

2. ДИЗЕЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ 2,5 Л

Общие сведения

Двигатель **4D56 D-DI** является модификацией двигателей **4D56** и **4D56T**, применявшихся ранее на автомобилях Mitsubishi моделей **L-200 Strada**, **L-300 Delica**, **Pajero**. Отличие от этих двигателей состоит в применении двухраспредвальной головки блока цилиндров, топливной системы **Common rail**, отсутствии гильз в блоке цилиндров.

Двигатель **4D56 D-DI** – рядный, четырехцилиндровый, двухраспредвальный (**DOHC**) (с верхним расположением распределительных валов).

Блок цилиндров отлит из чугуна, головка блока цилиндров – из алюминиевого сплава.

Коленчатый вал – кованый стальной, пятиопорный.

Отличительные особенности двигателя 4D56 D-DI от двигателей 4D56 и 4D56T

С целью уменьшения количества компонентов и технологичности в данном блоке цилиндров отсутствуют гильзы. В прежних конструкциях применялись тонкостенные гильзы сухого типа.

Для более эффективного охлаждения цилиндров увеличены диаметры каналов и применена рифленая внутренняя поверхность водяной рубашки.

Поршень

По сравнению с предыдущими двигателями поршень имеет выборку в донце (камеру сгорания) и графитовое покрытие юбки. Для увеличения прочностных характеристик и срока службы увеличен диаметр поршневого пальца и уменьшено расстояние между внутренними стенками поршня. Для уменьшения детонации применено смещение оси пальца относительно оси поршня.

Тип двигателя		4D56	
Рабочий объем		2,477	
Диаметр цилиндра		91,1 мм	
Ход поршня		95 мм	
Степень сжатия геометрическая		17	
Тип ГРМ		DOHC	
Количество клапанов	Впускных	8	
	Выпускных	8	
Фазы газораспределения	Впускных	Открытие	20° до ВМТ
		Закрытие	40° после НМТ
	Выпускных	Открытие	38° до ВМТ
		Закрытие	22° после НМТ
Топливная система		непосредственного впрыска топлива, типа Common rail	

Топливная система – непосредственного впрыска топлива, типа **Common rail**, с несинхронизируемым **ТНВД** и топливным коллектором высокого давления.

Система смазки – полнопоточного типа с водомасляным теплообменником.

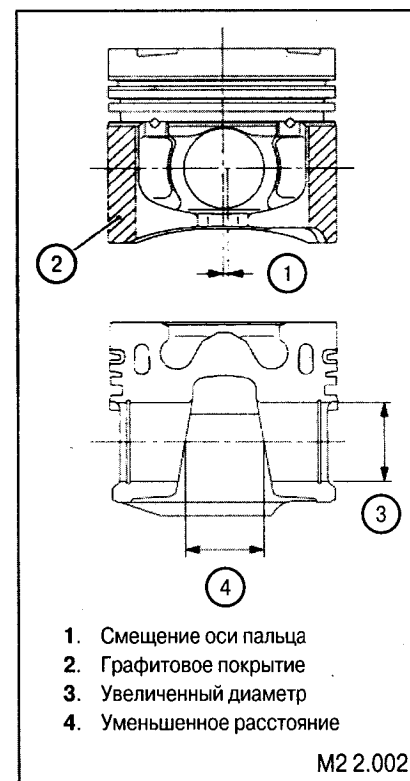
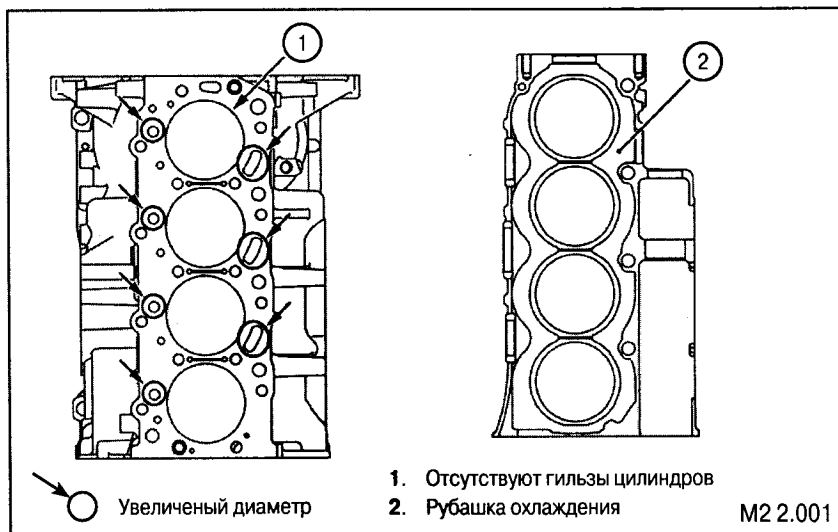
Масляный насос – трохоидного типа. Масляный фильтр размещен на переходном кронштейне с перепускным клапаном. В блоке цилиндров установлены масляные форсунки для охлаждения днищ поршней.

Система охлаждения – закрытого типа, с принудительной циркуляцией **ОЖ**, термо-

статом, расширительным бачком и вентилятором. Насос **ОЖ** – центробежного типа.

Система питания воздухом – с турбонагнетателем и промежуточным охладителем нагнетаемого воздуха.

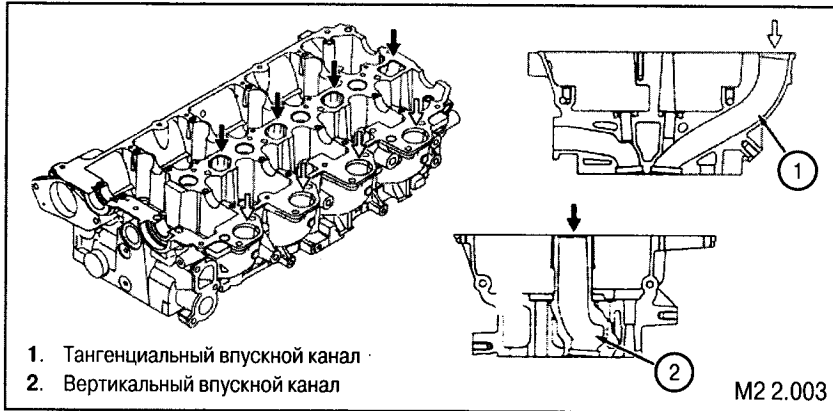
Двигатель уравновешен по силам инерции второго порядка двумя дополнительными балансирными валами, которые расположены в блоке цилиндров, вверху слева и внизу справа (по ходу автомобиля) и приводятся в действие зубчатым ремнем от коленчатого вала.



Головка блока цилиндров

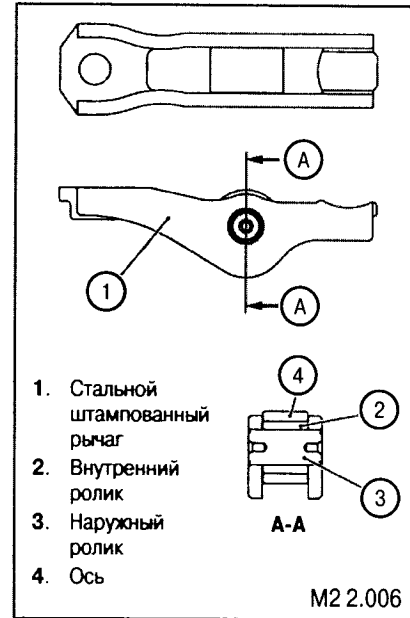
Для лучшего завихрения воздушного потока имеет два варианта впускных воздушных каналов – вертикального и тангенциального типа.

Впускные и выпускные клапаны изготовлены из жаропрочной стали.

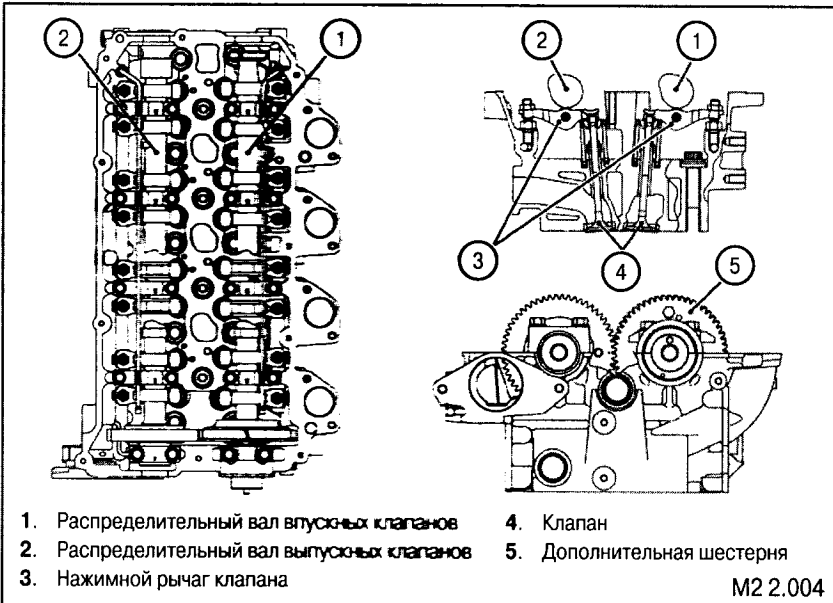


Привод распределительных валов (и ТНВД) осуществляется зубчатым ремнем от зубчатого шкива коленчатого вала через зубча-

тый шкив, установленный на вале впускных клапанов, между собой валы объединены зубчатыми шестернями.

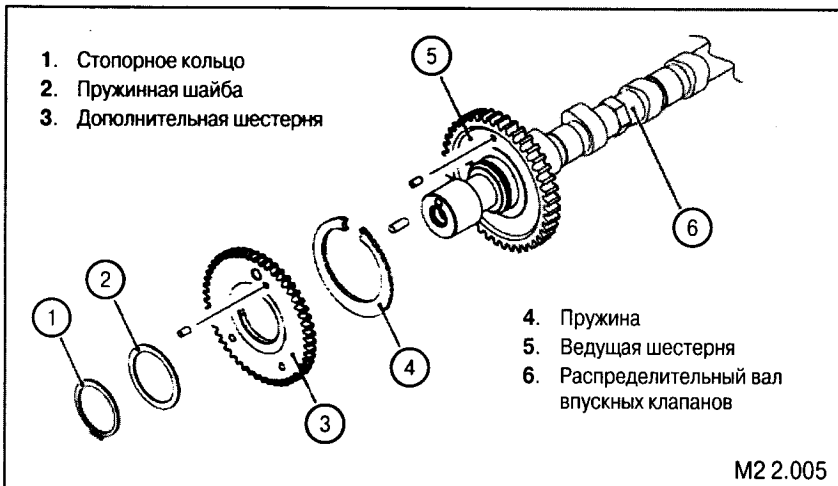


Клапанная крышка адаптирована под систему **Common Rail**. Конструктивной особенностью является наличие кольцевых уплотнителей в верхней части крышки для герметизации корпусов топливных форсунок и топливных трубок.



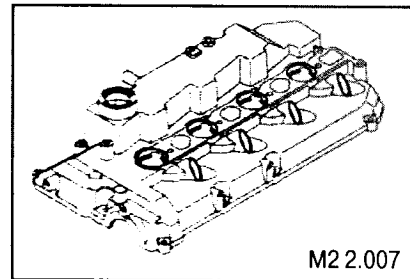
Для устранения зазора в зацеплении между шестернями валов (с целью снижения шумности) применена дополнительная

подпружиненная шестерня, расположенная на распределительном вале впускных клапанов.

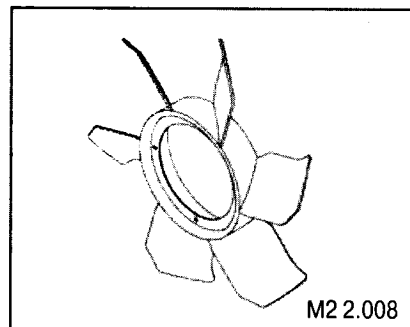


Нажимные рычаги клапанов (в дальнейшем по тексту – рокеры) – штампованные стальные. Для снижения трения применены двойные ролики. Рокер имеет сферический регулировочный винт, который входит в

сферический опорный винт, установленный в ГБЦ. Противоположная сторона рокера опирается на колпачок, установленный на штоке клапана.



Для более эффективного охлаждения радиатора применена 6-лопастная крыльчатка вентилятора.



Приводные ремни

Привод компрессора кондиционера осуществляется клиновым ремнем.

Привод генератора и насоса усилителя рулевого управления осуществляется поликлиновым ремнем.

Привод синхронизации осуществляется двумя зубчатыми ремнями. Один ремень задействован в приводе балансирных валов, второй – в приводе распределительных валов ГБЦ.

Условные обозначения, встречающиеся в тексте и на рисунках

N – деталь, которая при сборке узла или механизма подлежит обязательной замене новой;



– деталь, на которую при сборке наносится моторное масло;



– деталь, на которую при сборке наносится герметик или специальный клеящий или фиксирующий состав;



– деталь, на которую при сборке наносится консистентная смазка общего применения (если не указан тип и марка смазки);



– деталь, на которую при сборке наносится тормозная жидкость.

20 ± 2 Нм – затянуть указанным моментом;

265 Нм → 0 → 275 Нм – затянуть указанным моментом, полностью ослабить и вновь затянуть моментом;

265 ± 1 Нм → + 120° + 125° – затянуть указанным моментом и довернуть на указанный угол.

Моменты затяжки стандартных крепежных изделий

Применяемые на автомобиле стандартные крепежные изделия (винты, болты, гайки) имеют метрическую резьбу и гальваническое покрытие (цинк). На головках винтов (болтов) имеется маркировка, позволяющая судить о номинальном моменте затяжки (если такие данные не приведены в детализированных рисунках).

Моменты затяжки стандартных болтов и гаек

Размеры резьбы		Момент затяжки, Нм		
Диаметр, мм	Шаг, мм	Маркировка "4"	Маркировка "7"	Маркировка "8"
M5	0,8	2,5 ± 0,5	5 ± 1,0	6,0 ± 1,0
M6	1,0	5,0 ± 1,0	8 ± 1,5	10 ± 2
M8	1,25	11 ± 2	20 ± 4	24 ± 4
M10	1,25	23 ± 4	42 ± 8	53 ± 7
M12	1,25	42 ± 8	80 ± 10	93 ± 12
M14	1,5	70 ± 10	130 ± 20	150 ± 20
M16	1,5	105 ± 15	195 ± 25	230 ± 30
M18	1,5	150 ± 20	290 ± 40	335 ± 45
M20	1,5	210 ± 30	400 ± 60	465 ± 65
M22	1,5	290 ± 40	540 ± 80	630 ± 90
M24	1,5	375 ± 55	705 ± 105	820 ± 120

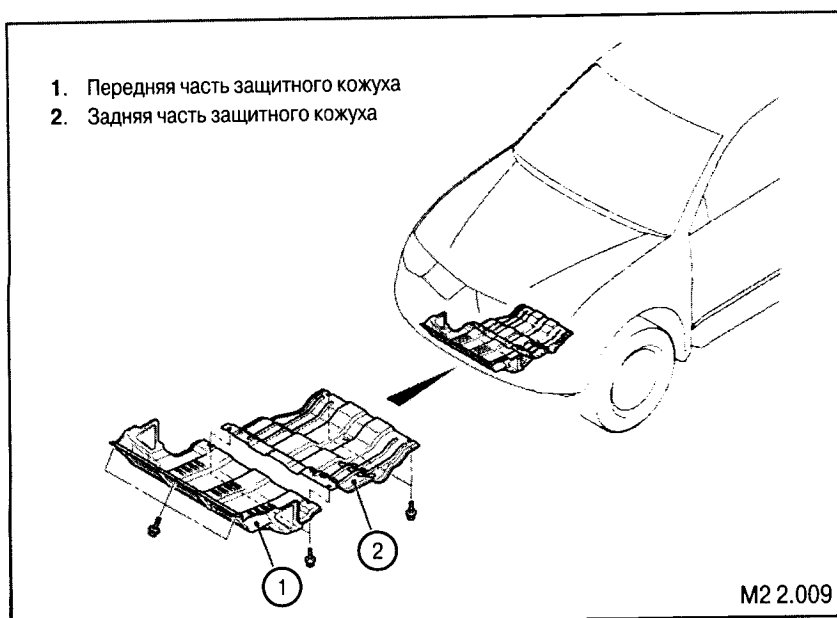
Моменты затяжки фланцевых болтов и гаек

Размеры резьбы		Момент затяжки, Нм		
Диаметр, мм	Шаг, мм	Маркировка "4"	Маркировка "7"	Маркировка "8"
M6	1,0	5,0 ± 1,0	10 ± 2	12 ± 2
M8	1,25	13 ± 2	24 ± 4	28 ± 5
M10	1,25	26 ± 5	50 ± 5	58 ± 7
M10	1,5	25 ± 4	46 ± 8	55 ± 5
M12	1,25	47 ± 9	93 ± 12	105 ± 15
M12	1,75	43 ± 8	83 ± 12	98 ± 12

Примечание

Винты с маркировкой **4Т** или **7Т** являются усиленными и подлежат затяжке моментом, указанным в инструкции или на рисунке.

Снятие и установка силового агрегата

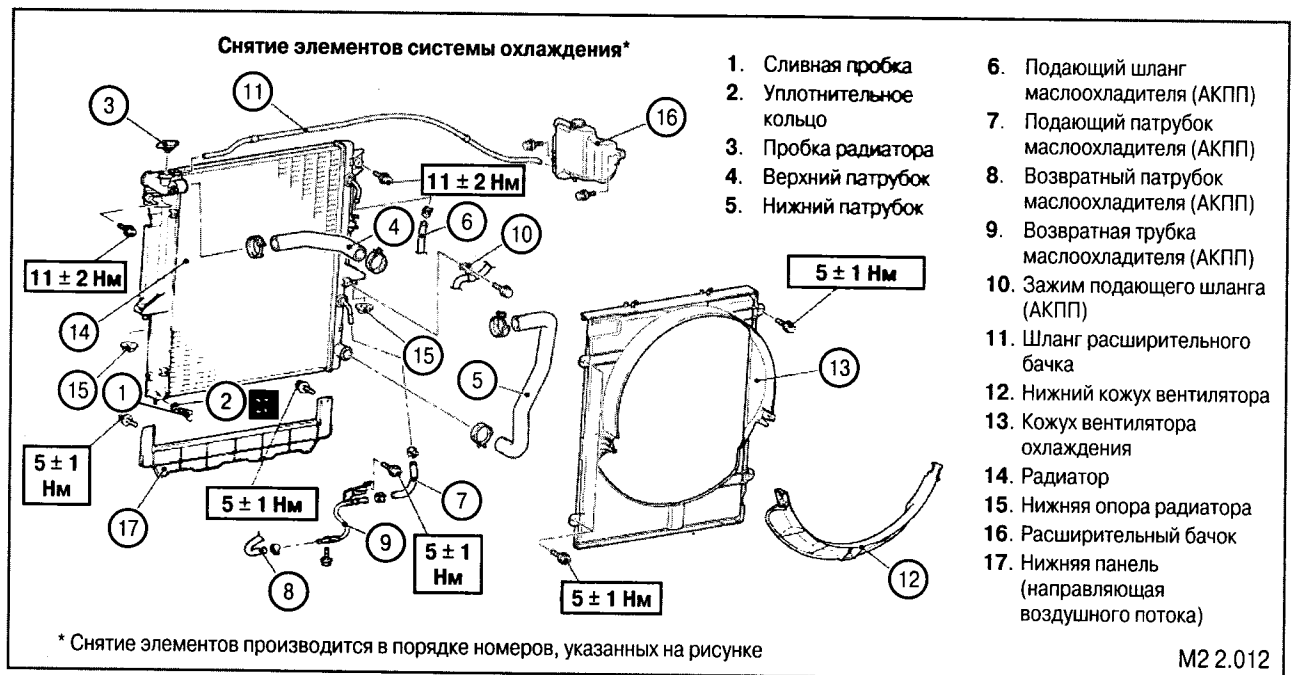
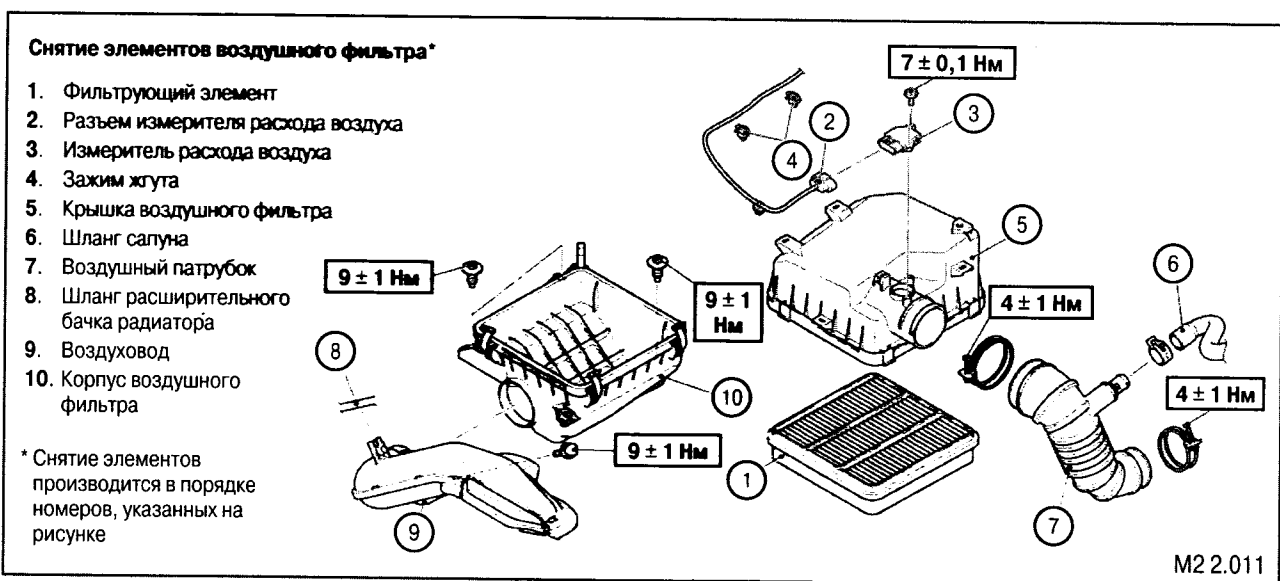
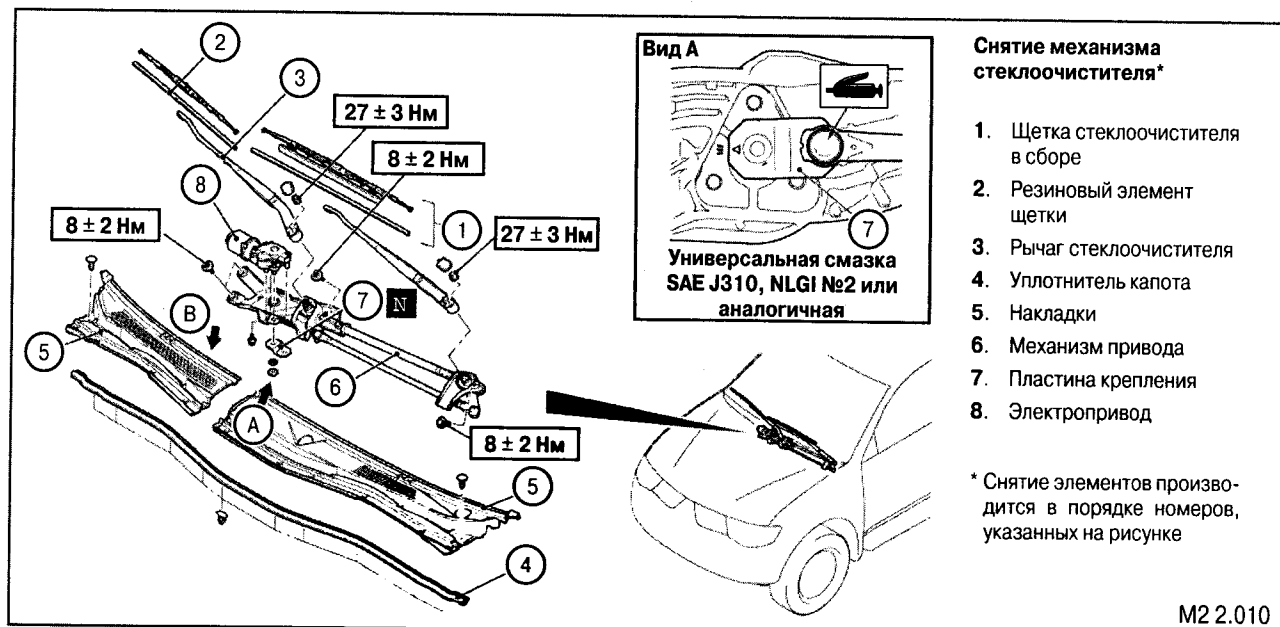


1. Передняя часть защитного кожуха
2. Задняя часть защитного кожуха

Предварительные операции

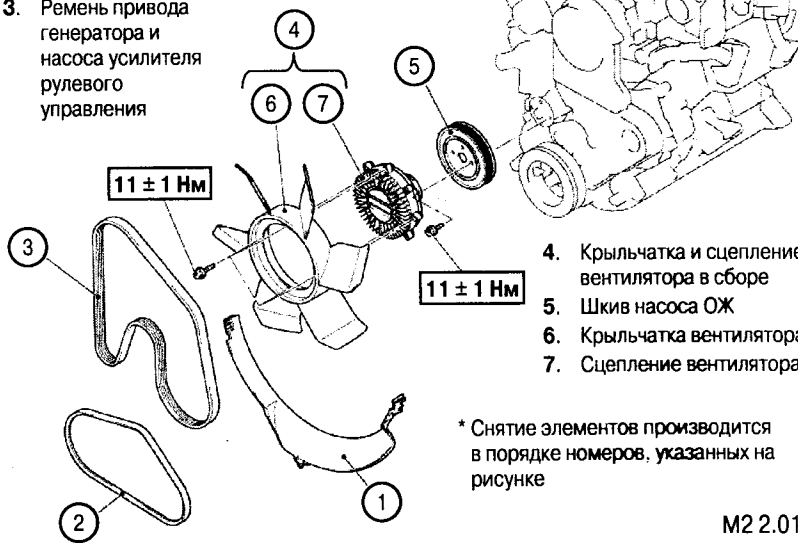
1. Снимите переднюю и заднюю части нижнего защитного кожуха моторного отсека (см. рис. **M2 1.009**).
2. Снимите капот.
3. Снимите механизм стеклоочистителя в сборе (см. рис. **M2 1.010**).
4. Отсоедините и снимите аккумуляторную батарею.
5. Снимите элементы воздушного фильтра (см. рис. **M2 1.011**).
6. Слейте охлаждающую жидкость и моторное масло.
7. Отсоедините и снимите элементы системы охлаждения (патрубки, расширительный бачок, радиатор, конденсор кондиционера и т.д.) (см. рис. **M2 1.012**).

M2 2.009



Снятие приводных ремней и вентилятора*

1. Нижний кожух вентилятора
2. Ремень привода компрессора кондиционера
3. Ремень привода генератора и насоса усилителя рулевого управления



4. Крыльчатка и сцепление вентилятора в сборе
5. Шкив насоса ОЖ
6. Крыльчатка вентилятора
7. Сцепление вентилятора

* Снятие элементов производится в порядке номеров, указанных на рисунке

M2 2.013

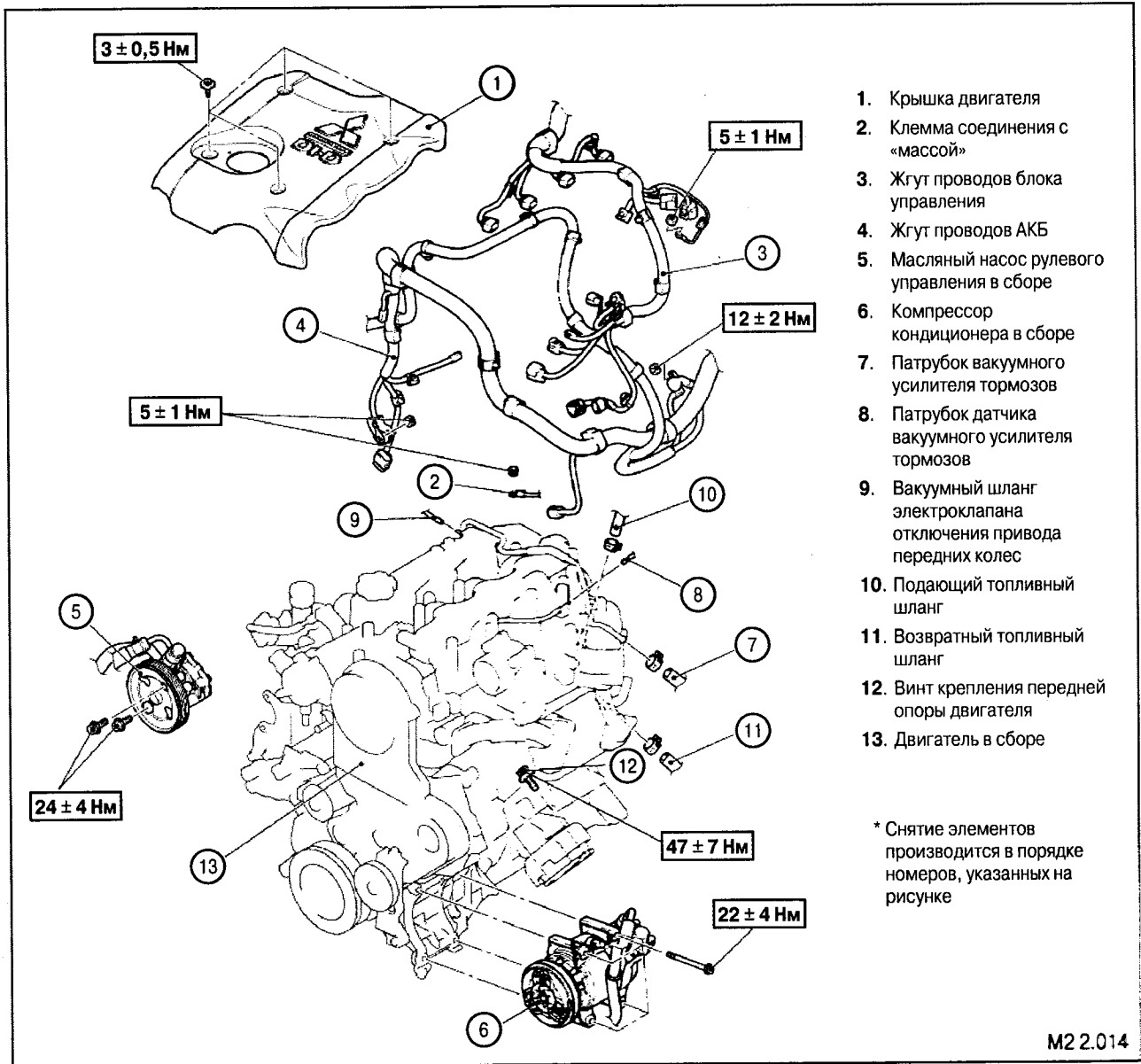
8. Снимите элементы вентилятора охлаждения радиатора (см. рис. M2 1.013).
9. Далее произведите отсоединение и снятие обозначенных на рисунке элементов (см. рис. M2 1.014).

