



# Mitsubishi

## Двигатели

### 4M40, 4M40T, 4D56, 4D56T



**Руководство по эксплуатации,  
техническому обслуживанию и ремонту**

# Оглавление

<b>Сокращения</b> .....	4	Крышка головки цилиндров и головка цилиндров в сборе .....	44
<b>Условные обозначения</b> .....	4	Распределительный вал и клапаны .....	47
<b>Техническое обслуживание и общие процедуры проверок и регулировок</b>		Вакуумный насос .....	52
Правила выполнения работ в моторном отсеке .....	5	Крышка распределительных шестерен .....	53
Проверка состояния моторного масла .....	5	Распределительные шестерни и уравнивающие валы .....	54
Замена моторного масла .....	6	Поршень и шатун .....	58
Замена масляного фильтра .....	6	Поршень и поршневой палец .....	61
Проверка воздушного фильтра .....	6	Маховик (автомобили с механической КПП) .....	62
Проверка охлаждающей жидкости .....	6	Пластина привода гидротрансформатора (автомобили с АКПП) .....	63
Замена охлаждающей жидкости .....	6	Коленчатый вал и блок цилиндров .....	64
Замена топливного фильтра .....	7	<b>Система охлаждения</b>	
Удаление воды из топливного фильтра .....	7	Общая информация .....	68
Удаление воздуха из топливопроводов .....	7	Проверки и регулировки на автомобиле .....	68
Проверка состояния аккумуляторной батареи .....	7	Вентилятор .....	69
Проверка и регулировка ремней привода навесных агрегатов .....	8	Радиатор .....	70
Проверка и регулировка частоты вращения холостого хода .....	9	Термостат .....	71
Проверка и регулировка системы повышения частоты вращения холостого хода при работе кондиционера .....	9	Насос охлаждающей жидкости .....	72
Проверка и регулировка системы повышения частоты вращения холостого хода при работе ABS (двигатель 4D56) .....	10	Датчик на указатель и датчик-выключатель температуры охлаждающей жидкости .....	74
Проверка и регулировка угла опережения впрыска топлива (двигатель 4D56) .....	10	Шланги и трубки системы охлаждения .....	75
Проверка и регулировка угла опережения впрыска топлива (двигатель 4M40) .....	11	<b>Система смазки</b>	
Дополнительные проверки и регулировки ТНВД (двигатель 4M40) .....	13	Общая информация .....	77
Проверка компрессии .....	13	Датчики и клапаны .....	78
Проверка и регулировка зазоров в приводе клапанов двигателя 4D56 .....	14	Маслоохладитель двигателя 4M40(T) .....	79
Проверка и регулировка зазоров в приводе клапанов двигателя 4M40 .....	15	Маслоохладитель двигателя 4D56(T) .....	80
Проверка состояния ремней привода ГРМ и балансирного механизма (двигатель 4D56) .....	15	Масляный поддон и маслозаборник .....	81
Регулировка натяжения ремня привода ГРМ (двигатель 4D56) .....	16	Масляные форсунки .....	82
Регулировка натяжения ремня привода балансирного механизма (двигатель 4D56) .....	16	Масляный насос (4M40) .....	83
<b>Двигатель 4D56 - механическая часть</b>		Масляный насос (4D56) .....	83
Общая информация .....	17	<b>Топливная система</b>	
Замена ремня привода ГРМ и ремня привода балансирного механизма .....	17	Проверка и регулировка троса педали акселератора .....	85
Замена сальников .....	20	Проверка работы ТНВД .....	85
Замена прокладки головки цилиндров .....	22	Проверка датчика частоты вращения коленчатого вала .....	85
Двигатель в сборе (без коробки передач) .....	24	Проверка корректора по давлению наддува .....	85
Двигатель в сборе (с коробкой передач) .....	24	Проверка электромагнитного клапана отсечки топливоподачи .....	85
Звездочки привода ГРМ и балансирного механизма .....	24	Проверка электромагнитного клапана регулировки угла опережения впрыска (4D56 - модели с 1998 г. и 4M40) .....	85
Ось коромысел и распределительный вал .....	27	Проверка и регулировка форсунок .....	86
Головка цилиндров, клапаны и пружины клапанов .....	29	Проверка давления начала впрыска топлива .....	86
Передняя крышка распределительных шестерен и балансирный механизм .....	31	Проверка формы факела распыливания .....	86
Поршень и шатун .....	33	Проверка герметичности форсунки .....	86
Коленчатый вал, маховик (механическая КПП) и пластина привода гидротрансформатора (автоматическая КПП) .....	36	Проверка системы повышения частоты вращения холостого хода .....	86
Блок цилиндров .....	37	Проверка работы электромагнитного клапана №2 (при работе ABS) .....	86
<b>Двигатель 4M40 - механическая часть</b>		Проверка электромагнитного клапана №1 (при работе кондиционера) .....	86
Общая информация .....	40	Проверка электромагнитного клапана №2 (при работе ABS) .....	87
Замена сальников коленчатого вала .....	40	Проверка вакуумного привода .....	87
Замена прокладки головки цилиндров .....	41	Проверка датчика-выключателя крайнего положения рычага управления ТНВД (Модели с АКПП) .....	87
Двигатель в сборе .....	43	Проверка датчика скорости автомобиля .....	88
		Проверка реле датчика скорости автомобиля .....	88
		Топливные форсунки .....	88
		Топливный насос высокого давления (4D56) .....	89
		Топливный насос высокого давления (4M40) .....	90
		Разборка ТНВД .....	91

## Система электронного управления двигателем 4M40

Система электронного управления дизельным двигателем .....	103
Общая информация .....	103
Описание изменений в конструкции двигателя и системы управления .....	103
Проверка контрольной лампы индикации неисправности двигателя ("CHECK ENGINE") .....	104
Считывание кодов неисправностей без тестера .....	104
Стирание диагностических кодов неисправностей без тестера .....	104
Пояснения по работе системы в аварийном режиме (замена некорректных сигналов) .....	105
Рекомендации к поиску неисправностей по кодам .....	105
Проверка компонентов системы управления двигателем .....	106
Проверка формы сигнала датчика с помощью мотор-тестера (осциллографа) .....	109
Проверка напряжений на выводах разъема блока управления двигателем .....	109
Система впуска .....	111
Двигатель - механическая часть .....	111
Снятие и установка крышки распределительных шестерен .....	111
Проверка распределительного вала .....	112
Снятие и установка ТНВД .....	112
Снятие, установка и проверка двухмассового маховика (модели с МКПП) .....	112

## Система рециркуляции ОГ

Общая информация .....	113
Клапаны и датчики системы рециркуляции ОГ .....	113
Проверка работы клапана рециркуляции ОГ .....	113
Проверка работы электромагнитных клапанов №1/№2 системы рециркуляции ОГ .....	113
Проверка сопротивления электромагнитных клапанов №1/№2 системы рециркуляции ОГ .....	113
Проверка датчика частоты вращения коленчатого вала .....	114
Проверка датчика температуры охлаждающей жидкости .....	114
Регулировка датчика положения рычага управления ТНВД .....	114
Блок управления системой облегчения пуска (Super Quick Glow) и рециркуляцией ОГ (двигатель 4D56T) .....	114
Блок управления системой облегчения пуска (Self-Regulating Glow) и рециркуляцией ОГ (двигатели 4D56T и 4M40) .....	115

## Системы впуска, выпуска и турбонаддува

Общая информация .....	116
Проверка давления наддува (4D56) .....	116
Проверка привода клапана перепуска отработавших газов .....	116
Проверка системы управления давлением наддува (автомобили с электронным управлением давлением наддува) .....	117
Проверка системы управления давлением наддува .....	117
Проверка электромагнитного клапана управления давлением наддува .....	117
Промежуточный охладитель наддувочного воздуха .....	117
Впускной и выпускной коллекторы (автомобили без турбокомпрессора) .....	118
Впускной и выпускной коллекторы (автомобили с турбокомпрессором) .....	119
Турбокомпрессор .....	122

## Система запуска

Общая информация .....	125
------------------------	-----

Проверки и регулировки стартера (4D56) .....	125
Регулировка зазора шестерни привода .....	125
Проверка втягивающей обмотки тягового реле .....	125
Проверка удерживающей обмотки тягового реле .....	125
Проверка возврата шестерни привода тяговым реле .....	125
Проверка работы стартера без нагрузки .....	125
Стартер (4D56) .....	126
Система облегчения пуска "Super Quick Glow" .....	127
Система облегчения пуска "Auto Glow" .....	130
Система облегчения пуска "Self-Regulating Glow" .....	131
Свечи накаливания .....	133

## Система запуска




Общая информация .....	134
Меры предосторожности .....	134
Проверка падения выходного напряжения генератора .....	134
Проверка тока отдачи генератора .....	134
Проверка регулируемого напряжения .....	135
Генератор в сборе .....	136
Генератор и вакуумный насос (4D56) .....	136

## Технические данные .....

## Сокращения

ADA .....	высотный корректор на ТНВД
CSD .....	система управления прогревом
DUAL HTR .....	автомобили с двумя отопителями
ECU .....	электронный блок управления
EGR .....	система рециркуляции отработавших газов
FICD .....	система частотой вращения холостого хода
I/C .....	промежуточный охладитель наддувочного воздуха
LDA .....	корректор по наддуву на ТНВД
LHD .....	модели с левосторонним рулевым управлением
OFF .....	выключено
ON .....	включено
PAJERO 1998 .....	PAJERO 1998 модельного года
RHD .....	модели с правосторонним рулевым управлением
STD HTR .....	автомобили с одним отопителем
T/C .....	модели с турбокомпрессором
АКПП .....	автоматическая коробка передач
Вкл. ....	включено
ВМТ .....	верхняя мертвая точка
ВЫКЛ. ....	выключено
ГРМ .....	газораспределительный механизм
КПП .....	коробка переключения передач
МКПП .....	механическая коробка передач
н.д. ....	нет данных
НМТ .....	нижняя мертвая точка
О.Г. ....	отработавших газов
ТНВД .....	топливный насос высокого давления
Х.Х. ....	холостой ход

## Условные обозначения

-  : деталь, не подлежащая повторному использованию
-  : детали, на которые при сборке наносится моторное масло
-  : детали, на которые при сборке наносится герметик или клей

# Техническое обслуживание и общие процедуры проверок и регулировок

## Правила выполнения работ в моторном отсеке Меры предосторожности при работе с маслами

1. Длительный и часто повторяющийся контакт с минеральным маслом приводит к смыванию натуральных жиров с кожи человека и возникновению сухости, раздражения и дерматитов. Кроме того, применяемые моторные масла содержат потенциально опасные составляющие, которые могут вызвать рак кожи.

2. После работы с маслом тщательно вымойте руки с мылом или другим чистящим средством. После очистки кожи нанесите специальный крем для восстановления естественного жирового слоя кожи.

3. Не используйте бензин, керосин, дизельное топливо или растворитель для очистки кожи от масел.

## Меры предосторожности при работе с электрооборудованием

1. Не отсоединяйте аккумуляторную батарею при работающем двигателе, так как при этом возможно повреждение электрических компонентов автомобиля.

2. Прежде чем выполнять любую работу, связанную с электрооборудованием автомобиля, а также при замене любого элемента электрооборудования, необходимо отсоединить провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи и избежать тем самым возможных повреждений, вызванных коротким замыканием.

**Внимание:** перед отсоединением (подсоединением) провода к отрицательной клемме аккумуляторной батареи убедитесь, что переключатели освеще-

нения и замок зажигания находятся в положении "OFF" (ВЫКЛ.). (Если это не сделано, то существует вероятность повреждения полупроводниковых деталей).

3. Правила техники безопасности при работе с аккумуляторной батареей:

а) Аккумуляторная батарея выделяет огнеопасный и взрывоопасный газ:

- Будьте осторожны при работе с инструментами, которые могут вызывать искры от аккумуляторной батареи.

- Не курите и не зажигайте спички вблизи аккумуляторной батареи.

б) Электролит содержит ядовитую и дающую коррозию серную кислоту:

- Всегда надевайте защитные очки во время работы с аккумуляторной батареей.

- Не разрешайте детям подходить к аккумуляторной батарее.

- Избегайте контакта электролита с глазами, кожей или одеждой.

в) В случае попадания электролита выполните следующие действия:

- В случае попадания электролита в глаза немедленно промойте их чистой водой и обратитесь за медицинской помощью. Если возможно, продолжайте прикладывать воду с помощью тампона или ткани по дороге в медицинское учреждение.

- Если электролит попал на кожу, то тщательно промойте обожженное место. Если чувствуются боль или ожог, то немедленно обратитесь к врачу.

- Если случайно проглотили электролит, то необходимо сразу выпить воды или молока в большом количестве. Вслед за этим съешьте сырое яйцо или растительное масло. Немедленно обратитесь к врачу.

- Если электролит попал на одежду, то, возможно, его попадание на кожу, поэтому немедленно снимите одежду, на которую попал электролит.

## Проверка состояния моторного масла

**Примечание:**

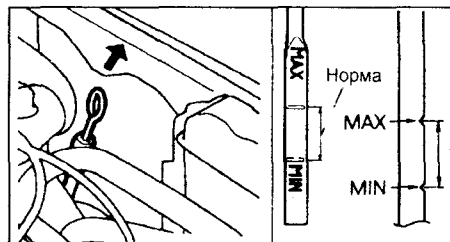
- Перед проведением данной проверки установите автомобиль на ровную горизонтальную поверхность.

- Производите проверку при не работающем двигателе. Если двигатель работает, то заглушите двигатель и подождите некоторое время перед началом проверки.

1. Извлеките масляный щуп и чистой тканью удалите масло со щупа.

2. Вставьте масляный щуп в направляющую щупа.

3. Медленно извлеките масляный щуп и проверьте соответствие уровня масла указанному диапазону.



4. Если уровень масла ниже минимального, то долейте моторное масло.

**Классификация масла по API** ..... класс CD или выше

**Внимание:** заливка моторного масла выше максимального уровня отрицательно влияет на работу двигателя.

5. Запустите двигатель на холостом ходу и, затем, заглушите. Подождите

## Периодичности технического обслуживания (Все модели кроме CANTER и Delica Truck).

Объекты обслуживания	Периодичность (пробег или время в месяцах, что наступит раньше)											Рекомендации по эксплуатации
	Х мес.	12м	24м	36м	48м	60м	72м	84м	96м	108м	120м	
	×1000 км	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	
Ремни привода ГРМ и балансирного механизма (4D56)	замена каждые 90000 км											-
Ремни привода навесных агрегатов (состояние и прогиб)	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	-
Моторное масло и масляный фильтр двигателя	замена каждые 7500 км или 6 мес.											См. прим. 1, 3
Охлаждающая жидкость двигателя	-	П	-	З	-	П	-	З	-	П	-	-
Топливный фильтр	-	З	-	З	-	З	-	З	-	З	-	См. прим. 1
Водоотстойник топливного фильтра	очистка каждые 7500 км											См. прим. 1
Воздушный фильтр	П	П	З	П	П	З	П	П	З	П	П	См. прим. 1,2
Аккумуляторная батарея (уровень электролита)	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	-
Свечи накалывания	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	-
Зазоры в приводе клапанов	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	-
Регулировки двигателя (холостой ход, дымность и т.п.)	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	П	-
Шланги и соединения системы охлаждения и отопителя	-	П	-	П	-	П	-	П	-	П	-	-
Топливопроводы (на отсутствие утечек)	-	П	-	П	-	П	-	П	-	П	-	-
Шланги и масляные трубки турбокомпрессора и вакуумного насоса, вентиляционные и вакуумные шланги двигателя	-	П	-	П	-	П	-	П	-	П	-	-
Приемная труба системы выпуска и ее крепление	-	П	-	П	-	П	-	П	-	П	-	-

**Примечание:** П - проверка и/или регулировка (ремонт или замена при необходимости); З - замена; С - смазка; МЗ - затяжка до регламентированного момента.

1. При эксплуатации в тяжелых условиях производить техническое обслуживание в 2 раза чаще.

2. При эксплуатации на пыльных дорогах производить каждые 2500 км (или 3 мес.).

3. На двигателях с турбокомпрессором производить замену масла каждые 5000 км или чаще.



некоторое время, повторно проверьте уровень масла и убедитесь, что уровень находится в пределах указанного диапазона.

6. Необходимо убедиться, что масло обладает достаточной вязкостью, а также проверить отсутствие в масле примесей охлаждающей жидкости, топлива и степень загрязненности масла.

## Замена моторного масла

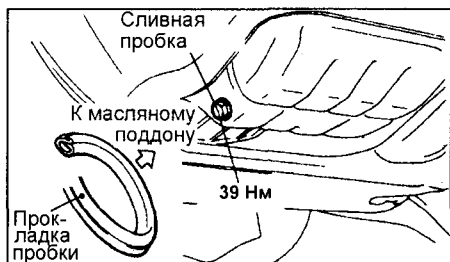
1. Прогрейте двигатель до температуры 80-90°C, а затем заглушите его.

2. Для слива моторного масла снимите крышку маслозаливной горловины двигателя и отверните сливную пробку.

**Внимание:** будьте внимательны, так как масло горячее.

3. Вставьте новую кольцевую прокладку сливной пробки, в направлении, указанном на рисунке, а затем затяните пробку указанным моментом.

Момент затяжки ..... 39 Нм

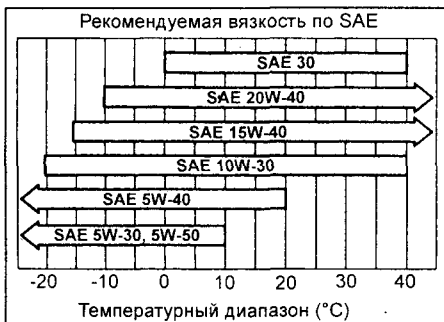


### 4D56T для Challenger / Pajero Sport.

4. Залейте указанный объем масла. Вязкость моторного масла (по классификации SAE) подберите согласно диаграмме температурного диапазона, соответствующего условиям эксплуатации автомобиля.

Классификация масла по API ..... класс CD или выше  
Общий объем моторного масла:

<b>Двигатель 4D56(T):</b>	
в масляном поддоне:	
Кроме Delica Truck.....	5,5 л
Delica Truck.....	4,2 л
в масляном фильтре.....	0,8 л
в маслоохладителе.....	0,4 - 0,6 л
<b>Двигатель 4M40:</b>	
в масляном поддоне.....	5,5 л
в масляном фильтре:	
PAJERO-II, Challenger.....	1,0 л
Space Gear.....	1,5 л
в маслоохладителе.....	1,3 л



5. Запустите двигатель и нажимайте на педаль акселератора в течение нескольких минут.

6. Заглушите двигатель и проверьте уровень моторного масла.

## Замена масляного фильтра

1. Прогрейте двигатель.
2. Слейте моторное масло.
3. (Двигатель 4D56) Снимите шланг воздухозаборника, и закройте генератор ветошкой так, чтобы масло не попало в генератор.
4. Используя специальный ключ для масляного фильтра, снимите фильтр.
5. Очистите прилегающую к масляному фильтру поверхность маслоохладителя двигателя.
6. Смажьте небольшим количеством чистого моторного масла кольцевую прокладку нового фильтра.

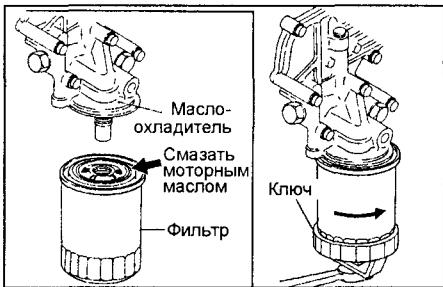


7. Установите новый масляный фильтр и заверните его рукой.

8. После того, как кольцевая прокладка фильтра войдет в контакт с поверхностью кронштейна, окончательно затяните фильтр специальным ключом.

**Примечание:** момент затяжки фильтра зависит от номера детали:

Номер детали фильтра	Ключ	Н·М
MD069782 или MD184086	5/8	20
MD326489	3/4	22
ME013307 или ME088532	3/4	20±2

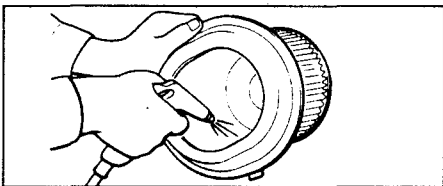


9. Залейте масло, запустите двигатель и проверьте отсутствие утечек.

## Проверка воздушного фильтра

1. Визуально проверьте фильтрующий элемент на отсутствие загрязнения, засорения или повреждения. При необходимости замените фильтрующий элемент.

2. Если фильтрующий элемент сильно забит, то продуйте его сначала изнутри, а затем снаружи.

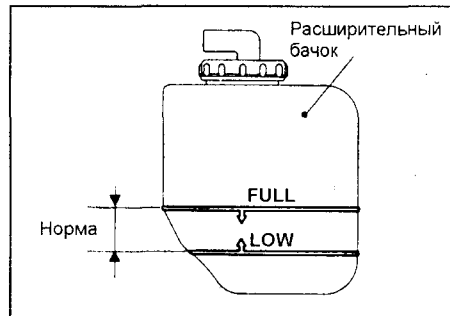


3. Если фильтрующий элемент порван или слишком грязный, то замените его.

## Проверка охлаждающей жидкости

1. Проверьте, что уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке находится между метками "FULL" и "LOW" на стенке бачка. При низком уровне охлаждающей жидкости проверьте отсутствие утечек и добавьте охлаждающую жидкость до метки "FULL" (прогретый двигатель) или метки "LOW" (холодный двигатель).

**Примечание:** так как система охлаждения закрытого типа, то нормальная потеря охлаждающей жидкости небольшая. Заметное снижение уровня охлаждающей жидкости может означать наличие утечек.



2. Снимите крышку радиатора.

**Внимание:** во избежание ожогов не снимайте крышку радиатора на горячем двигателе, так как жидкость и пар находятся под давлением.

3. Проверьте отсутствие отложений ржавчины вокруг клапанов крышки радиатора и посадочных мест заливной горловины радиатора.

4. Проверьте, что охлаждающая жидкость прозрачная и не содержит масла. Если охлаждающая жидкость грязная, то очистите каналы системы охлаждения и замените жидкость.

5. Установите крышку радиатора на место.

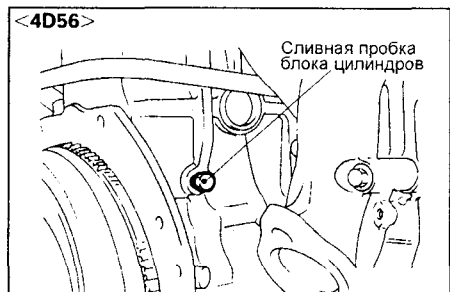
## Замена охлаждающей жидкости

1. Слейте охлаждающую жидкость из радиатора, отвернув сначала сливную пробку радиатора, а затем крышку радиатора.

**Внимание:** во избежание ожогов не снимайте крышку радиатора на горячем двигателе, так как жидкость и пар находятся под давлением.

2. Отверните сливную пробку блока цилиндров и слейте охлаждающую жидкость из двигателя.

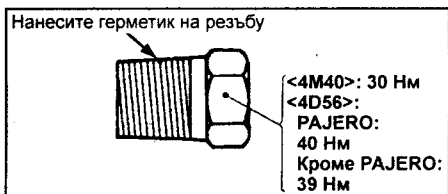
**Примечание:** сливная пробка расположена с правой стороны блока цилиндров.





3. Снимите расширительный бачок и слейте из него охлаждающую жидкость.
4. После слива охлаждающей жидкости залейте в радиатор чистую воду, чтобы промыть систему охлаждения.
5. Нанесите герметик на резьбу сливной пробки блока цилиндров и заверните ее номинальным моментом.

Герметик ..... 3M Nut Locking №4171 или эквивалентный



6. Аккуратно заверните сливную пробку радиатора.
7. Установите расширительный бачок.
8. Медленно заливайте охлаждающую жидкость в радиатор до полного заполнения (до основания заливной горловины), а также заполните расширительный бачок до метки "Full".

Охлаждающая жидкость: высококачественный антифриз на основе этиленгликоля.

Номинальное значение..... 30 - 60% (диапазон допустимых концентраций)

**Внимание:**

- Если концентрация антифриза ниже 30 %, то антикоррозийные свойства охлаждающей жидкости уменьшаются.
- Кроме того, если концентрация более 60 %, то повышается температура кристаллизации антифриза, воздействуя неблагоприятно на двигатель. Поэтому убедитесь, что уровень концентрации антифриза находится в пределах указанного диапазона.

Таблица объемов заправки:

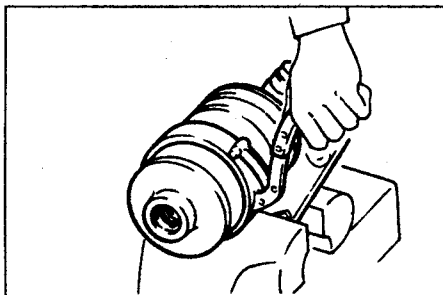
Модель	Общ.	Бачок
PAJERO-II (STD HTR)	9,5 л	0,6 л
PAJERO-II (DUAL HTR)	10,5 л	0,6 л
PAJERO-III (STD HTR)	9,0 л	0,65 л
PAJERO-III (DUAL HTR)	10,5 л	0,65 л
Challenger (STD HTR)	8,0 л	0,65 л
Challenger (DUAL HTR)	9,0 л	0,65 л
L200/STRADA 4WD	7,8 л	0,65 л
Space Gear (STD HTR)	9,0 л	1,0 л
Space Gear 4D56 (DUAL HTR)	10,0 л	1,0 л
4M40	11,0 л	1,0 л
L300 без турбокомпрес.	8,7 л	0,9 л
L300 с тур-бокомпрес.	до Мая 1994 с Июня 1994	10,0 л 9,0 л

Примечание: общий объем включает объем в расширительном бачке.

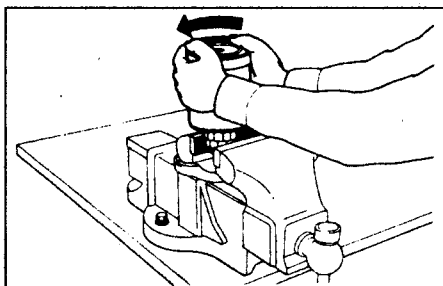
9. Надежно заверните крышку радиатора.
10. Запустите двигатель и прогрейте его до момента открытия термостата.
11. После открытия термостата несколько раз надавите на педаль акселератора, а затем заглушите двигатель.
12. Дайте двигателю остыть, после чего снимите крышку радиатора и долейте охлаждающую жидкость до краев горловины радиатора, а также в расширительный бачок до метки "FULL".

### Замена топливного фильтра

1. Снимите промежуточный охладитель наддувочного воздуха (если установлен).
  2. Снимите крышку топливного бака, чтобы стравить остаточное давление внутри топливного бака.
  3. Отсоедините разъем датчика уровня воды.
  4. Отсоедините топливный шланг и снимите топливный фильтр вместе с кронштейном.
- Внимание: накройте топливный фильтр ветошью для предотвращения разбрызгивания топлива.
5. Закрепите насос топливного фильтра в тисках за кронштейн и снимите фильтрующий элемент с помощью специального ключа.



6. Закрепите топливный фильтр за датчик уровня воды и, поворачивая фильтрующий элемент, отсоедините его от датчика.

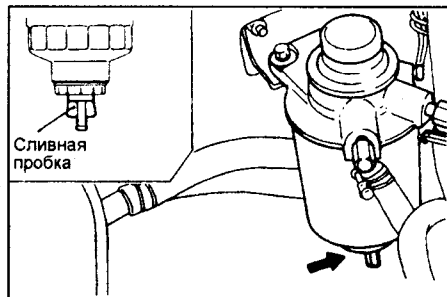


7. После установки нового топливного фильтра, удалите воздух из топливопроводов.
8. Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии утечек топлива.

### Удаление воды из топливного фильтра

1. Если контрольная лампа топливного фильтра горит, то это указывает на наличие воды в топливном фильтре.
2. Удалите воду в соответствии со следующими процедурами.
  - а) Ослабьте сливную пробку.

- б) Удалите воду, прокачивая систему насосом ручной подкачки. Затяните сливную пробку от руки.

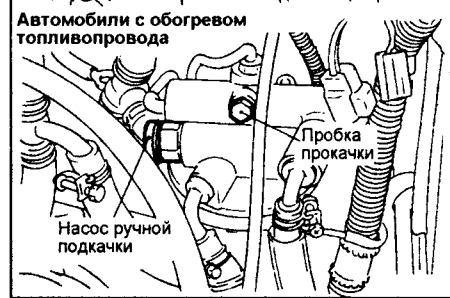
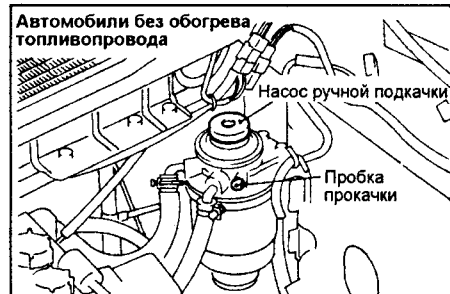


### Удаление воздуха из топливопроводов

Примечание: удалите воздух из системы после выполнения следующих операций:

- Промывка топливного бака или полная выработка топлива из бака.
- Замена топливного фильтра.
- Отсоединение топливопроводов.

1. Ослабьте пробку прокачки топливного фильтра.
2. Обложите ветошью пробку прокачки топливного фильтра. Прокачивайте систему насосом ручной подкачки до тех пор, пока из пробки не будет вытекать топливо без пузырьков воздуха. Затяните пробку прокачки.
3. Продолжайте прокачку системы до тех пор, пока не почувствуете сопротивление на насосе ручной подкачки.



### Проверка состояния аккумуляторной батареи

1. Визуальная проверка состояния аккумуляторной батареи.

Примечание:

- Не отсоединяйте аккумуляторную батарею при работающем двигателе и/или вспомогательном оборудовании.
- При проверке в первую очередь отсоединяйте кабель от отрицательной клеммы ("-") и подсоединяйте его в последнюю очередь.

- Будьте осторожны, не допускайте короткого замыкания инструментами.

- Следите за тем, чтобы мощный раствор не попал в аккумуляторную батарею при ее промывке.

а) Проверьте отсутствие ржавчины от электролита на кронштейне аккумуляторной батареи. При наличии следов кислоты смойте ее чистой водой и протрите поверхность насухо.

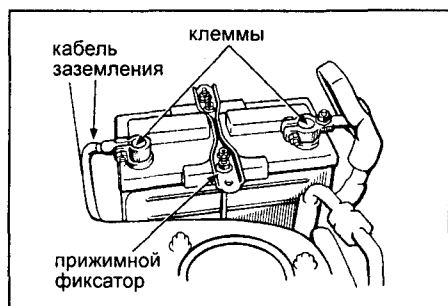
б) Проверьте отсутствие повреждений и утечек из корпуса аккумуляторной батареи. При необходимости замените аккумуляторную батарею.

в) Проверьте прочность крепления клемм аккумуляторной батареи. Если соединения клемм ослаблены, затяните гайки фиксаторов.

**Примечание:** будьте осторожны, не перетягивайте гайки фиксаторов

г) Проверьте клеммы на отсутствие повреждений и коррозии. При необходимости очистите клеммы провололочной щеткой или замените поврежденные части.

г) Затяните прижимной фиксатор с силой, достаточной только для надежного удержания аккумуляторной батареи на месте. Чрезмерная затяжка может повредить корпус аккумуляторной батареи.



## 2. Проверка уровня и плотности электролита.

а) Проверьте уровень электролита, он должен находиться между отметками минимального и максимального уровня.

б) При помощи ареометра и термометра измерьте плотность электролита в каждой банке аккумуляторной батареи.

**Номинальное значение**

..... 1,220 - 1,290 (при 20 °С)

в) При необходимости добавьте дистиллированную воду. Если после зарядки аккумуляторной батареи плотность электролита не соответствует техническим условиям, то замените аккумуляторную батарею.

## 3. Проверка напряжения.

а) Включите фары головного света на 15 секунд, затем выключите фары на 2 минуты для стабилизации напряжения батареи.

б) Отсоедините провода от клемм аккумуляторной батареи и измерьте напряжение разомкнутой цепи. Если напряжение не соответствует номинальному значению, то зарядите аккумуляторную батарею током 5 ампер. Проверьте аккумуляторную батарею повторно.

**Номинальное значение** .... более 12,4 В

## Проверка и регулировка ремней привода навесных агрегатов

### Проверка приводных ремней

1. Проверьте ремни привода на отсутствие чрезмерного износа и повреждения. Если ремень "визжит" или проскальзывает, то проверьте состояние контактных поверхностей шкива. При обнаружении дефектов замените ремень.

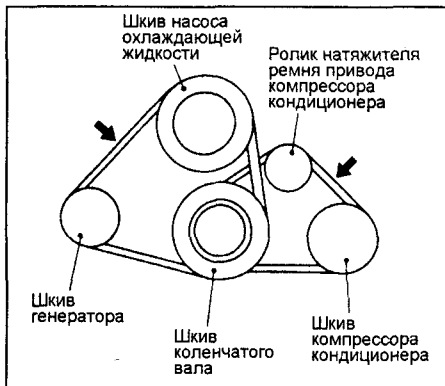
**Примечание:** не допускается отслоения резины от корда на внутренней (со стороны гребней) и внешней поверхности ремня, оголения или повреждения корда, отслоения гребней от резинового основания, наличия трещин, отслоения или износа на боковых поверхностях ремня и гребней ремня.

2. Проверьте прогиб ремня, нажимая в центре пролета ремня между шкивами с усилием 100 Н, как показано на рисунке. Отрегулируйте прогиб ремня, если он не соответствует номинальному значению.

**Номинальное значение:**

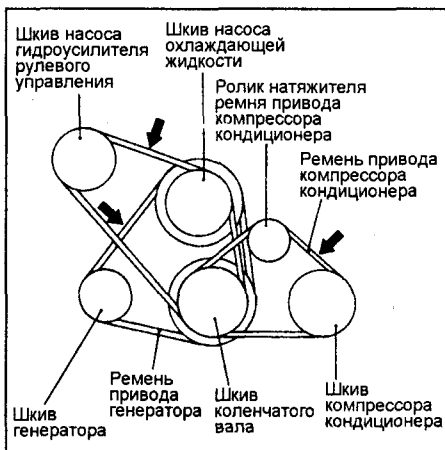
**Двигатель 4M40:**

Ремень привода генератора..... 8 - 11 мм  
Ремень привода компрессора кондиционера..... 6,0 - 8,0 мм



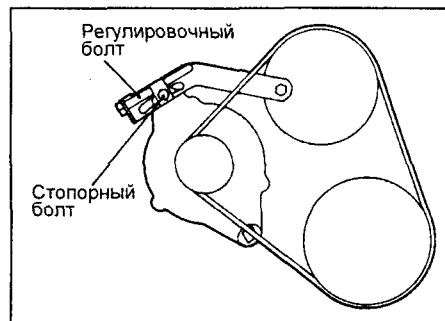
**Двигатель 4D56(T):**

Ремень привода генератора:  
С одним ремнем..... 11 - 14 мм  
С двумя ремнями..... 15 - 18 мм  
Ремень привода насоса гидроусилителя рулевого управления:  
Клиновой..... 8,0 - 13,5 мм  
Поликлиновой..... 8,0 - 12,0 мм  
Ремень привода компрессора кондиционера..... 6,5 - 7,5 мм



## Регулировка натяжения ремня привода генератора

1. Ослабьте гайку болта шарнирного крепления генератора.
2. Ослабьте стопорный болт.



3. Вращая регулировочный болт, отрегулируйте натяжение (прогиб) ремня до номинальных значений.

**Номинальное значение:**

**Двигатель 4M40:**

Бывший в эксплуатации ремень..... 9 - 11 мм  
Новый ремень..... 8,0 - 9,0 мм

**Двигатель 4D56(T):**

С одним ремнем привода:

Бывший в эксплуатации ремень..... 11 - 14 мм  
Новый ремень..... 9 - 12 мм

С двумя ремнями привода (для каждого ремня):

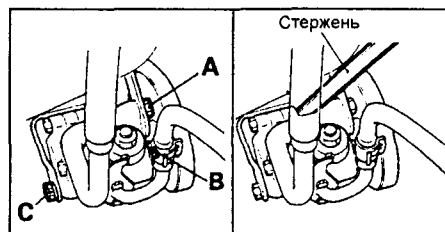
Бывший в эксплуатации ремень..... 15 - 18 мм  
Новый ремень..... 13 - 16 мм

4. Затяните стопорный болт.
5. Затяните стопорную гайку и гайку болта шарнирного крепления генератора номинальными моментами затяжки.
6. Проверните коленчатый вал двигателя стартером один или более раз (по часовой стрелке), а затем проверьте прогиб ремня.

**Внимание:** всегда заменяйте два клиновых ремня привода вместе как комплект. Не наносите масло или смазку на ремни привода.

## Регулировка натяжения ремня привода насоса гидроусилителя рулевого управления (4D56T для PAJERO)

1. Ослабьте болты (А), (В) и (С) крепления насоса гидроусилителя рулевого управления.
2. Перемещая насос гидроусилителя рулевого управления, отрегулируйте натяжение ремня привода.
3. Затяните болты крепления, сначала (А), затем (В) и (С), в указанной последовательности.



4. Проверните коленчатый вал двигателя на один оборот или больше.

5. Проверьте прогиб ремня.

Номинальное значение:

Клиновой ремень:

Бывший в эксплуатации ремень..... 9,5 мм  
Новый ремень..... 7,0 мм

Поликлиновой ремень:

Бывший в эксплуатации ремень..... 9 - 11 мм  
Новый ремень..... 6 - 8 мм

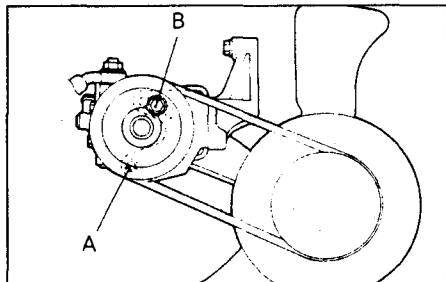
### Регулировка натяжения ремня привода насоса гидроусилителя рулевого управления (4D56T для L300)

1. Ослабьте болты (А) и (В) крепления насоса гидроусилителя рулевого управления.
2. Перемещая насос гидроусилителя рулевого управления, отрегулируйте натяжение ремня привода.
3. Затяните болты крепления, сначала (А), затем (В) в указанной последовательности.
4. Проверните коленчатый вал двигателя на один оборот или больше.
5. Проверьте прогиб ремня.

Номинальное значение:

Клиновой ремень:

Бывший в эксплуатации ремень..... 8,0 - 11,0 мм



### Регулировка натяжения ремня привода компрессора кондиционера

1. Ослабьте стопорную гайку (или болт) ролика натяжителя.
2. Отрегулируйте натяжение ремня с помощью регулировочной гайки.
3. Затяните стопорную гайку (или болт).
4. Проверните коленчатый вал двигателя на один оборот или больше.
5. Проверьте прогиб ремня.

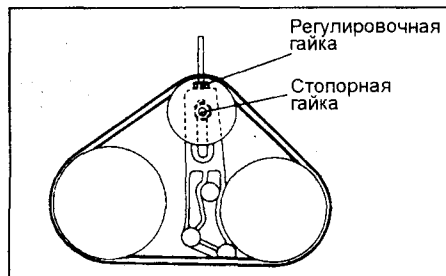
Номинальное значение:

Двигатель 4M40:

Бывший в эксплуатации ремень..... 6,0 - 8,0 мм  
Новый ремень..... 5,0 - 6,0 мм

Двигатель 4D56(T):

Бывший в эксплуатации ремень..... 6,5 - 7,5 мм  
Новый ремень..... 5,0 - 6,0 мм



### Проверка и регулировка частоты вращения холостого хода

**Примечание:** выполните проверку и регулировку частоты вращения холостого хода только после того, как убедитесь, что угол опережения впрыска соответствует номинальному значению.

1. Выполните проверку и регулировку на автомобиле в следующем состоянии.
  - а) Температура охлаждающей жидкости: 80 - 95°C.
  - б) Освещение и все дополнительное оборудование: выключено.
  - в) Коробка передач: нейтральная передача (диапазон "Р" АКПП).
  - г) Рулевое управление: колеса в положении прямолинейного движения.
2. Подсоедините датчик тахометра к форсунке или топливной трубке высокого давления.

**Внимание:** снимите зажим крепления топливных трубок высокого давления перед подсоединением тахометра.



3. Запустите двигатель и дайте ему поработать на холостом ходу.
4. Проверьте частоту вращения холостого хода.

Базовая частота вращения холостого хода:

4D56..... 750 ± 100 об/мин  
4M40..... 800 ± 100 об/мин

5. Если частота вращения холостого хода не соответствует номинальному значению, то ослабьте контргайку, и отрегулируйте частоту вращения холостого хода поворотом регулировочного винта. После выполнения регулировки затяните контргайку.



### Проверка и регулировка системы повышения частоты вращения холостого хода при работе кондиционера

1. Выполните проверку и регулировку на автомобиле в следующем состоянии.
  - а) Температура охлаждающей жидкости: 80 - 95°C.

б) Освещение и все дополнительное оборудование: выключено.

в) Коробка передач: нейтральная передача (диапазон "Р" АКПП).

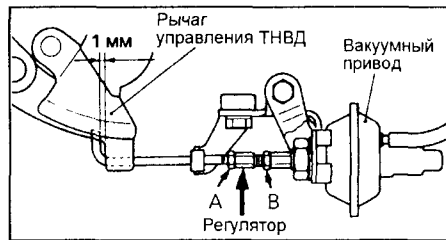
2. Проверьте и отрегулируйте частоту вращения холостого хода.
3. Подсоедините тахометр.
4. Включите кондиционер (положение выключателя "ON") и проверьте, что частота вращения коленчатого вала двигателя совпадает с номинальным значением.

Номинальное значение.....

900 ± 50 об/мин  
5. Если частота вращения коленчатого вала двигателя не совпадает с номинальным значением, то выполните регулировку в соответствии со следующей процедурой.

(Автомобили не оборудованные ABS и Автомобили с автоматической КПП оборудованные ABS)

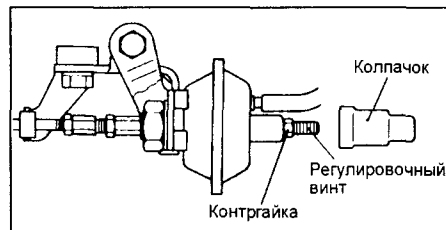
- а) Ослабьте контргайки "А" и "В" вакуумного привода.
- б) Поворотом регулятора установите зазор между штоком вакуумного привода и рычагом управления ТНВД приблизительно 1,0 мм.
- в) Затяните контргайки "А" и "В".
- г) Запустите двигатель и убедитесь, что шток вакуумного привода касается рычага управления ТНВД, когда кондиционер включен (положение выключателя "ON"), и не касается рычага управления ТНВД, когда кондиционер выключен (положение выключателя "OFF").



- д) Снимите колпачок вакуумного привода и ослабьте контргайку.
- е) Отрегулируйте частоту вращения коленчатого вала двигателя до номинального значения, вращая регулировочный винт.

**Внимание:** конец регулировочного винта должен выступать из контргайки.

- ж) Затяните контргайку и установите колпачок на вакуумный привод.

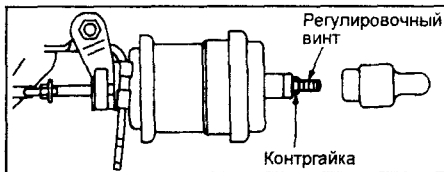


(Автомобили с механической КПП оборудованные ABS)

- а) Ослабьте контргайку.
- б) Отрегулируйте частоту вращения коленчатого вала двигателя до номинального значения, вращая регулировочный винт.

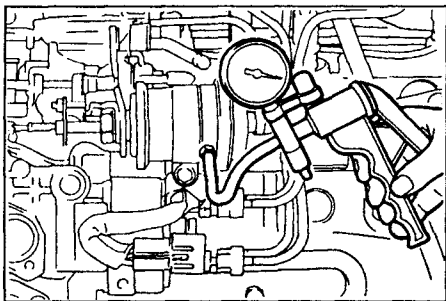
**Внимание:** конец регулировочного винта должен выступать из контргайки.

г) Затяните контргайку.



## Проверка и регулировка системы повышения частоты вращения холостого хода при работе ABS (двигатель 4D56)

1. Выполните проверку и регулировку на автомобиле в следующем состоянии.
  - а) Температура охлаждающей жидкости: 80-95°C.
  - б) Освещение и все дополнительное оборудование: выключено.
  - в) Коробка передач: нейтральная передача (диапазон "Р" АКПП).
  - г) Рулевое управление: колеса в положении прямолинейного движения.
2. Проверьте и отрегулируйте частоту вращения холостого хода.
3. Отсоедините вакуумный шланг (для антиблокировочной тормозной системы: синий) от привода системы повышения частоты вращения холостого хода.
4. Подсоедините ручной вакуумный насос к штуцеру, от которого был отсоединен вакуумный шланг.

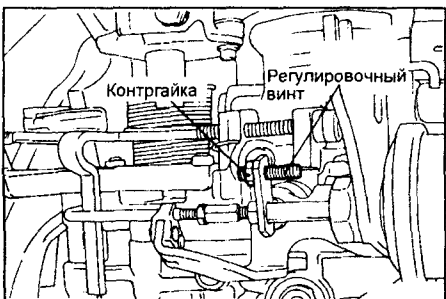


5. Подсоедините тахометр.
6. Запустите двигатель и дайте ему поработать на холостом ходу.
7. Создайте разрежение 87 кПа (650 мм рт.ст.) и проверьте частоту вращения коленчатого вала двигателя.

**Номинальное значение** .....

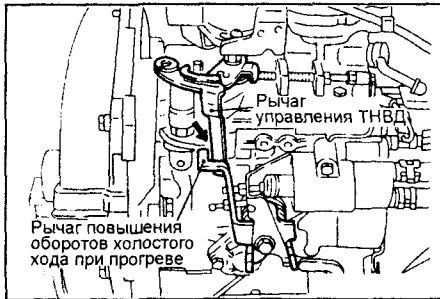
1900 ± 100 об/мин

8. Если частота вращения коленчатого вала двигателя не соответствует номинальному значению, то ослабьте контргайку на тяге привода, и отрегулируйте частоту вращения, поворотом регулировочного винта.
9. Затяните контргайку. При затяжке контргайки следите за тем, чтобы регулировочный винт не поворачивался.



## Проверка и регулировка угла опережения впрыска топлива (двигатель 4D56)

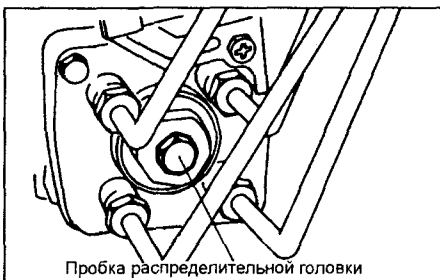
1. (Автомобили с блоком управления прогревом (CSD)) Прогрейте двигатель и затем проверьте, что рычаг повышения оборотов холостого хода при прогреве не касается рычага управления ТНВД.



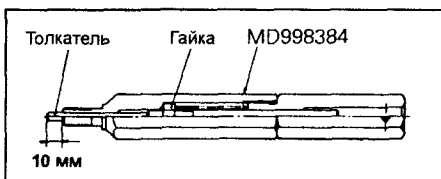
2. Выверните все свечи накаливания.
3. Снимите верхнюю крышку ремня привода ГРМ.
4. Проверните коленчатый вал по часовой стрелке до положения поршня цилиндра №1 в ВМТ такта сжатия и совместите метку на звездочке распределительного вала с установочной меткой.



5. Выверните технологическую пробку (распределительной головки) ТНВД.

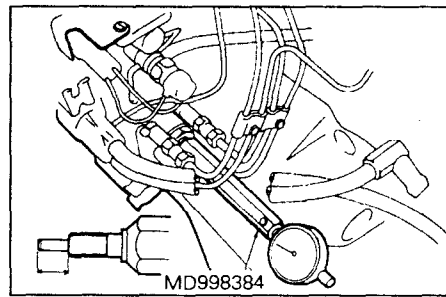


6. Перед установкой специального приспособления (MD998384), отрегулируйте выступание толкателя специального приспособления поворотом внутренней гайки. Выступание толкателя должно быть равно 10 мм.

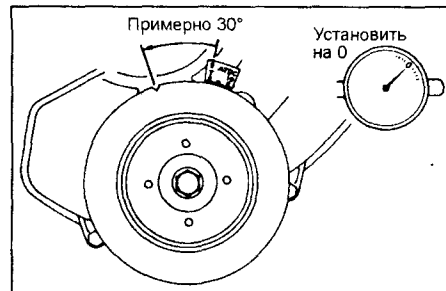


7. Подсоедините стрелочный индикатор к специальному приспособлению.
8. Установите специальное приспособление вместо технологической пробки (распределительной головки)

ТНВД. Убедитесь в том, что ножка индикатора стоит на плунжере насоса.



9. Поверните коленчатый вал по часовой стрелке до положения, когда поршень цилиндра №1 не доходит до ВМТ такта сжатия приблизительно на 30°.
10. Установите стрелочный индикатор на "ноль".



11. Слегка поверните коленчатый вал (на 2 - 3°) по часовой стрелке, а затем против часовой стрелки, чтобы убедиться, что показания стрелочного индикатора не отклоняется от "нуля".

**Примечание:** если показание стрелочного индикатора отклоняется от "нуля", то такт двигателя установлен неправильно, поэтому проверните коленчатый вал по часовой стрелке и снова установите поршень цилиндра №1 в положение приблизительно на 30° до ВМТ такта сжатия.

12. Поворачивая коленчатый вал по часовой стрелке, установите поршень цилиндра №1 в положение, соответствующее номинальному углу опережения впрыска.

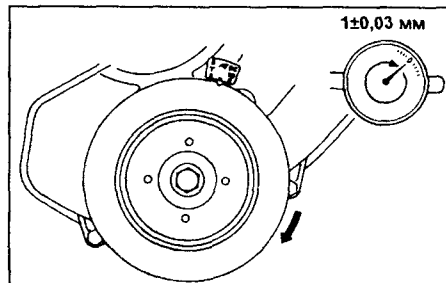
**Номинальное значение:**

С масляным охлаждением турбокомпрессора..... 7° после ВМТ

С жидкостным охлаждением турбокомпрессора..... 9° после ВМТ

13. Снимите показание стрелочного индикатора и проверьте, что величина подъема плунжера соответствует номинальному значению.

**Номинальное значение** ..... 1 ± 0,03 мм



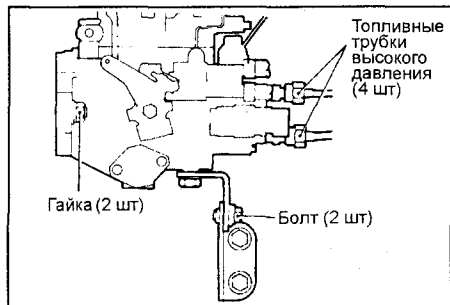
14. Если величина подъема плунжера не соответствует номинальному значению, то отрегулируйте угол опережения

жения впрыска топлива в соответствии со следующей процедурой.

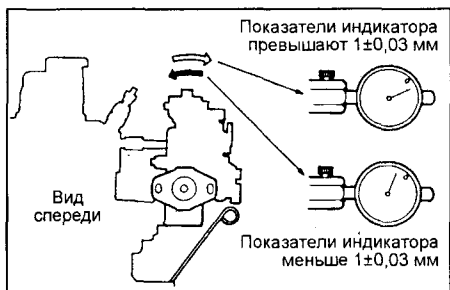
а) Ослабьте гайки штуцеров топливных трубок высокого давления на ТНВД (не снимайте гайки).

**Внимание:** при ослаблении гайки штуцера топливной трубки удерживайте корпус нагнетательного клапана с помощью ключа, чтобы предотвратить их совместное вращение.

б) Ослабьте верхние гайки крепления и нижний болт крепления ТНВД (не снимайте гайку и болт.)



в) Поворотом корпуса ТНВД влево или вправо отрегулируйте положение ТНВД так, чтобы величина подъема плунжера (по показанию стрелочного индикатора) соответствовала номинальному значению.



г) Временно затяните гайку и болты крепления ТНВД.

д) Повторите операции по пунктам (9)-(13) и убедитесь, что регулировка выполнена правильно.

е) Затяните гайку и болт крепления ТНВД номинальным моментом затяжки.

**Момент затяжки:**

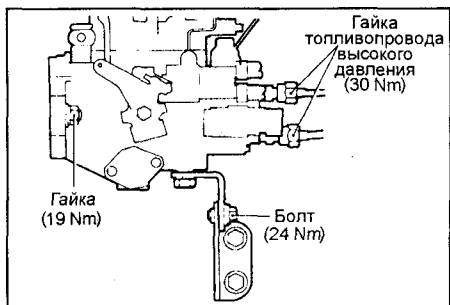
Болт крепления ТНВД..... 24 Нм

Гайка крепления ТНВД..... 19 Нм

ж) Затяните гайки штуцеров топливных трубок высокого давления номинальным моментом затяжки.

**Момент затяжки** ..... 30 Нм

**Внимание:** при затяжке гайки штуцера топливной трубки, удерживайте корпус нагнетательного клапана с помощью ключа, чтобы предотвратить их совместное вращение.

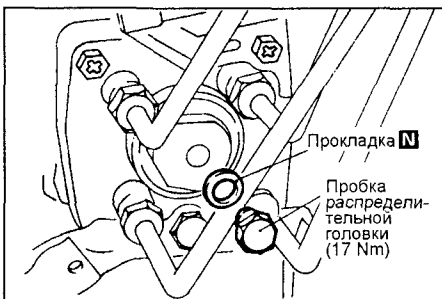


15. Снимите специальное приспособление.

16. Установите новую прокладку на технологическую пробку (распределительной головки) ТНВД.

17. Затяните технологическую пробку (распределительной головки) ТНВД номинальным моментом затяжки.

Момент затяжки..... 17 Нм

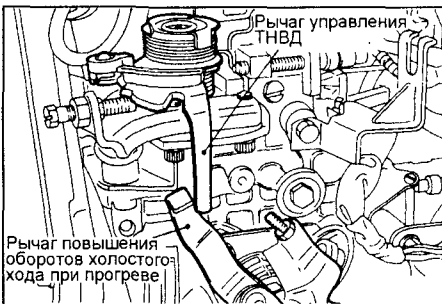


### Проверка и регулировка угла опережения впрыска топлива (двигатель 4М40)

1. Перед началом проверки и регулировки угла опережения впрыска топлива необходимо деактивировать блок управления прогревом.

*(Проверка на прогретом двигателе)*

Прогрейте двигатель и затем проверьте, что рычаг повышения оборотов холостого хода при прогреве (рычаг управления прогревом) не касается рычага управления ТНВД.



*(Проверка на холодном двигателе)*

а) Вставьте отвертку (диаметром стержня 8 мм) в специальные отверстия на рычаге управления прогревом и поверните ее в направлении, показанном на рисунке.

**Внимание:**

- Не пытайтесь поворачивать рычаг управления прогревом, если отвертка не полностью вставлена в оба специальных отверстия рычага.

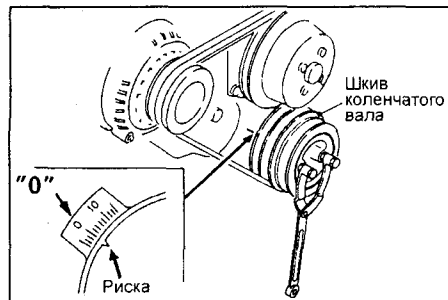
- Во избежание повреждения рычага управления прогревом не используйте другие способы для поворота рычага.



б) Вставьте проставку толщиной примерно 10 мм в зазор между рычагом и плунжером термостата блока управления прогревом. Медленно верните рычаг управления прогревом на место.

**Внимание:** во избежание появления дефектов при соударении деталей медленно и осторожно возвращайте рычаг на место.

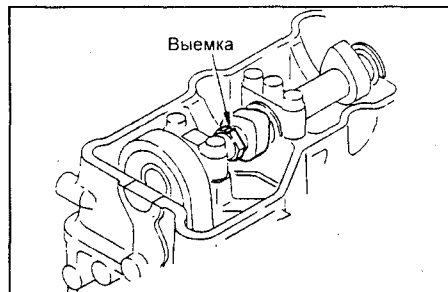
2. Выверните все свечи накаливания.  
3. Совместите риску на шкиве коленчатого вала с установочной меткой "0" на кожухе распределительных шестерен, чтобы установить поршень цилиндра №1 или цилиндра №4 в положение ВМТ.



**Внимание:**

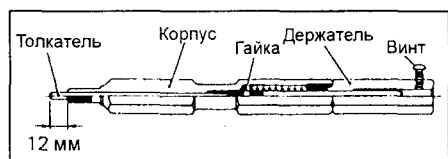
- Если выемка на шестигранной части распределительного вала обращена вверх, то поршень цилиндра № 1 находится в ВМТ такта сжатия.

- Никогда не поворачивайте коленчатый вал в обратном направлении (против часовой стрелки). Это может вызвать повреждение натяжителя цепи привода ГРМ. Если коленчатый вал случайно был провернут в обратном направлении, то снимите, а затем снова установите натяжитель в соответствии с процедурой правильной установки.



4. Убедитесь, что толкатель специального приспособления (МН063302) выступает на 12 мм из конца корпуса приспособления.

**Примечание:** величина выступающей части толкателя может быть отрегулирована поворотом гайки в корпусе специального приспособления.



5. Подсоедините стрелочный индикатор к специальному приспособлению.

**Примечание:** не вставляйте стрелочный индикатор глубже, чем на 5 мм.



Таблица номинальных значений угла опережения впрыска для двигателя 4M40 (° после ВМТ).

Угол	Модель (название, модельный год, назначение)
4°	Модели без турбокомпрессора: PAJERO 1994-2000
6°	Модели без турбокомпрессора: L200 1997-2002. Модели с турбокомпрессором: PAJERO 1994-1996 с системой управления давлением наддува (модели для Европы).
7°	PAJERO 2001 с турбокомпрессором без системы рециркуляции ОГ.
9°	Модели без турбокомпрессора: L200 2002-2004. Модели с турбокомпрессором: L200, PAJERO 1998-2000 для Германии, PAJERO 1999-2000 для Европы, PAJERO 1997-2000 для Гонконга, PAJERO 2001 с системой рециркуляции ОГ, CHALLENGER 1996-1997 для Японии, DELICA SPACE GEAR 1996-1997 для Японии.
10°	Модели с турбокомпрессором: PAJERO 1996 для Японии.
12°	Модели с турбокомпрессором: PAJERO 1997 для Германии, PAJERO 1997-1998 для Европы, PAJERO 1991-2000 для Общего Экспорта

Диаметр стрелочного индикатора должен быть менее 45 мм.

6. Закрепите стрелочный индикатор винтом, в положении, когда ножка индикатора касается толкателя и стрелка начинает двигаться.

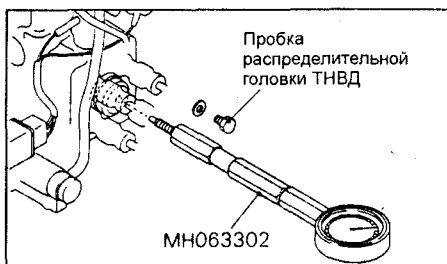
**Примечание:** поддерживайте отклонение стрелки индикатора в пределах 0,5 мм.

7. Выверните технологическую пробку (распределительной головки) с прокладкой из ТНВД и установите вместо пробки специальное приспособление (МН063302).

**Примечание:**

- Будьте осторожны при снятии технологической пробки с ТНВД, не уроните прокладку пробки.

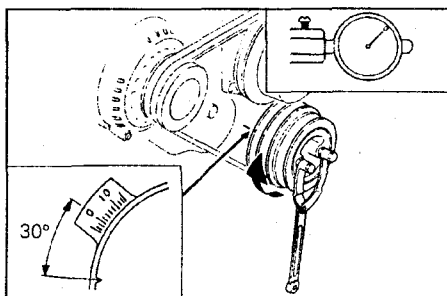
- Снимите прокладку технологической пробки с распределительной головки ТНВД, если прокладка не снималась вместе с пробкой.



8. Заверните специальное приспособление до положения, когда стрелка индикатора начинает двигаться.

**Примечание:** если указанное выше положение трудно зафиксировать, прекратите заворачивание специального приспособления в пределах одного оборота от момента начала отклонения стрелки.

9. Проверните коленчатый вал по часовой стрелке до положения, когда поршень цилиндра №1 не доходит до ВМТ такта сжатия на 30°.



10. Установите стрелочный индикатор на "ноль".

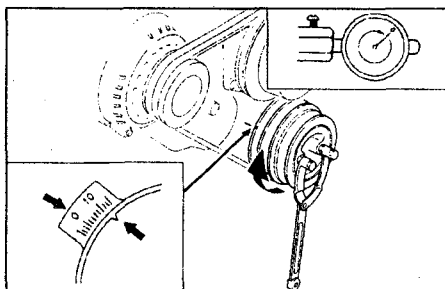
11. Слегка поверните коленчатый вал (на 2-3°) по часовой стрелке, а затем против часовой стрелки, чтобы убедиться, что показание стрелочного индикатора не отклоняется от "нуля".

