

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.

фото №1



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.

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



На фото №3 изображена свеча из двигателя, топливовоздушная 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.

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. Симптомы такой неисправности: двигатель «троит» не переставая, заметна значительная потеря мощности, многократно возрастает расход топлива. При появлении таких симптомов затягивать с поиском неисправности нельзя. Необходимо осмотреть 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 золотистыми 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 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).

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14A

14B

14C

15

16

17

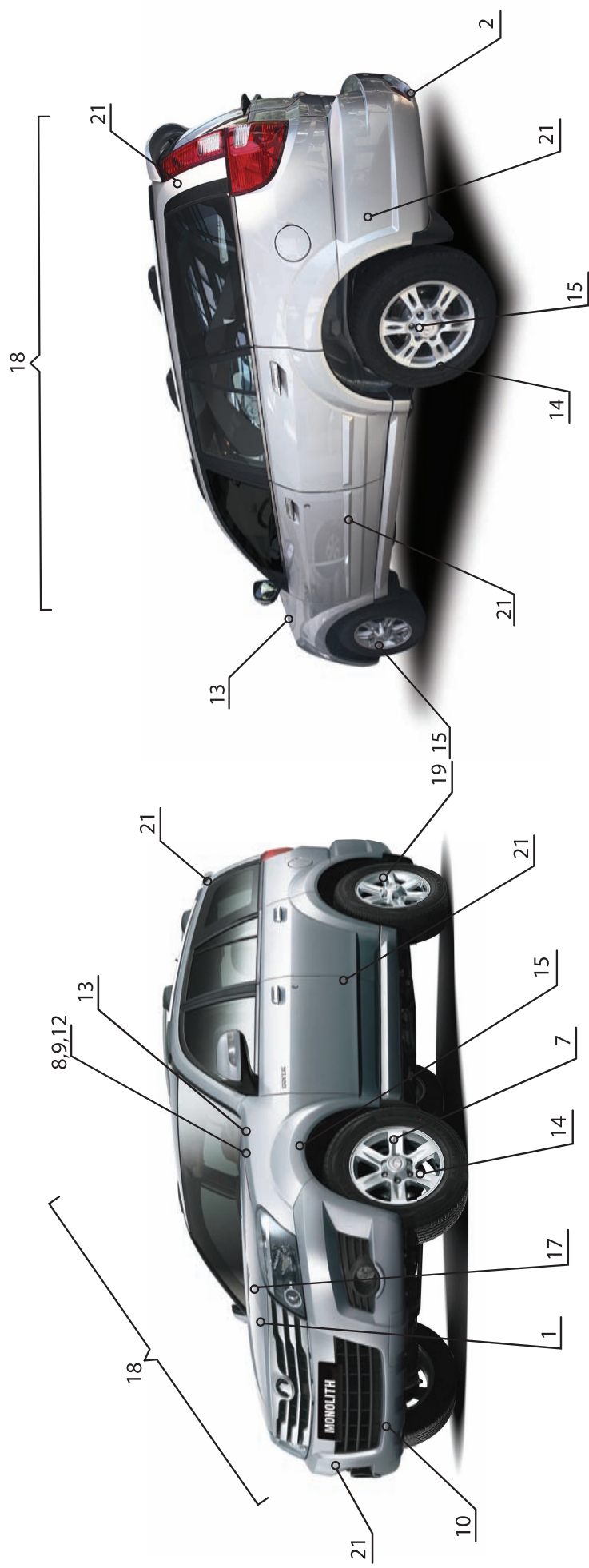
18

19

20

21

22



Приведенные иллюстрации упростят определение той или иной неисправности. Заметив любые отклонения от нормы на вашем автомобиле (посторонние шумы, стуки, признаки неравномерного износа, нарушения в управляемости и т.п.) локалируйте 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 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.