Примечание: насос усилителя рулевого управления (5) и компрессор кондиционера (6) снимаются в сборе без отсоединения соответствующих магистралей. После снятия с двигателя их необходимо подвесить и закрепить в моторном отсеке, таким образом, чтобы они не мешали извлечению и последующей установке двигателя в сборе.

Примечание: после отсоединения возвратной топливной магистрали (11) и перед снятием винтов крепления передних опор (12) необходимо выполнить работы по отсоединению и снятию элементов системы выпуска ОГ и ЕГР и элементов крепления и управления трансмиссией (карданный вал, привод сцепления, МКПП, элементы управления и охлаждения масла АКПП). Описание этих работ приведено в соответствующих разделах данной книги.

Необходимо также поддомкратить двигатель снизу.

2

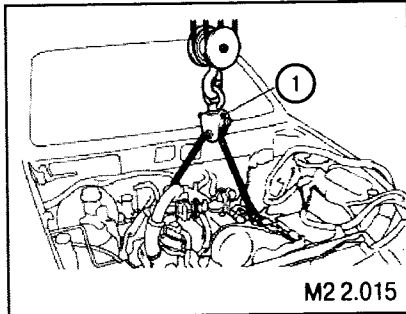


1. Крышка двигателя
2. Клемма соединения с «массой»
3. Жгут проводов блока управления
4. Жгут проводов АКБ
5. Масляный насос рулевого управления в сборе
6. Компрессор кондиционера в сборе
7. Патрубок вакуумного усилителя тормозов
8. Патрубок датчика вакуумного усилителя тормозов
9. Вакуумный шланг электроклапана отключения привода передних колес
10. Подающий топливный шланг
11. Возвратный топливный шланг
12. Винт крепления передней опоры двигателя
13. Двигатель в сборе

* Снятие элементов производится в порядке номеров, указанных на рисунке

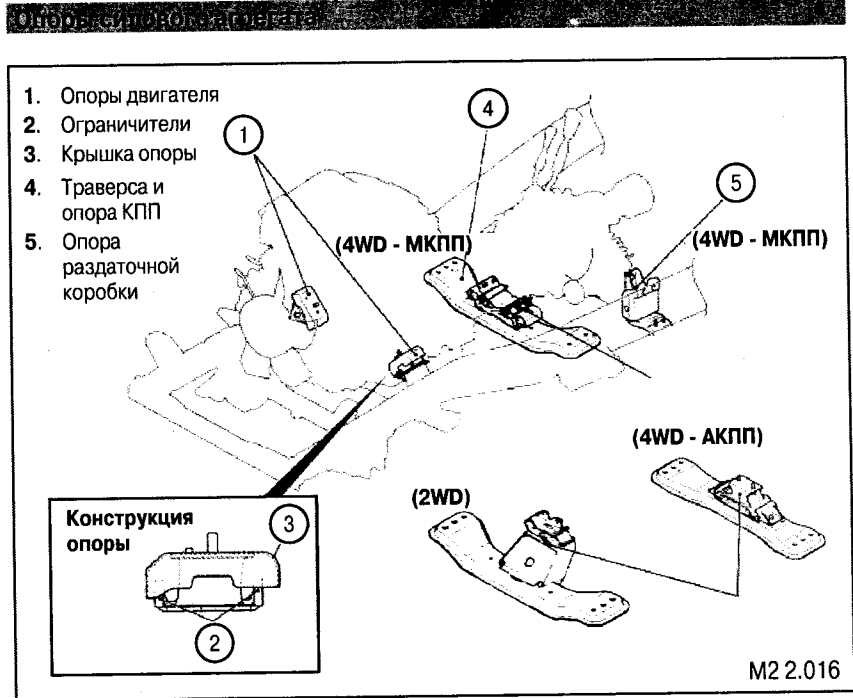
M2 2.014

10. Отсоедините силовой агрегат от опор.
11. Еще раз внимательно проверьте, что от двигателя отсоединены все подключаемые элементы и ничто не мешает его извлечению.
12. Надежно закрепив на двигателе трос, при помощи лебедки (1) аккуратно извлеките двигатель в сборе из моторного отсека.



M2 2.015

Установка производится в порядке, обратном снятию, с последующим проведением всех необходимых проверок и регулировок.



M2 2.016

Ремонт двигателя

Параметры, подлежащие проверке (регулировке) при проведении ремонтных или регламентных (в ходе проведения ТО) работ

Наименование	Стандартное значение		Предельное значение
Ремень ГРМ			
Длина штока автоматического натяжного устройства (при установленном ремне)	2,3-7,6 мм		
Длина штока автоматического натяжного устройства (в свободном состоянии)	14,5 мм		
Длина хода штока автоматического натяжного устройства (при усилии 98-196 Нм)	менее 1 мм		
Зазоры клапанов и размеры кулачков распределительных валов			
Зазоры клапанов	Впуск	0,09 мм	
	Выпуск	0,14 мм	
Размер кулачка распределительного вала	Впуск	35,47 мм	34,97 мм
	Выпуск	35,41 мм	34,91 мм
Головка блока цилиндров и клапаны			
Неплоскостность ГБЦ *При большем значении перешлифовка плоскости не допускается	0,05 мм		*0,2 мм
Номинальная высота ГБЦ	129,9-130,1 мм		
Номинальная длина винтов крепления ГБЦ			93 мм
Диаметр стержня клапана	Впуск	5,965-5,980 мм	
	Выпуск	5,950-5,965 мм	
Толщина тарелки клапана	Впуск	1,3 мм	0,8 мм
	Выпуск	1,5 мм	1,0 мм

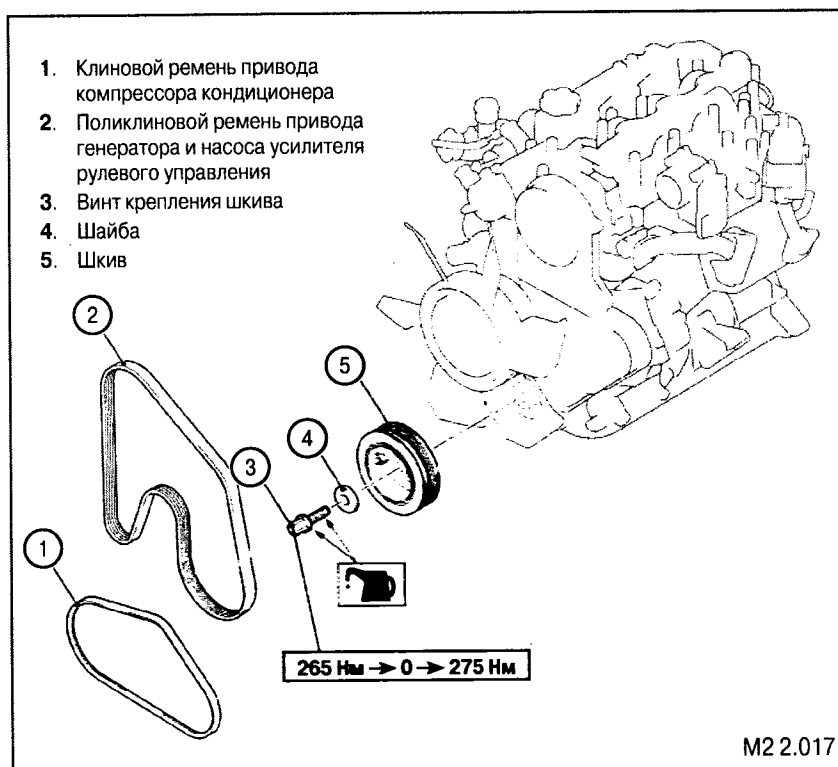
Длина клапана	Впуск	107,58 мм	107,08 мм
	Выпуск	107,98 мм	107,48 мм
Длина клапанной пружины (в свободном состоянии)	54,3 мм		53,3 мм
Длина клапанной пружины (под нагрузкой 230 Н)	40,5 мм		
Отклонение оси клапанной пружины от вертикали (в свободном состоянии)	Не более 2°		Max, 4°
Ширина контактной рабочей поверхности фаски клапана	1,1-1,5 мм		
Зазор между направляющей втулкой и стержнем клапана	Впуск	0,020-0,047 мм	0,10 мм
	Выпуск	0,035-0,062 мм	0,15 мм
Угол наклона рабочей поверхности фаски клапана	45-45,5°		
Балансирные валы и масляный насос			
Номинальное значение зазора в подшипниках балансирных валов	Передний подшипник	Правый вал	0,02-0,05 мм
		Левый вал	0,02-0,06 мм
	Задний подшипник	0,06-0,10 мм	
Зазор между гребнями зубьев	0,11-0,24 мм		
Зазор между плоскостями шестерен и крышкой	0,04-0,10 мм		
Зазор между наружной шестерней и корпусом	0,10-0,18 мм		0,35 мм
Шатунно-поршневая группа			
Зазор в замке поршневого кольца	№1	0,30-0,45 мм	0,8 мм
	№2	0,30-0,45 мм	0,8 мм
	Маслосъемное	0,25-0,45 мм	0,8 мм
Зазор между поршневым кольцом и канавкой поршня	№1	0,06-0,11 мм	0,15 мм
	№2	0,05-0,08 мм	0,15 мм
	Маслосъемное	0,02-0,07 мм	0,10 мм
Зазор в шатунном подшипнике	0,030-0,055 мм		0,10 мм
Боковой зазор между нижней головкой шатуна и щеками коленчатого вала	0,10-0,25 мм		0,40 мм
Коленчатый вал и блок цилиндров			
Осевое перемещение (разбег) коленчатого вала	0,05-0,25 мм		0,45 мм
Зазор в коренном подшипнике	0,040-0,055 мм		0,10 мм
Неплоскостность поверхности блока	0,05 мм		0,10 мм
Диаметр цилиндра	91,10-91,13 мм		
Эллипсность цилиндра			0,02 мм
Зазор между поршнем и цилиндром	0,03-0,05 мм		

Диаметры в ГБЦ для установки деталей ремонтных размеров

Наименование детали	Ремонтный размер	Значение размера
Направляющая втулка клапана	+ 0,05 мм	11,050-11,068 мм
	+ 0,25 мм	11,250-11,268 мм
	+ 0,50 мм	11,500-11,518 мм
Седло впускного клапана	+ 0,30 мм	33,300-33,325 мм
	+ 0,60 мм	33,600-33,625 мм
Седло выпускного клапана	+ 0,30 мм	29,300-29,321 мм
	+ 0,60 мм	29,600-29,621 мм

Приводные ремни и ремни ГРМ

Ремни и шкив привода вспомогательных механизмов



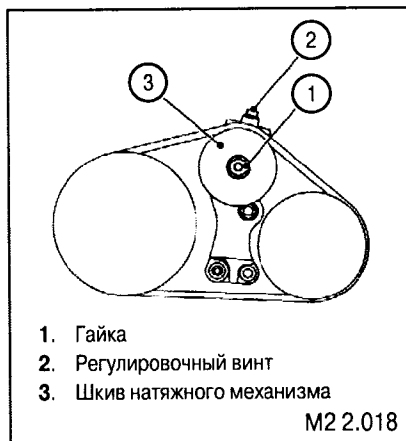
Примечание: после сборки необходимо проверить натяжение ремней (1) и (2) и при необходимости отрегулировать натяжение ремня (2). Ввиду наличия автоматического натяжного устройства регулировка натяжения ремня (1) не требуется.

Данные операции описаны в разделе «Техническое обслуживание».

Снятие ремня привода компрессора кондиционера

Примечание: если планируется дальнейшее использование данного ремня, перед снятием нанесите мелом на его нерабочую поверхность стрелку, указывающую направление вращения шкивов.

Ослабьте гайку крепления шкива. Вращая регулировочный винт натяжного механизма (против часовой стрелки), ослабьте и снимите ремень со шкивов.



Снятие ремня привода генератора и насоса усилителя рулевого управления

Примечание: если планируется дальнейшее использование данного ремня, перед снятием нанесите мелом на его нерабочую поверхность стрелку, указывающую направление вращения шкивов.

Используя накидной ключ, поверните автоматическое натяжное устройство и вставьте в его отверстие шестигранник (чтобы зафиксировать механизм). Снимите ремень со шкивов.



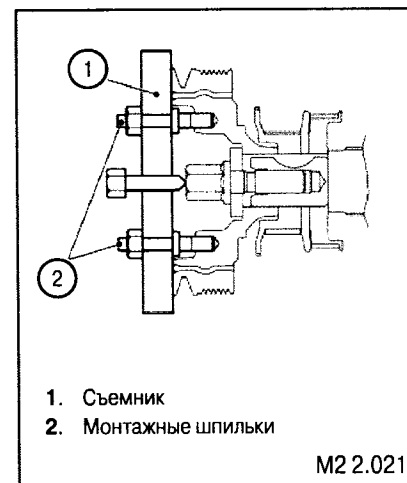
Установка ремня производится в обратном порядке.

Снятие шкива

Для откручивания винта крепления шкива используйте монтажные шпильки (1) и держатель (2), как показано на рисунке.

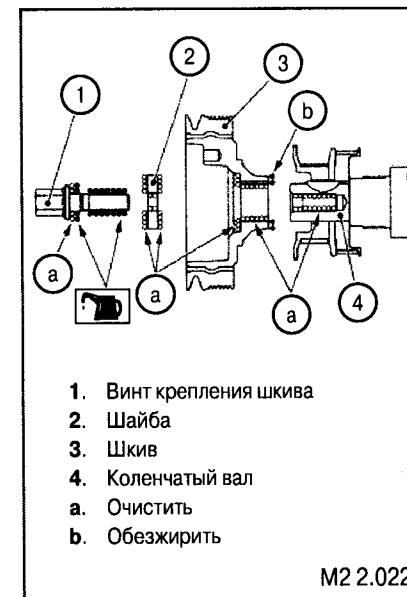


Снятие шкива производится при помощи съемника (1).



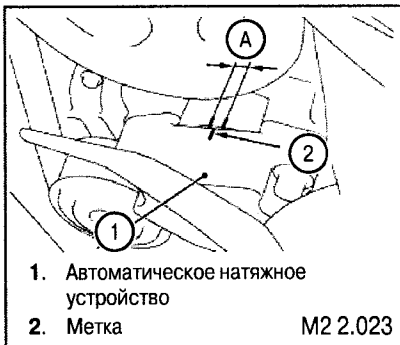
Установка шкива

При установке шкива на вал очистите, обезжирьте и смажьте установочные элементы, как показано на рисунке



Наденьте шкив на вал и, удерживая его держателем, затяните винт крепления моментом **265 Нм** (см. рис. **M2 1.020**). Затем полностью ослабьте винт и повторно затяните его моментом **275 Нм**.

Внимание: после установки автоматического натяжного устройства и ремня проверните коленчатый вал по часовой стрелке (один или несколько раз) и удостоверьтесь в том, что метка на автоматизаторе находится в пределах зоны «А», как показано на рисунке. В противном случае требуется заменить ремень.



- 1. Автоматическое натяжное устройство
- 2. Метка

M2 2.023

Зубчатые приводные ремни

В данном двигателе применены два типа зубчатых приводных ремней:

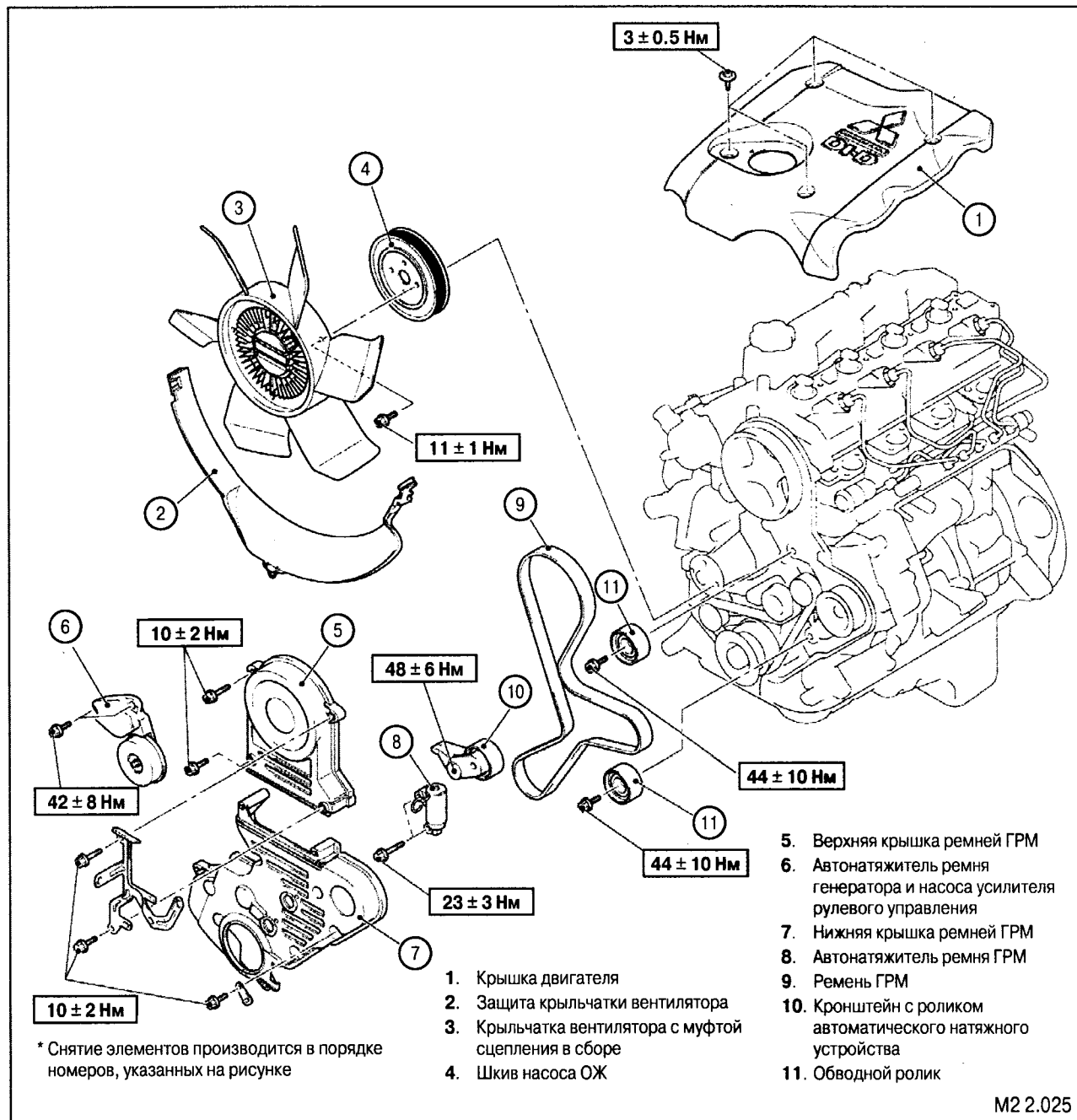
- зубчатый ремень привода ГРМ;
- зубчатый ремень привода балансирных валов (далее: ремень «В»).

2

<ul style="list-style-type: none"> 1. Масляный патрубок 2. Масляный патрубок 3. Масляная трубка 4. Вакуумный насос 5. Вакуумная трубка «А» 6. Боковая крышка блока цилиндров 7. Датчик положения коленчатого вала 8. Уплотнительное кольцо датчика 9. Верхняя крышка ремней ГРМ 10. Нижняя крышка ремней ГРМ 11. Шина питания свеч накаливания 12. Свеча накаливания 	<ul style="list-style-type: none"> 13. Ремень ГРМ 14. Кронштейн с роликом автоматического натяжного устройства 15. Автоматизатор ремня ГРМ 16. Шкив ТНВД 17. Обгонный шкив 18. Обгонный шкив 19. Зубчатый шкив коленчатого вала ремня ГРМ 20. Фланец 21. Зубчатый ремень «В» привода балансирных валов 	<ul style="list-style-type: none"> 22. Винт с внутренним шестигранником 23. Втулка натяжного устройства ремня «В» 24. Пружина натяжного устройства ремня «В» 25. Натяжное устройство ремня «В» 26. Зубчатый шкив правого балансирного вала 27. Зубчатый шкив левого балансирного вала 28. Втулка 29. Зубчатый шкив коленчатого вала ремня «В»
--	---	---

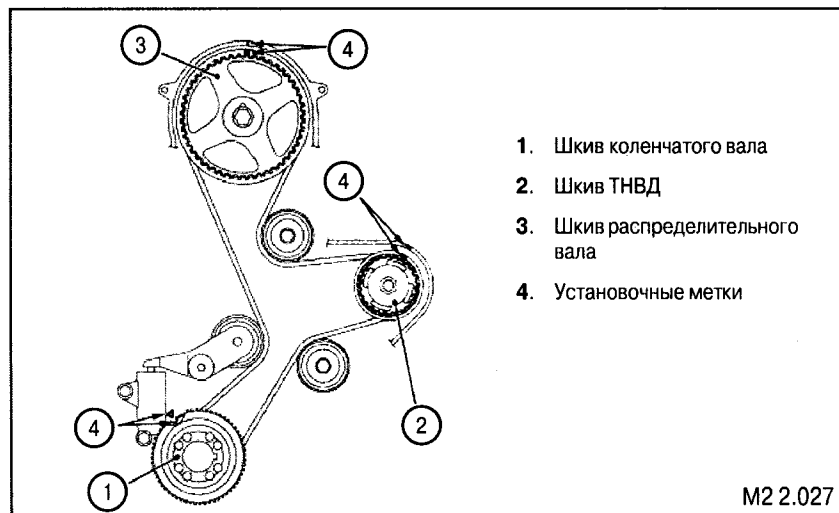
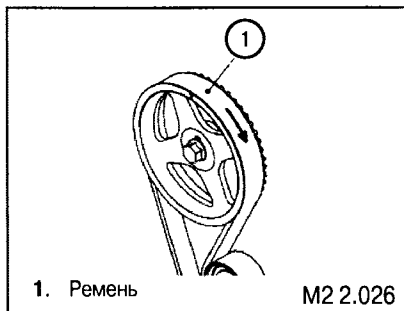
M2 2.024

Снятие и установка ремня ГРМ



Особенности проведения работ

Примечание: если планируется дальнейшее использование данного ремня, перед снятием нанесите мелом на его нерабочую поверхность стрелку, указывающую на направление вращения шкивов.



Поверните коленчатый вал по часовой стрелке, совместив все установочные метки, чтобы установить поршень первого цилиндра в положение **ВМТ**.

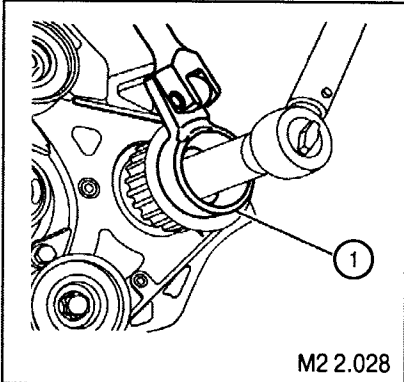
Отведите в сторону шкив автоматического натяжного устройства и аккуратно снимите ремень со шкивов.

Открутите и снимите автонатяжитель.

Внимание: после снятия автоматического натяжного устройства храните его в вертикальном положении.

Снятие и установка шкива ТНВД

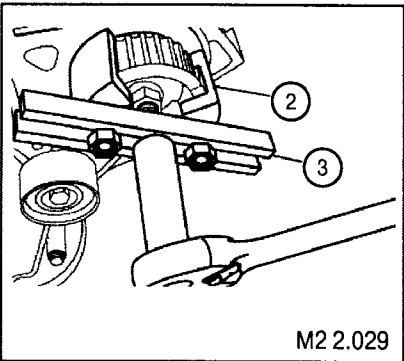
Используя специальный держатель (1), открутите гайку крепления шкива.



M2 2.028

После установки шестерни затяните гайку моментом $64 \pm 5 \text{ Нм}$.

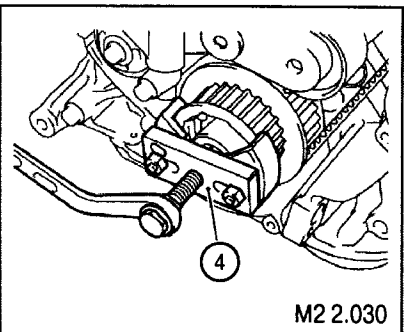
Шкив снимается с вала при помощи комплекта съемников (2) и (3), как показано на рисунке.



M2 2.029

Снятие и установка шкива ремня ГРМ коленчатого вала

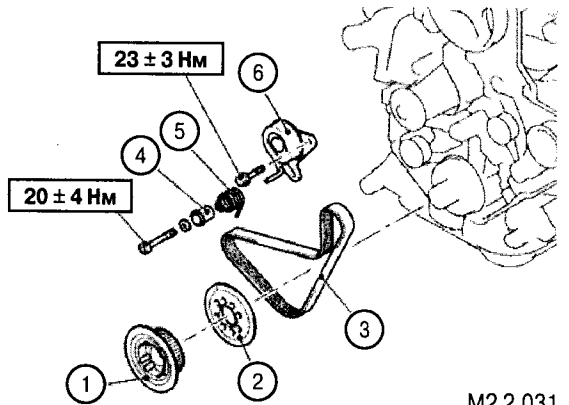
Шкив снимается с вала при помощи съемника (4).



M2 2.030

Снятие и установка ремня «В» привода балансирных валов

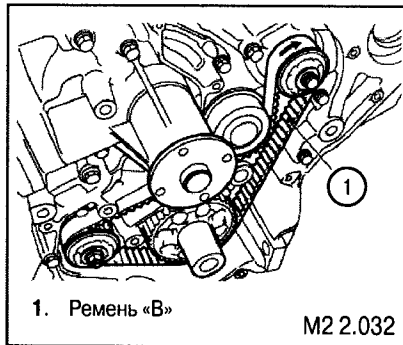
1. Зубчатый шкив коленчатого вала
2. Фланец
3. Ремень «В»
4. Втулка натяжного механизма
5. Пружина натяжного механизма
6. Натяжной механизм в сборе



M2 2.031

Снятие ремня «В»

Примечание: если планируется дальнейшее использование данного ремня, перед снятием нанесите мелом на его нерабочую поверхность стрелку, указывающую направление вращения шкивов.



1. Ремень «В»

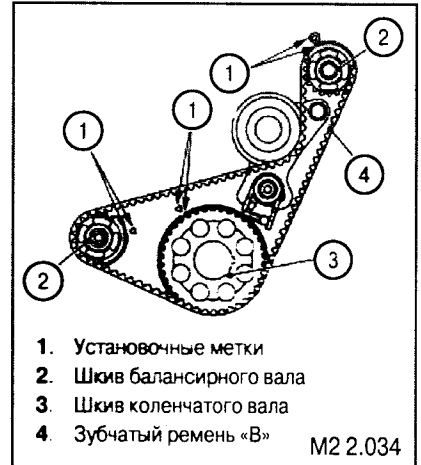
M2 2.032

Ослабьте винты крепления (фланцевый и с внутренним шестигранником) натяжного механизма ремня, отведите его в сторону насоса **ОЖ** и затяните винты, чтобы зафиксировать механизм.

Снимите ремень со шкивов.

Установка ремня «В»

Проверьте, что поршень первого цилиндра находится в положении **ВМТ**. Совместите метки шкивов и установите ремень на шкивы в соответствии с направлением вращения (если используется ранее снятый ремень).



1. Установочные метки
2. Шкив балансирного вала
3. Шкив коленчатого вала
4. Зубчатый ремень «В»

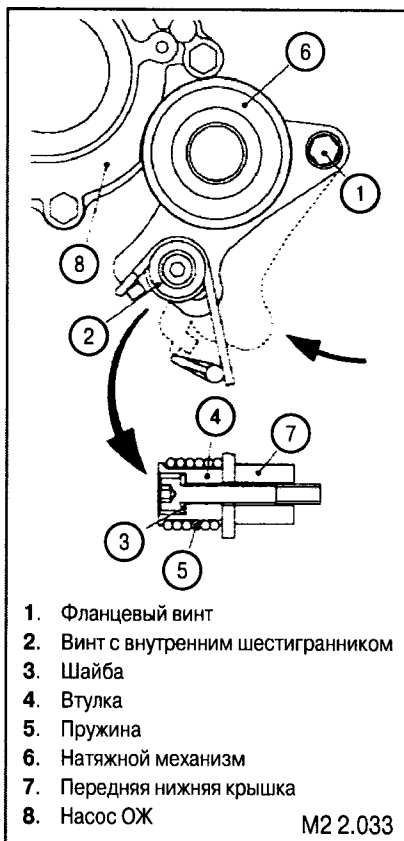
M2 2.034

Ослабьте винты крепления натяжного механизма (фланцевый винт – на 1 оборот, а винт с внутренним шестигранником – на 1-2 оборота). При этом натяжной механизм переместится и натянет ремень.



1. Фланцевый винт
2. Винт с внутренним шестигранником
3. Натяжной механизм в сборе

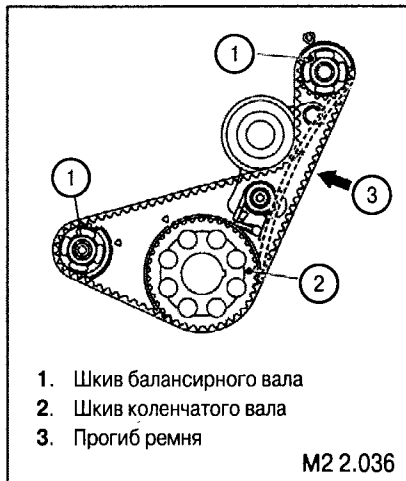
M2 2.035



1. Фланцевый винт
2. Винт с внутренним шестигранником
3. Шайба
4. Втулка
5. Пружина
6. Натяжной механизм
7. Передняя нижняя крышка
8. Насос ОЖ

M2 2.033

Проверьте, чтобы прогиб ремня в точке, указанной на рисунке **M2 2.036** (при нажатии на ремень указательным пальцем), находился в пределах **4-5 мм**.



M2 2.036

После этого затяните сначала шестигранный винт, а затем – фланцевый.

Моменты затяжки:

фланцевый винт – **23 ± 3 Нм**;

винт с внутренним шестигранником – **20 ± 4 Нм**.

Снятие и установка шкивов балансирующих валов

Снятие и установка шкива правого балансирующего вала

Удалите заглушку с правой стороны блока цилиндров, введите в отверстие (а) крестообразную отвертку диаметром **8 мм** для фиксации вала, открутите гайку крепления и снимите шестерню.



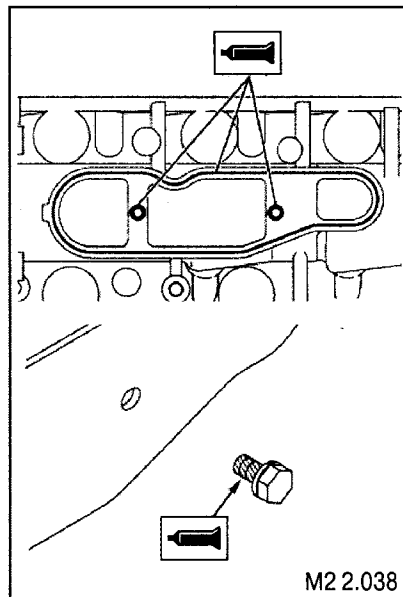
M2 2.037

Установку шестерни производите в порядке, обратном снятию, затянув гайку моментом **36 ± 3 Нм**.

