	Ослабление пружин синхронизаторов Залито масло несоответствующей марки	Заменить пружины синхронизаторов (см. главу «Коробка передач») Залить масло требуемой марки (см. главу «Коробка передач»)
4	Глухой, щёлкающий кратковременный стук, исходящий из коробки передач при переключении (автомобили с механической коробкой передач)   <b>Примечание:</b> <i>При этом стук пропадает при двойном выжиме сцепления.</i>	Повышенный износ синхронизатора (-ов) коробки передач	Заменить (см. главу «Коробка передач»)
5	Глухой стук при переключении передач (механическая и автоматическая трансмиссии) исходящий из центрального тоннеля.   <b>Примечание:</b> <i>Обычно это два-три удара.</i>	Повышенный износ крестовин карданного вала (характерно для полноприводных и заднеприводных автомобилей) Дисбаланс карданного вала	Заменить (см. главу «Приводные валы и главная передача») Произвести балансировку (см. главу «Приводные валы и главная передача»)
6	Металлический «хруст» и стук при повороте автомобиля   <b>Примечание:</b> <i>При этом автомобиль «срывается» с траектории.</i>	Нарушение в работе дифференциала главной передачи.   <b>Примечание:</b> <i>В основном это заклинивание сателлитов из-за износа или нарушения регулировок.</i>	Произвести ремонт (см. главу «Приводные валы и главная передача»)
7	Характерный металлический «хруст» и биение шариков при повороте (полно- или переднеприводные автомобили)	Попадание грязи в ШРУС (шарнир равных угловых скоростей) из-за порванного пыльника Повышенный износ ШРУСа	Заменить пыльник и промыть ШРУС (см. главу «Приводные валы и главная передача») Заменить ШРУС (см. главу «Приводные валы и главная передача»)
<b>ВНИМАНИЕ</b> <i>Избегать начала движения и повышенные нагрузки при старте, когда колеса полностью вывернуты (переднеприводные автомобили), так как этим можно повредить ШРУСы.</i>			
8	Свист при нажатии на педаль сцепления	Отсутствие смазки или износ выжимного подшипника сцепления	Заменить выжимной подшипник (см. главу «Сцепление»)
9	Глухой кратковременный стук при выжимании педали сцепления	Износ подшипника первичного вала коробки передач (механическая коробка передач)	Заменить (см. главу «Коробка передач»)
10	«Жужжащий» звук со стороны редуктора главной передачи (в основном под нагрузкой)	Нарушение регулировки зазора в зацеплении главной передачи Недостаточное количество или отсутствие трансмиссионного масла в картере главной передачи	Разобрать произвести проверку технического состояния и отрегулировать (см. главу «Коробка передач») Долить или залить требуемый объем трансмиссионного масла (см. главу «Приводные валы и главная передача»).   <b>Примечание:</b> <i>Если трансмиссионное масло отсутствовало, необходимо выявить причину утечки и произвести проверку технического состояния главной передачи, при повышенном износе – заменить новой (см. главу «Приводные валы и главная передача»)</i>

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6А
- 6В
- 6С
- 7
- 8
- 9
- 10
- 11
- 12
- 13
- 14
- 15
- 16
- 17
- 18
- 19
- 20
- 21
- 22