

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



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.



На фото №3 изображена свеча из двигателя, топливоздушная смесь которого, в отличие от предыдущего случая, слишком обеднена. Цвет электрода такой свечи зажигания: от светлосерого 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.



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.



Свеча, показанная на фото №5, имеет явные 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 перетоку масла. Процесс замены маслоотражательных колпачков описан в главе «Механическая часть двигателя».



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

плими несгоревшего 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. Симптомы такой неисправности: двигатель «троит» не переставая, заметна значительная потеря мощности, многократно возрастает расход топлива. При появлении таких симптомов затратить с поиском неисправности нельзя. Необходимо осмотреть свечи зажигания как можно скорее. Для устранения неполадок в описанном случае необходим капитальный ремонт двигателя.



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.



Свеча зажигания, изображенная на фото №8, имеет электрод, покрытый золотыми отложениями. При этом цвет отложений не играет решающей роли. Причина такого налета – сгорание масла вследствие износа или залипания маслосъемных поршневых колец. На двигателе наблюдается повышенный расход масла, из выхлопной трубы валит синий дым. Процедура замены поршневых колец описана 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, показанному 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).

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

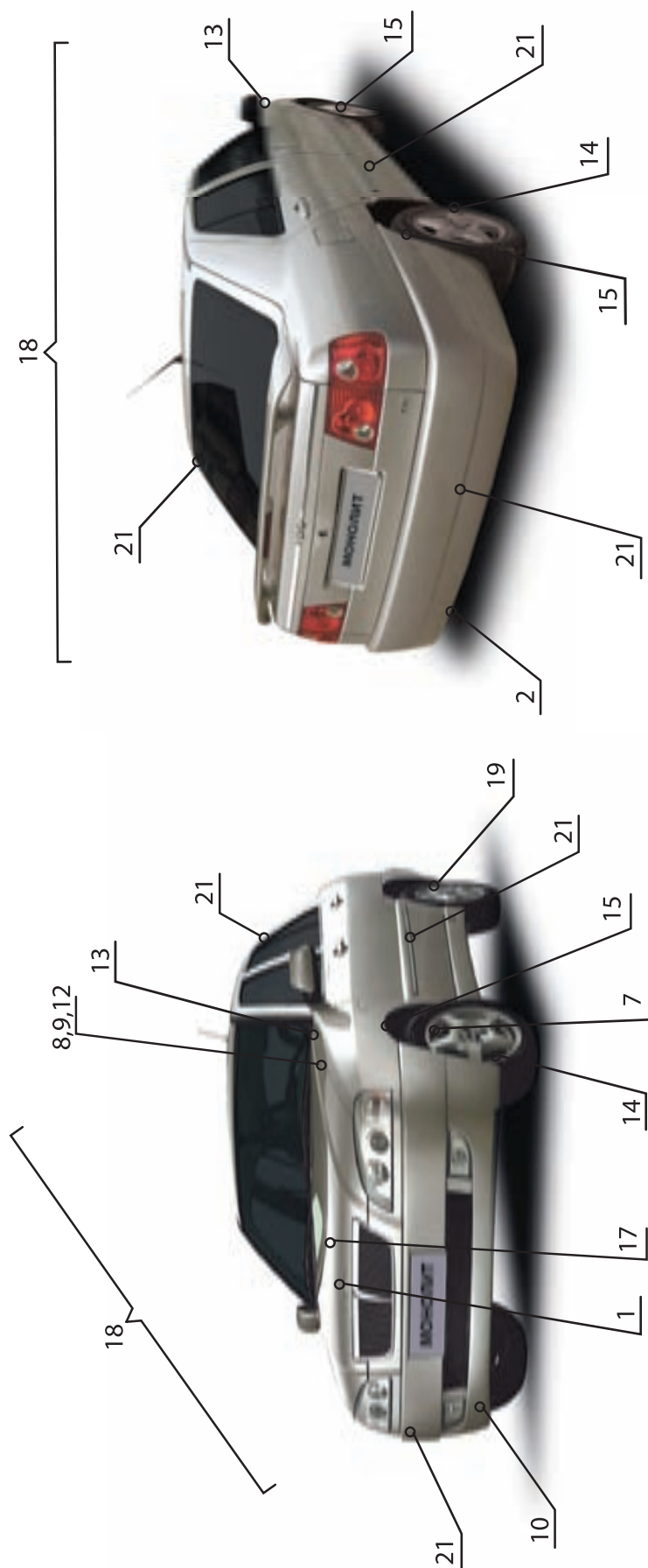
11

12

13

14

15



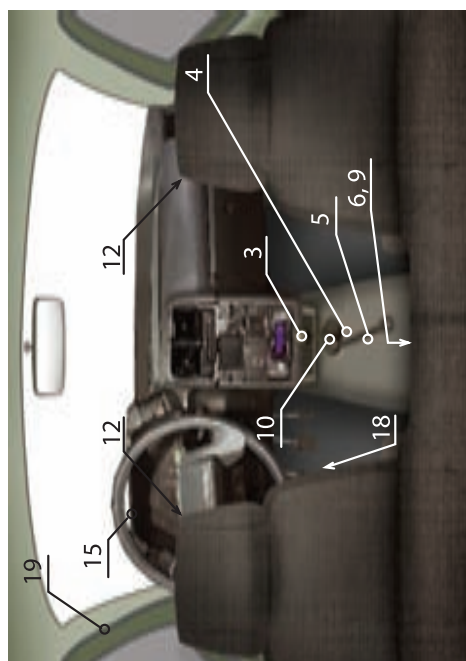
Приведенный рисунок упростит определение той или иной неисправности. Заметив любые отклонения от нормы на вашем автомобиле (посторонние шумы, стуки, течи, признаки неравномерного износа, нарушения в управляемости и т.п.) локализируйте место признака неисправности, сопоставьте его с рисунком и обратитесь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