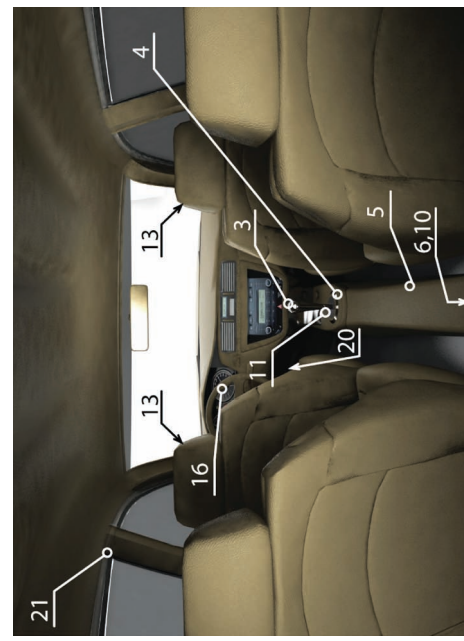
Примечание:

На рисунке следующие позиции указывают:

13 – Амортизаторные стойки передней подвески

20 – Педальный узел

6, 10 – Редуктор задней главной передачи

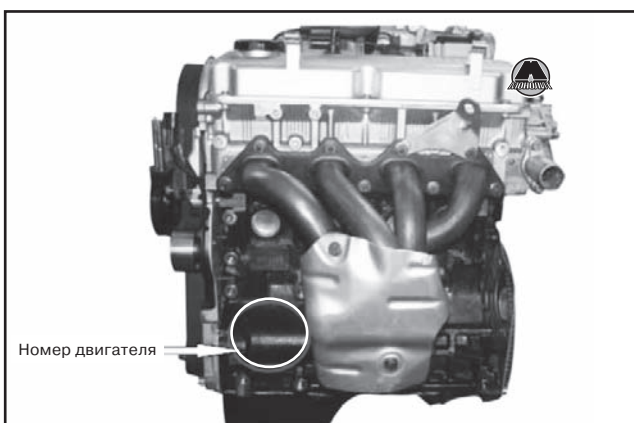


Глава 6

МЕХАНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ДВИГАТЕЛЯ

1. Общие сведения	74	5. Кривошипно-шатунный механизм	88
2. Обслуживание на автомобиле	77	6. Масляный поддон	93
3. Газораспределительный механизм	81	7. Прокладка головки блока цилиндров	93
4. Шкив коленчатого вала	88	8. Сервисные данные и спецификация	95

1. Общие сведения

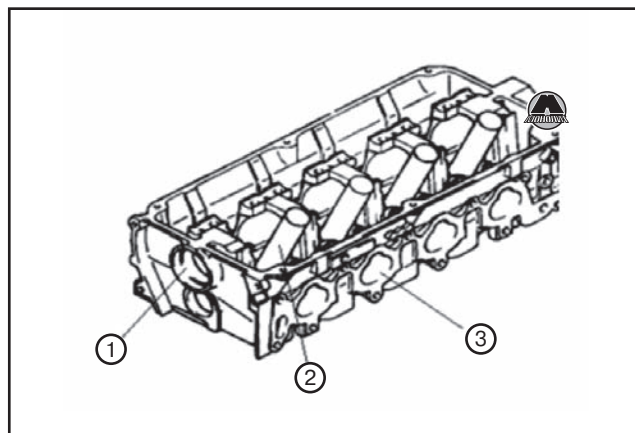


Двигатели 4G63S4M, 4G64S4M и 4G69S4N – четырехцилиндровые, рядные, четырехтактные, с жидкостным охлаждением и системой распределенного впрыска топлива. Газораспределительный механизм двигателей – один верхний распределительный вал и 16 клапанов (по 4 клапана на цилиндр).

Параметр	Значение		
	4G63S4M	4G64S4M	4G69S4N
Рабочий объем, см ³	1997	2351	2378
Диаметр цилиндра, мм	85	86.5	87
Ход поршня, мм	88	100	100
Мощность номинальная, л.с. (кВт)/ при частоте вращения коленчатого вала, мин ⁻¹	120 (92) при 6000	122 (93) при 5250	136 (100) при 5250
Максимальный крутящий момент, Н·м / при частоте вращения коленчатого вала, мин ⁻¹	175 при 2500~3000	190 при 2500~300	200 при 2500~3000
Степень сжатия	10	9.5	9.8
Тип камеры сгорания	Шатрового типа		
Коромысло клапана	С роликовым приводом (толкателем)		
Гидрокомпенсаторы	Установлены		

Особенности конструкции двигателя

Головка блока цилиндров



Головка блока цилиндров:

1 - отверстие для подшипника; 2 - трубка свечи зажигания; 3 - впускной канал.