12. Проворачивая коленчатый вал по часовой стрелке, установите риску на шкиве коленчатого вала в положение, соответствующее номинальному углу опережения впрыска.

**Примечание:** шкала установочных меток на кожухе распределительных шестерен отградуирована с интервалом 2°.

13. Снимите показание стрелочного индикатора и проверьте, что величина подъема плунжера соответствует номинальному значению.

Номинальное значение.....  $1 \pm 0,03$  мм

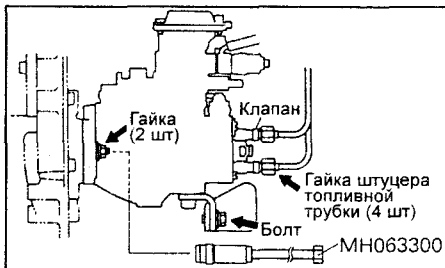


14. Если величина подъема плунжера не соответствует номинальному значению, то отрегулируйте угол опережения впрыска топлива.

а) Ослабьте гайки штуцеров топливных трубок высокого давления на ТНВД, а затем болты и гайки крепления ТНВД.

**Примечание:**

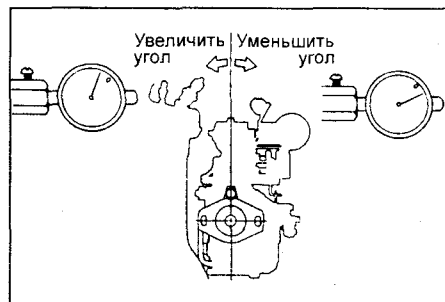
- При ослаблении гайки штуцера топливной трубки, удерживайте корпус нагнетательного клапана с помощью ключа, чтобы предотвратить их совместное вращение.



- Гайки или болты крепления ТНВД и гайки штуцеров топливных трубок следует только ослабить. Не снимайте гайки и болты.

б) Поворотом корпуса ТНВД влево или вправо отрегулируйте положение ТНВД так, чтобы величина подъема плунжера (по показанию стрелочного индикатора) соответствовала номинальному значению.

**Примечание:** если подъем плунжера больше номинального значения, то поверните корпус ТНВД вправо. Если подъем плунжера меньше номинального значения, то поверните корпус ТНВД влево.



в) Временно затяните гайки и болты крепления ТНВД.

г) Повторите операции по пунктам (9)-(13) и убедитесь, что регулировка выполнена правильно.

д) Надежно затяните гайку и болт крепления ТНВД.

е) Надежно затяните гайки штуцеров топливных трубок высокого давления.

Момент затяжки ..... 23 Н·м

**Примечание:** при затяжке гайки штуцера топливной трубки удерживайте корпус нагнетательного клапана с помощью ключа, чтобы предотвратить их совместное вращение.

15. Снимите специальное приспособление с ТНВД.

16. Установите новую прокладку на технологическую пробку (распределительной головки) ТНВД.

17. Затяните технологическую пробку ТНВД указанным моментом затяжки.

Момент затяжки ..... 17 Н·м

18. Установите свечи накалывания.

19. (Проверка на холодном двигателе) Активация блока управления прогревом после завершения проверки.

а) Извлеките проставку из зазора между рычагом и плунжером термостата блока управления прогревом. Медленно верните рычаг управления прогревом в исходное положение.

**Внимание:**

- Не пытайтесь силой извлечь проставку из зазора между рычагом и плунжером термостата блока управления прогревом.

- Во избежание появления дефектов не нажимайте на рычаг с усилием более 24,5 Нм в направлении плунжера термостата после возвращения рычага в исходное положение.

б) Отведите рычаг, чтобы уменьшить зазор для подъема плунжера термостата блока управления прогревом до 20 мм или меньше, за-

тем осторожно извлеките отвертку из специальных отверстий рычага.



### Дополнительные проверки и регулировки ТНВД (двигатель 4M40)

1. Регулировка хода плунжера термостата блока управления прогревом (CSD) на ТНВД.

а) Для определения номинального хода "ТА" плунжера термостата (перемещения поршня автомата опережения впрыска) в зависимости от температуры охлаждающей жидкости пользуйтесь соответствующим графиком или выполните расчет по формуле:

$$TA = 0,04 \times t + 2,2 \text{ мм}$$

где температура  $t \geq 0^\circ\text{C}$ , допустимая погрешность регулировки  $\pm 0,2 \text{ мм}$ .

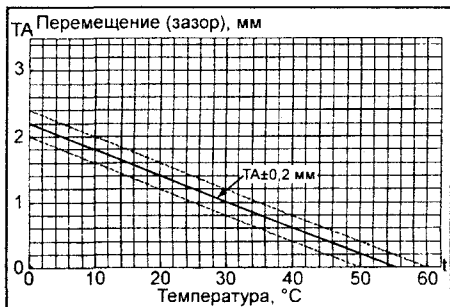


График для определения номинального зазора "ТА".

б) Если ход плунжера термостата блока управления прогревом не соответствует номинальному значению, то отверните гайку и отрегулируйте зазор между рычагом и плунжером вращением регулировочного винта. После завершения регулировки зафиксируйте положение винта с помощью гайки.



2. Регулировка хода рычага системы управления частотой вращения холостого хода на ТНВД (FICD).

а) Для определения номинального зазора "L" между рычагом "В" управления ТНВД и винтом регулировки частоты вращения холостого

хода в зависимости от температуры охлаждающей жидкости пользуйтесь соответствующим графиком или выполните расчет по формуле:

Модели с АКПП:  $L = -0,193 \times t + 6,3 \text{ мм}$

Модели с МКПП:  $L = -0,141 \times t + 4,6 \text{ мм}$

где температура  $t \geq 0^\circ\text{C}$ , допустимая погрешность регулировки  $\pm 0,3 \text{ мм}$ .

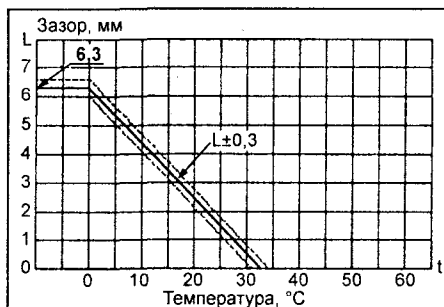


График для определения номинального зазора "L" (модели с АКПП).

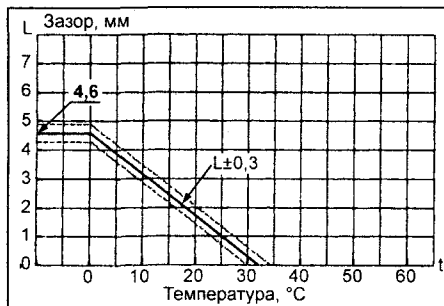
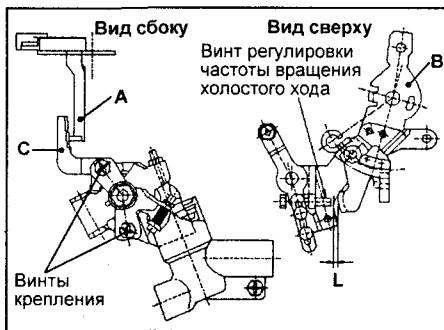


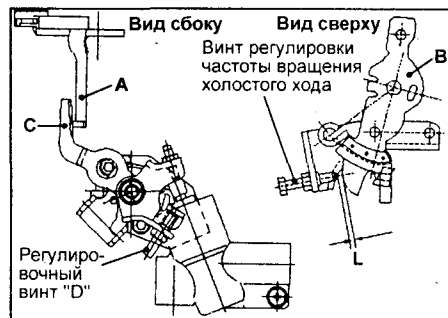
График для определения номинального зазора "L" (модели с МКПП).

б) (Модели с АКПП) Если зазор "L" не соответствует номинальному значению, то когда рычаг "С" управления прогревом касается рычага "А" управления ТНВД ослабьте винты крепления и, медленно перемещая рычаг "С", отрегулируйте зазор. После регулировки затяните винты моментом 3,5 - 5,0 Н.м.



Модели с АКПП.

в) (Модели с МКПП) Если зазор "L" не соответствует номинальному значению, то когда рычаг "С" управления прогревом касается рычага "А" управления ТНВД ослабьте гайку и отрегулируйте зазор вращением регулировочного винта "D". После регулировки затяните гайку регулировочного винта моментом 3,5 - 5,0 Н.м. Проверьте, что после расчета по подпункту (а) величина перемещения поршня автомата опережения впрыска уменьшилась относительно первоначального значения.



Модели с МКПП.

3. (Модели с АКПП) Проверка и регулировка троса управления ТНВД.

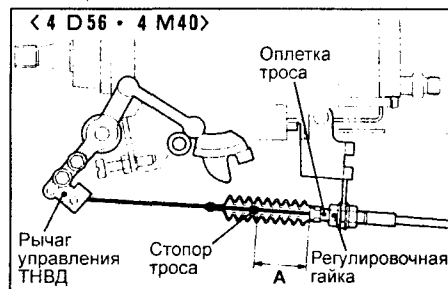
а) Убедитесь в отсутствии деформаций и целостности рычага управления ТНВД или кронштейна троса управления ТНВД.

б) Снимите пыльник с оплетки троса управления ТНВД для обеспечения доступа к стопору троса. Убедитесь, что стопор троса касается оплетки (рычаг в положении холостого хода).

в) Потяните рычаг управления ТНВД для полного открытия клапана-дросселя АКПП и проверьте расстояние "А" между стопором троса и его внешней оплеткой.

Номинальное значение (А):  
По данным Mitsubishi ..... 34 - 35 мм  
По данным Bosch-ZEXEL .... 32,9 ± 1 мм

Номинальное значение (А):  
По данным Mitsubishi ..... 34 - 35 мм  
По данным Bosch-ZEXEL .... 32,9 ± 1 мм



### Проверка компрессии

1. Выполните проверку и регулировку на автомобиле в следующем состоянии.

а) Температура охлаждающей жидкости: 80 - 95°C.

б) Освещение и все дополнительное оборудование: выключено.

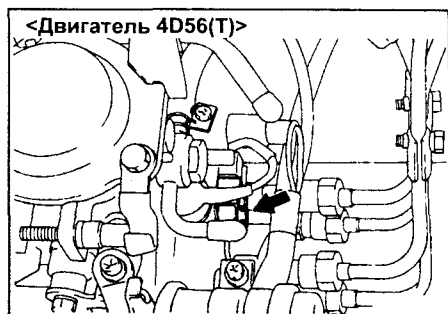
в) Коробка передач: нейтральная передача (диапазон "Р" АКПП).

2. Выверните все свечи накаливания.

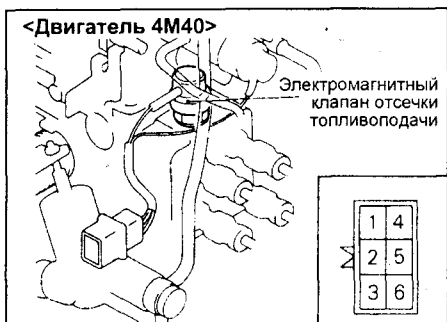
**Внимание:** будьте осторожны, не подвергайте свечи накаливания каким-либо ударам.

3. Отсоедините разъем электромагнитного клапана отсечки топливоподачи.

**Примечание:** данная операция необходима, чтобы предотвратить подачу топлива.







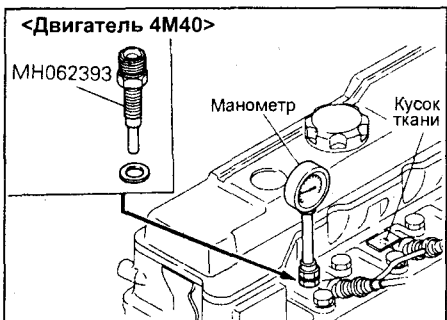
4. Закройте чистой ветошью отверстия для свечей накаливания и, после прокручивания коленчатого вала стартером, проверьте отсутствие на ветоши посторонних частичек.

**Внимание:**

- Во время прокручивания коленчатого вала стартером держитесь в стороне от отверстий для свечей накаливания.

- Если во время измерения компрессии в цилиндр (в результате появления трещин) попала охлаждающая жидкость, масло, топливо и т. п., то эти вещества нагреются и вылетят под давлением из отверстия для свечи накаливания, что является опасным явлением.

5. Установите адаптер в отверстие для свечи накаливания, затем установите компрессометр на адаптер.



6. (Двигатель 4M40) Установите рычаг управления ТНВД в положение полной нагрузки.

7. Прокрутите коленчатый вал стартером и измерьте компрессию.

Компрессия (при частоте вращения коленчатого вала 250-400 об/мин):

Номинальное значение:

Двигатель 4M40 ..... 2840 кПа  
 Двигатель 4D56(T):

(С масляным охлаждением турбокомпрессора) ..... 2650 кПа

(С жидкостным охлаждением турбокомпрессора) ..... 3040 кПа

Минимально допустимое значение:

Двигатель 4M40 ..... 2260 кПа  
 Двигатель 4D56(T):

(С масляным охлаждением турбокомпрессора) ..... 1880 кПа

(С жидкостным охлаждением турбокомпрессора) ..... 2200 кПа

8. Измерьте компрессию во всех цилиндрах и проверьте, что разность компрессии между цилиндрами была меньше предельно допустимого значения.

Предельно допустимое значение ..... 290 кПа

9. Если в каком-либо цилиндре компрессия меньше предельно допустимого значения или разность компрессии по цилиндрам превышает предельно допустимое значение, то залейте немного моторного масла в отверстие для свечи накаливания данного цилиндра и повторите измерения по пунктам (6) и (7).

а) Если после заливки масла компрессия возросла, то причинами неисправности являются износ или повреждение поршневого кольца и/или зеркала цилиндра.

б) Если после заливки масла компрессия не увеличивается, то причинами является прогорание или повреждение седла клапана, либо утечка газа (давления) через прокладку головки цилиндров.

10. Подсоедините разъем электромагнитного клапана отсечки топлива.

11. Установите свечи накаливания на место.

### Проверка и регулировка зазоров в приводе клапанов двигателя 4D56

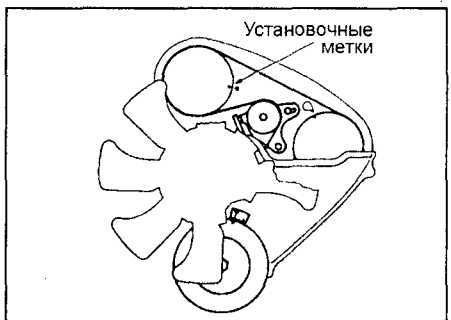
1. Запустите двигатель и прогрейте его, чтобы температура охлаждающей жидкости увеличилась до 80-95°C.

2. Снимите верхнюю крышку ремня привода ГРМ.

3. Снимите крышку головки цилиндров.

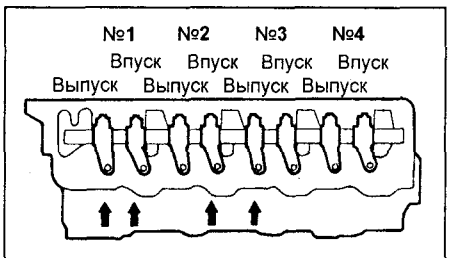
4. Совместите метку звездочки распределительного вала с установочной меткой на крышке распределительных шестерен и установите поршень цилиндра №1 в ВМТ такта сжатия.

**Внимание:** не проворачивайте коленчатый вал против часовой стрелки.



5. Измерьте зазоры в приводе клапанов, в местах, показанных на рисунке стрелками.

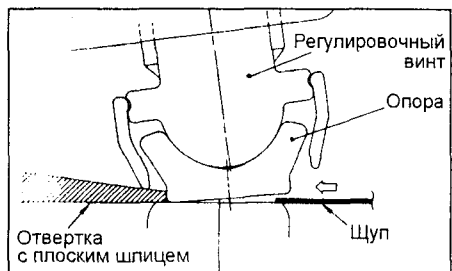
Номинальное значение ..... 0,25 мм



6. Если величина зазора не соответствует номинальному значению, то ослабьте контргайку регулировочного винта коромысла, а затем отрегулируйте зазор, вращая регулировочный винт и измеряя зазор с помощью измерительного щупа.

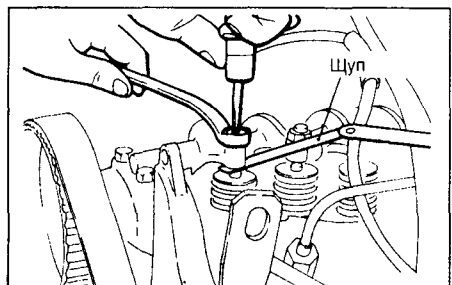
**Примечание:** (Автомобили с электромагнитным клапаном управления давлением наддува)

Для установки измерительного щупа, создайте зазор, нажав отверткой с плоским шлицем или подобным инструментом на опору со стороны, противоположной точке измерения зазора, и затем вставьте щуп.



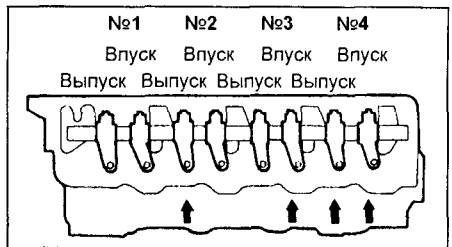
7. Затяните контргайку регулировочного винта коромысла, удерживая регулировочный винт отверткой.

8. Проверните коленчатый вал на 360° по часовой стрелке, чтобы установить поршень цилиндра №4 в ВМТ такта сжатия.



9. Измерьте зазоры в приводе клапанов, в местах, показанных на рисунке стрелками.

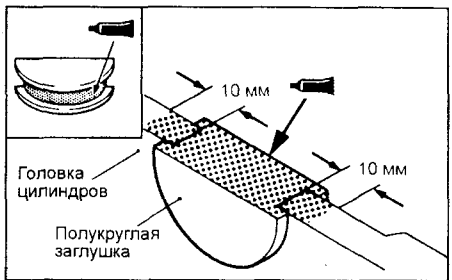
Номинальное значение ..... 0,25 мм



10. Если величина зазора в приводе клапанов не соответствует номинальному значению, то отрегулируйте зазор в соответствии с операциями, приведенными в пунктах (6)-(7).

11. Нанесите указанный герметик на поверхности полукруглой заглушки и головки цилиндров, как показано на рисунке.

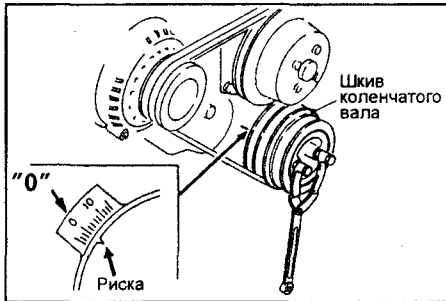
Герметик ..... 3M ATD Part No. 8660 или равнозначный



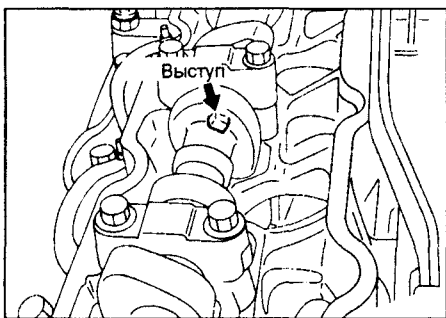
12. Установите крышку головки цилиндров и затяните болты крепления. Момент затяжки ..... 6 Н·м
13. Установите верхнюю крышку ремня привода ГРМ.

### Проверка и регулировка зазоров в приводе клапанов двигателя 4M40

1. Запустите двигатель и прогрейте его, чтобы температура охлаждающей жидкости увеличилась до 80-95°C.
2. Снимите крышку головки цилиндров.
3. Снимите токовую шину свечей накаливания и выверните все свечи из головки цилиндров.
4. Совместите риску на шкиве коленчатого вала с установочной меткой "0" на кожухе распределительных шестерен, чтобы установить поршень цилиндра №1 или цилиндра №4 в положение ВМТ такта сжатия.



**Примечание:** если выступ на распределительном вале направлен прямо вверх, то поршень цилиндра №1 находится в ВМТ такта сжатия. Если повернуть коленчатый вал еще на один оборот в нормальном направлении вращения, то поршень цилиндра №4 будет находиться в ВМТ такта сжатия.

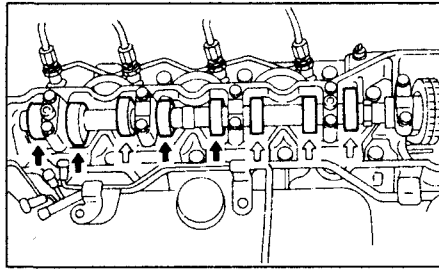


5. Проверьте зазор в приводе клапанов, в местах указанных стрелками на рисунке в соответствии со следующей процедурой.

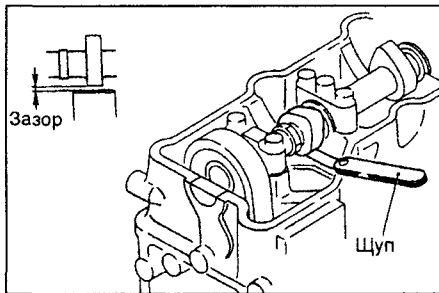
- а) Используя плоский щуп, измерьте клапанный зазор.
- Номинальное значение:**  
 Впускной клапан ..... 0,25 мм  
 Выпускной клапан ..... 0,35 мм

**Примечание:**  
 - Стрелкой ← отмечено положение, когда поршень цилиндра №1 находится в положении ВМТ такта сжатия.  
 - Стрелкой ← отмечено положение, когда поршень цилиндра №4 находится в положении ВМТ такта сжатия.

- Правильное измерение может быть достигнуто только когда чувствуется, что плоский щуп трудно вставить в место измерения. Если плоский щуп вставляется свободно, то при измерении будут получены неправильные значения.



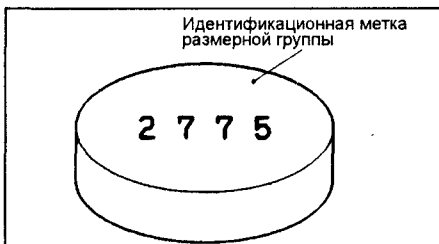
б) Повторно измерьте клапанный зазор в местах, в которых измеренный клапанный зазор не соответствует номинальному значению, и запишите показания.



в) Основываясь на записанных значениях, сделайте соответствующий выбор регулировочной шайбы толкателя для достижения клапанного зазора, соответствующего номинальному значению.

Толщина регулировочной шайбы = Толщина установленной шайбы + (Измеренный зазор - Номинальный зазор)

**Примечание:**  
 - Толщина регулировочной шайбы толкателя 2,250-3,150 мм. (37 размеров регулировочных шайб толкателя с шагом 0,025 мм).  
 - Идентификационная метка "2775" на регулировочной шайбе означает толщину 2,275 мм.



г) Снимите распределительный вал и установите регулировочную шайбу, выбранную в подпункте (в).  
 д) Повторно измерьте клапанный зазор и проверьте, что он соответствует номинальному значению.

6. Проверните коленчатый вал и совместите риску на шкиве вала с установочной меткой "0" на кожухе распределительных шестерен.

7. Проверьте и отрегулируйте зазоры на остальных клапанах в соответствии с процедурой по пункту (5).

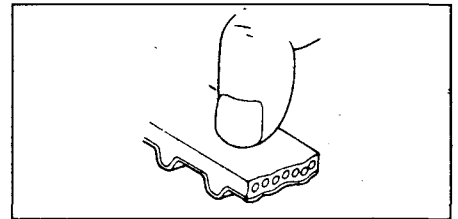
### Проверка состояния ремней привода ГРМ и балансирного механизма (двигатель 4D56)

1. Для получения доступа к ремням привода снимите верхнюю переднюю крышку ремня привода ГРМ.
2. Проверьте правильность установки зубчатых ремней привода.

**Внимание:**  
 - Не гните, не перекручивайте и не растягивайте зубчатые ремни привода.  
 - Не допускайте контакта зубчатых ремней привода с маслом охлаждающей жидкостью и водой.

2. Ремни должны быть тщательно проверены. В случае обнаружения следующих очевидных дефектов замените ремень на новый.

а) Затвердевшая резина обратной поверхности ремня: глянцевая, неэластичная и такая твердая, что невозможно нанести метку, даже царапая ногтем.



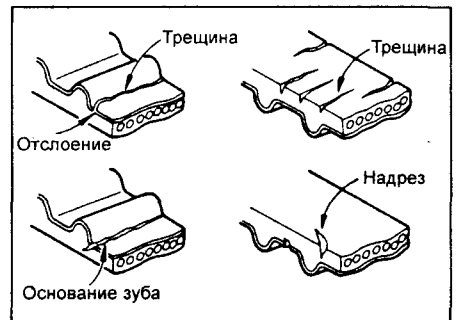
б) Потрескавшаяся резиновая поверхность спинки ремня (из-за перегрева).

в) Трещины или расслоение корда ремня (из-за неправильной регулировки натяжения ремня).

г) Треснутое основание зуба.

**Примечание:** дефекты (г) - (е) вызваны недостаточной центровкой звездочек или затрудненным вращением вспомогательных агрегатов.

д) Надрез на боковой стороне ремня.



е) Сильный износ боковой стороны.

**Примечание:** нормальный ремень должен иметь четко заостренные стороны, подобно вырезанному ножом.



ж) Сильный износ зубьев (из-за неправильного натяжения ремня).

**Примечание:**

- На начальной стадии износа ремня, ткань у ножки зуба на рабочей стороне изношена (ворсистые волокна ткани, исчез резиновый слой, цвет изменился до белого, нечеткая структура ткани).

- На последней стадии износа ремня, ткань у ножки зуба на рабочей стороне окончательно изношена при обнаженном резиновом слое (ширина зуба уменьшена).

и) Отсутствие зуба.



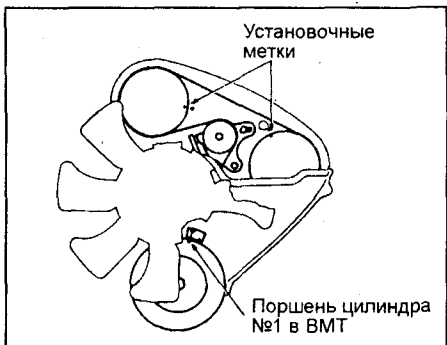
### Регулировка натяжения ремня привода ГРМ (двигатель 4D56)

1. Снимите верхнюю крышку ремня привода ГРМ.

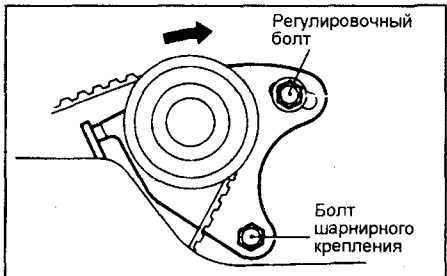
2. Проверните коленчатый вал по часовой стрелке и проверьте ремень привода ГРМ на отсутствие износа или повреждения.

3. Совместите установочную метку на звездочке распределительного вала с установочной меткой на передней верхней крышке, чтобы установить поршень цилиндра №1 в ВМТ такта сжатия.

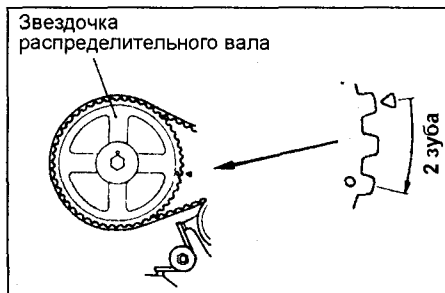
**Внимание:** при совмещении установочных меток, не проворачивайте коленчатый вал против часовой стрелки, так как это может привести к неправильному натяжению ремня.



4. Ослабьте болт шарнирного крепления на 1 оборот и регулировочный болт на 1 или 2 оборота.



5. Проверните коленчатый вал так, чтобы звездочка распределительного вала повернулась по часовой стрелке на два зуба.



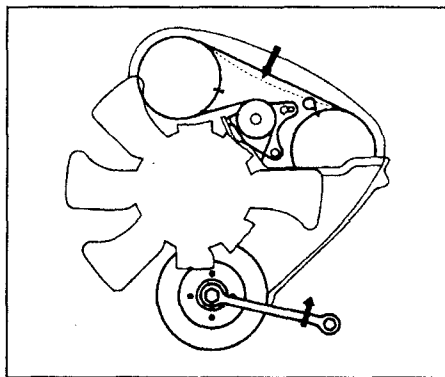
6. Сначала затяните регулировочный болт, а затем затяните болт шарнирного крепления номинальным моментом затяжки.

Момент затяжки..... 26 Нм

7. Поверните коленчатый вал против часовой стрелки до совмещения установочных меток.

8. Нажимая пальцем в центре пролета ремня между звездочками, проверьте, что прогиб ремня находится в диапазоне номинальных значений.

Номинальное значение..... 4-5 мм

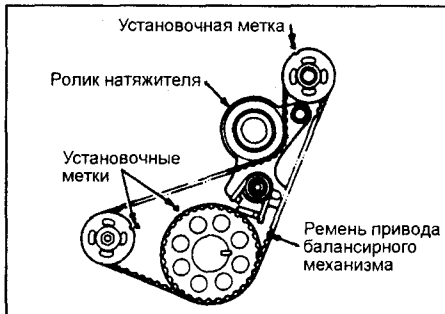


9. Установите верхнюю крышку ремня привода ГРМ.

### Регулировка натяжения ремня привода балансирующего механизма (двигатель 4D56)

1. Снимите верхнюю крышку ремня привода ГРМ.

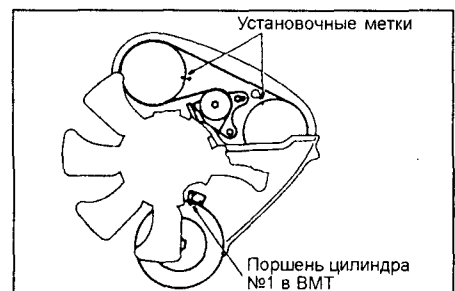
2. Проверните коленчатый вал по часовой стрелке и проверьте ремень привода ГРМ на отсутствие износа или повреждения.



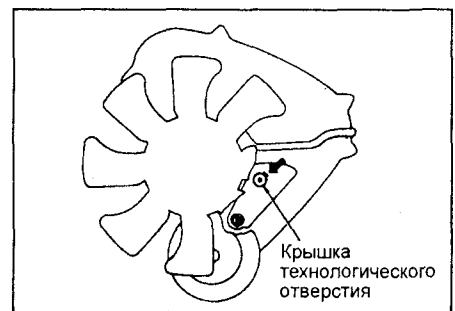
3. Совместите установочную метку на звездочке распределительного вала с установочной меткой на передней верх-

ней крышке, чтобы установить поршень цилиндра №1 в ВМТ такта сжатия.

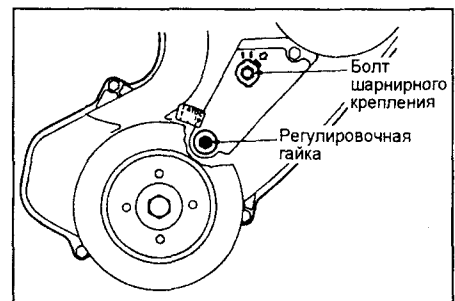
**Внимание:** при совмещении установочных меток, не проворачивайте коленчатый вал против часовой стрелки, так как это может привести к неправильному натяжению ремня привода балансирующего механизма.



4. Снимите крышку технологического отверстия.



5. Ослабьте болт шарнирного крепления на 1 оборот, а регулировочную гайку на 1 или 2 оборота.



6. Сначала затяните болт шарнирного крепления, а затем затяните регулировочную гайку. Затяжку производите номинальными моментами.

**Моменты затяжки:**

Болт ..... 24 Нм

Гайка ..... 26 Нм

7. Установите крышку технологического отверстия.

8. Установите верхнюю крышку ремня привода ГРМ.

# Двигатель 4D56 - Механическая часть

## Общая информация

Двигатель 4D56 - рядный, четырехцилиндровый, с верхним расположением распределительного вала. Блок цилиндров выполнен из чугуна, головка блока цилиндров - из алюминиевого сплава. Рабочий объем двигателя 2477 см<sup>3</sup> (диаметр цилиндра 91,1 мм, ход поршня 95 мм).

Двигатель уравновешен по силам инерции второго порядка двумя дополнительными валами. Уравновешивающие валы расположены вверху слева и внизу справа и приводятся в действие зубчатым ремнем от коленчатого вала.

Кованный стальной коленчатый вал опирается на пять подшипников. В блок цилиндров запрессованы гильзы сухого типа, которые в процессе эксплуатации не снимаются.

Поршень отлит из специального алюминиевого сплава и соединен с шатуном плавающим поршневым пальцем. Поршневые кольца чугунные. Первое кольцо имеет бочкообразную наружную поверхность, второе кольцо - коническую наружную поверхность. Маслосъемное кольцо скребкового типа с пружинным расширителем.

В головку блока цилиндров установлены вихревые камеры сгорания. Впускной и выпускной клапаны изготовлены из жаропрочной стали. Литой распределительный вал опирается на пять подшипников. Распределительный вал и ТНВД приводятся во вращение от коленчатого вала зубчатым ремнем.

Коромысла отлиты из алюминиевого сплава и имеют износостойкую керамическую опорную (скользящую) поверхность, контактирующую с кулачком распределительного вала. Двигатели выпуска с 1991 года оснащены коромыслами с роликом.

На кронштейне масляного фильтра размещен перепускной клапан.

## Замена ремня привода ГРМ и ремня привода балансирного механизма

### Снятие

1. Перед началом снятия деталей выполните предварительные операции.

а) Слейте охлаждающую жидкость.

б) (4D56 для L300) Снимите раму сидений и диффузор вентилятора системы охлаждения.

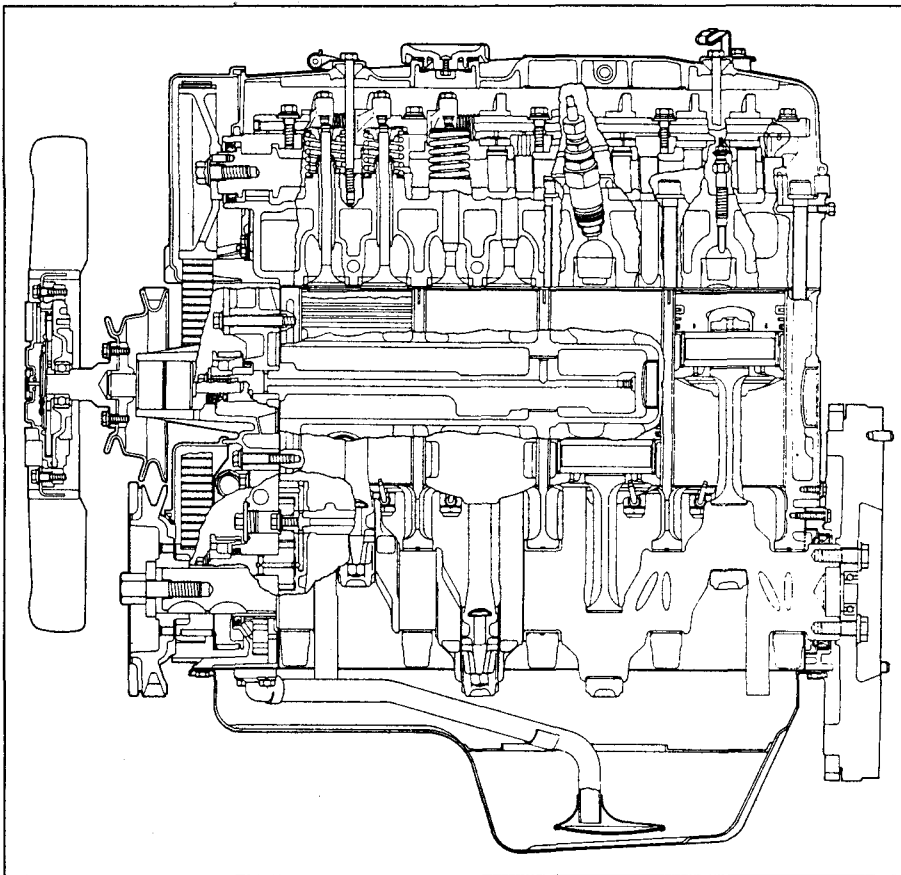
в) Снимите промежуточный охладитель наддувочного воздуха (если установлен).

г) (4D56 для PAJERO) Снимите передний защитный кожух и нижний защитный кожух. При необходимости снимите шланг воздухозаборника.

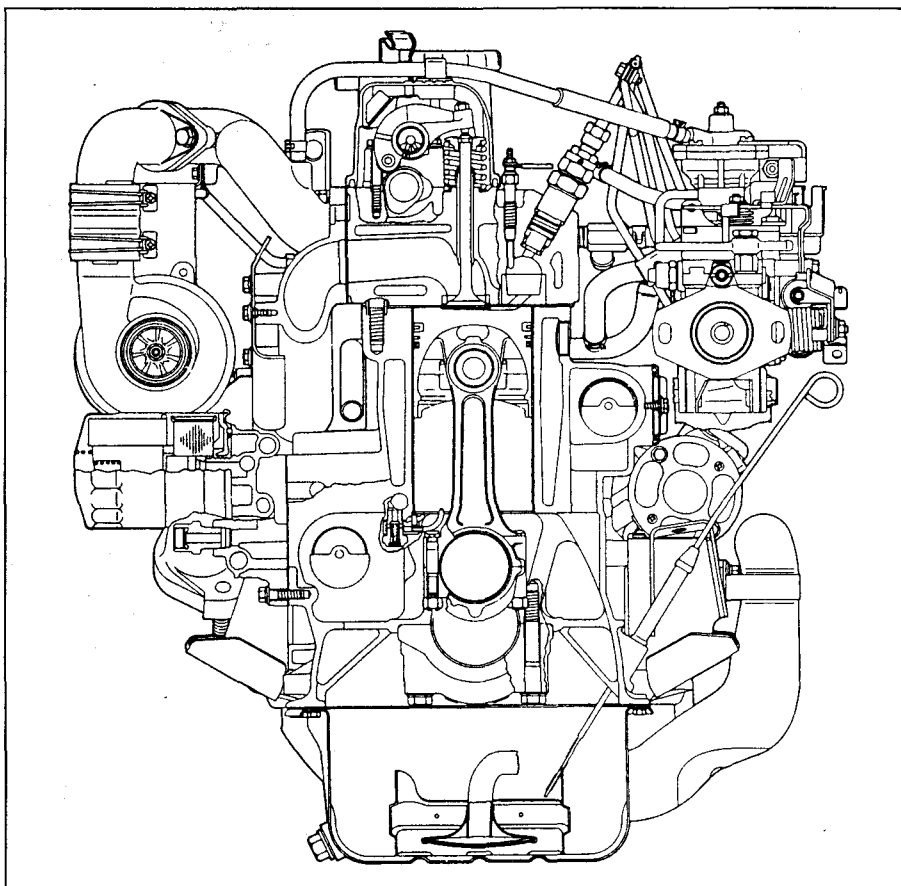
2. Снимите диффузор вентилятора системы охлаждения и верхний шланг радиатора.

3. Снимите ремень привода компрессора кондиционера, ремень привода насоса гидроусилителя рулевого управления и ремень привода генератора.

4. Снимите вентилятор системы охлаждения в сборе с муфтой вентилятора.



Продольный разрез двигателя 4D56T.

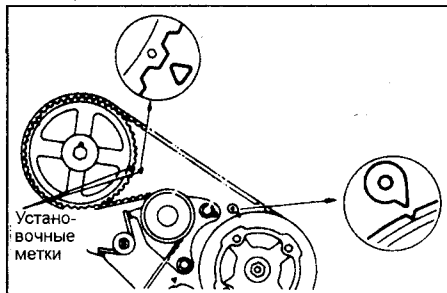


Поперечный разрез двигателя 4D56T.

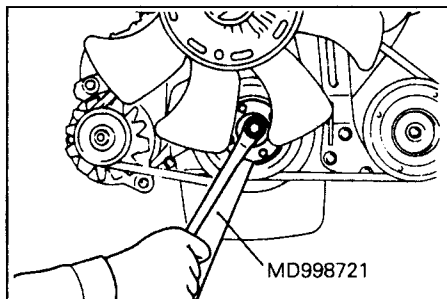
5. Снимите шкив насоса охлаждающей жидкости.
6. Снимите кронштейн ролика натяжителя ремня привода компрессора кондиционера.
7. Снимите переднюю верхнюю крышку ремня привода ГРМ.
8. Снимите шкив коленчатого вала (для привода навесных агрегатов).
9. Снятие шкива коленчатого вала (для привода насоса охлаждающей жидкости и генератора).

а) Проверните коленчатый вал по часовой стрелке до положения поршня цилиндра №1 в ВМТ такта сжатия.

**Примечание:** поршень цилиндра №1 находится в ВМТ такта сжатия, когда метки на звездочках совмещены с установочными метками, как показано на рисунке.



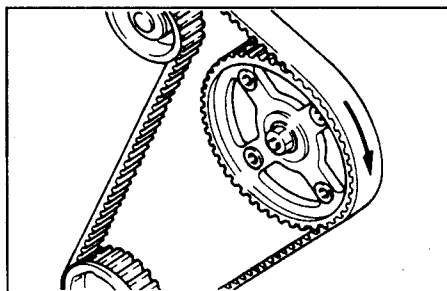
б) Удерживая коленчатый вал от проворота с помощью специального инструмента, отверните болты, затем снимите шкив коленчатого вала.



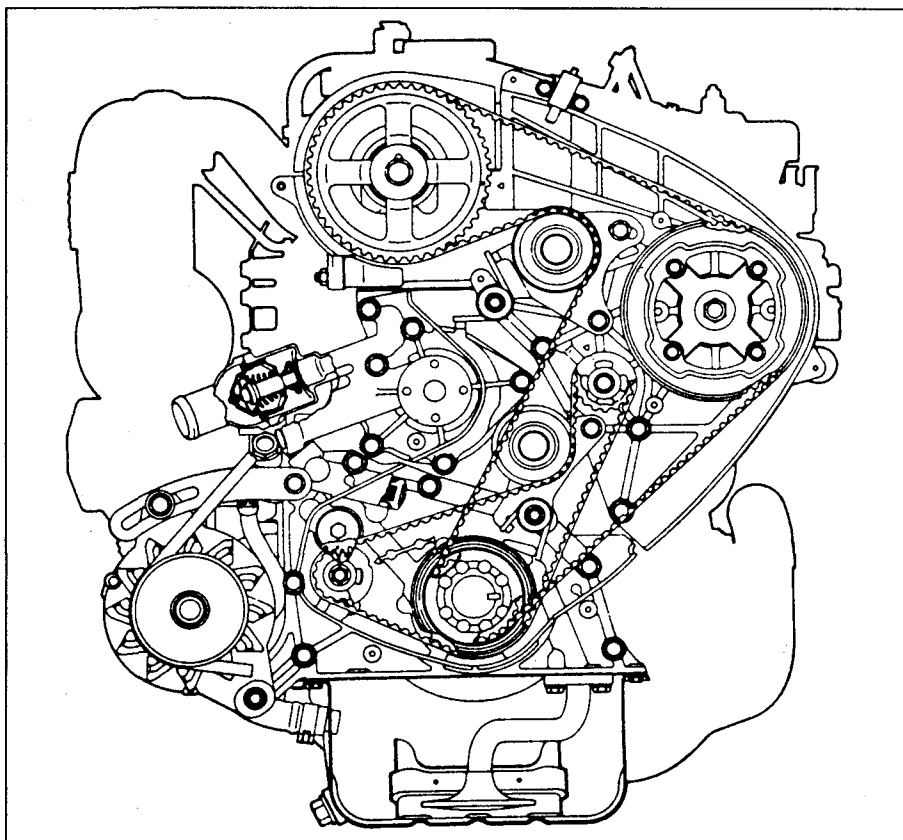
10. Снимите переднюю нижнюю крышку ремня привода ГРМ.

11. Снятие ремня привода ГРМ.

а) Если ремень привода ГРМ должен использоваться повторно, то нанесите мелом на обратной (не рабочей) стороне ремня стрелку, указывающую направление вращения.



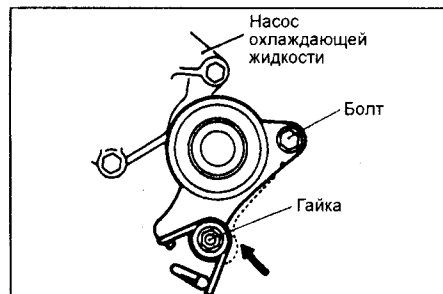
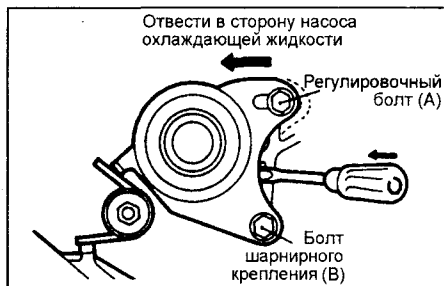
б) Ослабьте болты крепления кронштейна ролика натяжителя "А" и "В".  
в) Отведите кронштейн ролика натяжителя в сторону насоса охлаждающей жидкости и затяните болты крепления "А" и "В". Закрепите кронштейн ролика натяжителя, временно затянув болт крепления



Двигатель 4D56 - вид спереди (со снятыми защитными крышками ремня привода ГРМ).

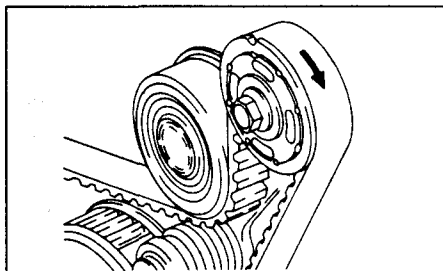
кронштейна так, чтобы кронштейн не перемещался обратно.

штейн ролика натяжителя так, чтобы он не перемещался обратно.



г) Снимите ремень привода ГРМ.  
12. Снятие ремня привода балансирующего механизма.

а) Если ремень привода балансирующего механизма должен использоваться повторно, то нанесите мелом на обратной (не рабочей) стороне ремня стрелку, указывающую направление вращения.



б) Ослабьте болт и гайку крепления кронштейна ролика натяжителя.  
в) Отведите кронштейн ролика натяжителя в сторону насоса охлаждающей жидкости и затяните болт и гайку крепления. Закрепите крон-

г) Снимите ремень привода балансирующего механизма.

### Проверка

1. Процедуры проверки состояния ремней привода навесных агрегатов, ремня привода ГРМ и ремня привода балансирующего механизма приведены в главе "Техническое обслуживание и общие процедуры проверок и регулировок".

### Примечание:

- Наличие масла или охлаждающей жидкости на ремне привода резко сокращают срок его службы, поэтому проверьте ремень, звездочку и ролик натяжителя после снятия с двигателя. Не погружайте детали в чистящий растворитель.

- При наличии масла или охлаждающей жидкости на любой из деталей, проверьте сальник передней крышки, сальник распределительного вала и насос охлаждающей жидкости на отсутствие утечек.

2. Проверьте крышки ремня привода ГРМ на отсутствие деформации и трещин. Проверьте состояние прокладок.

3. Проверка ролика натяжителя.

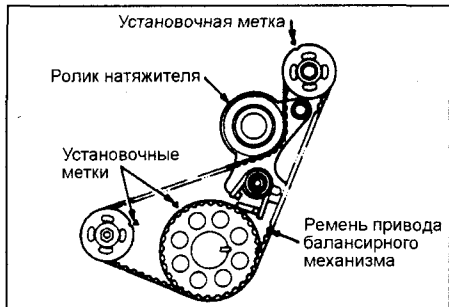
- а) Проверьте состояние поверхности ролика натяжителя.
- б) Проверьте плавность вращения ролика натяжителя.
- в) Убедитесь в отсутствии чрезмерного люфта и постороннего шума.

**Установка**

Установка производится в порядке, обратном снятию. При установке обратите внимание на следующее.

1. Установка ремня привода балансирного механизма.

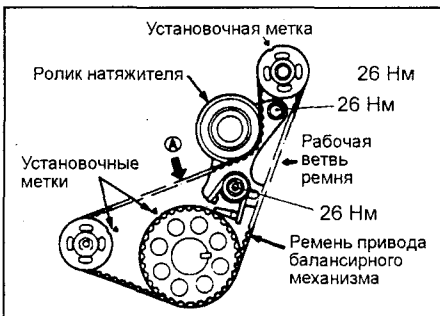
- а) Совместите метки на звездочках уравнивающих валов и метку на звездочке "В" коленчатого вала с установочными метками.



- б) При установке ремня привода балансирного механизма, бывшего в эксплуатации, убедитесь, что стрелка на обратной стороне ремня (не рабочей) совпадает с направлением вращения.

- в) Установите ремень привода балансирного механизма и убедитесь в отсутствии слабину рабочей ветви ремня.

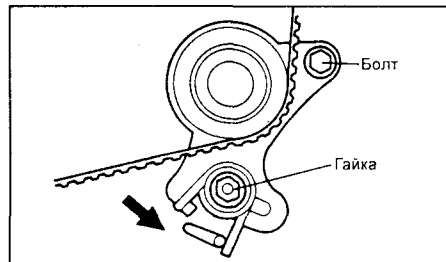
- г) Нажмите рукой на ведомую ветвь ремня в точке "А" (указанной стрелкой на рисунке) и полностью натяните рабочую ветвь ремня.



- д) Убедитесь, что метки на звездочках совмещены с установочными метками.

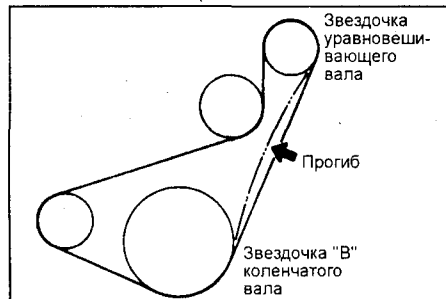
- е) Ослабьте болт и гайку крепления кронштейна ролика натяжителя так, чтобы ремень был натянут только усилием пружины.

- ж) Сначала затяните гайку, а затем болт крепления кронштейна ролика натяжителя. Если сначала затянуть болт, то кронштейн ролика натяжителя переместится и ролик слишком натянет ремень.



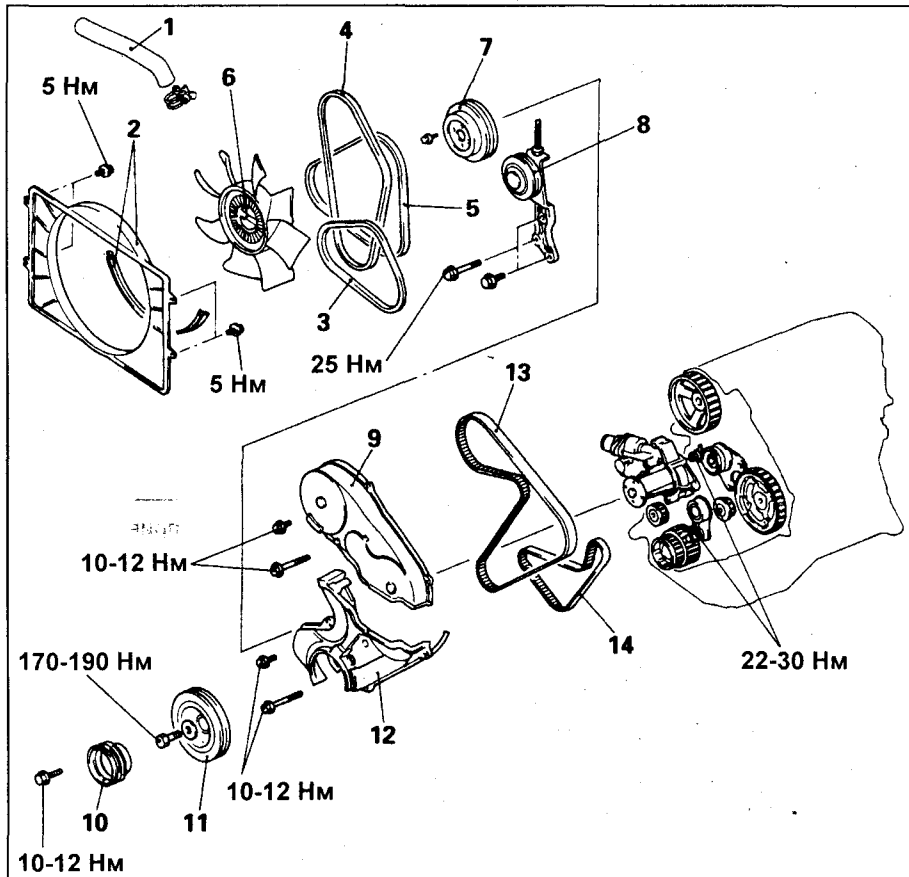
- з) Проверьте, что прогиб рабочей ветви ремня привода балансирного механизма при нажатии указательным пальцем посередине пролета между звездочками, соответствует диапазону номинальных значений.

Номинальное значение ..... 4 - 5 мм

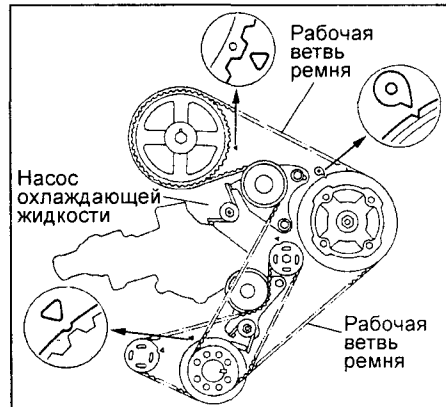


2. Установка ремня привода ГРМ.

- а) Совместите метки на звездочках с установочными метками.



Ремень привода ГРМ и ремень привода балансирного механизма (PAJERO с двигателем 4D56 с турбокомпрессором и промежуточным охладителем наддувочного воздуха). 1 - верхний шланг радиатора, 2 - диффузор вентилятора системы охлаждения, 3 - ремень привода компрессора кондиционера, 4 - ремень привода насоса гидроусилителя рулевого управления, 5 - ремень привода генератора, 6 - вентилятор системы охлаждения и муфта вентилятора, 7 - шкив насоса охлаждающей жидкости, 8 - кронштейн ролика натяжителя, 9 - передняя верхняя крышка ремня привода ГРМ, 10 - шкив коленчатого вала (для привода компрессора кондиционера и гидроусилителя рулевого управления), 11 - шкив коленчатого вала, 12 - передняя нижняя крышка ремня привода ГРМ, 13 - ремень привода ГРМ, 14 - ремень привода балансирного механизма.



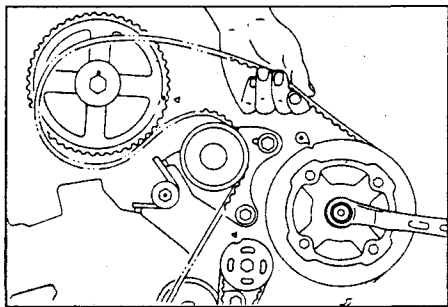
- б) При установке ремня привода ГРМ, бывшего в эксплуатации, убедитесь, что стрелка на обратной стороне ремня (не рабочей) совпадает с направлением вращения.

- в) Установите ремень привода ГРМ сначала на звездочку коленчатого вала, затем на звездочку ТНВД, а затем на ролик натяжителя и звездочку распределительного вала. Во время установки следите за тем, чтобы рабочая ветвь ремня не была ослаблена.

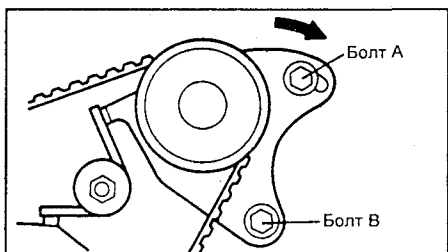
**Внимание:**

- Наденьте ремень привода ГРМ на звездочки, сохраняя натяжение рабочей ветви ремня.

- После совмещения метки на звездочке ТНВД с установочной меткой, удерживайте звездочку от проворота, чтобы не допустить перемещение ремня относительно звездочки.



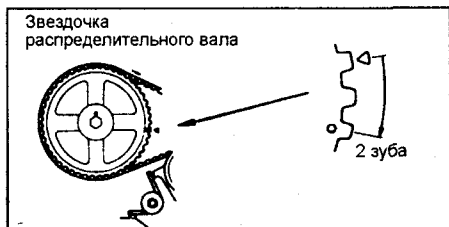
г) Ослабьте верхний болт "А" крепления кронштейна ролика натяжителя, чтобы пружина натянула ремень привода ГРМ.



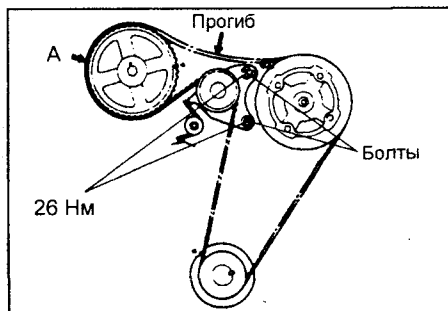
д) Проверните коленчатый вал по часовой стрелке так, чтобы звездочка распределительного вала повернулась на два зуба.

#### Внимание:

- При провороте коленчатого вала (см. пункт (д)), не поворачивайте звездочку распределительного вала более чем на 2 зуба, чтобы применить постоянную силу к рабочей ветви ремня.
- Не поворачивайте коленчатый вал против часовой стрелки.
- Не касайтесь ремня привода ГРМ в течение регулировки.



е) Убедитесь, что часть "А" ремня привода ГРМ (обозначенная стрелкой), не "плавает" вверх.



ж) Сначала затяните верхний болт (регулируемый) крепления крон-

штейна ролика натяжителя, а затем нижний болт (шарнирного соединения).

**Внимание:** если нижний болт будет затянут первым, то натяжение ремня станет слишком сильным.

з) Поверните коленчатый вал против часовой стрелки и совместите установочные метки. Затем, убедитесь, что метки всех звездочек совмещены с установочными метками.

и) Нажимая пальцем в центре пролета ремня между звездочкой распределительного вала и звездочкой привода ТНВД, проверьте, что прогиб ремня находится в диапазоне номинальных значений.

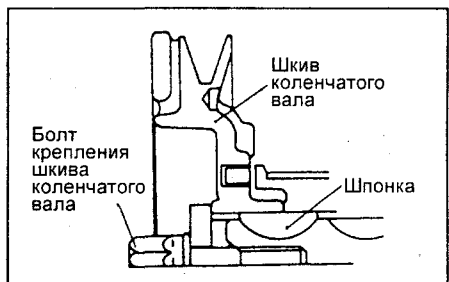
Номинальное значение..... 4 - 5 мм

3. Установка шкива коленчатого вала.

а) Совместите паз шкива со шпонкой коленчатого вала и установите шкив на вал.

б) Зафиксируйте коленчатый вал от проворота и затяните болт номинальным моментом затяжки.

Момент затяжки..... 170 - 190 Н·м



4. После завершения установки выполните заключительные операции.

а) (4D56 для PAJERO) Установите передний защитный кожух и нижний защитный кожух. Затем установите шланг воздухозаборника (если снимался).

б) Установите промежуточный охладитель наддувочного воздуха (если был установлен).

в) (4D56 для L300) Установите раму сидений и диффузор вентилятора системы охлаждения.

г) Залейте охлаждающую жидкость.

д) Отрегулируйте натяжение ремней привода навесных агрегатов, зазор в приводе клапанов и угол опережения впрыска топлива.

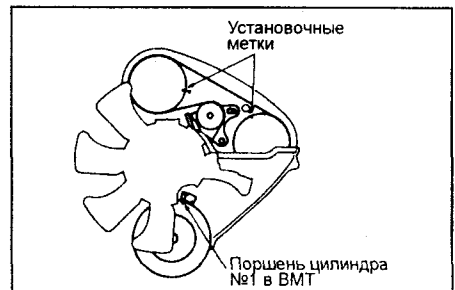
## Замена сальников

### Замена сальника распределительного вала

1. Снимите верхнюю крышку ремня привода ГРМ.

2. Снятие звездочки распределительного вала.

а) Проверните коленчатый вал по часовой стрелке и совместите установочные метки.

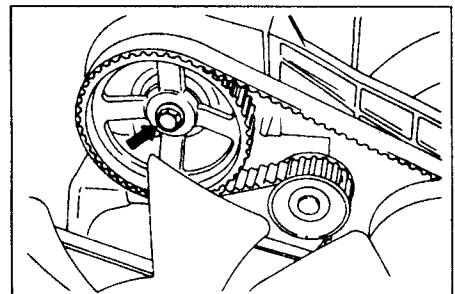


б) Снимите звездочку распределительного вала с ремнем привода ГРМ и закрепите ее вместе с ремнем на нижней передней крышке ремня привода ГРМ.