Снятие и установка шкива левого балансирующего вала

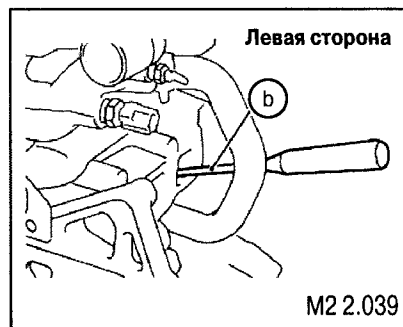
Открутите и снимите левую крышку с блока цилиндров.

При установке крышки на место (при сборке двигателя) нанесите на нее герметик **MITSUBISHI №MD970389** (диаметр валика **2,3 ± 1 мм**), а на резьбы винтов – фиксирующий состав **3M ATD №8660**.



M2 2.038

Введите в отверстие отвертку или ключ (b) подходящего диаметра для фиксации вала и ослабьте винт крепления шестерни.

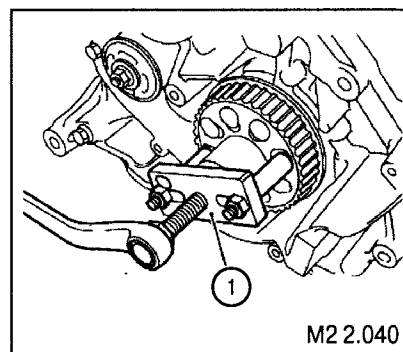


M2 2.039

Установку шестерни производите в порядке, обратном снятию, затянув винт крепления моментом **36 ± 3 Нм**.

Снятие и установка шкива ремня «В» коленчатого вала

Шкив снимается с вала при помощи съемника (1).

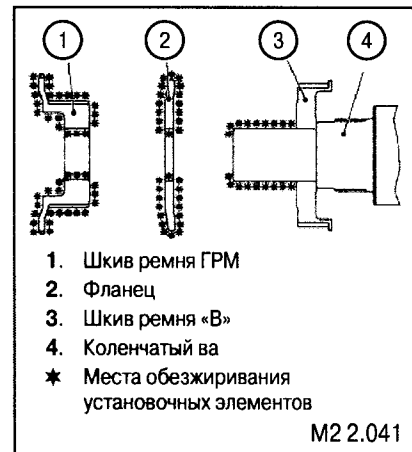


M2 2.040

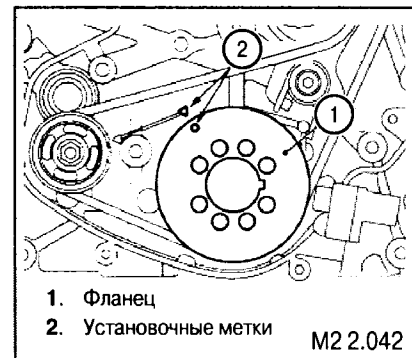
Установка шкивов на коленчатый вал

При установке шкивов на вал очистите и обезжирьте установочные элементы, как показано на рисунке **M2 2.041**.

Установите фланец на вал, совместив установочные метки на передней нижней крышке и фланце (см. рис. **M2 2.042**).



M2 2.041



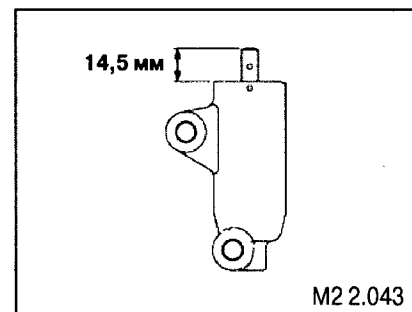
M2 2.042

Натяжное устройство ремня ГРМ

После снятия автоматического натяжного устройства проверьте его на отсутствие утечек.

Проверьте износ торца штока и измерьте величину его выступающего из механизма.

При наличии каких-либо дефектов механизм необходимо заменить.



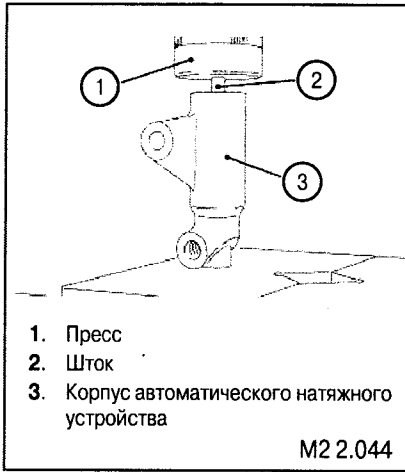
M2 2.043

Примечание: хранить натяжное устройство до установки необходимо в вертикальном положении.

Установка автоматического натяжного устройства

Перед установкой механизма автоматического натяжного устройства необходимо произвести удаление воздуха и временно застопорить шток. Для этого:

- установите натяжное устройство в вертикальное положение и при помощи прессы плавно сожмите так, чтобы шток выступал примерно на **0,5 мм** из корпуса механизма. Выполните эту операцию **2-3 раза**.



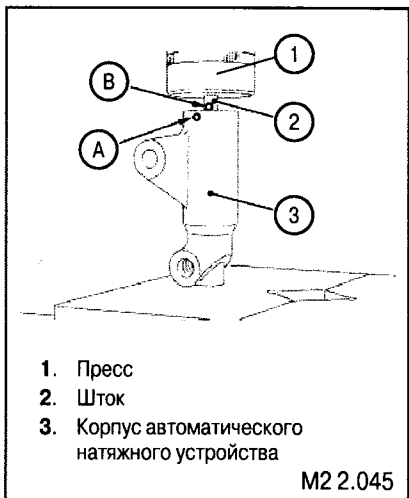
1. Пресс
2. Шток
3. Корпус автоматического натяжного устройства

M2 2.044

Внимание: шток необходимо сжимать медленно во избежание повреждения механизма.

Сняв нагрузку со штока, проверьте жесткость механизма. При приложении нагрузки в 100-200 Н шток должен выступать из корпуса на 5 мм. Если достаточная жесткость не получена, необходимо повторить операцию по удалению воздуха или заменить механизм.

Нажмите на шток и, совместив отверстия (А) и (В), установите в них штырь или проволоку диаметром 1,4 мм для фиксации штока.



1. Пресс
2. Шток
3. Корпус автоматического натяжного устройства

M2 2.045



1. Корпус автоматического натяжного устройства
2. Штырь-фиксатор

M2 2.046

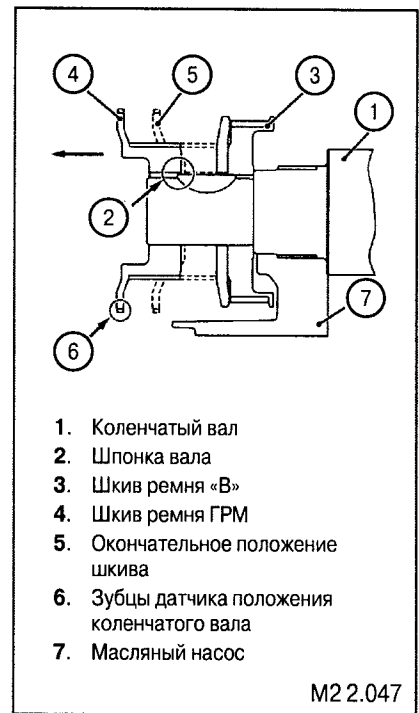
Примечание: шток механизма автоматического натяжного устройства, поставляемого в запасные части, зафиксирован штырем.

Установка ремня ГРМ

Установите на место механизм автоматического натяжного устройства, рычаг с роликом и, совместив метки шкивов, наденьте ремень на шкивы (без провисания) в следующей последовательности.

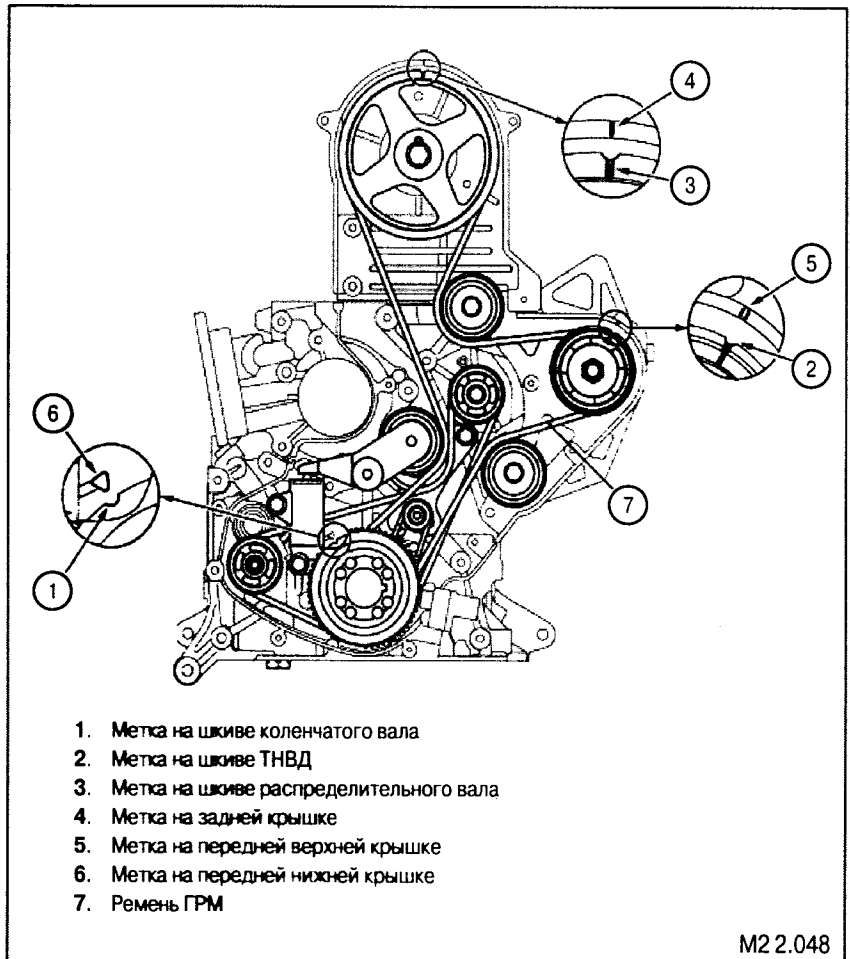
1. Шкив коленчатого вала.
2. Обводной ролик.
3. Шкив ТНВД.
4. Обводной ролик.
5. Шкив распределительного вала.
6. Ролик автоматического натяжного устройства.

Примечание: надев ремень на шкив коленчатого вала, сдвиньте шкив по шпонке до упора (в рабочее положение).



1. Коленчатый вал
2. Шпонка вала
3. Шкив ремня «В»
4. Шкив ремня ГРМ
5. Окончательное положение шкива
6. Зубцы датчика положения коленчатого вала
7. Масляный насос

M2 2.047



1. Метка на шкиве коленчатого вала
2. Метка на шкиве ТНВД
3. Метка на шкиве распределительного вала
4. Метка на задней крышке
5. Метка на передней верхней крышке
6. Метка на передней нижней крышке
7. Ремень ГРМ

M2 2.048

Еще раз проверьте правильность совмещения меток шкивов.

Извлеките фиксирующий штырь из корпуса механизма автоматического натяжного устройства.

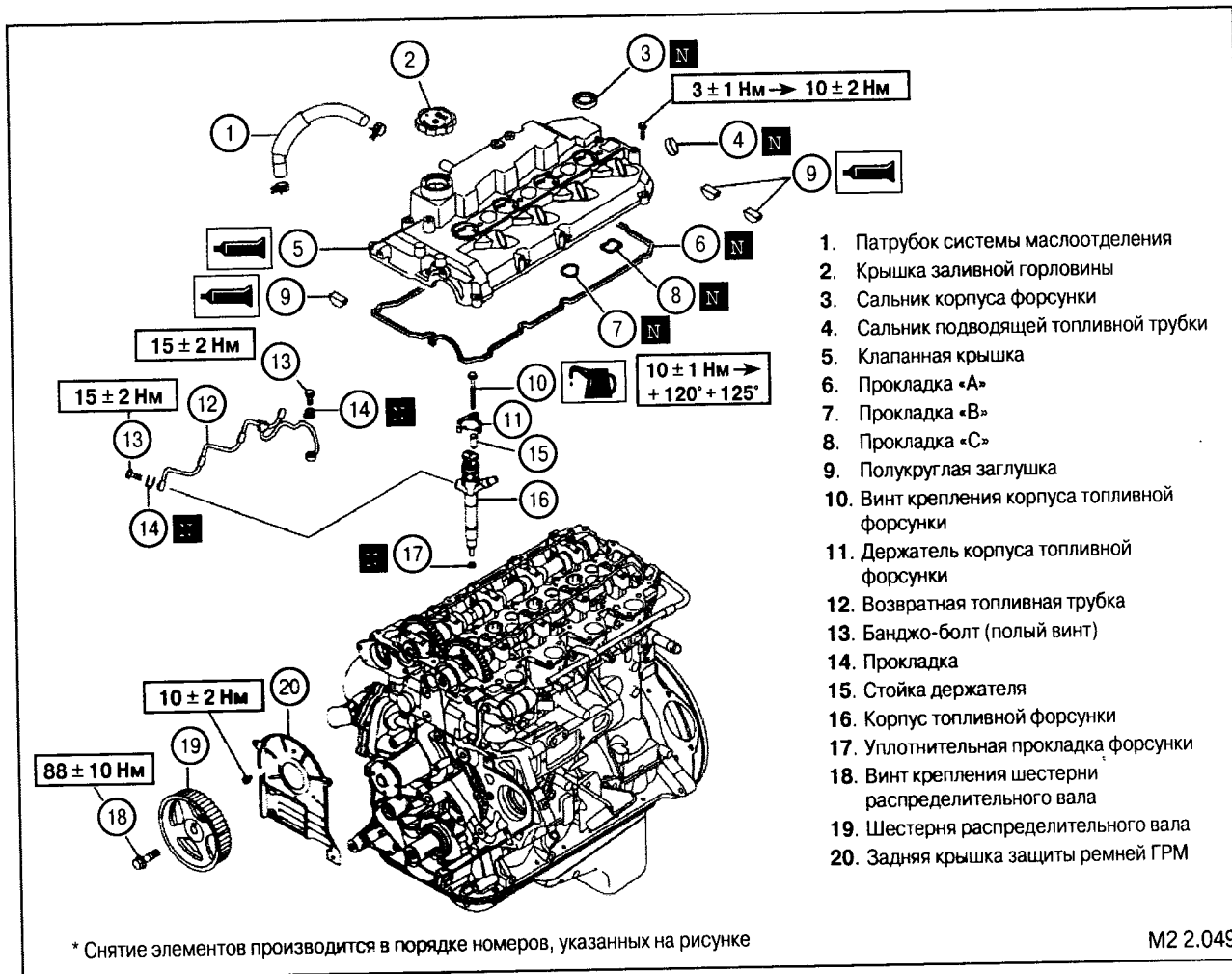
Проверните коленчатый вал 2 оборота по

часовой стрелке и измерьте величину выступа штока автоматического натяжного устройства, которая должна быть в пределах 2,3-7,6 мм.

Вновь проверьте правильность совмещения меток шкивов.

Головка блока цилиндров

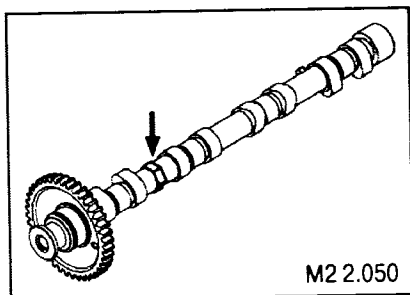
Снятие и установка клапанной крышки



Особенности проведения работ

Снятие и установка шестерни распределительного вала

Удерживая распредвал за шестигранный гаечным ключом, открутите винт крепления и снимите шестерню.



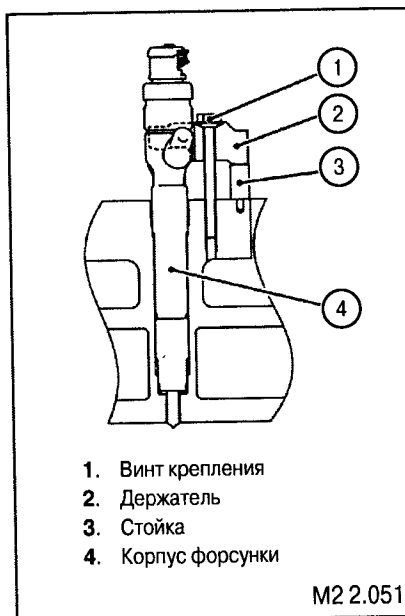
При установке затяните винт крепления моментом $88 \pm 10 \text{ Нм}$.

Установка корпусов топливных форсунок

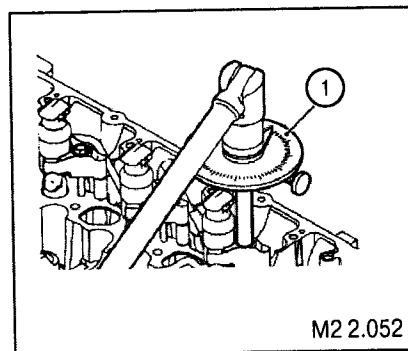
1. Нанесите небольшое количество масла на резьбы винтов крепления.
2. Установите корпуса форсунок, стойки и держатели и закрутите, не затягивая, винты крепления.

3. Установите возвратную топливную трубку, новые прокладки и затяните банджо-болты моментом $15 \pm 2 \text{ Нм}$.

4. Затяните винты крепления корпусов форсунок моментом $10 \pm 1 \text{ Нм}$.

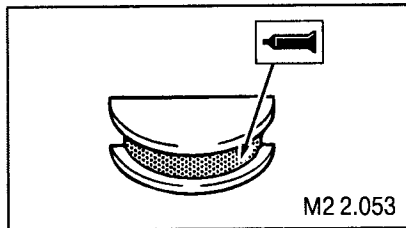


5. После затяжки указанным моментом окончательно затяните винты крепления на угол $120^\circ \div 125^\circ$.

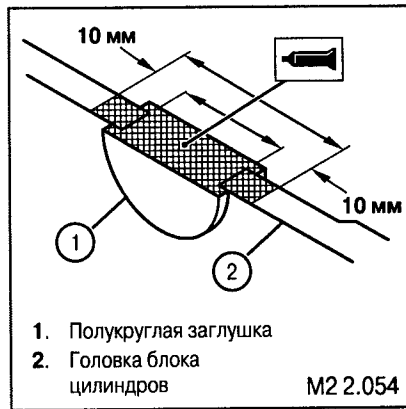


Установка клапанной крышки

1. Нанесите небольшое количество герметика **3M ATD Part № 8660** или аналогичного на заглушку и установите заглушку на место в **ГБЦ** (см. рис. **M2 1.053**).
2. Нанесите небольшое количество герметика **3M ATD Part № 8660** или аналогичного на поверхность заглушки и **ГБЦ**, как показано на рисунке (см. рис. **M2 1.054**).



M2 2.053

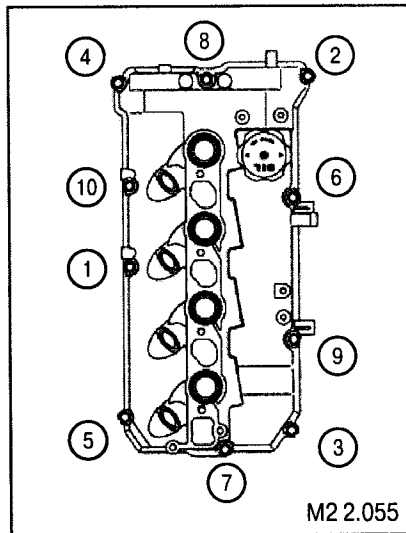


- 1. Полукруглая заглушка
- 2. Головка блока цилиндров

M2 2.054

- 3. Установите прокладку, клапанную крышку и винты крепления.
- 4. Затяните винты моментом $3,0 \pm 1,0$ Нм в порядке, указанном на рисунке.

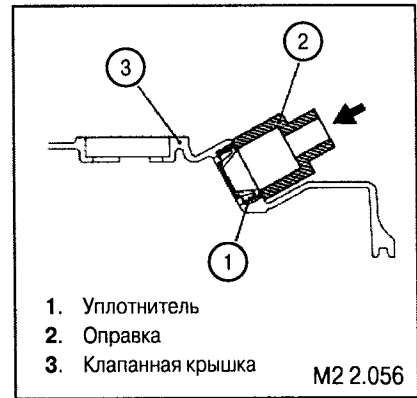
5. Повторно в том же порядке затяните все винты моментом 10 ± 2 Нм.



M2 2.055

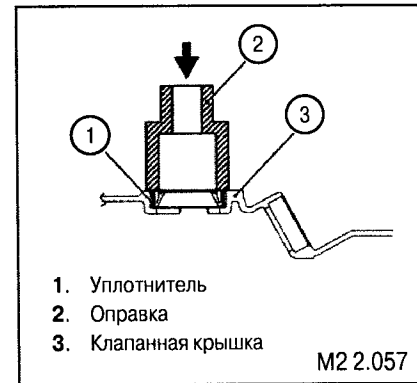
Установка масляных уплотнений в клапанную крышку

Новые уплотнители устанавливаются с использованием подходящих оправок (например, торцевой головки), как показано на рисунках.



- 1. Уплотнитель
- 2. Оправка
- 3. Клапанная крышка

M2 2.056

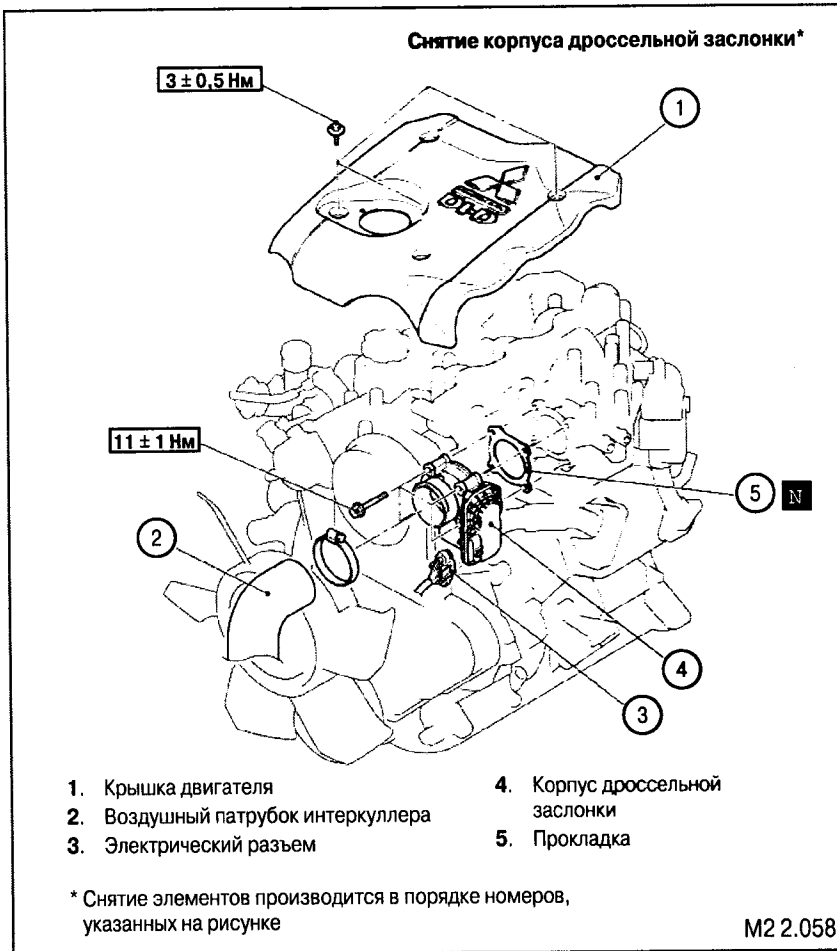


- 1. Уплотнитель
- 2. Оправка
- 3. Клапанная крышка

M2 2.057

Снятие и установка головки блока цилиндров (замена прокладки)

Снятие ГБЦ



- 1. Крышка двигателя
- 2. Воздушный патрубок интеркуллера
- 3. Электрический разъем
- 4. Корпус дроссельной заслонки
- 5. Прокладка

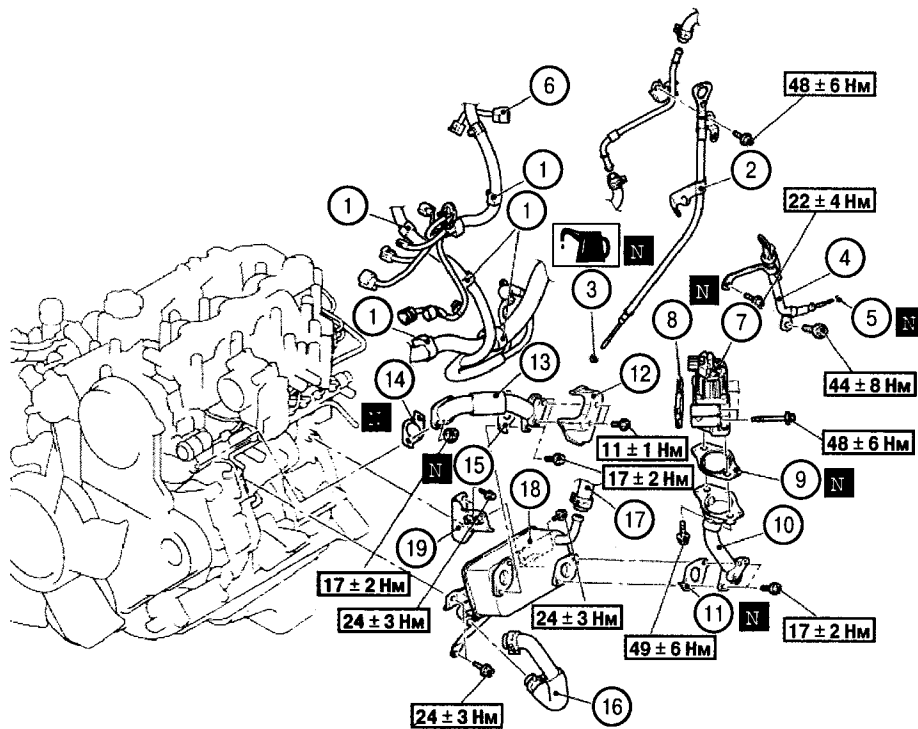
* Снятие элементов производится в порядке номеров, указанных на рисунке

M2 2.058

Предварительные операции

- 1. Отсоедините и снимите АКБ.
- 2. Слейте охлаждающую жидкость и моторное масло.
- 3. Отсоедините и снимите элементы воздушного фильтра.
- 4. Снимите корпус дроссельной заслонки (см. рис. M2 2.058).
- 5. Отсоедините и снимите элементы системы EGR (см. рис. M2 2.059).
- 6. Отсоедините и снимите элементы впускного коллектора (см. рис. M2 2.060).
- 7. Отсоедините и снимите клапанную крышку и корпуса топливных форсунок (описано выше).
- 8. Снимите крыльчатку вентилятора в сборе со сцеплением, крышки и ремни ГРМ (описано выше).
- 9. Отсоедините и снимите элементы системы впрыска топлива (см. рис. M2 2.061).
- 10. Отсоедините и снимите турбонагнетатель и выпускной коллектор (см. рис. M2 2.062).
- 11. После проведения всех предварительных работ снимите ГБЦ (см. рис. M2 2.063).

