

Техническое обслуживание двигателя

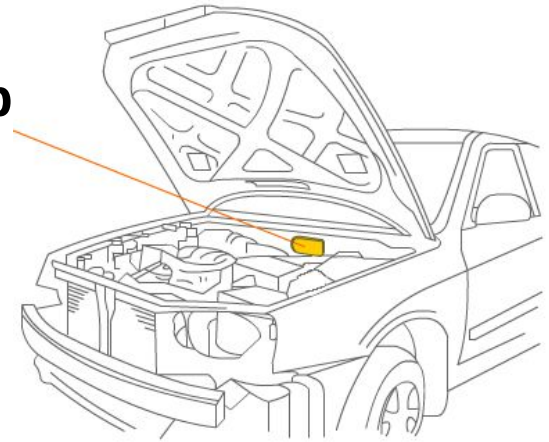
Содержание

- 1. Проверка на автомобиле**
- 2. Головка цилиндров**
- 3. Газораспределительный механизм**
- 4. Коленчатый вал**
- 5. Поршни, поршневые кольца и цилиндры**
- 6. Приложение**

VIN (Идентификационный номер автомобиля)

Идентификационный номер автомобиля

К М Н W L 4 3 D P Y A 0 0 0 0 0 1
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



1. W.I.C. (Всемирный идентификационный код производителя)

a. Страна

Код	Страна
К	КОРЕЯ
М	ИНДИЯ
Н	ТУРЦИЯ
2	КАНАДА

b. Компания

Код	Компания
A	HMI (HYUNDAI ИНДИЯ)
H	HACI(HYUNDAI КАНАДА)
L	HAOS(HYUNDAI ТУРЦИЯ)
M	HMC (HYUNDAI КОРЕЯ)

с. Тип автомобиля

Н : Легковой

VIN (Идентификационный номер автомобиля)

К	М	Н	W	L	4	3	D	P	Y	A	0	0	0	0	0	1
1			2	3	4	5	6	7	8	9					10	

2. Семейство и привод

W : EF SONATA

3. Модель и серия

L : Стандартная (L) или универсал

M : Люкс (GL)

N : Супер-люкс (GLS)

4. Тип кузова

4 : 4-дверный седан

5. Система удержания

3 - Водителя: АРБ + ПБ,

Пассажира: ПРБ

4 – АРБА + ПБ (водителя и пассажира)

5 – Отключается ПБ

[ПРИМЕЧАНИЕ]

АРБ – активный ремень безопасности

ПРБ – пассивный ремень безопасности

ПБ – подушка безопасности

VIN (Идентификационный номер автомобиля)

K	M	H	W	L	4	3	D	P	Y	A	0	0	0	0	0	1
1			2	3	4	5	6	7	8	9	10					

6. Модели двигателя

B : G 2.0 I4

D : G 2.4 I4

F : G 2.7 V6

7. Расположение рулевого управления

P : левостороннее

R : правостороннее

8. Год выпуска

Y – 2000-й модельный год

1 - 2001-й модельный год

2 - 2002-й модельный год

3 - 2003-й модельный год

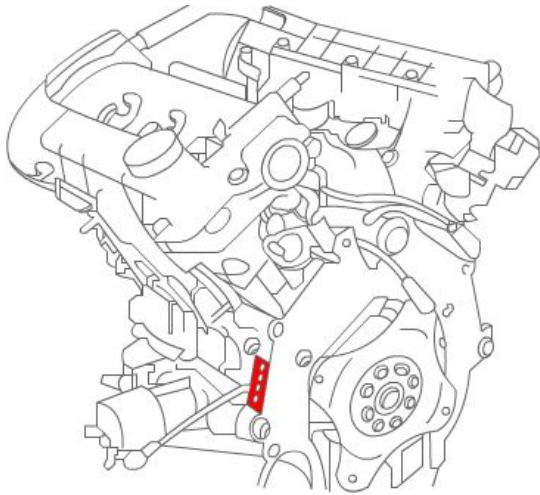
9. Завод-изготовитель

A – АСАН (КОРЕЯ)

10. Заводской номер автомобиля

000001 - 999999

Идентификационный номер двигателя



G 6 B A 1 0 0 0 0 0 1
| | | | |
1 2 3 4 5 6

1. Топливо
G – Бензин

2. Тип двигателя
4 – 4-тактный, 4-цилиндровый
рядный
6 - 4-тактный, 6-цилиндровый
V-образный

3. Семейство двигателей
J – Двигатель Sirius B - Двигатель Delta

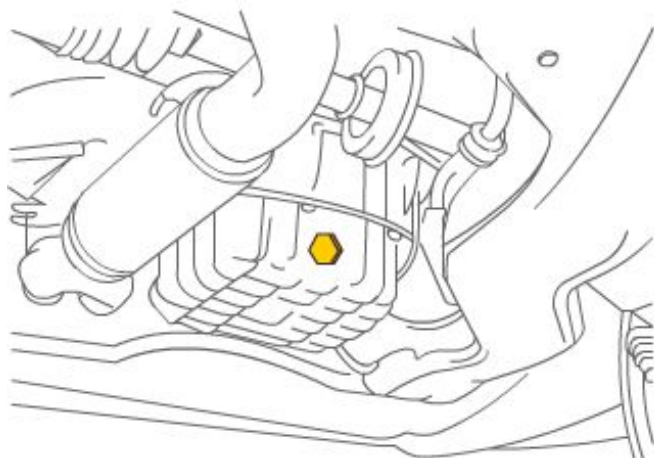
4. Рабочий объем
A - 2656 куб.см
P - 1997 куб.см
S - 2351 куб.см

5. Год выпуска
1 - 2001 2 – 2002

6. Заводской номер
000001 - 999999

Моторное масло

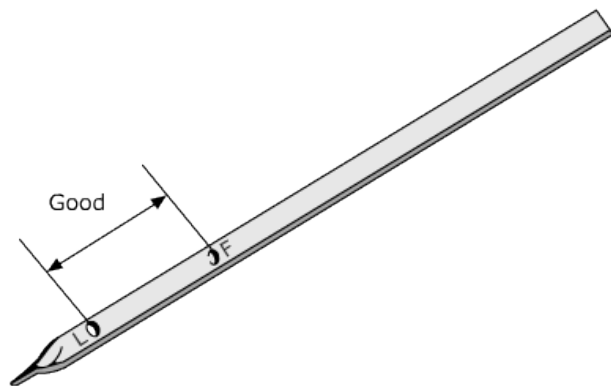
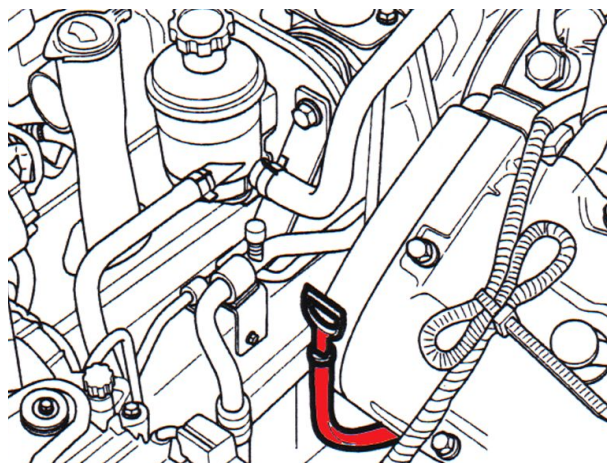
Замена



1. Снять пробку маслоналивной горловины, отвернуть маслосливную пробку. Слить масло из двигателя.
2. Затянуть маслосливную пробку указанным моментом.
3. Момент затяжки маслосливной пробки в масляном картере:
35-45 Н.м (350-450 кг.см)
4. Залить свежее масло через наливную горловину. Не заливать излишнее количество масла: это может вызвать вспенивание и снижение давления масла.
5. Установить пробку маслоналивной горловины.
6. Запустить двигатель и дать ему поработать
7. Остановить двигатель, проверить уровень масла и при необходимости долить масла до нормы.

Моторное масло

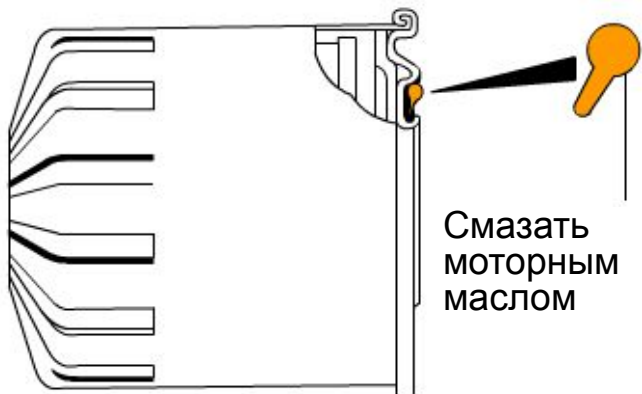
Проверка уровня масла



1. Условия проверки
 - Установить автомобиль на ровную горизонтальную площадку.
 - Выждать не менее 10 минут после остановки двигателя и проверить уровень 2-3 раза.
 2. Проверить уровень масла маслоизмерительным щупом.
 3. Уровень масла должен находиться между метками максимального и минимального уровня (F и L).
 4. При необходимости долить масло.
 5. Периодичность замены масла:
 - в нормальных условиях эксплуатации: через каждые 10 000 км пробега
 - в тяжелых условиях эксплуатации*: через каждые 5000 км пробега
- * Тяжелые условия эксплуатации:
- Частые поездки на небольшие расстояния
 - Частые поездки по дорогам без твердого покрытия
 - Длительная работа двигателя на холостом ходу
 - Частые поездки в условиях плотного дорожного движения

Моторное масло

Замена масляного фильтра



1. Отвернуть масляный фильтр специальным ключом.
2. Завернуть новый фильтр, предварительно смазав его резиновую прокладку чистым моторным маслом.
3. Затянуть масляный фильтр указанным **МОМЕНТОМ**.
Момент затяжки :
12- 16 Н.м (120-160 кгс.см)
4. Запустить двигатель и проверить отсутствие утечек масла
5. Остановить двигатель, проверить уровень масла и при необходимости долить масло.