#### Примечание:

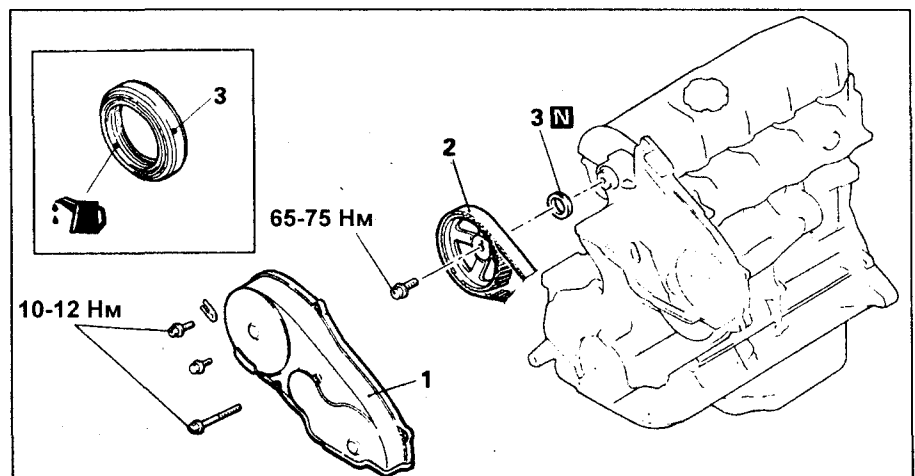
- Перед снятием зафиксируйте звездочку распределительного вала и ремень привода ГРМ с помощью проволоки, чтобы предотвратить их перемещение относительно исходного положения.

- Не поворачивайте коленчатый вал после снятия звездочки распределительного вала.



3. Снятие сальника распределительного вала.

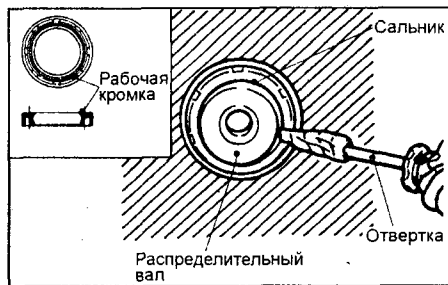
а) Разрежьте часть рабочей кромки сальника распределительного вала.



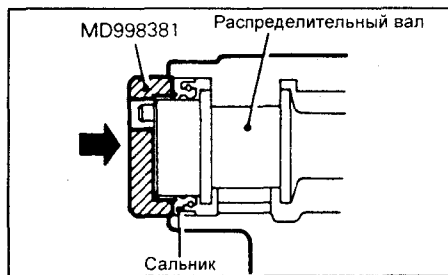
Замена сальника распределительного вала. 1 - верхняя крышка ремня привода ГРМ, 2 - звездочка распределительного вала, 3 - сальник.



б) Обмотайте наконечник отвертки тканью, затем вставьте отвертку в разрез сальника и извлеките сальник.  
**Внимание:** будьте осторожны, не повредите распределительный вал и головку цилиндров.



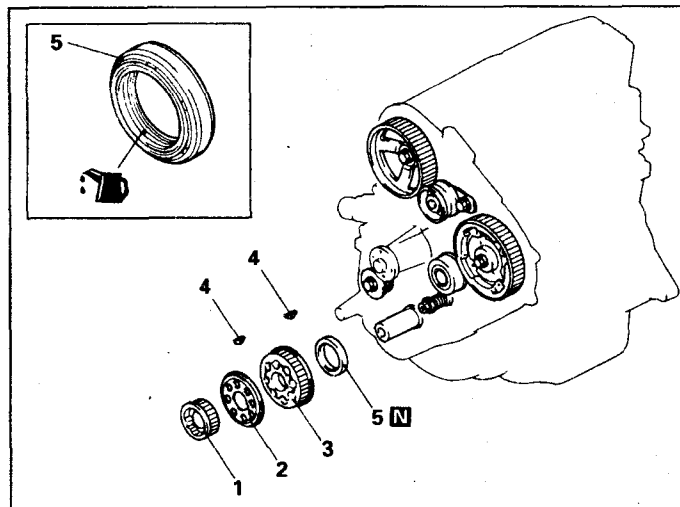
4. Установка нового сальника распределительного вала.  
 а) Смажьте моторным маслом рабочую кромку сальника.  
 б) Используя специальный инструмент для установки сальника распределительного вала, запрессуйте новый сальник в крышку переднего подшипника.



5. Установите звездочку распределительного вала и верхнюю крышку ремня привода ГРМ.

**Замена переднего сальника коленчатого вала**

1. Снимите ремень привода ГРМ и ремень привода балансирного механизма.  
 2. Снимите звездочку коленчатого вала (для привода ГРМ).  
 3. Снимите направляющую пластину.



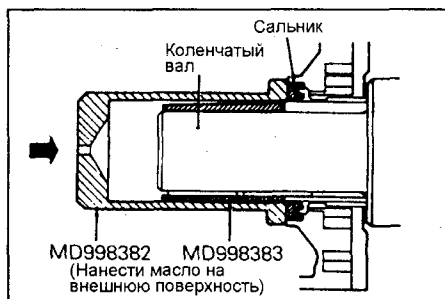
Замена переднего сальника коленчатого вала. 1 - звездочка коленчатого вала, 2 - направляющая пластина, 3 - звездочка "В" коленчатого вала, 4 - шпонка, 5 - сальник.

4. Снимите звездочку "В" коленчатого вала (для привода балансирного механизма).  
 5. Снимите шпонки с коленчатого вала.  
 6. Снятие переднего сальника коленчатого вала.

а) Разрежьте часть рабочей кромки сальника коленчатого вала.  
 б) Обмотайте наконечник отвертки тканью, вставьте ее в разрез сальника и извлеките сальник.

**Внимание:** будьте осторожны, не повредите коленчатый вал и переднюю часть блока цилиндров.  
 7. Установка нового переднего сальника коленчатого вала.

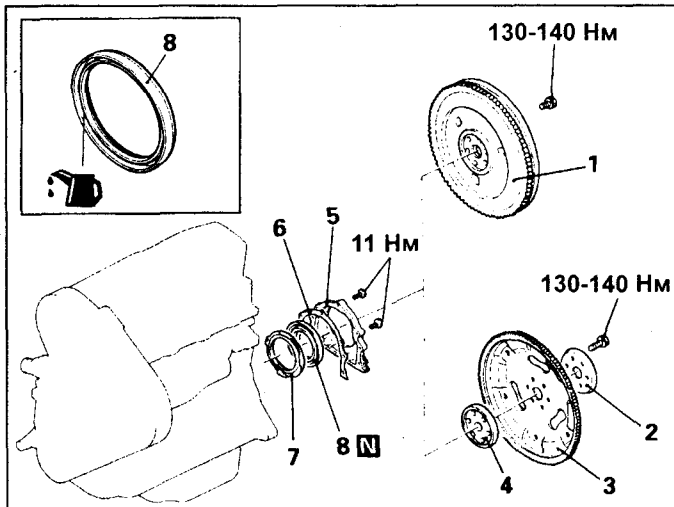
Нанесите моторное масло на внешнюю поверхность специального инструмента (MD998283) и на рабочую кромку сальника, и затем, используя специальный инструмент, запрессуйте сальник.



8. Установите шпонки на коленчатый вал.  
 9. Установите звездочку "В" коленчатого вала (для привода балансирного механизма) и направляющую пластину.  
 11. Установите звездочку коленчатого вала (для привода ГРМ).  
 12. Установите ремень привода ГРМ и ремень привода балансирного механизма.

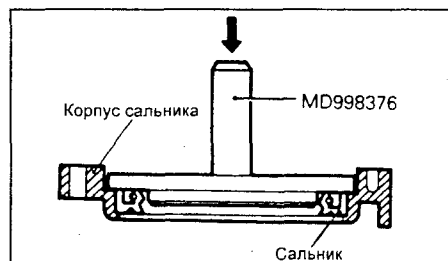
**Замена заднего сальника коленчатого вала**

1. Снимите масляный поддон.  
 2. Снимите коробку передач и раздаточную коробку (если установлена) в сборе.

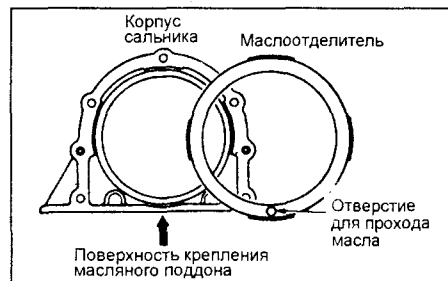


Замена заднего сальника коленчатого вала. 1 - маховик (МКПП), 2 - переходная пластина (АКПП), 3 - пластина привода гидротрансформатора (АКПП), 4 - переходная пластина (АКПП), 5 - корпус сальника, 6 - прокладка, 7 - маслоотделитель, 8 - сальник.

3. (Автомобили с МКПП) Снимите маховик.  
 4. (Автомобили с АКПП) Снимите переходные пластины и пластину привода гидротрансформатора.  
 5. Снимите корпус заднего сальника коленчатого вала и прокладку корпуса сальника.  
 6. Снимите маслоотделитель и извлеките задний сальник коленчатого вала.  
 7. Запрессуйте новый задний сальник коленчатого вала в его корпус.



8. Запрессуйте маслоотделитель в корпус сальника так, чтобы отверстие для прохода масла находилось внизу, как показано на рисунке.



9. Установите корпус заднего сальника коленчатого вала с прокладкой корпуса сальника.  
 10. (Автомобили с АКПП) Установите переходные пластины и пластину привода гидротрансформатора.  
 11. (Автомобили с МКПП) Установите маховик.  
 12. Установите коробку передач и раздаточную коробку (если установлена) в сборе.  
 13. Установите масляный поддон.



## Замена прокладки головки цилиндров

### Снятие

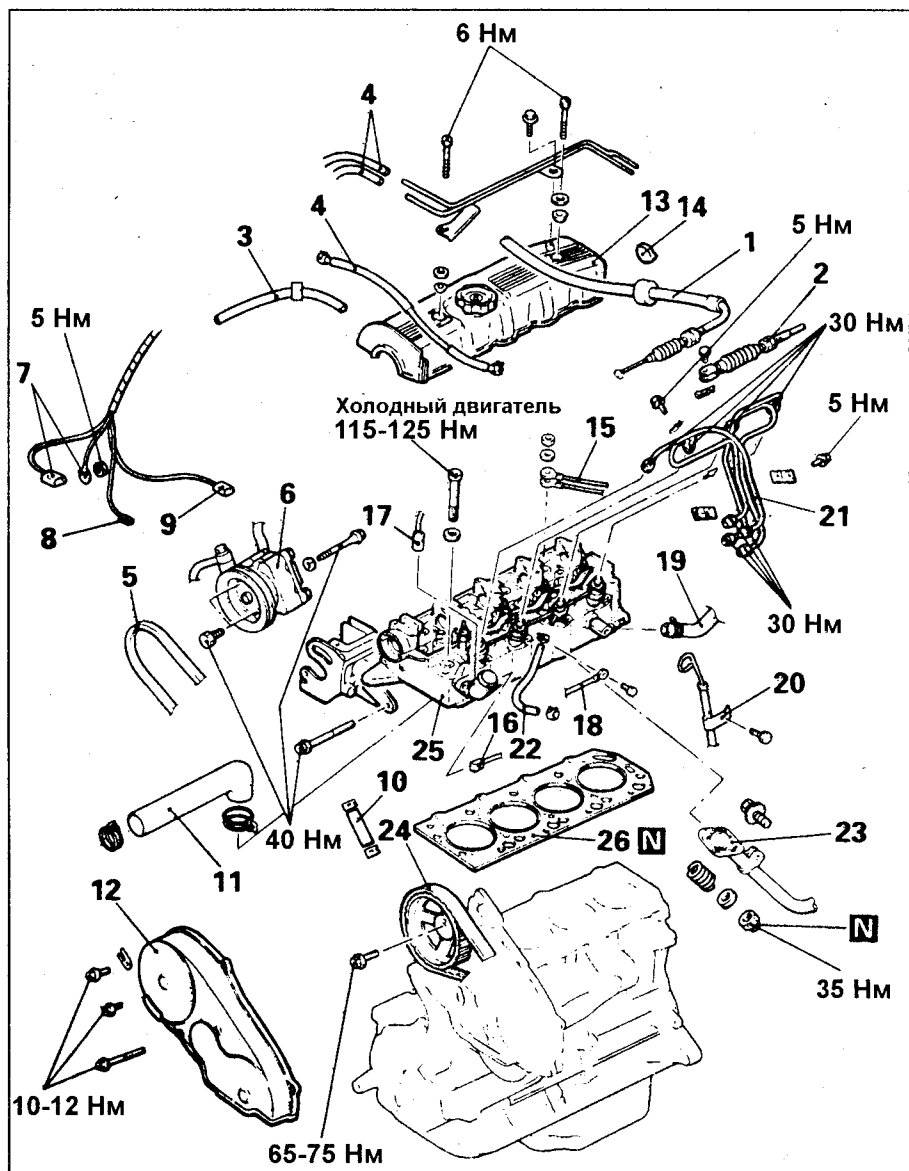
Перед началом снятия деталей выполните предварительные операции.

- Слейте охлаждающую жидкость.
- (4D56 для L300) Снимите раму сидений и диффузор вентилятора системы охлаждения.
- Снимите промежуточный охладитель наддувочного воздуха (если установлен).

г) При необходимости снимите шланг воздухозаборника.

Снятие производится в порядке номеров, указанных на рисунке. При снятии деталей обратите внимание на следующие операции.

**Примечание:** снятие прокладки головки цилиндров приведено для автомобиля PAJERO 1991-1999 модельных годов. Для остальных автомобилей с двигателем 4D56(T) данная операция производится аналогично с учетом конструктивных отличий.



Прокладка головки цилиндров (для автомобиля PAJERO). 1 - соединение троса педали акселератора, 2 - соединение троса режима максимального ускорения с включением пониженной передачи "kick-down" (автомобили с АКПП, 3 - соединение шланга принудительной вентиляции картера, 4 - соединение вакуумного шланга, 5 - ремень привода насоса гидроусилителя рулевого управления, 6 - насос гидроусилителя рулевого управления, 7 - разъем жгута проводов генератора, 8 - разъем датчика давления масла, 9 - разъем датчика уровня масла, 10 - соединение шланга возврата масла, 11 - верхний шланг радиатора, 12 - передняя верхняя крышка ремня привода ГРМ, 13 - крышка головки цилиндра, 14 - полукруглая заглушка, 15 - разъем жгута проводов свечей накаливания, 16 - разъем датчика-выключателя температуры охлаждающей жидкости двигателя (модели с кондиционером), 17 - разъем датчика температуры охлаждающей жидкости, 18 - соединение провода "массы", 19 - шланг отопителя, 20 - масляный шуп и направляющая масляного шупа, 21 - топливные трубки высокого давления, 22 - шланг возврата топлива, 23 - соединение приемной трубы системы выпуска, 24 - звездочка распределительного вала, 25 - головка цилиндров в сборе, 26 - прокладка головки цилиндра.

1. Снятие насоса гидроусилителя рулевого управления.

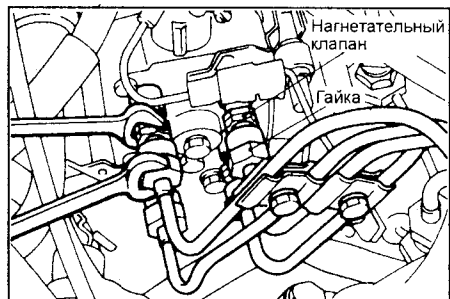
а) Снимите насос гидроусилителя рулевого управления (с подсоединенными шлангами).

б) После снятия, с помощью проволоки закрепите насос гидроусилителя рулевого управления вместе со шлангами в таком месте, где он не будет помехой при снятии и установке головки цилиндров.

2. Отсоединение топливных трубок высокого давления.

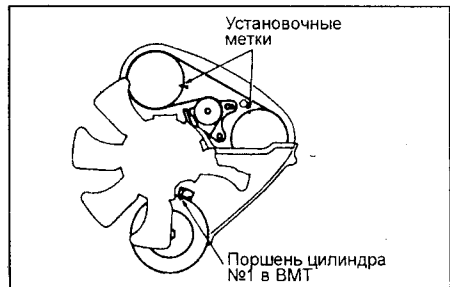
При ослаблении гайки штуцера топливной трубки высокого давления удерживайте корпус нагнетательного клапана ТНВД (или корпус форсунки при отпуске второй гайки) с помощью ключа, чтобы предотвратить их совместное вращение.

**Примечание:** во избежание загрязнения топливных каналов, установите заглушки на топливопроводы.



3. Снятие звездочки распределительного вала.

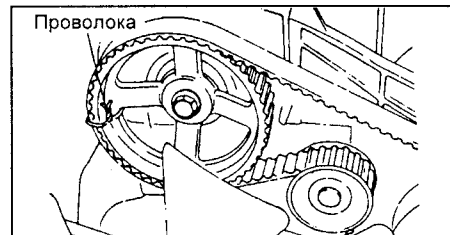
а) Проверните коленчатый вал по часовой стрелке и проверьте, что метки на звездочке распределительного вала и звездочке ТНВД совпали с установочными метками.



б) Отверните болт крепления, снимите звездочку распределительного вала с ремнем привода ГРМ и закрепите ее вместе с ремнем на нижней передней крышке ремня привода ГРМ.

**Примечание:**

- Перед снятием зафиксируйте звездочку распределительного вала и ремень привода ГРМ с помощью проволоки, чтобы предотвратить их перемещение относительно исходного положения.



- Не проворачивайте коленчатый вал после снятия звездочки распределительного вала.

- Будьте осторожны, чтобы звездочка распределительного вала не отделилась от ремня привода ГРМ и не упала.

4. Снятие головки цилиндров в сборе.
  - а) Используя специальный инструмент, ослабьте болты в 2 или 3 приема в порядке, указанном на рисунке, а затем снимите их.



- б) С помощью специального приспособления снимите головку цилиндров в сборе с блока цилиндров.

**Установка**

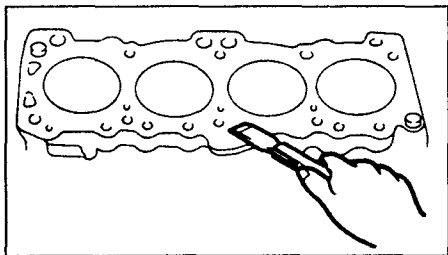
Установка производится в порядке, обратном снятию. При установке деталей обратите внимание на следующие операции.

1. Установка прокладки головки цилиндров.

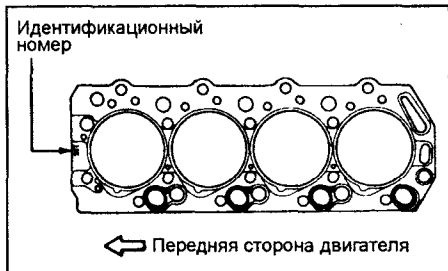
**Внимание:** будьте осторожны при очистке привалочные поверхности головки цилиндров и блока цилиндров, не допускайте попадания остатков прокладки или других частиц в цилиндры, каналы системы смазки и каналы системы охлаждения.

(Прокладка без идентификационных отверстий)

- а) Очистите привалочные поверхности головки цилиндров и блока цилиндров.



- б) Положите прокладку головки цилиндров на блок цилиндров идентификационным номером вверх и к передней части двигателя.



(Прокладка с идентификационными отверстиями)

- а) Удалите остатки старой прокладки, масло и смазку с привалочных

поверхностей головки цилиндров и блока цилиндров.

- б) Определите размерную группу по количеству идентификационных отверстий на снятой прокладке и подберите новую прокладку той же самой размерной группы.

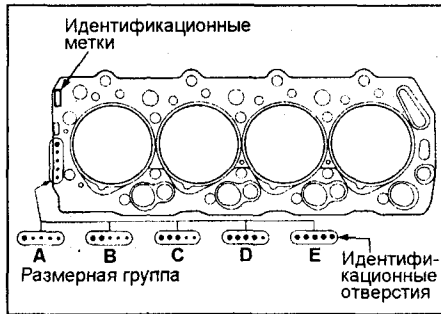
**Примечание:**

- Для компенсации разницы выступания поршней применяются прокладки головки цилиндров разной толщины. Прокладки идентифицируются по размерной группе (количество отверстий) и по специальной идентификационной метке.

- Для подробной информации о размерных группах обратитесь к каталогу запчастей.

- Всегда устанавливайте прокладку размерной группы, совпадающей с группой на заменяемой прокладке (кроме случая, когда заменяется поршневая группа).

- в) Положите прокладку головки цилиндров на блок цилиндров так, чтобы идентификационная метка была направлена вверх, как показано на рисунке.



2. Установка головки цилиндров в сборе.

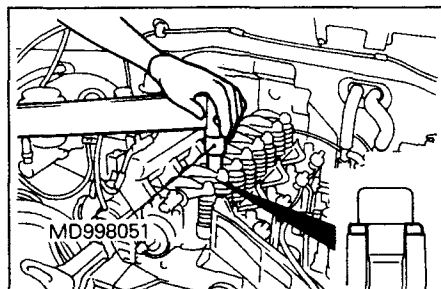
- а) Установите головку цилиндров в сборе.

- б) С помощью специального инструмента, затяните болты (в последовательности, указанной на рисунке) в 2 или 3 приема, а затем окончательно затяните их номинальным моментом затяжки.

**Момент затяжки:**

на холодном двигателе..... 118 Н·м

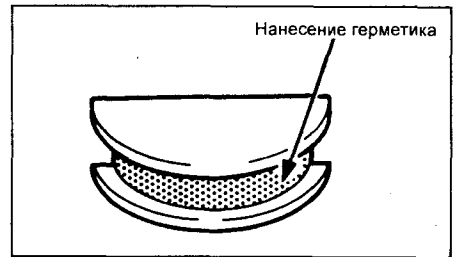
**Внимание:** установите шайбы болтов крепления скругленной частью вверх, как показано на рисунке.



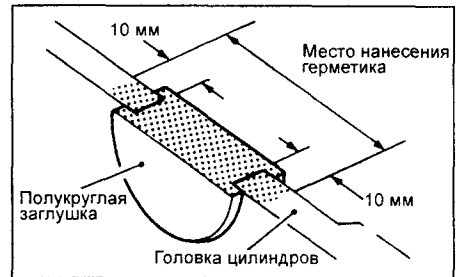
3. Установка крышки головки цилиндров.

- а) Нанесите герметик на поверхность полукруглой заглушки, как показано на рисунке, и установите заглушку на головку цилиндров.

Герметик ..... 3M ATD Part №8660 или эквивалентный



- б) После установки полукруглой заглушки нанесите герметик на поверхности полукруглой заглушки и головки цилиндров, как показано на рисунке.



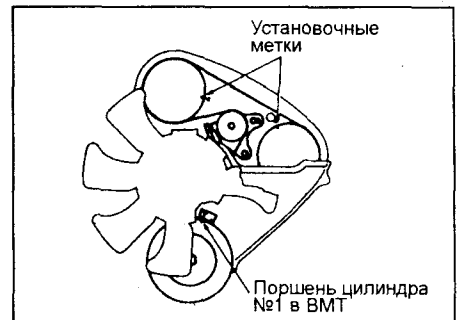
- в) Установите крышку головки цилиндров и затяните болты крепления номинальным моментом затяжки.

Момент затяжки ..... 6 Н·м

4. Установка звездочки распределительного вала.

- а) Установите звездочку на распределительный вал.

- б) Проверьте, что метки на звездочке распределительного вала и звездочке ТНВД совпали с установочными метками.



5. После окончания установки деталей выполните заключительные операции.

- а) Установите промежуточный охладитель наддувочного воздуха (если снимался).

- б) Подсоедините шланг воздухозаборника (если снимался).

- в) (4D56 для L300) Установите раму сидений и диффузор вентилятора системы охлаждения.

- г) Залейте охлаждающую жидкость.

- д) Отрегулируйте натяжение ремней привода навесных агрегатов, ремня привода ГРМ.

- е) Отрегулируйте трос педали акселератора.

## Двигатель в сборе (без коробки передач)

### Снятие

Перед началом снятия выполните предварительные операции.

- а) Снимите капот.
- б) Снимите коробку передач и раздаточную коробку в сборе.
- в) Снимите промежуточный охладитель наддувочного воздуха.
- г) Снимите радиатор.
- д) Снимите аккумуляторную батарею и поддон.

Снятие производится в порядке номеров, указанных на рисунке. При выполнении снятия деталей обратите внимание на следующее.

1. Снятие компрессора кондиционера и насоса гидроусилителя рулевого управления.

- а) Снимите насос гидроусилителя рулевого управления и компрессор кондиционера (с подсоединенным шлангом).
- б) После снятия, с помощью проволоки подвесьте насос гидроусилителя рулевого управления вместе со шлангами в таком месте, где он не будет помехой при снятии и установке двигателя в сборе.

2. Снятие двигателя в сборе.

- а) Проверьте, что от двигателя отсоединены все провода (электрические разъемы), шланги и т. п.
- б) С помощью специального приспособления медленно поднимите двигатель вверх из моторного отсека.

### Установка

Установка производится в порядке, обратном снятию. При установке двигателя тщательно проверяйте отсутствие зажатия проводов, шлангов и разъемов проводов и правильность их подсоединения.

После окончания установки деталей выполните заключительные операции.

- а) Установите коробку передач и раздаточную коробку в сборе.
- б) Установите радиатор.
- в) Установите промежуточный охладитель наддувочного воздуха.
- г) Установите аккумуляторную батарею и поддон.
- д) Установите капот.
- е) Удалите воздух из топливопроводов.
- ж) Отрегулируйте натяжение ремней привода навесных агрегатов.
- з) Отрегулируйте трос педали акселератора.

## Двигатель в сборе (с коробкой передач)

### Снятие и установка

Перед началом снятия выполните предварительные операции.

- а) Слейте охлаждающую жидкость.
- б) Снимите раму сидений.
- в) Снимите нижний защитный кожух.
- г) Слейте трансмиссионное масло из коробки передач.

Снятие производится в порядке номеров, указанных на рисунке.

Установка производится в порядке, обратном снятию. При установке двигателя тщательно проверяйте отсутствие зажатия проводов, шлангов и разъемов проводов и правильность их подсоединения.

После окончания установки деталей выполните заключительные операции.

- а) Установите раму сидений.
- б) Установите защитный кожух.
- в) Залейте охлаждающую жидкость.
- г) Залейте трансмиссионное масло.

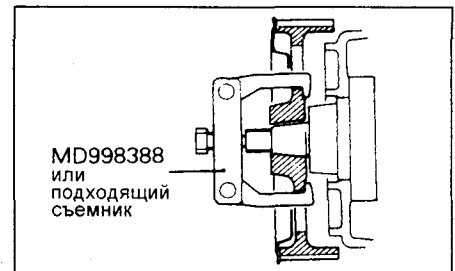
- д) Залейте моторное масло.
- е) Отрегулируйте натяжение ремней привода навесных агрегатов.
- ж) Отрегулируйте трос педали акселератора.
- з) Проверьте работу сцепления (модели с механической КПП).

## Звездочки привода ГРМ и балансирного механизма

### Снятие

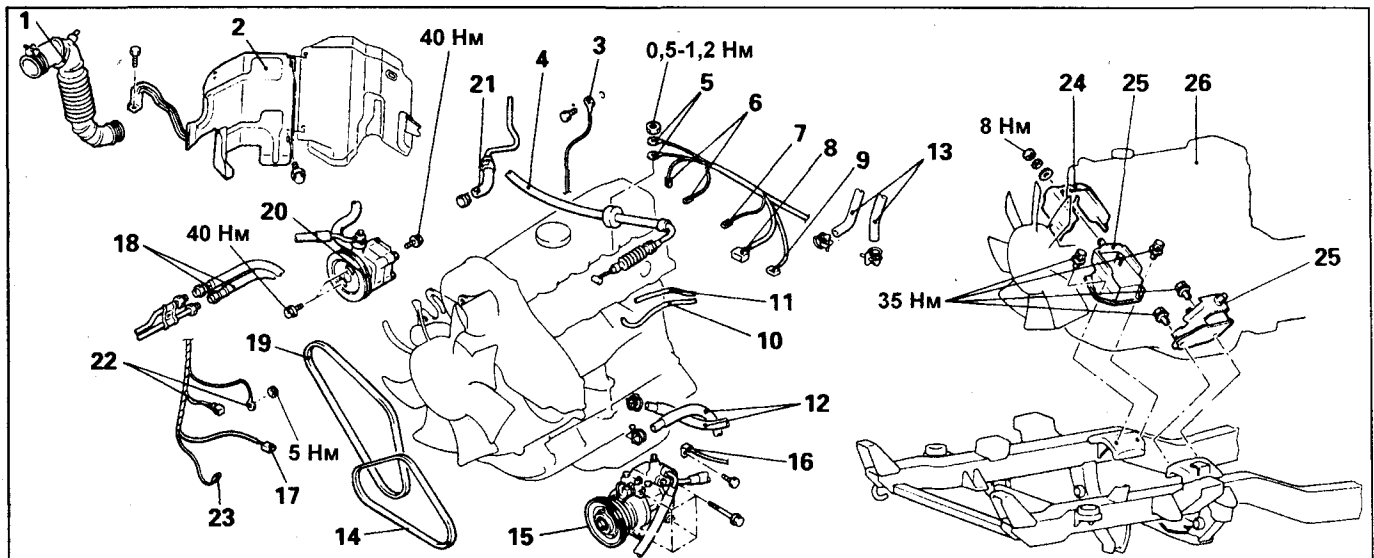
Снятие производится в порядке номеров, указанных на рисунке. При снятии деталей обратите внимание на следующие операции.

1. Снятие звездочки привода ТНВД. Отверните гайку крепления и снимите звездочку с вала привода ТНВД с помощью специального съемника.

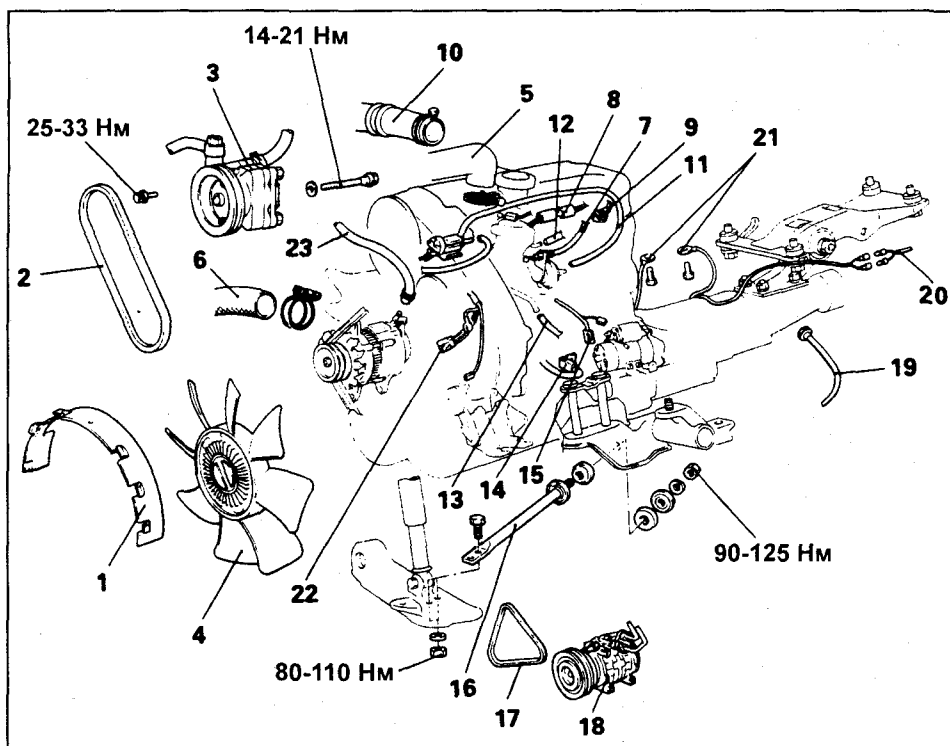


### Внимание:

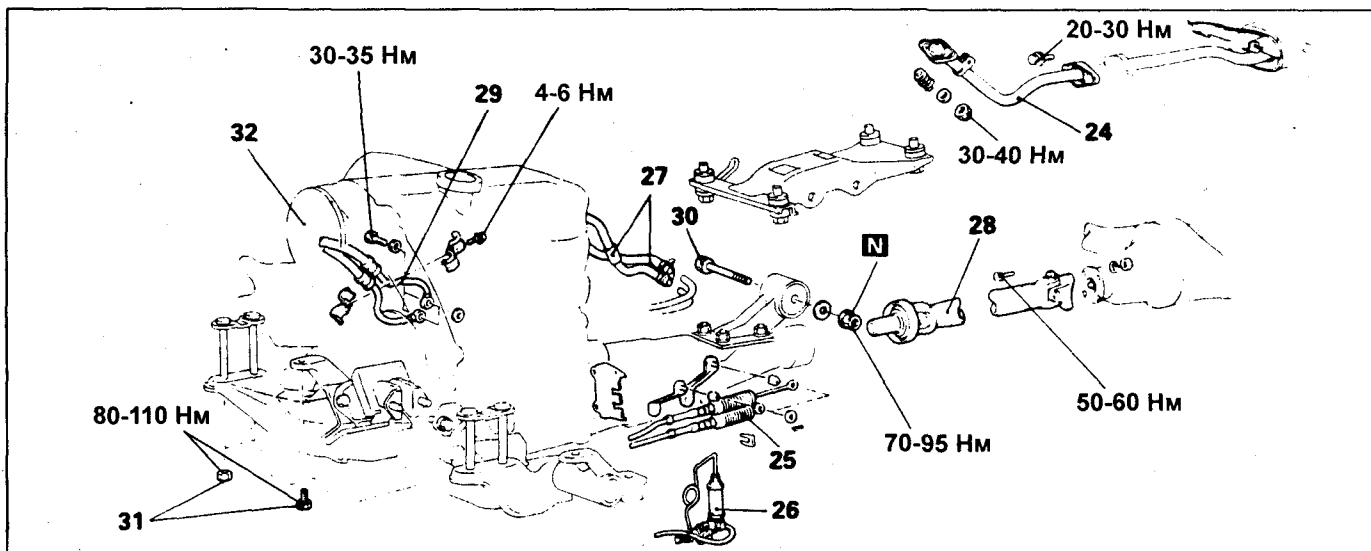
- Не ударяйте молотком или другим инструментом по валу насоса, так как в результате возможно появления нарушения в работе ТНВД.
- При переносе ТНВД не держите его за рычаги (рычаг повышения оборотов холостого хода при прогреве или рычаг управления ТНВД). Во избежание разрегулирования ТНВД, не снимайте рычаги управления.



Снятие двигателя в сборе с автомобиля (для PAJERO). 1 - крышка корпуса воздушного фильтра и шланг воздухозаборника в сборе, 2 - теплозащита, 3 - провод "массы", 4 - соединение троса педали акселератора, 5 - разъем жгута проводов свечей накалывания, 6 - разъемы датчика-выключателя температуры охлаждающей жидкости (модели с кондиционером), 7 - разъем датчика-выключателя полностью закрытого положения рычага управления ТНВД (модели с АКПП и кондиционером), 8 - разъем датчика положения рычага управления ТНВД, 9 - разъем датчика, 10 - вакуумный шланг (модели с ABS), 11 - вакуумный шланг (модели с ABS), 12 - соединения топливных шлангов, 13 - соединения шлангов отопителя, 14 - ремень привода компрессора кондиционера, 15 - компрессор кондиционера, 16 - провод "массы", 17 - разъем датчика уровня моторного масла, 18 - соединение шлангов маслоохладителя двигателя, 19 - ремень привода насоса гидроусилителя рулевого управления, 20 - насос гидроусилителя рулевого управления, 21 - соединение вакуумного шланга вакуумного усилителя тормозов, 22 - разъем генератора, 23 - разъем датчика давления масла (на указателе), 24 - теплозащита, 25 - передняя опора двигателя, 26 - двигатель в сборе.



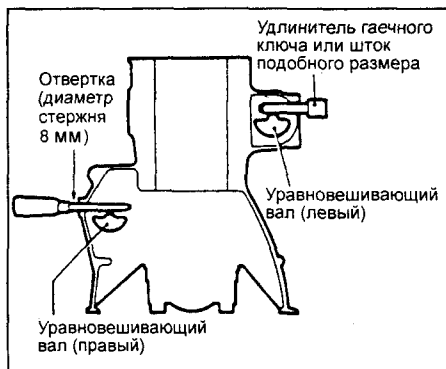
Снятие двигателя в сборе (с коробкой передач) с автомобиля (для L300). 1 - крышка диффузора вентилятора, 2 - ремень привода насоса гидроусилителя рулевого управления, 3 - насос гидроусилителя рулевого управления, 4 - вентилятор системы охлаждения, 5 - верхний шланг радиатора, 6 - нижний шланг радиатора, 7 - трос педали акселератора, 8 - разъем жгута проводов системы управления, 9 - "масса" свечей накаливания, 10 - шланг воздухозаборника, 11 - вакуумный шланг системы повышения оборотов холостого хода (при работе кондиционера), 12 - шланг возврата топлива, 13 - главный топливный шланг, 14 - провод "массы" двигателя, 15 - разъем проводов стартера, 16 - растяжка передней подвески, 17 - ремень привода компрессора кондиционера, 18 - компрессор кондиционера, 19 - трос привода спидометра, 20 - разъем проводки фонарей заднего хода, 21 - провод "массы", 22 - разъем проводов генератора, 23 - вакуумный шланг.



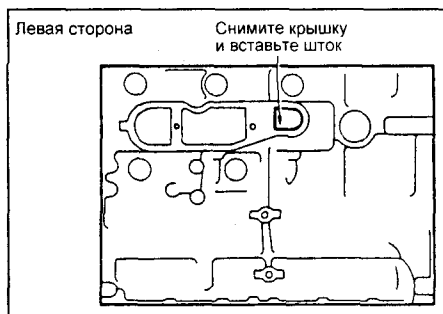
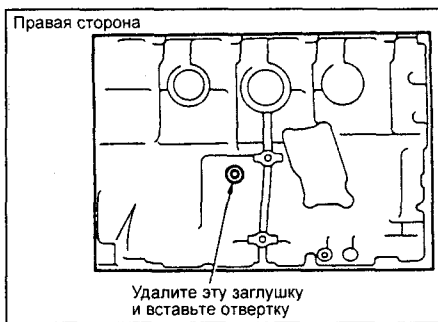
Снятие двигателя в сборе (с коробкой передач) с автомобиля (для L300, продолжение). 24 - приемная труба системы выпуска, 25 - тросы управления КПП, 26 - рабочий цилиндр гидропривода сцепления в сборе с бачком для жидкости, 27 - шланг отопителя, 28 - карданный вал, 29 - шланги маслоохладителя двигателя, 30 - болт крепления задней опоры двигателя, 31 - болт и гайка крепления двигателя к поперечине передней подвески, 32 - двигатель в сборе с КПП и навесными агрегатами.

2. Снятие звездочек правого и левого уравновешивающих валов.

а) Снимите заглушку технологического отверстия на блоке цилиндров.



б) Вставьте крестовую отвертку (диаметром 8 мм) или специальное приспособление в технологическое отверстие, чтобы зафиксировать уравновешивающий вал в данном положении, как показано на рисунках.

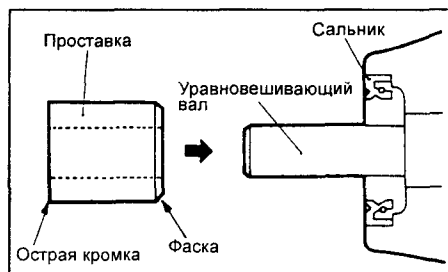


в) Ослабьте гайку или болт звездочки уравновешивающего вала.

**Установка**

1. Установите звездочку "В" коленчатого вала.

2. Установите распорную втулку так, чтобы фаска на втулке была направлена к уравнивающему валу.



3. Установите звездочки правого и левого уравнивающих валов. Затяните болт крепления звездочки левого уравнивающего вала и гайку крепления правой уравнивающей звездочки номинальным моментом затяжки.

Моменты затяжки ..... 37 Н·м

**Примечание:** при затяжке гайки и болта звездочек левого и правого уравнивающих валов, обеспечьте фиксацию уравнивающих валов от проворота.

4. Установка натяжителя ремня привода балансирующего механизма.

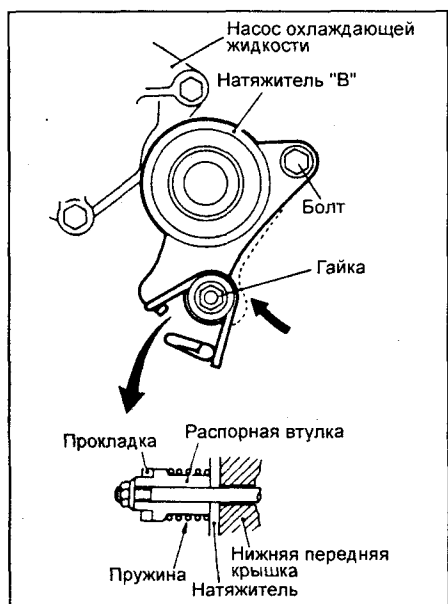
а) Установите натяжитель ремня привода балансирующего механизма на двигатель.

б) Установите пружину натяжителя, распорную втулку и прокладку.

в) Затяните гайку крепления распорной втулки номинальным моментом затяжки.

Момент затяжки ..... 26 Н·м

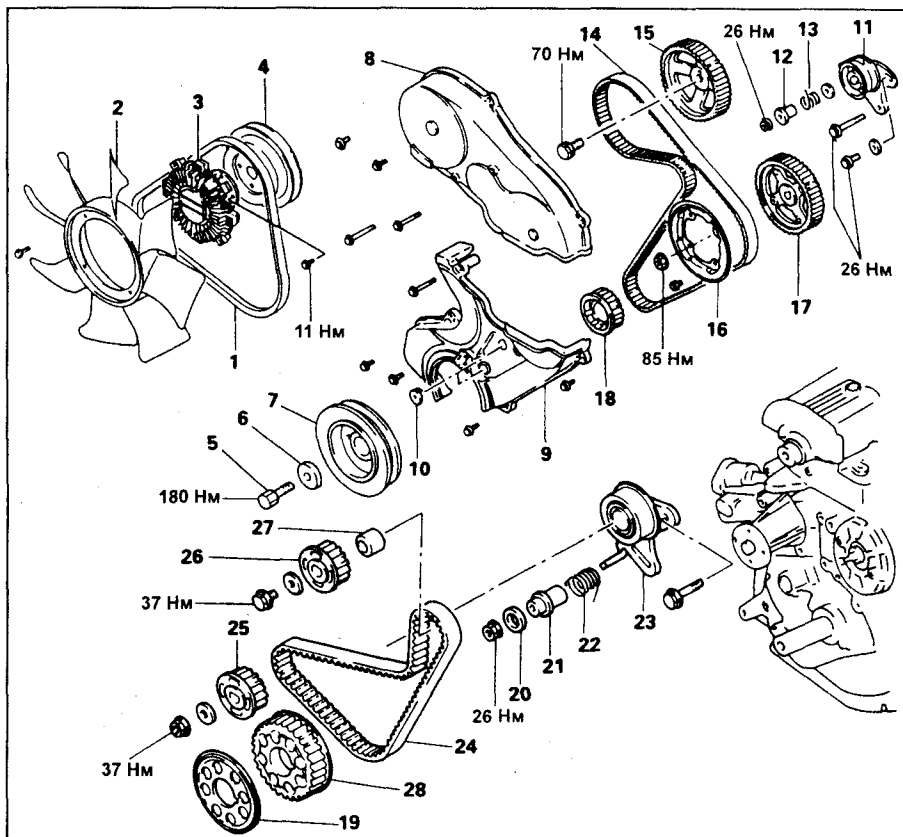
г) Сдвиньте натяжитель ремня привода балансирующего механизма по направлению к насосу охлаждающей жидкости и затяните гайку и болт крепления.



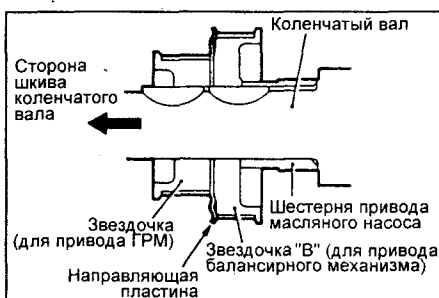
5. Установите ремень привода балансирующего механизма и отрегулируйте натяжение ремня.

6. Установите направляющую пластину (на звездочку "В" коленчатого вала).

**Внимание:** при установке обратите особое внимание на положение направляющей пластины. Если пластина установлена неправильно, то возможно повреждение ремня.



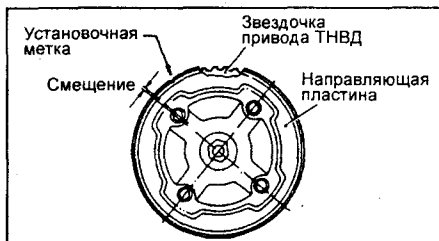
1 - ремень привода генератора (клиновой), 2 - вентилятор системы охлаждения, 3 - муфта вентилятора, 4 - шкив насоса охлаждающей жидкости, 5 - болт шкива коленчатого вала, 6 - специальная шайба, 7 - шкив коленчатого вала, 8 - верхняя крышка ремня привода ГРМ, 9 - нижняя крышка ремня привода ГРМ, 10 - крышка технологического отверстия, 11 - натяжитель ремня привода ГРМ, 12 - распорная втулка натяжителя, 13 - пружина натяжителя, 14 - ремень привода ГРМ, 15 - звездочка распределительного вала, 16 - направляющая пластина, 17 - звездочка привода ТНВД, 18 - звездочка коленчатого вала, 19 - направляющая пластина, 20 - прокладка, 21 - проставка натяжителя, 22 - пружина натяжителя, 23 - натяжитель ремня привода балансирующего механизма, 24 - ремень привода балансирующего механизма, 25 - звездочка правого уравнивающего вала, 26 - звездочка левого уравнивающего вала, 27 - распорная втулка, 28 - звездочка "В" коленчатого вала.



7. Установите звездочку коленчатого вала (для привода ГРМ).

8. Установите звездочку привода ТНВД и направляющую пластину.

**Примечание:** одно из отверстий (под болт крепления) в направляющей пластине смещено для обеспечения правильной установки.



9. Установите звездочку распределительного вала.

10. Установка натяжителя ремня привода ГРМ.

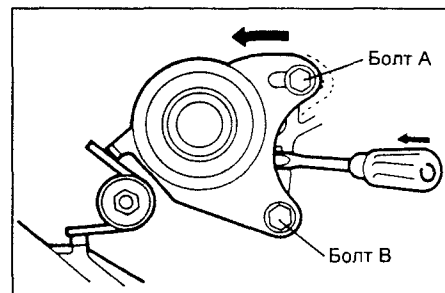
а) Установите натяжитель ремня привода ГРМ на двигатель.

б) Установите пружину натяжителя, распорную втулку и прокладку.

в) Затяните гайку крепления распорной втулки номинальным моментом затяжки.

Момент затяжки ..... 26 Н·м

г) После установки сдвиньте натяжитель по направлению к насосу охлаждающей жидкости и затяните болты крепления.



11. Установите ремень привода ГРМ и отрегулируйте натяжение ремня.

12. Установите нижнюю крышку ремня привода ГРМ, затем установите крышки технологических отверстий.
  13. Установите верхнюю крышку ремня привода ГРМ.
  14. Установите шкив коленчатого вала, совместив паз шкива со шпонкой вала. Установите специальную шайбу и затяните болт номинальным моментом затяжки.
- Момент затяжки* ..... 180 Н·м
15. Установите шкив насоса охлаждающей жидкости, муфту вентилятора и вентилятор системы охлаждения.
  16. Установите и отрегулируйте ремень привода генератора (клиновой).

## Ось коромысел и распределительный вал

### Снятие

Снятие производится в порядке, указанном на рисунке.

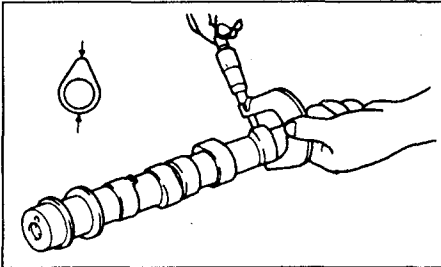
### Проверка

#### Распределительный вал

1. Осмотрите шейки распределительного вала. При наличии задиров - замените распределительный вал, проверьте состояние постели вала в головке цилиндров и прочистите каналы прохода масла в головке цилиндров.
2. Проверьте состояние поверхности кулачков распределительного вала. Измерьте высоту кулачков и, если она меньше предельно допустимого значения, то замените распределительный вал.

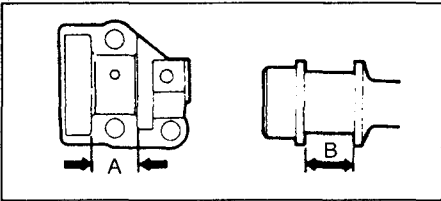
*Высота кулачков:*

*номинальная* ..... 36,45 - 36,65 мм  
*предельно допустимая* ..... 36,05 мм



3. Проверка осевого зазора распределительного вала.

а) Измерьте расстояние "А" на головке цилиндров и "В" на распределительном вале.



б) Вычислите осевой зазор распределительного вала, как разность значений "В" и "А".

*Осевой зазор:*

*номинальный* ..... 0,1 - 0,2 мм  
*предельно допустимый* ..... 0,4 мм  
в) Если осевой зазор распределительного вала больше предельно допустимого значения, то замените распределительный вал или головку цилиндров.

### Коромысла и ось коромысел

1. Проверьте отсутствие засорения масляных отверстий в оси коромысел. Прочистите отверстия при необходимости.



2. Проверьте наружную часть поверхности (по окружности), на которую устанавливается коромысло, и замените ось, если имеются очевидные повреждения или задиры.
3. Проверьте состояние поверхности толкателя коромысла или нажимного ролика коромысла. Замените коромысла при обнаружении значительного износа.
4. Проверьте зазор между втулкой коромысла и осью.

*Зазор:*

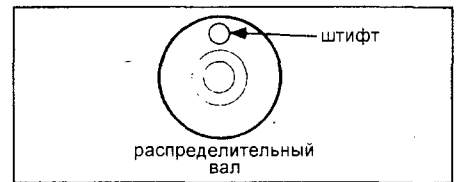
*номинальный* ..... 0,012 - 0,050 мм  
*предельно допустимый* ..... 0,08 мм

### Установка

Установка производится в порядке, обратном снятию. При установке деталей обратите внимание на следующие операции.

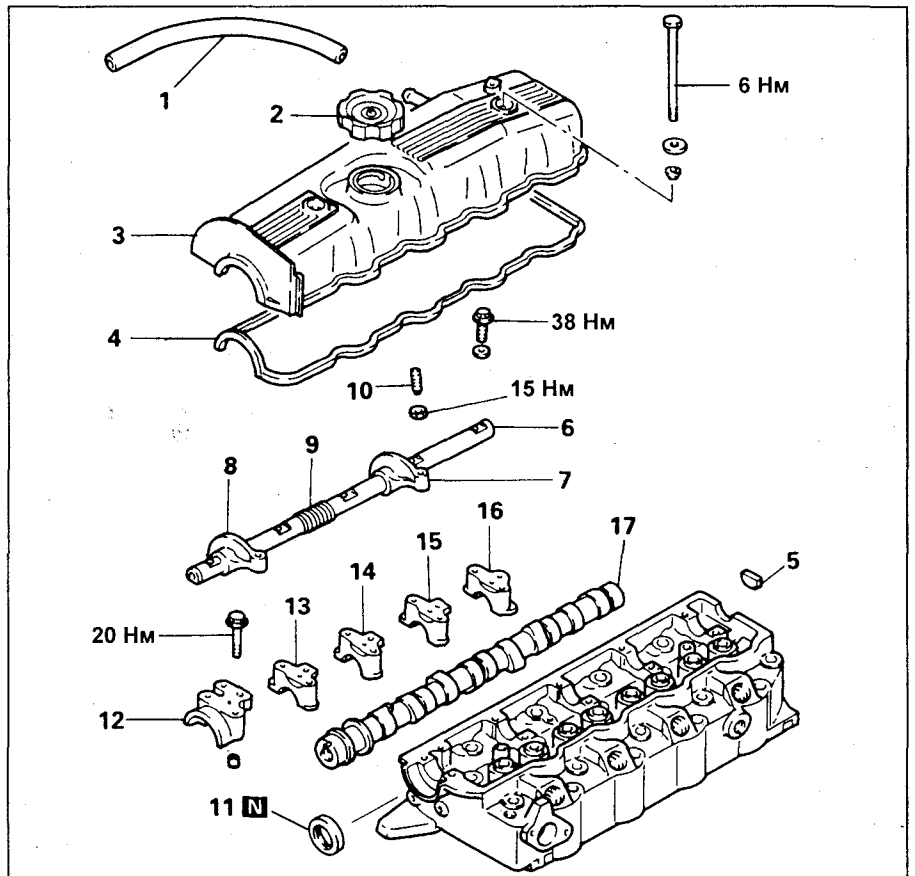
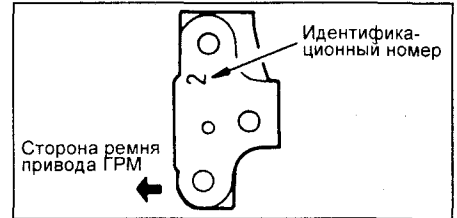
1. Установите распределительный вал в головку цилиндров.

*Примечание:* штифт на распределительном вале должен быть направлен вверх.



2. Установите крышки подшипников распределительного вала в соответствии с обозначенными положениями (номерами подшипников), проверяя идентификационный номер на крышках.

№ подшипника	1	2	3	4	5
Идентификационный номер	нет	2	3	4	нет



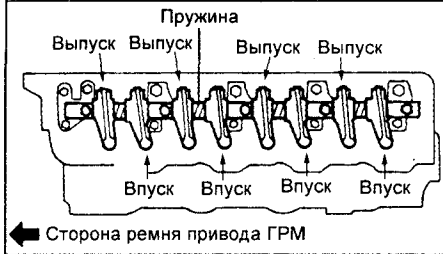
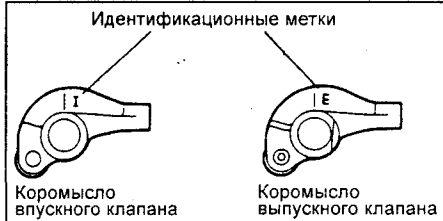
Ось коромысел и распределительный вал. 1 - шланг системы вентиляции картера, 2 - крышка маслозаливной горловины, 3 - крышка головки цилиндров, 4 - прокладка крышки головки цилиндров, 5 - полукруглая заглушка, 6 - ось коромысел, 7 - коромысло впускного клапана, 8 - коромысло выпускного клапана, 9 - пружина оси коромысел, 10 - регулировочный винт, 11 - сальник распределительного вала, 12 - крышка переднего подшипника распределительного вала, 13 - крышка подшипника №2 распределительного вала, 14 - крышка подшипника №3 распределительного вала, 15 - крышка подшипника №4 распределительного вала, 16 - крышка заднего подшипника распределительного вала, 17 - распределительный вал.

б) Затяните болты крепления крышек рекомендованным моментом.

*Примечание: затягивайте болты от центра блока к периферии в два - три приема.*

3. Установка коромысел впускных и выпускных клапанов.

Установите коромысла в правильном положении, проверяя идентификационные метки.



5. Установка оси коромысел.

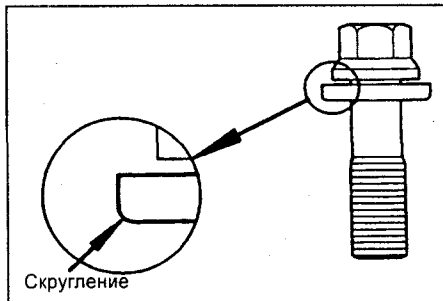
а) Установите поршень первого цилиндра в ВМТ.

б) Перед установкой поверните ось коромысел масляными отверстиями вниз.

в) Установите ось коромысел на головку цилиндров так, чтобы сторона оси с одним масляным отверстием была направлена к передней части двигателя.



г) Установите шайбу так, чтобы ее скругленный край был направлен к резьбе болта.

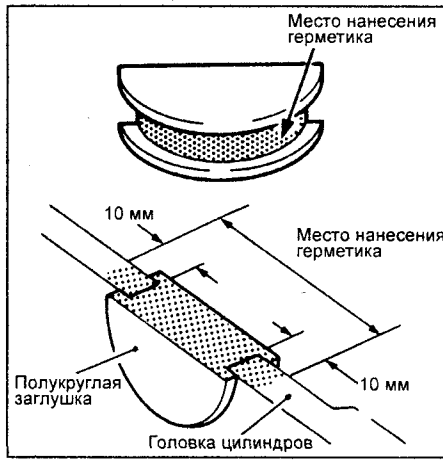


6. Установка полукруглой заглушки крышки головки цилиндров.

а) Перед установкой нанесите герметик на поверхность полукруглой заглушки.

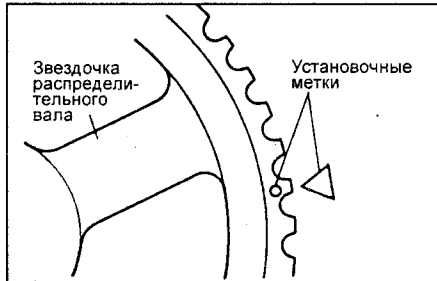
Герметик ..... 3M ATD Part №8660 или эквивалентный

б) После установки полукруглой заглушки нанесите герметик на места, указанные на рисунке.

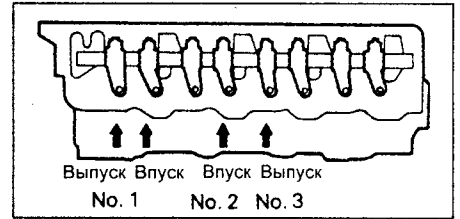


7. Регулировка зазора в приводе клапанов (на холодном двигателе).

а) Поверните коленчатый вал по часовой стрелке и совместите метку на звездочке распределительного вала с установочной меткой.



б) Отрегулируйте зазоры в приводе клапанов в местах, показанных на рисунке.



в) Ослабьте контргайку регулировочного винта коромысла.

г) Отрегулируйте зазор, вращая регулировочный винт и измеряя зазор с помощью плоского щупа.

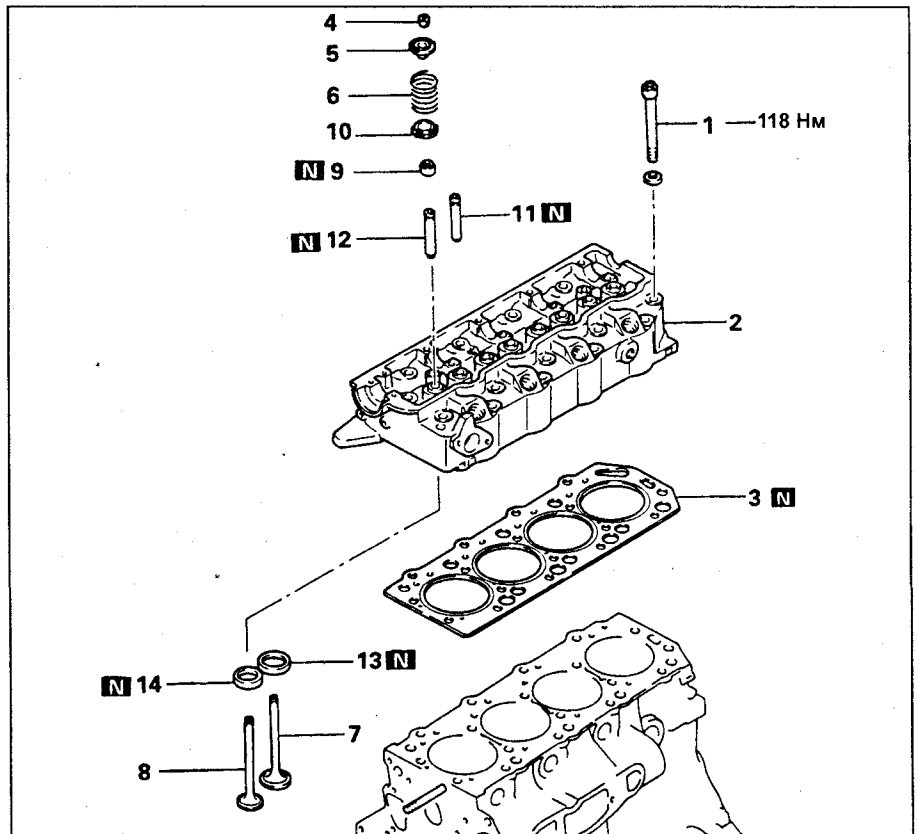
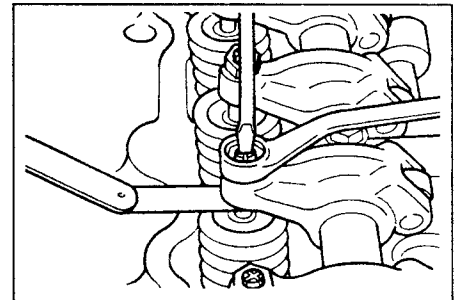
Номинальное значение:

На холодном двигателе:

Выпускной клапан ..... 0,15 мм

Впускной клапан ..... 0,15 мм

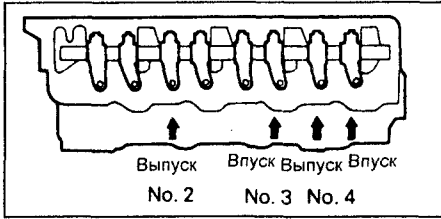
д) Удерживая регулировочный винт отверткой, затяните контргайку.