Головка цилиндров, отлитая из алюминиевого сплава, общая для всех цилиндров.

Головка крепится к блоку болтами. Между блоком и головкой установлена металлоасбестовая прокладка. Требуемое уплотнение обеспечивается только за счет некоторого предварительного натяга, учитывающего разницу коэффициентов линейного расширения стальных болтов и алюминиевой головки цилиндров.

В головке цилиндров выполнены впускные и выпускные каналы, протоки охлаждающей жидкости. Седла и направляющие втулки клапанов изготовлены из специального жаростойкого чугуна.

В головке выполнены перемычки, в которых расточены гнезда под ось коромысел и опорные шейки распределительного вала. Опорные гнезда распределительного вала смазываются под давлением.

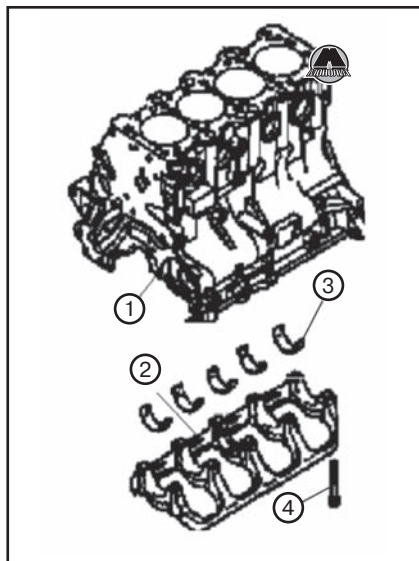
Прилегающая к блоку плоскость головки механически обработана. Этим достигается необходимая чистота поверхности и практически одинаковый объем камер сгорания.

Блок цилиндров

Блок цилиндров двигателя отлит из чугуна и составляет одно целое с цилиндрами.

По всей высоте цилиндров выполнены протоки для охлаждающей жидкости, благодаря чему обеспечивается интенсивный отвод тепла, улучшается охлаждение поршней и поршневых колец, снижается температура моторного масла и уменьшается деформация блока от неравномерного нагрева.

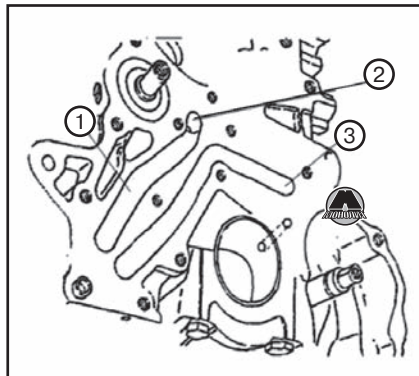
В процессе эксплуатации проводится периодическая проверка затяжки болтов и гаек, наблюдения за герметичностью в манжетных уплотнениях коленчатого вала и соединениях, уплотняемых прокладками.



Блок цилиндров:

1 - блок цилиндров; 2 - крышка коренных подшипников; 3 - вкладыши; 4 - болт крышки коренных подшипников.

Каналы подвода масла головки цилиндров и блока цилиндров



Масляные каналы блока цилиндров:

1 - канал подвода масла от масляного фильтра к главному каналу; 2 - главный масляный канал; 3 - канал подвода масла от масляного насоса к масляному фильтру.