Проверка искрообразования



1. Выполняется для быстрой проверки работы системы зажигания
2. Отсоединить высоковольтный провод от свечи зажигания.
3. Проверить искрообразование на проводе свечи.

Внимание! Берегитесь удара током

Проверка работы форсунок

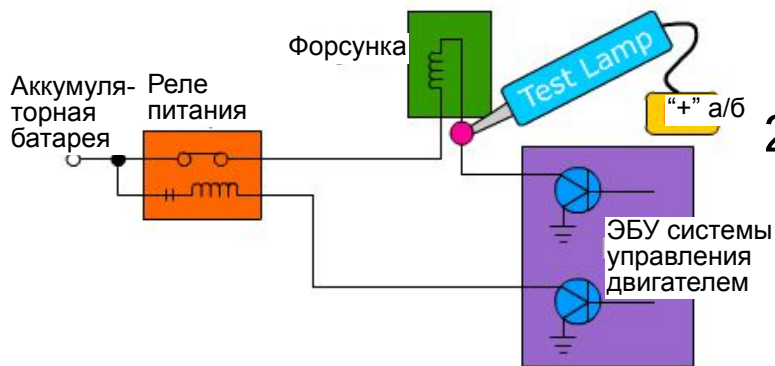
Проверка по звуку работы



1. Выполняется для быстрой проверки работы форсунок
2. На работающем двигателе прослушать работу форсунок через стетоскоп или отвертку.
3. Должен быть слышен звук срабатывания сердечника или игольчатого клапана форсунки.

Проверка работы форсунок

Проверка с помощью контрольной лампы



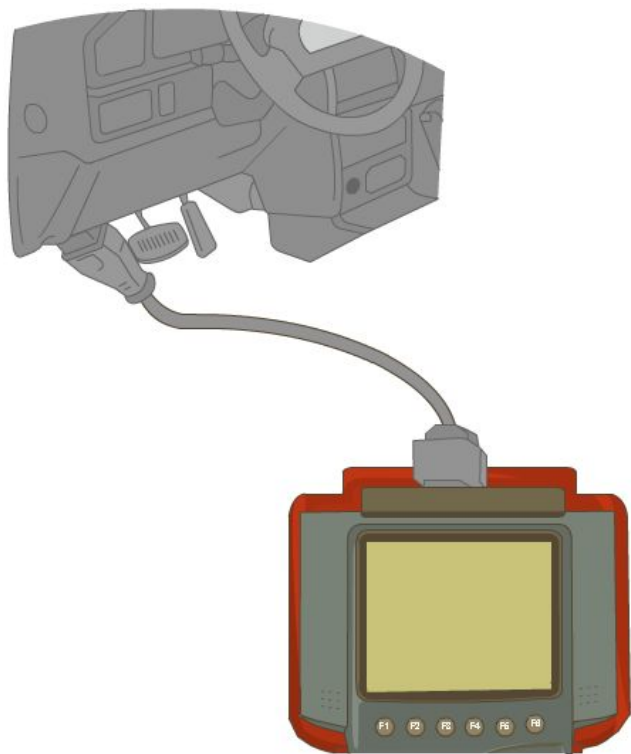
1. Выполняется для быстрой проверки работы форсунок
2. Присоединить один провод контрольной лампы к плюсовому выводу аккумуляторной батареи, а другой провод – к выводу разъема форсунки, идущему к ЭБУ системы управления двигателем.



3. Прокрутить стартером или запустить двигатель и проверить, мигает ли лампа.
4. Таким способом проверяется, правильно ли ЭБУ управляет форсунками или нет ли неисправностей в проводке.

Проверка холостого хода двигателя

На начальном этапе поиска неисправностей следует проверить условия работы двигателя. На холостом ходу обороты и крутящий момент двигателя невелики, что облегчает проверку его реакции. При этом проверяют также частота вращения коленчатого вала и получают различную информацию о последствиях неисправностей.



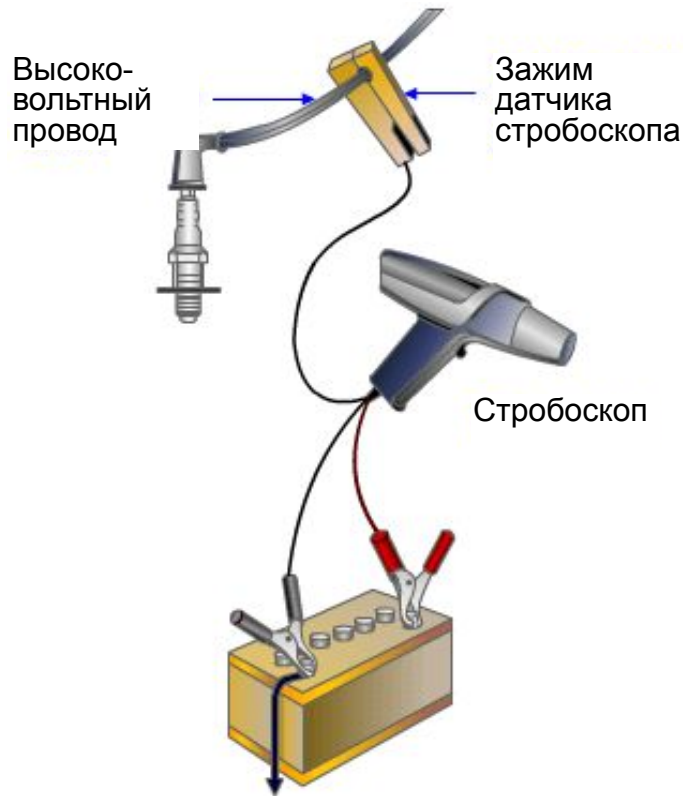
1. Условия проверки:
 - Прогреть двигатель до рабочей температуры
 - Отключить все потребители электроэнергии
 - Рычаг селектора АКП: в положении "P" или "N"
 - Правильно установлен угол опережения зажигания
2. Ослабить натяжение троса привода дроссельной заслонки
3. Присоединить диагностический прибор к диагностическому разъему

Проверка холостого хода двигателя

4. Если двигатель не имеет регулятора холостого хода, перейти к следующему этапу. При наличии регулятора холостого хода, соединить с «массой» вывод регулировки угла опережения зажигания.
5. Запустить двигатель.
6. Проверить частоту вращения холостого хода.
7. Обороты холостого хода вручную не регулируются. При их отклонении от нормы следует проверить работу элементов, обеспечивающих регулирование холостого хода.
8. Если обороты холостого хода находятся в заданных пределах при наличии регулятора холостого хода, отрегулировать обороты вращением регулировочного винта, предварительно проверив правильность установки угла опережения зажигания и отсутствие нагара на свечах зажигания.

Проверка угла опережения зажигания

Для нормальной работы двигателя системы впрыска и зажигания должны быть исправны. Поэтому перед поиском неисправностей следует проверить работоспособность систем топливоподачи и зажигания. Целью проверки угла опережения зажигания является проверка правильной работы системы зажигания.



1. Условия проверки:
 - Двигатель прогрет до рабочей температуры
 - Все потребители электроэнергии отключены
 - Рычаг селектора АКП: в положении "Р" или "N"
 - Обороты холостого хода в норме
2. Присоединить стробоскоп.
3. Соединить с «массой» вывод регулировки угла опережения зажигания, если он имеется.
4. Проверить угол опережения зажигания с помощью стробоскопа

Проверка угла опережения зажигания



5. Отрегулировать угол опережения зажигания, если он не соответствует норме.
6. Если регулировка невозможна (на некоторых двигателях), проверить работу соответствующих элементов системы зажигания

Внимание !