Головка цилиндров, клапаны и пружины клапанов. 1 - болт головки цилиндров, 2 - головка цилиндров, 3 - прокладка головки цилиндров, 4 - сухари, 5 - верхняя тарелка клапанной пружины, 6 - клапанная пружина, 7 - впускной клапан, 8 - выпускной клапан, 9 - маслоотъемный колпачок, 10 - нижняя тарелка клапанной пружины, 11 - направляющая втулка впускного клапана, 12 - направляющая втулка выпускного клапана, 13 - седло впускного клапана, 14 - седло выпускного клапана.



е) Поверните коленчатый вал по часовой стрелке на один полный оборот (360 градусов).  
 ж) Отрегулируйте зазоры в приводе клапанов в местах, показанных на рисунке.



з) Повторите операции (в) - (д), чтобы отрегулировать зазоры в приводе остальных клапанов.

**Примечание:** прогрейте двигатель. Затем проверьте зазор в приводе клапанов на горячем двигателе и отрегулируйте в случае необходимости.

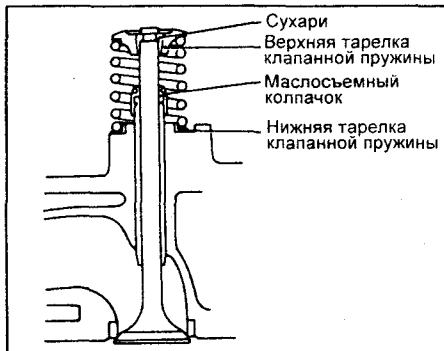
## Головка цилиндров, клапаны и пружины

### Снятие

Снятие производится в порядке, указанном на рисунке.

1. Для снятия головки цилиндров смотрите раздел "Замена прокладки головки цилиндров".
2. Для снятия распределительного вала и оси коромысел смотрите соответствующий раздел.
3. Снятие клапана.

- а) С помощью съемника сожмите пружину клапана и удалите сухари.
- б) Осторожно отпустите съемник, снимите тарелки и пружину клапана. Пометьте комплект номером соответствующего цилиндра.



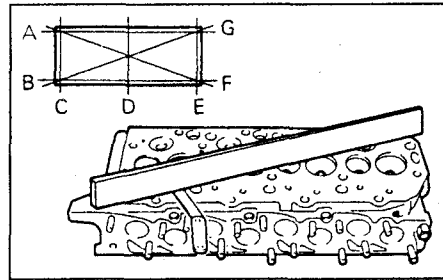
### Проверка и ремонт

#### Головка цилиндров

1. Перед очисткой головки цилиндров, проверьте отсутствие следов утечек охлаждающей жидкости или масла и пробоя прокладки.
2. Полностью удалите нагар, отложения масла и остатки герметика. После очистки каналов для прохода масла, продуйте их сжатым воздухом.
3. Проверка неплоскостности головки цилиндров.

- а) С помощью плоского бруска и щупов проверьте неплоскостность привалочной поверхности головки цилиндров под прокладку по направлениям от "А" до "G", показанным на рисунке.

**Неплоскостность:**  
 номинальная ..... 0,05 мм  
 предельно допустимая ..... 0,2 мм



б) Если отклонение от плоскостности превосходит предельно допустимое значение, то замените головку цилиндров.

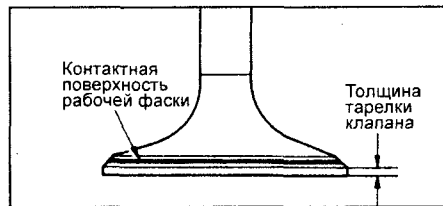
**Внимание:** перешлифовка головки цилиндров не допускается.

4. Осмотрите внутренние поверхности подшипников распределительного вала, проверьте отсутствие задиров и иных повреждений. При наличии повреждений замените головку блока цилиндров.

#### Впускной и выпускной клапаны

1. Замените клапан, если поверхность стержня клапана изношена или повреждена, или если на торце стержня образовались вмятины.
2. Проверьте правильность пятна контакта рабочей фаски должна быть расположена равномерно по центру рабочей фаски клапана. В случае неправильного контакта клапана с седлом, притрите клапан или замените клапан.
3. Проверьте толщину тарелки клапана. Если толщина тарелки клапана меньше предельно допустимого значения, то замените клапан.

**Толщина тарелки клапана:**  
 номинальная ..... 2,0 мм  
 предельно допустимая ..... 1,0 мм



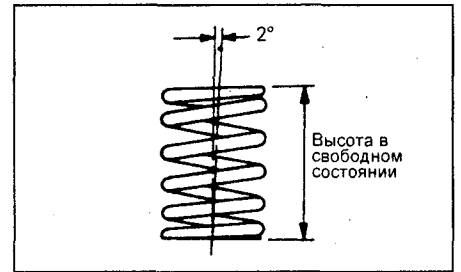
#### Клапанная пружина

1. Измерьте высоту клапанной пружины в свободном состоянии и, если она меньше предельно допустимого значения, то замените пружину.

**Высота клапанной пружины:**  
 номинальная ..... 49,1 мм  
 предельно допустимая ..... 48,1 мм

2. Измерьте отклонение оси клапанной пружины от перпендикуляра к опорной поверхности. Если отклонение превышает предельно допустимую величину, то замените пружину.

**Отклонение оси пружины:**  
 номинальное ..... 2° или меньше  
 предельно допустимое ..... 4°

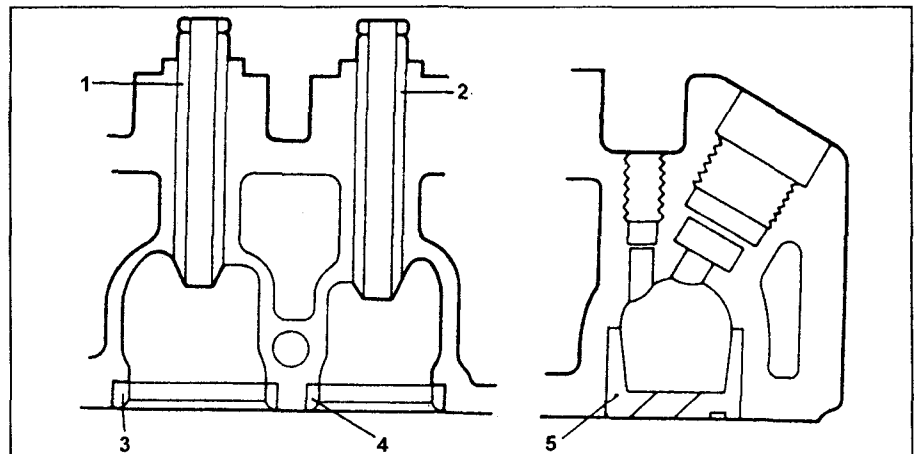
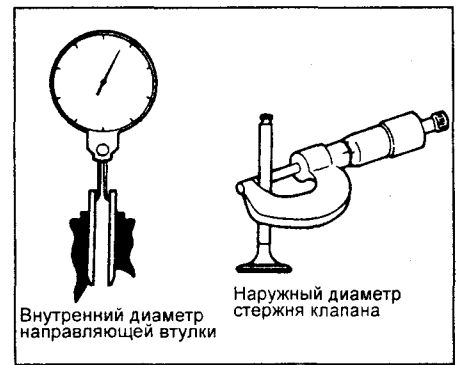


#### Направляющая втулка

1. Измерьте зазор между направляющей втулкой и стержнем клапана в нескольких точках по высоте.

**Зазор между направляющей втулкой и стержнем клапана:**

**Номинальное значение:**  
 Впускной клапан ..... 0,03 - 0,06 мм  
 Выпускной клапан ..... 0,05 - 0,09 мм  
**Предельно допустимое значение:**  
 Впускной клапан ..... 0,10 мм  
 Выпускной клапан ..... 0,15 мм



**Сечение головки блока цилиндров.** 1 - направляющая втулка впускного клапана, 2 - направляющая втулка выпускного клапана, 3 - седло впускного клапана, 4 - седло выпускного клапана, 5 - вихревая камера сгорания.



2. Если превышено предельно допустимое значение, то замените направляющую втулку или клапан, или обе детали.

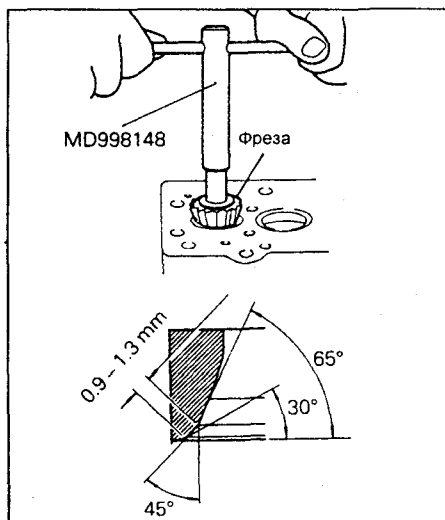
### Восстановление седла клапана

1. Перед механической обработкой седла клапана проверьте зазор между направляющей втулкой и стержнем клапана и, в случае необходимости, замените детали.

2. Используя специальный инструмент (насадную фрезу или инструмент для шлифования) обработайте седло клапана, чтобы получить ширину контактной поверхности и угол наклона рабочей фаски, соответствующие техническим требованиям.

Угол фрезы	Номер инструмента
45°	MD 998158
65°	MD 998165
30°	MD 998175

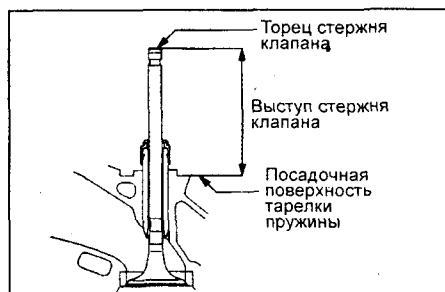
**Примечание:** рекомендуется провести восстановление геометрии седла клапана на станочном оборудовании.



3. После механической обработки, клапан и седло клапана должны быть притерты с использованием притирочной пасты.

4. Установите клапан и, прижимая его к седлу, измерьте выступ стержня клапана от его торца до посадочной поверхности тарелки клапанной пружины.

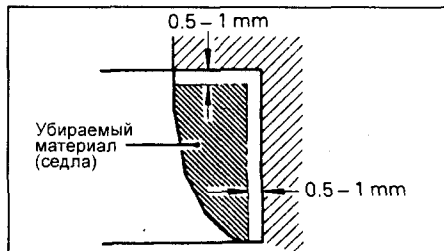
**Выступление стержня клапана:**  
номинальное ..... 40,95 мм  
предельно допустимое ..... 41,45 мм



### Замена седла клапана

**Примечание:** замена седла клапана должна проводиться на станочном оборудовании.

1. Механически обработайте заменяемое седло клапана изнутри для уменьшения толщины его стенок. Затем удалите седло клапана.



2. Расточите отверстие для седла клапана в головке цилиндров до увеличенного диаметра седла.

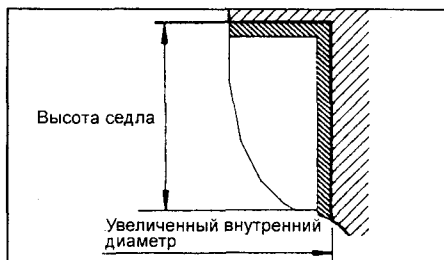
**Диаметр отверстия:**

**Для седла впускного клапана:**

Увеличенный (ремонтный) размер 0,30 ..... 43,300-43,325 мм  
Увеличенный (ремонтный) размер 0,60 ..... 43,600-43,625 мм

**Для седла выпускного клапана:**

Увеличенный (ремонтный) размер 0,30 ..... 37,300-37,325 мм  
Увеличенный (ремонтный) размер 0,60 ..... 37,600-37,625 мм



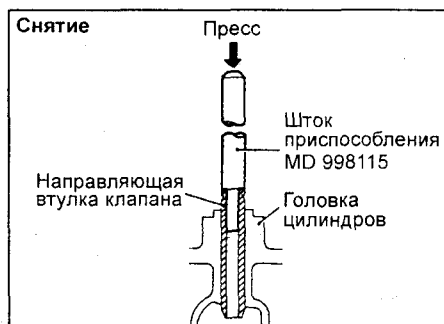
3. Перед установкой седла клапана или нагрейте головку цилиндров до температуры приблизительно 250°C или охладите седло, используя охлаждающий аэрозоль, чтобы предотвратить механическое повреждение отверстия в головке цилиндров.

4. С помощью фрезы для седла клапана, обработайте седло до требуемой по техническим условиям ширины контактной поверхности и угла наклона рабочей фаски (смотрите подраздел "Восстановление седла клапана").

### Замена направляющей втулки клапана

1. Измерьте выступание направляющей втулки из головки цилиндров - это пригодится при запрессовке новой втулки.

2. Используя специальный инструмент и пресс, удалите направляющую втулку клапана в направлении плоскости под прокладку головки цилиндров.



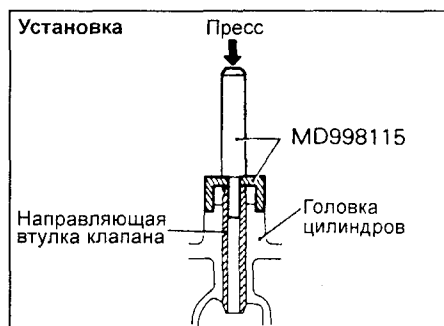
3. Расточите отверстие для направляющей втулки клапана до нового, ремонтного размера наружного диаметра направляющей втулки.

**Диаметр отверстия направляющей втулки клапана:**

Ремонтный размер 0,05 ..... 13,050-13,068 мм  
Ремонтный размер 0,25 ..... 13,250-13,268 мм  
Ремонтный размер 0,50 ..... 13,500-13,518 мм

**Примечание:** не устанавливайте направляющую втулку клапана снова того же самого диаметра после расточки отверстия до ремонтного размера.

4. Используя специальный инструмент, запрессуйте направляющую втулку клапана со стороны верхней поверхности головки цилиндров так, чтобы обеспечить необходимое выступание втулки из головки цилиндров.



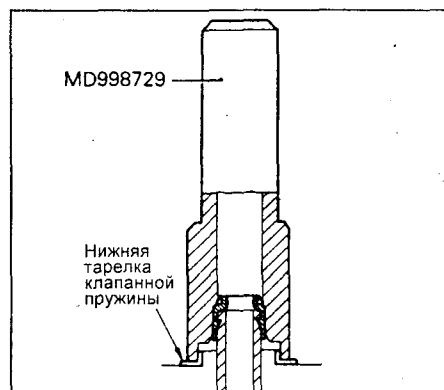
5. После установки направляющей втулки вставьте в нее новый клапан и проверьте, что клапан перемещается свободно, без заедания и чрезмерного люфта.

6. После замены направляющей втулки клапана, проверьте пятно контакта клапана с седлом. В случае неправильного контакта откорректируйте седло клапана.

### Установка

Установка производится в порядке, обратном снятию. При установке деталей обратите внимание на следующие операции.

- Установка маслосъемного колпачка.
  - Установите нижнюю тарелку клапанной пружины.
  - Для установки маслосъемного колпачка должен быть использован специальный инструмент.



**Внимание:**

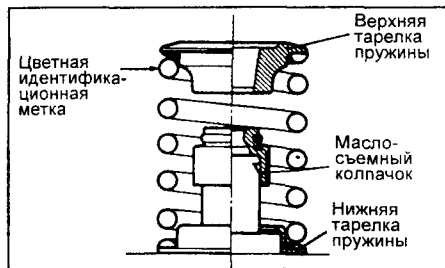
- Неправильная установка маслосъемного колпачка приведет к по-

вышенному расходу масла через направляющую втулку клапана.

- Не устанавливайте маслоъемный колпачок, бывший в эксплуатации.

2. Установка клапана.

а) Установите клапанную пружину на место так, чтобы цветная идентификационная метка была направлена к верхней тарелке пружины.



б) Съемником сожмите пружину и установите сухари в канавку стержня клапана.

*Примечание: если пружину чрезмерно сжать, то нижняя часть тарелки пружины может упереться в маслоъемный колпачок и повредить его.*

3. Установите головку цилиндров (смотрите раздел "Замена прокладки головки цилиндров") и отрегулируйте зазоры в приводе клапанов.

**Передняя крышка распределительных шестерен и балансирный механизм**  
**Снятие**

Снятие производите в порядке, указанном на сборочном рисунке. При снятии деталей обратите внимание на следующие операции.

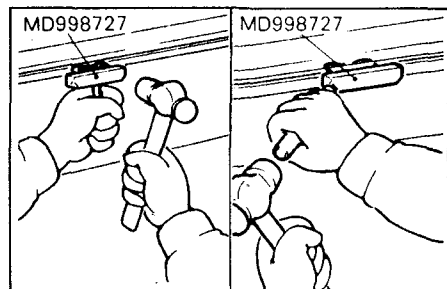
1. Снятие масляного поддона.

а) Отверните болты крепления.

б) Вставьте специальный инструмент (MD998727 или эквивалентный) между поддоном и блоком.

в) Двигайте специальный инструмент, под углом удара по нему, чтобы отделить масляный поддон.

*Внимание: использование отвертки или долота вместо специального инструмента (MD998727) может привести к повреждению поверхности под прокладку и вызывать утечку масла.*

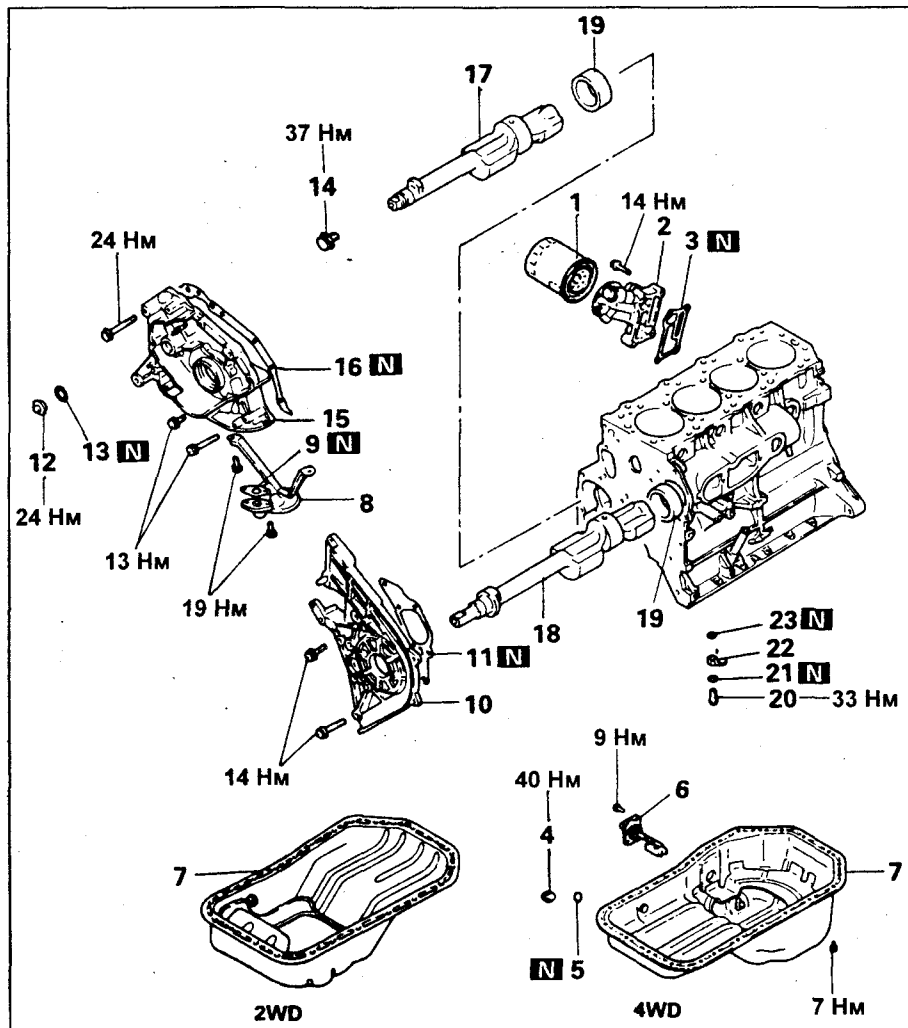
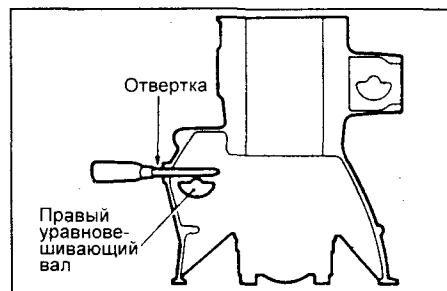


2. Снятие болта крепления ведомой шестерни уравнивающего вала.

а) Снимите заглушку технологического отверстия на правой стороне блока цилиндров.



б) Вставьте крестовую отвертку (диаметром 8 мм) в технологическое отверстие, чтобы зафиксировать уравнивающий вал в данном положении. Затем отверните болт.



Передняя крышка распределительных шестерен, балансирный механизм и масляный поддон. 1 - масляный фильтр, 2 - кронштейн масляного фильтра, 3 - прокладка кронштейна масляного фильтра, 4 - сливная пробка, 5 - прокладка сливной пробки, 6 - датчик уровня масла, 7 - масляный поддон, 8 - маслозаборник, 9 - прокладка маслозаборника, 10 - верхняя передняя крышка, 11 - прокладка верхней передней крышки, 12 - пробка-заглушка, 13 - уплотнительное кольцо, 14 - болт крепления ведомой шестерни правого уравнивающего вала, 15 - нижняя передняя крышка, 16 - прокладка нижней передней крышки, 17 - правый уравнивающий вал, 18 - левый уравнивающий вал, 19 - подшипник уравнивающего вала, 20 - обратный клапан, 21 - прокладка, 22 - масляная форсунка, 23 - прокладка.

**Проверка**

**Нижняя передняя крышка распределительных шестерен**

1. Проверьте нижнюю переднюю крышку на отсутствие повреждений и трещин.

2. Установите роторы (или шестерни) масляного насоса в нижнюю переднюю крышку и убедитесь, что роторы (или шестерни) вращаются плавно, без заеданий и без заметного люфта.

3. Проверьте поверхности нижней передней крышки распределительных шестерен и крышки масляного насоса, находящиеся в контакте с боковой поверхностью роторов (или шестерен) насоса на отсутствие износа (борозд).

**Уравнивающий вал**

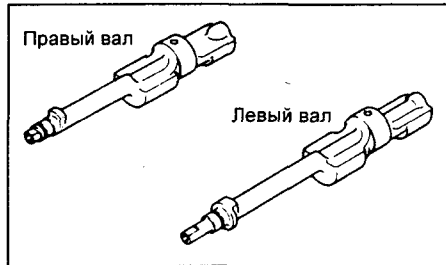
1. Проверьте отсутствие засорения масляных отверстий.

2. Проверьте шейку вала на отсутствие заедания, повреждений и контакта с подшипником. Если дефекты очевидны, то замените уравнивающий вал, подшипник или переднюю крышку в сборе.

3. Проверьте зазор в подшипниках уравнивающего вала. Если имеет место очень сильный износ, то замените подшипник уравнивающего вала, уравнивающий вал или переднюю крышку в сборе.

Номинальные значения зазоров в подшипниках:

передний правый..... 0,02 - 0,06 мм  
 передний левый..... 0,02 - 0,05 мм  
 задний ..... 0,06 - 0,10 мм



### Кронштейн масляного фильтра

1. Проверьте поверхность крепления масляного фильтра на отсутствие повреждений.

2. Проверьте кронштейн масляного фильтра на отсутствие трещин и утечек масла.

### Сальник

Проверьте рабочую кромку сальника на отсутствие износа (истирания) и повреждений. Замените сальник в случае необходимости.

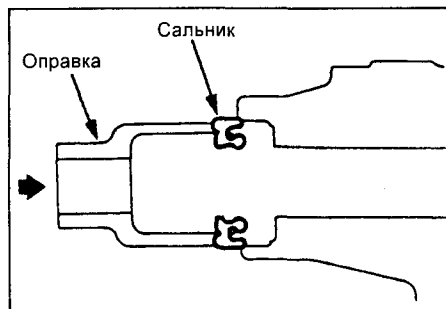
### Замена сальников

1. Замена сальника вала ведущей шестерни привода уравнивающего вала (в нижней крышке).

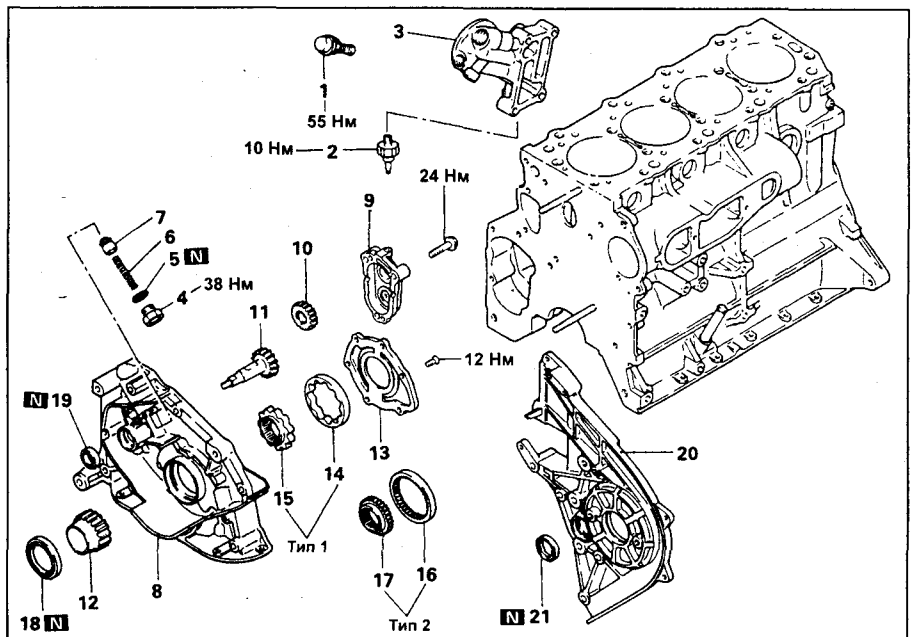
- Разрежьте часть рабочей кромки сальника коленчатого вала.
- Обмотайте наконечник отвертки тканью, вставьте ее в разрез сальника и извлеките сальник.

**Внимание:** будьте осторожны, не повредите нижнюю крышку.

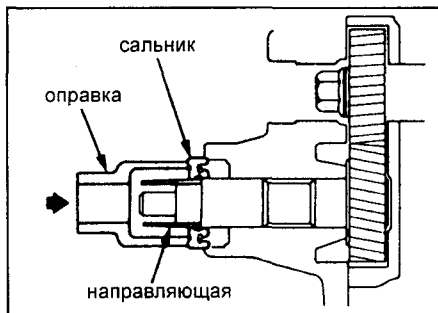
- Смажьте моторным маслом наружную поверхность нового сальника и вставьте его внутрь с помощью оправки.



**Внимание:** если шестерни привода уравнивающего вала установлены на нижней крышке, то во избежание повреждения сальника при установке используйте специальное приспособление (MD998385). Нанесите масло на наружную поверхность направляющей.



Передняя крышка распределительных шестерен и балансирный механизм (продолжение). 1 - перепускной клапан маслоохладителя, 2 - датчик-выключатель давления масла, 3 - прокладка масляного фильтра, 4 - пробка, 5 - прокладка, 6 - пружина редукционного клапана, 7 - плунжер редукционного клапана, 8 - нижняя передняя крышка распределительных шестерен, 9 - крышка шестерен уравнивающего вала, 10 - ведомая шестерня уравнивающего вала, 11 - ведомая шестерня уравнивающего вала, 12 - шестерня привода масляного насоса, 13 - крышка масляного насоса, 14 - наружный ротор (трохоидный тип), 15 - внутренний ротор (трохоидный тип), 16 - наружная шестерня (шестеренчатый тип), 17 - внутренняя шестерня (шестеренчатый тип), 18 - передний сальник коленчатого вала, 19 - сальник правого уравнивающего вала, 20 - верхняя передняя крышка распределительных шестерен, 21 - сальник левого уравнивающего вала.

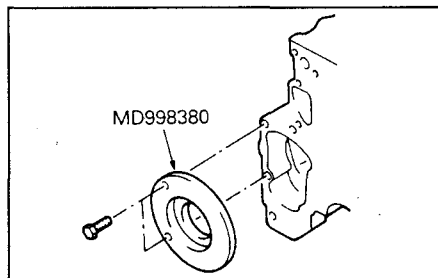


2. Замена переднего сальника коленчатого вала (смотрите соответствующий раздел).

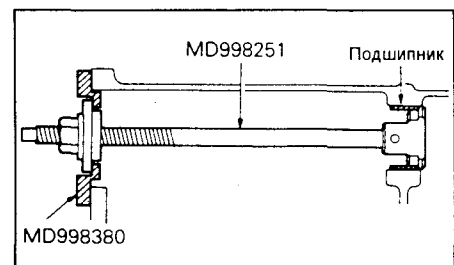
### Замена подшипника уравнивающего вала

1. Для подшипника правого уравнивающего вала установите специальное приспособление на блок цилиндров и закрепите его болтами.

**Примечание:** данное приспособление используется для установки специального съемника.

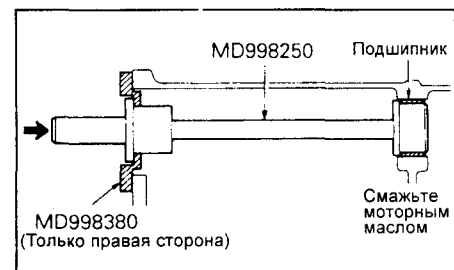


2. Вытяните задний подшипник из блока цилиндров, используя специальный съемник (MD 998251).

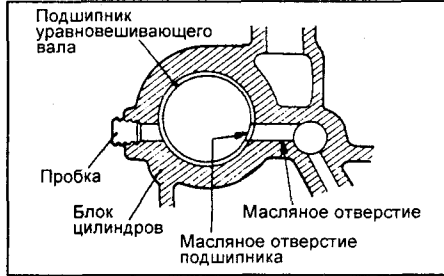


3. Используя специальный инструмент, запрессуйте новый подшипник в блок цилиндров. Перед запрессовкой подшипника, нанесите достаточное количество моторного масла на поверхность подшипника и в отверстие под подшипник в блоке цилиндров.

**Примечание:** установите специальное приспособление для установки подшипника прагого вала с помощью специального ст емника.



4. При запрессовке подшипника правого вала убедитесь, что масляное отверстие в подшипнике совмещено с отверстием в блоке цилиндров.

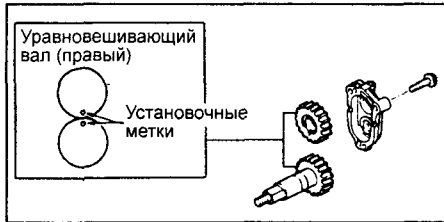


**Установка**

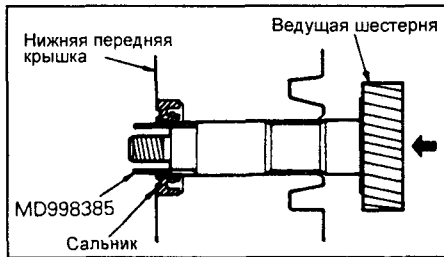
Установка производится в порядке, обратном снятию. При установке деталей обратите внимание на следующие операции.

1. Установка ведущей и ведомой шестерен привода правого уравнивающего вала.

а) Совместите установочные метки и установите ведущую и ведомую шестерни привода уравнивающего вала в крышку.



б) Установите специальное приспособление на ведущую шестерню уравнивающего вала.



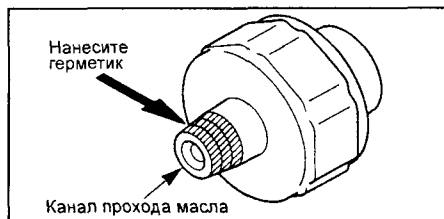
в) Нанесите моторное масло на наружную поверхность специального приспособления и вал ведущей шестерни и вставьте вал в нижнюю переднюю крышку распределительных шестерен.

2. Установка датчика-выключателя давления масла.

а) Нанесите герметик на резьбу датчика-выключателя давления масла перед установкой.

Герметик ..... 3M ATD Part № 8660 или эквивалентный

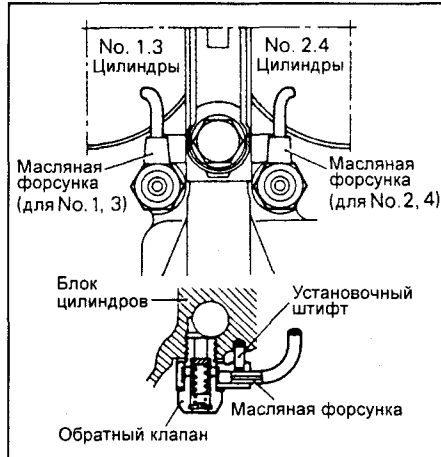
**Внимание:** будьте осторожны при нанесении герметика, чтобы он не закупорил канал прохода масла.



б) Установите и затяните датчик-выключатель номинальным моментом затяжки.

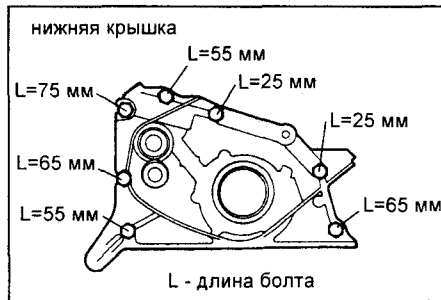
Момент затяжки ..... 10 Н·м  
3. Установка масляной форсунки.

**Внимание:** на двигателе установлены два типа масляных форсунок: одного типа для цилиндров № 1 и № 3 и другого - для цилиндров № 2 и № 4. Убедитесь, что каждая форсунка установлена в правильном направлении, как показано на рисунке.



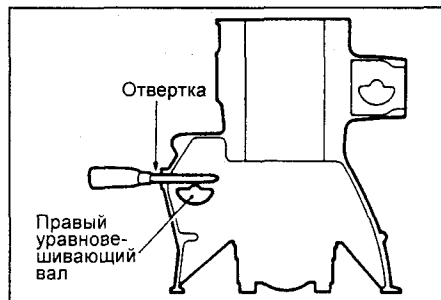
8. Установка нижней передней крышки распределительных шестерен. Затяните семь болтов крепления нижней передней крышки номинальным моментом затяжки. Длина болтов указана на рисунке.

Моменты затяжки:  
болт длиной 75 мм ..... 24 Н·м  
болт длиной 65 мм или 25 мм... 13 Н·м



9. Установка болта крепления ведомой шестерни правого уравнивающего вала.

а) Вставьте крестовую отвертку (диаметром 8 мм) в технологическое отверстие, чтобы зафиксировать уравнивающий вал в данном положении.



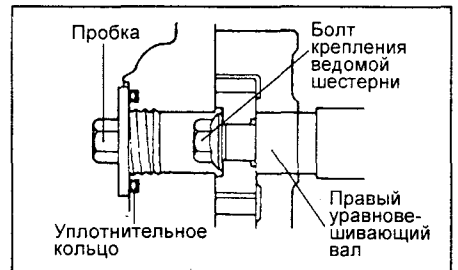
б) Установите болт крепления ведомой шестерни и затяните его номинальным моментом затяжки.

в) Извлеките отвертку и закройте технологическое отверстие на правой стороне блока цилиндров заглушкой.



г) Установите пробку-заглушку в верхнюю переднюю крышку распределительных шестерен и затяните пробку номинальным моментом затяжки.

Момент затяжки ..... 24 Н·м  
**Примечание:** перед установкой пробки-заглушки установите новое уплотнительное кольцо.



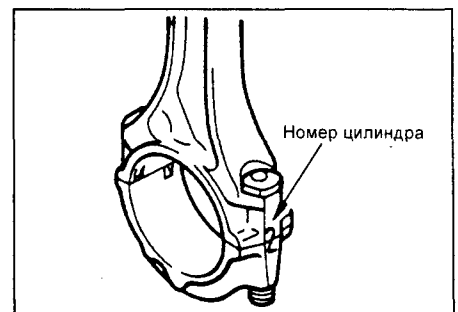
**Поршень и шатун**  
**Снятие поршня и шатуна**

**Внимание:**  
- При снятии поршня не повредите масляную форсунку так, как неверное направление струи масла резко снизит эффективность охлаждения поршня.  
- Будьте внимательны при замене поршней, поршни четных и нечетных цилиндров не взаимозаменяемые.

1. Снимите головку цилиндров и масляный поддон (см. соответствующие разделы).  
2. Отверните гайку и снимите крышку шатуна и извлеките поршень и шатун из цилиндра.

**Примечание:**  
- Не задевайте шатуном за поверхность цилиндра и шейку коленчатого вала.  
- Отметьте номер цилиндра на боковой стороне нижней головки шатуна. При сборке не перемешивайте детали разных комплектов поршневой группы.

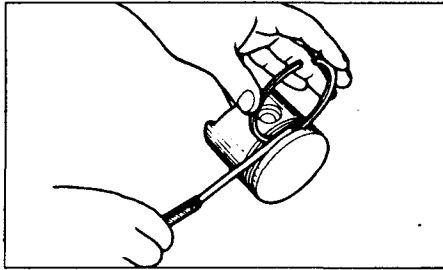
1. Снимите головку цилиндров и масляный поддон (см. соответствующие разделы).  
2. Отверните гайку и снимите крышку шатуна и извлеките поршень и шатун из цилиндра.



## Проверка

### Поршневые кольца

1. Проверьте боковой зазор в канавке поршня. Если зазор превышает предельно допустимое значение, то замените кольцо, или поршень, или обе детали.



2. В случае кольца трапецевидного сечения измерьте зазор между кольцом и канавкой в поршне, как показано на рисунке.

Модели без турбокомпрессора:

Номинальное значение:

Кольцо №1 ..... 0,13 - 0,17 мм

\*Кольцо №2 ..... 0,05 - 0,09 мм

Кольцо №2 ..... 0,03 - 0,07 мм

Маслосъемное кольцо... 0,02 - 0,07 мм

Предельно допустимое значение:

Кольцо №1 ..... 0,20 мм

Кольцо №2 ..... 0,15 мм

Маслосъемное кольцо ..... 0,10 мм

**Примечание:** значения, отмеченные \* - для поршня с вставкой под кольцо.

Модели с турбокомпрессором:

Номинальное значение:

Кольцо №1 ..... 0,06 - 0,08 мм

Кольцо №2 ..... 0,05 - 0,07 мм

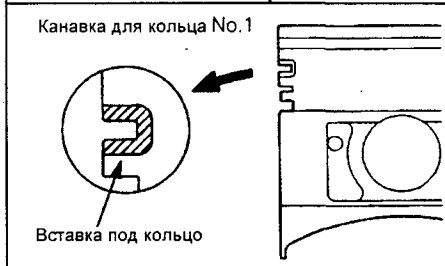
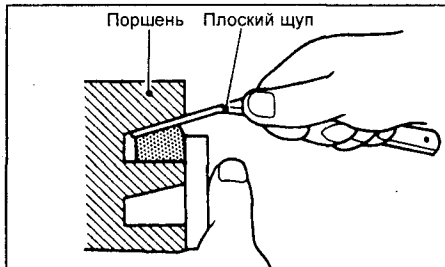
Маслосъемное кольцо... 0,02 - 0,07 мм

Предельно допустимое значение:

Кольцо №1 ..... 0,15 мм

Кольцо №2 ..... 0,15 мм

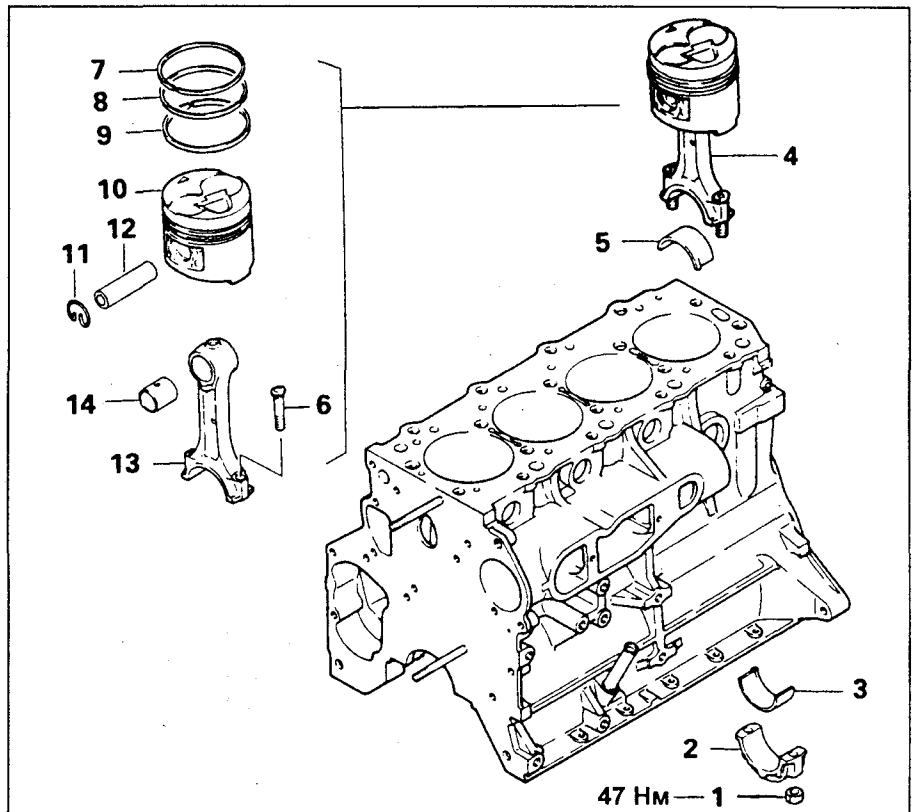
Маслосъемное кольцо ..... 0,10 мм



3. Проверка зазора в замке кольца.

а) Вставьте поршневое кольцо в цилиндр. Переместите его вниз поршнем таким образом, чтобы правильно расположить кольцо (под прямым углом к стенкам цилиндра).

б) Измерьте зазор в замке поршневого кольца плоским щупом. Если зазор в замке превышает предельно допустимое значение, то замените поршневое кольцо.



1 - гайка, 2 - крышка шатуна, 3 - вкладыш шатунного подшипника, 4 - поршень и шатун в сборе, 5 - вкладыш шатунного подшипника, 6 - болт, 7 - поршневое кольцо №1, 8 - поршневое кольцо №2, 9 - маслосъемное кольцо, 10 - поршень, 11 - стопорное кольцо, 12 - поршневой палец, 13 - шатун, 14 - втулка верхней головки шатуна.

Модели без турбокомпрессора:

Номинальное значение:

Кольцо №1 ..... 0,25 - 0,40 мм

Кольцо №2 ..... 0,25 - 0,45 мм

Маслосъемное кольцо... 0,25 - 0,45 мм

Предельно допустимое значение ..... 0,8 мм

Модели с турбокомпрессором:

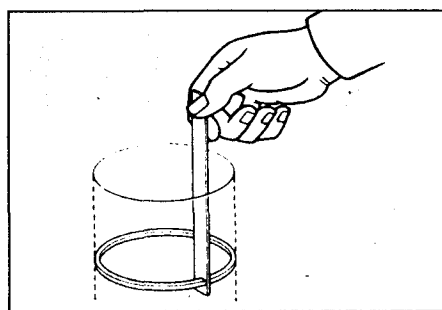
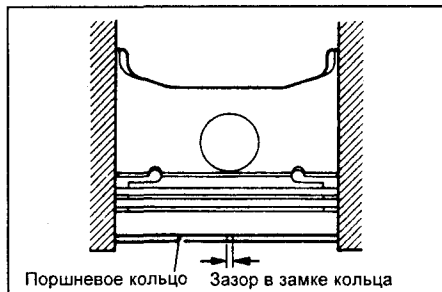
Номинальное значение:

Кольцо №1 ..... 0,35 - 0,50 мм

Кольцо №2 ..... 0,25 - 0,40 мм

Маслосъемное кольцо... 0,25 - 0,45 мм

Предельно допустимое значение: ..... 0,8 мм



### Шатунный подшипник

1. Проверка состояния подшипника.

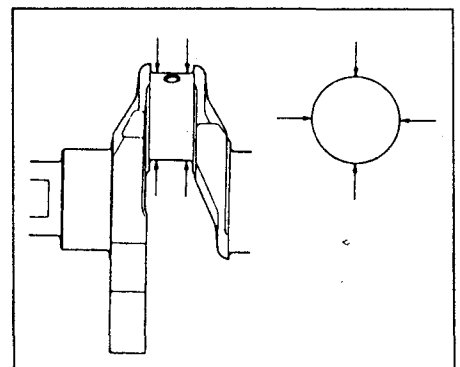
а) Визуально проверьте поверхность подшипника на отсутствие неравномерного контакта, полос, царапин и задиrow.

б) В случае очевидного наличия дефектов замените вкладыш шатунного подшипника.

в) Если полосы и задиры слишком велики, то проверьте также коленчатый вал.

г) Если есть повреждения на коленчатом валу, то замените вал или перешлифуйте его в ремонтный размер для повторного использования.

**Внимание:** не проводите механическую обработку коленчатого вала со специальной поверхностной обработкой. Такой тип коленчатого вала отличается тускло-серым цветом шейки.

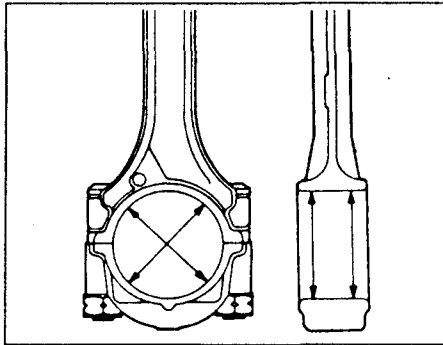


2. Проверка зазора в шатунном подшипнике.

а) Измерьте внутренний диаметр шатунного подшипника и наружный диаметр шатунной шейки коленчатого вала. Определите зазор, как разность полученных значений.

Зазор в шатунном подшипнике:  
номинальный ..... 0,02 - 0,05 мм  
предельно допустимый ..... 0,10 мм

**Примечание:** для измерения зазора в шатунном подшипнике можно использовать пластиковый калибр (см. раздел "Коленчатый вал").

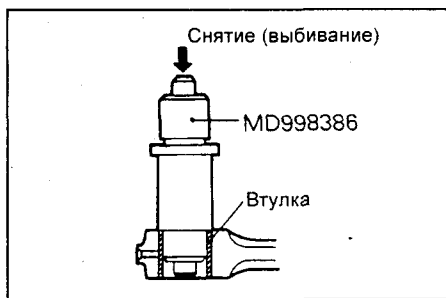


б) Если зазор превышает предельно допустимое значение, то перешлифуйте коленчатый вал под ремонтный размер и замените вкладыши шатунного подшипника на вкладыши ремонтного размера. В случае необходимости, замените вкладыши подшипника и коленчатый вал.

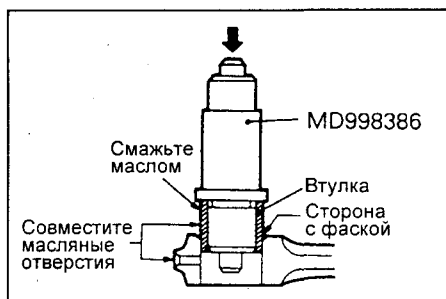
Ремонтные размеры (диаметр шатунной шейки коленчатого вала):  
0,25 ..... 52,734 - 52,750 мм  
0,50 ..... 52,484 - 52,500 мм  
0,75 ..... 52,234 - 52,250 мм

**Замена втулки шатуна**

1. Используя оправки (съемник втулки верхней головки шатуна) и специальный инструмент для установки, запрессуйте втулку из шатуна.

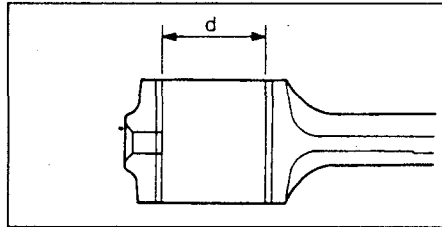


2. Используя специальный инструмент, запрессуйте втулку на место. При запрессовке совместите масляное отверстие во втулке с отверстием для прохода масла в верхней головке шатуна.



3. Механически обработайте внутреннюю поверхность втулки верхней головки шатуна до номинального значения.

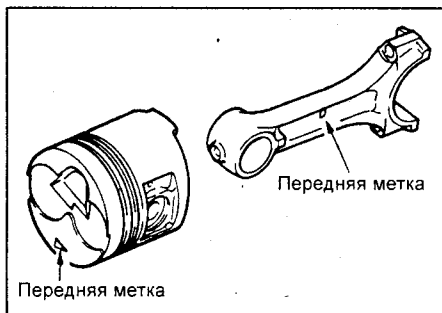
Номинальное значение:  
Внутренний диаметр втулки ..... 29,015 - 29,025 мм  
Непараллельность центральных осей нижней и верхней головок шатуна ..... 0,05 мм  
Скручивание стержня ..... 0,1 мм



**Установка**

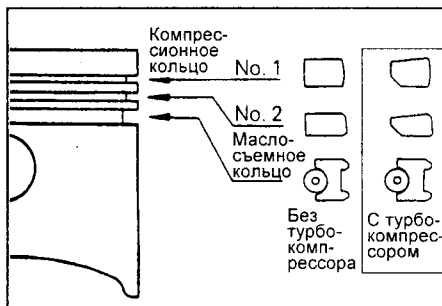
1. Установка шатуна, поршневого пальца и поршня.

а) Совместите поршень с шатуном.  
б) Совместите передние метки и вставьте поршневой палец. Поршневой палец должен быть плавно вставлен на свое место нажатием руки. Замените поршневой палец, если после сборки имеет место ощутимый люфт.



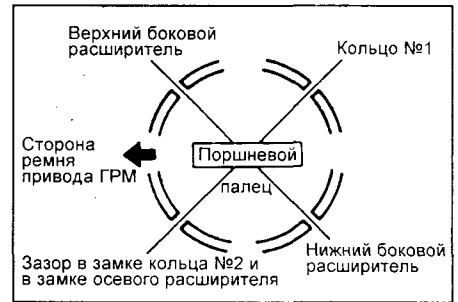
2. Установка поршневого кольца № 1, поршневого кольца № 2 и маслоъемного кольца.

а) Установите расширитель маслоъемного кольца и маслоъемное кольцо на поршень.  
б) Сначала установите компрессионное кольцо № 2, затем компрессионное кольцо № 1. При установке убедитесь, что сторона колец, на которой расположена метка изготовителя и размерная метка, обращена вверх (со стороны головки поршня).



3. Установка поршня и шатуна в сборе.  
а) Нанесите достаточное количество моторного масла на поверхность поршня по окружности, компрессионные кольца и маслоъемное кольцо.

б) Расположите зазоры в замках компрессионных и маслоъемного колец (бокового и осевого расширителей), как показано на рисунке.



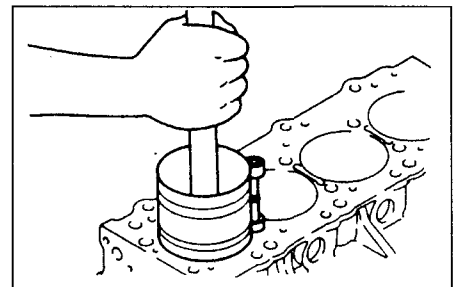
в) Проверните коленчатый вал таким образом, чтобы кривошип шатунной шейки оказался в центре цилиндра.

г) Используйте подходящую защиту резьбы шатунных болтов перед установкой поршня с шатуном в сборе в блок цилиндров.

**Внимание:** будьте осторожны, не оцарапайте шатунную шейку коленчатого вала.

е) Используя специальное приспособление для сжатия поршневых колец, установите поршень с шатуном в сборе в блок цилиндров.

**Внимание:** вставляйте поршень так, чтобы передняя метка (стрелка) на головке поршня была направлена к передней части двигателя (сторона ремня привода ГРМ).



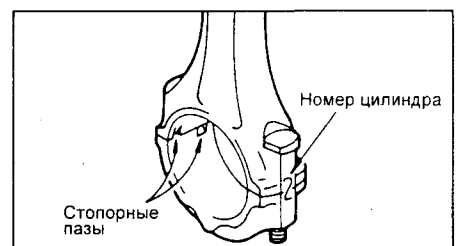
ж) Легкими постукиваниями заведите поршень в цилиндр.

**Внимание:** не применяйте силу, так как могут быть повреждены поршневые кольца.

4. Установка крышки шатуна.

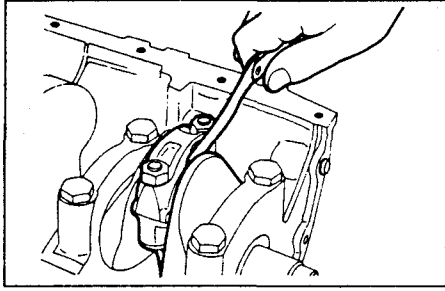
а) Проверьте положение метки, сделанной во время разборки, и установите крышку на шатун. Если устанавливается новый шатун, не имеющий маркировки, то убедитесь, что стопорные пазы вкладышей подшипника расположены с одной стороны, как показано на рисунке.

**Внимание:** не допускайте удара шатуна о масляную форсунку. После установки поршневой группы проверьте правильность установки форсунок.



б) Убедитесь, что боковой зазор нижней головки шатуна находится в допустимых пределах.

Боковой зазор нижней головки шатуна:  
номинальный ..... 0,10 - 0,25 мм  
предельно допустимый ..... 0,4 мм



## Коленчатый вал, маховик (механическая КПП) и пластина привода гидротрансформатора (автоматическая КПП)

### Снятие

Снятие производится в порядке, указанном на сборочном рисунке (см. следующую страницу).

1. Открутите шесть болтов крепления маховика, и снимите маховик.
2. Снимите корпус заднего сальника вместе с сальником.
3. Снимите крышки коренных подшипников. Вкладыши и крышку каждого коренного подшипника храните так, чтобы не перепутать их при установке.
4. Снимите коленчатый вал.

### Проверка

#### Коленчатый вал

1. Проверка биения коленчатого вала.

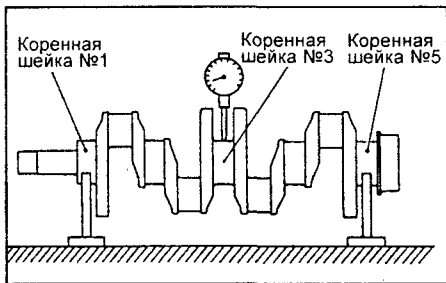
а) Уложите коленчатый вал на призмы (на коренную шейку №1 и коренную шейку №5).

б) С помощью индикатора часового типа измерьте биение вала по центральной коренной шейке (№3).

Биение коленчатого вала:

номинальное ..... менее 0,02 мм  
предельно допустимое ..... 0,05 мм

**Примечание:** действительное биение коленчатого вала равняется половине значения, которое показывает индикатор при провороте распределительного вала на один оборот.

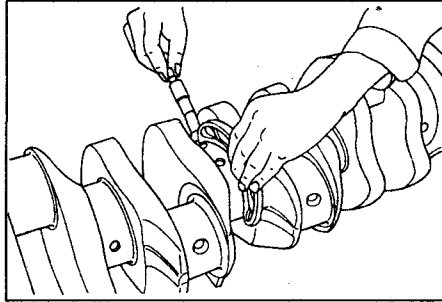


в) Если измеренное биение превышает предельно допустимое значение, то замените коленчатый вал.

2. Проверка некруглости и конусности коренных и шатунных шеек.

а) Проверьте некруглость и конусность коренных и шатунных шеек, как показано на рисунке.

Предельно допустимые значения ..... менее 0,005 мм



б) Если некруглость или конусность больше предельно допустимого значения, то замените коленчатый вал.

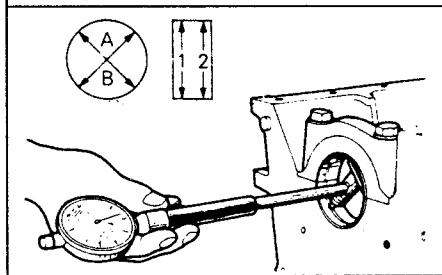
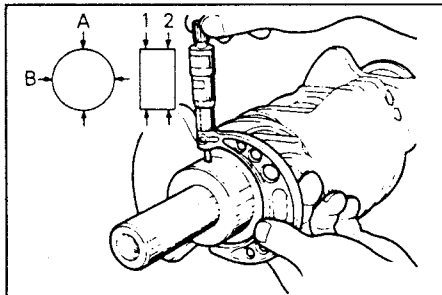
3. Проверка зазоров в коренных подшипниках коленчатого вала (между вкладышами и шейкой).

а) Измерьте наружный диаметр коренной шейки и внутренний диаметр вкладыша коренного подшипника коленчатого вала в двух взаимно перпендикулярных направлениях (на рисунке обозначены "А" и "В") и в двух сечениях по длине (на рисунке обозначены "1" и "2").

Зазор в подшипниках:

номинальный ..... 0,02 - 0,05 мм  
предельно допустимый ..... 0,1 мм

б) Если разница между ними (зазор в подшипниках) превышает предельно допустимую величину, то замените вкладыш коренного подшипника коленчатого вала или, в случае необходимости, коленчатый вал.



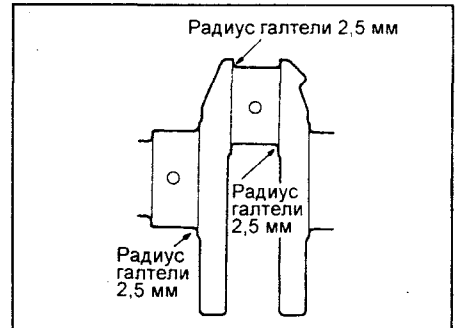
2. Если коленчатый вал предполагается использовать повторно после механической обработки в ремонтный размер.

а) Вкладыши подшипников коленчатого вала необходимо заменить на вкладыши того же ремонтного размера.

**Внимание:** не подвергайте механической обработке коленчатый вал (со специальной поверхностной обработ-

кой) двигателя с турбокомпрессором. Такой тип коленчатого вала отличается тускло-серым цветом шейки.

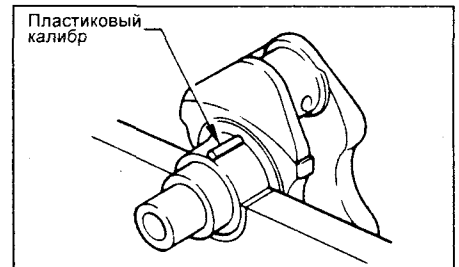
б) При механической обработке коленчатого вала до ремонтного размера осуществляйте чистовую обработку (доводку) галтелей коренных и шатунных шеек до получения радиуса по техническим требованиям.



### Определение величины зазора в подшипнике методом пластикового калибра

Применение данного метода значительно упрощает процедуру определения зазоров в подшипниках коленчатого вала. Порядок проведения измерений приведен ниже.

1. Удалите масло, консистентную смазку и любые другие посторонние вещества с шейки коленчатого вала и внутренней поверхности подшипника.
2. Установите коленчатый вал в постель блока цилиндров.
3. Отрежьте кусок материала пластикового калибра, длина которого совпадает с шириной подшипника, затем положите его на коренную шейку коленчатого вала параллельно ее оси.

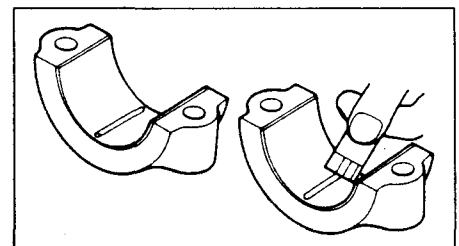


4. Осторожно установите крышку подшипника коленчатого вала и затяните болты номинальным моментом затяжки.

Момент затяжки ..... 80 Н·м

5. Отверните болты и осторожно снимите крышку подшипника коленчатого вала.

6. Измерьте ширину раздавленного пластикового калибра в его самой широкой части, используя шкалу, отпечатанную на упаковке пластикового калибра.





**Задний сальник коленчатого вала**

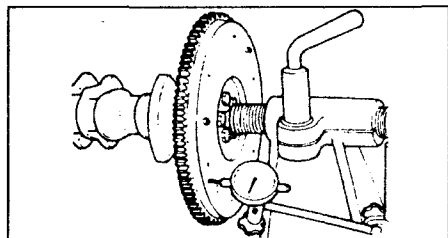
1. Проверьте рабочую кромку сальника на отсутствие износа, повреждений и затвердевания материала.
2. Проверьте корпус сальника на отсутствие трещин и повреждений.