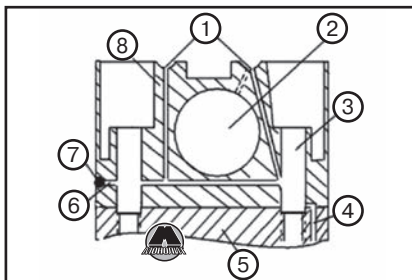
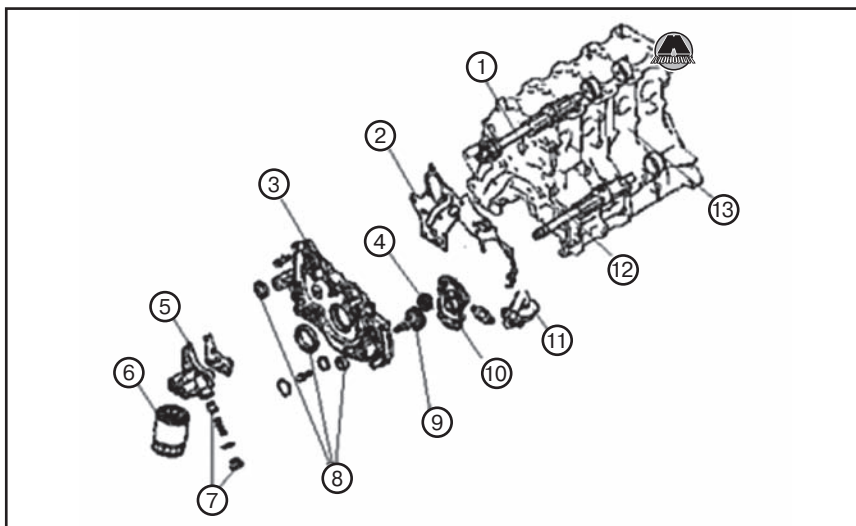


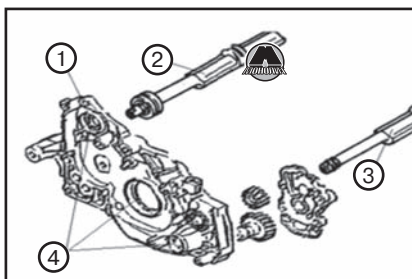
Схема смазки головки блока цилиндров:

1 - вертикальные масляные каналы; 2 - отверстие для подшипника распределительного вала; 3 - отверстие для болта головки цилиндров; 4 - вертикальный масляный канал блока цилиндров; 5 - блок цилиндров; 6 - горизонтальный масляный канал; 7 - заглушка; 8 - головка блока цилиндров.



Передняя торцевая крышка, детали масляного насоса:

1 - верхний балансировочный вал; 2 - прокладка передней торцевой крышки; 3 - передняя торцевая крышка; 4 - ведомая шестерня масляного насоса; 5 - место установки масляного фильтра; 6 - масляный фильтр; 7 - редукционный клапан; 8 - манжета; 9 - ведущая шестерня масляного насоса; 10 - задняя крышка масляного насоса; 11 - накопитель; 12 - нижний балансировочный вал; 13 - блок цилиндров.



Передняя торцевая крышка, балансировочные оси:

1 - передняя торцевая крышка; 2 - верхний балансировочный вал; 3 - нижний балансировочный вал; 4 - место установки манжеты.

Коленчатый вал

Коленчатый вал двигателя полнопорный, отлит из специального высокопрочного чугуна. Номинальный диаметр коренных шеек вала 57 мм, а шатунных - 45 мм. Для повышения износостойкости рабочие поверхности коренных и шатунных шеек закалены токами высокой частоты. Коленчатый вал динамически отбалансирован.

В задней части головки блока цилиндров расположены вертикальные масляные каналы, которые обеспечивают подачу масла газораспределительному механизму.

Передняя торцевая крышка

Передняя торцевая крышка, отлитая из алюминиевого сплава. Торцевая крышка является в то же время передней частью корпуса масляного насоса.

Передняя манжета коленчатого вала, манжета масляного насоса и манжета верхнего балансировочного вала крепятся на наружной стороне торцевой крышки.

Верхний и нижний балансировочные валы закрепляются с помощью торцевой крышки. Нижний балансировочный вал также является ведомым валом масляного насоса.

В теле вала просверлены масляные каналы. Технологические выходы сверлений заглушены завернутыми в них пробками.

Ход поршня 88 мм. Зазор между коренными шейками вала и их вкладышами обеспечивает циркуляцию масла и безударную работу соединения без выдавливания слоя смазки.

Осевая фиксация коленчатого вала производится упорными полукольцами. Носок и задний фланец коленчатого вала уплотнены манжетами.

На заднем торце коленчатого вала к фланцу болтами закреплен маховик.

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