Снятие элементов системы EGR*

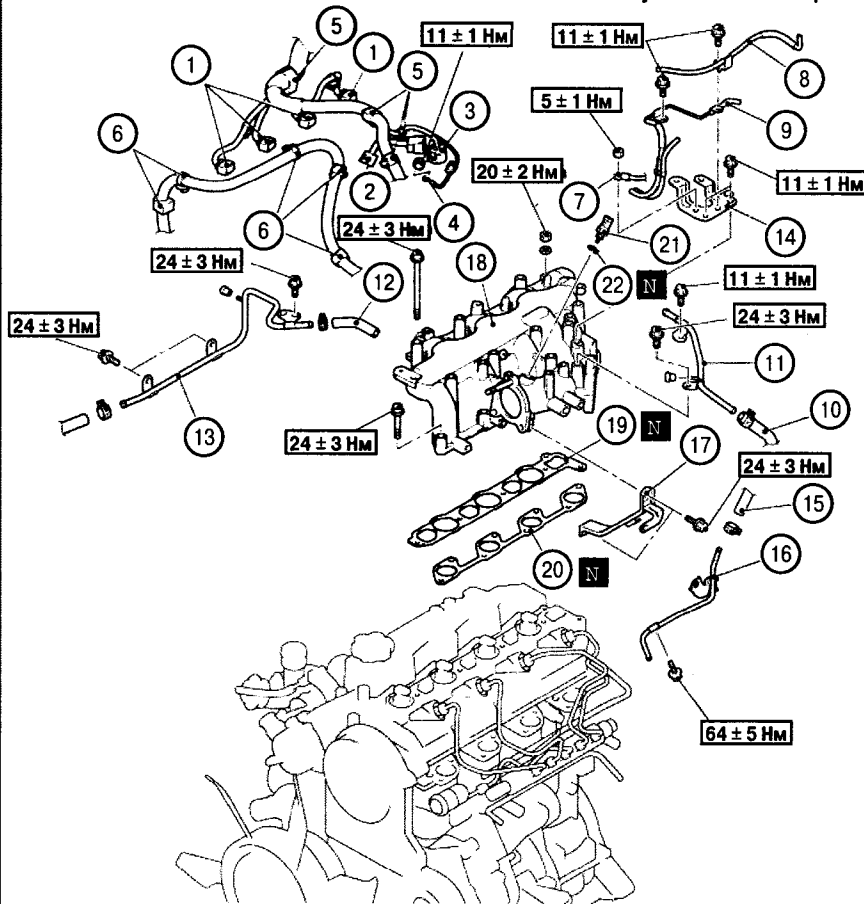


1. Защелка-держатель жгута
2. Масляный щуп с трубкой в сборе
3. Уплотнительное кольцо
4. Щуп уровня трансмиссионного масла с трубкой в сборе
5. Уплотнительное кольцо
6. Разъем клапана EGR
7. Клапан EGR
8. Прокладка клапана EGR
9. Прокладка патрубка
10. Патрубок «В» клапана EGR
11. Прокладка патрубка
12. Экран тепловой защиты
13. Патрубок «А» клапана EGR
14. Прокладка патрубка
15. Прокладка патрубка
16. Шланг системы охлаждения
17. Шланг отопителя
18. Охладитель отработавших газов системы EGR
19. Кронштейн крепления охладителя

* Снятие элементов производится в порядке номеров, указанных на рисунке

M2 2.059

Снятие элементов впускного коллектора*

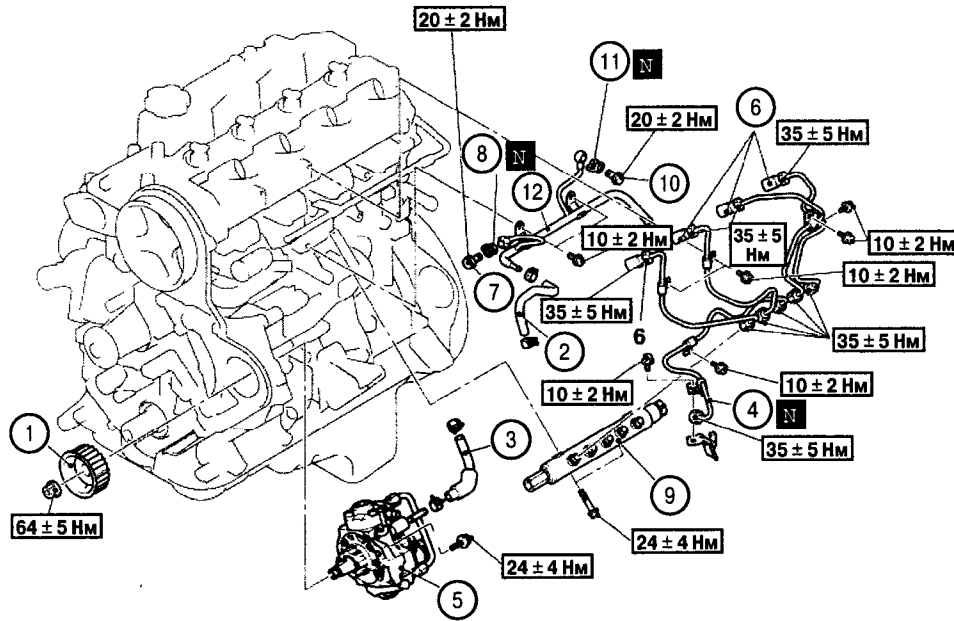


1. Электрические разъемы форсунок
2. Электрический разъем датчика температуры входящего воздуха
3. Электрический разъем датчика давления топлива
4. Провод свечей накаливания
5. Защелка-держатель жгута
6. Защелка-держатель кабеля АКБ
7. Клемма кабеля АКБ «масса»
8. Вакуумный шланг и трубка в сборе
9. Вакуумный шланг и трубка в сборе
10. Шланг вакуумного усилителя тормозов
11. Вакуумная трубка «В»
12. Вакуумный шланг
13. Вакуумная трубка «А»
14. Кронштейн крышки двигателя
15. Топливный шланг «D»
16. Топливная магистраль
17. Кронштейн впускного коллектора
18. Впускной коллектор в сборе
19. Прокладка впускного коллектора
20. Прокладка впускного коллектора
21. Датчик температуры входящего воздуха
22. Прокладка

* Снятие элементов производится в порядке номеров, указанных на рисунке

M2 2.060

Снятие элементов системы подачи и впрыска топлива*



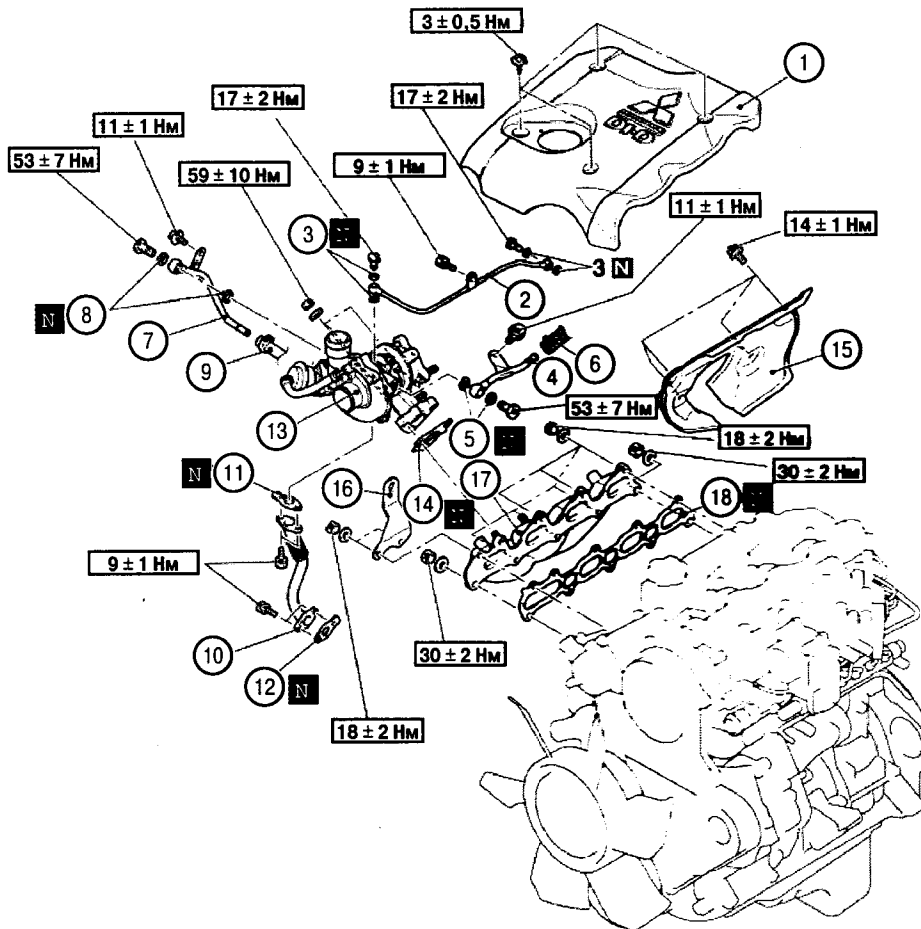
1. Шкив ТНВД
2. Шланг возвратной топливной магистрали
3. Шланг подающей топливной магистрали
4. Трубка высокого давления (ТНВД-ТКВД)
5. ТНВД в сборе
6. Трубки высокого давления (ТКВД-форсунки)
7. Банджо-болт
8. Прокладка
9. Топливный коллектор (ТКВД) в сборе
10. Банджо-болт
11. Прокладка
12. Трубка возврата топлива

* Снятие элементов производится в порядке номеров, указанных на рисунке

M2 2.061

2

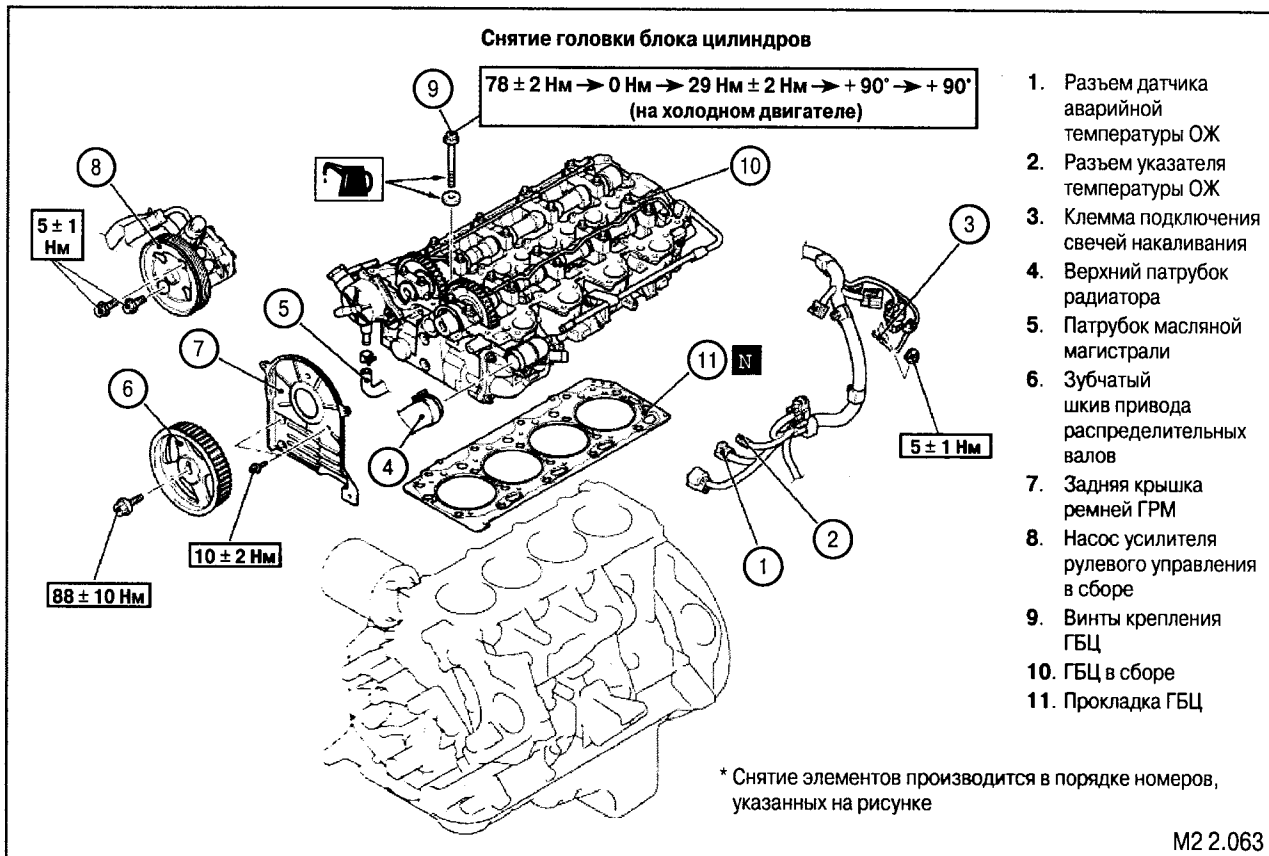
Снятие турбоагнетателя и выпускного коллектора*



1. Трубка системы смазки
2. Прокладка
3. Трубка системы охлаждения «В»
4. Прокладка
5. Шланг системы охлаждения
6. Трубка системы охлаждения «С»
7. Прокладка
8. Шланг системы охлаждения
9. Патрубок возврата масла в систему смазки
10. Прокладка патрубка
11. Прокладка патрубка
12. Турбоагнетатель в сборе
13. Прокладка турбоагнетателя
14. Экран тепловой защиты
15. Кронштейн
16. Выпускной коллектор
17. Прокладка коллектора

* Снятие элементов производится в порядке номеров, указанных на рисунке

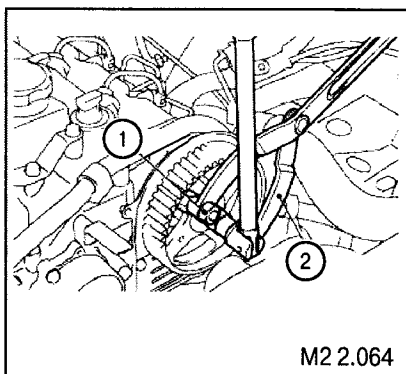
M2 2.062



Особенности проведения работ

Снятие зубчатого шкива распределительного вала

1. Удерживая распредвал при помощи приспособлений (1) и (2), открутите гайку крепления и снимите шестерню.



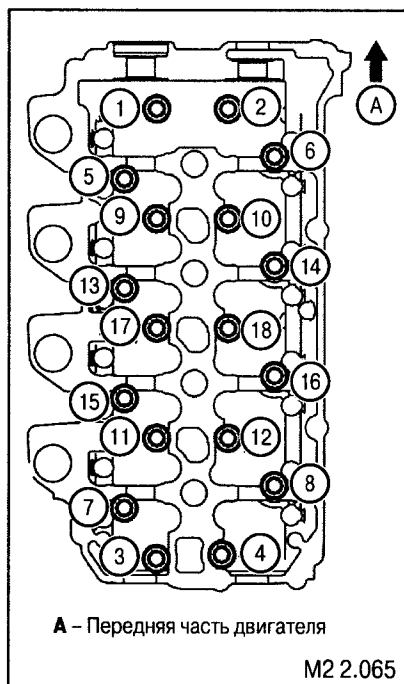
Примечание: при установке шкива, удерживая его приспособлениями, затяните винт крепления моментом $88 \pm 10 \text{ Нм}$.

Снятие масляного насоса рулевого управления

Примечание: насос усилителя рулевого управления (8) (см. рис. M2 2.063) снимается в сборе без отсоединения соответствующих магистралей.

Снятие винтов крепления ГБЦ

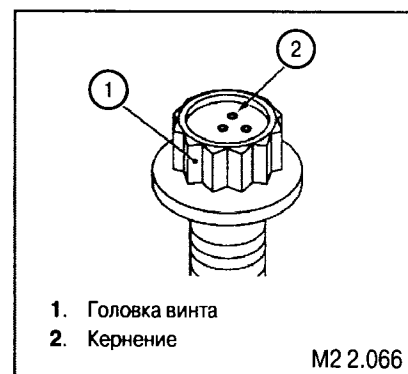
Винты крепления головки откручиваются попарно (с ослаблением в два-три приема), в соответствии с нумерацией, приведенной на рисунке (см. рис. M2 2.065).



Примечание: перед откручиванием винтов нанесите керном отметку на головку каждого винта. Наносите по одной метке каждый раз при откручивании винтов и снятии ГБЦ.

Когда количество меток достигнет пяти, винт подлежит обязательной замене новым, даже если его длина соответствует номинальному значению.

Номинальная длина винтов крепления ГБЦ - не более **93 мм**.

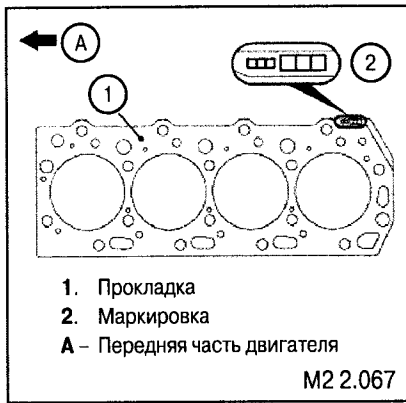


Установка прокладки ГБЦ

Внимание: перед установкой новой прокладки очистите и обезжирьте поверхности ГБЦ и блока цилиндров. Убедитесь в отсутствии посторонних предметов (остатки старой прокладки, масло и ОЖ) в каналах смазки, охлаждения и цилиндрах.

Внимание: если поверхности ГБЦ или блока подвергались шлифовке, а также в случае замены ГБЦ, блока цилиндров или элементов шатунно-поршневой группы (в том числе и при шлифовке коленчатого вала) необходимо подобрать толщину новой прокладки, проверив величину выступания поршней над плоскостью поверхности блока цилиндров.

Заменяя старую прокладку новой (без проведения ремонтных работ), определите размерную группу, исходя из ее маркировки, в соответствии с приведенными данными.

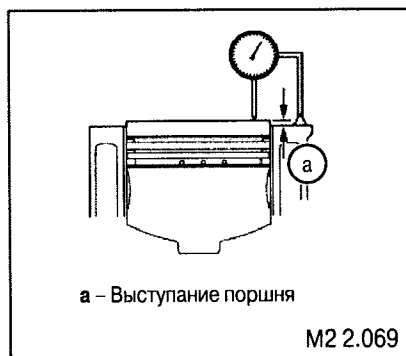
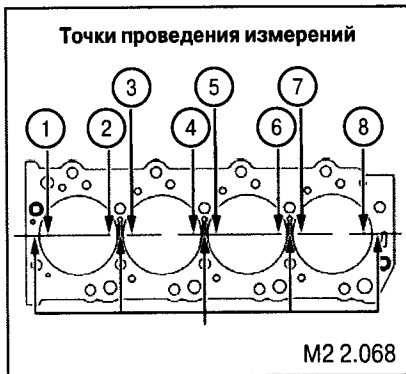


Размерная группа	Толщина прокладки	Номер в каталоге
A	D5-205 (0,95 ± 0,04) мм	1005A205
B	D5-206 (1,00 ± 0,04) мм	1005A206
C	D5-207 (1,05 ± 0,04) мм	1005A207

Устанавливая новую прокладку (после проведения ремонтных работ), определите размерную группу (толщину прокладки), проведя измерение выступа поршней над плоскостью блока цилиндров.

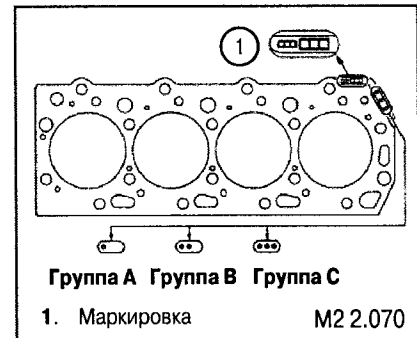
Методика измерения величины выступа поршней

Измерения производятся в точках, указанных на рисунке. Точки измерения расположены на оси блока цилиндров. При измерении соответствующий поршень должен находиться в положении ВМТ.



Определив среднее значение по результатам измерения в восьми точках, подберите толщину прокладки, исходя из данных, приведенных в таблице. Если для какого-либо поршня значение превышает величину для выбранной размерной группы, выберите прокладку на один размер толще.

Примечание: если величина выступающего поршня превышает предельно допустимое значение, необходимо заменить шатун, поршень, коленчатый вал или блок цилиндров и повторить проверку.



Размерная группа	Среднее значение выступа поршня	Максимальное значение выступа поршня	Толщина прокладки после затяжки винтов ГБЦ	Идентификационная метка
A	0,06-0,12 мм	0,17 мм	0,95 ± 0,04 мм	D5-205
B	0,12-0,18 мм	0,23 мм	1,00 ± 0,04 мм	D5-206
C	0,18-0,24 мм	-	1,05 ± 0,04 мм	D5-207

Установка ГБЦ

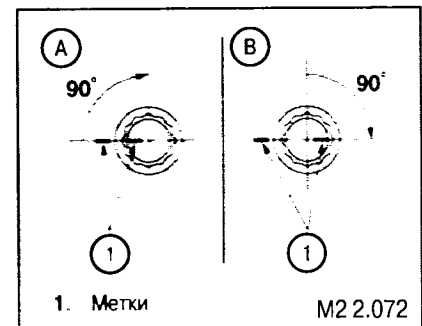
Перед установкой очистите и обезжирьте поверхности ГБЦ и БЦ, установите прокладку, головки и винты с шайбами.

Примечание: проверьте количество меток, нанесенных ранее на головки винтов (меток должно быть не более четырех). Шайбы, устанавливаемые на винты, должны быть ориентированы фаской вверх - к головке винта. Перед установкой смажьте винты и шайбы небольшим количеством моторного масла.

Процедура затяжки винтов крепления ГБЦ

1. Используя динамометрический ключ, затяните винты моментом 78 ± 2 Нм (попарно, в порядке, указанном на рисунке).

2. Полностью ослабьте затянутые винты в обратном порядке.
3. Повторно, по порядку затяните винты моментом 29 ± 2 Нм.
4. Нанесите краской метку на головки болтов и плоскость ГБЦ (см. рис. M2 1.002 позиция А).
5. Окончательно затяните винты поворотом на 90° таким образом, чтобы метки расположились на одной линии (см. рис. M2 1.002 позиция В).



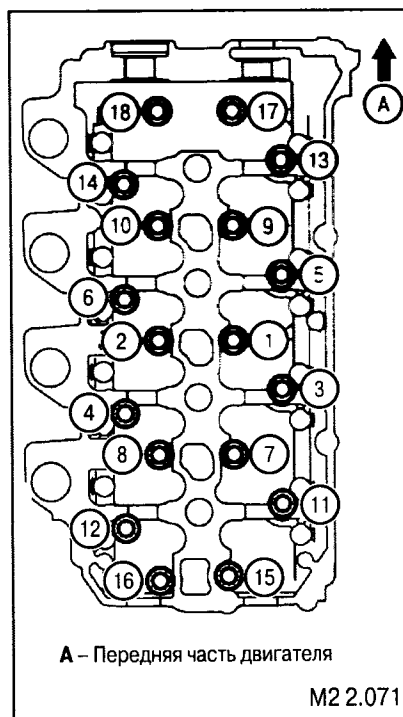
Установка всех ранее снятых элементов производится в порядке, обратном снятию.

Операции по установке более подробно приведены в соответствующих разделах книги.

Разборка и сборка головки блока цилиндров

Снятие и установка распределительных валов

Примечание: звездочкой отмечены детали, снимаемые и устанавливаемые при замене маслосъемных колпачков (28). При этом при снятии сухарей клапанов необходимо устанавливать поршень соответствующего цилиндра в положение ВМТ.



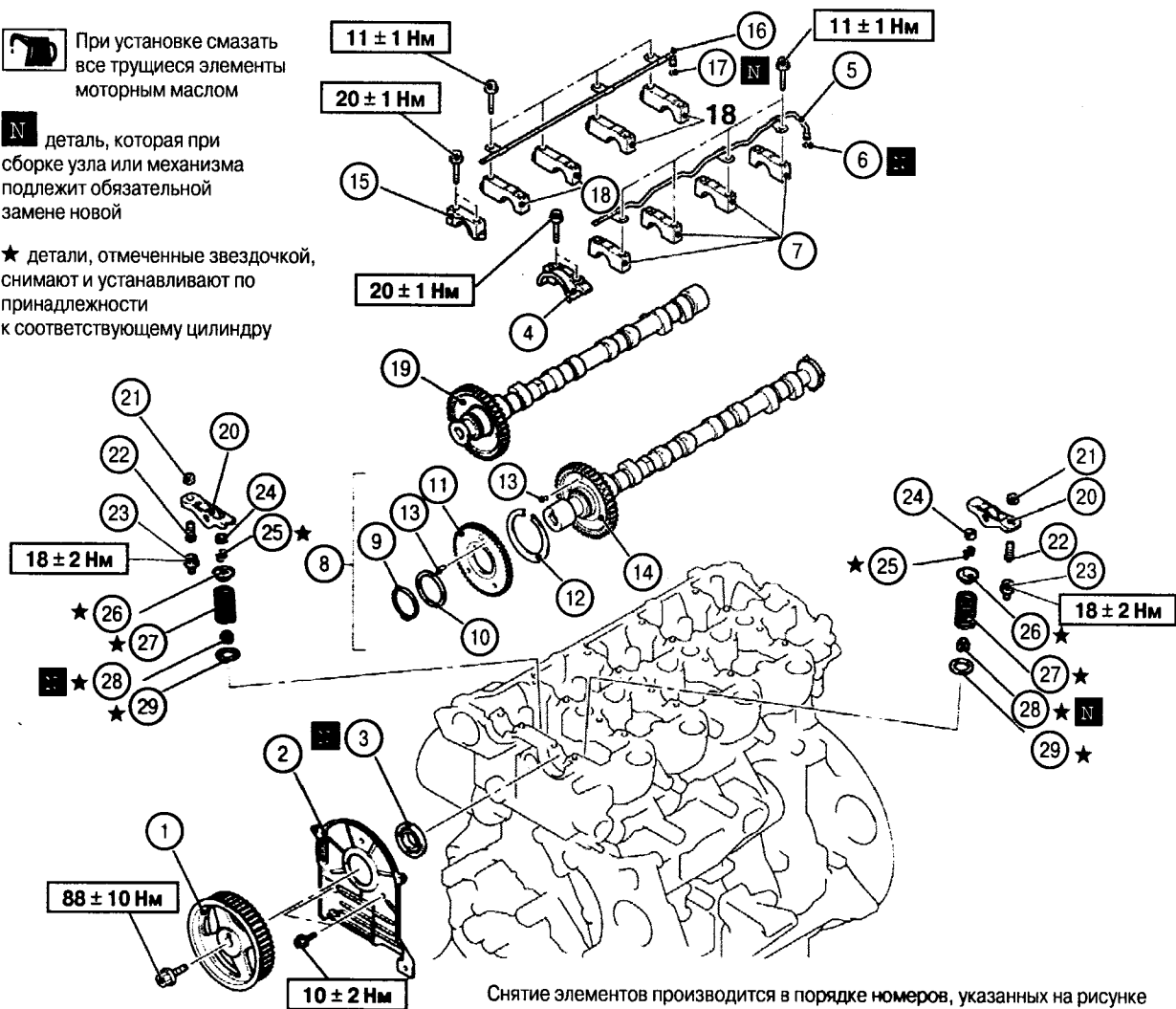


При установке смазать все трущиеся элементы моторным маслом



деталь, которая при сборке узла или механизма подлежит обязательной замене новой

★ детали, отмеченные звездочкой, снимают и устанавливают по принадлежности к соответствующему цилиндру



Снятие элементов производится в порядке номеров, указанных на рисунке

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Зубчатый шкив привода распределительных валов 2. Задняя защитная крышка ремней ГРМ 3. Сальник распределительного вала впускных клапанов 4. Передняя крышка подшипника распределительного вала впускных клапанов 5. Масляная магистраль смазки подшипников 6. Уплотнительное кольцо 7. Крышки подшипников 8. Распределительный вал впускных клапанов в сборе | <ol style="list-style-type: none"> 9. Пружинное стопорное кольцо 10. Волнистая упругая шайба 11. Дополнительная шестерня 12. С-образная пружина 13. Упорный штифт 14. Впускной распределительный вал 15. Передняя крышка подшипника распределительного вала выпускных клапанов 16. Масляная магистраль смазки подшипников 17. Уплотнительное кольцо 18. Крышки подшипников 19. Распределительный вал выпускных клапанов в сборе 20. Нажимной рычаг (рокер) в сборе 21. Контргайка 22. Регулировочный винт 23. Опорный шарнирный винт 24. Колпачок штока клапана 25. Сухари клапана 26. Тарелка пружины клапана 27. Пружина клапана 28. Маслосъемный колпачок 29. Седло пружины клапана |
|---|---|

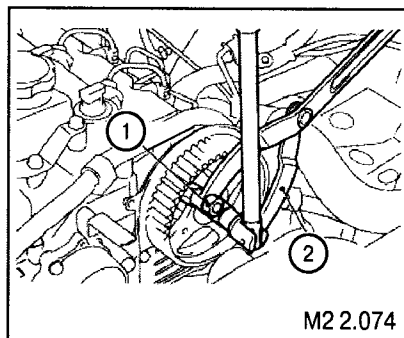
M2 2.073

Примечание: детали, отмеченные звездочкой, снимают и устанавливают по принадлежности к соответствующему цилиндру.

Особенности проведения работ

Снятие и установка зубчатого приводного шкива

1. Закрутите в шкив монтажные шпильки (1) и установите на них держатель (2) (см. рис. M2 2.074).
2. Удерживая распределительный вал от проворачивания, открутите винт крепления и снимите шкив с вала.

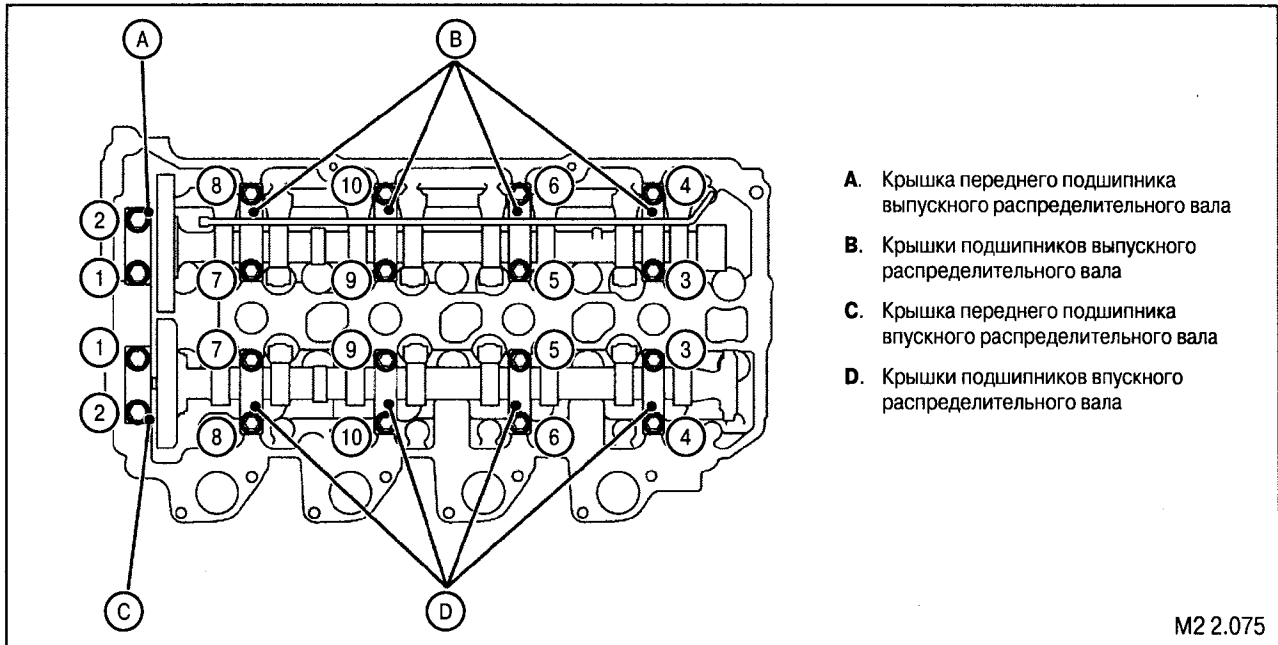


M2 2.074

3. При последующей установке шкива (удерживая вал) затяните винт крепления моментом 88 ± 10 Нм.

Снятие крышек подшипников

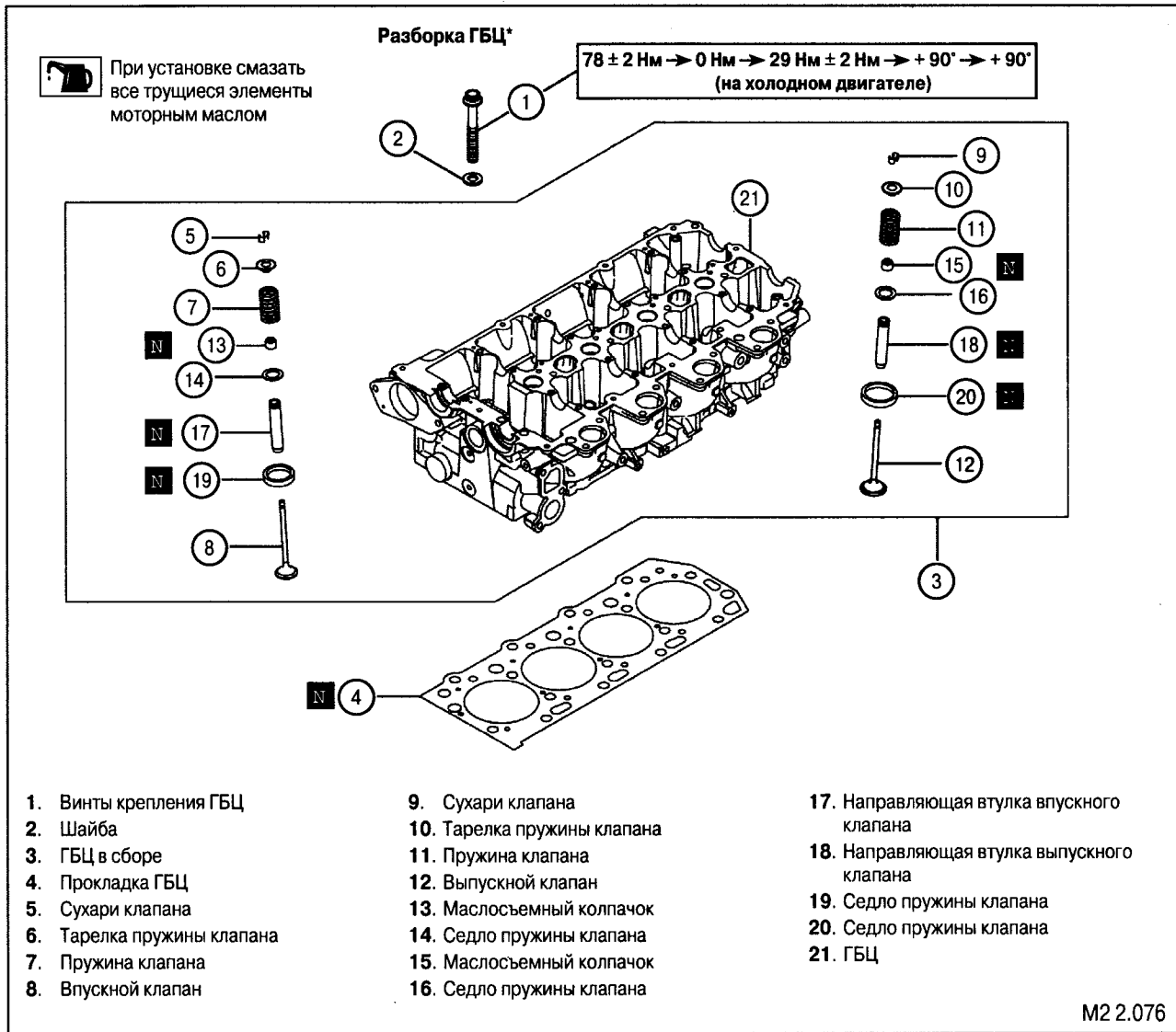
1. Извлеките масляные магистрали с уплотнителями.
2. Ослабьте попарно винты крепления крышек в соответствии с нумерацией на рисунке M2 2.075, затем открутите винты и снимите крышки.