**Маховик**

1. Проверьте состояние фрикционной поверхности маховика. Если присутствует неравномерный износ, глубокие борозды или задиры, то замените маховик.
2. Проверьте биение фрикционной поверхности маховика. Если биение выше предельно допустимого значения, то замените маховик.

Предельно допустимое

биение..... 0,13 мм



**Замена зубчатого венца маховика**

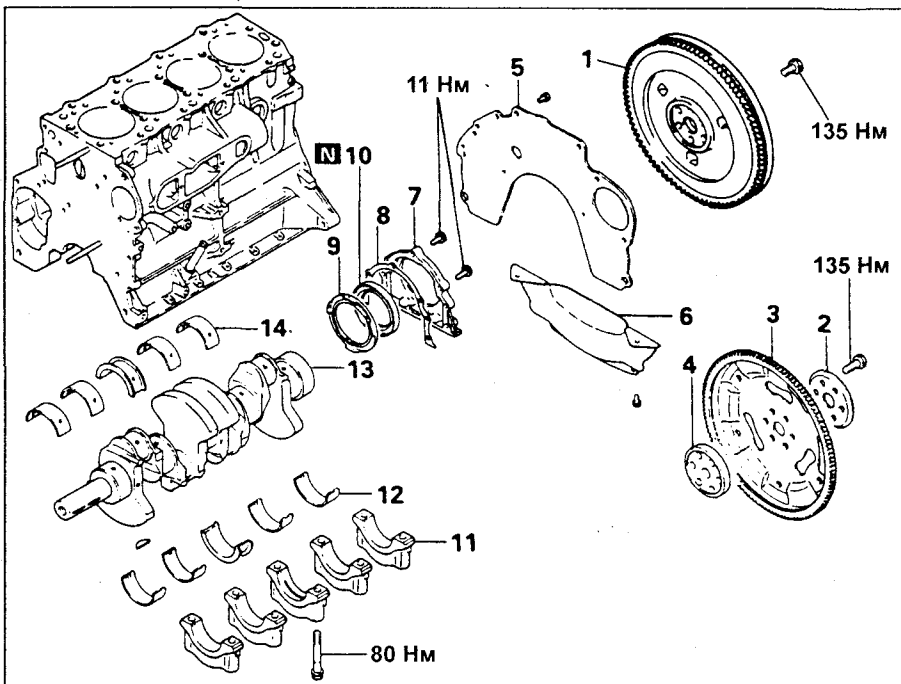
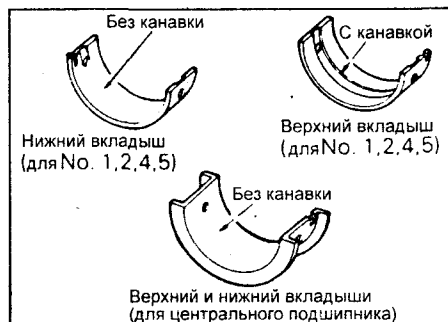
1. Если зубья зубчатого венца маховика изношены, повреждены или выломаны, то замените зубчатый венец. При разрушении зубьев зубчатого венца проверьте также шестерню стартера. Установку нового зубчатого венца производите в следующей последовательности:
  - а) Сбейте старый зубчатый венец с маховика.
  - б) Постепенно нагрейте новый зубчатый венец до температуры 260 - 280°C и затем быстро установите его на маховик.

2. После установки маховика проверьте опорный подшипник первичного вала коробки передач на легкость вращения и отсутствие необычного шума.

**Установка**

Установка производится в порядке, обратном снятию. При установке деталей обратите внимание на следующие операции.

1. Установка вкладышей коренных подшипников коленчатого вала.
  - а) Установите верхний вкладыш коренного подшипника коленчатого вала в блок цилиндров. В верхнем вкладыше коренного подшипника коленчатого вала имеется канавка для подвода смазки. Верхний и нижний вкладыши центрального подшипника (совмещенные с упорным подшипником) одинаковые сверху и снизу.



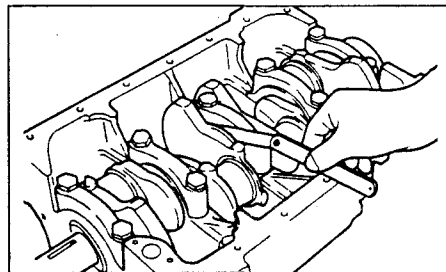
Коленчатый вал, маховик (МКПП) и пластина привода гидротрансформатора АКПП). 1 - маховик в сборе (для механической КПП), 2 - переходная пластина (для автоматической КПП), 3 - пластина привода гидротрансформатора (для автоматической КПП), 4 - переходная пластина (для автоматической КПП), 5 - задняя плита, 6 - защитный кожух картера КПП, 7 - корпус сальника, 8 - прокладка, 9 - маслоотделитель, 10 - задний сальник коленчатого вала, 11 - крышка подшипника, 12 - вкладыш коренного подшипника коленчатого вала (нижний), 13 - коленчатый вал, 14 - вкладыш коренного подшипника коленчатого вала (верхний).

- б) Установите нижний вкладыш коренного подшипника коленчатого вала (без канавки для подвода смазки; нет различия для центрального подшипника) в каждую крышку подшипников и смажьте моторным маслом поверхность вкладышей.

2. Установка крышки коренного подшипника.
  - а) Установите крышку коренного подшипника в соответствии с передней меткой и номером крышки.



- б) После установки крышек подшипников убедитесь, что коленчатый вал поворачивается плавно и осевой зазор соответствует номинальному значению.



**Осевой зазор:**

- номинальный..... 0,05 - 0,18 мм
- предельно допустимый..... 0,25 мм
- в) Если осевой зазор превышает предельно допустимое значение, то замените упорные подшипники коленчатого вала.

**Блок цилиндров  
Разборка и сборка**

При снятии и установке деталей обратите внимание на следующее.

1. Перед осмотром и ремонтом очистите детали от пыли, масла, нагара и всех видов отложений.
2. Перед очисткой блока цилиндров проверьте отсутствие следов течей воды или каких-либо очевидных повреждений.
3. Продуйте сжатым воздухом отверстия каналов системы смазки и системы охлаждения.

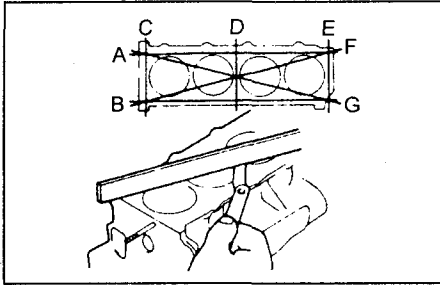
**Проверка**

1. Проверьте блок цилиндров на отсутствие остатков прокладки или других посторонних частиц, повреждений, ржавчины и коррозии. При обнаружении дефектов, устраните их или замените блок.
2. Проверка коробления привалочной плоскости блока цилиндров.
  - а) С помощью плоского бруса и щупа, проверьте коробление привалочной плоскости блока цилиндров. Проверку проводите в направлениях, показанных на рисунке.

**Неплоскостность:**

- номинальная..... 0,05 мм
- предельно допустимая ..... 0,10 мм



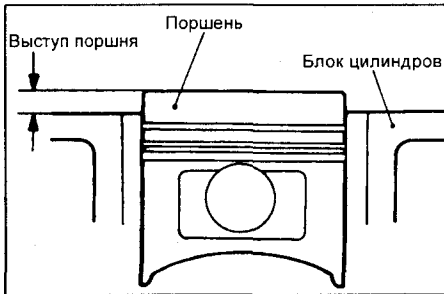


б) Если коробление (неплоскостность) больше предельно допустимого значения, то отшлифуйте до допустимой величины или замените блок цилиндров.

Допустимая высота блока цилиндров (новый)..... 318,45 - 318,55 мм

в) После шлифовки следует проверить величину выступа поршня. Если выступание поршня больше предельно допустимого значения, то измените комбинацию поршня, шатуна и цилиндра, чтобы уменьшить выступание до допустимого значения. Если выступание поршня все еще превышает предельно допустимое значение после повторной сборки, то замените блок цилиндров.

Предельно допустимое выступание поршня..... 0,974 мм

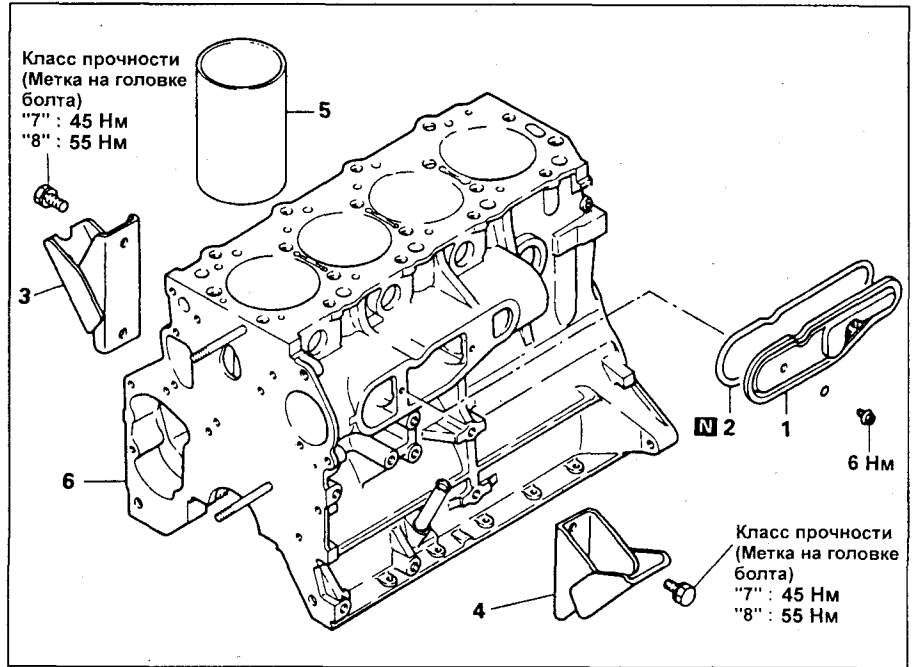
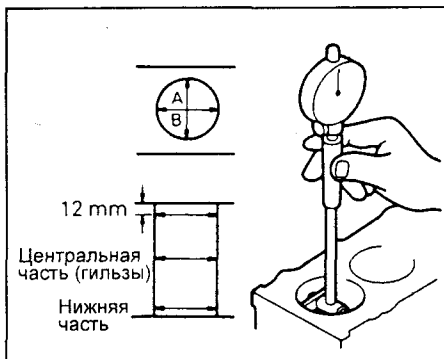


3. Проверьте зеркало цилиндра на отсутствие царапин и следов заедания (задиры). При необходимости расточите цилиндры до ремонтного размера или замените гильзы.

4. Используя нутромер, измерьте диаметр цилиндра и конусность (отклонение от цилиндричности). Если присутствует сильный износ, то расточите цилиндр до ремонтного размера, замените поршень и поршневые кольца. Места измерений показаны на рисунке.

Номинальное значение:

Внутренний диаметр цилиндра..... 91,10 - 91,13 мм  
Конусность..... 0,015 мм



Блок цилиндров. 1 - крышка, 2 - уплотнение, 3 - кронштейн правой опоры двигателя, 4 - кронштейн левой опоры двигателя, 5 - гильза цилиндра, 6 - блок цилиндров.

### Растачивание цилиндра

**Примечание:** растачивайте все четыре цилиндра до одного ремонтного размера. Не растачивайте только один цилиндр до ремонтного размера.

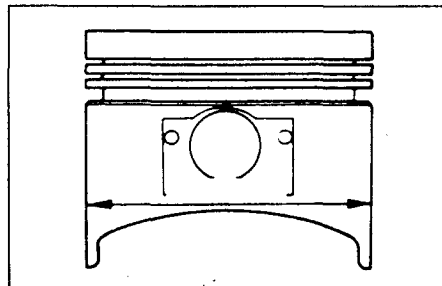
1. По наибольшему диаметру, полученному в результате измерений, определите номер ремонтного размера поршней.

Ремонтные размеры поршня:

Размер №1..... 0,25 мм  
Размер №2..... 0,50 мм  
Размер №3..... 0,75 мм  
Размер №4..... 1,00 мм

**Примечание:** номер ремонтного размера поршня выштампован на днище поршня.

2. Измерьте наружный диаметр поршня, предназначенного для использования, как показано на рисунке.



3. Основываясь на измеренной величине наружного диаметра поршня, рассчитайте диаметр расточки цилиндра.

Диаметр расточки цилиндра = Наружный диаметр поршня + (зазор между поршнем и цилиндром) - 0,02 мм (припуск на хонингование).

4. Расточите все цилиндры до расчетного диаметра.

**Внимание:** для предотвращения температурных деформаций при растачивании, проводите растачивание цилиндров в последовательности: 2-4-1-3.

5. Отхонингуйте цилиндры до окончательного чистового размера (наружный диаметр поршня + зазор между поршнем и цилиндром).

**Внимание:** для предотвращения температурных деформаций при хонинговании, проводите обработку цилиндров в последовательности: 2-4-1-3.

6. Проверьте зазор между поршнем и цилиндром.

Зазор между поршнем и цилиндром:

без турбокомпрессора... 0,02 - 0,04 мм  
с турбокомпрессором..... 0,04 - 0,06 мм

### Замена гильзы цилиндра

#### Удаление гильзы цилиндра

1. Закрепите блок цилиндров на расточном станке и отцентрируйте его. Центрируйте по нижней части гильзы цилиндра, где имеется наименьший неравномерный износ.

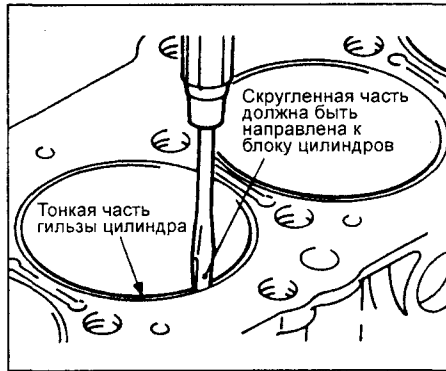
2. Расточите гильзу цилиндра так, чтобы толщина стенок гильзы составляла примерно 0,5 мм.

3. Отшлифуйте плоское лезвие отвертки, как показано на рисунке.



4. Вставьте отвертку между гильзой цилиндра и блоком цилиндров. Слегка ударьте по ней, чтобы сломать гильзу.

**Внимание:** будьте осторожны при выполнении данной операции, чтобы не повредить стенку блока цилиндров.

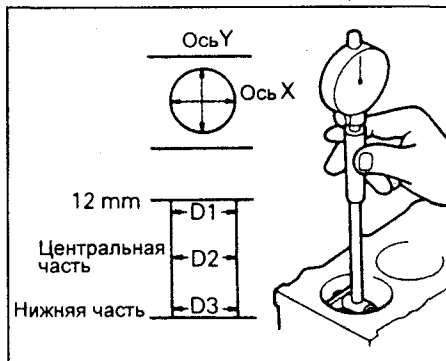


**Проверка**

1. После удаления гильзы цилиндра проверьте состояние поверхности отверстия под гильзу в блоке цилиндров.
2. Если присутствуют различные повреждения или недостаточный допуск на натяг, то расточите отверстие под гильзу в блоке цилиндров до ремонтного размера.
3. Чтобы измерить допуск на натяг измерьте наружный диаметр гильзы цилиндра и внутренний диаметр отверстия под гильзу в блоке цилиндров в показанных местах.

Измерьте диаметр в точках D1, D2 и D3 в обоих направлениях (по оси X и по оси Y) и, если средний диаметр меньше номинального значения на 0,12 мм, то расточите отверстие под гильзу в блоке цилиндров до ремонтного размера 0,5 мм и установите гильзу ремонтного размера.

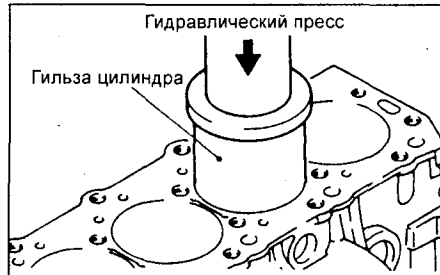
**Внимание:** если один цилиндр требует механической обработки под ремонтный размер, то обрабатывайте его при снятых гильзах других цилиндров. Механическая обработка в то время, когда гильзы остаются в других цилиндрах, может нарушить правильную округлую форму.



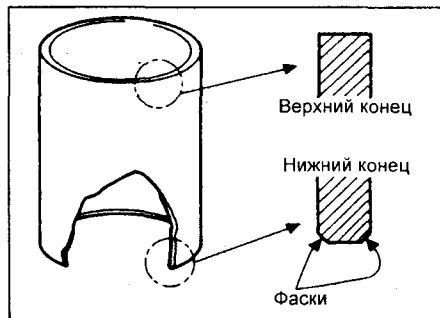
**Установка гильзы цилиндра (отверстие под гильзу в блоке цилиндров не было расточено)**

1. Нанесите достаточное количество моторного масла на поверхность по окружности отверстия под гильзу в блоке цилиндров и наружную поверхность гильзы.
2. Положите диск (диаметром 100 мм и толщиной 20 мм или больше) на верхнюю часть гильзы и запрессуйте ее, используя гидравлический пресс.

Установочная нагрузка ..... 22000 Н или больше

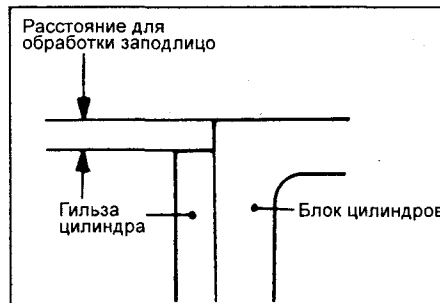


3. Сначала установите гильзу концом с фасками, как показано на рисунке. Продолжайте установку до тех пор, пока верхний край гильзы не окажется заподлицо с верхней частью блока цилиндров.

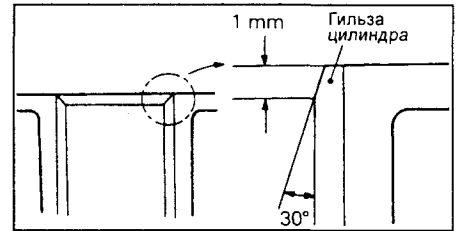


4. При необходимости отшлифуйте верхнюю часть блока цилиндров для того, чтобы сравнять блок цилиндров заподлицо с гильзой. Срезайте минимально необходимую толщину с верхней части блока цилиндров, чтобы сделать обе поверхности заподлицо.

**Внимание:** срежьте не более 0,2 мм с верхней части блока цилиндров.



5. Снимите фаску на верхней части гильзы цилиндра (см. рисунок).



6. Поставляемые на запасные части гильзы цилиндров имеют внутренний диаметр, обработанный до 89,9-90,1 мм. Следовательно, после установки гильзы, отхонингуйте ее внутреннюю поверхность до номинального значения.
- |                                                        |                  |
|--------------------------------------------------------|------------------|
| Внутренний диаметр цилиндра .....                      | 91,10 - 91,13 мм |
| Шероховатость отхонингованной чистой поверхности ..... | 2 - 4 мкм        |
| Угол штрихов после хонингования .....                  | 15 - 25°         |
| Неперпендикулярность отверстия цилиндра .....          | 0,05 мм          |

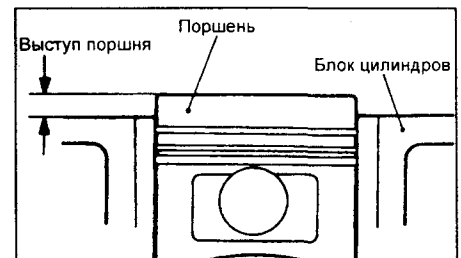
**Установка гильзы цилиндра (отверстие под гильзу в блоке цилиндров растачивается)**

1. Приготовьте гильзу цилиндра ремонтного размера 0,5 мм (идентификационный цвет: красный).
2. Отхонингуйте отверстие в блоке цилиндров до внутреннего диаметра 94,025 - 94,050 мм.
3. Установите гильзу цилиндра и проведите чистовую обработку по внутреннему диаметру. Процедуры установки и механической обработки являются такими же, как и в случае, когда отверстие под гильзу в блоке не растачивалось.

**Проверка после сборки**

1. После сборки коленчатого вала, поршня и т.д. проверьте величину выступа поршня. Если выступ поршня больше предельно допустимого значения, то измените комбинацию поршня, шатуна и цилиндра, чтобы уменьшить выступ до допустимого значения.
2. Если выступ поршня все еще превышает предельно допустимое значение после повторной сборки, то замените блок цилиндров.

Предельно допустимый выступ поршня ..... 0,974 мм



# Двигатель 4М40 - Механическая часть

## Общая информация

Двигатель 4М40 - рядный, четырехцилиндровый, с верхним расположением распределительного вала. Блок цилиндров выполнен из чугуна, головка блока цилиндров - из алюминиевого сплава. Рабочий объем двигателя 2835 см<sup>3</sup> (диаметр цилиндра 95 мм, ход поршня 100 мм). Двигатель уравновешен по силам инерции второго порядка двумя дополнительными валами. Уравновешивающие валы расположены вверху справа и внизу слева и приводятся в действие промежуточными шестернями от коленчатого вала. Кованный стальной коленчатый вал опирается на пять подшипников. Поршень отлит из специального алюминиевого сплава и соединен с шатуном плавающим поршневым пальцем. Поршневые кольца чугунные. В головку блока цилиндров установлены вихревые камеры сгорания. Впускной и выпускной клапаны изготовлены из жаропрочной стали. Литой распределительный вал опирается на пять подшипников. Распределительный вал приводится во вращение от коленчатого вала цепью через промежуточную шестерню. ТНВД приводится во вращение через промежуточную шестерню. Привод клапанов осуществляется от распределительного вала через толкатели с регулировочными шайбами. На кронштейне маслоохладителя размещен масляный фильтр и перепускной клапан.

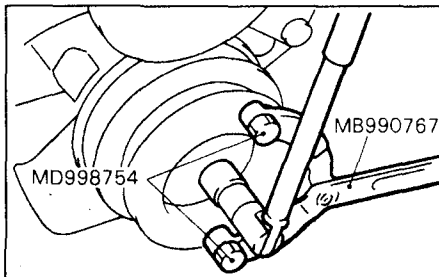
## Замена сальников коленчатого вала

### Замена переднего сальника

1. Снимите вентилятор системы охлаждения.
2. Удерживая шкив коленчатого вала с помощью специальных приспособлений

(вильчатого держателя MB990767 и специальных болтов MD998754) отверните болт крепления и снимите шкив с коленчатого вала.

**Внимание:** во избежание повреждения демпфера шкива коленчатого вала, используйте только указанные выше специальные приспособления.



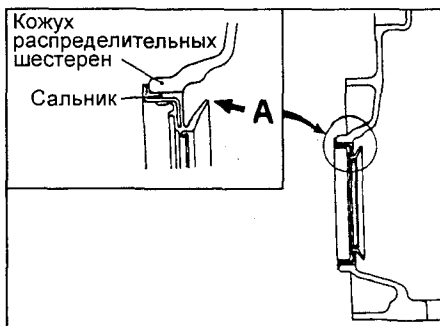
3. С помощью отвертки извлеките сальник.

**Внимание:**

- Обмотайте наконечник отвертки тканью перед снятием сальника.
- Будьте осторожны, не повредите коленчатый вал и кожух распределительных шестерен.

4. Установка нового сальника.

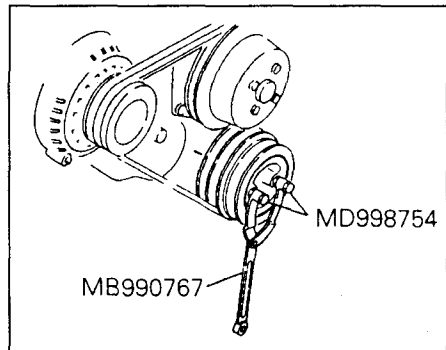
- а) Нанесите тонкий слой моторного масла на выступ "А" и рабочую кромку сальника.



- б) Используя специальный инструмент, запрессуйте передний сальник в кожух распределительных шестерен так, чтобы выступ сальника был направлен, как показано на рисунке.

5. Установите шкив на коленчатый вал. Удерживая шкив коленчатого вала с помощью специальных приспособлений (вильчатого держателя MB990767 и специальных болтов MD998754), затяните болт крепления номинальным моментом затяжки.

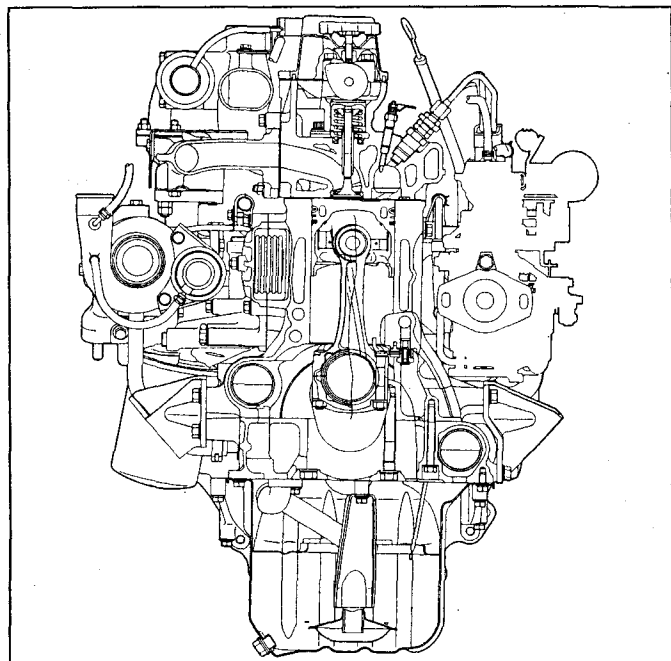
**Внимание:** будьте осторожны, не повредите демпфер шкива коленчатого вала при снятии шкива.



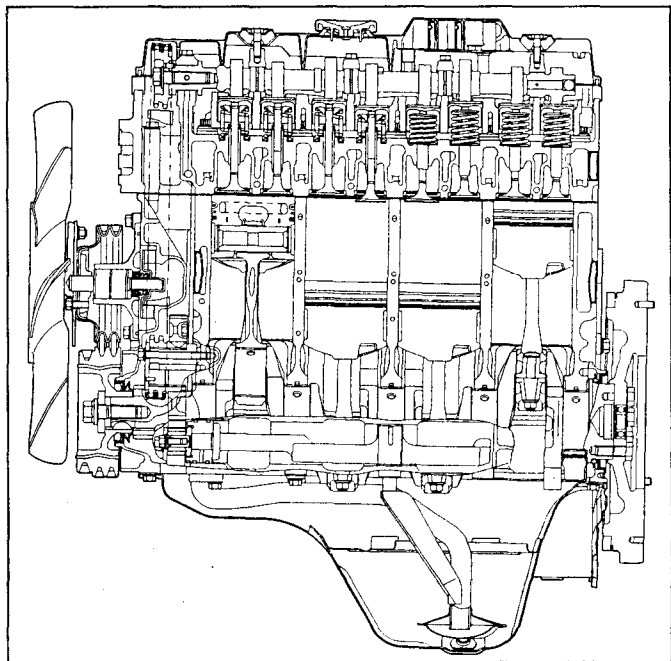
5. Установите вентилятор системы охлаждения.

## Замена заднего сальника

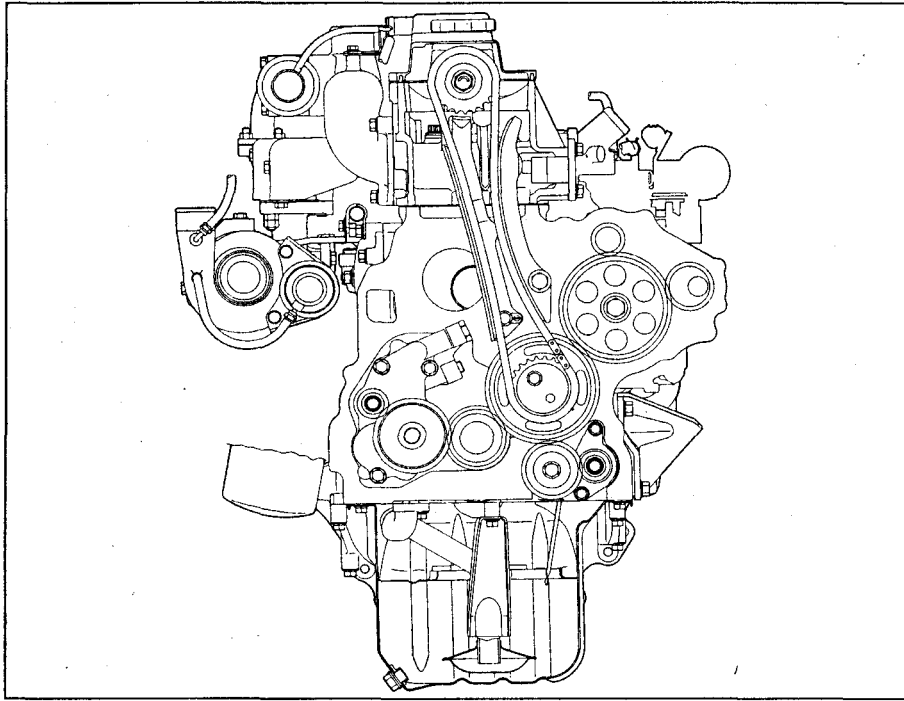
1. Снимите коробку передач и раздаточную коробку в сборе.
2. Снимите кожух сцепления и ведомый диск сцепления (модели с механической КПП).
3. С помощью специального приспособления (фиксатор маховика MD998781) зафиксируйте маховик (МКПП) или пластину привода гидротрансформатора (АКПП), а затем отверните болты крепления.



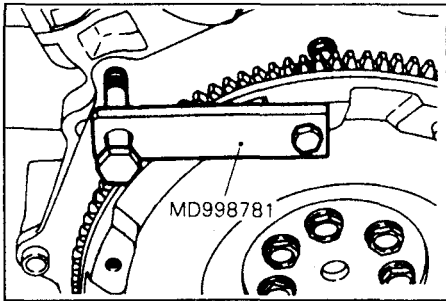
Продольный разрез двигателя 4М40.



Поперечный разрез двигателя 4М40.



Двигатель 4М40 - вид спереди (со снятым кожухом распределительных шестерен).

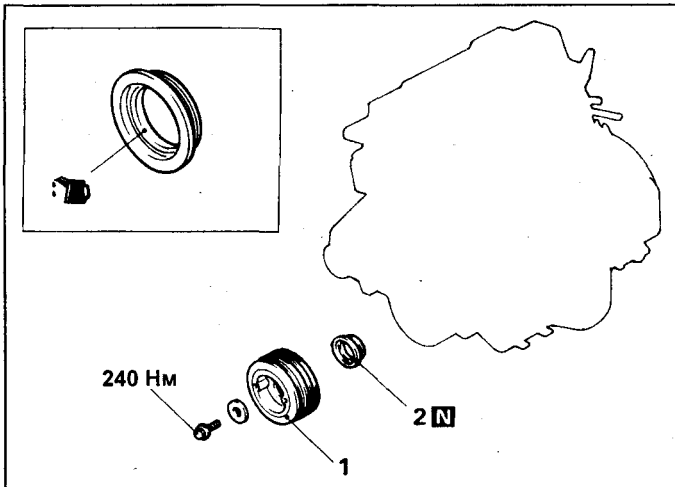


4. С помощью отвертки извлеките сальник.

Обмотайте наконечник отвертки тканью и, используя ее как рычаг, извлеките сальник.

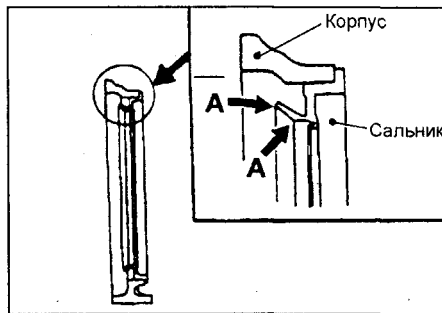
**Внимание:**

- Обмотайте наконечник отвертки тканью перед снятием сальника.
- Будьте осторожны, не повредите коленчатый вал и крышку сальника.



Замена переднего сальника коленчатого вала. 1 - шкив коленчатого вала, 2 - сальник.

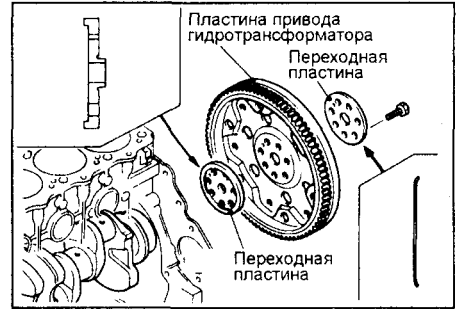
5. Установка нового сальника.



6. (Автоматическая КПП) Установите пластину привода гидротрансформатора с переходными пластинами, расположив переходные пластины, как показано на рисунке.

- а) Нанесите тонкий слой моторного масла на кромку "А" и рабочую кромку сальника.

б) Запрессуйте сальник в корпус, как показано на рисунке.



7. С помощью специального приспособления (фиксатор маховика MD998781) зафиксируйте маховик (МКПП) или пластину привода гидротрансформатора (АКПП), а затем затяните болты крепления номинальными моментами затяжки.

Моменты затяжки:

- МКПП..... 125 Н·м
- АКПП..... 130 - 140 Н·м

8. Установите кожух сцепления и ведомый диск сцепления (модели с механической КПП).

9. Установите коробку передач и раздаточную коробку в сборе.

### Замена прокладки головки цилиндров

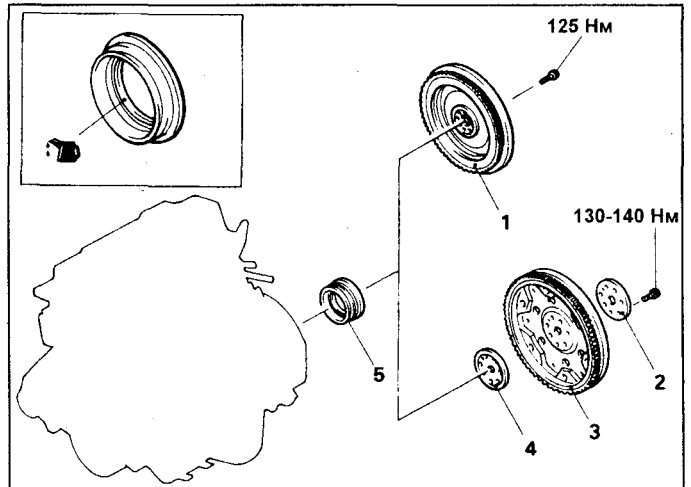
#### Снятие

Перед началом снятия деталей выполните предварительные операции.

- а) Слейте охлаждающую жидкость.
- б) Снимите промежуточный охладитель наддувочного воздуха (если установлен).
- в) Снимите впускной коллектор.
- г) Снимите турбокомпрессор (если установлен).
- д) Снимите выпускной коллектор.
- е) При необходимости снимите шланг воздухозаборника.

Снятие производится в порядке номеров, указанных на рисунке. При снятии деталей обратите внимание на следующие операции.

*Примечание:* снятие прокладки головки цилиндров приведено для автомо-



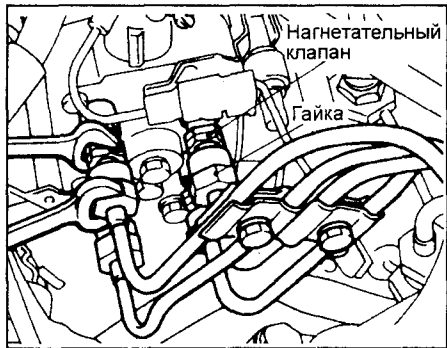
Замена заднего сальника коленчатого вала. 1 - маховик в сборе (МКПП), 2 - переходная пластина (АКПП), 3 - пластина привода гидротрансформатора (АКПП), 4 - переходная пластина (АКПП), 5 - сальник.

билы PAJERO 1991-1999 модельных годов. Для остальных автомобилей с двигателем 4М40 данная операция производится аналогично с учетом конструктивных отличий.

1. Отсоединение топливных трубок высокого давления.

При ослаблении гайки штуцера топливной трубки высокого давления удерживайте корпус нагнетательного клапана ТНВД (или корпус форсунки при отпуске второй гайки) с помощью ключа, чтобы предотвратить их совместное вращение.

**Примечание:** во избежание загрязнения топливных каналов, установите заглушки на топливопроводы.



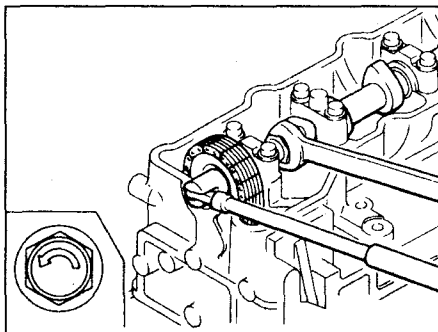
2. Снятие звездочки распределительного вала.

а) Ослабьте болт звездочки распределительного вала, с помощью ключа удерживая распределительный вал за шестигранную часть.

б) Снимите звездочку вместе с цепью привода ГРМ, не отделяя их друг от друга (так как они должны находиться в определенном положении друг относительно друга).

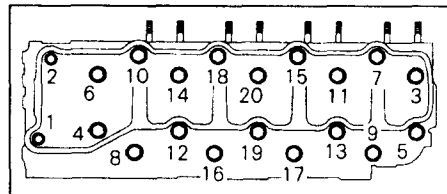
#### Внимание:

- Болт звездочки распределительного вала имеет левую резьбу. Маркировка в виде стрелки на головке болта показывает направление затяжки при установке. Для снятия болта, отворачивайте его в противоположном направлении.  
- Не используйте цепь привода ГРМ для фиксации распределительного вала.



3. Снятие головки цилиндров в сборе.

а) Ослабьте болты в 2 или 3 приема в последовательности, показанной на рисунке.



б) Снимите головку блока цилиндров в сборе.

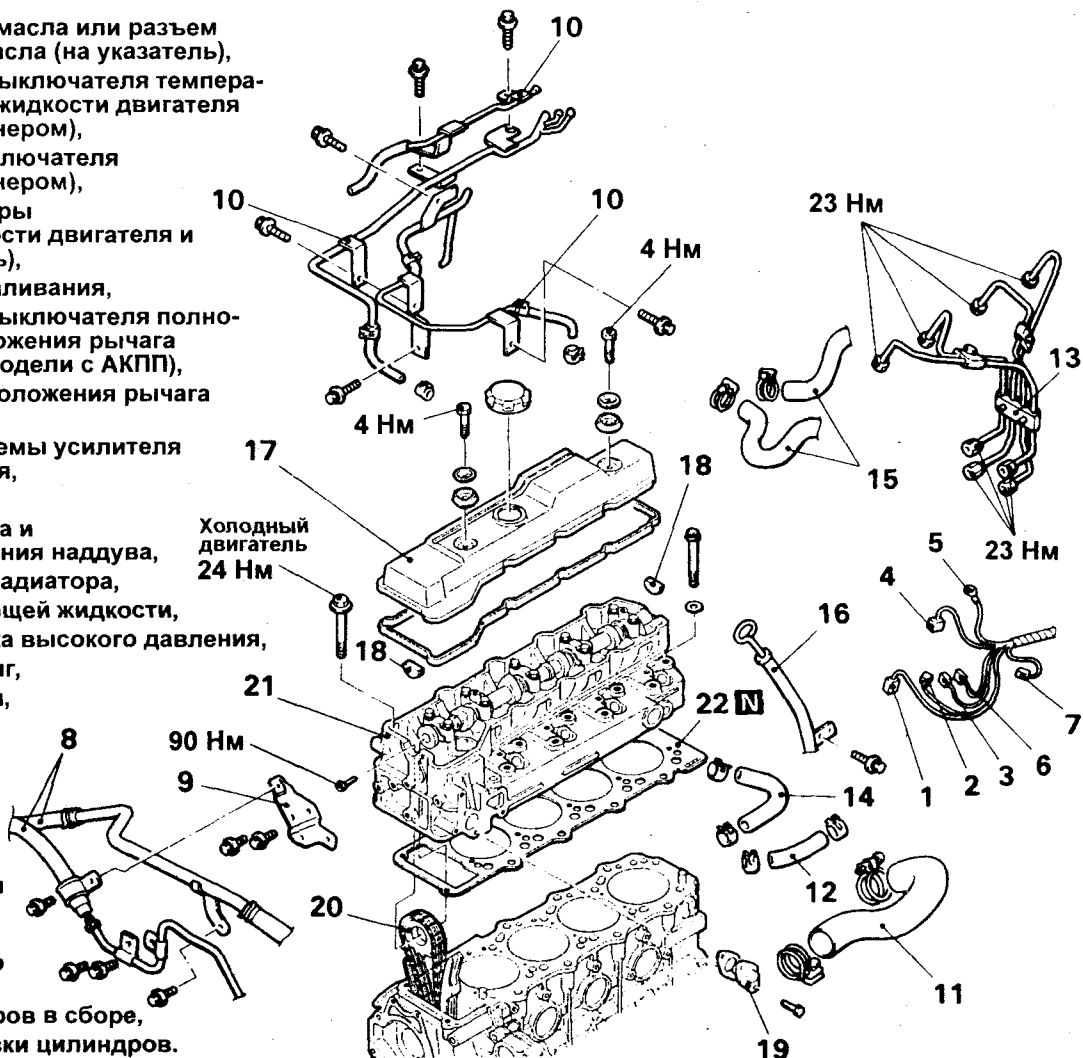
#### Установка

1. Установка прокладки головки цилиндров и головки цилиндров в сборе.

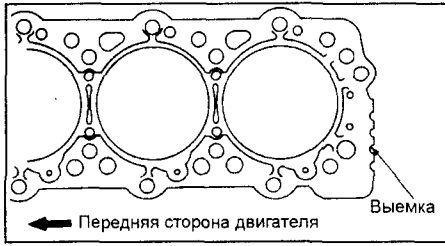
а) Определите количество выемок (рисок) на конце прокладки головки цилиндров, которая была снята, и подберите новую прокладку, которая имеет то же количество выемок.  
б) Удалите остатки старой прокладки, масла и смазки с привалочных поверхностей головки цилиндров и блока цилиндров.

в) Нанесите герметик на места стыков кожуха распределительных шестерен и блока цилиндров, как показано в рисунке, и затем установите головку блока цилиндров в сборе на блок цилиндров вместе с

- 1 - датчик давления масла или разъем датчика давления масла (на указатель),
- 2 - разъем датчика-выключателя температуры охлаждающей жидкости двигателя (модели с кондиционером),
- 3 - разъем термовыключателя (модели с кондиционером),
- 4 - датчик температуры охлаждающей жидкости двигателя и разъем (на указатель),
- 5 - вывод свечи накаливания,
- 6 - разъем датчика-выключателя полностью закрытого положения рычага управления ТНВД (модели с АКПП),
- 7 - разъем датчика положения рычага управления ТНВД,
- 8 - трубка гидросистемы усилителя рулевого управления,
- 9 - кронштейн,
- 10 - вакуумная трубка и трубка отбора давления наддува,
- 11 - верхний шланг радиатора,
- 12 - шланг охлаждающей жидкости,
- 13 - топливная трубка высокого давления,
- 14 - топливный шланг,
- 15 - шланг отопителя,
- 16 - направляющая масляного щупа,
- 17 - крышка головки цилиндров,
- 18 - полукруглая заглушка,
- 19 - натяжитель цепи привода ГРМ,
- 20 - звездочка распределительного вала,
- 21 - головка цилиндров в сборе,
- 22 - прокладка головки цилиндров.

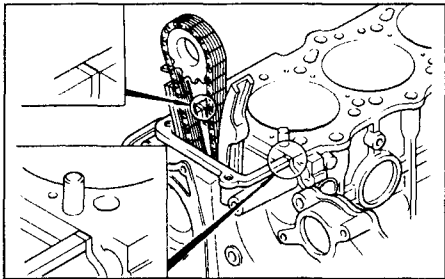


прокладкой головки цилиндров в течение трех минут после нанесения герметика.

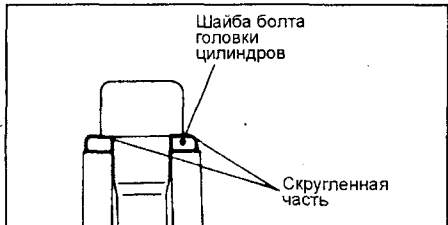


Герметик ..... 3M ATD Part No. 8660 или эквивалентный

**Внимание:** после нанесения герметика подождите, по крайней мере, 1 час перед запуском двигателя.

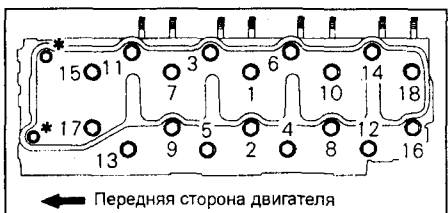


г) Установите шайбы болтов головки цилиндров скругленной частью вверх, как показано на рисунке.



д) Нанесите моторное масло на резьбу болтов крепления головки цилиндров. Установите и затяните болты в следующей последовательности.

- Затяните пронумерованные болты головки цилиндров моментом 100 Н·м в последовательности, показанной на рисунке.
- Ослабьте затянутые болты головки цилиндров в обратной последовательности.
- Затяните болты головки цилиндров моментом 50 Н·м в последовательности, показанной на рисунке.
- Доверните болты головки цилиндров на 1/4 оборота (90°) в последовательности, показанной на рисунке.
- Доверните болты головки цилиндров на 1/4 оборота (90°) в последовательности, показанной на рисунке.
- Затяните болты головки цилиндров, которые отмечены \* на рисунке, моментом 24 Н·м.



2. Установка звездочки распределительного вала.

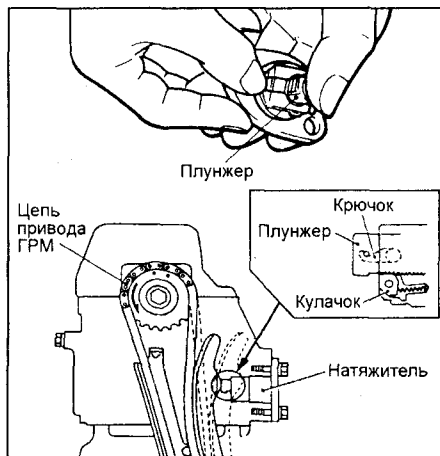
- а) Установите звездочку вместе с цепью привода ГРМ, не отделяя их друг от друга (так как они должны находиться в определенном положении друг относительно друга).
- б) Затяните болт звездочки распределительного вала, с помощью ключа, удерживая распределительный вал за шестигранную часть.

**Внимание:**

- Болт звездочки распределительного вала имеет левую резьбу. Маркировка в виде стрелки на головке болта показывает направление затяжки при установке.
- Не используйте цепь привода ГРМ для фиксации распределительного вала (от проворота).

3. Установка натяжителя цепи привода ГРМ.

- а) Поднимите кулачок, затем вставьте усилием руки плунжер в натяжитель и зафиксируйте его крючком, как показано в рисунке.



- б) Установите натяжитель цепи привода ГРМ на головку цилиндров в сборе.
- в) Проверните коленчатый вал двигателя по часовой стрелке.

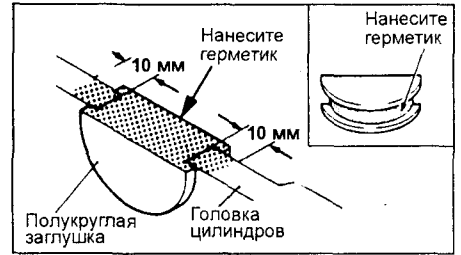
**Примечание:** если коленчатый вал двигателя прокручивается по часовой стрелке после установки натяжителя цепи привода ГРМ, то крючок автоматически освободится и натяжение цепи привода ГРМ будет определяться внутренним храповым механизмом.

**Внимание:**

- При установке натяжителя цепи привода ГРМ убедитесь, что плунжер вставлен внутрь натяжителя, в противном случае цепь привода ГРМ будет натянута слишком сильно и может быть повреждена.
- Если коленчатый вал двигателя прокручивается после установки натяжителя цепи привода ГРМ, то это приведет к нагружению плунжера натяжителя избыточной силой, что может вызвать повреждение кулачка храпового механизма.
- Если двигатель случайно повернулся в обратном направлении (против часовой стрелки), снимите и снова установите натяжитель в соответствии с правильной процедурой установки.

4. Установка полукруглой заглушки.

- а) При установке нанесите герметик на полукруглую заглушку, как показано на рисунке.



- б) Установите крышку головки цилиндров на головку цилиндров в сборе в течение 3 минут после нанесения герметика.

**Внимание:** не запускайте двигатель в течение 1 часа после установки крышки головки цилиндров.

5. Установка топливной трубки высокого давления.

При затяжке гайки штуцера топливной трубки высокого давления, удерживайте корпус нагнетательного клапана (или корпус форсунки при заворачивании второй гайки) с помощью ключа, чтобы предотвратить их совместное вращение.

6. После установки деталей выполните заключительные операции.

- а) Установите выпускной коллектор.
- б) Установите турбокомпрессор (если снимался).
- в) Установите впускной коллектор.
- г) Установите промежуточный охладитель наддувочного воздуха (если снимался).
- д) Установите шланг воздухозаборника (если снимался).
- е) Залейте охлаждающую жидкость.
- ж) Удалите воздух из топливной системы.
- и) Отрегулируйте трос педали акселератора.

**Двигатель в сборе**

**Снятие**

Перед началом снятия выполните предварительные операции.

- а) Снимите капот.
- б) Снимите коробку передач и раздаточную коробку в сборе.
- в) Снимите промежуточный охладитель наддувочного воздуха.
- г) Снимите радиатор.
- д) Снимите аккумуляторную батарею и поддон аккумуляторной батареи.
- е) Снимите передаточный механизм системы поддержания постоянной скорости (если установлен)

Снятие производится в порядке номеров, указанных на рисунке. При снятии деталей обратите внимание на следующие операции.

1. Снятие компрессора кондиционера и насоса гидроусилителя рулевого управления.

- а) Снимите насос гидроусилителя рулевого управления и компрессор кондиционера (с подсоединенными шлангами).
- б) После снятия, с помощью проволоки подвесьте насос гидроусилителя рулевого управления вместе со шлангами в таком месте, где он не

будет помехой при снятии и установке двигателя в сборе.

2. Снятие вентилятора системы охлаждения.

Ослабьте гайку крепления вентилятора системы охлаждения, удерживая муфту вентилятора системы охлаждения с помощью гаечного ключа.

3. Снятие двигателя в сборе.

а) Проверьте, что от двигателя отсоединены все провода (электрические разъемы), шланги, и т. п.

б) С помощью специального приспособления медленно поднимите двигатель вверх из моторного отсека.

## Установка

Установка производится в порядке, обратном снятию.

1. При установке двигателя проверьте отсутствие зажатия проводов, шлангов и разъемов проводов и правильность их подсоединения.

2. При установке вентилятора системы охлаждения, затяните гайку крепления вентилятора, удерживая муфту вентилятора системы охлаждения с помощью гаечного ключа.

После окончания установки деталей выполните заключительные операции.

а) Установите коробку передач и раздаточную коробку в сборе.

б) Установите радиатор.

в) Установите промежуточный охладитель наддувочного воздуха.

г) Установите аккумуляторную батарею и ее поддон.

д) Установите передаточный механизм системы поддержания постоянной скорости.

е) Установите капот.

ж) Удалите воздух из топливopоводов.

з) Отрегулируйте трос педали акселератора.

и) Отрегулируйте натяжение ремней привода навесных агрегатов.

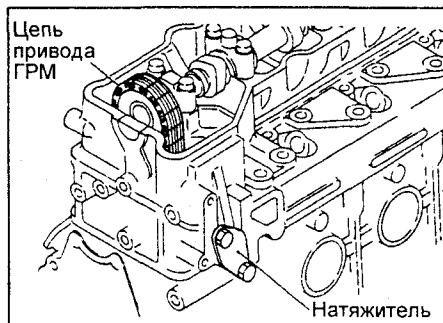
## Крышка головки цилиндров и головка цилиндров в сборе

### Снятие

Снятие производится в порядке номеров, указанных на рисунке. При снятии деталей обратите внимание на следующие операции.

1. Снятие головки цилиндров в сборе.

а) Перед снятием головки цилиндров ослабьте (или снимите) натяжитель цепи привода ГРМ.



б) Снимите переднюю полукруглую заглушку.

в) Отверните болт крепления звездочки распределительного вала, с помощью ключа удерживая распределительный вал от проворота за

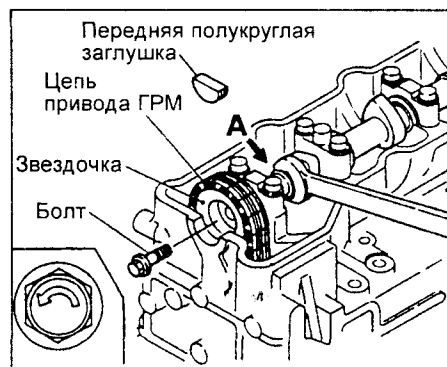
шестигранную часть, отмеченную "А" на рисунке. Отсоедините звездочку вместе с цепью привода ГРМ (не отделяя их друг от друга) от распределительного вала.

### Внимание:

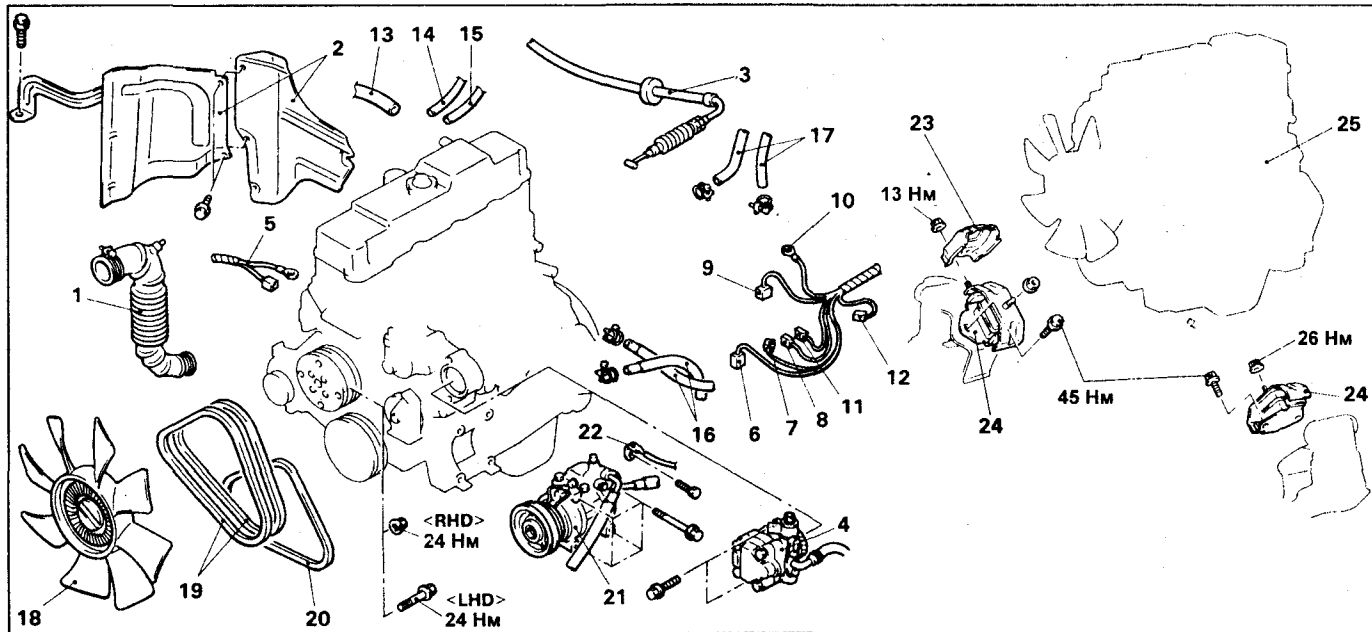
- Не используйте цепь привода ГРМ для фиксации распределительного вала от проворота.

- Болт крепления звездочки распределительного вала имеет левую резьбу. Маркировка в виде стрелки на его головке показывает направление затяжки при установке. Для снятия болта, отворачивайте его в противоположном направлении.

- Звездочка распределительного вала и цепь привода ГРМ находятся в определенном положении друг относительно друга. Не отделяйте их без особой необходимости.

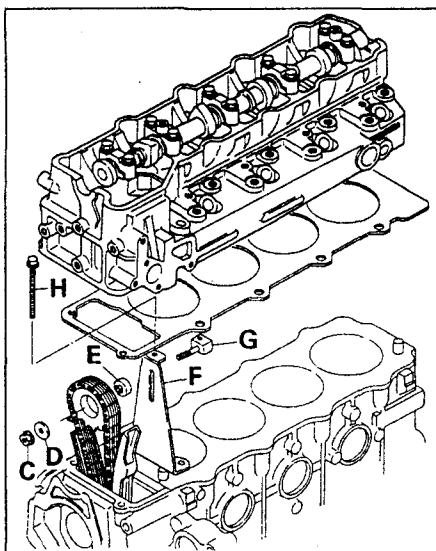
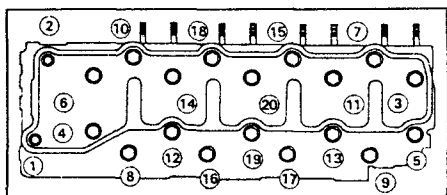


г) Ослабьте болты в 2 или 3 приема в последовательности, показанной номерами на рисунке, затем снимите болты.



1 - крышка корпуса воздушного фильтра и шланг воздухозаборника в сборе, 2 - теплозащита, 3 - соединение троса педали акселератора, 4 - насос гидроусилителя рулевого управления (если установлен), 5 - разъем генератора, 6 - датчик-выключатель давления масла или разъем датчика давления масла (на указатель), 7 - разъем датчика-выключателя температуры охлаждающей жидкости двигателя (Автомобили с кондиционером), 8 - термовыключатель (автомобили с АКПП), 9 - датчик-выключатель температуры охлаждающей жидкости двигателя и разъем датчика (на указатель), 10 - вывод свечи накаливания, 11 - разъем датчика-выключателя полностью закрытого положения рычага управления ТНВД (Автомобили с АКПП и кондиционером), 12 - разъем датчика положения рычага управления ТНВД, 13 - шланг принудительной вентиляции картера, 14 - вакуумный шланг, 15 - вакуумный шланг, 16 - соединения топливных шлангов, 17 - соединения шлангов отопителя, 18 - вентилятор системы охлаждения, 19 - ремень привода генератора, 20 - ремень привода компрессора кондиционера, 21 - компрессор кондиционера, 22 - провод "массы", 23 - теплозащита, 24 - передняя опора двигателя, 25 - двигатель в сборе.





д) Поднимите головку цилиндров вертикально, а затем снимите ее, удерживая звездочку распределительного вала в зацеплении с цепью привода ГРМ.  
 е) После снятия головки цилиндров закрепите звездочку распределительного вала вместе с цепью привода ГРМ на специальном приспособлении.

**Примечание:** составные части специального приспособления МН062392 - набор держателя звездочки распределительного вала:

- С ..... Гайка
- Д ..... Шайба
- Е ..... Проставка
- Ф ..... Регулировочная пластина
- Г ..... Болт крепления звездочки
- Н ..... Регулировочный болт

2. Снятие прокладки головки цилиндров.

**Внимание:** при снятии прокладки головки цилиндров проявляйте осторожность, чтобы не поцарапать го-

ловку цилиндров, привалочную плоскость блока цилиндров и кожух распределительных шестерен.