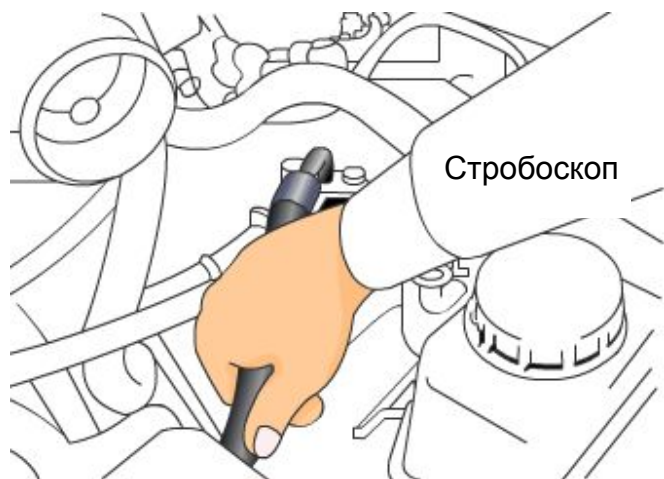
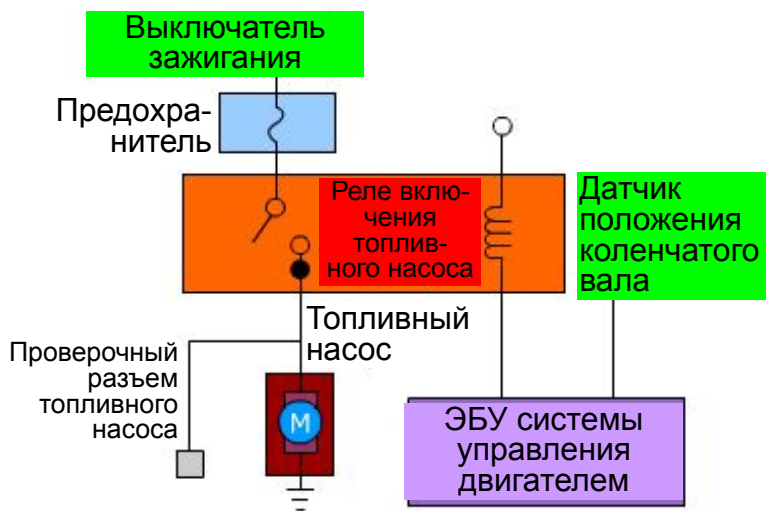
Не проверять установку момента зажигания с помощью диагностического прибора. Отображаемый прибором угол опережения зажигания является не текущим, а электрическим параметром.

Проверка баланса мощности



1. Определение неисправного цилиндра при нарушении нормальной работы двигателя
2. При нарушении работы двигателя выполнить проверку баланса мощности, поочередно отсоединяя провод от свечи зажигания каждого цилиндра.
3. Таким способом определяется неисправный цилиндр, после чего устанавливается причина нарушения процесса сгорания в данном цилиндре проверкой систем впрыска и зажигания и давления в камере сгорания и устраняется неисправность.

Проверка работы топливного насоса



1. Установить ключ зажигания в положение OFF.
2. Проверить, работает ли топливный насос, соединив его проверочный вывод с аккумуляторной батареей. Расположение проверочного вывода указано в руководстве по ремонту.
3. Проверить на слух работу топливного насоса (топливный насос установлен в баке, звук его работы слышен только через открытую заливную горловину топливного бака).
4. Проверить на ощупь подачу топлива, сжав рукой шланг подвода топлива.

Проверка давления подачи топлива

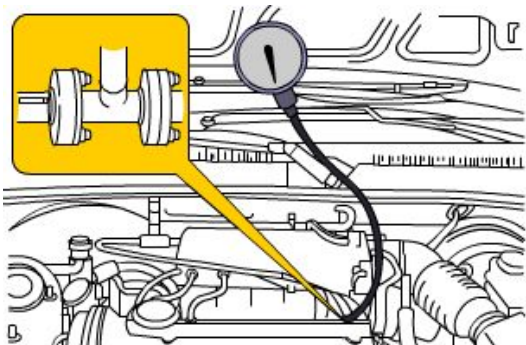
Для правильной работы двигателя необходима правильная работа системы подачи топлива. Целью проверки давления подачи топлива является определение состояния топливопровода, шланга подвода топлива, топливного фильтра, регулятора давления топлива, топливного насоса и сливного топливного шланга.

1. Сбросить давление в топливных трубопроводах и шлангах, как указано ниже.
2. Отсоединить разъем топливного насоса в багажном отделении.
3. Запустить двигатель. Когда двигатель остановится, установить ключ зажигания в положение OFF.
4. Отсоединить провод от минусового вывода (-) аккумуляторной батареи.
5. Отвернуть болт крепления подводящего топливопровода к топливораспределительной рампе.

[ВНИМАНИЕ]

Накройте штуцер шланга салфеткой для предотвращения выброса топлива, находящегося под остаточным давлением в топливораспределительной рампе.

Проверка давления подачи топлива



6. Присоединить контрольный манометр через переходник.
- Затянуть болт крепления указанным моментом.
7. Присоединить провод к минусовому выводу (-) аккумуляторной батареи.
8. Включить топливный насос, подав напряжение аккумуляторной батареи на его вывод питания, затем, после создания давления топлива проверить отсутствие утечек из манометра и его штуцера.
9. Запустить двигатель на холостом ходу.
10. Отсоединить вакуумный шланг от регулятора давления топлива и заглушить отверстие шланга. Проверить давление топлива на холостом ходу.
11. Проверить давление топлива, присоединив вакуумный шланг к регулятору давления.
12. Если результаты измерения по пунктам (10) и (11) не соответствуют норме, определить причину по приведенной ниже таблице и устранить неисправность.

Проверка давления подачи топлива

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
Пониженное давление топлива	Забит топливный фильтр	Заменить фильтр
	Утечка топлива в сливной контур из-за негерметичности соединений регулятора давления	Заменить регулятор давления топлива
	Пониженное давление подачи топлива топливного насоса	Проверить герметичность топливного шланга в баке или заменить топливный насос
Повышенное давление топлива	Заклинивание регулятора давления топлива	Заменить регулятор давления топлива
	Засорение или перегиб шланга или трубопровод слива топлива	Устранить неисправность или заменить шланг или трубопровод
Давление при присоединенном и отсоединенном вакуумном шланге одинаково	Засорение или повреждение вакуумного шланга или штуцера его крепления	Устранить неисправность вакуумного шланга или штуцера или заменить их
	Заклинивание или негерметичность регулятора давления топлива	Устранить неисправность или заменить шланг или трубопровод

Проверка давления подачи топлива

13. Остановить двигатель и следить за показаниями манометра, которые не должны меняться примерно в течение 5 минут.

14. Если показания манометра уменьшаются, отметить скорость уменьшения. Определить причину неисправности и устранить ее, пользуясь приведенной ниже таблицей.

15. Сбросить давление в топливораспределительной рампе.

16. Отсоединить шланг и манометр.

[ВНИМАНИЕ]

Накройте штуцер шланга салфеткой для предотвращения выброса топлива, находящегося под остаточным давлением в топливораспределительной рампе

17. Заменить уплотнительное кольцо штуцера шланга.

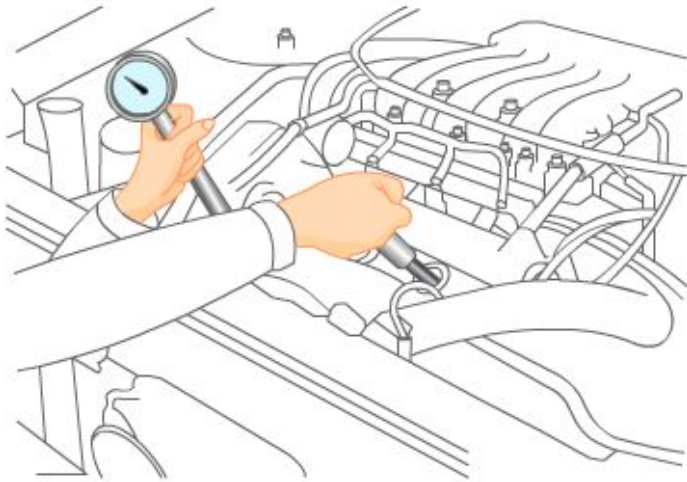
18. Присоединить шланг к подводящему топливопроводу, затянув штуцер крепления указанным моментом.

19. Проверить отсутствие утечек топлива.

Проверка давления подачи топлива

Неисправность	Возможная причина	Способ устранения
После остановки двигателя давление топлива медленно снижается	Негерметичность форсунок	Заменить форсунку или форсунки
Давление топлива падает сразу же после остановки двигателя	Открыт обратный клапан топливного насоса	Заменить топливный насос

Проверка компрессии в цилиндрах



Выполняется для проверки состояния поршневых колец, прокладки головки цилиндров, седел клапанов, клапанов и клапанных пружин.

1. Условия проверки:

Уровень масла в норме, стартер и аккумуляторная батарея исправны.

2. Вывернуть свечи зажигания.

3. Присоединить компрессометр к гнезду свечи зажигания.

4. Полностью открыть дроссельную заслонку, нажав на педаль акселератора.