На рисунке и в таблице ниже 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:
 12 – Амортизаторные стойки передней подвески
 19 – Педальный узел



ДВИГАТЕЛЬ И ЕГО СИСТЕМЫ

СОДЕРЖАНИЕ ГЛАВЫ

1. Общие сведения	38	8. Система смазки	77
2. Обслуживание на автомобиле	38	9. Система охлаждения	81
3. Головка блока цилиндров	44	10. Система впуска и выпуска	85
4. Снятие и установка двигателя	52	11. Особенности конструкции двигателя SQR477F (1.5 л/109 л. с.)	90
5. Блок цилиндров	57	12. Приложение к главе	94
6. Система зажигания и управления двигателем	66		
7. Система питания	71		

1 Общие сведения

На автомобиль, описанный в данном руководстве, устанавливается бензиновый, четырехтактный, четырехцилиндровый двигатель внутреннего сгорания с верхним расположением распределительного вала.

Двигатель 8-клапанный с рабочим объемом 1,6 литра. Система питания – распределенный впрыск.

Справа на двигателе расположены привод распределительного вала и насос с охлаждающей жидкости, а так-

же привод генератора, насоса гидросилителя рулевого управления и компрессора кондиционера. Слева расположены стартер, термостат, датчик температуры охлаждающей жидкости, катушка зажигания. Спереди расположены выпускной коллектор, свечи зажигания, масляный фильтр, датчик положения коленчатого вала. Сзади расположены впускной коллектор, масляный щуп, топливная рампа с форсунками, датчик детонации.



- Полностью открыть дроссельную заслонку и, включив стартер (выполняет помощник), проворачивать коленчатый вал двигателя до тех пор, пока показания компрессометра не перестанут увеличиваться.
- Записать показания компрессометра.



Примечание

- Стандартная величина компрессии: 10 кгс/см².
- Разница между компрессией каждого цилиндра: 1 кгс/см².

Технические характеристики

Тип	Четырехтактный, бензиновый, с одним верхним распределительным валом (SOHC)
Число и расположение цилиндров	4, рядное
Диаметр цилиндра x ход поршня, мм	79,96x79,52
Рабочий объем, см ³	1596
Степень сжатия	9,75
Мощность двигателя, л. с. (кВт)	94 (69)
Максимальный крутящий момент, Н·м	132
Частота вращения коленчатого вала при максимальном крутящем моменте, об/мин	3000
Порядок работы	1 – 3 – 4 – 2
Количество клапанов на цилиндр, шт.	4

- Таким же образом проверить компрессию в остальных цилиндрах.
- Если в каком-либо цилиндре наблюдается недожатая компрессия, необходимо залить небольшое количество моторного масла через отверстие под свечу зажигания в цилиндр и повторить шаги 5-7.
- Если компрессия повысилась, значит, повреждены компрессионные кольца или поршень имеет повышенный износ.
- Если давление компрессии не изменилось, значит, вероятно, повреждены седла клапанов или клапан сидит не надлежащим образом.

2 Обслуживание на автомобиле

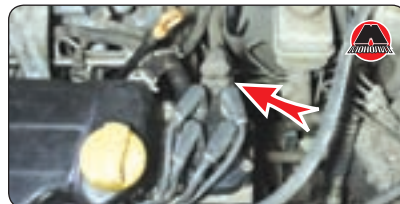
Проверка компрессии



Для данной операции потребуются следующие инструменты: компрессометр.

- Провернуть двигатель до рабочей температуры (примерно 80-90 °С).

- Сбросить давление в системе питания (см. соответствующий раздел).
- Выкрутить свечу зажигания (см. соответствующий раздел).
- Отсоединить разъем катушки зажигания.



- Установить компрессометр в отверстие под свечу зажигания и плотно прижать наконечник компрессометра к кромке отверстия.

Проверка натяжения, регулировка и замена ремня привода насоса гидроусилителя рулевого управления



Для данной операции потребуются следующие инструменты: ключ 10 мм, ключ 13 мм, шестигранник 8 мм.

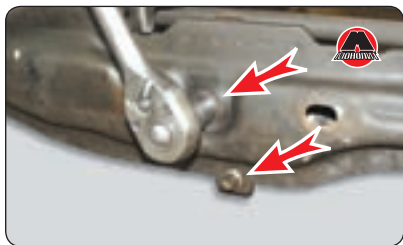
- Снять защиту двигателя (см. ниже).
- Снять правое переднее колесо.