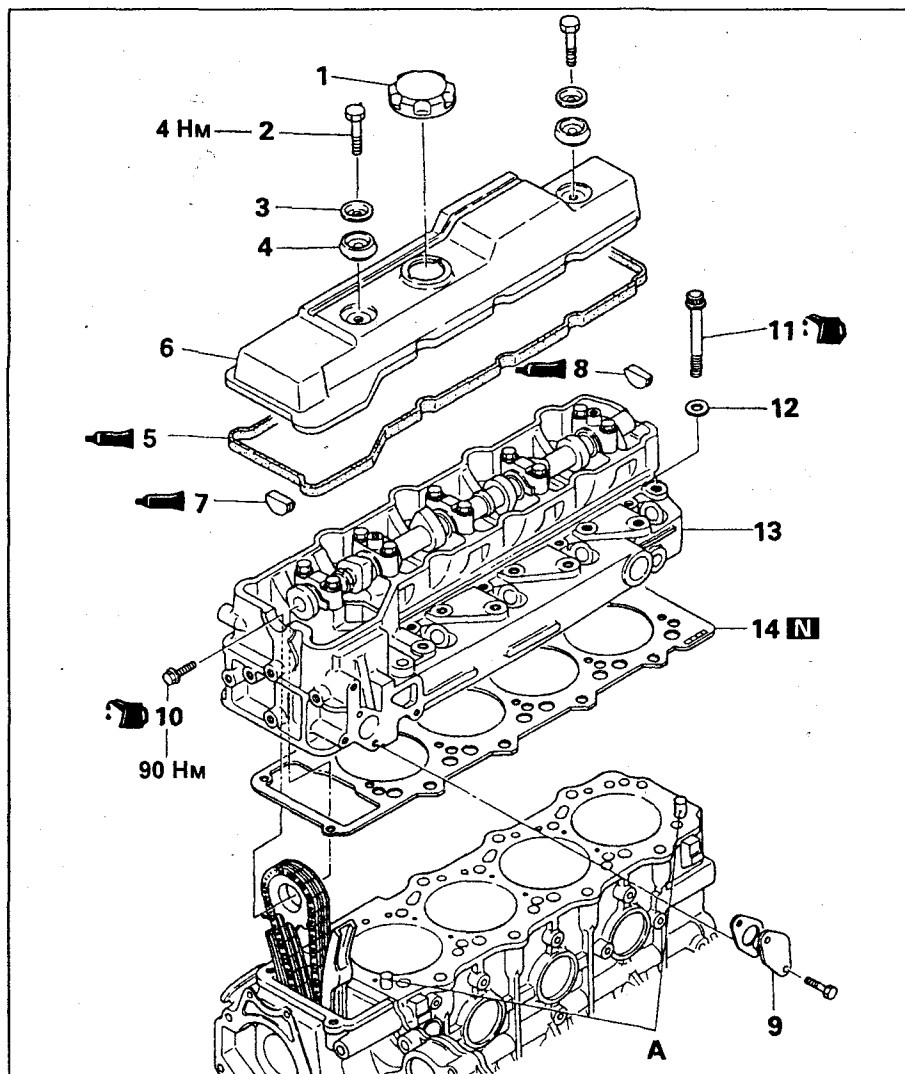
**Установка**

Установка производится в порядке обратном снятию деталей. При установке деталей обратите внимание на следующие операции.

1. Установка прокладки головки цилиндров.

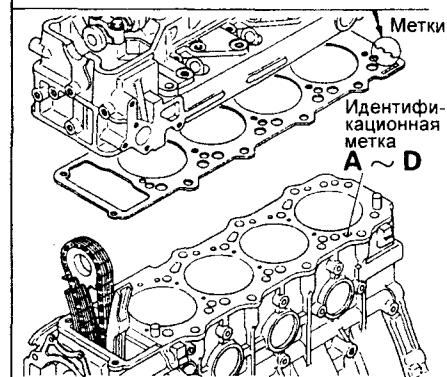
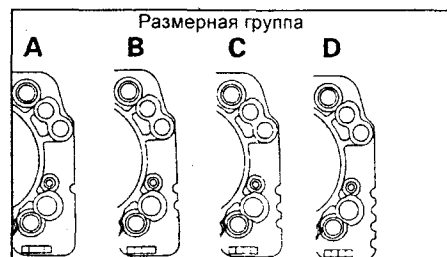
- а) Удалите остатки старой прокладки, масло и смазку с привалочных поверхностей головки цилиндров и блока цилиндров.
- б) Измерьте выступание поршней из блока цилиндров и определите их среднее значение, затем подберите новую прокладку соответствующей толщины по таблице. Толщина прокладки определяется по количеству идентификационных выемок (размерной группе).

**Примечание:** если хотя бы один поршень имеет выступ на 0,03 мм больше среднего значения, используйте прокладку на один размер толще.



1 - крышка маслозаливной горловины, 2 - болт, 3 - плоская шайба, 4 - резиновая прокладка, 5 - прокладка крышки головки цилиндров, 6 - крышка головки цилиндров, 7 - передняя полукруглая заглушка, 8 - задняя полукруглая заглушка, 9 - натяжитель, 10 - болт, 11 - болт головки цилиндров, 12 - шайба, 13 - головка цилиндров в сборе, 14 - прокладка головки цилиндров.

**Примечание:** "А" отмечены установочные штифты блока цилиндров.



- в) Если должна быть заменена только прокладка, то проверьте идентификационную метку, выштампованную на верхней части блока цилиндров и подберите новую прокладку такой же размерной группы.

**Примечание:** если на блоке цилиндров нет выштампованной идентификационной метки, то подберите прокладку размерной группы "С".

**Внимание:** если поршень, шатун и т.д. были заменены, то следует измерить выступание поршней, поскольку при указанной замене величина выступающего может измениться.

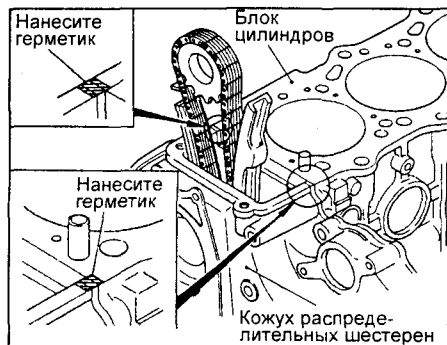
2. Установка головки цилиндров в сборе.

- а) Нанесите герметик на места стыковки кожуха распределительных шестерен и блока цилиндров, как показано в рисунке.

Герметик ..... 3М АТD Part No. 8660 или эквивалентный

**Внимание:** перед нанесением герметика убедитесь, что поверхно-

сти чистые и на них нет остатков смазки и посторонних частиц.



б) Установите головку блока цилиндров в сборе на блок цилиндров вместе с прокладкой головки цилиндров в течение трех минут после нанесения герметика.

**Внимание:**

- Перед установкой головки цилиндров в сборе убедитесь, что герметик нанесен на места стыковок кожуха распределительных шестерен и блока цилиндров.

- После установки головки цилиндров подождите, по крайней мере, 1 час перед запуском двигателя.

в) Если болты крепления головки цилиндров были ослаблены или сняты после установки головки цилиндров на блок, то снимите головку цилиндров и нанесите герметик снова.

**Внимание:** не используйте бывшие в эксплуатации болты, подвергавшиеся ранее повторной затяжке более 2 раз (метки керном на головке болта).

г) Затяните болты №1-№18 крепления головки цилиндров следующей последовательности:

Болты №1-№18..... M12

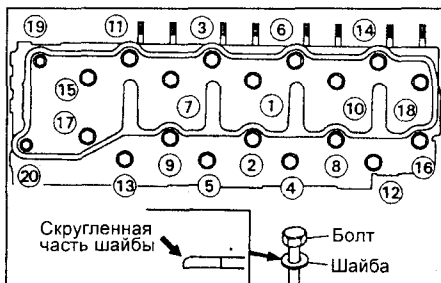
- Установите шайбу на каждый болт крепления головки цилиндров, скругленной частью вверх, как показано на рисунке.

- Равномерно нанесите тонкий слой моторного масла на резьбовую часть каждого из болтов крепления головки цилиндров и затяните болты моментом 100 Н·м в порядке, указанном на рисунке.

- Ослабьте затянутые болты крепления головки цилиндров в обратной последовательности и снова затяните их моментом 50 Н·м в порядке, указанном на рисунке.

- Затем доверните болты крепления головки цилиндров на 1/4 оборота (90°) в порядке, указанном на рисунке.

- В завершение, доверните болты крепления головки цилиндров еще на 1/4 оборота (90°).



д) Затяните болты №19 и №20 крепления головки цилиндров следующей последовательности:

Болты №19-№20..... M8

- После того, как затяжка болтов крепления 1-18 головки цилиндров завершена, затяните болты №19 и №20 указанным моментом.

Момент затяжки..... 24 Н·м

**Внимание:** не допускается доворачивание болтов после поворота их на указанный угол (болты затянуты по пределу текучести).

е) Подсоедините звездочку распределительного вала вместе с целью привода ГРМ к валу с помощью болта крепления. Затяните болт номинальным моментом затяжки, с помощью ключа удерживая распределительный вал (от проворота) за шестигранную часть.

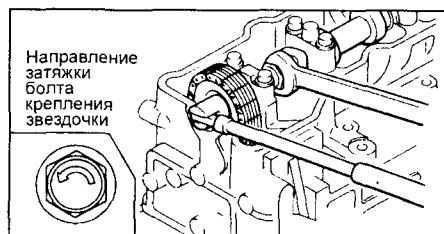
Момент затяжки..... 90 Н·м

**Внимание:**

- Болт звездочки распределительного вала имеет левую резьбу. Маркировка в виде стрелки на головке болта показывает направление затяжки при установке.

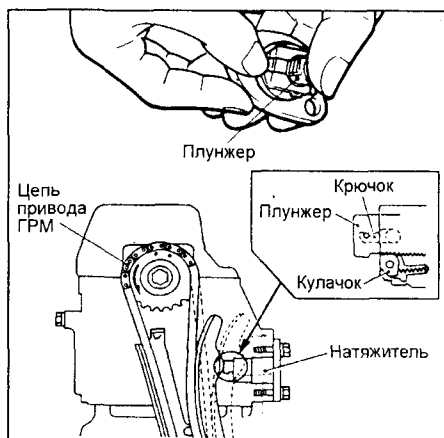
- Не используйте цель привода ГРМ

для фиксации распределительного вала от проворота.



3. Установка натяжителя цепи привода ГРМ.

а) Поверните кулачок, затем вставьте усилием руки плунжер в натяжитель и зафиксируйте его крючком, как показано на рисунке.



б) Установите натяжитель цепи привода ГРМ на головку цилиндров в сборе.

**Внимание:** при установке натяжителя цепи привода ГРМ убедитесь, что плунжер вставлен внутрь натяжителя, в противном случае цепь привода ГРМ будет натянута слишком сильно и может быть повреждена.

в) После того, как натяжитель установлен на головку цилиндров, снимите крючок, чтобы освободить плунжер и дать ему войти в контакт с рычагом натяжителя.

**Внимание:**

- Натяжитель удерживает цепь привода ГРМ натянутой посредством внутреннего храпового механизма. Если после установки натяжителя цепи привода ГРМ коленчатый вал двигателя прокручивается против часовой стрелки, то это приведет к нагрузке плунжера натяжителя избыточной силой, что может вызвать повреждение кулачка храпового механизма.

- Если коленчатый вал двигателя случайно повернулся в обратном направлении (против часовой стрелки), то снимите и снова установите натяжитель в соответствии с правильной процедурой установки.

4. Установка передней и задней полу-круглых заглушек.

а) При установке равномерно, без пропусков нанесите герметик на полукруглую заглушку, как показано на рисунке (диаметр валика 2±1 мм).

б) Установите крышку головки цилиндров на головку цилиндров в сборе в течение 3 минут после нанесения герметика.

**Таблица для выбора прокладки головки цилиндров.**

**Модели с турбокомпрессором.**

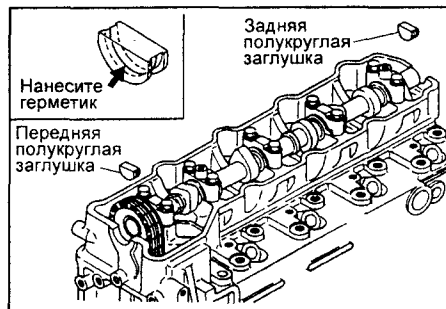
Выступ поршней		Прокладка головки цилиндров	
Среднее выступание поршней	Идентификационная метка на блоке	Размерная группа	Толщина после затяжке болтов крепления головки цилиндров
0,475±0,028 мм	A	A (1 выемка)	1,35±0,03 мм
0,532±0,028 мм	B	B (2 выемки)	1,40±0,03 мм
0,589±0,028 мм	C	C (3 выемки)	1,45±0,03 мм
0,646±0,028 мм	D	D (4 выемки)	1,50±0,03 мм

**Модели без турбокомпрессора.**

Выступ поршней		Прокладка головки цилиндров	
Среднее выступание поршней	Идентификационная метка на блоке	Размерная группа	Толщина после затяжке болтов крепления головки цилиндров
0,575±0,028 мм	A	A (1 выемка)	1,35±0,03 мм
0,632±0,028 мм	B	B (2 выемки)	1,40±0,03 мм
0,689±0,028 мм	C	C (3 выемки)	1,45±0,03 мм
0,746±0,028 мм	D	D (4 выемки)	1,50±0,03 мм

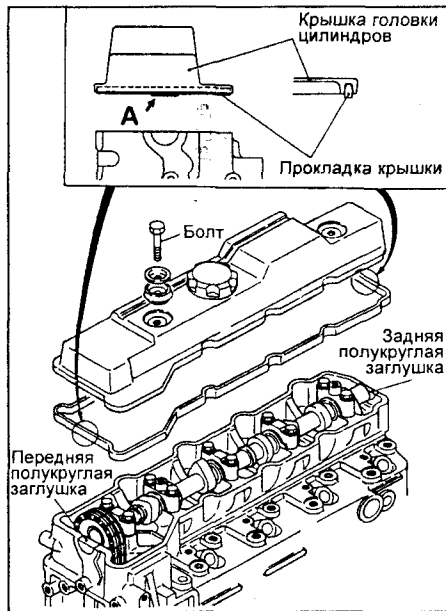
**Внимание:**

- Перед нанесением герметика убедитесь, что поверхности, покрываемые герметиком, чистые и без следов старой смазки и других посторонних частиц.
- При установке полукруглых заглушек позаботьтесь, чтобы окружающие поверхности и детали не были испачканы герметиком.

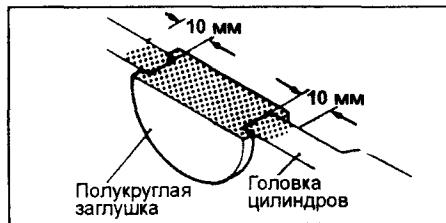


**5. Установка крышки головки цилиндров.**

а) Установите прокладку крышки головки цилиндров в канавки крышки в направлении, показанном на рисунке.



б) Нанесите герметик на прокладку крышки головки цилиндров в месте, отмеченном "А" на рисунке. Герметик должен быть положен таким образом, чтобы герметизировать переднюю и заднюю полукруглые заглушки на головке цилиндров.



в) Установите крышку головки цилиндров на головку цилиндров в сборе в течение трех минут после нанесения герметика.

**Внимание:**

- Убедитесь, что поверхности, на которые наносится герметик,

чистые и не имеют следов влаги и старой смазки и других посторонних частиц.

- При установке крышки головки цилиндров позаботьтесь, чтобы герметик не попал на окружающие поверхности и детали.

- Не запускайте двигатель в течение 1 часа после установки крышки головки цилиндров.

- Если болты крепления крышки головки цилиндров были ослаблены или снимались после установки крышки на головку цилиндров, то снимите крышку головки цилиндров и установите ее снова после нанесения свежего слоя герметика.

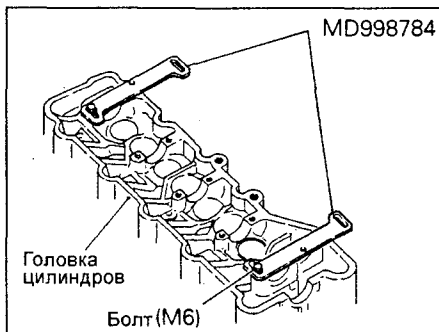
**Распределительный вал и клапаны**

**Снятие**

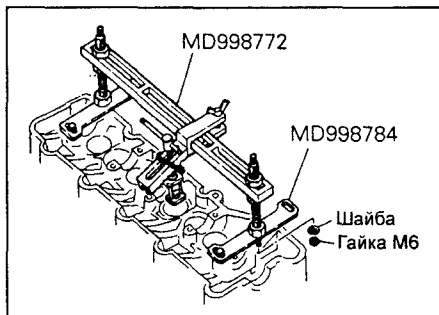
Снятие производится в порядке номеров, указанных на рисунке (см. следующую страницу). При снятии деталей обратите внимание на следующие операции.

1. Снятие сухарей.

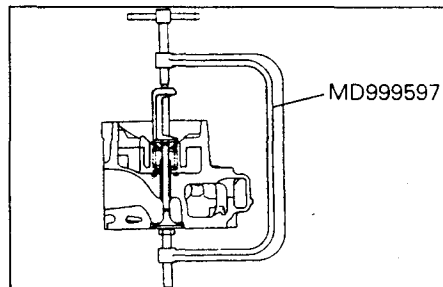
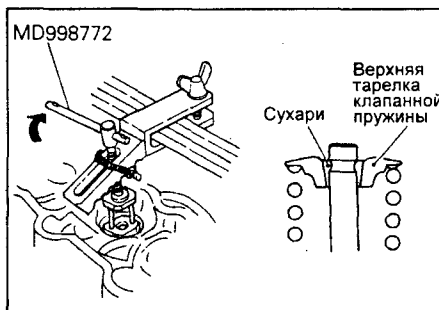
а) Установите специальное приспособление (пластина MD998784) на головку цилиндров, как показано на рисунке.



б) Закрепите специальное приспособление MD998772 на специальном приспособлении MD998784.



в) Сожмите клапанную пружину и снимите сухари.



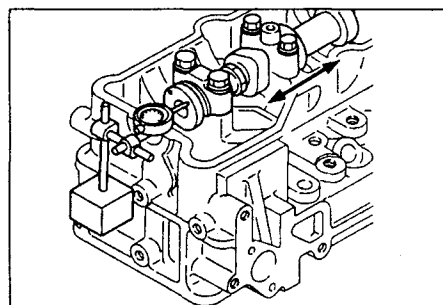
**Проверка**

**Распределительный вал**

1. Измерьте осевой зазор распределительного вала и, если измеренное значение больше предельно допустимого значения, то замените распределительный вал.

Осевой зазор:

номинальный.....	0,10 - 0,18 мм
предельно допустимый.....	0,3 мм



2. Осмотрите шейки распределительного вала. При наличии задиров - замените распределительный вал и проверьте состояние постели вала в головке цилиндров.

3. Измерьте высоту кулачка "А" и диаметр начальной окружности "В". Если разница между ними меньше предельно допустимого значения, то замените распределительный вал.

Разность между высотой кулачка и диаметром начальной окружности:

Для впускного клапана:

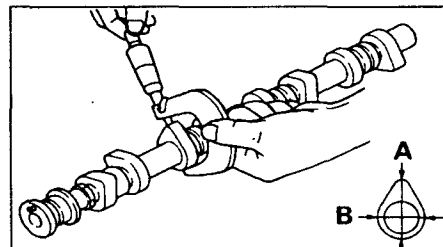
PAJERO 1994-1999 (кроме EFI):	
номинальный.....	9,89 мм
предельно допустимый.....	9,39 мм
L200, PAJERO 2000-2001:	
номинальный.....	9,29 мм
предельно допустимый.....	8,79 мм

SPACE GEAR, CHALLENGER:

номинальный.....	8,39 мм
предельно допустимый.....	7,89 мм

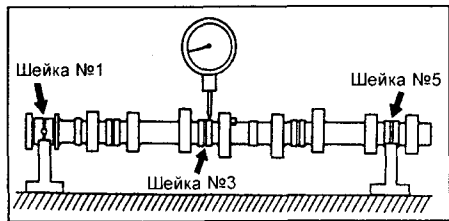
Для выпускного клапана:

номинальный.....	10,19 мм
предельно допустимый.....	9,64 мм



4. Установите распределительный вал на опоры (на шейку №1 и шейку №5). Измерьте биение вала по шейке №3. Если биение превышает предельно допустимое значение, то замените распределительный вал.

Биение распределительного вала:  
номинальный ..... менее 0,02 мм  
предельно допустимый ..... 0,05 мм

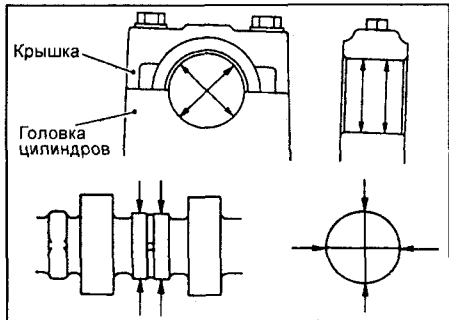


**Примечание:** действительное биеение вала равняется половине значения, которое показывает индикатор при провороте распределительного вала на один оборот.

5. Проверьте масляный зазор между шейкой и подшипником. Измерьте зазор для каждого подшипника и если он превышает предельно допустимое значение, то замените распределительный вал.

Предельно допустимый зазор ... 0,09 мм

**Примечание:** замените крышки всех подшипников и головку цилиндров в сборе, если хотя бы одна из крышек дефектная.



### Головка цилиндров

1. Перед очисткой головки цилиндров, проверьте отсутствие следов утечек охлаждающей жидкости или масла и пробоя прокладки.

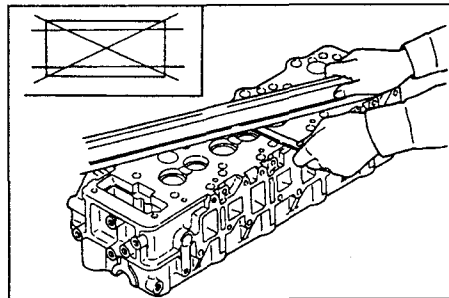
2. Полностью удалите нагар, отложения масла и остатки герметика. После очистки каналов для прохода масла, продуйте их сжатым воздухом.

3. Проверка неплоскостности головки цилиндров.

а) С помощью плоского бруска и щупов проверьте неплоскостность привалочной поверхности головки цилиндров.

**Неплоскостность:**

номинальная ..... менее 0,05 мм  
предельно допустимая ..... 0,2 мм



б) Если отклонение от плоскостности превосходит предельно допустимое значение, то замените головку цилиндров.

4. Осмотрите внутренние поверхности подшипников распределительного вала, проверьте отсутствие задиров и иных повреждений. При наличии повреждений замените головку блока цилиндров.

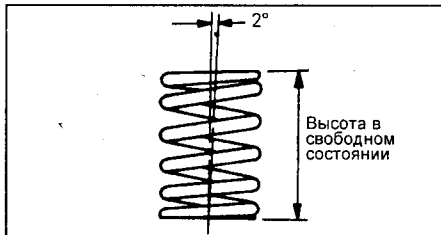
### Клапанная пружина

1. Измерьте высоту клапанной пружины в свободном состоянии и, если она меньше предельно допустимого значения, то замените пружину.

Высота клапанной пружины:

номинальная ..... 48,8 мм  
предельно допустимая ..... 47,8 мм

2. Измерьте отклонение оси клапанной пружины от перпендикуляра к опорной поверхности.



Если отклонение превышает предельно допустимую величину, то замените пружину.

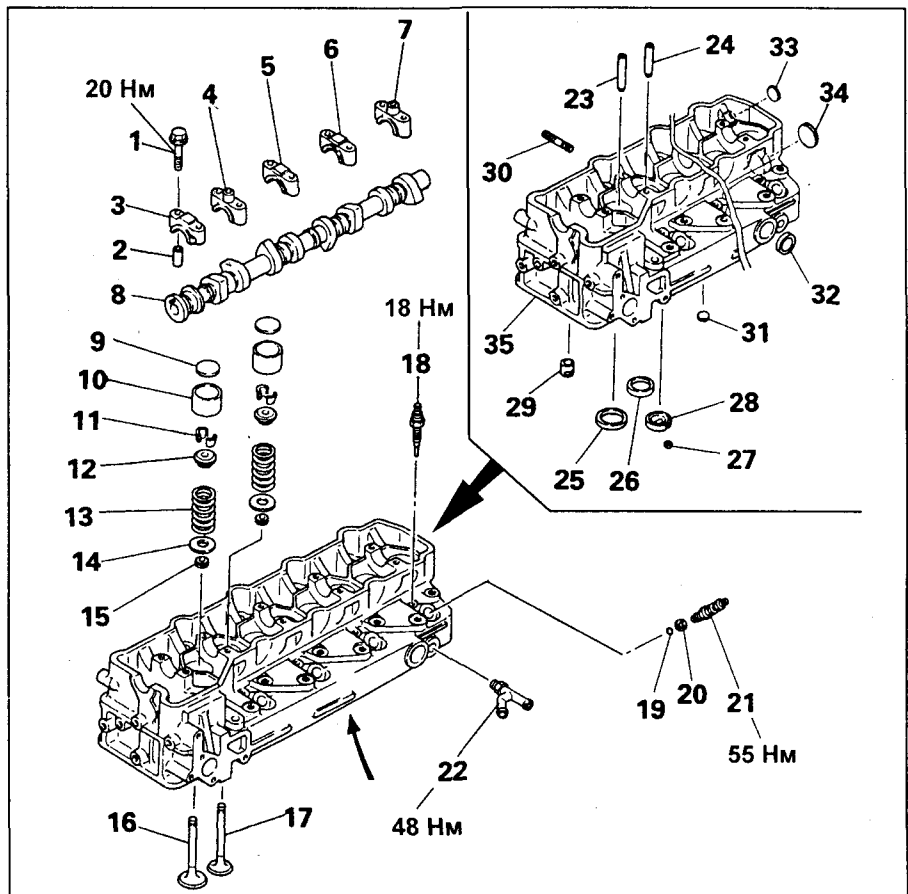
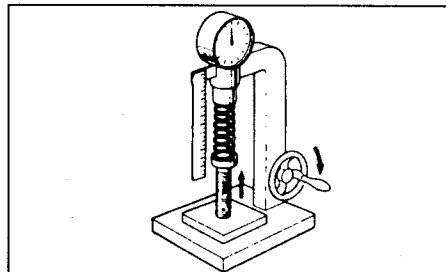
**Отклонение оси пружины:**

номинальное ..... 2° или меньше  
предельно допустимое ..... 4°

3. Тестером для проверки пружин, измерьте усилие, необходимое для сжатия пружины до установочной длины. Если усилие меньше предельно допустимого значения, то замените пружину.

Усилие для сжатия пружины (до высоты под нагрузкой 38,67 мм):

номинальное ..... 280 Н  
предельно допустимое ..... 238 Н



1 - болт, 2 - втулка, 3 - крышка шейки № 1 распределительного вала, 4 - крышка шейки № 2 распределительного вала, 5 - крышка шейки № 3 распределительного вала, 6 - крышка шейки № 4 распределительного вала, 7 - крышка шейки № 5 распределительного вала, 8 - распределительный вал, 9 - регулировочная шайба, 10 - толкатель, 11 - сухари, 12 - верхняя тарелка, 13 - клапанная пружина, 14 - нижняя тарелка, 15 - маслоъемный колпачок, 16 - впускной клапан, 17 - выпускной клапан, 18 - свеча накаливания, 19 - прокладка, 20 - держатель прокладки, 21 - форсунка, 22 - штуцер охлаждающей жидкости, 23 - направляющая втулка впускного клапана, 24 - направляющая втулка выпускного клапана, 25 - седло впускного клапана, 26 - седло выпускного клапана, 27 - стопорная пластинка, 28 - вставка вихревой камеры, 29 - направляющая втулка рубашки охлаждения, 30 - шпилька, 31 - заглушка, 32 - заглушка, 33 - заглушка, 34 - заглушка, 35 - головка цилиндров.

**Клапан и седло клапана**

1. Замените клапан, если поверхность стержня клапана изношена или повреждена, или если на торце стержня образовались вмятины или если диаметр стержня клапана меньше предельно допустимого значения.

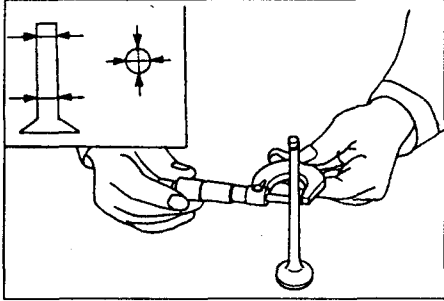
**Диаметр стержня клапана:**

*Номинальное значение:*

впускной клапан .....	7,96 - 7,97 мм
выпускной клапан .....	7,93 - 7,95 мм

*Предельно допустимое значение.....* 7,85 мм

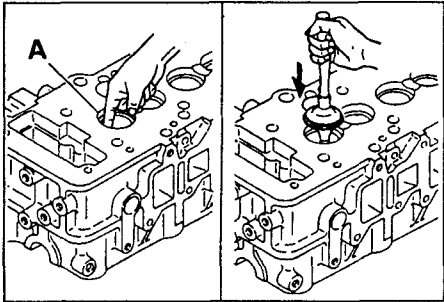
**Примечание:** при замене клапана, выполните притирку нового клапана к седлу для обеспечения правильного пятна контакта.



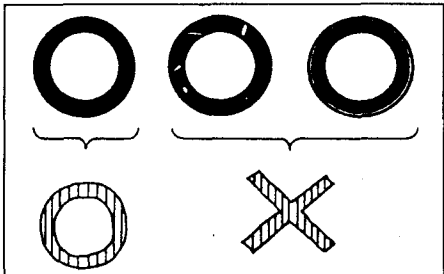
2. Проверка пятна контакта клапана с седлом.

**Примечание:** перед проверкой пятна контакта убедитесь, что клапан и направляющая втулка находятся в нормальном состоянии.

- а) Нанесите ровный слой свинцового сурика на посадочную поверхность "А" седла клапана.
- б) Удерживая клапан от вращения, ударом прижмите клапан к седлу.



в) Определите состояние пятна контакта клапана с седлом по рисунку сурика, отпечатавшегося на клапане. Пятно контакта должно быть расположено равномерно по центру рабочей фаски клапана. В случае неправильного контакта клапана с седлом, притрите клапан или восстановите седло клапана. При необходимости замените клапан и седло клапана.

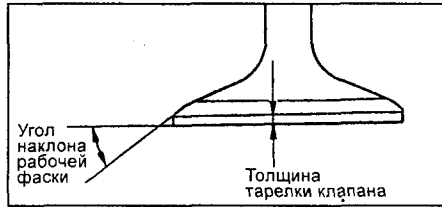


3. Проверьте толщину тарелки клапана, как показано на рисунке. Если толщина тарелки клапана меньше предельно допустимого значения, то замените клапан.

**Толщина тарелки клапана:**

номинальная .....	1 мм
предельно допустимая .....	0,8 мм

Угол наклона рабочей фаски... 45°±15'

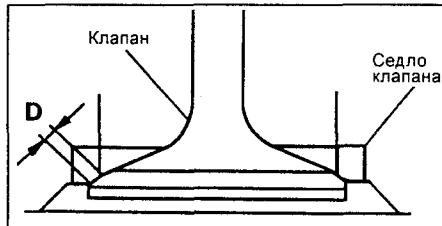


4. Проверьте ширину "D" контактной поверхности клапана с седлом. Если превышено предельно допустимое значение, то замените седло клапана.

**Ширина контактной поверхности:**

номинальная .....	2,0 мм
предельно допустимая .....	2,8 мм

**Примечание:** после исправления или замены седла клапана, притрите клапан с седлом для получения правильного пятна контакта.



5. Проверьте расстояние "Е" от тарелки клапана до нижней плоскости головки цилиндров. Если расстояние превышает предельно допустимое значение, то замените седло клапана.

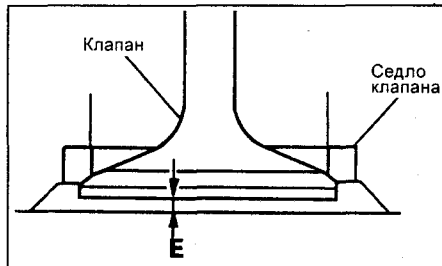
**Расстояние от тарелки клапана до нижней плоскости головки цилиндров:**

**Впускной клапан:**

номинальное .....	0,75 - 1,25 мм
предельно допустимое .....	1,5 мм

**Выпускной клапан:**

номинальное .....	0,95 - 1,45 мм
предельно допустимое .....	1,7 мм



**Направляющая втулка клапана**

1. Измерьте зазор между направляющей втулкой и стержнем клапана в нескольких точках по высоте.

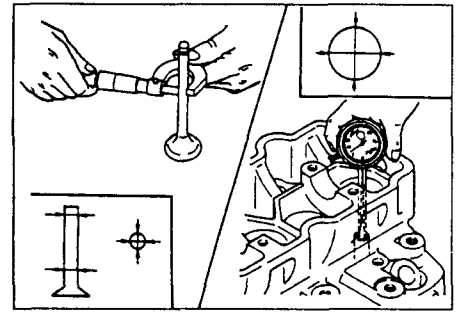
**Зазор между направляющей втулкой и стержнем клапана:**

*Номинальное значение:*

Впускной клапан .....	0,03 - 0,05 мм
Выпускной клапан .....	0,05 - 0,08 мм

*Предельно допустимое значение:*

Впускной клапан .....	0,10 мм
Выпускной клапан .....	0,15 мм



2. Если превышено предельно допустимое значение, то замените направляющую втулку или клапан, или обе детали.

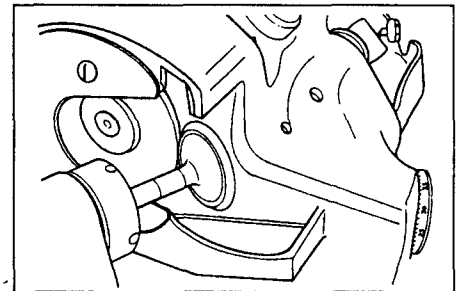
**Ремонт**

**Исправление клапана**

- 1. Протрифуйте клапан до устранения следов нагара и царапин.
- 2. Убедитесь, что угол наклона рабочей фаски соответствует номинальному значению.

**Внимание:**

- Шлифовка клапана должна быть минимальной.
- Если толщина тарелки клапана после шлифования меньше предельно допустимого значения, то замените клапан.
- После шлифования притрите клапан и седло клапана для обеспечения правильного пятна контакта.



**Притирка клапана к седлу**

1. Нанесите тонкий слой притирочной пасты равномерно на посадочную поверхность седла клапана.

**Внимание:**

- Не допускайте попадания притирочной пасты на стержень клапана.
- Сначала используйте среднезернистую пасту (зернистость 120-150), а затем пасту для тонкой притирки (зернистость свыше 200).
- Для равномерного нанесения притирочной пасты, следует использовать смесь пасты с небольшим количеством моторного масла.



2. Несколько раз ударом прижмите клапан к седлу, понемногу поворачивая клапан с помощью специального приспособления.

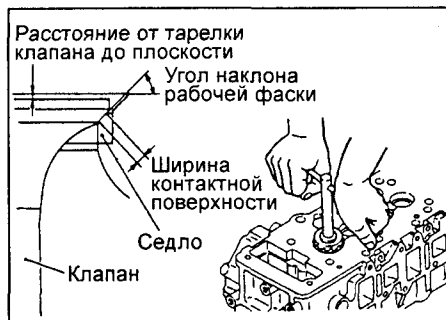


3. Смойте притирочную пасту керосином.
4. Нанесите тонкий слой моторного масла на контактную поверхность седла клапана.
5. Проверьте пятно контакта клапана с седлом. При необходимости восстановите или замените седло клапана.

**Восстановление седла клапана**

1. Используя специальный инструмент (насадную фрезу или инструмент для шлифования) обработайте седло клапана, чтобы получить угол наклона рабочей фаски, соответствующий техническим требованиям.
2. Слегка отполируйте рабочую поверхность, используя наждачную бумагу (с зернистостью 400) между фрезой и седлом клапана.
3. Используя специальный инструмент (насадную фрезу с углом 15° или 75°), обработайте седло клапана, чтобы получить ширину контактной поверхности клапана с седлом, соответствующую техническим требованиям.

**Внимание:** если расстояние от тарелки клапана до нижней плоскости головки цилиндров превышает предельно допустимое значение, то замените седло клапана.



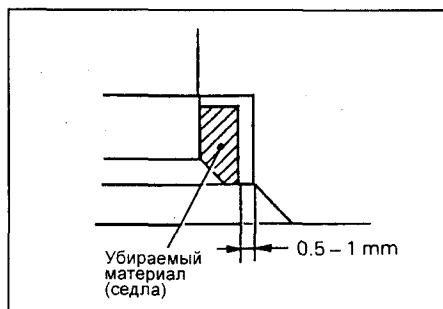
3. После механической обработки, клапан и седло клапана должны быть притерты с использованием притирочной пасты для обеспечения правильного пятна контакта.

**Замена седла клапана**

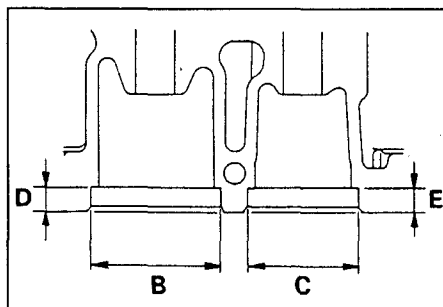
**Примечание:** замена седла клапана должна проводиться на станочном оборудовании.

1. Механически обработайте заменяемое седло клапана изнутри для уменьшения толщины его стенок. За-

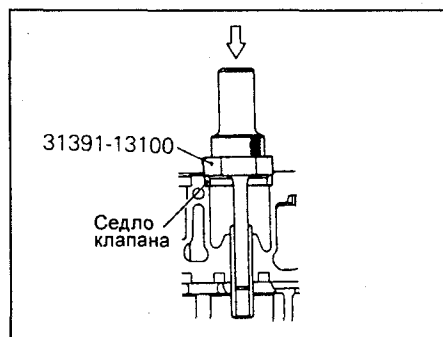
тем удалите седло клапана при нормальной температуре.



2. Измерьте диаметры "В" и "С" установочных отверстий под седла клапанов в головке цилиндров. Если измеренный диаметр больше номинального значения, то подберите новое седло клапана большего диаметра по таблице.



3. Расточите установочное отверстие для седла клапана в головке цилиндров до соответствующего ремонтного размера.
4. Перед установкой охладите седло клапана, используя охлаждающий аэрозоль, чтобы предотвратить механическое повреждение отверстия в головке цилиндров.
5. Используя специальное приспособление, запрессуйте седло клапана в отверстие головки цилиндров так, чтобы поверхность седла была заподлицо с привалочной плоскостью головки цилиндров.



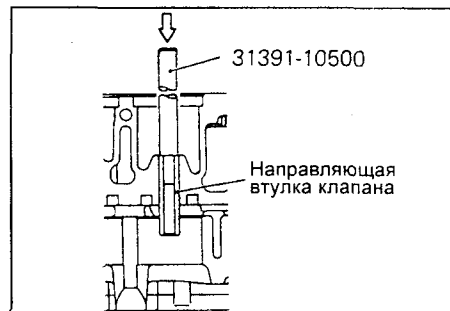
**Таблица для замены седла клапана.**

Установочные отверстия в головке цилиндров		Номинальное значение	Ремонтный размер 0,30	Ремонтный размер 0,60
Для седла впускного клапана	Внутренний диаметр (В)	43,0 <sup>+0,025</sup> <sub>-0</sub> мм	43,3 <sup>+0,025</sup> <sub>-0</sub> мм	43,6 <sup>+0,025</sup> <sub>-0</sub> мм
	Глубина проточки (D)	-	8,2±0,1 мм	8,5±0,1 мм
Для седла выпускного клапана	Внутренний диаметр (С)	37,0 <sup>+0,025</sup> <sub>-0</sub> мм	37,3 <sup>+0,025</sup> <sub>-0</sub>	37,6 <sup>+0,025</sup> <sub>-0</sub> мм
	Глубина проточки (Е)	-	8,3±0,1 мм	8,6±0,1 мм

6. После установки седла клапана клапан и седло должны быть притерты с использованием притирочной пасты для обеспечения правильного пятна контакта.

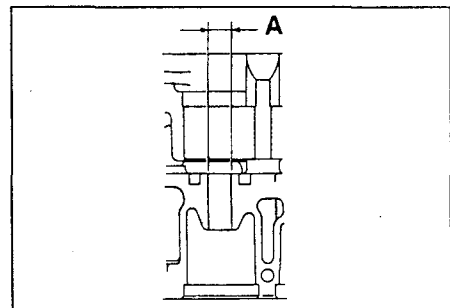
**Замена направляющей втулки клапана**

1. С помощью специального инструмента, извлеките направляющую втулку.



2. Измерьте диаметр "А" установочного отверстия для направляющей втулки клапана в головке цилиндров. Если измеренный диаметр больше номинального значения, то подберите направляющую втулку клапана ремонтного размера.

**Диаметр установочного отверстия:**  
 номинальный..... 13,00<sup>+0,018</sup><sub>-0</sub> мм  
 1 ремонтный (+0,05)..... 13,05<sup>+0,018</sup><sub>-0</sub> мм  
 2 ремонтный (+0,25)..... 13,25<sup>+0,018</sup><sub>-0</sub> мм  
 3 ремонтный (+0,50)..... 13,50<sup>+0,018</sup><sub>-0</sub> мм

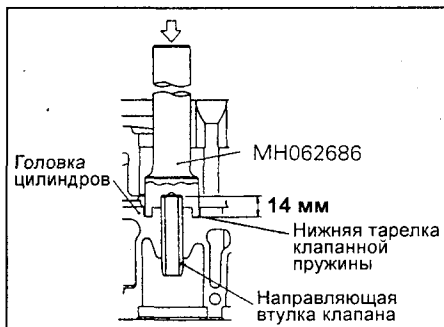


3. Расточите установочное отверстие для направляющей втулки клапана в головке цилиндров до соответствующего ремонтного размера.
4. Установите нижнюю тарелку клапанной пружины, затем запрессуйте направляющую втулку до упора специального инструмента в нижнюю тарелку, как показано на рисунке.

**Внимание:**

- Используйте специальный инструмент для правильной установки направляющей втулки клапана.
- Направляющие втулки выпускных клапанов длиннее направляющих втулок впускных клапанов. Будьте

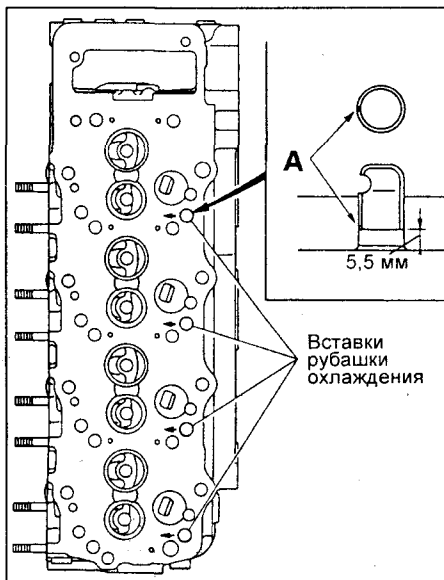
внимательны, не перепутайте направляющие втулки.



5. После установки направляющей втулки проверьте, что клапан перемещается свободно, без заеданий и чрезмерного люфта.

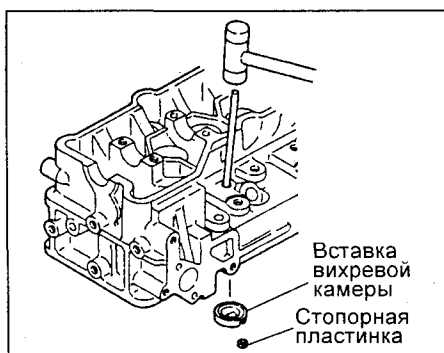
**Замена вставок рубашки охлаждения**

1. Извлеките вставку рубашки охлаждения из головки цилиндров.  
2. Установите вставку рубашки охлаждения в головку цилиндров на соответствующую глубину так, чтобы выемка "А" на вставке была направлена, как показано стрелкой на рисунке.



**Замена вставки вихревой камеры**

1. Нагрейте головку цилиндров, чтобы увеличить зазор между головкой и вставкой вихревой камеры.  
2. Вставьте круглый шток в монтажное отверстие свечи накаливания в головке цилиндров. Ударяя по штоку молотком, выбейте вставку вихревой камеры из монтажного отверстия свечи накаливания вместе с пластинкой.

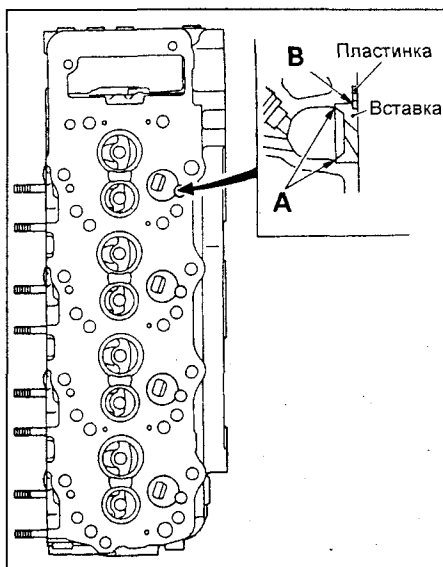


**Внимание:** вставка вихревой камеры сделана из керамики и чувствительно к удару. При снятии не ударяйте по вставке вихревой камеры слишком сильно, так как она может быть повреждена.

3. Установите вставку вихревой камеры таким образом, чтобы поверхность "А" оказалась в плотном контакте с вихревой камерой в головке цилиндров.

4. Установите стопорную пластинку во вставку вихревой камеры. Затем запрессуйте их в головку цилиндров таким образом, чтобы поверхность "В" пластинки оказалась в плотном контакте с вставкой вихревой камеры.

**Внимание:** вставка вихревой камеры и ее стопорная пластина заменяются комплектом.



**Установка**

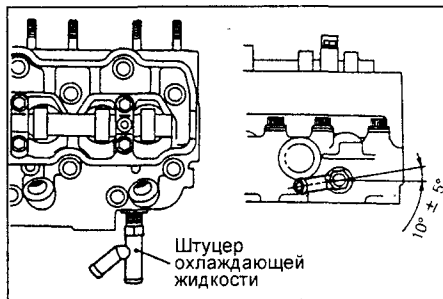
Установка производится в порядке, обратном снятию. При установке деталей обратите внимание на следующие операции.

1. Установка штуцера охлаждающей жидкости (кроме PAJERO-2001).

а) Установите и затяните штуцер охлаждающей жидкости номинальным моментом затяжки.

Момент затяжки..... 48 Н·м  
б) Доверните штуцер охлаждающей жидкости так, чтобы он был повернут на угол, указанный на рисунке.

**Внимание:** не поворачивайте штуцер моментом, больше чем на 7 Н·м свыше номинального значения.

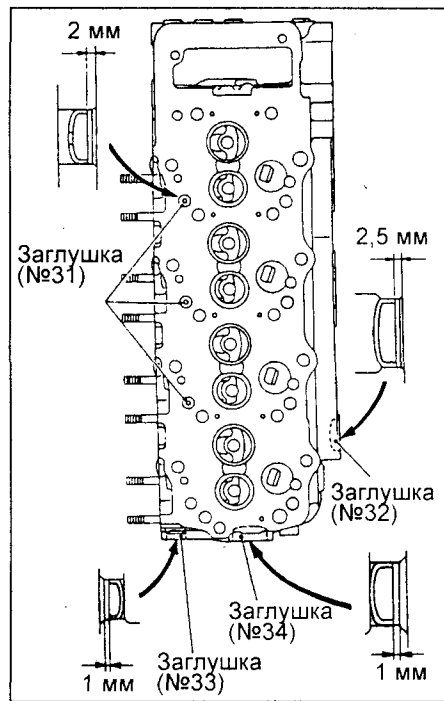


2. Установка заглушек технологических отверстий (если снимались).

а) Перед установкой заглушек нанесите герметик на контактные поверх-

ности соответствующих технологических отверстий головки цилиндров.

Герметик..... THREEBOND TB1386D, LOCTITE 962T или эквивалентный  
б) Забейте заглушки в технологические отверстия на соответствующую глубину, как показано на рисунке.

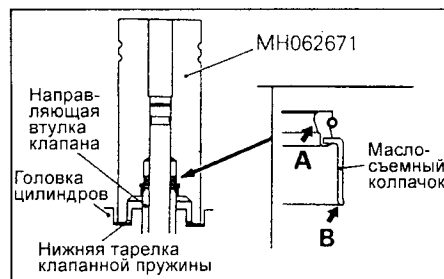


3. Установка маслосъемного колпачка.

а) Установите нижнюю тарелку клапанной пружины.

б) Нанесите тонкий слой моторного масла на выступ "А" маслосъемного колпачка.

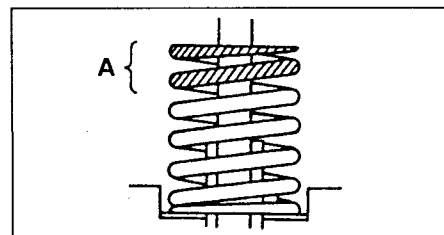
в) Установите маслосъемный колпачок от руки так, чтобы его нижняя часть "В" касалась верхней поверхности направляющей втулки.



г) Медленно запрессовывайте маслосъемный колпачок, до упора специального инструмента в нижнюю тарелку.

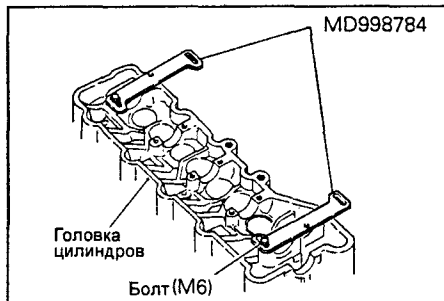
4. Установка клапана.

а) Установите клапанную пружину на место так, чтобы цветная идентификационная метка "А" была направлена к верхней тарелке пружины.

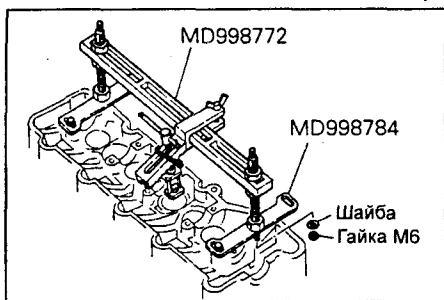




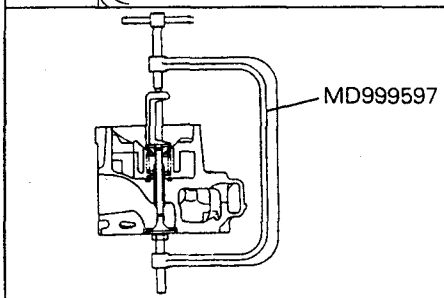
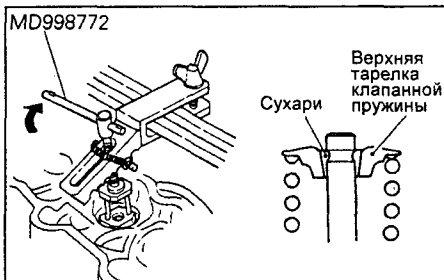
б) Установите специальное приспособление (пластина MD998784) на головку цилиндров, как показано на рисунке.



б) Закрепите специальное приспособление MD998772 на специальном приспособлении MD998784.



в) Сожмите клапанную пружину и установите сухари.



5. Установка толкателей и регулировочных шайб.

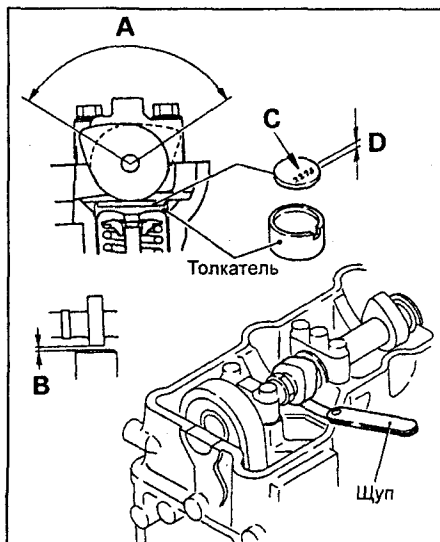
а) Закрепите предположительно выбранную регулировочную шайбу на толкателе клапана.

б) Установите распределительный вал в головку цилиндров и установите крышки подшипников распределительного вала.

в) Используя плоский щуп, измерьте зазор "В" в приводе клапанов, для которых выступы кулачков расположены в диапазоне "А", показанном на рисунке. Запишите показание.

**Внимание:** правильное измерение может быть достигнуто только когда чувствуется, что плоский щуп трудно вставить в место измерения. Если плоский щуп вставляется свободно,

то при измерении будут получены неправильные значения.



г) Для измерения зазора в приводе остальных клапанов, проверните распределительный вал или снимите и снова установите в положении, когда его кулачки находятся в диапазоне "А".

д) Основываясь на записанных значениях, выберите регулировочную шайбу толкателя для достижения зазора в приводе клапанов, соответствующего номинальному значению, и замените ранее установленную регулировочную шайбу.

**Номинальное значение (на холодном двигателе):**

впускной клапан.....0,2 мм  
выпускной клапан.....0,3 мм

**Внимание:**

- Для определения толщины нужной регулировочной шайбы прибавьте толщину установленной шайбы к разности между измеренным зазором и номинальным зазором.

- Предусмотрено 37 размеров регулировочных шайб толщиной "D" 2,250-3,150 мм (с шагом 0,025 мм).

- Идентификационная метка "2275", выштампованная на регулировочной шайбе означает толщину шайбы 2,275 мм.

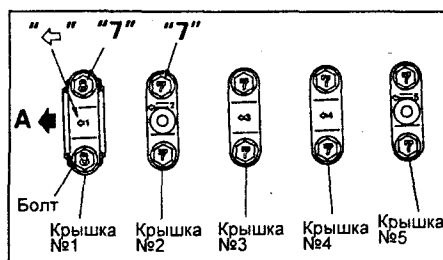
6. Установка крышек подшипников распределительного вала.

а) Установите крышки подшипников распределительного вала так, чтобы метки (стрелки) на них были направлены к передней части автомобиля.

б) Затяните болты крепления крышек подшипников распределительного вала номинальным моментом затяжки.

Момент затяжки.....20 Н·м

**Примечание:** метка "7" на головке болта означает класс прочности.



## Вакуумный насос

### Снятие

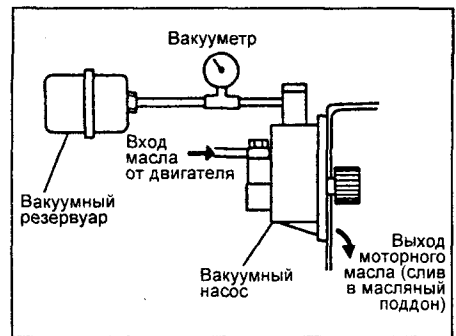
Перед началом снятия деталей, снимите промежуточный охладитель наддувочного воздуха. Снятие производится в порядке номеров, указанных на рисунке.

**Примечание:** вакуумный насос на некоторых модификациях может иметь незначительные отличия от рассмотренного здесь насоса.

### Проверка

1. Проверка работы вакуумного насоса.

а) Подсоедините вакуумный резервуар (емкостью 10 литров) к вакуумному насосу через вакуумметр.



б) Запустите двигатель и проверьте работу вакуумного насоса (способность создавать разрежение). Если показания вакуумметра отклоняются от номинального значения по техническим условиям, то замените вакуумный насос.

2. Проверьте концевые участки ротора вакуумного насоса на отсутствие повреждений и царапин.

3. Проверьте поверхность корпуса вакуумного насоса, контактирующую с ротором, на отсутствие повреждений и износа.

4. Проверьте лопасти вакуумного насоса на отсутствие повреждений, изгиба и износа.

### Установка

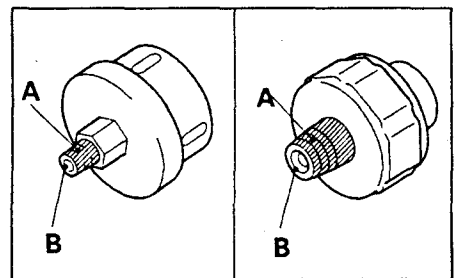
Установка производится в порядке, обратном снятию. При установке деталей обратите внимание на следующие операции.

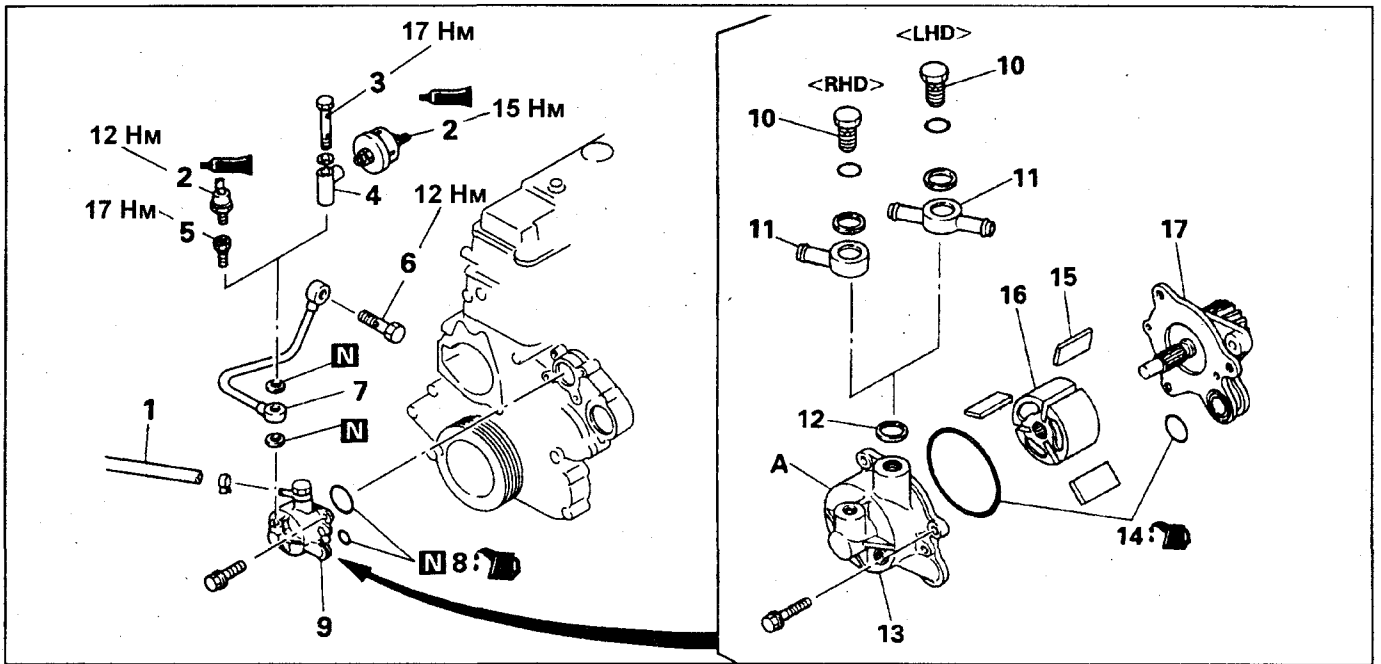
1. Установка датчика давления масла и датчика-выключателя давления масла.

а) Перед установкой нанесите герметик на резьбу "А" датчика-выключателя давления масла.

Герметик.....3М ATD Part № 8660 или эквивалентный

**Внимание:** будьте осторожны при нанесении герметика, чтобы он не закупорил канал прохода масла "В".





Вакуумный насос. 1 - вакуумный шланг, 2 - датчик-выключатель давления масла (кроме модификаций) или датчик давления масла (модификации), 3 - перепускной болт (модификации), 4 - адаптер датчика (модификации), 5 - адаптер датчика (кроме модификаций), 6 - перепускной болт, 7 - маслоподводящая трубка, 8 - уплотнительное кольцо, 9 - вакуумный насос в сборе, 10 - узел обратного клапана, 11 - соединительная муфта, 12 - уплотнение, 13 - корпус насоса, 14 - уплотнительное кольцо, 15 - лопатка, 16 - ротор, 17 - крышка насоса в сборе.

**Примечание:** на рисунке символом "А" отмечен направляющий штифт.

б) Установите и затяните датчик-выключатель номинальным моментом затяжки.

Момент затяжки:

датчик..... 15 Н·м  
датчик-выключатель..... 12 Н·м

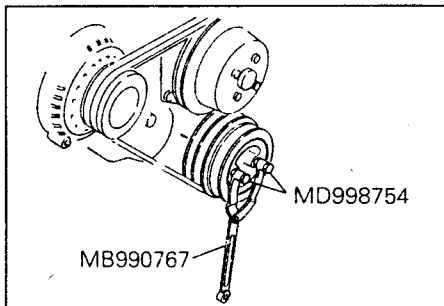
- Установите промежуточный охладитель наддувочного воздуха.
- Проверьте уровень моторного масла и долейте при необходимости.

## Крышка распределительных шестерен

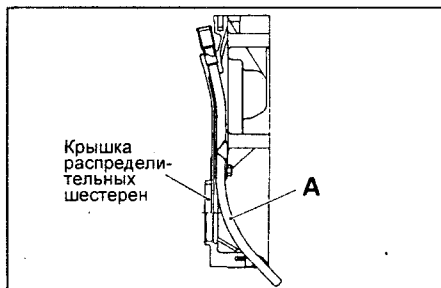
### Снятие

Снятие производится в порядке номеров, указанных на рисунке (см. следующую страницу). При снятии деталей обратите внимание на следующие операции.

- Снятие шкива коленчатого вала.  
Отверните болт крепления шкива коленчатого вала, с помощью специального приспособления удерживая коленчатый вал от проворота.



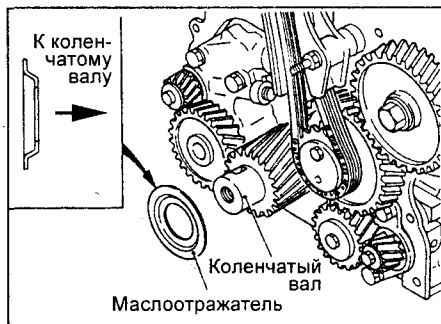
- (L200, CHALLENGER) Снятие крышки распределительных шестерен.  
**Внимание:** будьте осторожны при снятии крышки так, как направляющая трубка "А" шупа выступает из нижней части крышки.