2

Разборка и сборка клапанного механизма

Элементы клапанного механизма ГБЦ



Проверки головки и элементов клапанной группы

После разборки ГБЦ удалите с ее поверхностей остатки прокладок, масло, накипь и т.д. После очистки продуйте все каналы сжатым воздухом.

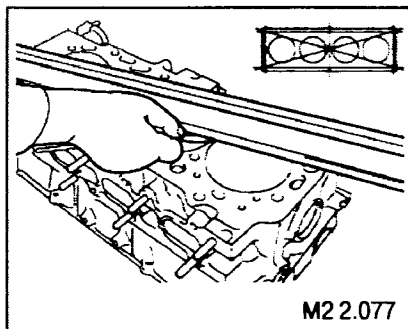
Осмотрите состояние привалочных плоскостей, постели подшипников распределительных валов, седла впускных и выпускных клапанов.

Проверка плоскостности ГБЦ

При помощи измерительной линейки и щупов проверьте плоскость привалочной поверхности (под установку прокладки) в указанных на рисунке направлениях.

Стандартное значение: **0,05 мм.**

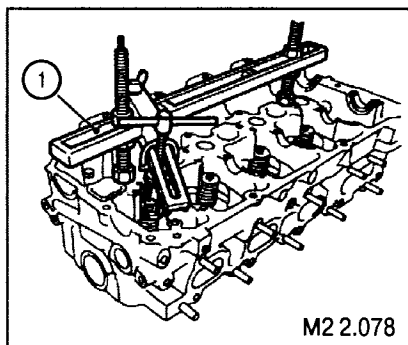
Максимально допустимое значение: **0,2 мм.**



Снятие сухарей, фиксирующих верхнюю опору клапанной пружины

Внимание: удаляя сухари, устанавливайте поршень каждого цилиндра в положение ВМТ.

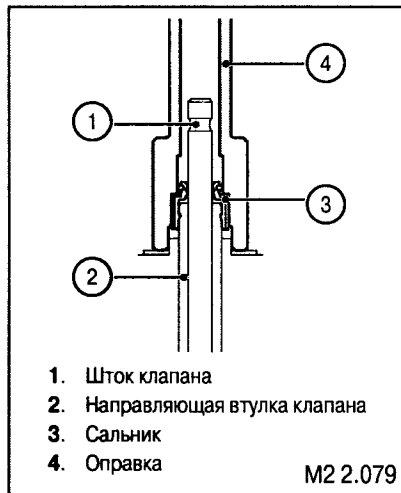
1. Для сжатия клапанной пружины с целью снятия сухарей клапана установите на ГБЦ приспособление (1).
2. Сжав пружину клапана, снимите сухари, тарелку и пружину клапана.
3. Снимите маслосъемный колпачок с направляющей клапана.



Установка маслосъемных колпачков (сальников клапанов)

Примечание: использование сальников, бывших в употреблении, не допускается.

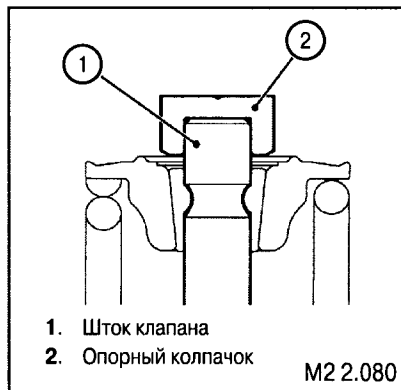
1. Нанесите небольшое количество моторного масла на внутреннюю рабочую кромку сальника и напрессуйте его на направляющую, используя оправку (4).



1. Установив новые сальники, установите клапанную пружину и тарелку, сожмите пружину приспособлением (1) (см. рис. M2 2.078) и установите сухари на шток клапана.

Колпачок штока клапана

Колпачок на шток клапана следует устанавливать плотно.

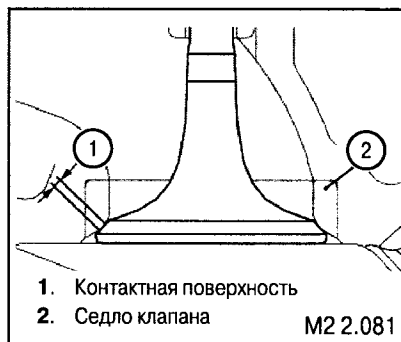


Клапан

Проверка ширины контактной поверхности и толщины тарелки клапана

1. Ширина контактной поверхности должна быть равномерной и располагаться по центру рабочей фаски клапана.

Стандартное значение: **1,1-1,5 мм.**



В случае неправильного контакта необходимо притереть или заменить клапан, заменить или восстановить геометрические характеристики седла клапана.

2. Измерьте толщину тарелки клапана.

Стандартное значение:

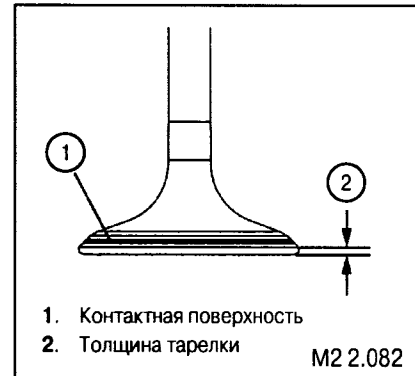
впускной клапан: **1,3 мм;**

выпускной клапан: **1,5 мм.**

Предельно допустимое значение:

впускной клапан: **0,8 мм;**

выпускной клапан: **1,0 мм.**



Если толщина меньше предельно допустимого значения, замените клапан.

Проверка длины клапана

Стандартное значение:

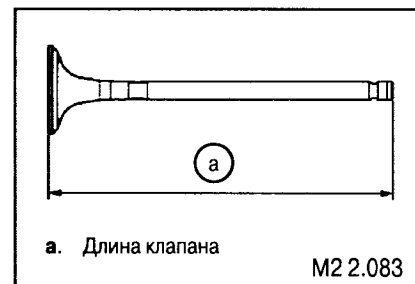
впускной клапан: **107,58 мм;**

выпускной клапан: **107,98 мм.**

Предельно допустимое значение:

впускной клапан: **107,08 мм;**

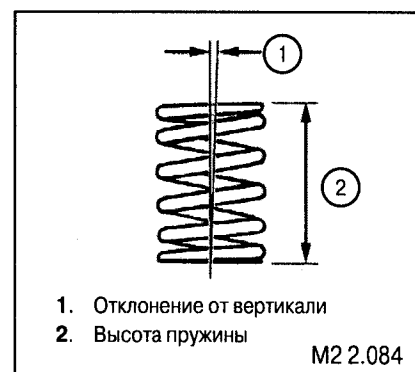
выпускной клапан: **107,48 мм.**



Если длина меньше предельно допустимого значения, замените клапан.

Пружина клапана

Измерьте высоту пружины и отклонение от вертикальной оси (в свободном состоянии).



Длина пружины:

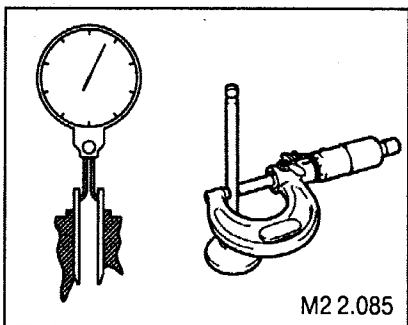
стандартное значение: 54,3 мм;

предельно допустимое значение: 53,3 мм.

Отклонение от вертикали:

стандартное значение: не более 2°;

предельно допустимое значение: 4°.

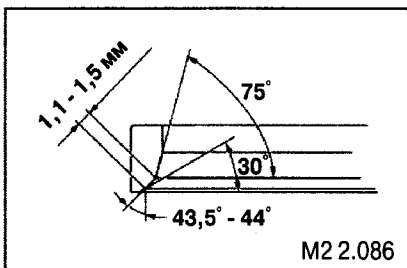


Если полученные величины превышают предельно допустимые значения, может потребоваться замена клапана или направляющей втулки.

Работы по ремонту и замене элементов клапанного механизма

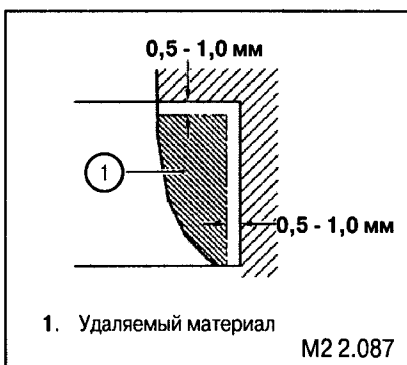
Восстановление геометрических характеристик седла клапана

1. Перед выполнением работ по коррекции седла клапана проверьте зазор между направляющей втулкой и штоком клапана.
2. Используя набор фрез, обработайте седло согласно приведенным на рисунке значениям.



3. После восстановления формы седла произведите притирку клапана с помощью абразивного состава.

Замена седла клапана



Примечание: замена седла клапана должна производиться с использованием станочного оборудования. Перед заменой седла проверьте и при необходимости замените направляющую втулку клапана.

1. Срежьте на станке внутреннюю часть седла до размеров, указанных на рисунке **M2 2.087** (для уменьшения толщины стенки), и извлеките седло из головки.
2. Расточите посадочное отверстие в головке для установки нового седла ремонтного размера согласно приведенным данным.

Диаметр посадочного отверстия:

седло впускного клапана:

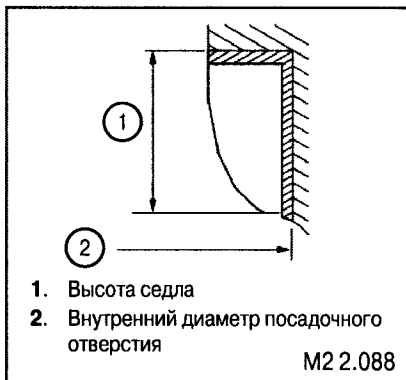
1-й ремонтный размер (+0,30): 33,300-33,325 мм;

2-й ремонтный размер (+0,60): 33,600-33,625 мм;

седло выпускного клапана:

1-й ремонтный размер (+0,30): 29,300-29,321 мм;

2-й ремонтный размер (+0,60): 29,600-29,621 мм.



3. Для установки седла клапана ремонтного размера нагрейте ГБЦ и охладите седло клапана доступным способом.
4. После запрессовки нового седла обработайте рабочие поверхности, как описано выше, в пункте «Восстановление геометрических характеристик седла клапана».

Замена направляющей втулки клапана

1. Используя пресс, удалите старую направляющую втулку.

Внимание: не используйте для замены новую втулку того же размера, что и старая. Примените втулку следующего ремонтного размера.

2. Расточите посадочное отверстие согласно приведенным данным.

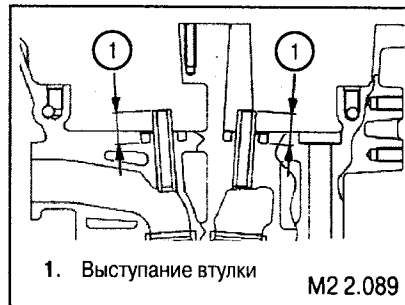
Диаметр посадочного отверстия:

1-й ремонтный размер (0,05): 11,050-11,068 мм;

2-й ремонтный размер (0,25): 11,250-11,268 мм;

3-й ремонтный размер (0,50): 11,500-11,518 мм.

3. При запрессовке новой втулки контролируйте величину ее выступа, которая должна быть в пределах от 18,3 до 18,9 мм.



Внимание: втулки впускных и выпускных клапанов имеют одинаковые диаметры (наружные и внутренние), но отличаются длиной.

Длина:

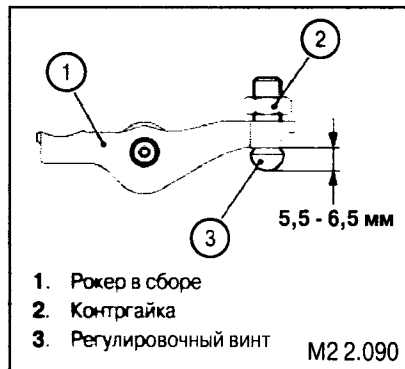
втулка впускного клапана: 45,2 мм;

втулка выпускного клапана: 48,2 мм.

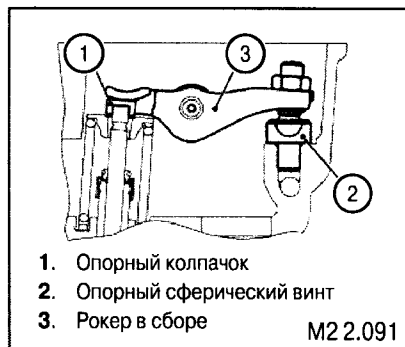
4. После установки новой втулки проверьте зазор в паре «втулка-клапан» и при необходимости при помощи развертки откорректируйте внутренний диаметр втулки.

Рокер в сборе

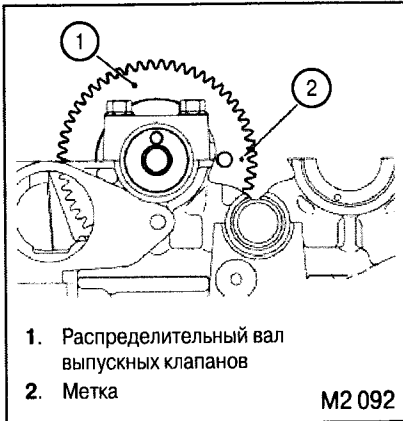
1. При установке рокера в сборе предварительно установите величину выступа регулировочного винта в пределах 5,5-6,5 мм.
2. Смажьте контактные поверхности тонким слоем моторного масла.



3. Установите рокер в сборе на опорный колпачок штока клапана и опорный сферический винт, как показано на рисунке.



Установка распределительного вала выпускных клапанов в сборе



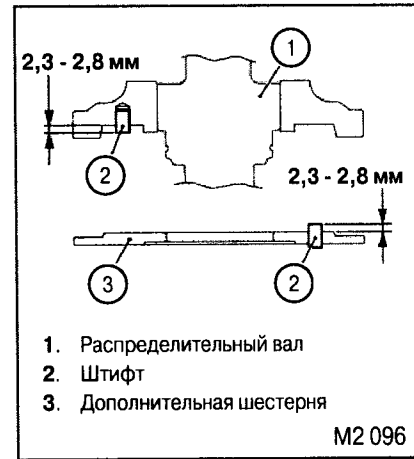
1. Перед установкой смажьте контактные поверхности распределительного вала (шейки, кулачки и шестерню) тонким слоем моторного масла (см. рис. M2 2.092).

2. Установите распределительный вал на место так, чтобы установочная метка на шестерне находилась в указанном положении.

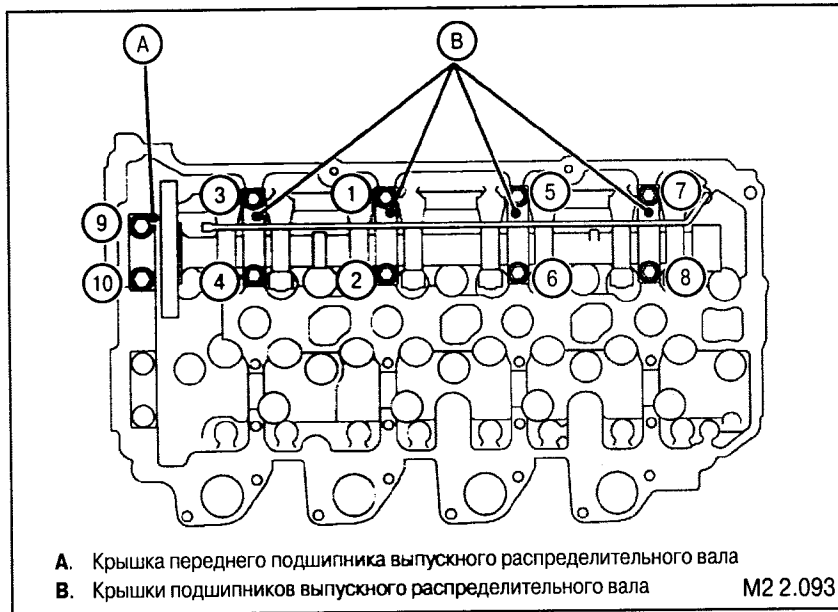
Установка крышек подшипников распределительного вала выпускных клапанов

1. Установите крышки подшипников и закрутите, не затягивая, винты крепления.

2. Смазав моторным маслом уплотнительное кольцо, установите масляную магистраль.



3. Установите С-образную пружину в шестерню распределительного вала так, чтобы она упиралась в штифт.



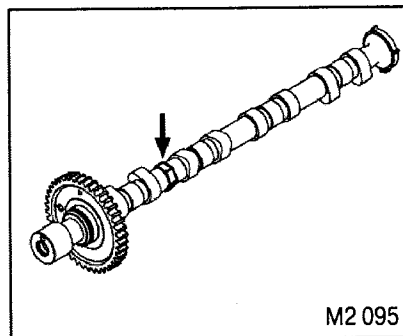
Внимание: при установке крышек подшипников обращайтесь внимание на их маркировку. Номер, ориентация и принадлежность к распределительный вал у выштампованы на крышке. Маркировка I (Intake) – впуск; E (Exhaust) – выпуск.

средние крышки: 11 ± 1 Нм.

крышка переднего подшипника: 20 ± 1 Нм.

Установка дополнительной шестерни распределительного вала впускных клапанов

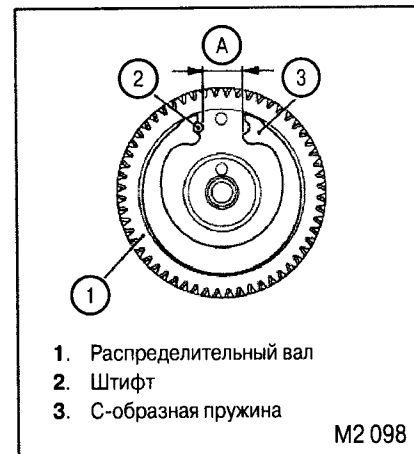
1. При установке шестерни удерживайте распределительный вал ключом за шестигранник.



2. Установите штифты в шестерню распределительного вала и в дополнительную шестерню в соответствии с рисунком.

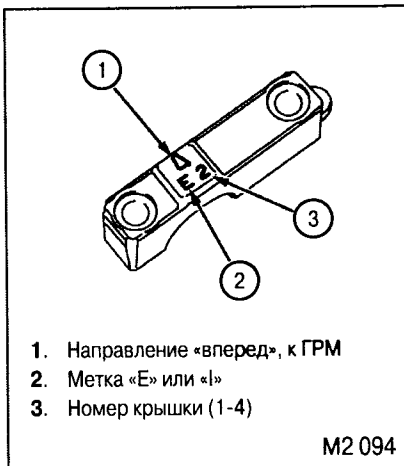


4. Установите дополнительную шестерню таким образом, чтобы ее установочный штифт оказался в пределах области «А».

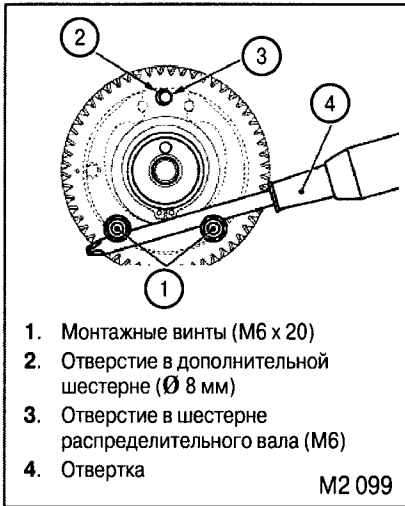


5. Установите волнистую упругую шайбу и пружинное стопорное кольцо.

6. Вкрутите в дополнительную шестерню два монтажных винта (M6 × 20). При помощи отвертки поверните дополнительную шестерню (по часовой стрелке) до совпадения отверстий (Ø 8 мм) в дополнительной шестерне и M6 – в шестерне распределительного вала).



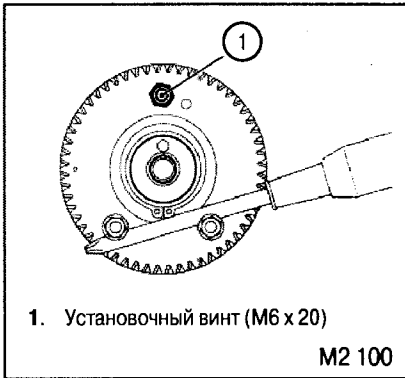
3. Затяните винты крепления крышек в порядке, указанном на рисунке, следующими моментами:



1. Монтажные винты (M6 x 20)
2. Отверстие в дополнительной шестерне (Ø 8 мм)
3. Отверстие в шестерне распределительного вала (M6)
4. Отвертка

M2 099

7. Закрутите установочный винт (M6), так, чтобы он прижал дополнительную шестерню к шестерне распределительного вала.



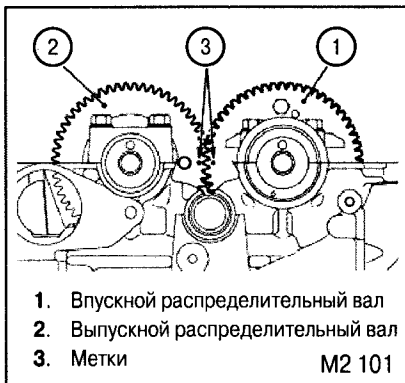
1. Установочный винт (M6 x 20)

M2 100

8. Удалите два монтажных винта.
9. Защелкните стопорное кольцо на шейке распределительного вала и удалите установочный винт.

Установка распределительного вала впускных клапанов в сборе

1. Установите коромысла всех впускных клапанов.
2. Смазав рабочие поверхности распределительного вала (шейки, кулачки и зубья шестерни) небольшим количеством моторного масла, установите распределительный вал в постели подшипников, совместив метки на шестернях, как показано на рисунке.



1. Впускной распределительный вал
2. Выпускной распределительный вал
3. Метки

M2 101

3. Установите крышки подшипников и закрутите, не затягивая, винты крепления.

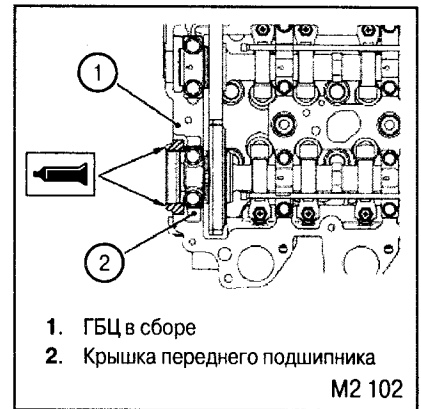
Установка крышек распределительного вала впускных клапанов

1. При установке крышки переднего подшипника нанесите герметик 3M ATD № 8660 или аналогичный.

Примечание: устанавливать крышку необходимо в течение не более 3 минут после нанесения герметика.

2. Смазав моторным маслом уплотнительное кольцо, установите масляную магистраль.

3. Затяните винты крепления крышек в порядке, указанном на рисунке, следующими моментами:

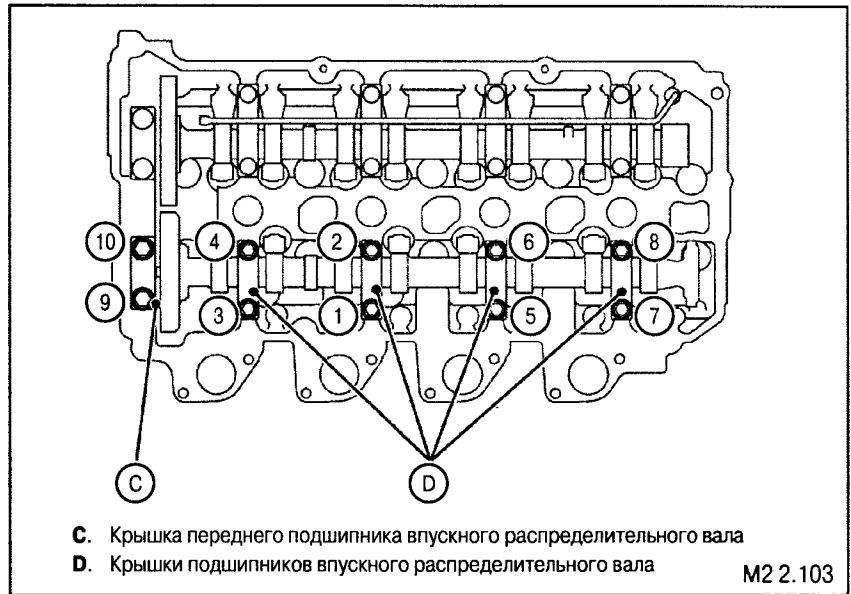


1. ГБЦ в сборе
2. Крышка переднего подшипника

M2 102

средние крышки: 11 ± 1 Нм.

крышка переднего подшипника: 20 ± 1 Нм.



- C. Крышка переднего подшипника впускного распределительного вала
- D. Крышки подшипников впускного распределительного вала

M2 2.103

Установка сальника распределительного вала

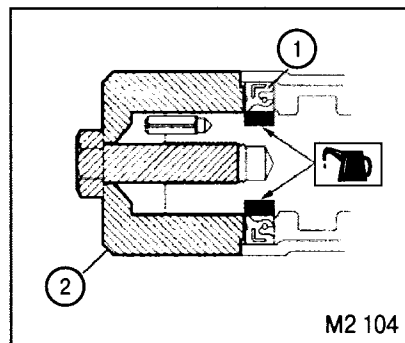
1. Нанесите небольшое количество моторного масла на внутреннюю рабочую поверхность сальника (1) и запрессуйте его, используя оправку (2).

распределительный вал выпускных клапанов: 35,41.

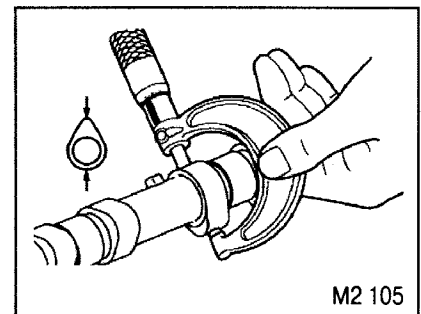
Предельно допустимое значение, мм:

распределительный вал впускных клапанов: 34,97;

распределительный вал выпускных клапанов: 34,91.



M2 104



M2 105

Проверки и регулировки

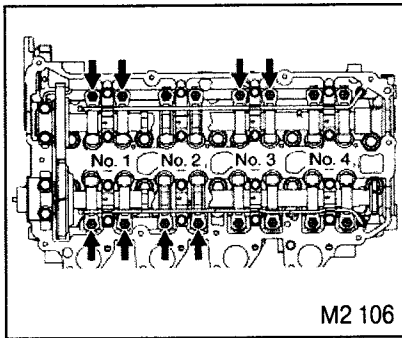
Размеры кулачков распределительных валов

Стандартное значение, мм:

распределительный вал впускных клапанов: 35,47;

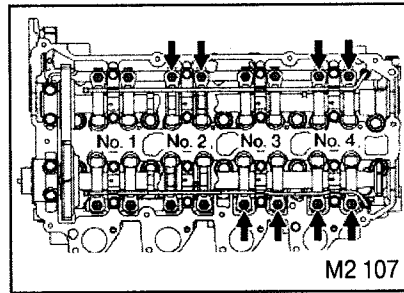
Зазоры клапанов

Регулировка зазоров производится на холодном двигателе в два приема. Первое измерение и регулировка зазоров производится при установке поршня первого цилиндра в положении ВМТ.



M2 106

Второе измерение и регулировка зазоров производятся при повороте коленчатого вала на **360°**, при этом в положении **ВМТ** находится поршень четвертого цилиндра.



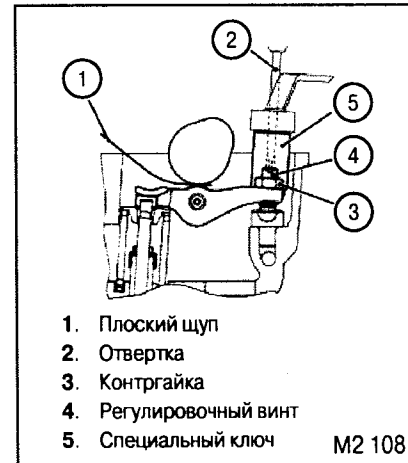
M2 107

Зазор впускных клапанов: **0,09 мм.**

Зазор выпускных клапанов: **0,14 мм.**

Момент затяжки контргайки: **15 ± 3 Нм.**

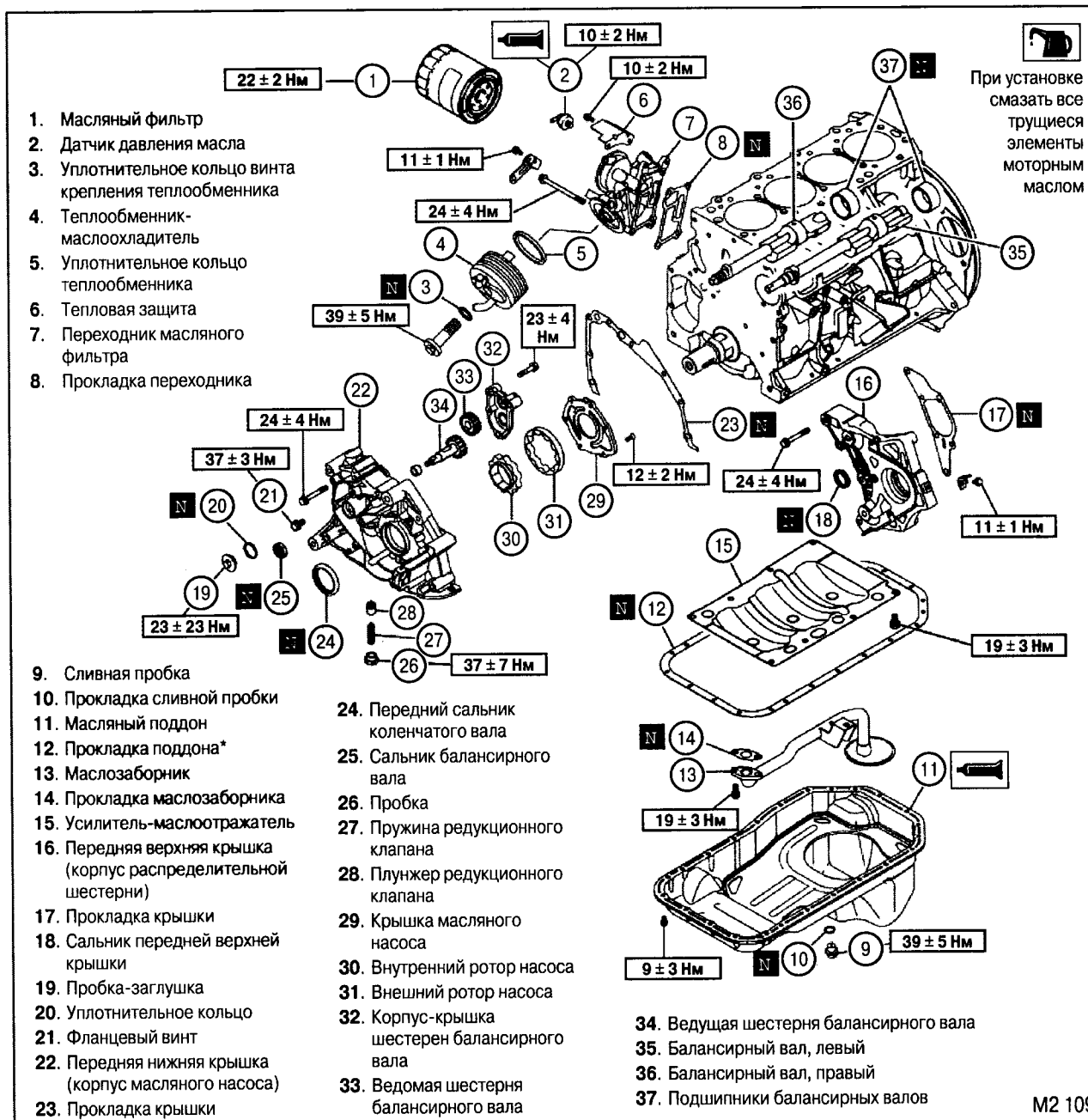
Более подробно процедура регулировки описана в разделе «Техобслуживание».