5. Включить стартер и считать показания компрессометра

Проверка компрессии в цилиндрах

6. Выполнить операции по пунктам 2-4 на остальных цилиндрах и определить разницу компрессии между цилиндрами.
7. Если компрессия в цилиндрах или разница между ними выходит за пределы нормы, залить небольшое количество моторного масла через гнездо свечи зажигания.
 - * После заливки масла компрессия возросла:

Возможная причина : износ цилиндра и поршневых колец, поломка поршня или поршневых колец
 - * После заливки масла компрессия не изменилась:

Возможная причина : износ клапана, клапанных пружин, седла клапана, повреждение прокладки головки цилиндров

Головка цилиндров

1. Зазоры в механизме привода клапанов
2. Проверка и регулировка зазоров
3. Отвертывание и затяжка болтов крепления головки цилиндров
4. Способы затяжки
5. Проверка плоскостности головки цилиндров
6. Проверка радиального биения распределительного вала
7. Измерение подъема кулачков распределительного вала

Зазоры в механизме привода клапанов

Зазор между коромыслом привода клапана и торцом стержня клапана необходим для компенсации теплового расширения деталей. Увеличенные или уменьшенные зазоры могут вызвать следующие нарушения работы.

- Зазор меньше нормы:

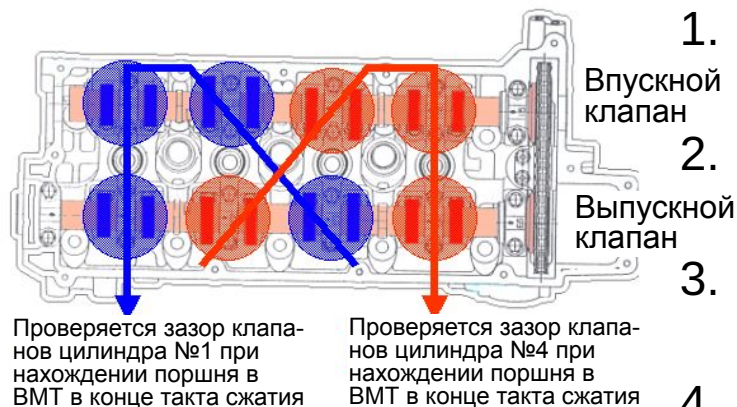
Клапан открывается с опережением и закрывается с запаздыванием, что может вызвать пропуски воспламенения смеси или обратные вспышки.

- Зазор больше нормы :

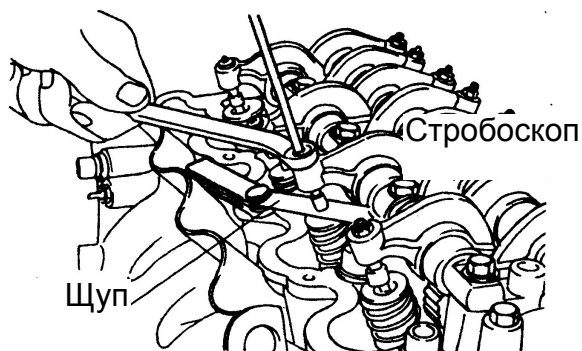
Клапан открывается с запаздыванием и закрывается с опережением, что вызывает повышенный шум и стук.

Зазоры в механизме привода клапанов

Способ проверки и регулировки зазоров регулировочными винтами



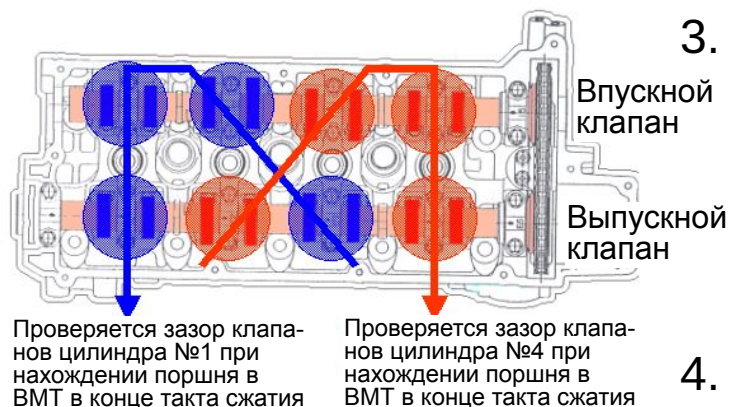
1. Запустить двигатель, прогреть его до рабочей температуры и остановить.
2. Установить поршень 1-го цилиндра в ВМТ конца такта сжатия.
3. Проверить и отрегулировать зазоры, как показано на рисунке.
4. Установить поршень 4-го цилиндра в ВМТ такта сжатия. Проверить и отрегулировать зазоры на 4-м и остальных цилиндрах.



* На двигателях с гидравлическими толкателями клапанов зазоры не регулируются.

Регулировка зазоров регулировочными шайбами

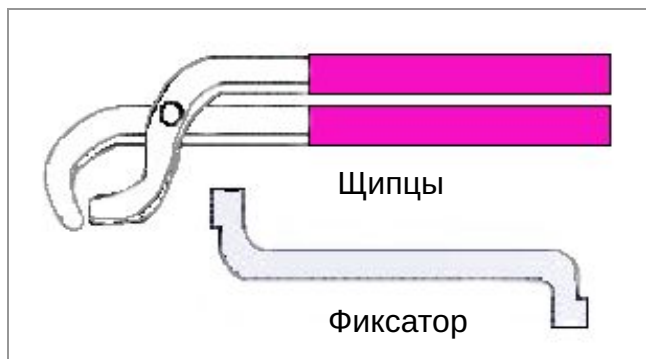
Способ проверки и регулировки зазоров регулировочными шайбами



1. Установить поршень 1-го цилиндра в ВМТ конца такта сжатия
2. Проверить положение ВМТ распределительного вала
3. Проверить зазор между кулачком распределительного вала и регулировочной шайбой:
впускного и выпускного клапанов 1-го цилиндра,
впускного клапана 2-го цилиндра,
выпускного клапана 3-го цилиндра
4. Повернуть коленчатый вал на один оборот.
5. Проверить зазор между кулачком распределительного вала и регулировочной шайбой:
выпускного клапана 2-го цилиндра,
впускного клапана 3-го цилиндра,
выпускного и выпускного клапанов 4-го цилиндра

Регулировка зазоров регулировочными шайбами

Способ проверки и регулировки зазоров регулировочными шайбами



6. При отклонении зазора от нормы:
заменить регулировочную шайбу шайбой
подобранной толщины.

Номинальная величина зазоров (при 20°C):

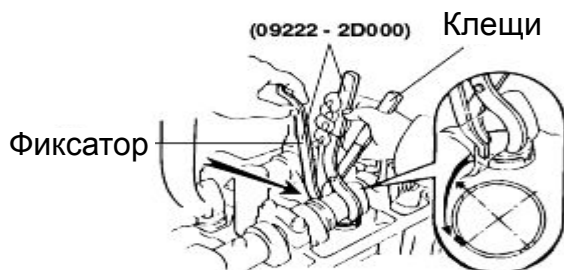
Для впускных клапанов: 0,12-0,28 мм

Для выпускных клапанов: 0,2-0,36 мм

7. Подобрать шайбу нужной толщины по таблице,
приведенной в руководстве по ремонту.

Регулировка зазоров регулировочными шайбами

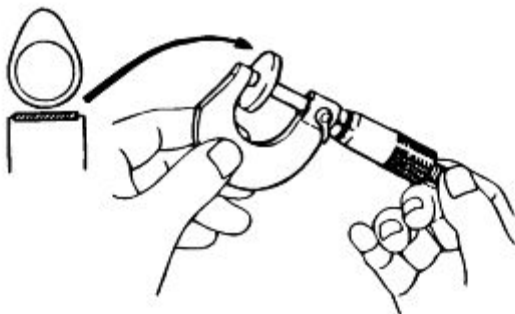
Порядок замены регулировочных шайб



1. Повернуть коленчатый вал так, чтобы носок кулачка привода соответствующего клапана был направлен вверх.
2. С помощью приспособления (09220 - 2D000) утопить толкатель клапана, вставить фиксатор между распределительным валом и толкателем и снять приспособление.
3. Вынуть регулировочную шайбу отверткой небольшого размера или магнита.

Регулировка зазоров регулировочными шайбами

Порядок замены регулировочных шайб



4. Микрометром измерить толщину снятой шайбы.
5. Подобрать новую шайбу по таблице в руководстве по ремонту.

[ПРИМЕЧАНИЕ]

В запасные части поставляются регулировочные шайбы 20 размеров по толщине от 2,0 до 2,76 мм с интервалом через каждые 0,04 мм.

6. Установить на толкатель новую шайбу.
7. Приспособлением (09220 - 2D000) утопить толкатель и убрать фиксатор.
8. Снова проверить зазор между кулачком и регулировочной шайбой.

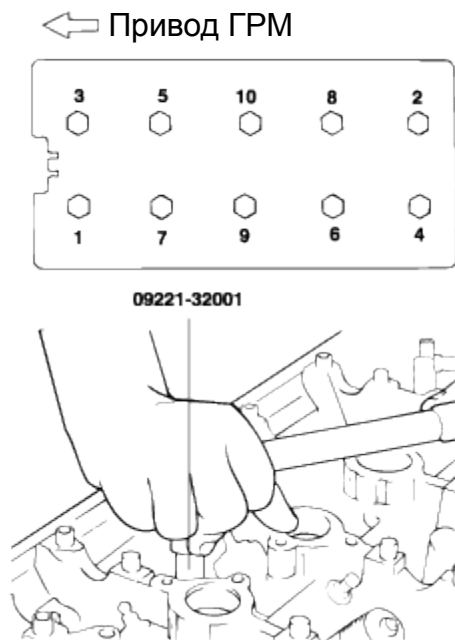
Номинальная величина зазоров (при 20°C):

Для впускных клапанов: 0,17-0,23 мм

Для выпускных клапанов: 0,25-0,31 мм

Отвертывание болтов крепления головки цилиндров

Отвернуть болты крепления головки цилиндров крест–накрест. Снять головку цилиндров. При затрудненном снятии слегка обстучать головка молотком с бойком из мягкого материала.