### Установка

Установка производится в порядке, обратном снятию. При установке деталей обратите внимание на следующие операции.

- Установка переднего маслоотражателя коленчатого вала.  
Установите передний маслоотражатель на коленчатый вал, как показано на рисунке.



- Установка крышки распределительных шестерен.

а) Нанесите ровный, без разрыва буртик герметика (диаметр буртика  $3,5 \pm 1$  мм) на внутреннюю соединительную поверхность крышки распределительных шестерен, как показано на рисунке.

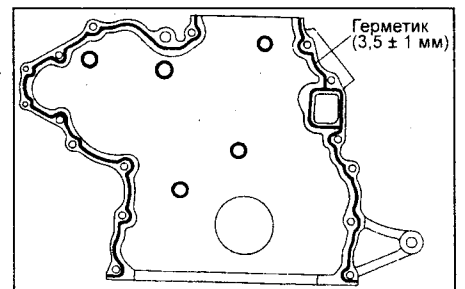
Герметик.....MD970389  
или эквив.алентный

**Внимание:** перед нанесением герметика убедитесь, что поверхности чистые и на них нет остатков смазки и других посторонних частиц.

- Установите крышку распределительных шестерен на место в течение 15 минут после нанесения герметика.

**Внимание:**

- При установке крышки распределительных шестерен проследите, чтобы окружающие детали и поверхности не были испачканы герметиком.
- После установки крышки распределительных шестерен, подождите, по крайней мере, один час перед запуском двигателя.
- Если болты крепления крышки распределительных шестерен были ослаблены или снимались после установки крышки на место, то снимите крышку и снова установите ее после нанесения свежего герметика.



- Установка шкива коленчатого вала.  
Затяните болт крепления шкива коленчатого вала, с помощью специального приспособления удерживая коленчатый вал (от проворота).

## Распределительные шестерни и уравнивающие валы

### Снятие

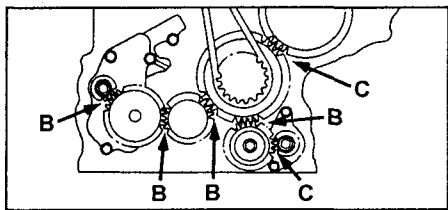
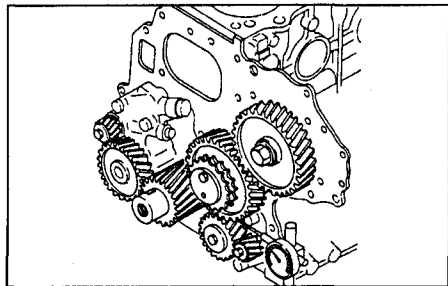
Снятие деталей производится в порядке номеров, указанных на рисунке. Перед началом снятия детали выполняйте следующие проверки.

1. Проверка зазора в зацеплении распределительных шестерен.

а) Измерьте зазор в зацеплении между шестернями, пара за парой, в трех или более точках.

Предельно допустимое значение:

"В"..... 0,3 мм  
"С"..... 0,4 мм

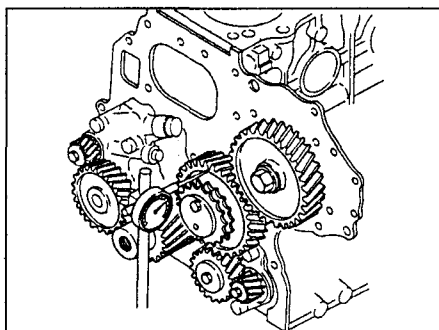


б) Если измеренный зазор превышает предельно допустимое значение, то замените дефектную деталь.

2. Проверка осевого зазора распределительных шестерен.

а) Измерьте осевой зазор для каждой шестерни и вала.

Предельно допустимое значение ..... 0,3 мм

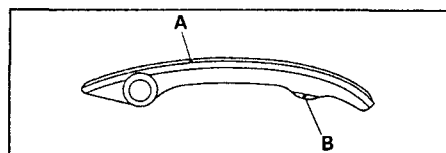


б) Если зазор превышает предельно допустимое значение по техническим условиям, то замените дефектную деталь.

### Проверка

#### Детали натяжителя

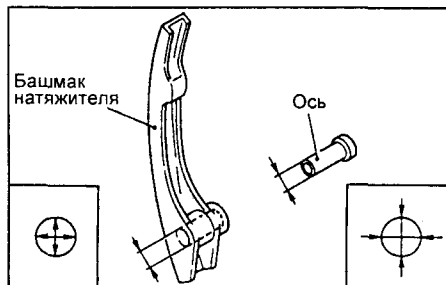
1. Проверьте башмак натяжителя на отсутствие трещин, отслаивания или других дефектов на поверхности "А" (скользящий контакт с цепью привода ГРМ) и на поверхности "В", которая находится в контакте с натяжителем. Замените башмак натяжителя в случае необходимости.



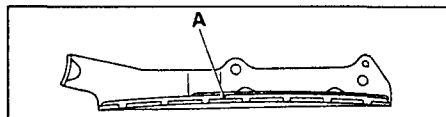
2. Измерьте зазор между башмаком натяжителя и осью башмака. Если зазор превышает предельно допустимое значение по техническим условиям, то замените дефектную деталь.

Зазор между башмаком и осью:

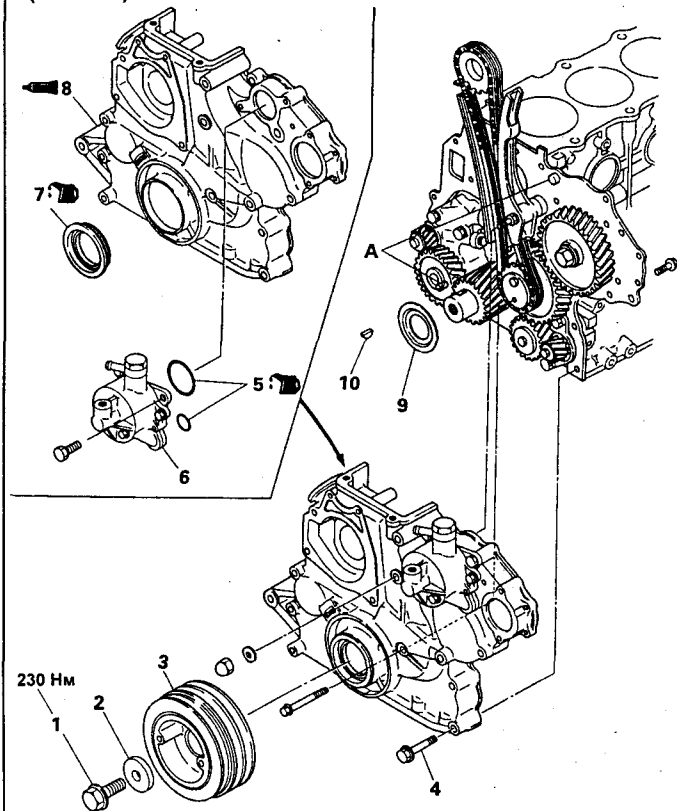
номинальный ..... 0,06 - 0,18 мм  
предельно допустимый ..... 0,3 мм



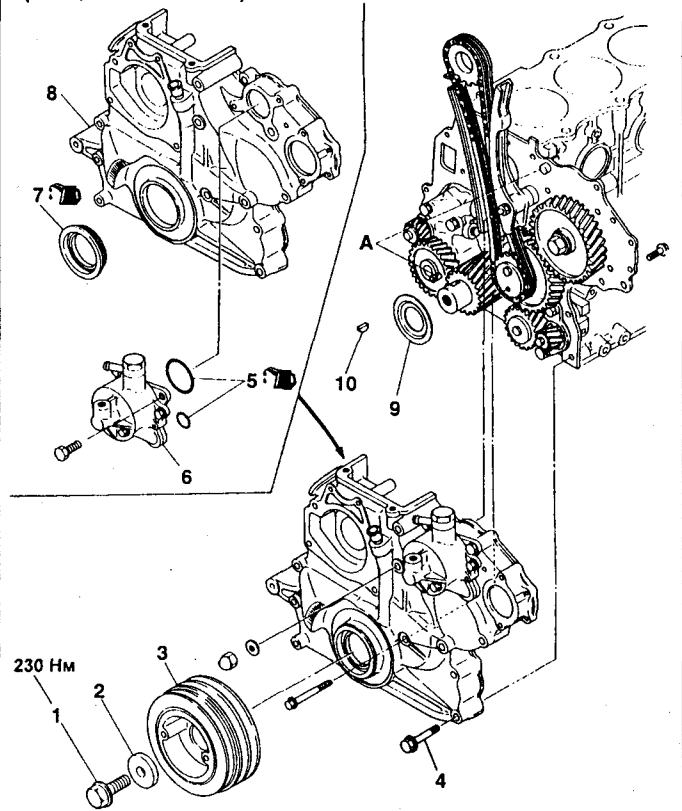
3. Проверьте успокоитель цепи на отсутствие трещин, отслоения или других дефектов на поверхности "А" (скользящий контакт с цепью привода ГРМ). Замените успокоитель цепи в случае необходимости.



(PAJERO)



(L200, CHALLENGER)



Крышка распределительных шестерен. 1 - болт шкив коленчатого вала, 2 - шайба, 3 - шкив коленчатого вала, 4 болт, 5 - уплотнительное кольцо, 6 - вакуумный насос в сборе, 7 - передний сальник коленчатого вала, 8 - крышка распределительных шестерен, 9 - передний маслоотражатель коленчатого вала, 10 - шпонка.

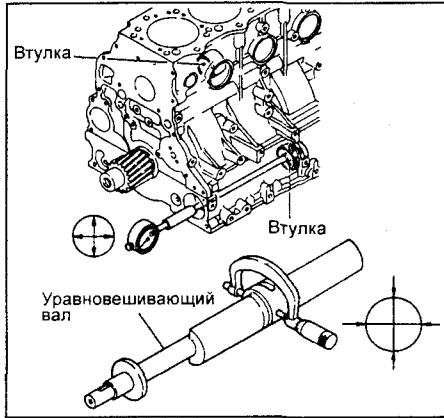
**Примечание:** не снимайте передний сальник коленчатого вала без крайней необходимости; символом "А" отмечены направляющие штифты на блоке цилиндров.

**Уравновешивающие валы**

Измерьте зазор между уравновешивающим валом и втулкой уравновешивающего вала. Если зазор превышает предельно допустимое значение по техническим условиям, то замените дефектную деталь.

*Зазор между уравновешивающим валом и втулкой:*

номинальный ..... 0,06 - 0,11 мм  
предельно допустимый ..... 0,16 мм

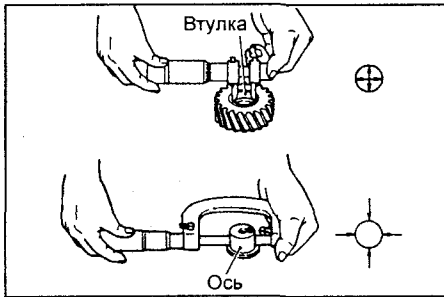


**Промежуточные шестерни**

1. Измерьте зазор между осью промежуточной шестерни привода левого уравновешивающего вала и втулкой промежуточной шестерни. Если зазор превышает предельно допустимое значение по техническим условиям, то замените дефектную деталь.

*Зазор между осью промежуточной шестерни и втулкой шестерни:*

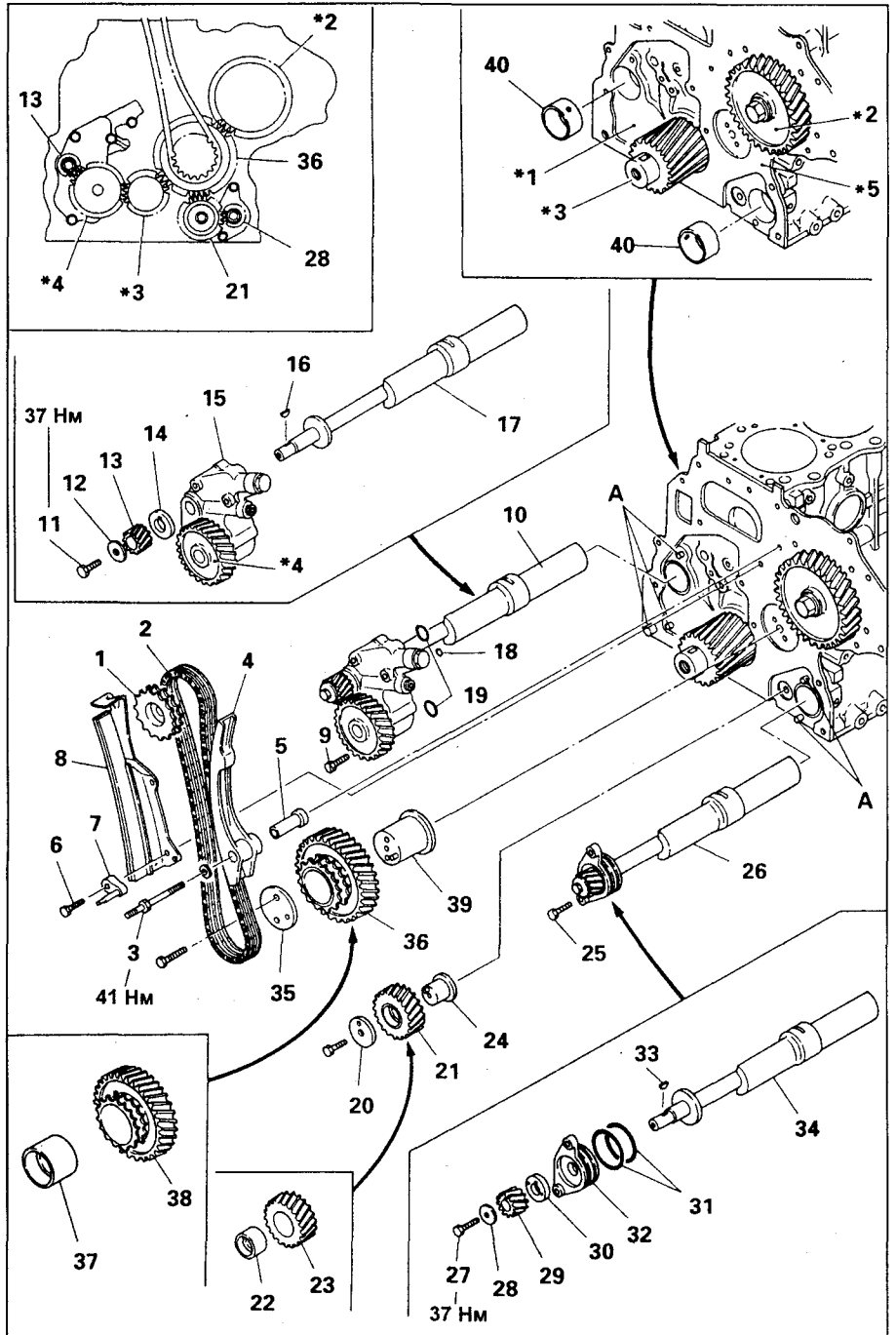
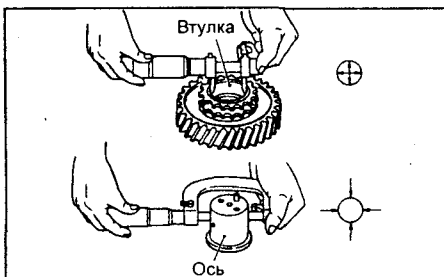
номинальный ..... 0,02 - 0,05 мм  
предельно допустимый ..... 0,1 мм



2. Измерьте зазор между осью блока промежуточной шестерни-звездочки привода ГРМ и втулкой блока. Если зазор превышает предельно допустимое значение по техническим условиям, то замените дефектную деталь.

*Зазор между осью блока промежуточной шестерни-звездочки привода ГРМ и втулкой блока:*

номинальный ..... 0,02 - 0,06 мм  
предельно допустимый ..... 0,1 мм

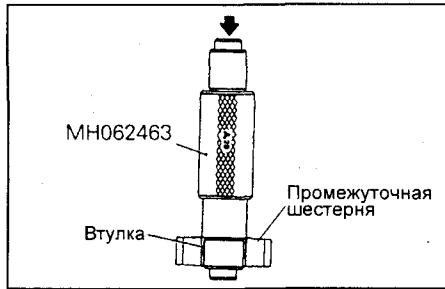


1 - звездочка распределительного вала, 2 - цепь привода ГРМ, 3 - болт, 4 - башмак натяжителя, 5 - ось башмака натяжителя, 6 - перепускной болт, 7 - масляная форсунка в сборе, 8 - успокоитель цепи, 9 - болт, 10 - правый уравновешивающий вал в сборе с масляным насосом, 11 - болт, 12 - шайба, 13 - шестерня правого уравновешивающего вала, 14 - упорная шайба, 15 - масляный насос в сборе, 16 - шпонка, 17 - правый уравновешивающий вал, 18 - уплотнительное кольцо, 19 - уплотнительное кольцо, 20 - ограничительная шайба промежуточной шестерни, 21 - промежуточная шестерня привода левого уравновешивающего вала в сборе, 22 - втулка промежуточной шестерни, 23 - промежуточная шестерня привода левого уравновешивающего вала, 24 - ось промежуточной шестерни привода левого уравновешивающего вала, 25 - болт, 26 - левый уравновешивающий вал в сборе, 27 - болт, 28 - шайба, 29 - шестерня левого уравновешивающего вала, 30 - упорная шайба, 31 - уплотнительное кольцо, 32 - упорная пластина, 33 - шпонка, 34 - левый уравновешивающий вал, 35 - ограничительная шайба блока промежуточной шестерни-звездочки привода ГРМ, 36 - блок промежуточной шестерни-звездочки привода ГРМ в сборе, 37 - втулка блока промежуточной шестерни-звездочки привода ГРМ, 38 - блок промежуточной шестерни-звездочки привода ГРМ, 39 - ось блока промежуточной шестерни-звездочки привода ГРМ, 40 - втулка уравновешивающего вала.

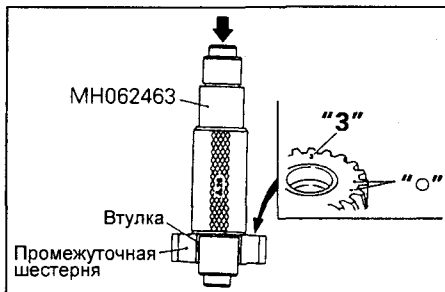
**Примечание:** \*1 - блок цилиндров в сборе; \*2 - шестерня привода ТНВД; \*3 - шестерня коленчатого вала; \*4 - шестерня масляного насоса; \*5 - передняя плита блока цилиндров; А - направляющие штифты

**Ремонт****Замена втулки промежуточной шестерни привода левого уравнивающего вала**

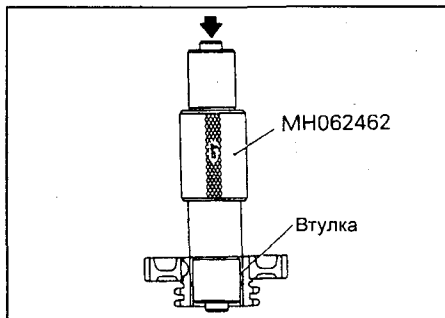
1. Извлеките втулку из промежуточной шестерни.



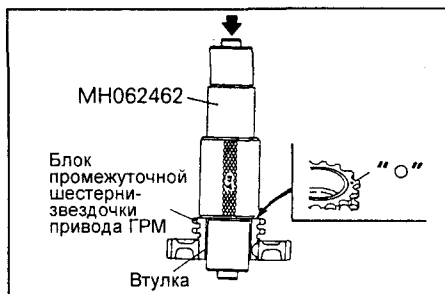
2. Запрессуйте втулку в промежуточную шестерню со стороны, имеющей установочные метки "3" и "О".

**Замена втулки блока промежуточной шестерни-звездочки привода ГРМ**

1. Извлеките втулку из блока промежуточной шестерни-звездочки привода ГРМ.



2. Запрессуйте втулку в блок промежуточной шестерни-звездочки привода ГРМ со стороны, имеющей установочную метку "О".

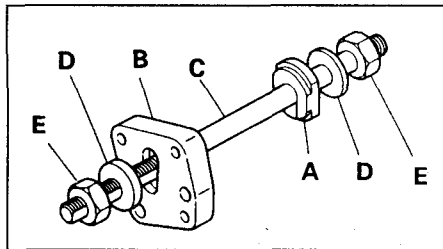
**Замена втулок уравнивающих валов**

**Примечание:**

- Для снятия втулок уравнивающих валов необходимо специальное приспособление МН062490.

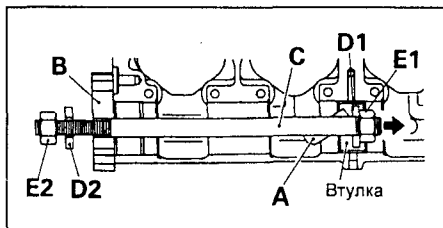
Составные части специального приспособления:

A.....	Съемник
B.....	Пластина
C.....	Тяга съемника
D.....	Шайба (2 шт)
E.....	Гайка (2 шт)



- Смажьте скользящие поверхности пластины "В" и тяги съемника "С" моторным маслом.

1. Установите спецприспособление как показано, пропуская съемник "А" через втулку уравнивающего вала, одновременно наклоняя съемник, как показано на рисунке.

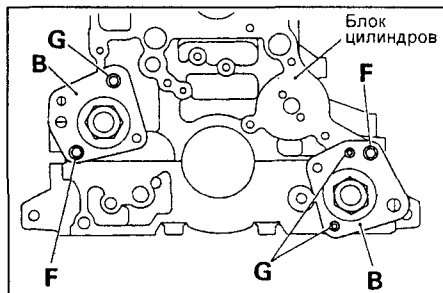


2. Потяните тягу "С" съемника до контакта шайбы "D1" со съемником "А". Затем затягивайте гайку "Е2" до тех пор, пока пластина "В" не будет слегка прижата гайкой.

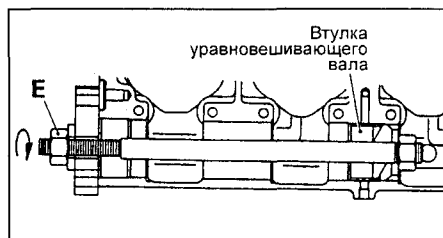
3. Прикрепите пластину "В" к блоку цилиндров с помощью болта "F" [M8 x 1,25 мм].

**Примечание:** на рисунке символом "G" отмечены направляющие штифты блока цилиндров.

**Внимание:** закрепленное положение пластины "В" различно при снятии втулок левого и правого уравнивающих валов. Обеспечьте закрепление пластины в правильном положении (см. рисунок).



4. Затягивайте гайку "Е", чтобы извлечь втулку уравнивающего вала.



5. Соберите специальное приспособление для установки втулки.

**Примечание:**

- Для установки втулок уравнивающих валов необходимо специальное приспособление МН062717. Составные части специального приспособления:

M.....	Оправка
N.....	Пластина
P.....	Шайба
Q.....	Гайка

- Смажьте скользящие поверхности пластины "N" и оправки "M" моторным маслом.

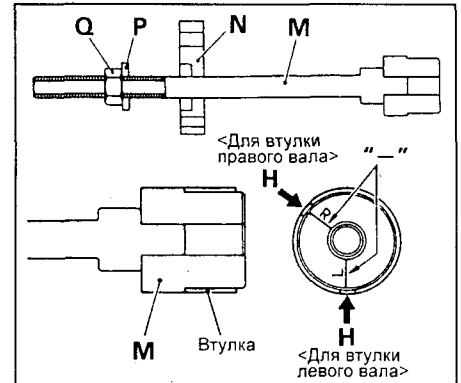
6. Установите втулку уравнивающего вала на оправку "М", совместив отверстие для прохода масла "Н" с меткой "-" на оправке.

**Примечание:**

- Для втулки левого уравнивающего вала совместите масляное отверстие втулки с меткой "-" на стороне "L" оправки.

- Для втулки правого уравнивающего вала совместите масляное отверстие втулки с меткой "-" на стороне "R" оправки.

**Внимание:** удерживая масляное отверстие вала в соответствующем положении на оправке "М", установите втулку, предварительно нанеся консистентную смазку на ее внутреннюю поверхность.



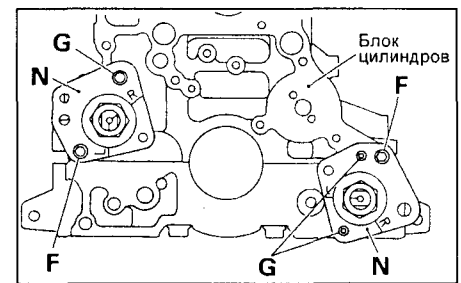
7. Закрепите пластину "N" на блоке цилиндров с помощью болта "F" [M8 x 1,25 мм], как показано на рисунке.

**Примечание:** на рисунке символом "G" отмечены направляющие штифты блока цилиндров.

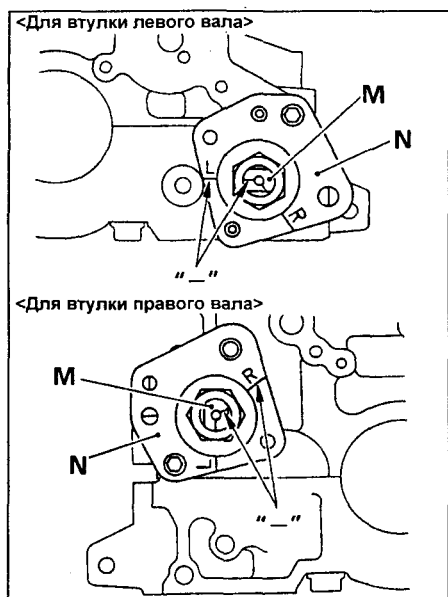
**Внимание:**

- Закрепленное положение пластины "N" различно при установке втулок левого и правого уравнивающих валов.

- До закрепления пластины "N" проверьте, что оправка "M" правильно расположена по отношению к втулке уравнивающего вала.

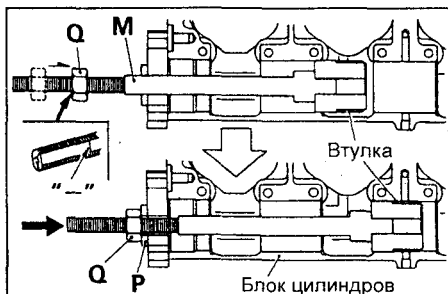


8. Совместите установочную метку "-" на оправке "М" и пластине "N".



9. Установите глубину запрессовки втулки уравнивающего вала, вращением гайки "Q". Гайка должна быть совмещена с меткой "-" на оправке "М".

10. Запрессовывайте втулку уравнивающего вала в блок цилиндров через оправку "М", пока гайка "Q" не коснется полностью шайбы "Р".



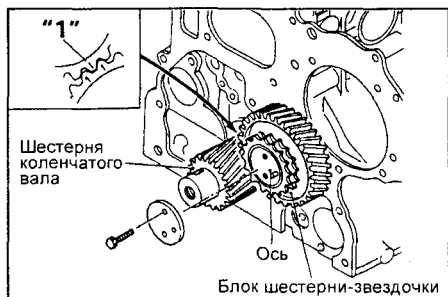
11. Проверьте, что масляное отверстие "Н" во втулке уравнивающего вала точно совмещено с каналом прохода масла в блоке цилиндров.

**Установка**

Установка деталей производится в порядке, обратном снятию. При установке нанесите моторное масло на все детали и обратите внимание на следующие операции.

1. Установка блока промежуточной шестерни-звездочки привода ГРМ.

Установите блок промежуточной шестерни-звездочки привода ГРМ в сборе на ось, совместив метку "1" на блоке с соответствующей меткой на шестерне коленчатого вала.



2. Установка левого уравнивающего вала в сборе.

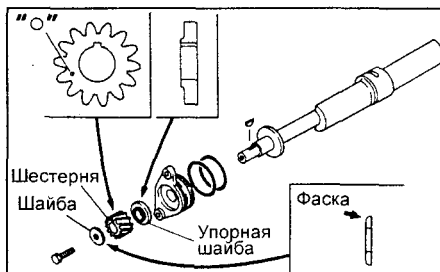
а) Установите детали, показанные на рисунке, на уравнивающий вал и закрепите их болтом, затянув его номинальным моментом.

Момент затяжки..... 37 Н·м

**Примечание:**

- Убедитесь, что шайба и упорная шайба установлены правильно, в направлении, показанном на рисунке (фаской к болту крепления).

- Установите шестерню левого уравнивающего вала так, чтобы метка "О" была направлена наружу.

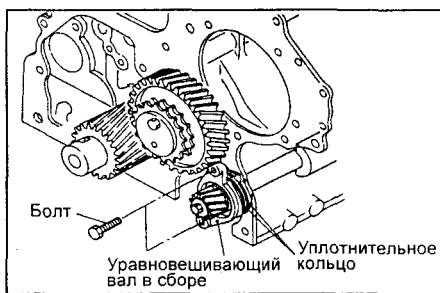


б) Вставьте левый уравнивающий вал в сборе в блок цилиндров, совместив отверстие в упорной пластине с направляющим штифтом блока цилиндров, и закрепите его болтами.

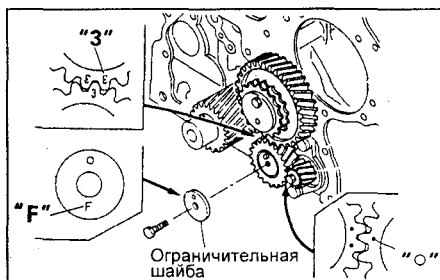
**Внимание:**

- Не поворачивайте левый уравнивающий вал при установке его в блок цилиндров. Это может вызвать сдвиг уплотнительного кольца с посадочного места.

- Будьте осторожны, не повредите внутреннюю поверхность втулки уравнивающего вала в блоке цилиндров при установке левого уравнивающего вала.



в) Установите промежуточную шестерню на ось. При установке промежуточной шестерни совместите установочные метки "3" и "О" на шестерне с соответствующими установочными метками на блоке промежуточной шестерни-звездочки привода ГРМ и на шестерне левого уравнивающего вала.



г) Затем установите ограничительную шайбу на промежуточную шестерню так, чтобы метка "F" была обращена наружу.

3. Установка правого уравнивающего вала в сборе.

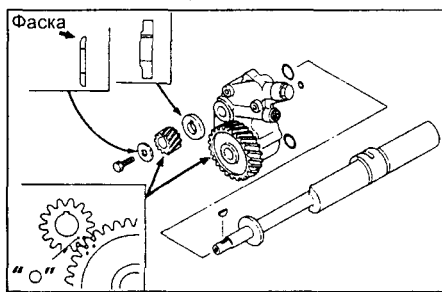
а) Установите детали, показанные на рисунке, на уравнивающий вал и закрепите их болтом, затянув его номинальным моментом.

Момент затяжки..... 37 Н·м

**Примечание:**

- Убедитесь, что шайба и упорная шайба установлены правильно, в направлении, показанном на рисунке (фаской к болту крепления).

- Установите шестерню правого уравнивающего вала так, чтобы метка "О" была совмещена с меткой "6" на шестерне масляного насоса.

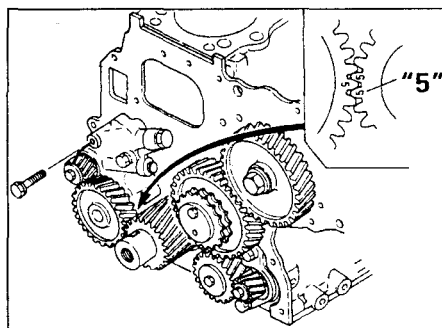


б) Вставьте правый уравнивающий вал в сборе в блок цилиндров, совместив установочные метки "5" на шестерне масляного насоса с соответствующими метками на шестерне коленчатого вала и совместив отверстие в корпусе насоса с направляющим штифтом блока цилиндров. Закрепите правый уравнивающий вал в сборе болтами.

**Внимание:**

- Не поворачивайте правый уравнивающий вал при установке его в блок цилиндров. Это может вызвать сдвиг уплотнительного кольца с посадочного места.

- Будьте осторожны, не повредите внутреннюю поверхность втулки уравнивающего вала в блоке цилиндров при установке правого уравнивающего вала.



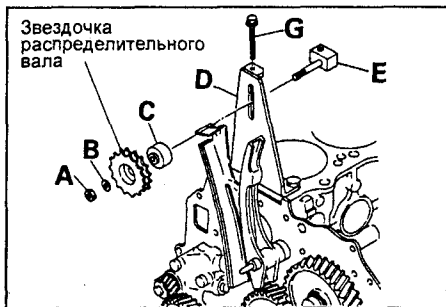
в) После того, как все распределительные шестерни установлены на свои места, проверьте плавность вращения шестерен.

4. Установка цепи привода ГРМ.  
а) Установите звездочку распределительного вала на специальное приспособление.

**Примечание:** для установки звездочки распределительного вала исполь-

зается специальное приспособление МН062381. Составные части специального приспособления:

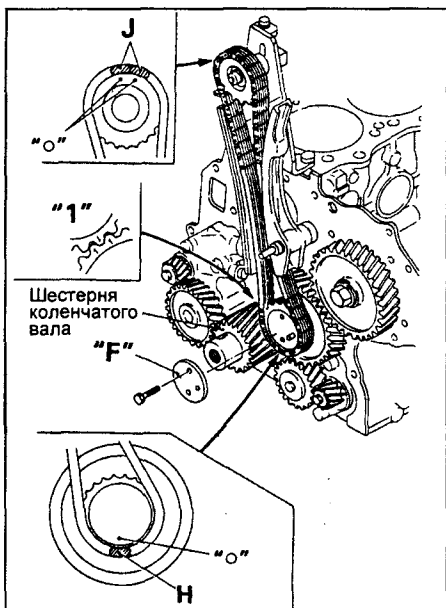
- A..... Гайка  
B..... Шайба  
C..... Проставка  
D..... Регулировочная пластина  
E..... Болт крепления звездочки  
G..... Регулировочный болт



б) Проверьте, что установочная метка "1" на блоке промежуточной шестерни-звездочки привода ГРМ совмещена с меткой на шестерне коленчатого вала.

в) Совместите установочную метку "О" на блоке промежуточной шестерни-звездочки привода ГРМ с меткой на пластине звена "Н" цепи привода ГРМ.

Примечание: на цепи привода ГРМ расположены две установочных метки: одна светло-белая пластина звена "Н" в одном месте и пара светло-белых пластин звена "J" в другом.



г) Наденьте цепь привода ГРМ на звездочку распределительного вала, совместив установочную метку "О" на звездочке распределительного вала с меткой на пластине "J" цепи привода ГРМ.

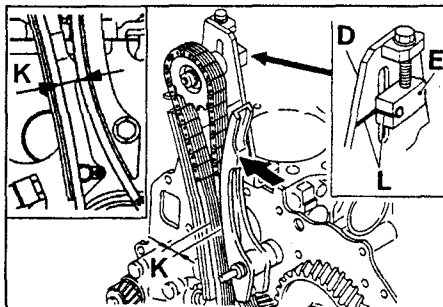
д) Закрепите ограничительную шайбу промежуточной шестерни так, чтобы метка "F" на ней была обращена наружу.

е) Совместите отштампованные линии "L" на регулировочной пластине "D" и на болте крепления звездочки "E" и установите звездочку распределительного вала в нормальное рабочее положение. Нажмите на

башмак натяжителя рукой, чтобы выбрать слабины цепи.

ж) Измерьте зазор "K" между ветвями натянутой цепи привода ГРМ в самом узком месте. Если зазор меньше предельно допустимого значения, то замените цепь привода ГРМ.

Номинальное значение..... 16,5 мм  
Предельно допустимое значение.. 9,0 мм

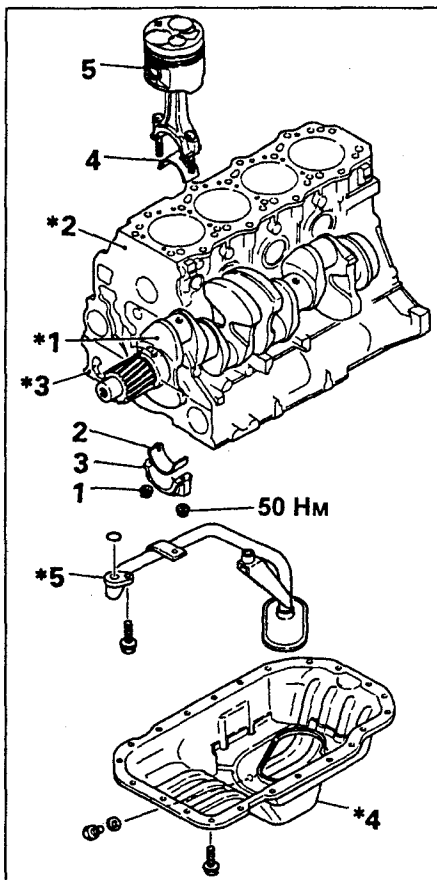


## Поршень и шатун

### Снятие

Снятие производится в порядке номеров, указанных на рисунке.

Примечание: гайка крепления крышки шатуна установлена с использованием специального метода. Не снимайте гайки без необходимости.



1 - гайка, 2 - нижний вкладыш шатунного подшипника, 3 - крышка шатуна, 4 - верхний вкладыш шатунного подшипника, 5 - поршень и шатун в сборе.

Примечание: на рисунке отмечены: \*1 - коленчатый вал; \*2 - верхняя часть блока цилиндров; \*3 - нижняя часть блока цилиндров; \*4 - масляный поддон; \*5 - маслозаборник.

## Проверка

### Поршень и шатун

1. Проверка выступания поршня из верхней части блока цилиндров.

Внимание: обязательно проверьте величину выступов поршней. От них непосредственно зависят характеристики двигателя.

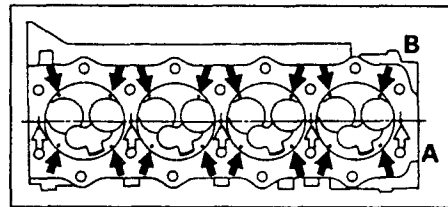
а) Последовательно устанавливайте каждый поршень в ВМТ.

б) Проверьте величину выступания поршня для каждого цилиндра. Имеется пять контрольных точек "А" на верхней части блока цилиндров. Для каждого цилиндра измерьте величину выступа поршня в четырех установленных точках, используя ближайшую контрольную точку как нулевой уровень. Возьмите среднюю величину от измерений в четырех точках.

Примечание: на рисунке "В" - точка измерения (всего 16).

Номинальное значение:

без турбокомпрессора.. 0,55 - 0,77 мм  
с турбокомпрессором... 0,45 - 0,67 мм



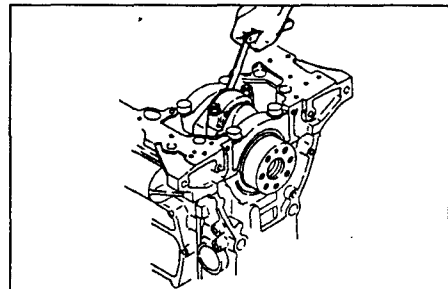
в) Если средняя величина отклоняется от номинального значения, установленного техническими требованиями, то измерьте зазоры в каждом месте поршня, шатуна и коленчатого вала.

2. Проверка бокового зазора нижней головки шатуна.

а) Измерьте боковой зазор для каждого шатуна.

Боковой зазор:

номинальный..... 0,15 - 0,45 мм  
предельно допустимый..... 0,60 мм



б) Если результат измерений превышает предельно допустимое значение, установленное техническими требованиями, то замените дефектную деталь.

### Шатунный подшипник

Внимание:

- Не используйте сильно расширенные по хорде вкладыши шатунного подшипника.

- При необходимости замены любого из вкладышей (верхнего или нижнего) шатунного подшипника, замените оба вкладыша комплектом.

1. Визуально проверьте поверхность подшипника на отсутствие неравно-

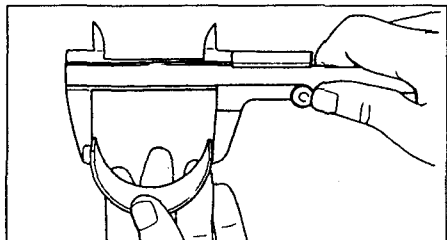


мерного контакта, полос, царапин и задиров. В случае очевидного наличия дефектов замените вкладыш шатунного подшипника. Если полосы и задиры слишком велики, то проверьте также коленчатый вал. Если есть повреждения на коленчатом валу, то замените вал.

2. Проверка свободной хорды.

а) Измерьте свободную хорду вкладышей шатунного подшипника.

Предельно допустимое значение ..... 58,8 мм

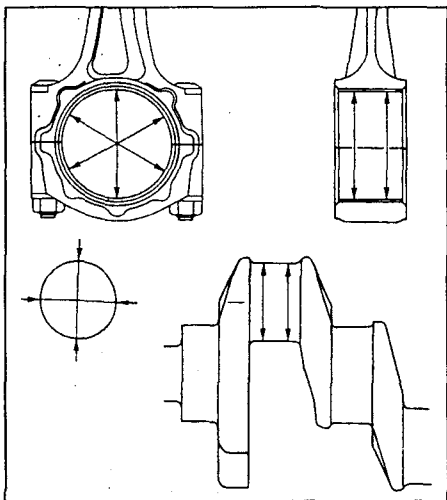


б) Если результат измерения меньше предельно допустимого значения, установленного техническими требованиями, то замените оба вкладыша комплектом.

3. Проверка зазора в шатунном подшипнике.

а) Измерьте внутренний диаметр шатунного подшипника и наружный диаметр шатунной шейки коленчатого вала. Определите зазор, как разность полученных значений.

Зазор в шатунном подшипнике:  
номинальный ..... 0,03 - 0,05 мм  
предельно допустимый ..... 0,10 мм



б) Если зазор превышает предельно допустимое значение, установленное техническими требованиями, то замените вкладыши подшипника и коленчатый вал.

Узел "поршень-шатун" и верхняя часть блока цилиндров

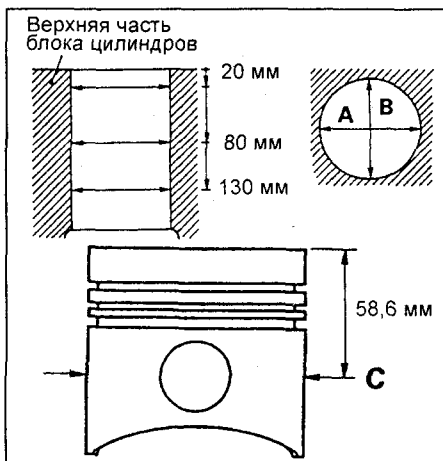
1. Используя нутромер, измерьте диаметр цилиндра и наружный диаметр поршня. Места измерений показаны на рисунке.

Диаметр цилиндра:  
номинальный ..... 95,0 - 95,03 мм  
предельно допустимый ..... 95,25 мм

Примечание: на рисунке показано:  
А - Положение измерения внутреннего диаметра цилиндра (в осевом направлении коленчатого вала).

В - Положение измерения внутреннего диаметра цилиндра (под прямым углом к коленчатому валу).

С - Положение измерения наружного диаметра поршня.



2. Если в каком-либо цилиндре любое измерение внутреннего диаметра превышает предел, установленный техническими требованиями (присутствует сильный износ), то расточите все цилиндры под ремонтный размер, отхонингуйте их и установите новые поршни и поршневые кольца ремонтного размера.

Примечание: для двигателя с турбокомпрессором: при отсутствии специального оборудования для расточки данного типа блока - замените верхнюю часть блока цилиндров.

3. Определите зазор между поршнем и цилиндром.

Номинальное значение:  
без турбокомпрессора.. 0,04 - 0,05 мм  
с турбокомпрессором... 0,07 - 0,08 мм

Предельно допустимое значение: ..... 0,15 мм

4. Если в любом цилиндре верхней части блока цилиндров зазор между поршнем и цилиндром не находится в пределах, установленных техническими требованиями, но внутренний диаметр цилиндра соответствует номинальному значению, то замените поршень и поршневые кольца.

Растачивание цилиндра

Внимание: растачивание цилиндров производится только на двигателе без турбокомпрессора.

1. По наибольшему диаметру, полученному в результате измерений, определите номер ремонтного размера поршней.

Ремонтные размеры поршня:  
Размер №1 ..... 0,50 мм  
Размер №2 ..... 1,00 мм

Примечание: до 1996 года в качестве запасных частей дополнительно поставлялись поршни ремонтных размеров 0,25 мм и 0,75 мм.

2. Измерьте наружный диаметр поршня, предназначенного для использования (см. проверку наружного диаметра поршня).

3. Основываясь на измеренной величине наружного диаметра поршня ремонтного размера, рассчитайте диаметр, до которого цилиндры должны растачиваться.

Диаметр расточки цилиндра = Наружный диаметр поршня + (зазор между поршнем и цилиндром) - (припуск на хонингование)

Припуск на хонингование:  
без турбокомпрессора ..... 0,02 мм  
с турбокомпрессором ..... 0,05 мм

Внимание: для растачивания цилиндра двигателя с турбокомпрессором необходимо использовать специальный шлифовальный инструмент с кубическим нитридом бора (CBN).

4. Расточите все цилиндры до расчетного диаметра.

Внимание:

- Растачивайте все четыре цилиндра до одного ремонтного размера. Не растачивайте только один цилиндр в ремонтный размер.

- Для предотвращения температурных деформаций при растачивании, проводите растачивание цилиндров в последовательности: 2-4-1-3.

5. Отхонингуйте цилиндры до окончательного чистового размера (наружный диаметр поршня + зазор между поршнем и цилиндром).

Внимание:

- Для предотвращения температурных деформаций при хонинговании, проводите обработку цилиндров в последовательности: 2-4-1-3.

- Шероховатость отхонингованной поверхности 2 - 4 мкм.

- Угол наклона рисок от обработки, образующих сетку на зеркале цилиндра после хонингования: 15-25°.

- Неперпендикулярность отверстия цилиндра: 0,05 мм.

6. Проверьте зазор между поршнем и цилиндром после хонингования.

Номинальный зазор между поршнем и цилиндром:  
без турбокомпрессора..... 0,04 - 0,05 мм  
с турбокомпрессором ..... 0,07 - 0,08 мм

Установка

Установка деталей производится в порядке, обратном снятию. При установке нанесите моторное масло на все детали и обратите внимание на следующие операции.

1. Установка шатунного подшипника

Примечание: вкладыши шатунного подшипника должны иметь надлежащую толщину, которая соответствует разнице между внутренним диаметром нижней головки шатуна (при снятых вкладышах) и наружным диаметром шатунной шейки коленчатого вала.

а) Измерьте внутренний диаметр нижней головки шатуна (со снятыми вкладышами) в точке "А" в вертикальном направлении.

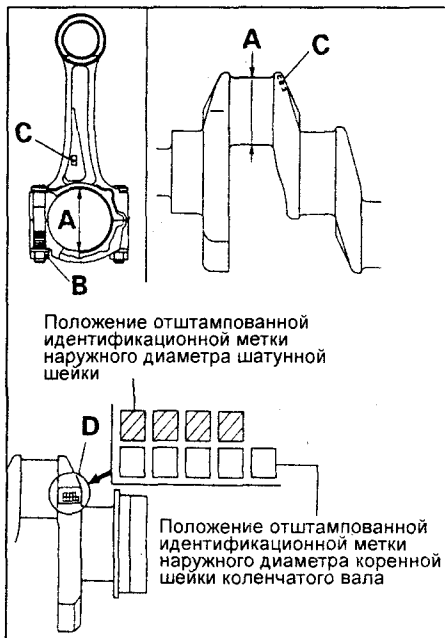
б) Измерьте наружный диаметр шатунной шейки коленчатого вала в точке "А" в любом направлении.

Внимание:

- Затяжку гайки "В" выполните в соответствии со специальной процедурой перед измерением внутреннего диаметра нижней головки шатуна при снятых вкладышах.

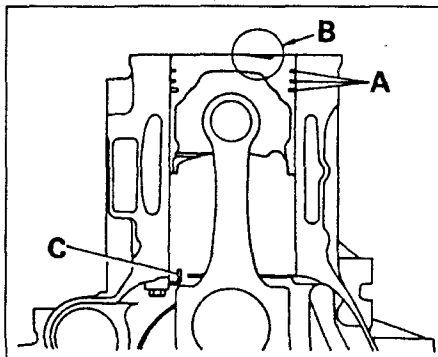
- Для ремонтных деталей указанные выше размеры можно определить по цветной идентификационной метке "С" на шатуне или коленчатом валу.

- Наружный диаметр шатунной шейки коленчатого вала также определяется по идентификационным меткам "1" или "2", выштампованным в местах, показанных на рисунке.

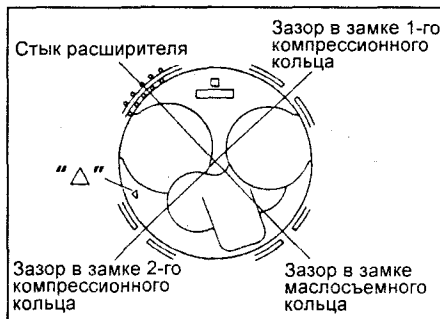


**Внимание:**

- Будьте осторожны при выполнении установки, не повредите головку поршня (камеру сгорания "B").  
- Будьте осторожны при выполнении установки, не допускайте удара шатуном о масляную форсунку "C".



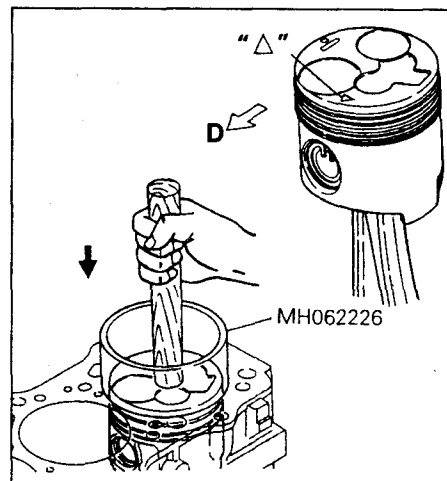
а) Нанесите достаточное количество моторного масла на поверхность поршня по окружности, компрессионные кольца и маслосъемное кольцо.  
б) Убедитесь, что зазоры в замках компрессионных и маслосъемного колец "А" расположены, как показано на рисунке.



в) Проверните коленчатый вал таким образом, чтобы кривошип шатунной шейки оказался в центре цилиндра.  
г) Используйте подходящую защиту резьбы шатунных болтов перед установкой поршня с шатуном в сборе в блок цилиндров.

**Внимание:** будьте осторожны, чтобы не сделать зазубрину на шатунной шейке коленчатого вала.  
д) Используя специальное приспособление для сжатия поршневых колец, установите поршень с шатуном в сборе в блок цилиндров.

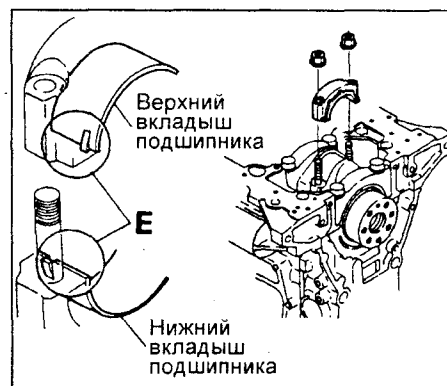
**Внимание:** вставляйте поршень в блок цилиндр так, чтобы метка "Δ" на головке поршня была направлена к передней части двигателя.



е) Легкими постукиваниями заведите поршень в цилиндр.

**Внимание:** не применяйте силу при выполнении данной операции, так как могут быть повреждены поршневые кольца.

ж) Нанесите тонкий слой моторного масла на резьбовую часть болта шатуна. Установите крышку шатуна с верхним и нижним вкладышами шатунного подшипника так, чтобы выступы "Е" на вкладышах были на одной стороне.



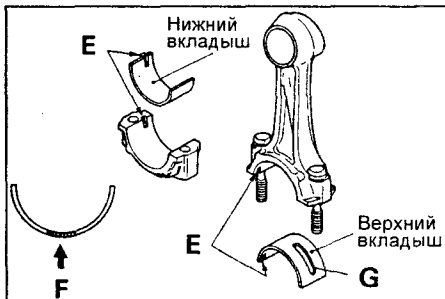
з) Затяните гайки крепления шатуна попеременно в соответствии со следующей специальной процедурой:

- Затяните сначала гайки моментом 30 Н·м.
- Затем дополнительно затяните гайки моментом 50 Н·м.
- Доверните гайки на  $45^\circ \pm 5^\circ$  по часовой стрелке.
- Окончательно доверните гайки на  $45^\circ \pm 5^\circ$  по часовой стрелке.

**Внимание:** после установки всех крышек шатунов проверьте боковой зазор нижней головки шатуна и выступание поршня (см. проверку поршня и шатуна).

в) Подберите вкладыши шатунного подшипника соответствующей толщины по таблице.

**Примечание:** шатунные подшипники также имеют цветные идентификационные метки. Цветная идентификационная метка "F" расположена на боковой поверхности вкладыша шатунного подшипника.



г) Установите вкладыши шатунного подшипника, располагая выступы "Е" в соответствующем положении.

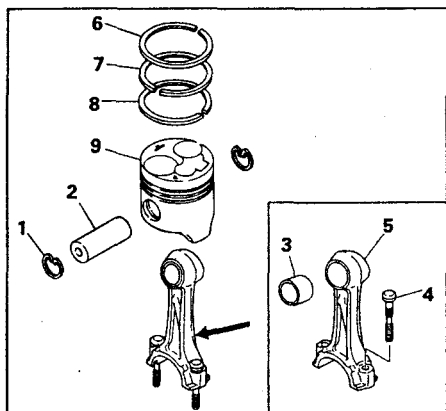
**Внимание:** при установке вкладышей шатунного подшипника обеспечьте их правильное положение: верхний вкладыш с отверстием "G" для прохода масла и нижний вкладыш без масляного отверстия.

2. Установка поршня и шатуна в сборе.

**Таблица для подбора вкладышей шатунного подшипника.**

Коленчатый вал		Шатун		Вкладыши шатунного подшипника		
Цветная идентификационная метка	Наружный диаметр шатунной шейки	Цветная идентификационная метка	Внутренний диаметр нижней головки шатуна	Цветная идентификационная метка	Толщина вкладыша	Зазор в подшипнике
Нет (1)	54 <sup>-0,012</sup> <sub>-0,0200</sub>	Синяя	58 <sup>+0,019</sup> <sub>+0,010</sub>	Нет	2 <sup>-0,004</sup> <sub>-0,008</sub>	0,030-0,055
		Нет	58 <sup>+0,010</sup> <sub>+0</sub>	Синяя	2 <sup>-0,008</sup> <sub>-0,012</sub>	0,028-0,054
Синяя (2)	54 <sup>+0,020</sup> <sub>-0,029</sub>	Синяя	58 <sup>+0,019</sup> <sub>+0,010</sub>	Желтая	2 <sup>-0</sup> <sub>-0,004</sub>	0,030-0,056
		Нет	58 <sup>+0,010</sup> <sub>+0</sub>	Нет	2 <sup>-0,004</sup> <sub>-0,008</sub>	0,028-0,055

## Поршень и поршневой палец

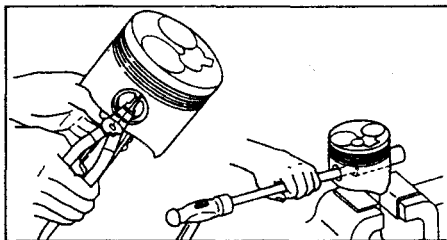


1 - стопорное кольцо, 2 - поршневой палец, 3 - втулка верхней головки шатуна, 4 - шатунный болт, 5 - шатун, 6 - первое компрессионное кольцо, 7 - второе компрессионное кольцо, 8 - маслосъемное кольцо, 9 - поршень.

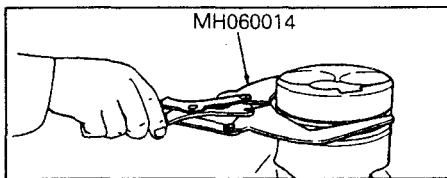
**Внимание:** не снимайте болт шатуна без необходимости.

### Снятие

1. Снимите стопорное кольцо.
2. Снятие поршневого пальца.
  - а) Снимите поршневой палец, используя подходящую выколотку.
  - б) Если поршневой палец трудно выбить, то перед снятием нагрейте поршень с помощью подогревателя или в горячей воде.



3. Снимите поршневые кольца с помощью съемника.



### Проверка

#### Поршневой палец, поршень и шатун

1. Проверка зазора между поршневым пальцем и втулкой верхней головки шатуна.

- а) Измерьте зазор между поршневым пальцем и втулкой в нескольких точках.

Зазор между пальцем и втулкой:  
 номинальный ..... 0,03 - 0,05 мм  
 предельно допустимый ..... 0,10 мм

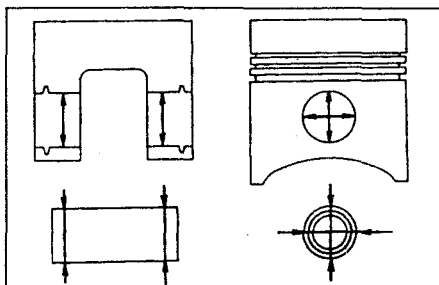


б) Если зазор превышает предельно допустимое значение, установленное техническими требованиями, то замените втулку.

2. Проверка зазора между поршневым пальцем и поршнем.

- а) Измерьте зазор между поршневым пальцем и поршнем в нескольких точках, как показано на рисунке.

Зазор между пальцем и втулкой:  
 номинальный ..... 0,007 - 0,021 мм  
 предельно допустимый ..... 0,05 мм



б) Если зазор превышает предельно допустимое значение, установленное техническими требованиями, то замените дефектную деталь.

#### Поршневые кольца

1. Проверка зазора в замке поршневых колец.

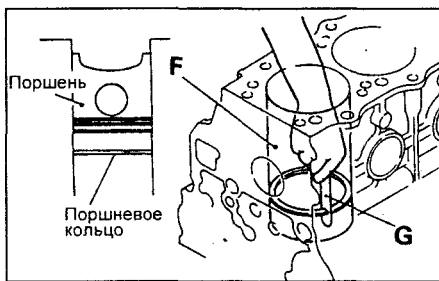
- а) Поместите поршневые кольца в цилиндр "F" блока цилиндров, используя поршень.

**Внимание:** поршневые кольца должны быть расположены в наименее изношенной нижней части цилиндра "F" блока цилиндров.

- б) Удерживая поршневые кольца в этом положении, измерьте зазор в замке, используя плоский щуп "G".

Зазор в замке поршневых колец:  
 Предельно допустимый ..... 0,8 мм  
 Номинальный:

- 1-е компрессионное ..... 0,3 - 0,45 мм
- 2-е компрессионное:
- кроме PAJERO-2001... 0,3 - 0,45 мм
- PAJERO-2001 ..... 0,4 - 0,55 мм
- Маслосъемное:
- без турбокомпрессора... 0,3 - 0,5 мм
- с турбокомпрессором .. 0,25 - 0,45 мм



в) Если результат измерения превышает предельно допустимое значение, установленное техническими требованиями, то замените поршневые кольца.

**Внимание:** заменяйте поршневые кольца комплектом (3 кольца).

2. Проверка зазора между поршневыми кольцами и канавкой поршня.

- а) Проверьте зазор между поршневыми кольцами и канавкой поршня, как показано на рисунке.

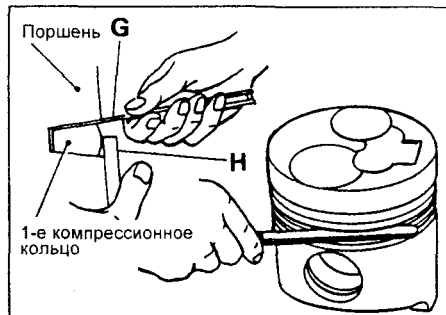
Зазор:  
 Предельно допустимый ..... 0,15 мм

#### Номинальный:

- 1-е компрессионное:  
 без турбокомпрессора ..... 0,06 - 0,11 мм  
 с турбокомпрессором ..... 0,03 - 0,08 мм
- 2-е компрессионное:  
 без турбокомпрессора ..... 0,05 - 0,08 мм  
 с турбокомпрессором ..... 0,07 - 0,10 мм
- Маслосъемное ..... 0,03 - 0,06 мм

#### Примечание:

- Перед выполнением измерений удалите отложения нагара из всех канавок поршня.
- Измерение зазора между кольцом и канавкой поршня выполните по всей окружности кольца.
- Первое компрессионное кольцо трапецевидного сечения. Для измерения зазора между кольцом и канавкой поршня прижмите кольцо к поршню линейкой "H" и измерьте боковой зазор, используя плоский щуп "G".



б) Если зазор превысил предельно допустимое значение по техническим требованиям, то замените кольцо, или поршень, или обе детали.