1. Плоский щуп
2. Отвертка
3. Контргайка
4. Регулировочный винт
5. Специальный ключ

M2 108

Масляный насос, балансирный механизм и масляный поддон

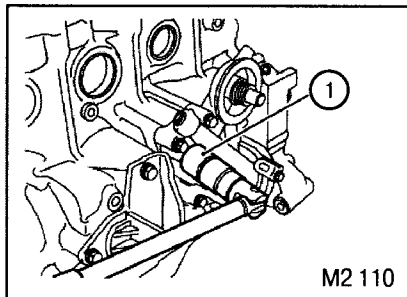


M2 109

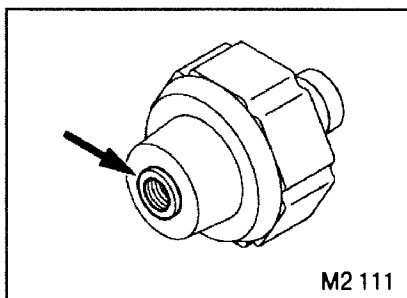
Особенности проведения работ

Снятие и установка датчика давления масла

Открутите датчик, используя головку и ключ (1).

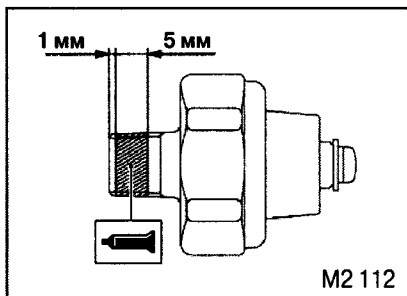


При установке датчика обезжирьте контактную площадку (стрелка).



Нанесите герметик **3M ATD № 8660** на резьбу датчика, как показано на рисунке.

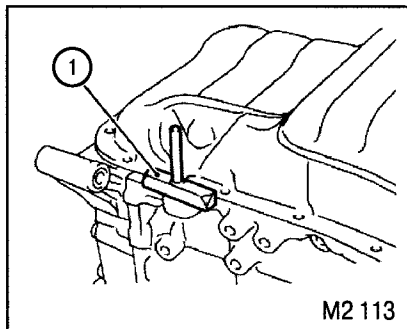
Внимание: при нанесении герметика проверьте, чтобы он не попал в масляный канал датчика.



Затяните датчик моментом 10 ± 2 Нм.

Снятие масляного поддона

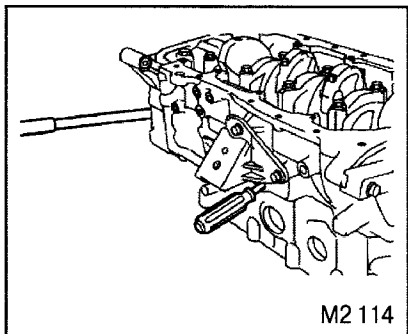
1. Открутите все винты крепления поддона.



2. С помощью специального резака (1) (аккуратно передвигая его вдоль стыка между поддоном и блоком) срежьте герметик и отделите поддон (см. рис. M2 2.113).

Снятие и установка фланцевого винта крепления шестерни балансирующего вала

1. Удалите технологическую заглушку на правой стороне блока цилиндров, вставьте в образовавшееся отверстие крестообразную отвертку (чтобы зафиксировать вал) и открутите винт крепления.

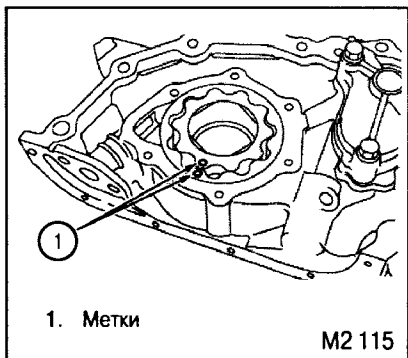


Установка винта производится в порядке, обратном снятию.

Момент затяжки винта: 37 ± 3 Нм.

Разборка и сборка масляного насоса

1. Открутите винты крепления и снимите крышку масляного насоса.
2. Нанесите метки на наружный и внутренний роторы насоса для обеспечения в дальнейшем правильности сборки.



При сборке смажьте роторы моторным маслом и установите их, совместив метки.

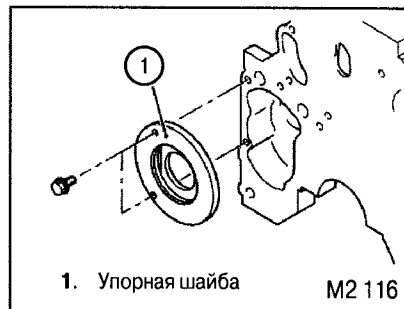
Затяните винты крепления крышки моментом 12 ± 2 Нм.

Замена заднего подшипника правого балансирующего вала

Замена подшипника производится с использованием специальной шайбы (1) (см. рис. M2 2.116), устанавливаемой на блоке цилиндров и съемников (2 и 3) (см. рис. M2 2.117 и M2 2.118), как показано на рисунках.

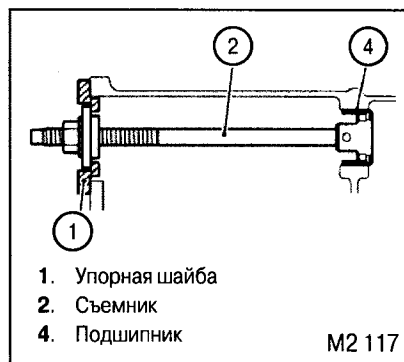
Извлечение подшипника

1. Установите упорную шайбу (1) на блок цилиндров.



1. Упорная шайба M2 116

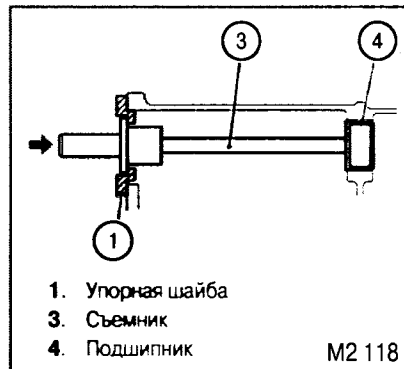
2. Используя съемник (2), извлеките подшипник.



1. Упорная шайба
2. Съемник
4. Подшипник M2 117

Установка подшипника

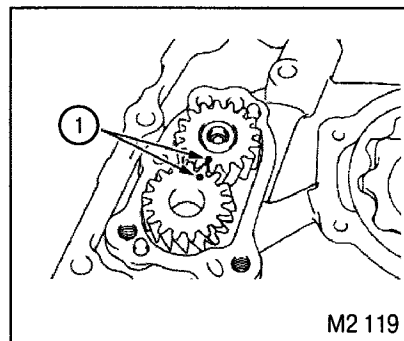
1. Смажьте новый подшипник и отверстие в блоке небольшим количеством моторного масла.
2. Используя съемник (3), запрессуйте новый подшипник.



1. Упорная шайба
3. Съемник
4. Подшипник M2 118

Установка ведомой и ведущей шестерен балансирующего вала

1. При установке шестерен в корпус смажьте их моторным маслом и установите, совместив метки (1).

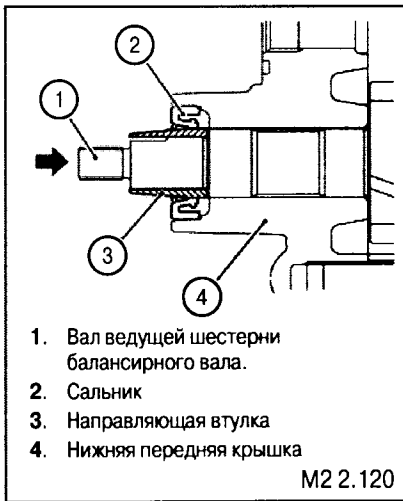


M2 119

2

Установка сальника балансирующего вала

1. Наденьте на вал специальную направляющую втулку (3).
2. Смазав направляющую и сальник небольшим количеством моторного масла, при помощи подходящей по диаметру оправки запрессуйте сальник и удалите направляющую.



1. Вал ведущей шестерни балансирующего вала.
2. Сальник
3. Направляющая втулка
4. Нижняя передняя крышка

M2 2.120

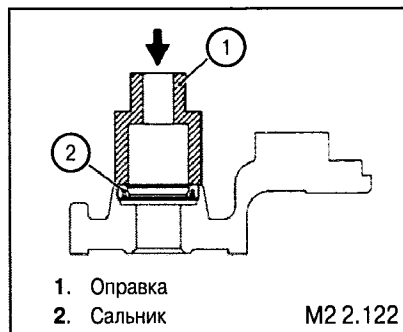
Установка сальника коленчатого вала

1. Наденьте на вал специальную направляющую втулку (3), смазав ее наружную поверхность моторным маслом.
2. Используя оправку (4), запрессуйте новый сальник в корпус крышки.



1. Коленчатый вал.
2. Сальник
3. Направляющая
4. Оправка
5. Нижняя передняя крышка

M2 2.121

Установка сальника передней верхней крышки

1. Оправка
2. Сальник

M2 2.122

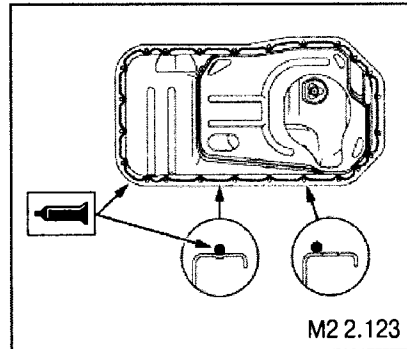
Сальник запрессовывается при помощи подходящей по диаметру оправки (например, гаечной головки) (см. рис. M2 2.122).

Установка масляного поддона

Масляный поддон устанавливается на прокладку с нанесением герметика **MITSUBISHI №MD970389** или аналогичного. Поддон должен быть установлен не позднее 15 минут после нанесения герметика.

Перед нанесением герметика и установкой прокладки необходимо очистить и обезжирить плоскость поддона и плоскость блока цилиндров.

Герметик наносится на поддон, как показано на рисунке, диаметр валика герметика составляет 4 мм.

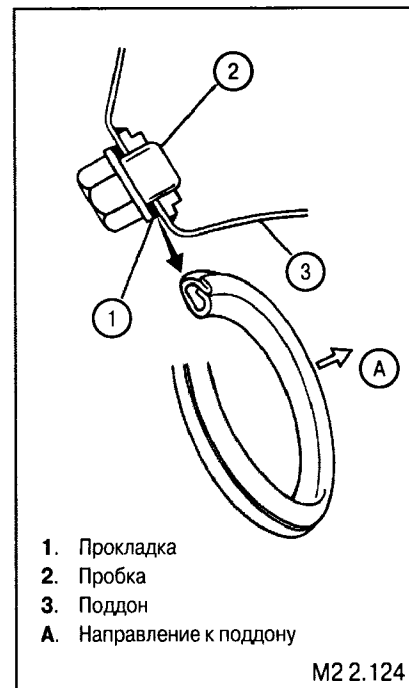


M2 2.123

Закрутите и затяните винты крепления поддона моментом 9 ± 3 Нм.

Установка прокладки сливной пробки

Прокладка пробки устанавливается, как показано на рисунке M2 2.124.



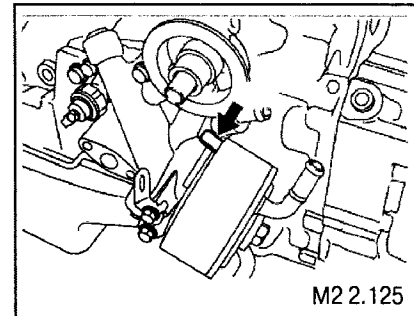
1. Прокладка
2. Пробка
3. Поддон
- A. Направление к поддону

M2 2.124

Установка теплообменника

При установке теплообменника расположите его, как показано на рисунке.

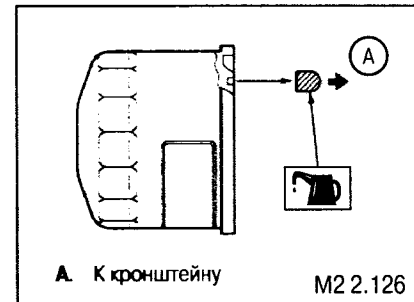
Затяните винт крепления моментом 39 ± 5 Нм.



M2 2.125

Установка масляного фильтра

1. Очистите плоскость кронштейна-переходника.
2. Смажьте поверхность уплотнительного кольца тонким слоем моторного масла.



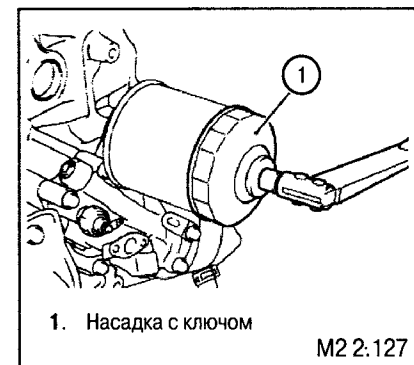
A. К кронштейну

M2 2.126

3. Используя специальную насадку и динамометрический ключ, затяните фильтр моментом 22 ± 2 Нм.

4. При отсутствии насадки затяжку фильтра произведите следующим образом:

- a) закрутите фильтр до соприкосновения уплотнительного кольца с переходником;
- b) затяните фильтр на $3/4$ оборота.



1. Насадка с ключом

M2 2.127

Осмотр и проверка деталей**Передняя нижняя крышка**

Поверхность корпуса не должна иметь трещин, сколов и иных повреждений.

Роторы масляного насоса должны вращаться без заеданий и иметь соответствующие зазоры.

Внутренние поверхности (корпус и крышка масляного насоса), находящиеся в контакте с шестернями, не должны иметь следов износа.

Балансирные валы

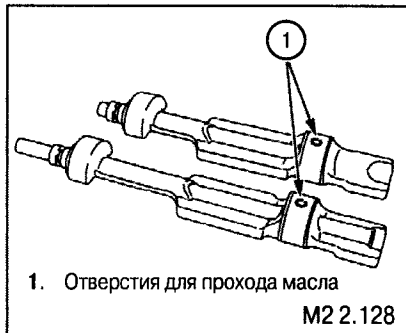
1. Проверьте отсутствие засорения масляных отверстий.
2. Проверьте поверхности шеек валов и подшипники на отсутствие выработки и задиров.
3. Проверьте зазоры в подшипниках валов.

Номинальные значения зазоров в подшипниках валов:

передний правый подшипник - **0,02-0,05 мм;**

передний левый подшипник - **0,02-0,06 мм;**

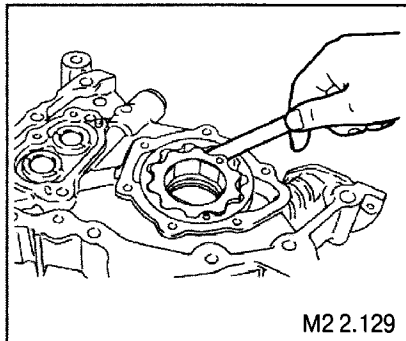
задние подшипники - **0,06-0,10 мм.**



Зазоры масляного насоса

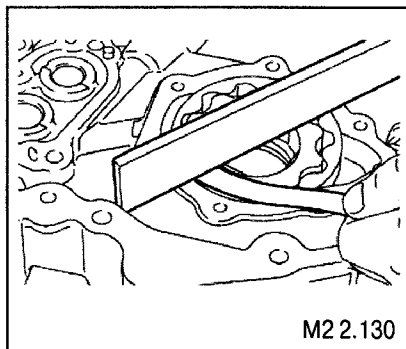
Установив наружный и внутренний роторы, проверьте зазор между гребнями зубьев.

Стандартное значение зазора - **0,11-0,24 мм.**



Проверьте зазор между шестернями и плоскостью крышки.

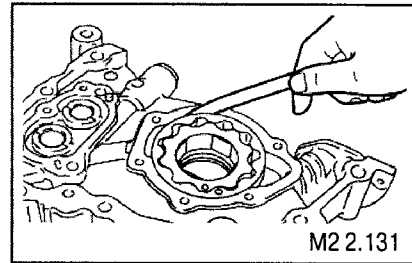
Стандартное значение зазора - **0,04-0,10 мм.**



Проверьте зазор между корпусом и наружной шестерней.

Стандартное значение зазора - **0,10-0,18 мм;**

Предельно допустимое значение - **0,35 мм.**



Шатунно-поршневая группа

При установке смазать все трущиеся элементы моторным маслом

$27 \pm 2 \text{ Нм} \rightarrow +45^\circ \rightarrow 0 \text{ Нм} \rightarrow 27 \text{ Нм} \pm 2 \text{ Нм} \rightarrow +90^\circ \rightarrow +94^\circ$

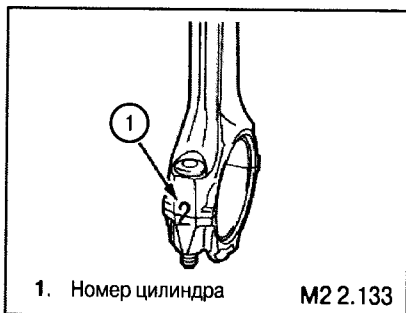
1. Гайка	8. Маслосъемное кольцо
2. Крышка шатуна	9. Стопорное кольцо
3. Нижний вкладыш	10. Поршневой палец
4. Поршень и шатун в сборе	11. Поршень
5. Верхний вкладыш	12. Стопорное кольцо
6. Компрессионное кольцо №1	13. Болт
7. Компрессионное кольцо №2	14. Шатун

Снятие элементов производится в порядке номеров, указанных на рисунке

M2 2.132

Особенности проведения работ**Снятие шатунных крышек**

Перед снятием крышек шатунов нанесите маркировку (по принадлежности к цилиндру) на боковую поверхность нижней головки шатуна.

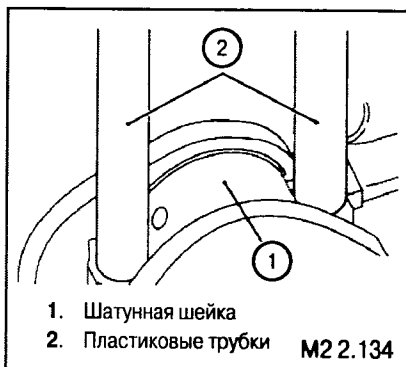


1. Номер цилиндра

M2 2.133

Извлечение поршня с шатуном в сборе

Чтобы не повредить зеркало цилиндра, наденьте на болты шатуна пластиковые предохранительные трубки (2) и извлеките поршень с шатуном из цилиндра.

1. Шатунная шейка
2. Пластиковые трубки

M2 2.134

Примечание: при извлечении поршня из цилиндра не повредите масляные форсунки, установленные в блоке цилиндров (см. далее).

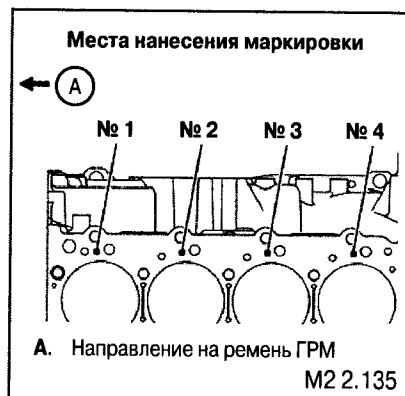
Примечание: разложите все снятые детали (шатуны, поршни, вкладыши и т.д.) в соответствии с их принадлежностью к цилиндру, чтобы при сборке не перепутать их.

Внимание: после снятия шатуна необходимо проверить болты шатуна на отсутствие удлинения. Проверка производится следующим образом: накрутите гайку (от руки) на всю длину резьбы болта. Если при закручивании ощущается усилие, то это свидетельствует об удлинении болта, и он подлежит замене.

Сборка шатуна, поршня, пальца, поршневых колец

Внимание: если производится замена поршня или пальца, обратите внимание на маркировку (размерную группу), нанесенную на плоскости блока цилиндров и донце поршня, в соответствии с таблицей.

Размер диаметра расточки цилиндра	Размер поршня
A	A
B	
C	C



A. Направление на ремень ГРМ

M2 2.135

После установки нового поршня необходимо измерить величину его выступающего из блока и подобрать соответствующую по толщине прокладку ГБЦ. Процедура измерения выступающего поршня и подбора прокладки описана выше.

Сборка шатуна и поршня, а также их установка в цилиндр производится в соответствии с нанесенными на них метками.

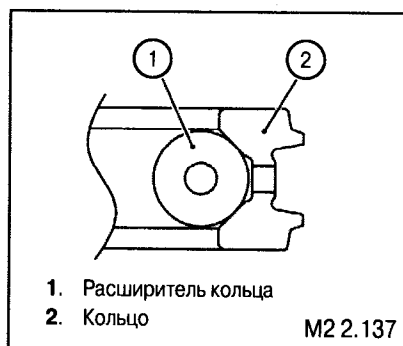


1. Метка (направление вперед к ремням ГРМ)

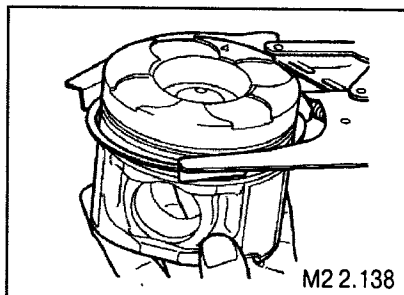
M2 2.136

Установка маслоъемного кольца

Установите расширитель кольца и кольцо в паз поршня.

1. Расширитель кольца
2. Кольцо

M2 2.137

Установка компрессионных колец

M2 2.138

При помощи специальных клещей сначала установите кольцо №2, затем – кольцо №1 (см. рис. M2 2.138).

Примечание: кольца имеют размерные и идентификационные метки и должны быть установлены на поршень этими метками вверх.

1. Идентификационная метка
2. Размерная метка
3. Кольцо №1
4. Кольцо №2

M2 2.139

Идентификационная метка:

компрессионное кольцо №1 – 1R;

компрессионное кольцо №2 – 2R.

Размерная метка:

стандартный размер – нет метки;

ремонтный (0,50 мм) – 50;

ремонтный (1,00 мм) – 100.

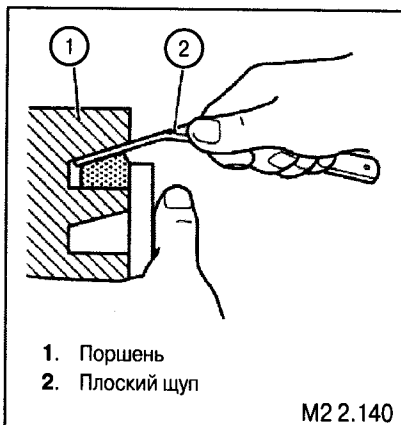
Проверка поршневых колец

Внимание: если поршень заменяется новым, то поршневые кольца также необходимо заменить новыми.

Проверьте поршневые кольца на отсутствие повреждений, изломов или значительный износ.

Проверьте зазор между поршневым кольцом и канавкой поршня. Если зазор превышает предельно допустимое значение, то замените кольцо, или поршень, или обе детали.

Примечание: перед выполнением измерений удалите отложения нагара из всех канавок поршня. Измерение зазора между кольцом и канавкой поршня производите по всей окружности кольца.

1. Поршень
2. Плоский щуп

M2 2.140

Зазор между кольцом и канавкой поршня

Номинальное значение:

кольцо №1 – 0,06-0,11 мм;

кольцо №2 – 0,05-0,08 мм;

маслосъемное кольцо – 0,02-0,07 мм.

Предельно допустимые значения:

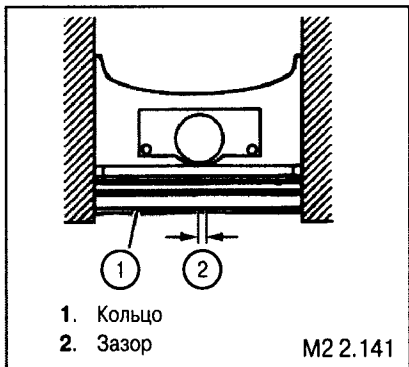
кольцо №1 – 0,15 мм;

кольцо №2 – 0,15 мм;

маслосъемное кольцо – 0,10 мм.

Проверка зазора в замке кольца

Установите поршневое кольцо в цилиндр. Используя поршень в качестве толкателя, переместите кольцо вниз таким образом, чтобы оно было установлено под прямым углом к стенкам цилиндра. Измерьте зазор в замке поршневого кольца плоским щупом. Если зазор в замке превышает предельно допустимое значение, кольцо подлежит замене.



Номинальное значение:

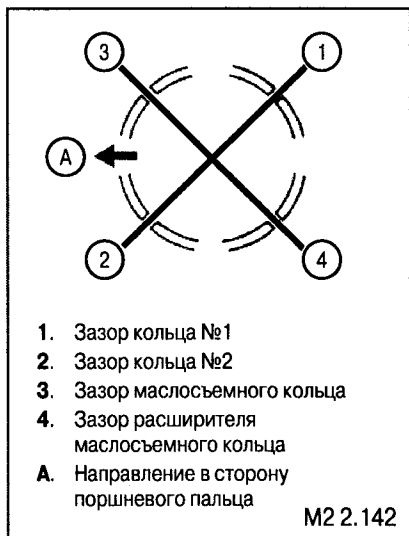
кольца №1 и №2 – 0,30-0,45 мм;

маслосъемное кольцо – 0,25-0,45 мм.

Предельно допустимое значение: 0,8 мм.

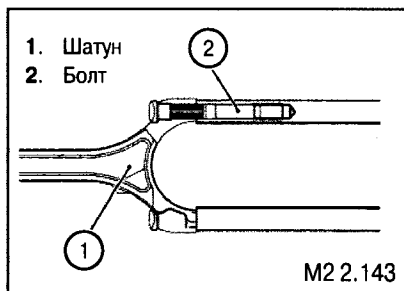
Установка поршня и шатуна в сборе

Расположите зазоры компрессионных колец, зазор расширителя и зазор маслосъемного кольца, как показано на рисунке.

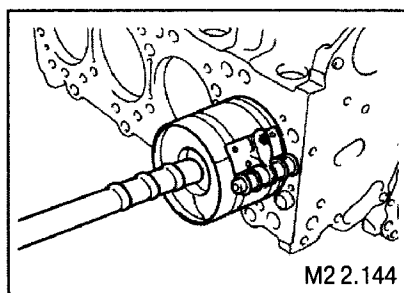


Проверните коленчатый вал так, чтобы шатунная шейка соответствующего цилиндра установилась в положение **ВМТ**.

Смажьте поверхности поршневых колец и поршня небольшим количеством моторного масла, наденьте на болты шатуна защитные трубки.

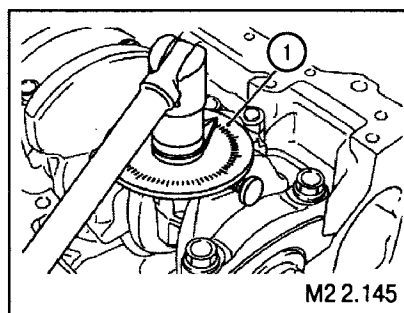


Используя оправку для сжатия поршневых колец, установите поршень в цилиндр в соответствии с метками (по принадлежности к цилиндру и направлению установки).



Затяжка гаек крепления крышек шатунов

1. Смажьте резьбу болтов шатуна и, установив крышки, закрутите от руки гайки крепления (поочередно, в несколько приемов).
2. Затяните гайки моментом 27 ± 2 Нм.
3. Используя насадку (1) для затяжки на заданный угол, затяните гайки на угол 45° .



4. После затяжки всех крышек полностью ослабьте (открутите) гайки и затяните их снова моментом 27 ± 2 Нм.
5. После затяжки указанным моментом затяните гайки на угол $90-94^\circ$.

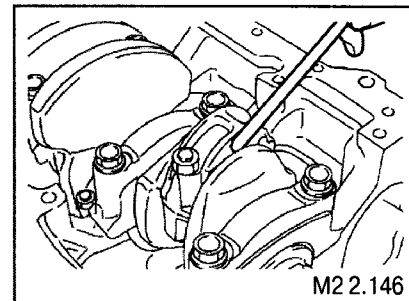
Примечание: окончательная затяжка на угол менее или более указанных значений не допускается. Если по каким-либо причинам угол оказался меньше или больше рекомендуемых величин, необходимо пол-

ностью отпустить гайки и повторить затяжку заново.

6. После затяжки всех крышек убедитесь, что коленчатый вал проворачивается без усилий и боковые зазоры между головкой шатуна и щечками коленчатого вала находятся в допустимых пределах.

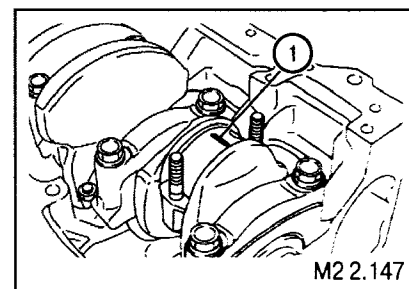
Номинальное значение зазора: 0,10-0,25 мм;

Предельно допустимое значение зазора: 0,40 мм.

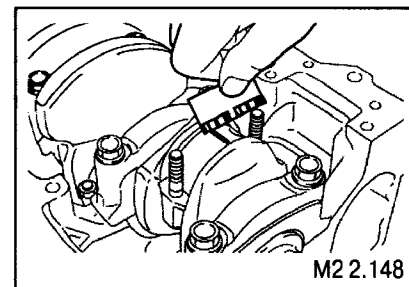


Определение величины зазора в подшипнике с использованием пластикового калибра

1. Удалите масло с поверхности вкладыша и шатунной шейки коленчатого вала.
2. Отрежьте кусочек пластикового калибра (1), длина которого соответствует ширине вкладыша, и положите его на шейку вала вдоль оси.
3. Установите крышку шатуна и затяните гайки, как было описано выше.