ку передач домкратом, расположив между ними деревянный брусок.

2. Отвернуть гайку крепления кронштейна к передней подушке двигателя.



3. Отвернуть два болта крепления подушки к передней поперечной балке.



4. Домкратом немного приподнять двигатель и извлечь переднюю подушку подвески двигателя.



5. Установить новую подушку в последовательности, обратной снятию.

Замена левой задней подушки подвески двигателя

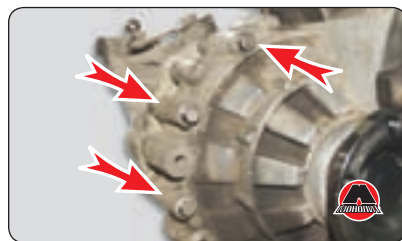


Для данной операции потребуются следующие инструменты: ключ 10 мм, ключ 13 мм.

1. Отвернуть болт крепления кронштейна коробки передач к левой задней подушке.



2. Отвернуть три болта крепления кронштейна коробки передач...



... и затем снять кронштейн.



3. Отвернуть два болта крепления подушки...



... и затем снять подушку.



4. Установить новую подушку в последовательности, обратной снятию.

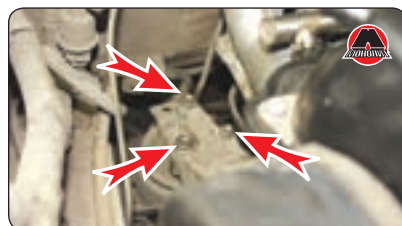
Замена правой задней подушки подвески двигателя



Для данной операции потребуются следующие инструменты: ключ 10 мм, ключ 13 мм.

1. Разгрузить подушку опоры двигателя, для этого подпереть коробку передач домкратом, расположив между ними деревянный брусок.

2. Отвернуть три болта крепления кронштейна к правой задней подушке двигателя.



3. Отвернуть правый...



... и левый болт крепления подушки.



4. Домкратом немного приподнять двигатель и извлечь правую заднюю подушку подвески двигателя.



5. Установить новую подушку в последовательности, обратной снятию.

Замена сальников двигателя

Замена сальника распределительного вала



Для данной операции потребуются следующие инструменты: ключ 19 мм, отвертка, плоскогубцы.

1. Отсоединить отрицательную клемму от аккумуляторной батареи.



Отсоединение отрицательной клеммы аккумуляторной батареи

2. Снять ремень привода ГРМ (см. выше).

• Шпильки крепления выпускного коллектора смазать графитной смазкой.



Замена приемной трубы



Для данной операции потребуются следующие инструменты: ключ 10 мм, ключ 13 мм, ключ 16 мм, ключ 22 мм, отвертка.

1. Отвернуть три гайки крепления приемной трубы к выпускному коллектору (см. фото выше «Крепление приемной трубы к выпускному коллектору»).
2. Снять защиту двигателя (см. соответствующий раздел).
3. Отсоединить разъем лямбда-зонда (датчика кислорода).



4. Удерживая ключом 10 мм болты, отвернуть ключом 13 мм две гайки крепления фланца приемной трубы к фланцу каталитического нейтрализатора...



...и извлечь болты крепления приемной трубы.



5. Разъединить фланцы каталитического нейтрализатора и приемной трубы и снять уплотнительную прокладку (стрелка).



Примечание
Прокладку всегда заменять новой.



6. Снять с кронштейна приемной трубы подушки подвески.



7. Снять приемную трубу.
8. Снять уплотнительную прокладку с фланца выпускного коллектора.

Примечание
Прокладку всегда заменять новой.



9. Отвернуть лямбда-зонд и извлечь его из приемной трубы, затем установить его на новую приемную трубу.



10. Установка производится в последовательности, обратной снятию.

Примечание
Болты крепления приемной трубы и каталитического нейтрализатора смазать графитной смазкой.



Замена каталитического нейтрализатора



Для данной операции потребуются следующие инструменты: ключ 10 мм, ключ 13 мм.

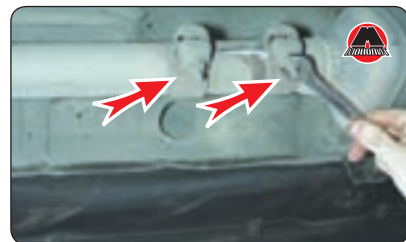
1. Удерживая ключом 10 мм болты, отвернуть ключом 13 мм две гайки крепления фланца приемной трубы к фланцу каталитического нейтрализатора.



2. Отсоединить каталитический нейтрализатор от приемной трубы и снять уплотнительную прокладку (см. выше подраздел «Замена приемной трубы»).

Примечание
Прокладку всегда заменять новой.

3. Ослабить затяжку хомутов соединительной трубы и отсоединить дополнительный глушитель вместе с соединительной трубой.



4. Снять каталитический нейтрализатор.
5. Установка производится в последовательности, обратной снятию.

Замена дополнительного глушителя



Для данной операции потребуются следующие инструменты: ключ 13 мм.

1. Снять подушку подвески допол-

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15