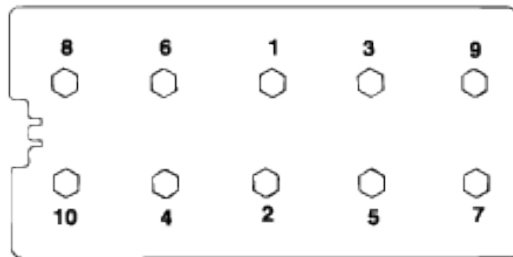


Внимание!

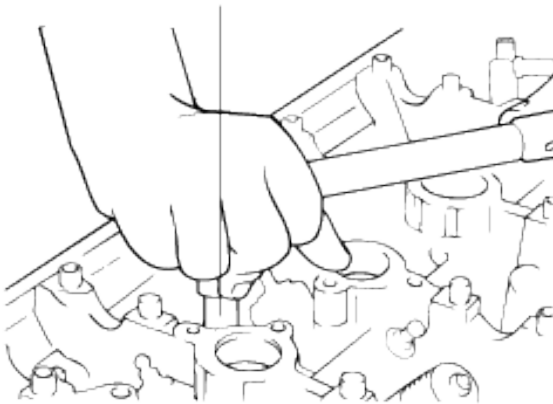
После снятия головки цилиндров не класть ее привалочной плоскостью на пол.

Затягивание болтов головки цилиндров

← Привод ГРМ



09221-32001



1. Очистить привалочную поверхность блока цилиндров и прокладку головки цилиндров.
2. Установить головку на блок цилиндров.
3. Завернуть и затянуть болты крепления головки цилиндров поочередно крест–накрест указанным моментом и в указанном порядке.
4. Порядок и момент затяжки разные для двигателей разных типов. Они указаны в соответствующем руководстве по ремонту.

Приемы затягивания болтов крепления головки цилиндров

Моментное затягивание, угловой доворот

Болты затягиваются моментным способом. При затягивании сложно получить достаточно большое осевое усилие в силу отклонения сил трения и изменения сил прижатия на поверхности контакта между болтом и гайкой, даже если момент затяжки соблюдается как можно более точно. С недавнего времени более широко применяется угловой способ затяжки болтов двигателя.

Существуют два способа угловой затяжки: по пределу пластичности и по пределу упругости. Применение углового способа затяжки позволяет уменьшить до минимума изменение осевой силы, благодаря чему возрастает сила прижатия и снижается отклонение осевой силы.

Способы затягивания резьбовых соединений

Сравнение способов затягивания

Характеристика	Способ затягивания		
	Моментный способ	Угловой способ по пределу упругости	Угловой способ по пределу пластичности
Способ затяжки	Затянуть болт указанным моментом	Начальный момент + угловой доворот	Начальный момент + угловой доворот
Отклонение усилия затяжки	20-30%	До 5%	До 2%
Состояние затяжки болта	До предела упругости	До предела упругости	До предела пластичности
Повторное использование болта	Возможно	Возможно	Ограничение времени повторного использования (лучше всего заменить)

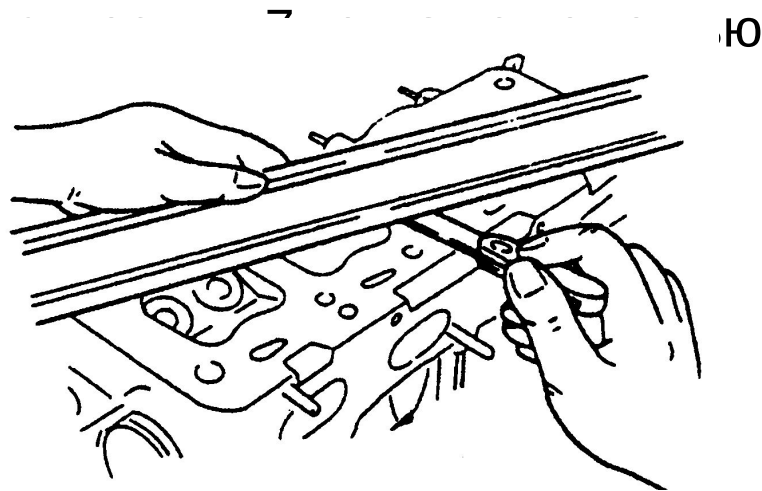
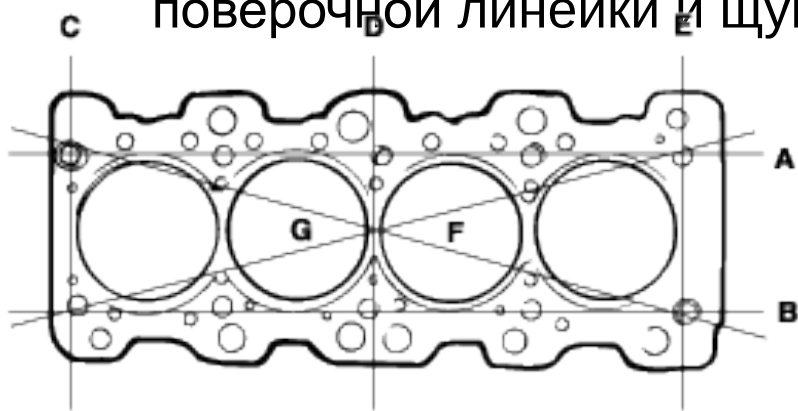
Проверка плоскостности головки цилиндров

1. Цель проверки

- Проверка плоскостности поверхности сопряжения с блоком цилиндров для обеспечения требуемой компрессии в цилиндрах.
- Устранение возможных утечек охлаждающей жидкости или моторного масла.

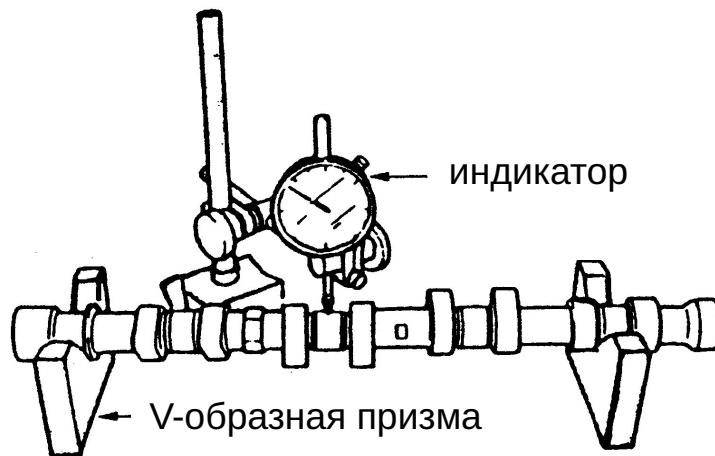
2. Порядок проверки

- 1) Удалить посторонний материал с поверхности головки цилиндров и очистить ее.
- 2) Проверить плоскостность по вращательной линейке и щупу.



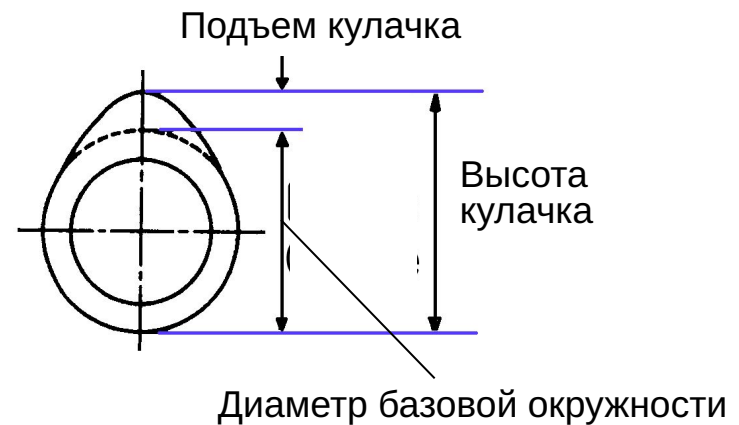
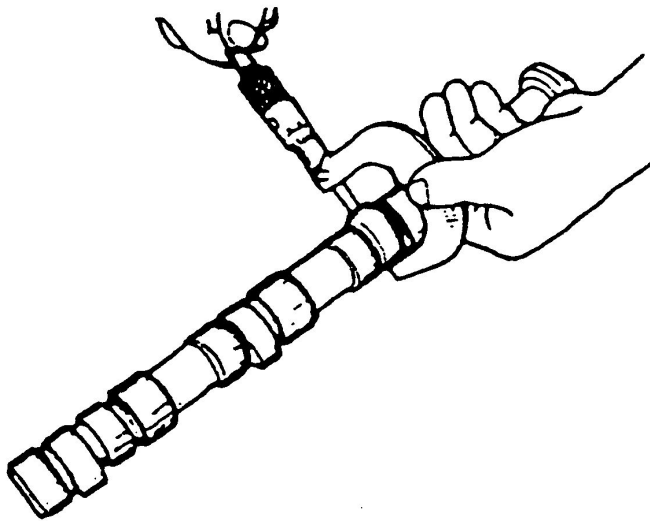
Проверка радиального биения распределительного вала

1. Уложить распределительный вал в V-образные призмы, установленные на плоской поверхности
2. Установить ножку индикатора на среднюю опорную шейку вала и установить стрелку индикатора на нуль.
3. Повернуть вал на один оборот.
4. Во время поворота вала отметить показания индикатора.
5. Радиальное биение вала не должно превышать половину амплитуды вибраций.