4. Открутите гайки, снимите крышку и измерьте ширину смятого калибра в самой широкой части (используя шкалу, прилагаемую к калибру).



Полученное по шкале значение зазора должно находиться в допустимых пределах.

Номинальное значение зазора: 0,030-0,055 мм;

Предельно допустимое значение зазора: 0,10 мм.

Блок цилиндров и коленчатый вал

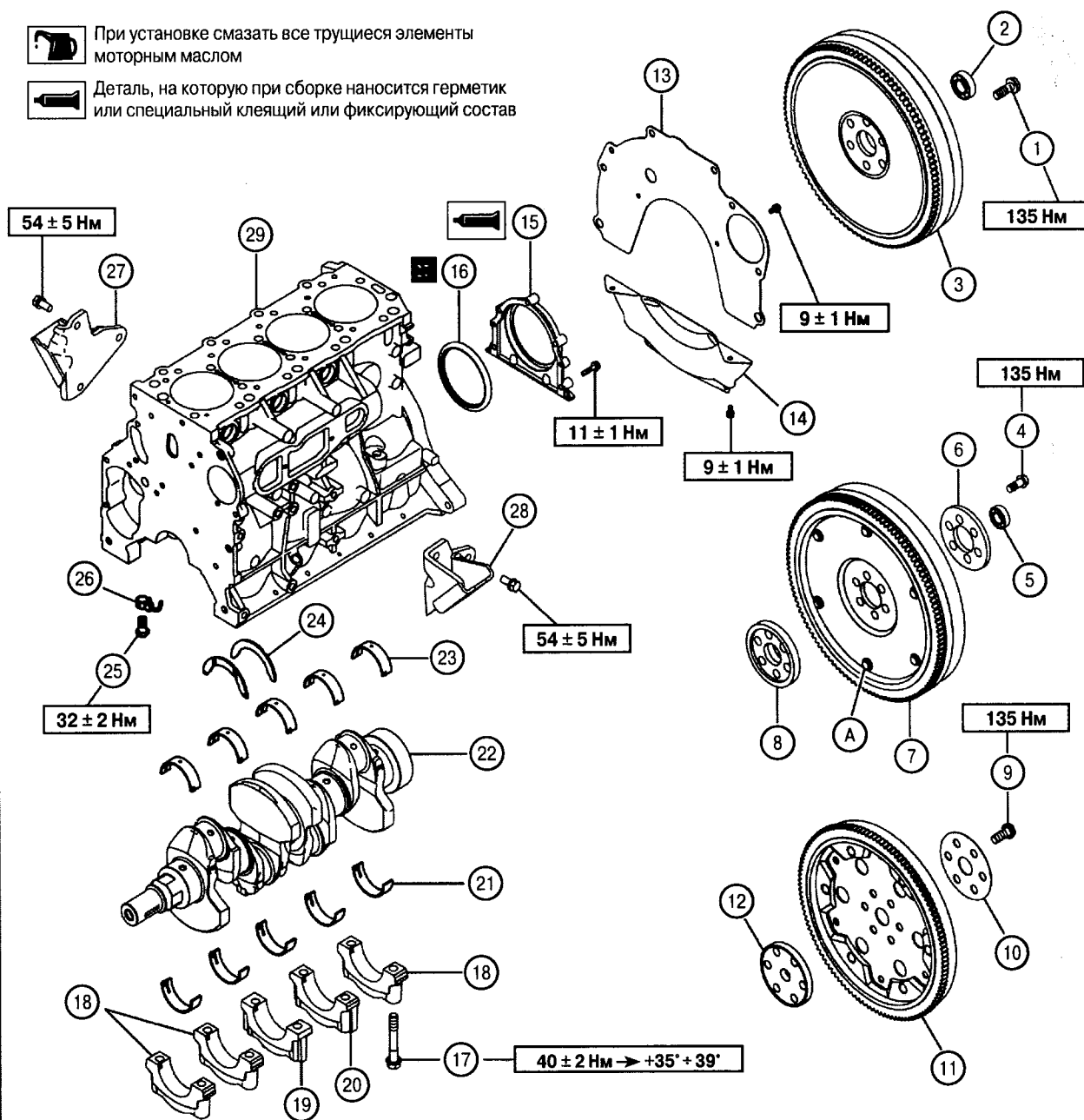
Снятие и установка элементов блока цилиндров



При установке смазать все трущиеся элементы моторным маслом



Деталь, на которую при сборке наносится герметик или специальный клеящий или фиксирующий состав

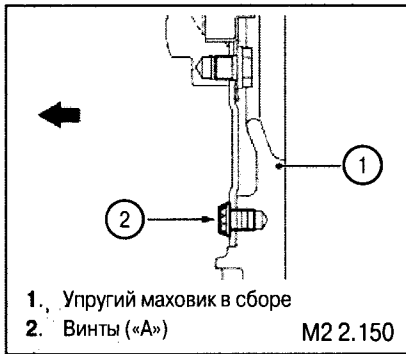


- | | | |
|--|---|--|
| 1. Винт крепления маховика (МКПП-2WD) | 10. Переходная пластина (АКПП) | 19. Крышка коренного подшипника №3 |
| 2. Шариковый подшипник (МКПП-2WD) | 11. Пластина крепления гидротрансформатора (АКПП) | 20. Крышка коренного подшипника №4 |
| 3. Маховик (МКПП-2WD) | 12. Переходная пластина коленчатого вала (АКПП) | 21. Нижние коренные вкладыши |
| 4. Винт крепления маховика (МКПП-4WD) | 13. Задняя плита | 22. Коленчатый вал |
| 5. Шариковый подшипник (МКПП-4WD) | 14. Крышка картера маховика | 23. Верхние коренные вкладыши |
| 6. Переходная пластина (МКПП-4WD) | 15. Корпус заднего сальника маховика | 24. Упорные вкладыши (вкладыши осевого разбега вала) |
| 7. Упругий маховик (МКПП-4WD) | 16. Задний сальник маховика | 25. Перепускной клапан форсунки |
| 8. Переходная пластина коленчатого вала (МКПП-4WD) | 17. Винты крепления крышек коренных подшипников | 26. Масляные форсунки |
| 9. Винт крепления переходной пластины (АКПП) | 18. Крышки коренных подшипников №1, 2 и 5 | 27. Кронштейн опоры двигателя, правый |
| | | 28. Кронштейн опоры двигателя, левый |
| | | 29. Блок цилиндров |

Снятие элементов производится в порядке номеров, указанных на рисунке

M2 2.149

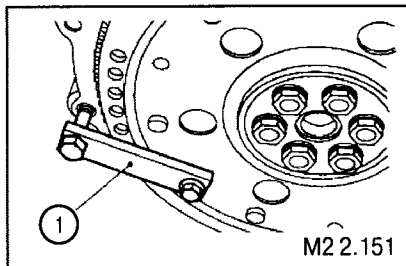
Внимание: если двигатель оснащен упругим маховиком, не откручивайте винты (А), так как это может привести к дисбалансу данного маховика.



Особенности проведения работ

Снятие и установка маховика (МКПП) или переходной пластины (АКПП)

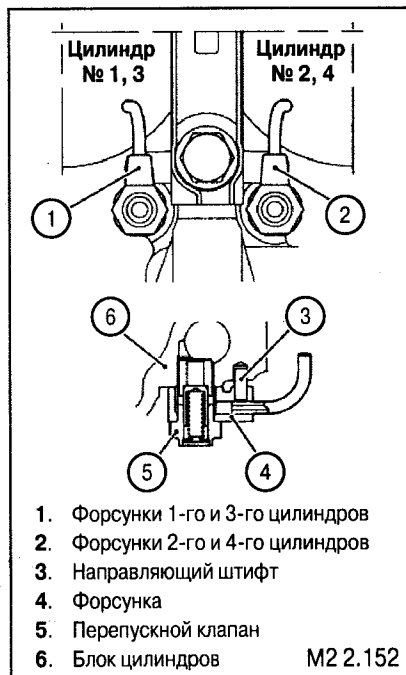
Откручивание и затяжку винтов крепления маховика или переходной пластины необходимо производить, зафиксировав маховик при помощи фиксатора (1).



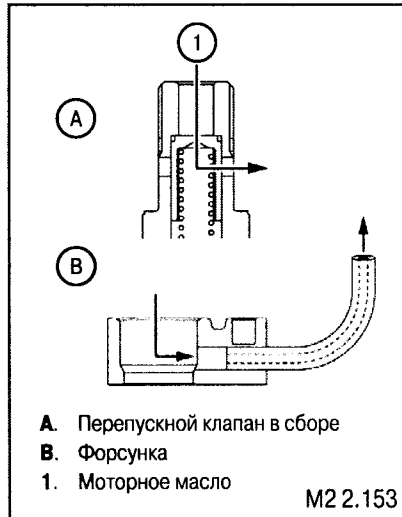
При установке маховика винты крепления затянуть моментом 135 ± 5 Нм.

Снятие и установка масляных форсунок

В блоке установлены форсунки двух видов (левые и правые). При установке удостоверьтесь в их правильной установке.



После снятия или перед установкой форсунок проверьте чистоту каналов форсунки и перепускного клапана.

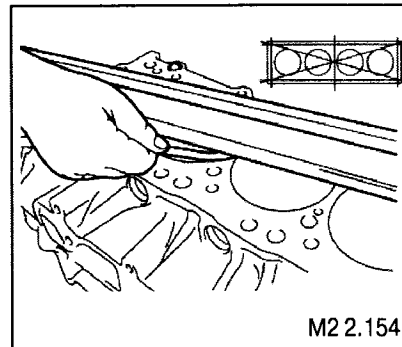


Проверка блока цилиндров

После снятия всех деталей с блока очистите его поверхности и продуйте все каналы сжатым воздухом.

Проверка неплоскостности

Используя измерительную линейку и набор плоских щупов, проверьте зазоры между линейкой и плоскостью блока по направлениям, указанным на рисунке.



Стандартное значение зазора – $0,05$ мм.

Максимально допустимое значение – $0,1$ мм.

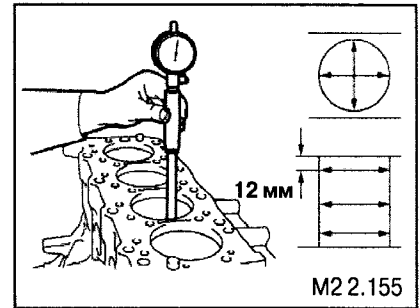
Если неплоскостность превышает максимально допустимое значение, блок подлежит замене.

Проверка цилиндров

Визуально осмотрите стенки цилиндров на отсутствие царапин и задиров.

При помощи нутромера произведите измерения диаметров каждого цилиндра по указанным на рисунке направлениям. По результатам измерений определите среднее арифметическое значение диаметра для каждого цилиндра.

Определите также эллипсность цилиндра (как разность между измерением диаметров в точках «А» и «В» в каждом сечении).



Стандартное значение диаметра цилиндра – $91,01-91,13$.

Эллипсность – $0,02$ мм.

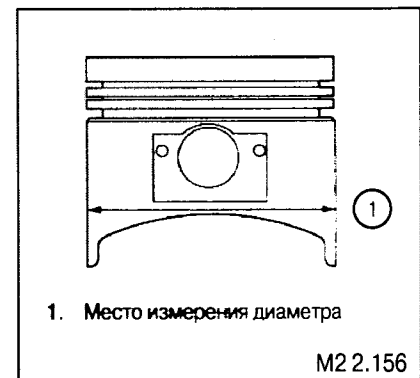
Если измеренные величины превышают допустимые значения, необходимо произвести расточку и хонингование цилиндров под ремонтный размер, соответственно, с заменой поршней и поршневых колец.

Размер поршня определяется в зависимости от наибольшего полученного результата измерения диаметра цилиндра.

Примечание: в запасные части поставляются поршни двух ремонтных размеров ($+ 0,50$ мм) и ($+ 1,00$ мм). Размерная маркировка нанесена на донце поршня ($0,50$ или $1,00$).

Размер диаметра цилиндра под расточку определяется, исходя из измерения диаметра ремонтного поршня $+ 0,02$ мм.

Примечание: растачивать необходимо все четыре цилиндра.



После **чистовой** обработки цилиндров проверьте зазор между поршнем и зеркалом цилиндра (вычисляется как разность измерений диаметра цилиндра и нового поршня).

Зазор должен быть в пределах $0,03-0,05$ мм.

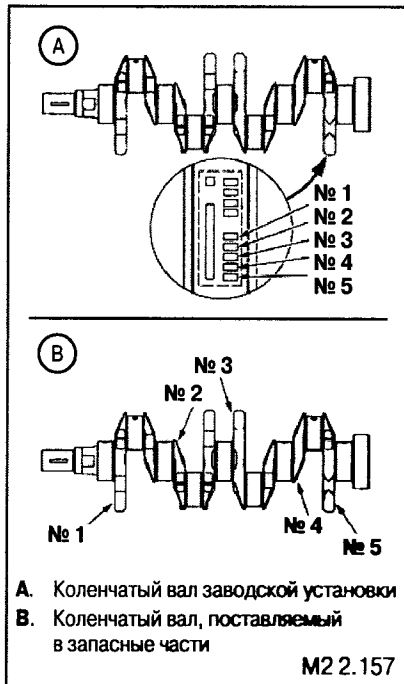
Коленчатый вал и вкладыши

Маркировка коленчатого вала.

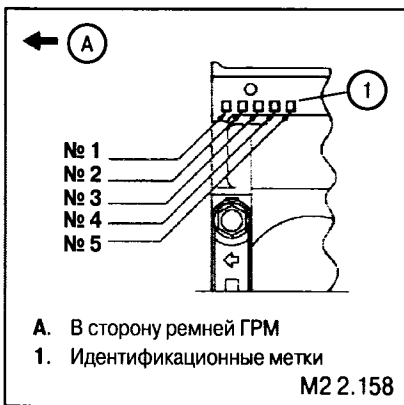
Коленчатые валы заводской установки и поставляемые в запасные части маркируются по-разному.

Маркировка включает в себя данные о диаметре коренных шеек вала.

Диаметры коренных шеек коленчатого вала заводской установки нанесены, как показано на рисунке.

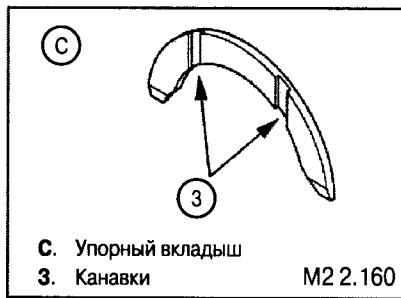
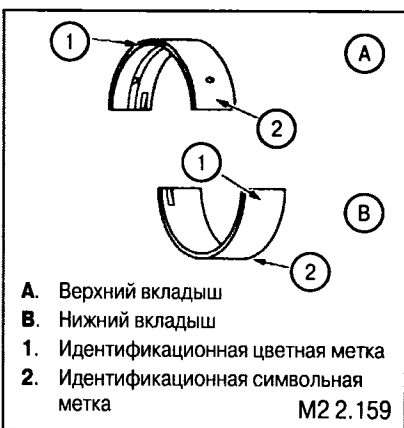


Размерные группы диаметров отверстий постелей коренных подшипников выштампованы на блоке цилиндров.



Размерная группа вкладышей коренных подшипников маркируется символической или цветовой меткой.

Примечание: верхние вкладыши, устанавливаемые в постели блока, имеют канавки и отверстия для смазки; нижние вкладыши, устанавливаемые в крышки, отверстий и канавок не имеют.



Примечание: на средней опоре вала могут быть установлены комбинированные вкладыши (с бортиком, выполняющим функцию упорного вкладыша). В этом случае упорные вкладыши (24) (см. рис. M2 2.149) не устанавливаются. Верхний и нижний вкладыши – одинаковые по конструкции, имеют отверстие, но не имеют масляной канавки.

При подборе вкладышей необходимо руководствоваться данными, приведенными в таблице.

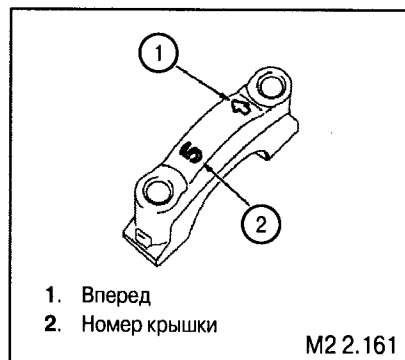
Комбинация диаметра шейки коленчатого вала и диаметра постели вкладыша коренного подшипника блока цилиндров			Метка вкладыша коренного подшипника (цифра или цвет)
Метка на коленчатом вале (цифра или цвет)	Диаметр коренной шейки, мм	Метка диаметра постели на блоке цилиндров	
1 или желтый	65,994-66,000	A	1 или зеленый
		B	2 или желтый
		C	3 или отсутствует
2 или отсутствует	65,988-65,994	A	2 или желтый
		B	3 или отсутствует
		C	4 или синий
3 или белый	65,982-65,988	A	3 или отсутствует
		B	4 или синий
		C	5 или красный

Примечание: данными, приведенными в таблице, следует руководствоваться только при подборе вкладышей с целью их замены или при замене коленчатого вала.

Примечание: если коленчатый вал подвергался перешлифовке, необходимо подбирать вкладыши ремонтных размеров. Данные о вкладышах ремонтных размеров в базе данных отсутствуют.

Установка коленчатого вала, крышек коренных подшипников, затяжка винтов крепления и проверка осевого разбега коленчатого вала

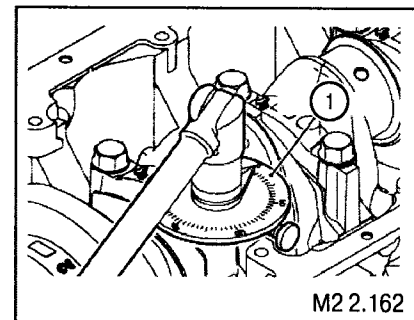
Установите упорные вкладыши и верхние коренные вкладыши (с канавками) в постели блока, а нижние (без канавок) – в крышки и смажьте тонким слоем моторного масла.



Установите коленчатый вал, установите крышки (в соответствии с нанесенной на них маркировкой) и наживите винты крепления.

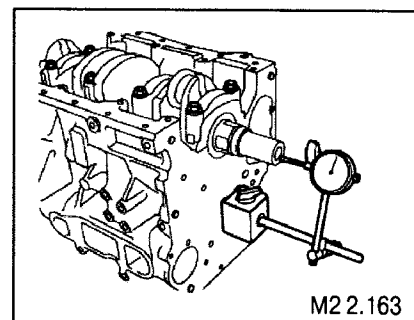
Затяните винты крепления моментом 40 ± 2 Нм.

После затяжки на момент затяните винты на угол $35-39^\circ$.



Примечание: окончательная затяжка на угол менее или более указанных значений не допускается. Если по каким-либо причинам угол оказался меньше или больше рекомендуемых величин, необходимо полностью отпустить винты и повторить затяжку заново.

После затяжки винтов крышек подшипников убедитесь, что коленчатый вал поворачивается гладко, без заеданий, и проверьте осевое перемещение (разбег) вала.



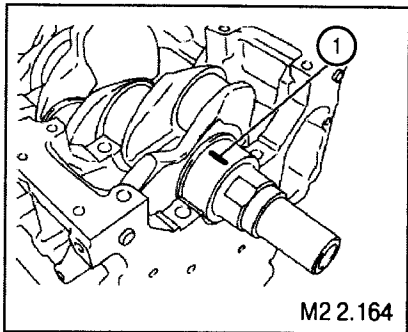
Стандартное значение: **0,05-0,25 мм.**

Максимально допустимое значение: **0,45 мм.**

Если измеренная величина выше максимально допустимого значения, необходимо заменить упорные вкладыши.

Определение величины зазора в подшипнике с использованием пластикового калибра

1. Удалите масло с поверхности вкладыша и шейки коленчатого вала.



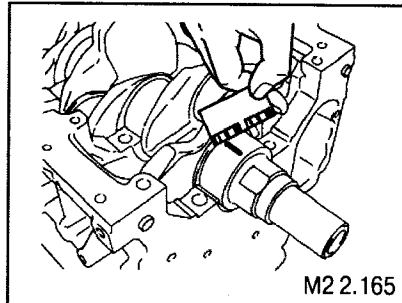
M2 2.164

2. Отрежьте кусочек пластикового калибра (1), длина которого соответствует

ширине вкладыша, и положите его на шейку вала вдоль оси.

3. Установите крышку и затяните винты, как было описано выше.
4. Открутите винты, снимите крышку и измерьте ширину смятого калибра в самой широкой части (используя шкалу, прилагаемую к калибру).

Полученное по шкале значение зазора должно находиться в допустимых пределах.

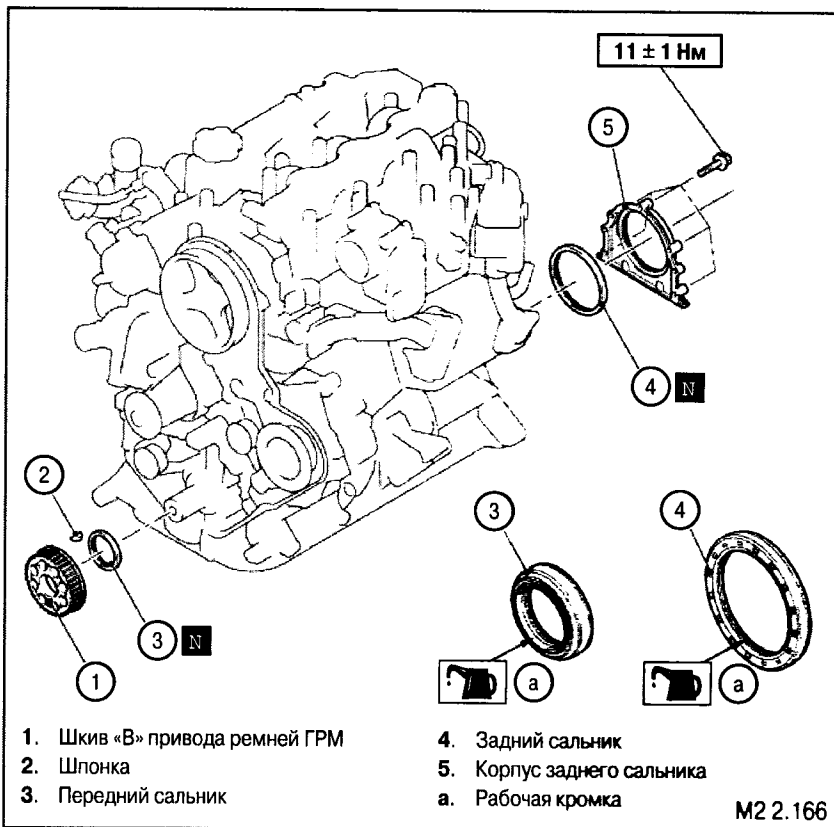


M2 2.165

Номинальное значение зазора: **0,040-0,055 мм.**

Предельно допустимое значение зазора: **0,10 мм.**

Замена сальников коленчатого вала

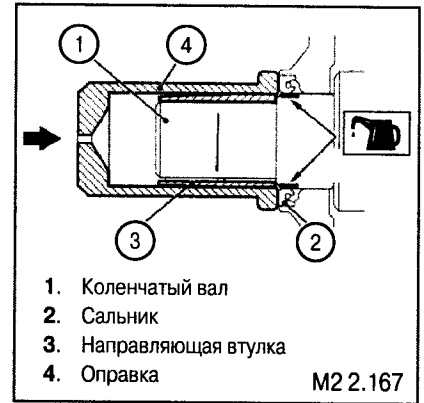


M2 2.166

Установка переднего сальника коленчатого вала

Наденьте на вал направляющую (пилотную втулку) (3) и смажьте ее тонким слоем мо-

торного масла. При помощи оправки (4) запрессуйте новый сальник. После запрессовки сальника аккуратно извлеките направляющую (3).

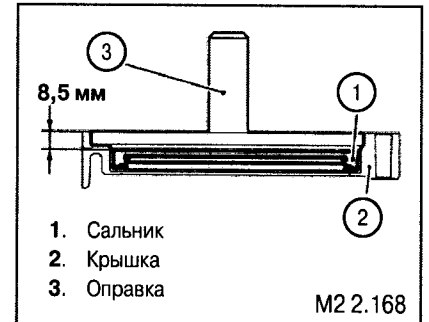


1. Коленчатый вал
2. Сальник
3. Направляющая втулка
4. Оправка

M2 2.167

Установка заднего сальника коленчатого вала

При помощи оправки (3) запрессуйте новый сальник в крышку, как показано на рисунке.



1. Сальник
2. Крышка
3. Оправка

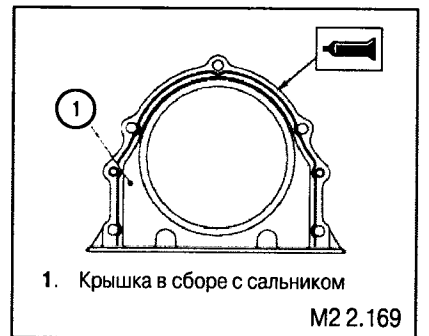
M2 2.168

Установка корпуса заднего сальника коленчатого вала

На очищенную и обезжиренную поверхность крышки нанесите герметик **MITSUBISHI MD970389** или аналогичный, установите ее на место и наживите винты крепления.

Примечание: крышка должна быть установлена в течение максимум 15 минут после нанесения герметика.

Примечание: перед установкой смажьте внутреннюю кромку сальника тонким слоем моторного масла.



1. Крышка в сборе с сальником

M2 2.169

Затяните винты крепления крышки моментом **11 ± 1 Нм.**

Примечание: после установки крышки не допускайте попадания масла на герметизируемый стык в течение 1 часа.

Система подачи топлива

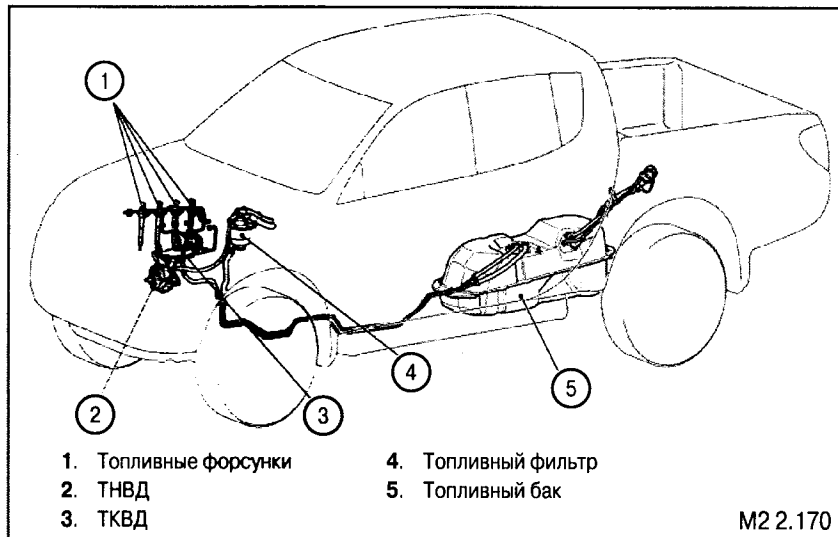
Система подачи топлива состоит из следующих основных компонентов:

- топливных форсунок;
- топливного насоса высокого давления;
- топливного коллектора высокого давления;
- топливного бака;
- топливного фильтра.

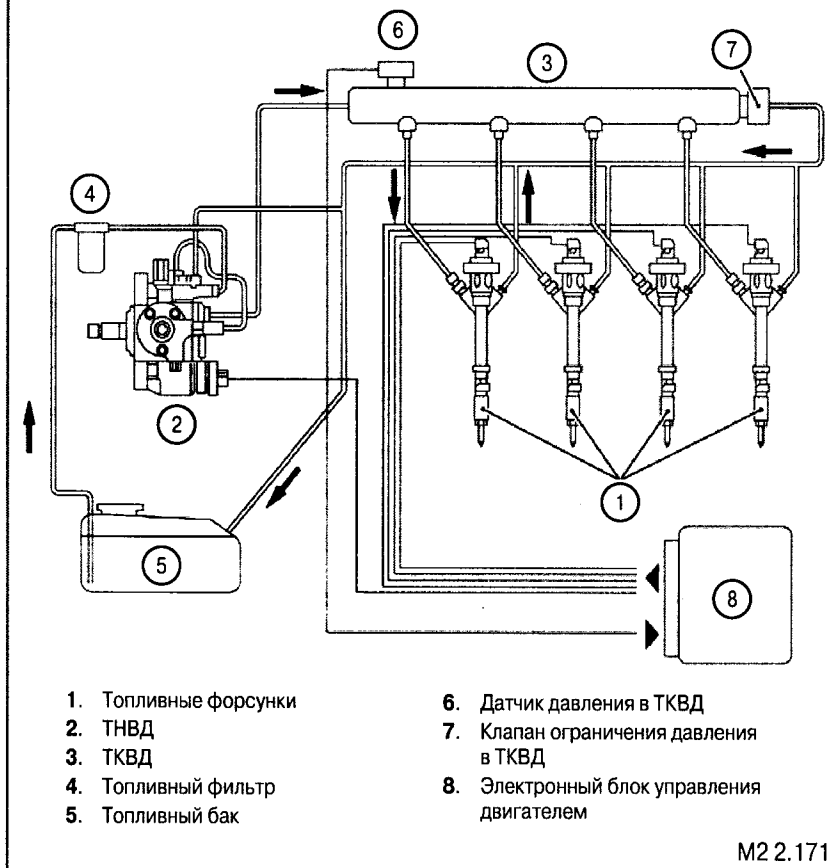
Общие характеристики топливной системы

Емкость топливного бака, л	75
Тип топливного насоса	Топливный насос двухплунжерный
Тип топливного фильтра	Фильтр со сменным фильтрующим элементом
Тип топливных форсунок	С электромагнитным приводом

Схема размещения элементов топливной системы в автомобиле



Блок-схема системы подачи и впрыска топлива



Система впрыска дизельного топлива с топливным коллектором высокого давления типа Common rail

Основной отличительной особенностью системы **Common rail** является наличие накопительной емкости – топливного коллектора высокого давления (далее – **ТКВД**), в который подается топливо под высоким давлением (обычно от **20** до **180** МПа). Из **ТКВД** топливо поступает к форсункам. Открытие клапана форсунки происходит за счет энергии давления топлива. Механизм открытия клапана устроен таким образом, что при подаче управляющего импульса на электромагнит, установленный в форсунке, открывается управляющий клапан. Открытие этого клапана вызывает перетекание жидкости в каналах форсунки. Образующаяся разность давлений вызывает подъем иглы клапана форсунки.

Импульсные сигналы с требуемой длительностью импульса подаются из электронного блока управления двигателем (далее – **ЭБУД**) к форсункам. Количество подаваемого форсунками топлива зависит от длительности импульса и давления в **ТКВД**.

Давление топлива, нагнетаемого в **ТКВД**, поддерживается клапаном, регулирующим подачу топлива на вход **ТНВД**, который действует по сигналу, подаваемому из **ЭБУД**. Выработав сигнал регулирования давления в **ТКВД** на основе информации, поступающей из датчика давления топлива в **ТКВД**. Если давление превышает предельно допустимое значение, клапан ограничитель перепускает избыточное количество топлива в возвратную линию.