Проверка высоты подъема кулачков

1. Измерить микрометром высоту кулачка.
2. Измерить микрометром диаметр базовой окружности кулачка.
3. Высота подъема кулачка = Высота кулачка – Диаметр базовой окружности



Газораспределительный механизм (ГРМ)

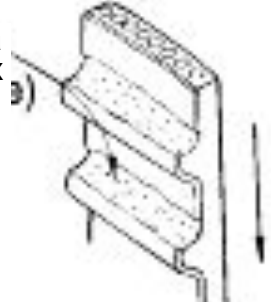
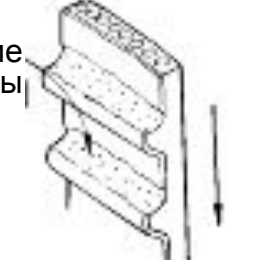
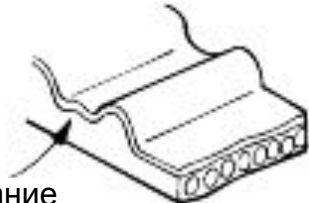
1. Проверка ремня привода ГРМ
2. Меры предосторожности при установке ремня привода ГРМ

Проверка ремня привода ГРМ

- Проверить ремень на наличие масла и пыли. При необходимости заменить ремень. Незначительное загрязнение можно удалить тканью или бумагой. Растворители не применять.
- При ремонте двигателя или регулировке натяжения ремня привода ГРМ тщательно проверить состояние ремня. Заменить ремень при наличии следующих дефектов.

Неисправность	Признак неисправности
1. Затверждение резины тыльной стороны ремня	Тыльная сторона ремня лоснится, неэластична. При надавливании ногтем следа не остается. 
2. Растрескивание тыльной стороны ремня	
3. Трещины или отслаивание корда	 Трещина  Трещина Отслаивание  Отслаивание

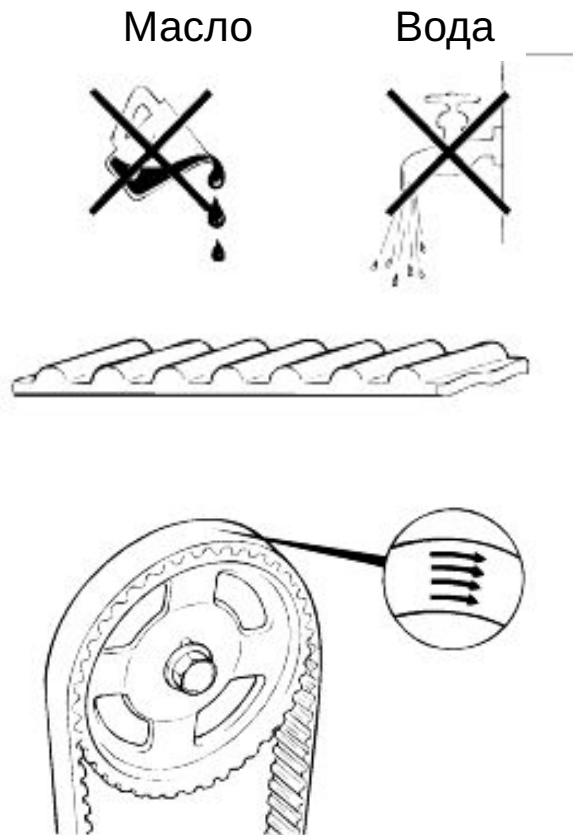
Проверка ремня привода ГРМ

Неисправность	Признак неисправности
4. Сильный износ зубьев (начальная стадия)	<p>Оголен корд на нагруженных боковых поверхностях зубьев (нити корда разлохмачены, резина приобрела белесый цвет, текстура корда нечеткая)</p> <p>Оголение корда на нагруженных боковых поверхностях зубьев</p> 
5. Сильный износ зубьев (последняя стадия)	<p>Нагруженные боковые стороны зубьев изношены, резина оголена (ширина зубьев уменьшена)</p> <p>Оголение резины</p> 
6. Растрескивание впадин между зубьями	<p>Растрескивание</p> 

Проверка ремня привода ГРМ

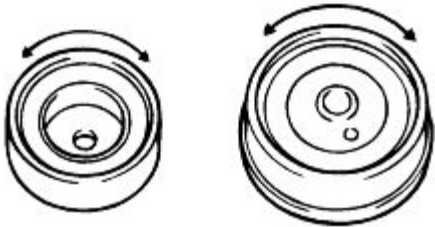
Неисправность	Признак неисправности
7. Обрыв зубьев	<p data-bbox="1014 364 1371 435">Зуб оборван, видны волокна полотна ремня</p> 
8. Сильный износ боковин ремня	<p data-bbox="1023 685 1420 721">Скругления кромки ремня</p>  <p data-bbox="917 942 1671 978">Повышенный износ (Вспучивание полотна ремня)</p>
9. Растрескивание боковин ремня	

Меры предосторожности при установке ремня привода ГРМ



1. Не перегибать и не перекручивать ремень при его снятии.
2. Не допускать попадания на ремень масла, воды и пара.
3. В случае повторного использования ремня нанести на него при снятии стрелку направления вращения для его последующей установке в прежнем положении.
4. Совместить метки на зубчатых шкивах распределительного коленчатого валов с указателями при положении ВМТ такта сжатия поршня 1-го цилиндра.

Меры предосторожности при установке ремня привода ГРМ



5. Проверить натяжной и направляющий ролики на легкость вращения, наличие зазора или повышенный шум и на утечку смазки из их подшипников.
6. При установке ремня на зубчатый шкив распределительного вала натянуть ведущую ветвь ремня, отжав натяжной ролик в направлении к водяному насосу.
7. Повернуть коленчатый вал на один оборот по направлению вращения (по часовой стрелке) и совместить метку зубчатого шкива коленчатого вала с указателем. Коленчатый вал поворачивать плавно.

Коленчатый вал

1. Меры предосторожности при снятии и установке крышек коренных подшипников
2. Проверка зазора между вкладышами и коренными шейками коленчатого вала
3. Проверка осевого зазора коленчатого вала
4. Проверка радиального биения коленчатого вала

Меры предосторожности при снятии и установке крышек коренных подшипников

1. Перед снятием крышек коренных подшипников нанести на них метки для последующей установки на прежних местах и в прежнем положении.
2. Снять крышки и вкладыши коренных подшипников и расположить крышки вместе с вкладышами по их номерам.
3. Установить вкладыши и крышки коренных подшипников и затянуть указанным моментом болты крепления крышек, начиная со среднего подшипника.
4. Крышки коренных подшипников устанавливать стрелкой в сторону шкива коленчатого вала и по их номерам

Проверка зазора между вкладышами и коренными шейками коленчатого вала

1. Цель проверки

Обеспечить необходимый смазочный зазор для снижения износа вкладышей, шума и поддержания требуемого давления масла.

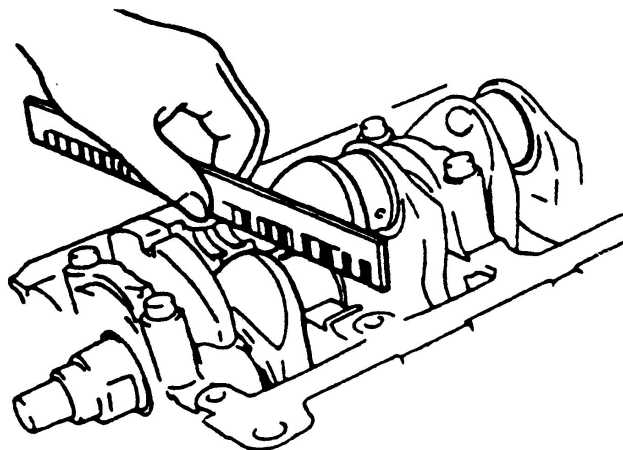
2. Величина зазора

Номинальный зазор между коренными шейками и вкладышами по мере износа изменяется (становится меньше номинального).

Проверка зазора между вкладышами и коренными шейками коленчатого вала

3. Проверка с помощью калиброванной пластмассовой проволоки

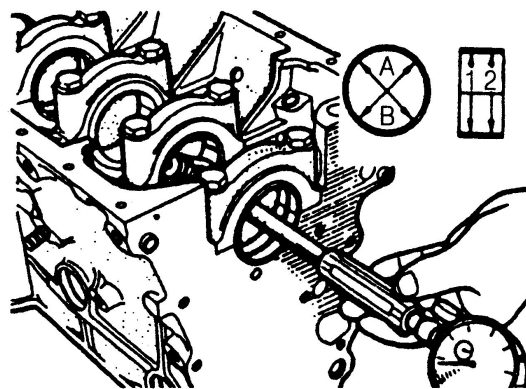
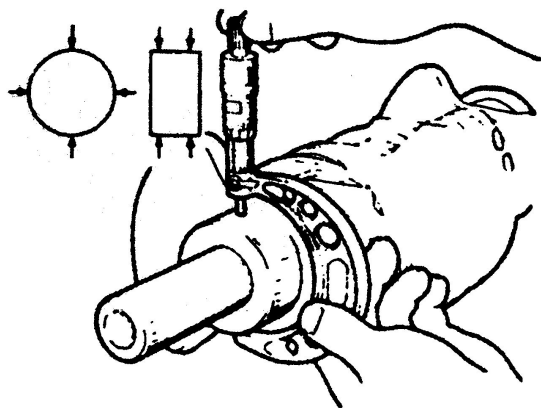
- a. Очистить шейку вала и вкладыши.
- b. Положить отрезок калиброванной пластмассовой проволоки на коренную шейку вала по ее оси так, чтобы проволока не перекрыла смазочное отверстие.
- c. Установить крышку коренного подшипника, затянув болты крепления указанным моментом (вал не поворачивать).
- d. Снять крышку коренного подшипника и измерить ширину наиболее сплюсненной части проволоки с помощью шкалы.



Проверка зазора между вкладышами и коренными шейками коленчатого вала

4. Проверка с помощью телескопического нутромера и микрометра

- а. Снять коленчатый вал, установить крышку коренного подшипника, затянув болты указанным моментом А.
- б. С помощью телескопического нутромера и микрометра измерить внутренний диаметр крышки коренного подшипника (диаметр отверстия опоры вала) в четырех точках и с помощью микрометра - диаметр коренной шейки вала также в четырех ТО



Проверка зазора между вкладышами и коренными шейками коленчатого вала

4. Проверка с помощью телескопического щупа и микрометра

с. Измерить толщину вкладышей коренного подшипника.

d. Определить минимально допустимый зазор:

Зазор между коренной шейкой и вкладышами = минимальный внутренний диаметр крышки коренного подшипника (по нутромеру) – максимальный диаметр коренной шейки вала (по микрометру) – толщина вкладышей

Проверка осевого зазора коленчатого вала

1. Увеличенный осевой зазор коленчатого вала вызывает:

- a. Повышенный шум работы двигателя
- b. Ускоренный износ цилиндров, поршней и шатунов
- c. Чрезмерный износ привода ГРМ или сцепления
- d. Течь масла через сальники вала

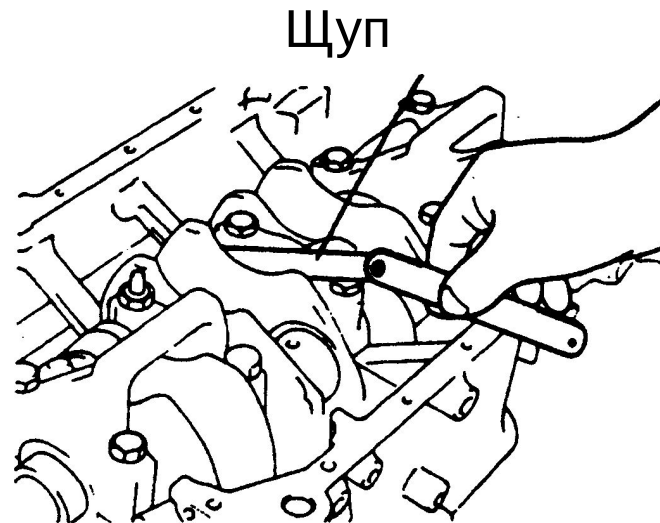
2. При осевом зазоре меньше нормы:

Происходит повреждение крышки с упорными буртиками упорного коренного подшипника, обеспечивающего осевую фиксацию коленчатого вала из-за недостаточной смазки

Проверка осевого зазора коленчатого вала

3. Проверка с помощью щупа

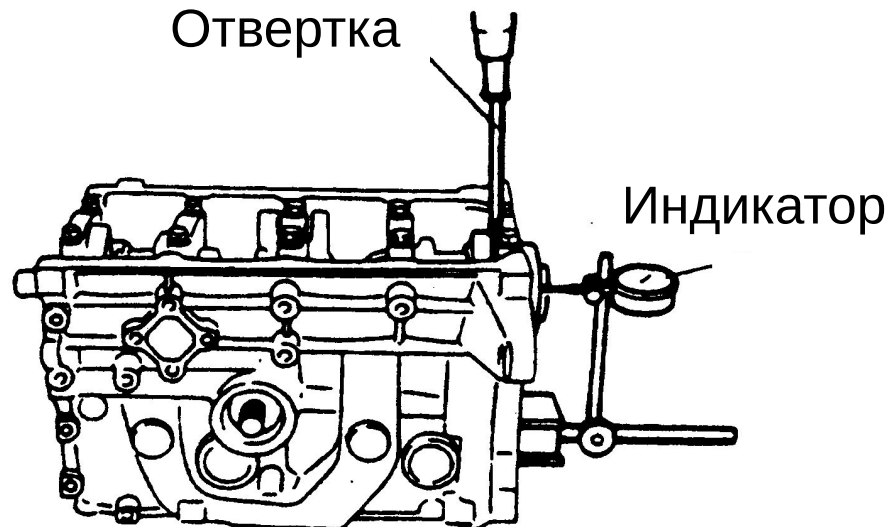
- a. Установить коленчатый вал в блок цилиндров, затянув болты крепления крышек коренных подшипников указанным моментом.
- b. Сдвинуть коленчатый вал в осевом направлении.
- c. Измерить щупом зазор между крышкой с упорными буртиками коренного подшипника, обеспечивающего осевую фиксацию коленчатого вала, и щекой вала.



Проверка осевого зазора коленчатого вала

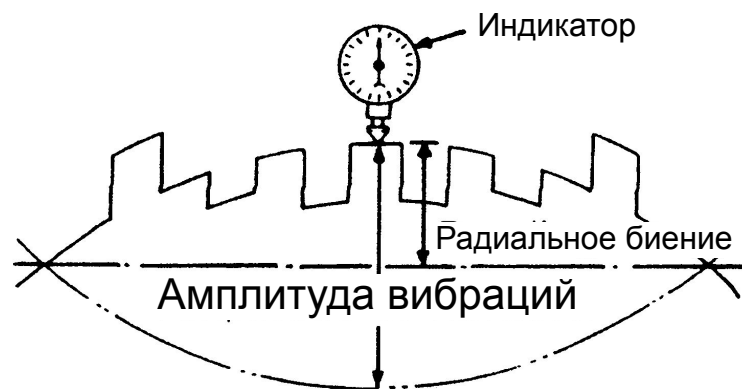
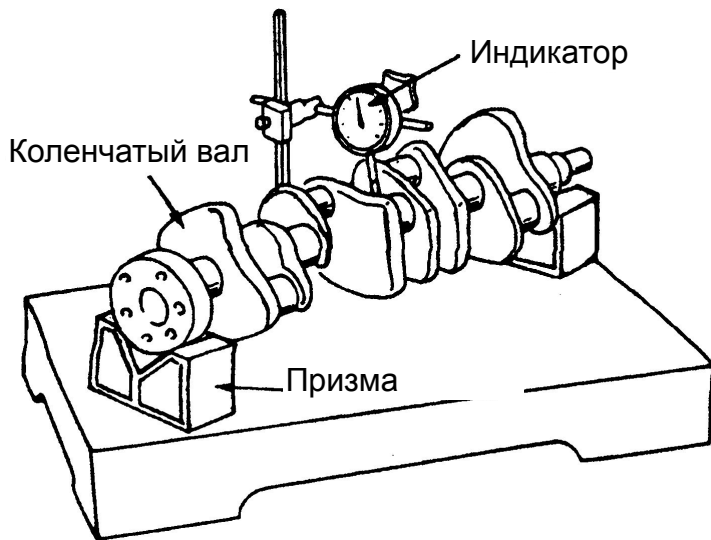
4. Проверка с помощью индикатора

- a. Уложить коленчатый вал в блок цилиндров и установить крышки коренных подшипников.
- b. Закрепить стойку с индикатором к блоку цилиндров магнитом. Установить ножку индикатора на передний или задний торец коленчатого вала.
- c. Установить стрелку индикатора на нуль, сместить вал в осевом направлении и по индикатору определить величину осевого зазора вала.



Проверка радиального биения коленчатого вала

- a. Уложить вал передней и задней коренными шейками (№ 1 и № 5) в V-образные призмы, установить ножку индикатора вертикально и проверить величину радиального биения, поворачивая вал.
- b. Величина радиального биения не должна превышать половину амплитуды вибраций.



Поршни, поршневые кольца и цилиндры

1. Проверка зазора в замке поршневых колец
2. Проверка зазора между кольцом и канавкой поршня
3. Меры предосторожности при установке поршневых колец
4. Проверка износа цилиндров

Проверка зазора в замке поршневых колец

1. Зазор в замке поршневых колец

Зазор, компенсирующий удлинение колец в результате теплового расширения.