Электронное управление впрыском дает возможность гибко регулировать процесс сгорания топлива, изменяя параметры впрыска изменением соответствующей программы в **ЭБУД**. Таким образом можно изменять не только продолжительность и момент впрыска, но и количество «порций» впрыскиваемого топлива.

Топливный насос высокого давления (ТНВД)

Топливоподкачивающий насос: подает топливо из топливного бака через топливный фильтр к **ТНВД**.

Регулирующий клапан топливоподкачивающего насоса: перепускает излишек топлива в возвратную магистраль в том случае, если давление на участке между топливоподкачивающим насосом и клапаном

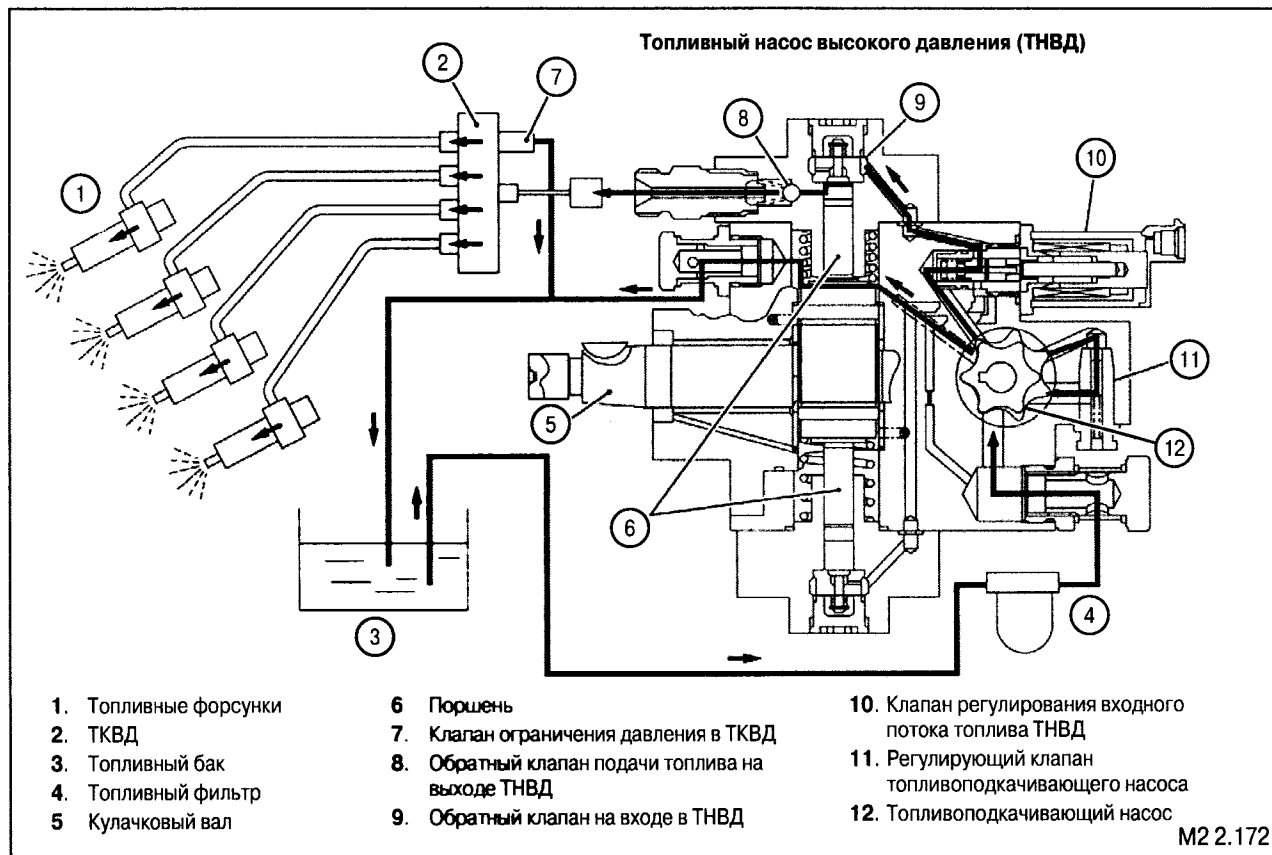
регулирования входного потока топлива **ТНВД** превышает установленное значение.

Клапан регулирования входного потока топлива ТНВД: регулирует количество топлива, подаваемого (через **ТНВД**) в **ТКВД**, по сигналам, поступающим из **ЭБУД**.

Поршень: имея неизменный ход, создает высокое давление.

Обратный клапан подачи топлива на выходе ТНВД: предотвращает возникновение обратного потока топлива из **ТКВД** в **ТНВД**.

Обратный клапан на входе в ТНВД: предотвращает возникновение обратного потока топлива из камеры высокого давления в контур низкого давления топлива **ТНВД**.



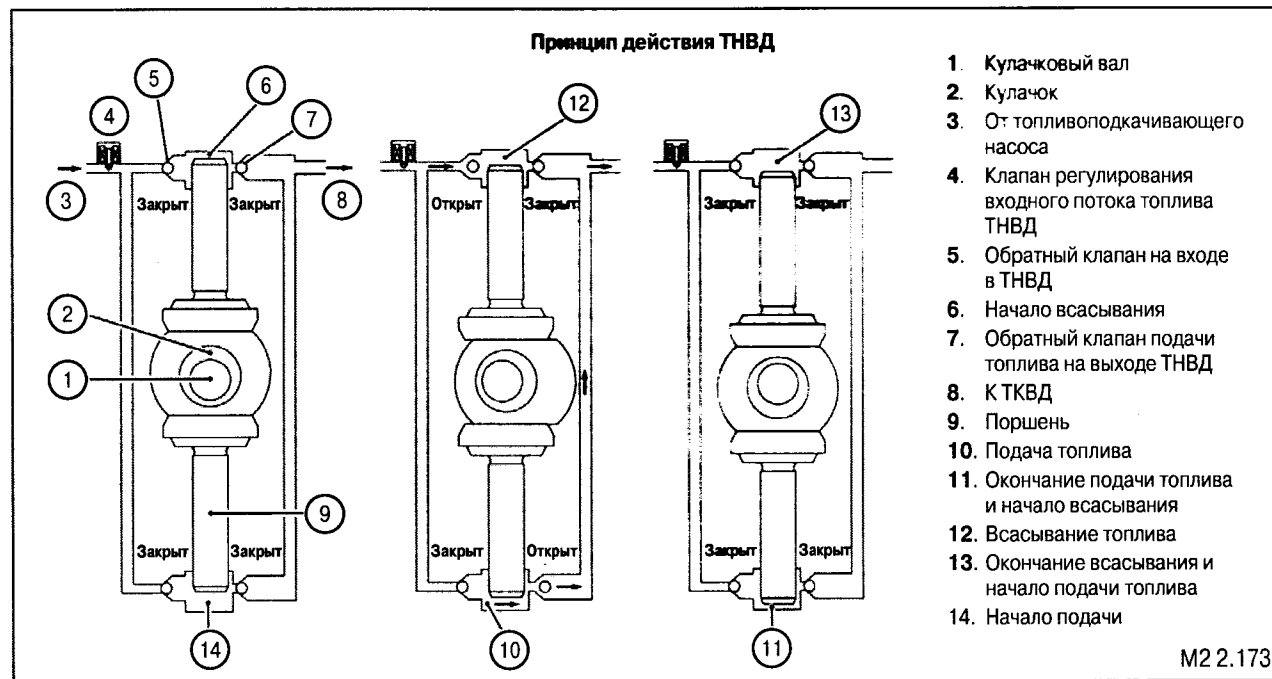
2

Принцип действия ТНВД

Кулачковый вал приводится во вращение зубчатым ремнем от коленчатого вала и приводит во вращение ротор топливоподкачивающего насоса, а также кулачок, толкающий поршни высокого давления.

Поршни, приводимые в движение кулачком, движутся в камерах высокого давления. В зависимости от положения входных и выходных клапанов и направления движения поршней в камерах попеременно происходит всасывания топлива и его нагнетание в линию подачи к **ТКВД**.

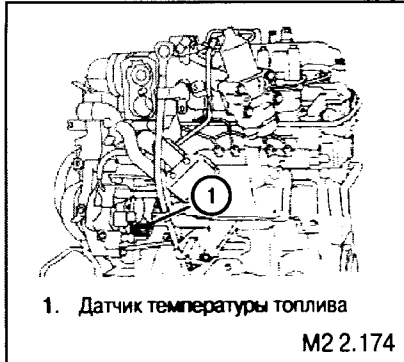
На рисунке **M2 2.173** показана последовательность тактов работы каждого из цилиндров **ТНВД**.



ЭБУД контролирует соответствие между током, протекающим через обмотку электромагнитного клапана регулирования количества топлива на входе в **ТНВД**, и количеством нагнетаемого топлива в **ТКВД**. Контроль осуществляется с привлечением данных датчика давления в **ТКВД**. По результатам сравнения фактических данных с массивом контрольных данных в **ЭБУД** вырабатывается регулирующее воздействие.

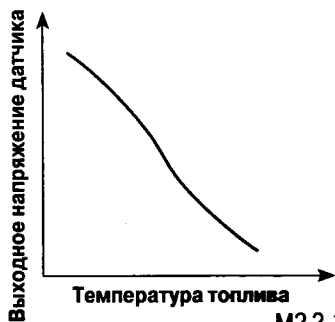
Датчик температуры топлива

Датчик температуры топлива расположен на **ТНВД**. Температура определяется по изменению сопротивления датчика.



Данный датчик является термистором с положительным температурным коэффициентом сопротивления.

Зависимость сопротивления датчика от температуры топлива.



Клапан регулирования входного потока топлива ТНВД



Степень открытия клапана зависит от так называемой скважности импульсов управ-

ляющего сигнала. Иными словами: чем дольше в пределах периода повторения длится импульс, тем больше степень открытия клапана.

Клапан расположен на **ТНВД**.

Топливный бак

Топливный бак состоит из следующих составных частей:

- емкости топливного бака;
- приемно-измерительного блока;
- топливопровода подачи топлива;
- возвратного топливопровода.

В состав приемно-измерительного блока входят следующие компоненты:

- датчик уровня топлива;
- топливный фильтр (погруженный в бак);
- топливные трубки.

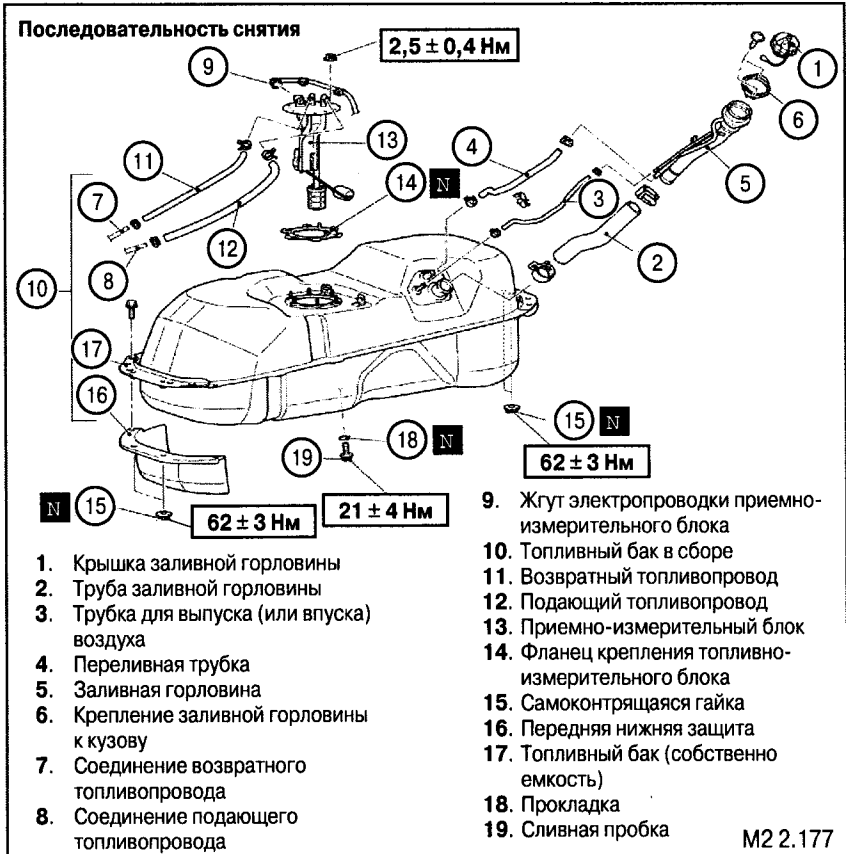
Конструктивные особенности

С целью повышения безопасности в случае **ДТП** топливный бак расположен впереди задней оси автомобиля.

В конструкции топливного бака предусмотрено наличие клапана, отсекающего топливо при переворачивании автомобиля.

При изготовлении топливного бака из экологических соображений не применяются материалы, содержащие свинец или шестивалентный хром.

Снятие и установка топливного бака

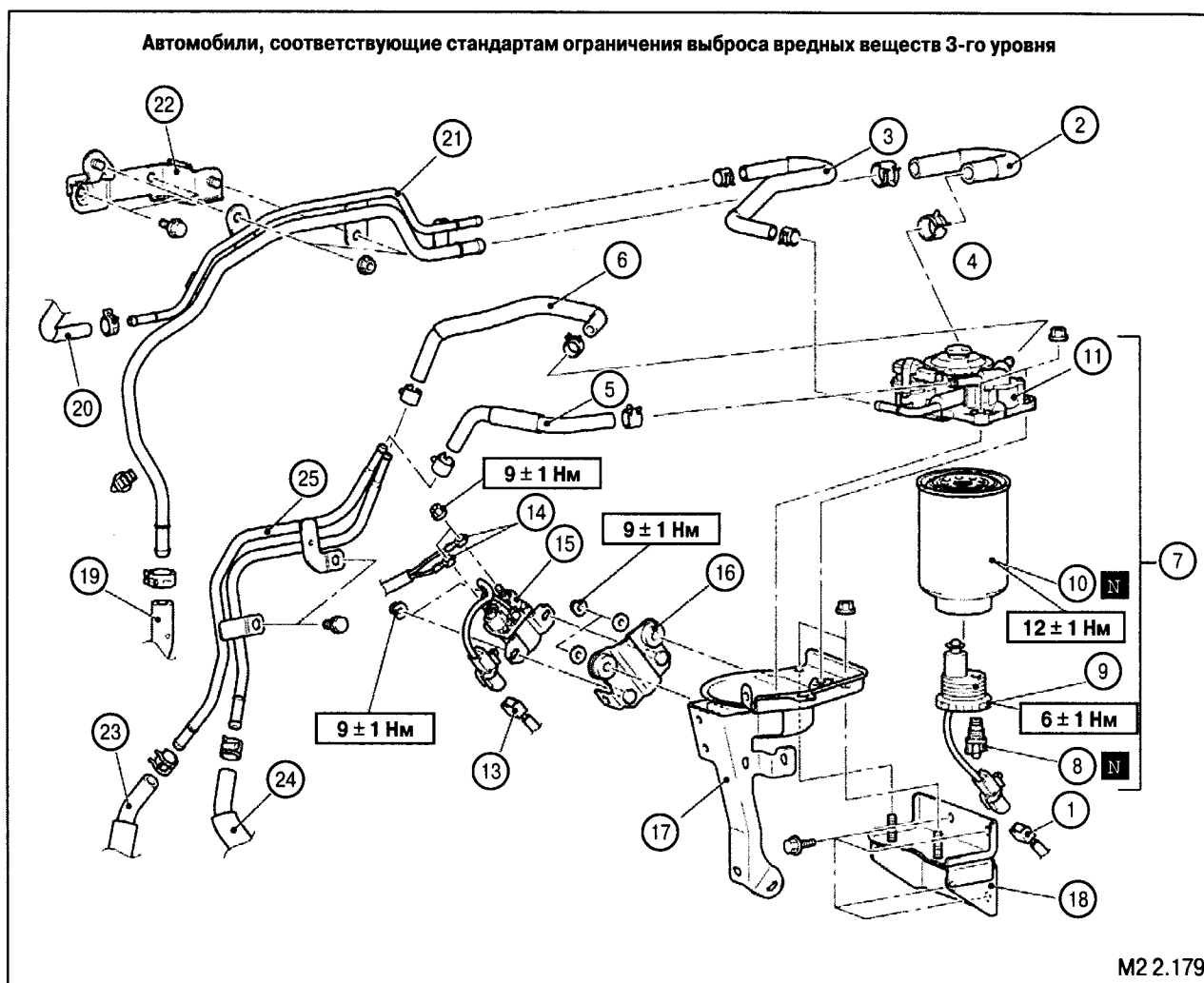


Разборка и сборка приемно-измерительного блока топливного бака



Снятие и установка элементов системы подачи топлива

Автомобили, соответствующие стандартам ограничения выброса вредных веществ 3-го уровня



M2 2.179

Последовательность снятия топливного фильтра для автомобилей, соответствующих стандартам ограничения выброса вредных веществ 3-го уровня (см. рис. M2 2.179)

1. Разъем датчика уровня воды.
2. Топливопровод В.
3. Топливопровод С.
5. Возвратный топливопровод В (для автомобилей с подогревателем топливопроводов).
6. Возвратный топливопровод С (для автомобилей с подогревателем топливопроводов).
7. Топливный фильтр в сборе.
8. Сливная пробка с уплотнительным кольцом.
9. Датчик уровня воды в фильтре.
10. Фильтрующий элемент.
11. Ручной подкачивающий насос топливного фильтра.

Последовательность снятия реле свечей накаливания

13. Разъем реле свечей накаливания.

14. Контакты реле свечей накаливания.

15. Реле свечей накаливания.

16. Кронштейн реле свечей накаливания.

Последовательность снятия кронштейна топливопроводов

1. Разъем датчика уровня воды.
2. Топливопровод В.
3. Топливопровод С.
5. Возвратный топливопровод В (для автомобилей с подогревателем).
6. Возвратный топливопровод С (для автомобилей с подогревателем топливопроводов).
7. Топливный фильтр в сборе.
13. Разъем реле свечей накаливания.
14. Контакты реле свечей накаливания.
17. Защита топливного фильтра.
18. Кронштейн топливного фильтра.

19. Соединение топливопровода А.

20. Соединение топливопровода D.

21. Топливная трубка.

22. Кронштейн топливной трубки.

Последовательность снятия возвратного топливопровода (для автомобилей с подогревателем топливопроводов)

5. Возвратный топливопровод В (для автомобилей с подогревателем).
6. Возвратный топливопровод С (для автомобилей с подогревателем топливопроводов).
24. Возвратный топливопровод D (для автомобилей с подогревателем топливопроводов).
25. Возвратный топливопровод в сборе (для автомобилей с подогревателем топливопроводов).

Последовательность снятия топливного фильтра для автомобилей, соответствующих стандартам ограничения выброса вредных веществ 4-го уровня (см. рис. M2 2.180)

1. Разъем датчика уровня воды.
2. Топливопровод В.
3. Топливопровод С.
4. Разъем подогревателя топливопроводов (для автомобилей, эксплуатирующихся в холодном климате).

7. Топливный фильтр в сборе.
8. Сливная пробка с уплотнительным кольцом.
9. Датчик уровня воды в фильтре.
10. Фильтрующий элемент.
11. Ручной подкачивающий насос топливного фильтра.

Последовательность снятия реле свечей накаливания

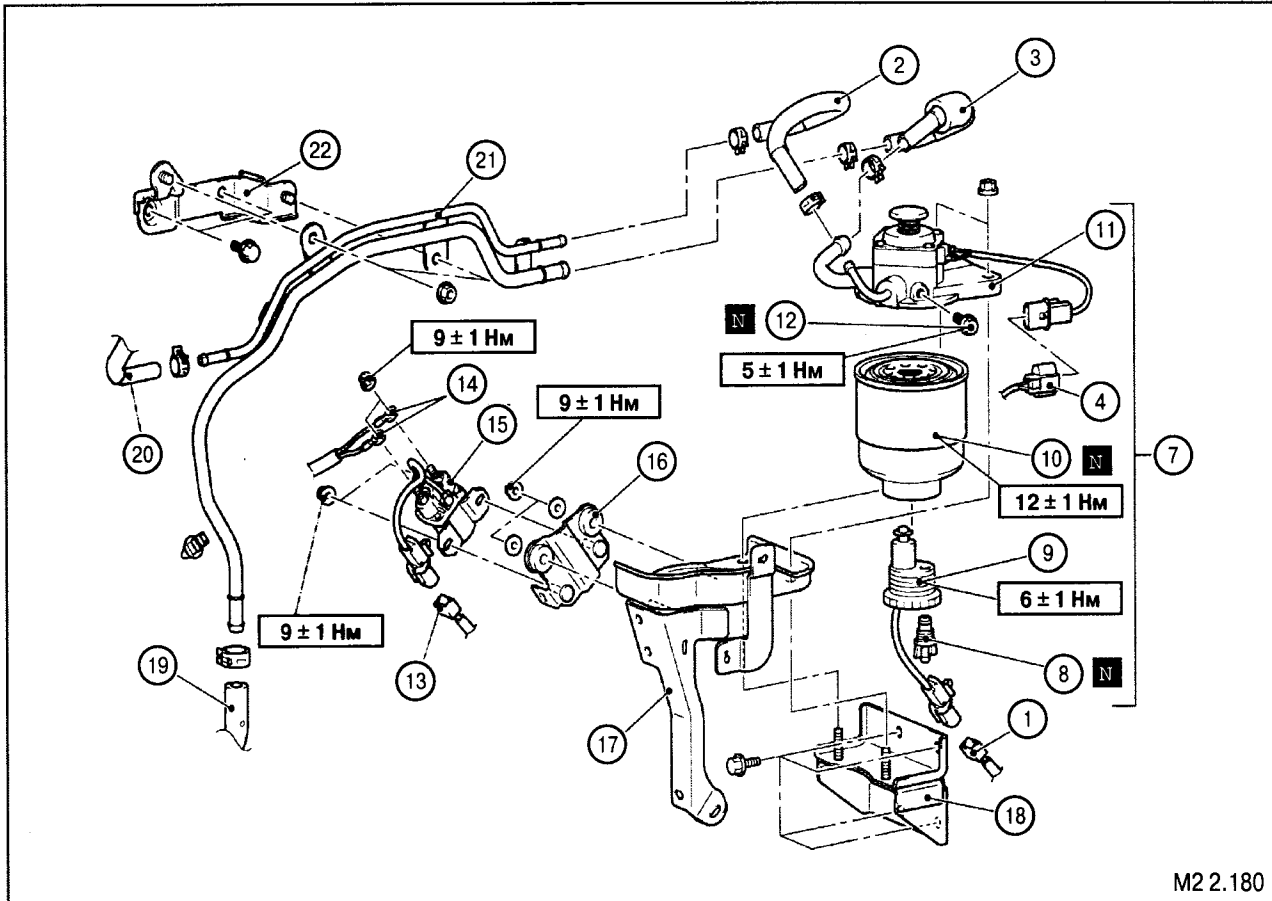
13. Разъем реле свечей накаливания.
14. Контакты реле свечей накаливания.

15. Реле свечей накаливания.
16. Кронштейн реле свечей накаливания.

Последовательность снятия кронштейна на топливопроводах

1. Разъем датчика уровня воды.
2. Топливопровод В.
3. Топливопровод С.
4. Разъем подогревателя топливопроводов (для автомобилей, эксплуатирующихся в холодном климате).

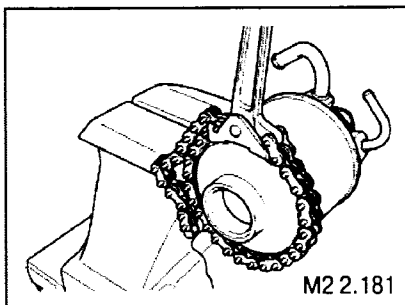
7. Топливный фильтр в сборе.
13. Разъем реле свечей накаливания.
14. Контакты реле свечей накаливания.
17. Защита топливного фильтра.
18. Кронштейн топливного фильтра.
19. Соединение топливопровода А.
20. Соединение топливопровода D.
21. Топливная трубка.
22. Кронштейн топливной трубки.



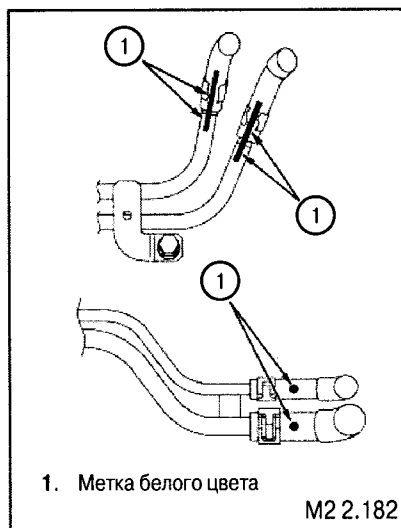
M2 2.180

Замена фильтрующего элемента топливного фильтра

Зафиксируйте корпус фильтра в слесарных тисках и открутите крышку при помощи специального ключа.



При установке фильтрующего элемента закрутите крышку фильтра от руки до касания прокладки. Затяжка: приблизительно 3/4-1 оборот (12 ± 2 Нм).



1. Метка белого цвета

M2 2.182

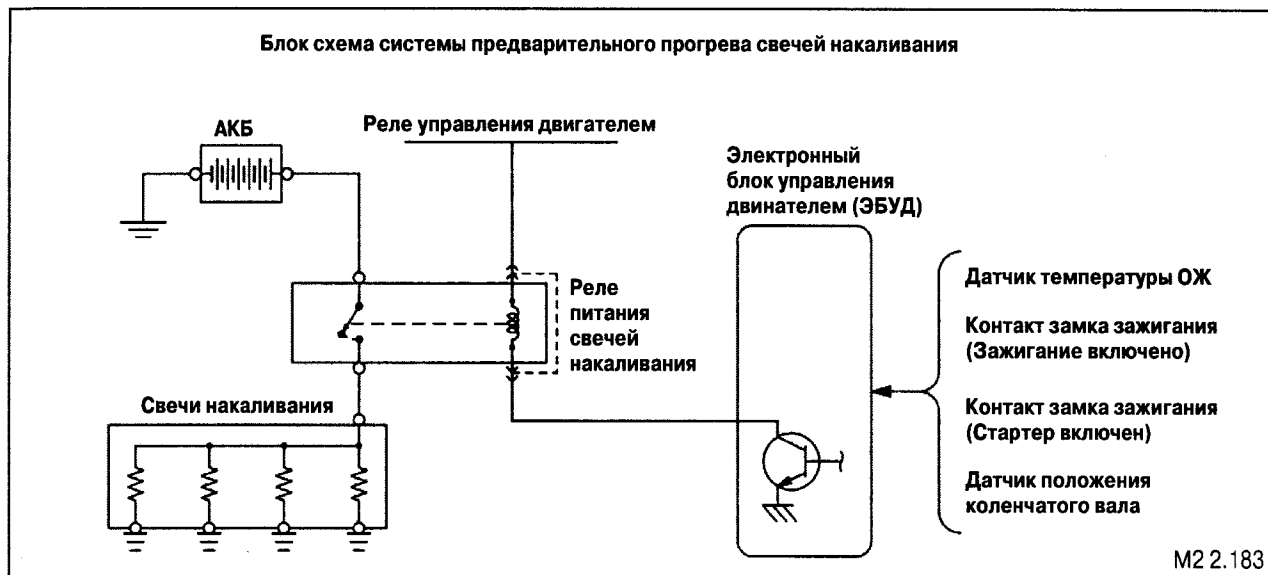
Соединение топливопроводов

Перед снятием топливопроводов нанесите метки, позволяющие избежать ошибок при сборке.

Правильное соединение шланга и металлической трубки топливопровода показано на рис. M2 2.182.

Свечи накаливания

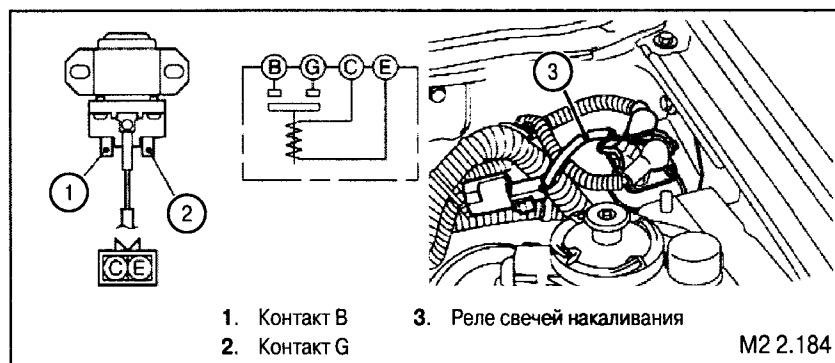
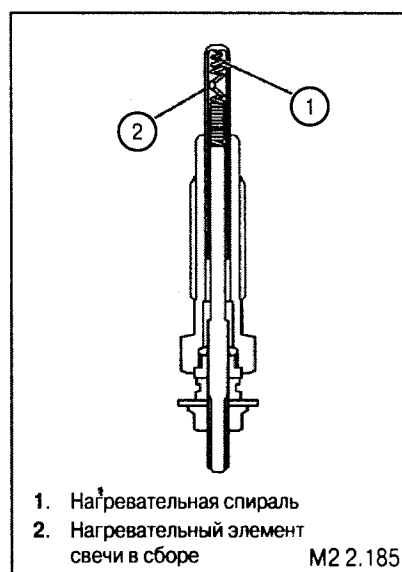
Перед запуском двигателя при включении зажигания на свечи накаливания подается напряжение питания. Длительность предварительного прогрева зависит от температуры **ОЖ** и определяется автоматически электронным блоком управления двигателем (**ЭБУД**).



2

Контрольные параметры системы предварительного прогрева свечей накаливания

Контрольный параметр	Нормальное значение
Сопротивление между корпусом свечи накаливания и положительным контактом (при 20°C) для параллельного соединения 4-х свечей	0,15 - 0,25 Ом
Напряжение на свече сразу после включения зажигания (без включения стартера)	9 - 11 В (снижается до 0 В через 4 - 8 сек, что означает окончание предварительного прогрева)
Напряжение на свече при вращении двигателя стартером	Не менее 6 В
Напряжение на свече после запуска двигателя	12 - 15 В (снижается до 0 В после прогрева до 60°C или по прошествии 180 сек после запуска двигателя)
Сопротивление электромагнита реле при 20°C на контактах С и Е (см. рис. M2 2.184)	18 - 22 Ом
Сопротивление одной свечи при 20°C	0,6 - 1,0 Ом



Свеча накаливания

Свеча зажигания, применяемая в данном автомобиле, является саморегулирующейся.

Для этого в свече кроме нагревательной спирали имеется управляющая спираль,

которая включена последовательно с нагревательной спиралью и служит для ограничения тока и стабилизации температуры свечи по мере прогрева за счет роста сопротивления управляющей спирали.

Режимы работы свечей накаливания

Предварительный прогрев перед пуском

Активируется с включением зажигания
Температура двигателя: от 60°C и ниже.
Максимальное время прогрева: около 10 сек.

Световой индикатор светится

Послепусковой прогрев

Применяется для выравнивания работы цилиндров двигателя.

Температура двигателя: от 60°C и ниже.
Максимальное время прогрева: около 180 сек.

Частота вращения двигателя: не ниже 360 об/мин.

Стартер выключен

Световой индикатор не светится