2. При увеличенном зазоре в замке:

Возрастает прорыв газов в картер, снижается компрессия в цилиндре, увеличивается расход масла, снижается мощность двигателя и т.д.

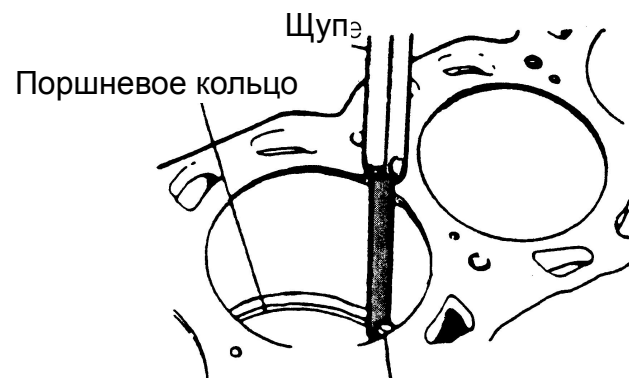
3. При уменьшенном зазоре в замке:

По действием высокой температуры происходит залипание поршневых колец, ускоренный износ зеркала цилиндра и т.д..

Проверка зазора в замке поршневых колец

4. Проверка

- a. Очистить зеркало цилиндра.
- b. Вставить в цилиндр поршневое кольцо.
- c. Вставить в цилиндр поршень днищем вверх и сместить его вниз до касания между бобышками поршня и кольцом.
- d. Поршневое кольцо вставлять в цилиндр так, чтобы замок кольца не расположился по оси или перпендикулярно оси коленчатого вала.
- e. Поршневое кольцо вставлять в цилиндр меткой в сторону головки цилиндров.
- f. Проверить зазор в замке поршневого кольца.



Проверка зазора между кольцом и канавкой поршня

1. При увеличенном зазоре:

Повышается расход масла, образуется нагар или происходит прорыв газов.

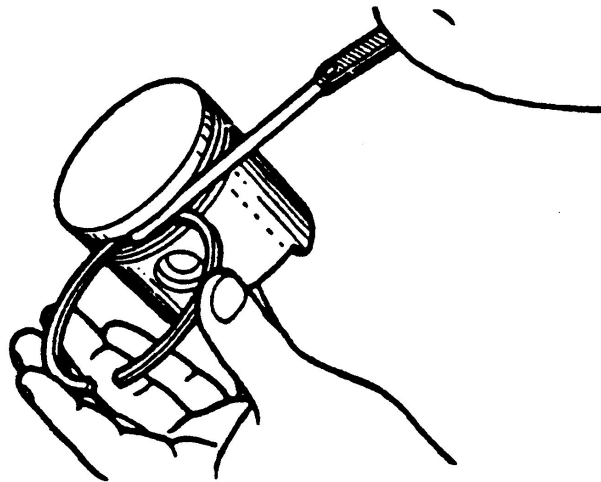
2. При уменьшенном зазоре:

Может произойти деформация поршня и увеличение сопротивления движению поршня.

Проверка зазора между кольцом и канавкой поршня

3. Проверка

- а. Вставить щуп в канавку до упора.
- б. Проверить зазор в 3-4 точках



Меры предосторожности при установке поршневых колец

- a. Не переставлять кольца местами (установить на их места верхнее и нижнее компрессионные кольца).
- b. Устанавливать кольца в правильном положении (меткой в сторону головки цилиндров).
- c. Не располагать замки колец по продольной оси или перпендикулярно продольной оси двигателя. Развести замки колец через 120-180°. Устанавливать кольца с помощью приспособления или вручную

Проверка износа цилиндров

1. Зазор между поршнем и цилиндром

После изготовления двигателя зазор между поршнем и цилиндром имеет минимальную величину. Обычно он составляет 0,05% диаметра цилиндра.

2. Установка поршня ремонтного размера

Для предотвращения снижения компрессии из-за износа цилиндра по мере увеличения срока эксплуатации двигателя, а значит и снижения мощности из-за прорыва газов в картер прежний поршень заменяется поршнем увеличенного диаметра с расточкой цилиндра.

3. При чрезмерном износе цилиндров:

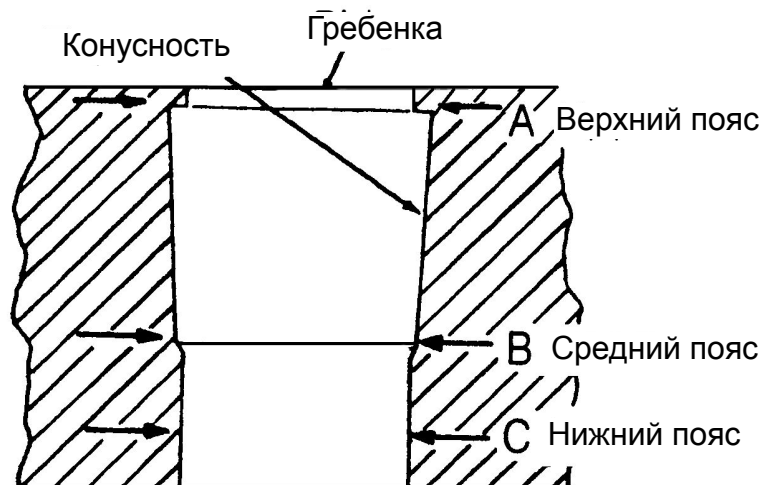
Снижается компрессия, повышается расход масла, может появиться стук поршней, снижается мощность двигателя.

Проверка износа цилиндров

4. Характер износа цилиндра

Наибольшему износу подвергается участки цилиндра, соответствующие верхней мертвой точке и нижней мертвой точке поршня.

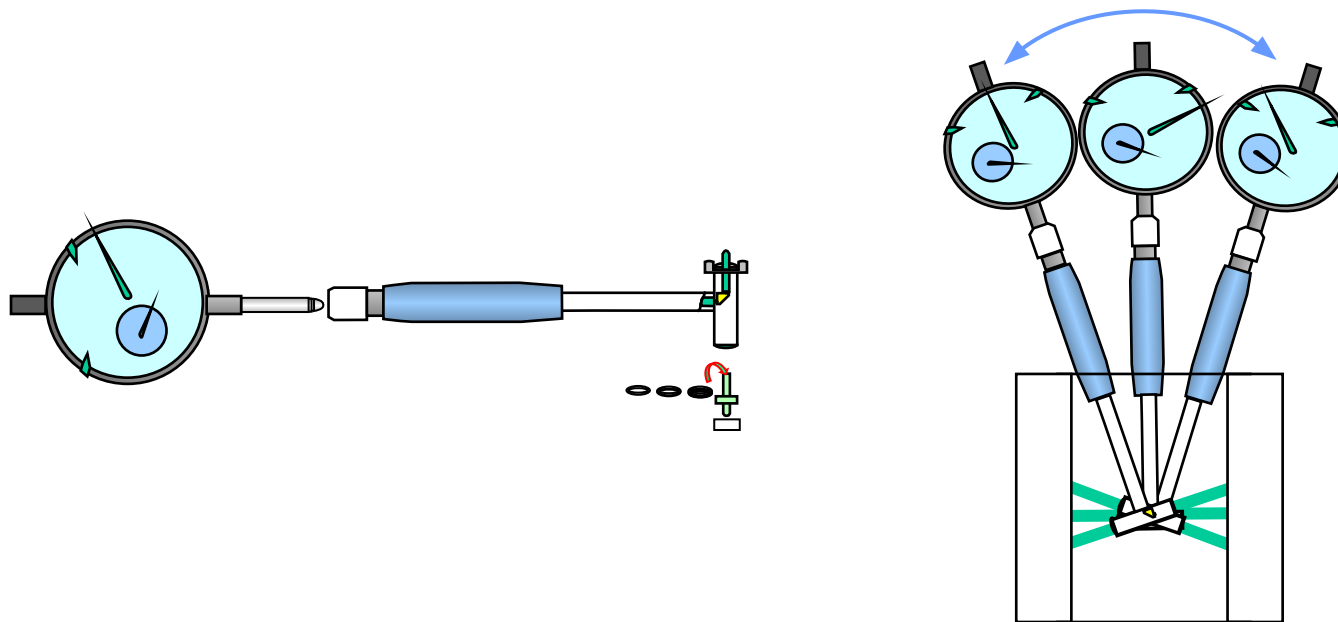
При изменении направления движения поршня разрушается масляная пленка на зеркале цилиндра. Это происходит под действием подсоса, создаваемого поршневыми кольцами, и бокового давления в направлении, перпендикулярном к оси коленчатого вала, создаваемого во время рабочего такта цилиндра.



Проверка износа цилиндров

5. Проверка с помощью специального приспособления

- a. Установить на приспособление удлинитель и шайбу.
- b. Установить стрелку индикатора на нуль.
- c. Вставить индикатор в цилиндр.
- d. Переместить индикатор 2-3 раза, считывая минимальные показания прибора.



1. Применение штангенциркуля с нониусом
2. Применение микрометра
3. Применение индикатора
4. Символы единиц измерения
5. Перевод одних единиц в другие