**Внимание:** заменяйте поршневые кольца комплектом (3 кольца).

#### Шатун

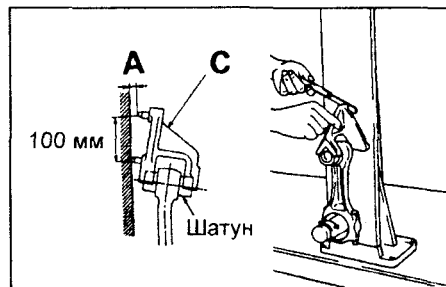
1. Установите втулку верхней головки шатуна и поршневой палец в шатун, если они были сняты.

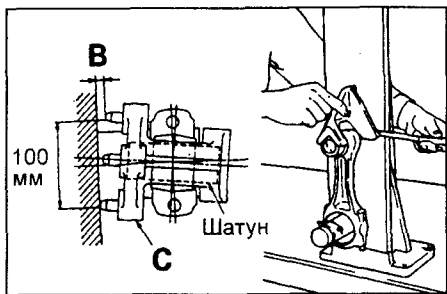
2. С помощью специального приспособления "С" (прибор для проверки шатуна) и плоского щупа, проверьте изгиб и скручивание шатуна, как показано на рисунке.

Предельно допустимое значение (на 100 мм длины) .... 0,05 мм

#### Внимание:

- Установите шатун в специальное приспособление "С", вместе с установленными верхним и нижним вкладышами шатунного подшипника.
- Затяните болты крепления крышки шатуна в соответствии со специальной процедурой.





3. Если изгиб или скручивание шатуна превысили предельно допустимое значение по техническим требованиям, то замените шатун в сборе с крышкой.

## Ремонт

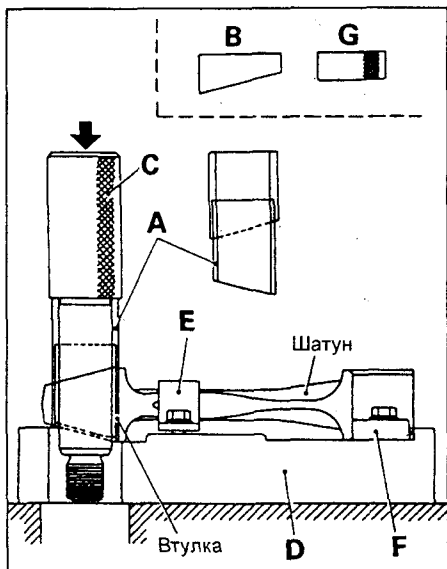
### Замена втулки верхней головки шатуна

**Примечание:** используйте специальное приспособление, чтобы заменить втулку верхней головки шатуна. Составные части специального приспособления МНО62455 - Набор съемника втулки верхней головки шатуна:

- A..... Втулка
- B..... Втулка
- C..... Съемник
- D..... Опора
- E..... Кронштейн
- F..... Пластина
- G..... Гайка

1. Снимите верхний вкладыш подшипника нижней головки шатуна, если он установлен.

2. Прикрепите шатун к опоре "D" кронштейном "E" и пластиной "F".

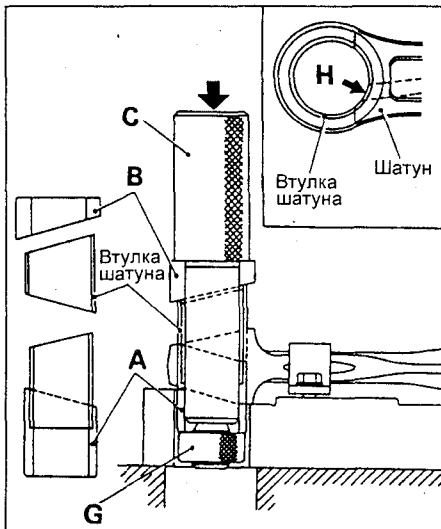


3. Закрепите втулку "A" на съемнике "C", как показано на рисунке, и медленно выпрессовывайте втулку шатуна, с нагрузкой приблизительно 50000Н (5000 кг).

4. Нанесите тонкий слой моторного масла на периферийную поверхность втулки шатуна и на поверхность отверстия в верхней головке шатуна.

5. Установите втулку "B", втулку шатуна, втулку "A" и съемник "C" в шатун, как показано на рисунке, и закрепите их гайкой "G".

6. Совместите масляные отверстия в точке "H" и медленно запрессовывайте втулку в шатун под нагрузкой приблизительно 50000 Н.

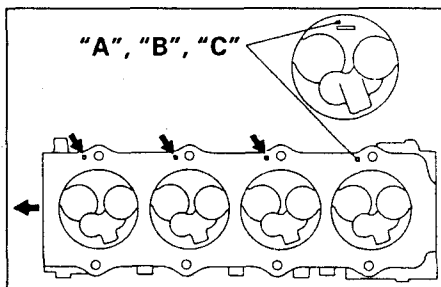


7. После запрессовки обработайте втулку верхней головки шатуна разверткой до обеспечения установленного зазора между втулкой и поршневым пальцем.

**Внимание:** после операции развертывания вставьте поршневой палец во втулку верхней головки шатуна и проверьте, что палец перемещается плавно без чрезмерного люфта.

### Выбор поршней

Выбирайте поршни с теми же самыми размерными метками ("A", "B" или "C"), как и размерные метки, выштампованные на блоке цилиндров.



### Установка

1. Установка поршневых колец.

а) Установите маслосъемное кольцо на поршень так, чтобы зазор в замке кольца был расположен в точке "A", а стык пружинного расширителя был расположен в точке "B", как показано на рисунке.

б) Установите 1-е и 2-е компрессионные кольца на поршень так, чтобы метки "С" завода-изготовителя около зазора в замке кольца, были обращены вверх.

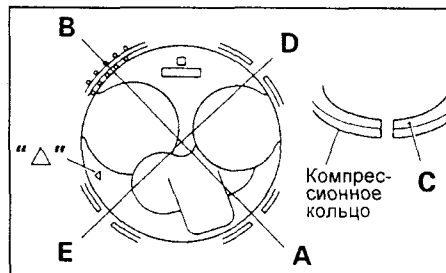
в) Расположите 1-е и 2-е компрессионные кольца так, чтобы зазоры в замках колец были расположены, как показано на рисунке.

**Примечание:** на рисунке отмечены:

D - Зазор в замке 1-го компрессионного кольца.

E - Зазор в замке 2-го компрессионного кольца.

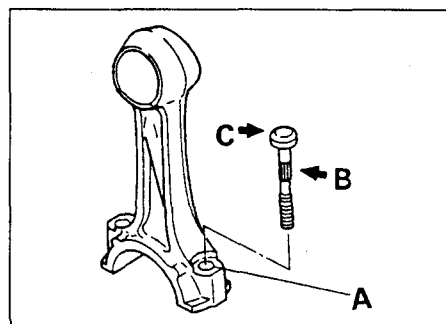
Δ - Передняя метка поршня.



2. Установка болта шатуна.

а) Проверьте, что отверстие "A" под болт в шатуне не повреждено, не имеет заусениц и т.д.

б) Нанесите тонкий слой моторного масла на шатунный болт в месте "B" и установите болт в шатун так, чтобы риска "C" на головке болта была направлена внутрь.



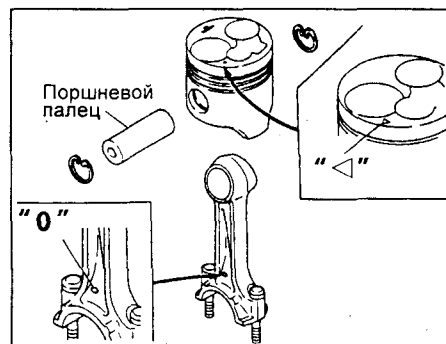
3. Установка поршневого пальца.

а) Нанесите тонкий слой моторного масла на поршневой палец до установки его в поршень.

б) Расположите шатун и поршень относительно друг друга так, чтобы метка "0" на шатуне была на одной стороне с меткой "Δ" на поршне.

в) Вставьте поршневой палец в поршень. Если поршневой палец трудно вставить, то нагрейте поршень специальным нагревателем или горячей водой.

**Внимание:** проверьте, что поршень перемещается плавно, без излишнего люфта.

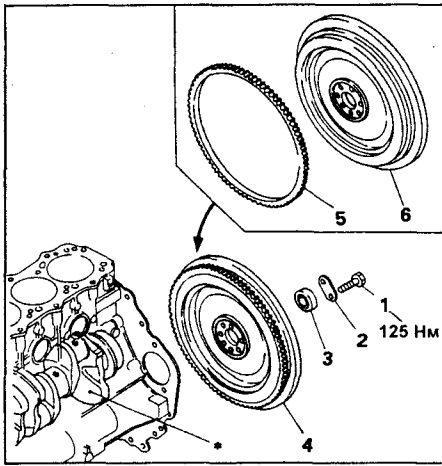


г) Закрепите поршневой палец двумя стопорными кольцами.

## Маховик (автомобили с механической КПП)

### Снятие и установка

Снятие производится в порядке номеров, указанных на рисунке. Установка производится в порядке, обратном снятию.

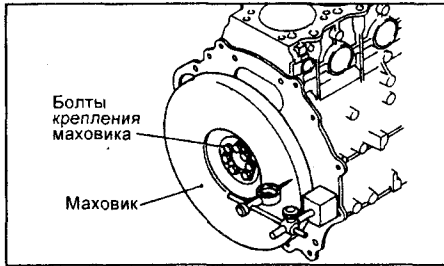


1 - болт, 2 - пластина, 3 - подшипник, 4 - маховик в сборе, 5 - зубчатый венец маховика, 6 - маховик.

**Проверка**

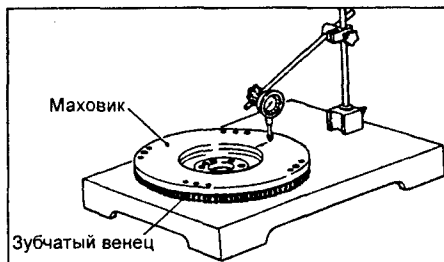
1. Проверка зубчатого венца маховика. Проверьте зубчатый венец маховика на отсутствие повреждения и сильного износа. Замените зубчатый венец в случае необходимости.
2. Проверка биения маховика.
  - а) С помощью специального приспособления проверьте биение маховика, установленного на двигателе.

Предельно допустимое значение ..... 0,20 мм



- б) Если биение превышает предельно допустимое значение, установленный техническими требованиями, то проверьте маховик на возможное ослабление болтов крепления и повреждение поверхности сопрягаемой с коленчатым валом.
3. Проверка коробления рабочей поверхности маховика.
    - а) С помощью специального приспособления проверьте коробление рабочей поверхности маховика.

Деформация:  
 номинальное ..... 0,05 мм  
 предельно допустимое ..... 0,20 мм

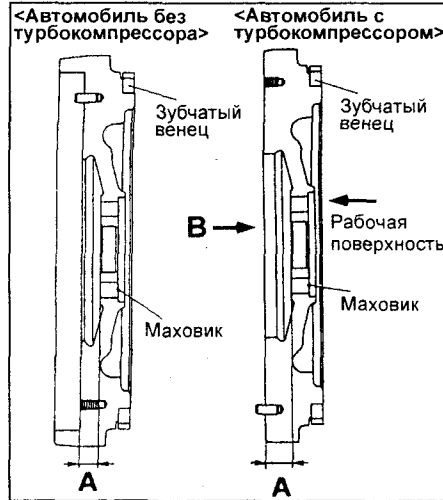


- б) Если показание индикатора превышает предельно допустимое значение, установленный техническими требованиями, то отремонтируйте или замените маховик в сборе.

**Внимание:** если обнаружено наличие дефектов зубчатого венца маховика, то замените зубчатый венец до измерения коробления рабочей поверхности маховика.

4. Проверка высоты рабочей поверхности маховика.
  - а) Проверьте высоту "А" рабочей поверхности маховика, как показано на рисунке.

Высота:  
 Автомобиль без турбокомпрессора:  
 номинальное ..... 16,5 мм  
 предельно допустимое ..... 15,2 мм  
 Автомобиль с турбокомпрессором:  
 номинальное ..... 22,8 мм  
 предельно допустимое ..... 21,8 мм



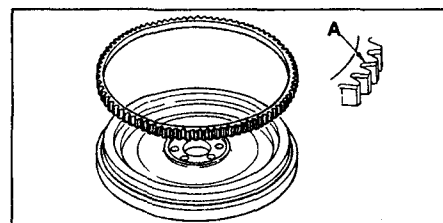
- б) Если результаты измерения меньше предельно допустимого значения, установленного техническими требованиями, то замените маховик в сборе.
- Внимание:** если рабочая поверхность восстанавливается, то после завершения восстановления рабочая поверхность должна быть параллельна поверхности "В" в пределах допуска 0,1 мм и ее высота "А" должна быть в пределах предельно допустимого значения.

**Ремонт**

**Замена зубчатого венца маховика**

1. Равномерно нагрейте зубчатый венец маховика ацетиленовой горелкой или чем-то подобным и сбейте его, равномерно ударяя пластиковым молотком по периферии зубчатого венца.
2. Нагрейте новый зубчатый венец до температуры приблизительно 100°C ацетиленовой горелкой или подобным приспособлением в течение трех минут.
3. Установите зубчатый венец на маховик стороной без скосов вершин зубьев внутрь.

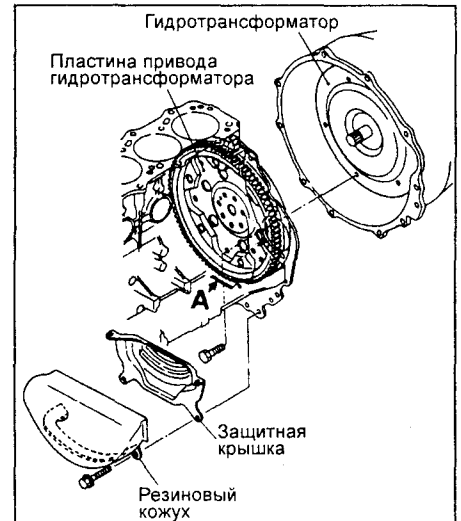
**Примечание:** на рисунке "А" указана сторона вершины зубьев со скосом.



**Пластина привода гидротрансформатора (автомобили с АКПП)**

**Снятие**

1. Снимите резиновый кожух и защитную крышку с задней плиты двигателя.
2. Отверните болты (6 шт.) через рабочее отверстие "А" и отделите пластину привода от гидротрансформатора.

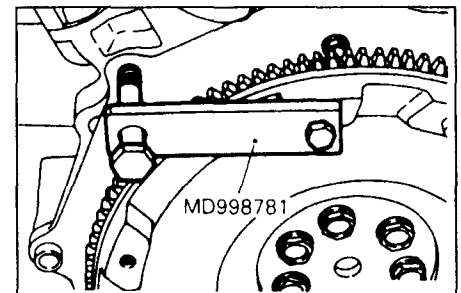


3. Проворачивая коленчатый вал, извлеките остальные болты.

**Внимание:**

- Никогда не проворачивайте коленчатый вал в обратном направлении (против часовой стрелки). Это может вызвать повреждение натяжителя цепи привода ГРМ.
- Если коленчатый вал случайно провернут в обратном направлении, то снимите и снова установите натяжитель цепи привода ГРМ в соответствии с правильной процедурой установки.

4. С помощью специального приспособления (фиксатор MD998781) зафиксируйте пластину привода гидротрансформатора, а затем отверните болты крепления к коленчатому валу.



5. Отсоедините пластину привода гидротрансформатора от коленчатого вала.

**Ремонт**

**Замена зубчатого венца**

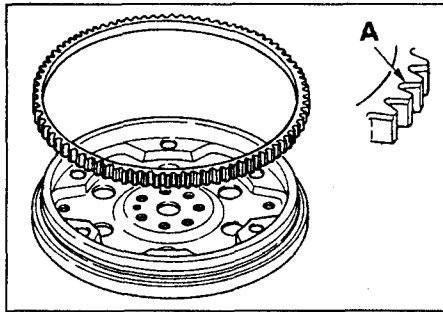
1. Проверьте зубчатый венец на отсутствие повреждений и сильного износа и замените в случае необходимости.
2. Равномерно нагрейте зубчатый венец ацетиленовой горелкой или

чем-то подобным до температуры примерно 100°C и сбейте его, равномерно ударяя пластиковым молотком по периферии зубчатого венца.

3. Нагрейте новый зубчатый венец до температуры приблизительно 100°C ацетиленовой горелкой или подобным ей пламенем в течение трех минут.

4. Установите зубчатый венец на пластину привода гидротрансформатора стороной без скосов вершин зубьев внутрь.

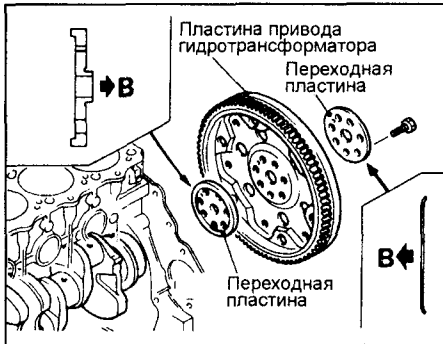
**Примечание:** на рисунке символом "А" отмечена сторона вершины зубьев со скосом.



**Установка**

Установка деталей производится в порядке обратном снятию. При установке деталей обратите внимание на следующее.

1. Установите пластину привода гидротрансформатора с переходными пластинами, как показано на рисунке.



2. С помощью специального приспособления (фиксатор MD998781) зафиксируйте пластину привода гидротрансформатора, а затем затяните болты крепления номинальным моментом.

Моменты затяжки..... 135 Н·м

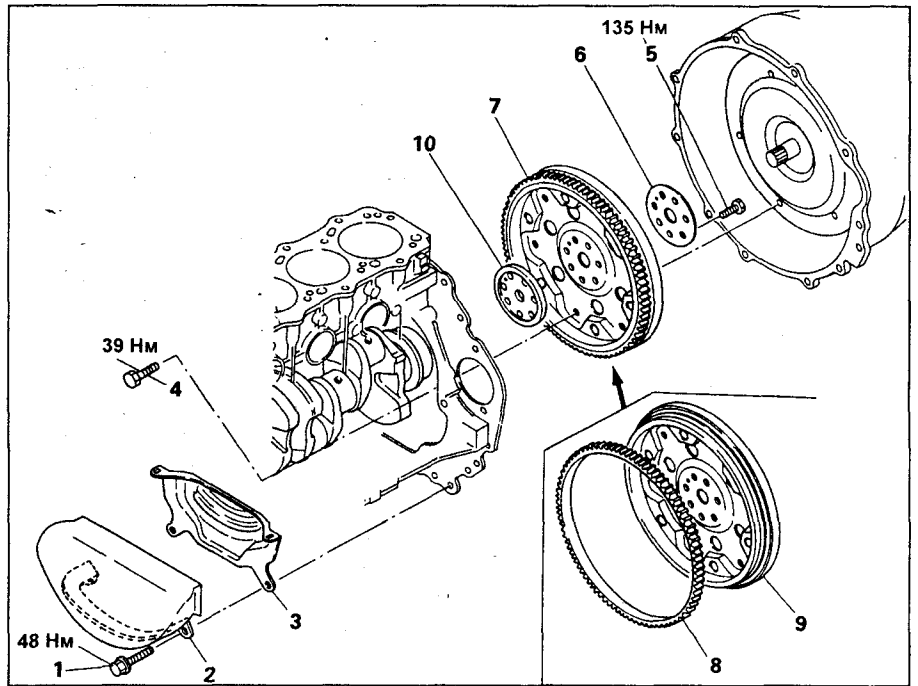
**Коленчатый вал и блок цилиндров**

**Снятие**

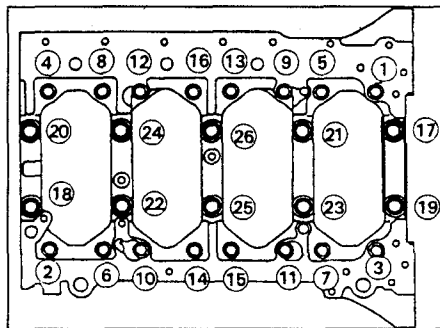
Снятие производится в порядке номеров, указанных на рисунке. При снятии деталей обратите внимание на следующие операции.

1. Снятие болтов крепления нижней части блока цилиндров и болтов крепления крышек коренных подшипников коленчатого вала.

а) Постепенно ослабьте болты (16 шт.) крепления нижней части блока цилиндров в последовательности, указанной номерами 1 - 16 на рисунке.



Пластина привода гидротрансформатора (автомобили с АКПП). 1 - болт, 2 - резиновый кожух, 3 - защитная крышка картера КПП, 4 - болт, 5 - болт, 6 - переходная пластина, 7 - пластина привода гидротрансформатора в сборе, 8 - зубчатый венец, 9 - пластина привода гидротрансформатора, 10 - переходная пластина коленчатого вала.

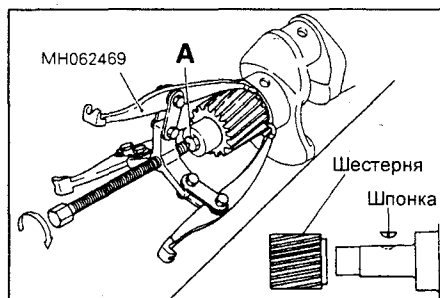


б) Затем последовательно ослабьте болты (10 шт.) крепления крышек коренных подшипников в последовательности, указанной на рисунке номерами 17-26, и снимите болты.

2. Снятие шестерни коленчатого вала. Установите специальное приспособление на коленчатый вал и снимите шестерню.

**Внимание:**

- Перед закреплением специального приспособления заверните болт-упор "А" [М16×1,5 мм; длина 30 мм] в коленчатый вал, чтобы не повредить коленчатый вал специальным приспособлением при снятии шестерни.  
- Не стучите по шестерне коленчатого вала, чтобы снять ее.

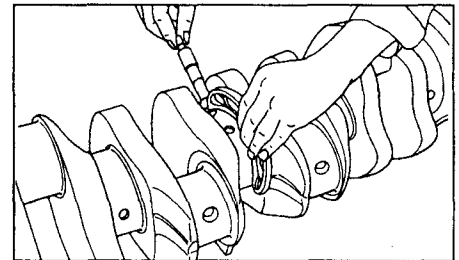


**Проверка**

**Коленчатый вал**

1. Проверка некруглости и конусности коренных и шатунных шеек.  
а) Проверьте некруглость и конусность коренных и шатунных шеек, как показано на рисунке.

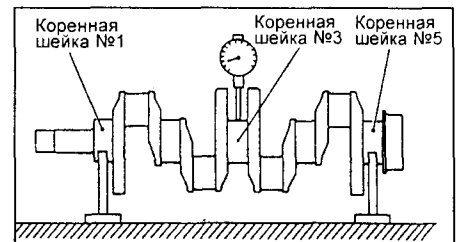
Предельно допустимые значения:  
Некруглость ..... менее 0,010 мм  
Конусность ..... менее 0,006 мм



б) Если некруглость или конусность больше предельно допустимого значения, то замените коленчатый вал.

2. Проверка биения коленчатого вала.  
а) Уложите коленчатый вал на призмы (на коренные шейки №1 и №5).

б) С помощью индикатора часового типа измерьте биение вала по центральной коренной шейке (№3).  
в) Если биение превышает предельно допустимое значение, то замените коленчатый вал.



**Биеение коленчатого вала:**  
 номинальный ..... менее 0,02 мм  
 предельно допустимый ..... 0,05 мм

**Примечание:** действительное биеение вала равняется половине значения, которое показывает индикатор при провороте распределительного вала на один оборот.

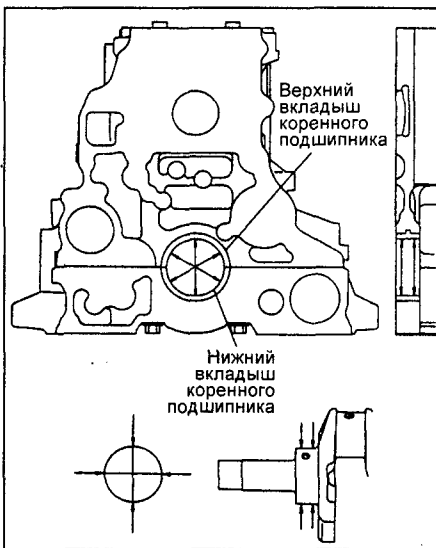
3. Проверка зазоров в коренных подшипниках коленчатого вала (между вкладышами и шейкой).

а) Измерьте наружный диаметр коренной шейки и внутренний диаметр вкладыша коренного подшипника коленчатого вала в двух взаимно перпендикулярных направлениях и в двух сечениях по длине.

**Зазор в подшипниках:**

номинальный:  
 №1, 2, 4 и 5 ..... 0,04 - 0,06 мм  
 №3 ..... 0,06 - 0,08 мм  
 предельно допустимый ..... 0,1 мм

б) Если разница между ними (зазор в подшипниках) превышает предельно допустимую величину, то замените вкладыш коренного подшипника коленчатого вала или, в случае необходимости, коленчатый вал.

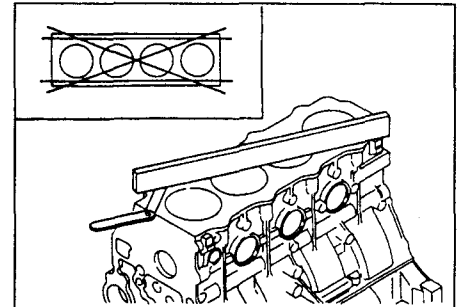


2. Проверка коробления привалочной плоскости блока цилиндров.

а) С помощью плоского бруса и щупа, проверьте коробление привалочной плоскости блока цилиндров. Проверку проводите в направлениях, показанных на рисунке.

**Неплоскостность:**

номинальная ..... 0,05 мм  
 предельно допустимая ..... 0,10 мм



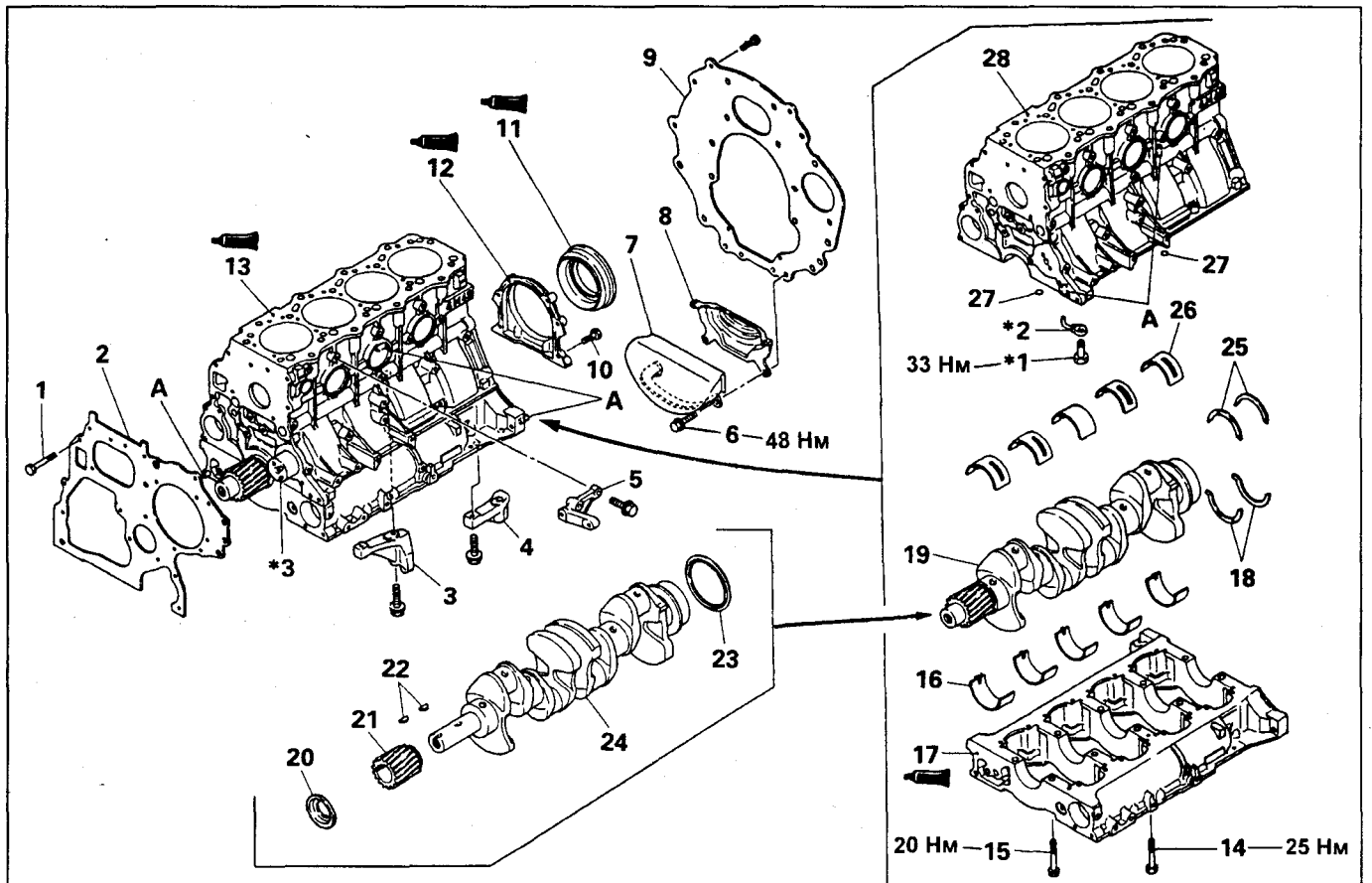
б) Если коробление (неплоскостность) больше предельно допустимого значения, то замените верхнюю часть блока цилиндров.

**Блок цилиндров**

1. Проверьте верхнюю и нижнюю части блока цилиндров на отсутствие остатков прокладки или других посторонних частиц, повреждений, ржавчины и коррозии. При обнаружении дефектов, устранили их или замените дефектную деталь.

**Коренной подшипник**

Проверка свободной хорды вкладышей коренного подшипника.



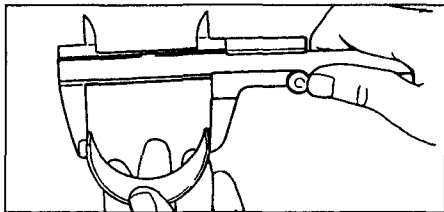
Коленчатый вал и блок цилиндров. 1 - болт, 2 - передняя плита, 3 - элемент жесткости, 4 - правый элемент жесткости, 5 - левый элемент жесткости, 6 - болт, 7 - резиновая прокладка, 8 - пыльник, 9 - задняя плита, 10 - болт, 11 - задний сальник, 12 - корпус заднего сальника, 13 - блок цилиндров в сборе, 14 - болт, 15 - болт крепления крышки коренных подшипников, 16 - нижний вкладыш коренного подшипника, 17 - нижняя часть блока цилиндров, 18 - нижние упорные полукольца, 19 - коленчатый вал в сборе, 20 - передний маслоотражатель коленчатого вала, 21 - шестерня коленчатого вала, 22 - шпонка, 23 - задний маслоотражатель коленчатого вала, 24 - коленчатый вал, 25 - верхние упорные полукольца, 26 - верхний вкладыш коренного подшипника, 27 - уплотнительное кольцо, 28 - верхняя часть блока цилиндров.

**Примечание:** на рисунке отмечены: \*1 - обратный клапан; \*2 - масляная форсунка; \*3 - ось блока промежуточной шестерни-звездочки привода ГРМ; А - направляющий штифт.



а) Измерьте свободную хорду каждого из вкладышей коренного подшипника с помощью штангенциркуля, как показано на рисунке.

Предельно допустимое значение ..... максимум 73,16 мм



б) Если результат измерения больше предельно допустимого значения, установленного техническими требованиями, то замените оба вкладыша комплектом.

#### Внимание:

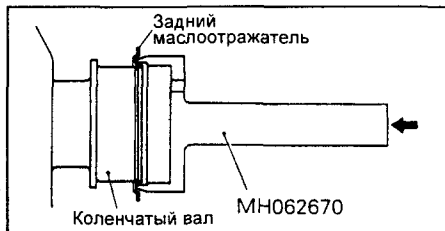
- Не используйте вкладыши коренных подшипников с принудительно увеличенной свободной хордой.  
- Если обнаружен дефект любого из вкладышей коренного подшипника, то замените оба вкладыша комплектом.

#### Установка

Установка производится в порядке, обратном снятию. При установке деталей нанесите моторное масло на все детали и обратите внимание на следующие операции.

1. Установка заднего маслоотражателя коленчатого вала.

С помощью специального приспособления установите задний маслоотражатель на коленчатый вал и запрессуйте его до упора в заднюю часть вала.



2. Установка шестерни коленчатого вала.

Перед установкой нагрейте шестерню коленчатого вала до температуры приблизительно 100°C нагревателем для поршня или подобным приспособлением.

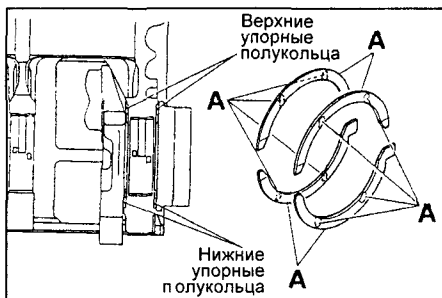
3. Установка упорных полуколец.

Установите верхние и нижние упорные полукольца коленчатого вала в узле коренной шейки №5.

#### Внимание:

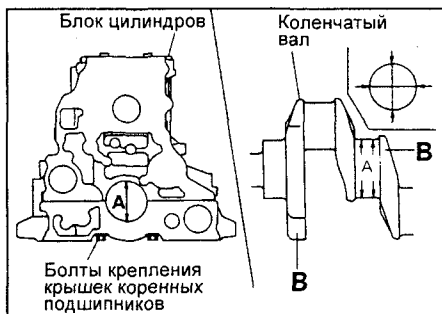
- Установите верхние и нижние упорные полукольца так, чтобы масляная канавка "А" была направлена наружу.

- Если устанавливаются упорные полукольца увеличенного (ремонтного) размера, то убедитесь, что на одной стороне были установлены верхнее и нижнее полукольца одного и того же размера. Однако установка упорных подшипников одинакового размера на обеих сторонах не является необходимым.



4. Установка вкладышей коренных подшипников.

**Примечание:** вкладыши коренных подшипников должны иметь надлежащую толщину, которая соответствовала бы разнице между внутренним диаметром установочного отверстия в блоке цилиндров и наружным диаметром коренной шейки коленчатого вала.



а) Измерьте внутренний диаметр установочного отверстия блока цилиндров (со снятыми вкладышами) в точке "А" в вертикальном направлении (одна точка по блоку цилиндров).

б) Измерьте наружный диаметр коренной шейки коленчатого вала в точке "А" в любом направлении.

#### Внимание:

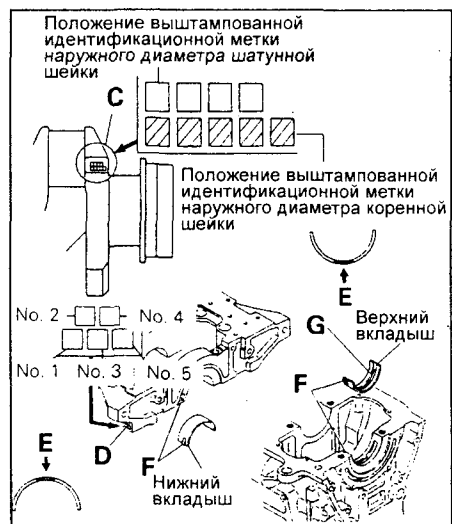
- Затяните болты крепления крышек коренных подшипников в соответствии со специальной процедурой перед измерением внутреннего диаметра установочного отверстия подшипников в блоке цилиндров.

- Для запасных частей указанные выше размеры могут быть определены по идентификационным цветным меткам или идентификационным меткам на блоке цилиндров и коленчатом валу.

"В" - цветная идентификационная метка на коленчатом валу.

"С" - идентификационная метка на коленчатом валу.

"D" - идентификационная метка (на задней правой стороне блока цилиндров).



в) Подберите верхний и нижний вкладыши коренных подшипников соответствующей толщины по таблице.

#### Примечание:

- Вкладыши коренных подшипников также имеют идентификационные метки. Цветная идентификационная метка "Е" расположена на боковой поверхности вкладыша коренного подшипника.

г) Установите вкладыши коренного подшипника, располагая выступы "F" в соответствующих вырезах постели.

Таблица для подбора вкладышей коренных подшипников коленчатого вала.

Коленчатый вал		Блок цилиндров		Вкладыши коренного подшипника			
Цветная идентификационная метка	Наружный диаметр коренной шейки	Размерная метка	Внутренний диаметр установочного отверстия подшипника	Цветная идентификационная метка (Нижний/Верхний)	Номер коренной шейки	Толщина вкладыша, мм	Зазор в подшипнике, мм
Нет (1)	68 <sup>+0,022</sup> <sub>-0,030</sub>	А	72 <sup>+0,019</sup> <sub>+0,010</sub>	Черная/черная	№№ 1, 2, 4, 5	2 <sup>-0,004</sup> <sub>-0,008</sub>	0,040-0,065
					№ 3	2 <sup>-0,014</sup> <sub>-0,018</sub>	0,060-0,085
Синий (2)	68 <sup>+0,030</sup> <sub>-0,039</sub>	А	72 <sup>+0,019</sup> <sub>+0,010</sub>	Синяя/синяя	№№ 1, 2, 4, 5	2 <sup>-0,008</sup> <sub>-0,012</sub>	0,038-0,064
					№ 3	2 <sup>-0,018</sup> <sub>-0,022</sub>	0,058-0,084
		В	72 <sup>+0,010</sup> <sub>+0</sub>	Желтая/желтая	№ 1, 2, 4, 5	2 <sup>-0</sup> <sub>-0,004</sub>	0,040-0,066
					№ 3	2 <sup>-0,010</sup> <sub>-0,014</sub>	0,060-0,086
В	72 <sup>+0,010</sup> <sub>+0</sub>	Черная/черная	№№ 1, 2, 4, 5	2 <sup>-0,004</sup> <sub>-0,008</sub>	0,038-0,065		
			№ 3	2 <sup>-0,014</sup> <sub>-0,018</sub>	0,058-0,085		

**Внимание:**

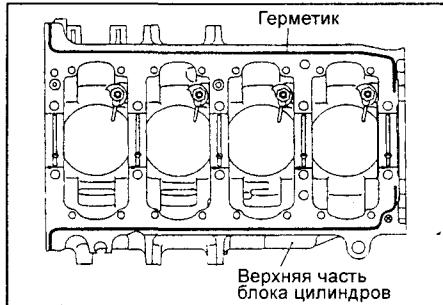
- При установке вкладышей коренного подшипника обеспечьте их правильное положение: верхний вкладыш с отверстием "G" для прохода масла и нижний вкладыш без масляного отверстия.

- Вкладыши подшипника коренной шейки № 3 отличаются по толщине от других. Верхний вкладыш подшипника коренной шейки №3 отличается по форме от остальных верхних вкладышей.

**5. Установка нижней части блока цилиндров.**

а) Ровно без разрывов нанесите валик герметика в указанном месте верхней части блока цилиндров [диаметр валика 2±1 мм].

Герметик ..... MD970389 или эквивалентный



б) Установите нижнюю часть блока цилиндров на верхнюю часть блока цилиндров в течение 15 минут после нанесения герметика.

**Внимание:**

- Убедитесь, что поверхность, на которую наносится герметик, очищена от остатков старого герметика и других посторонних частиц.

- При установке нижней части блока цилиндров убедитесь, что герметик не испачкал окружающие поверхности и детали.

- После установки нижней части блока цилиндров, подождите, по крайней мере, один час перед запуском двигателя.

- Если болты крепления крышек коренных подшипников были ослаблены или снимались после установки нижней части блока цилиндров, то снимите и снова устанавливайте нижнюю часть блока цилиндров после нанесения свежего герметика.

в) После установки нижней части блока цилиндров проверьте, что коленчатый вал вращается плавно и осевой зазор коленчатого вала меньше предельно допустимого значения.

**6. Проверка осевого зазора коленчатого вала.**

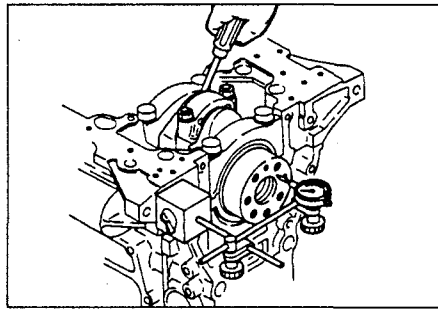
а) Измерьте осевой зазор коленчатого вала с помощью щупа, как показано на рисунке.

**Осевой зазор:**

номинальный ..... 0,10 - 0,28 мм

предельно допустимый ..... 0,4 мм

б) Если осевой зазор превышает предельно допустимое значение, установленное техническими требованиями, то замените упорные полукольца на другие, увеличенного (ремонтного) размера.



Увеличенные (ремонтные) размеры упорных полуколец:

1-й ремонт ..... + 0,15 мм

2-й ремонт ..... + 0,30 мм

3-й ремонт ..... + 0,45 мм

**7. Установка болтов крепления нижней части блока цилиндров и болтов крепления крышек коренных подшипников.**

**Внимание:** не используйте бывшие в эксплуатации болты, подвергавшиеся ранее повторной затяжке более 2 раз (метки керном на головке болта).

а) Нанесите тонкий слой моторного масла на болты крепления крышек коренных подшипников.

б) Затяните болты крепления крышек коренных подшипников указанным моментом затяжки, в последовательности, указанной номерами 17 - 26 на рисунке.

Момент затяжки ..... 20 Н·м

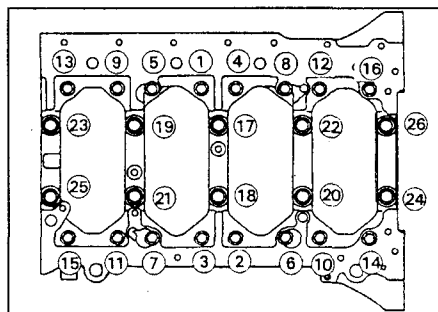
в) Доверните болты (17-26) на 1/4 оборота (90°) в указанной последовательности.

г) Доверните болты 17-26 на 1/4 оборота (90°), в указанной последовательности (17-26).

д) После затяжки болтов крепления крышек коренных подшипников, затяните болты крепления нижней части блока цилиндров указанным моментом в последовательности, указанной номерами 1 - 16 на рисунке.

Момент затяжки ..... 25 Н·м

**Внимание:** не допускается доворачивание болтов после поворота их на указанный угол (болты затянуты по пределу текучести).



**8. Установка передней плиты блока цилиндров.**

а) Равномерно, без разрывов нанесите герметик на блок цилиндров, как показано на рисунке (диаметр валика: 2±1 мм).

б) Установите переднюю плиту на блок цилиндров в течение 15 минут после нанесения герметика.

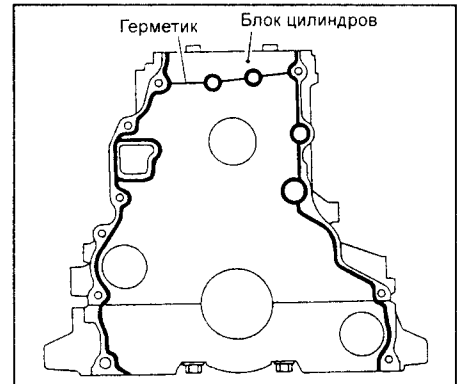
**Внимание:**

- Убедитесь, что поверхность, на которую наносится герметик, очищена от остатков старого герметика и других посторонних частиц.

- При установке передней плиты блока цилиндров убедитесь, что герметик не испачкал окружающие поверхности и детали.

- После установки передней плиты блока цилиндров, подождите, по крайней мере, один час перед запуском двигателя.

- Болт, который удерживает переднюю плиту, также используется для крепления кожуха распределительных шестерен. Временно прикрепите переднюю плиту болтом до того, как кожух распределительных шестерен будет установлен.

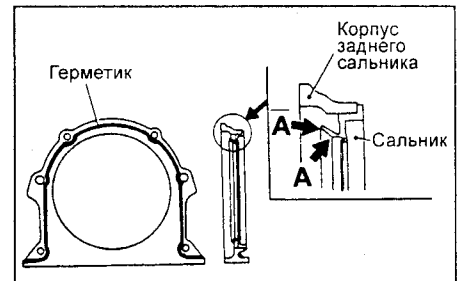


**9. Установка заднего сальника и корпуса заднего сальника.**

а) Нанесите тонкий слой моторного масла на кромку "А" и установите сальник в корпус.

б) Нанесите ровный, без разрывов валик герметика на указанное место корпуса заднего сальника (диаметр валика 3±1 мм).

Герметик ..... MD970389 или эквивалентный



б) Установите корпус заднего сальника на блок цилиндров в течение трех минут после нанесения герметика.

**Внимание:**

- Убедитесь, что поверхность, на которую наносится герметик, очищена от остатков старого герметика и других посторонних частиц.

- При установке корпуса заднего сальника убедитесь, что герметик не испачкал окружающие поверхности и детали.

- После установки корпуса заднего сальника, подождите, по крайней мере, один час перед запуском двигателя.

- Если болт крепления корпуса заднего сальника был ослаблен или снимался после установки корпуса заднего сальника, то снимите и снова устанавливайте корпус заднего сальника после нанесения свежего герметика.

# Система охлаждения

## Общая информация

### Описание системы

Система охлаждения закрытого типа с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости и расширительным бачком.

Система охлаждения состоит из рубашки охлаждения (внутри блока цилиндров и головки блока), радиатора, насоса, термостата, вентилятора, вязкостной муфты, шлангов и других компонентов.

Охлаждающая жидкость, нагреваемая в рубашке охлаждения, направляется в радиатор, в котором охлаждается воздухом, подаваемым вентилятором. Из радиатора охлаждающая жидкость подается насосом обратно в двигатель для его охлаждения.

Рубашка охлаждения представляет собой сеть каналов в блоке цилиндров и головке блока, через которые проходит охлаждающая жидкость.

Радиатор устанавливается в передней части автомобиля. Он состоит из верхнего и нижнего бачков, соединенных сердцевинкой (с теплообменными поверхностями). Верхний бачок имеет впускной патрубок, заливную горловину и шланг, через который из радиатора отводится избыточная охлаждающая жидкость и пар. Нижний бачок имеет отводящий патрубок и кран для слива охлаждающей жидкости.

Сердцевина радиатора состоит из множества трубок, через которые жидкость течет из верхнего бачка в нижний, а также ребер, через которые отводится тепло от жидкости в трубках. Радиатор охлаждается потоком воздуха, создаваемым вентилятором.

Модели с автоматической КПП снабжены теплообменником для охлаждения

масла АКПП (АТФ), который устанавливается в нижней бачке радиатора.

В расширительный бачок поступает избыточная охлаждающая жидкость (в результате увеличения объема жидкости при ее нагреве в системе охлаждения). Жидкость из расширительного бачка возвращается в радиатор, когда ее температура в системе падает, в результате чего радиатор всегда заполнен жидкостью и при этом исключаются ее потери. Следует проверять уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке и вовремя ее добавлять.

### Клапаны крышки радиатора

Крышка радиатора герметично закрывает радиатор, поддерживая внутри него давление. Работа системы под давлением предотвращает кипение охлаждающей жидкости, даже когда температура жидкости превышает 100°C. Крышка радиатора имеет два предохранительных клапана - паровой и вакуумный. Паровой клапан открывается для отвода пара через отводящую трубку (шланг), когда давление внутри системы охлаждения превышает предельно допустимое (температура охлаждающей жидкости 110 - 120°C, давление 75 - 104 кПа). Воздушный клапан открывается, чтобы уменьшить разрежение, возникающее в системе охлаждения после остановки двигателя и падения температуры. Открытие клапана позволяет охлаждающей жидкости вернуться в систему из расширительного бачка.

### Насос

Насос обеспечивает циркуляцию охлаждающей жидкости в системе охлаждения. Насос лопастной, центробежного типа, устанавливается в передней части блока цилиндров и приводится клиновым ремнем.

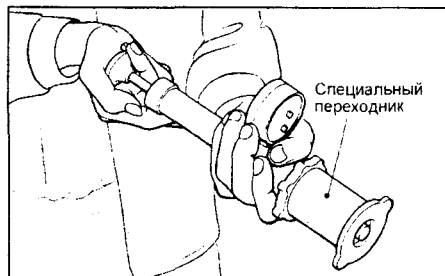
### Термостат

Термостат устанавливается во впускной патрубке радиатора. Твердый наполнитель внутри термостата расширяется при нагреве и сжимается при охлаждении. Таким образом, при нагреве воскового наполнителя возникает сила давления, преодолевающая сопротивление пружины, стремящейся держать клапан в закрытом положении, и клапан открывается. Клапан термостата начинает открываться при температуре выше 76,5°C. При температуре 90°C клапан термостата открыт полностью. При охлаждении наполнителя пружина закрывает клапан.

## Проверки и регулировки на автомобиле

### Проверка давления открытия клапана крышки радиатора

1. Используйте специальный переходник для подсоединения крышки радиатора к тестеру.



2. Увеличивайте давление до тех пор, пока стрелка манометра не остановится.

Номинальное значение ..... 75 - 104 кПа  
Предельно допустимое значение ..... 65 кПа

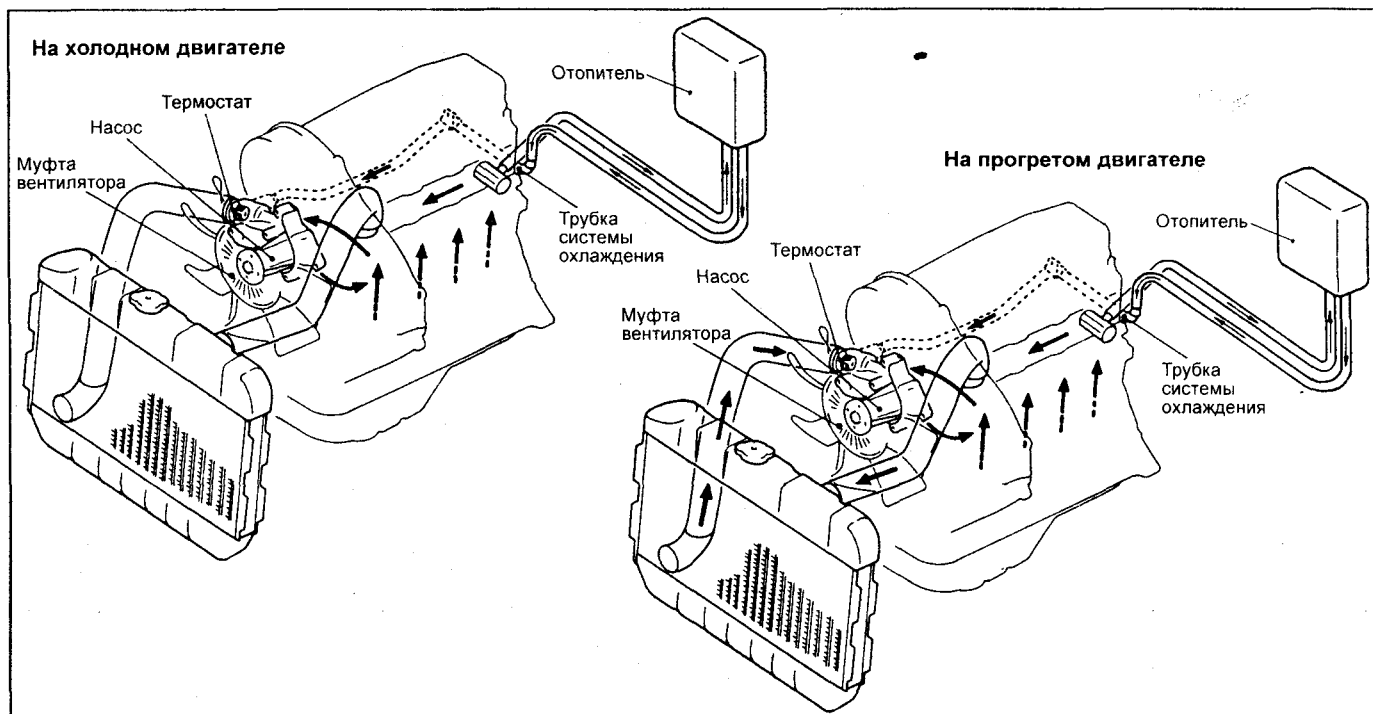


Схема системы охлаждения двигателя 4D56.

3. Замените крышку радиатора, если давление, показываемое манометром ниже предельно допустимого значения.

**Примечание:** перед проверкой убедитесь, что крышка радиатора чистая (свободна от загрязнений), поскольку ржавчина или другие посторонние вещества на уплотнительной прокладке крышки могут послужить причиной неправильных показаний манометра.

**Проверка герметичности системы охлаждения**

1. Убедитесь, что уровень охлаждающей жидкости доходит до наливной горловины радиатора. Подсоедините тестер для проверки клапана крышки горловины радиатора и создайте давление 160 кПа, затем проверьте отсутствие утечек охлаждающей жидкости из соединений шлангов или самих шлангов системы охлаждения.

**Внимание:**

- Тщательно удалите влагу с поверхности всех проверяемых деталей.
- При извлечении тестера для проверки пробки радиатора из горловины радиатора будьте осторожны, чтобы не допустить разбрызгивания (вытекания) охлаждающей жидкости.

- При подсоединении и отсоединении тестера, а также во время проведения проверки будьте осторожны, чтобы не деформировать наливную горловину радиатора.



2. При наличии утечек охлаждающей жидкости отремонтируйте или замените соответствующие детали.

**Вентилятор**

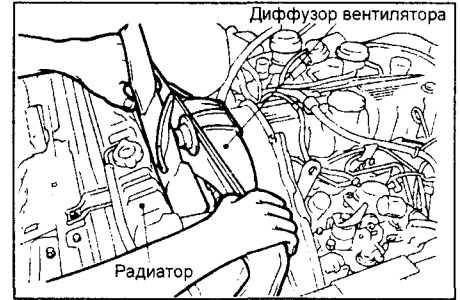
**Снятие и установка**

**Примечание:** установка производится в порядке, обратном снятию.

1. Снимите охладитель наддувочного воздуха (если установлен).
2. (4D56) Снимите ремень привода компрессора кондиционера, ремень привода насоса гидроусилителя руле-

вого управления и ремень привода генератора.

3. Отверните болт крепления диффузора вентилятора, и снимите вентилятор системы охлаждения и муфту вентилятора в сборе через зазор между диффузором и радиатором.



4. При необходимости отверните гайки крепления и снимите муфту вентилятора системы охлаждения.

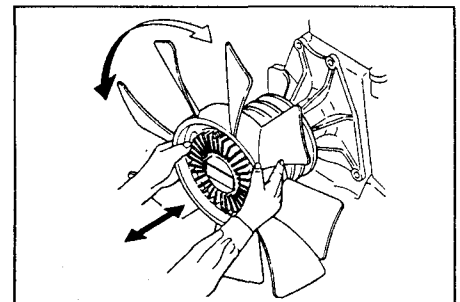
**Проверка**

**Вентилятор**

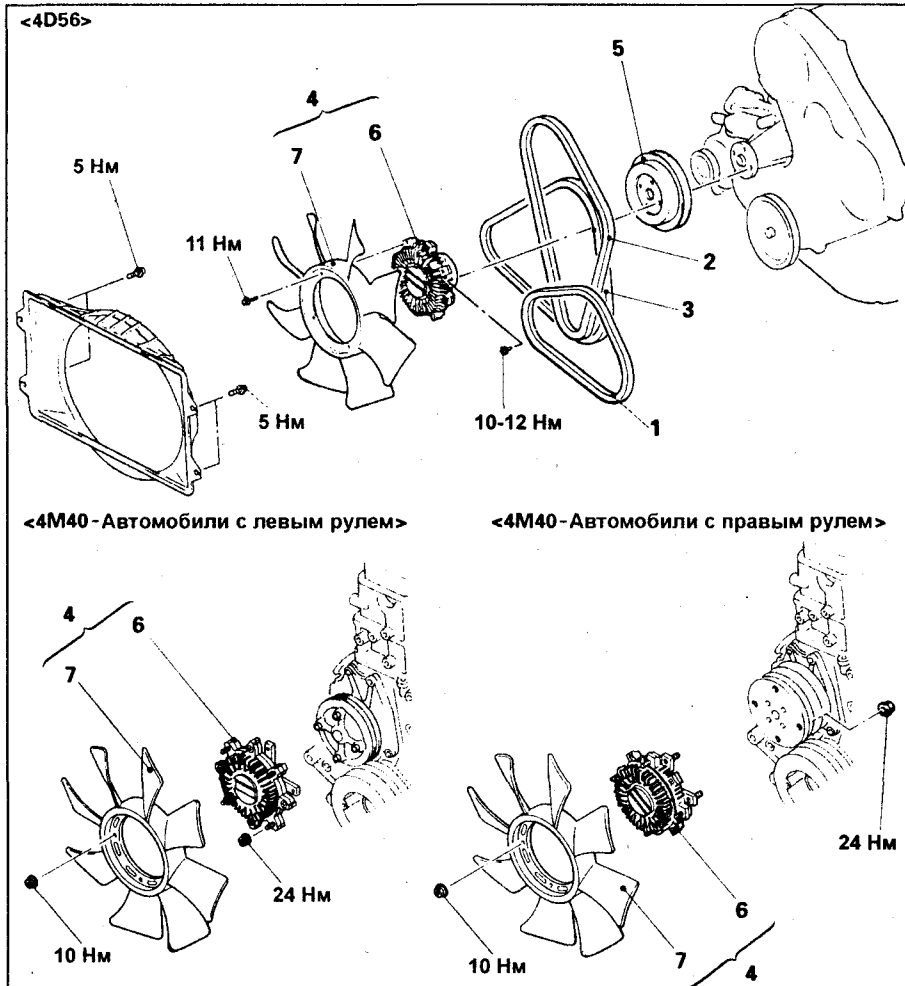
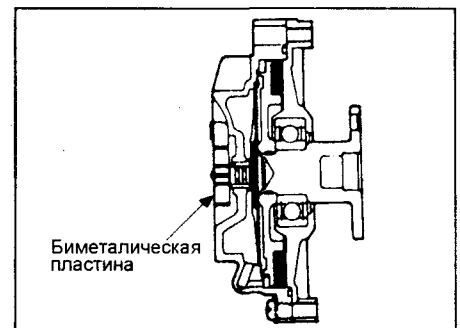
1. Проверьте лопасти вентилятора на отсутствие повреждений и трещин.
2. Проверьте отсутствие трещин и повреждений вокруг отверстий под болт в ступице вентилятора.
3. Если любая часть вентилятора повреждена, замените вентилятор в сборе.

**Муфта вентилятора**

1. Проверьте, что жидкость в муфте вентилятора не просачивается через соединения корпуса и уплотнения. Если количество жидкости уменьшается из-за утечки, то скорость вентилятора тоже уменьшится, что может привести к перегреву двигателя.
2. При проворачивании вентилятора от руки должно ощущаться сопротивление вращению. Если вентилятор проворачивается легко (не ощущается сопротивление), то неисправна муфта вентилятора.



3. Проверьте биметаллическую пластину (в центре муфты) на отсутствие повреждения.



Вентилятор системы охлаждения. 1 - ремень привода компрессора кондиционера, 2 - ремень привода насоса гидроусилителя рулевого управления, 3 - ремень привода генератора, 4 - вентилятор с муфтой в сборе, 5 - шкив привода насоса охлаждающей жидкости, 6 - муфта вентилятора, 7 - вентилятор.

4. При наличии посторонних частиц на биметаллической пластине муфты вентилятора осторожно удалите их.

**Примечание:** во избежание повреждения биметаллической пластины, не прилагайте излишнего усилия к ней при очистке.

## Радиатор

### Снятие

Перед началом снятия радиатора выполните следующие операции.

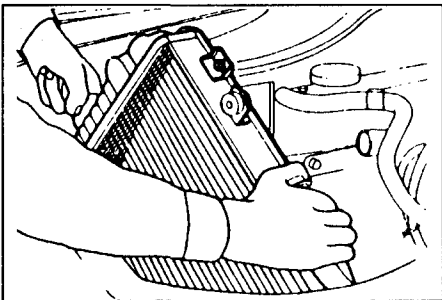
- Слейте охлаждающую жидкость.
- (Двигатель 4D56) Снимите промежуточный охладитель наддувочного воздуха (если установлен) и вентилятор системы охлаждения.
- (Модели с АКПП) Снимите нижний защитный кожух.

- (Модели с АКПП) Отсоедините шланг маслоохладителя ATF.
- Отсоедините верхний и нижний шланги радиатора.
- Отсоедините шланг расширительного бачка от радиатора.
- Снимите угловую часть диффузора вентилятора (PAJERO) и нижнюю крышку диффузора.

**Примечание:** для снятия крышки диффузора поверните ее по часовой стрелке примерно на 30 мм (чтобы фиксаторы вышли из зацепления) и сдвиньте крышку к двигателю.

- Отверните болты крепления диффузора вентилятора системы охлаждения. Навесьте диффузор на вентилятор (диффузор вентилятора снимается после снятия радиатора).
- Отверните болты крепления радиатора и снимите радиатор под наклоном, как показано на рисунке.

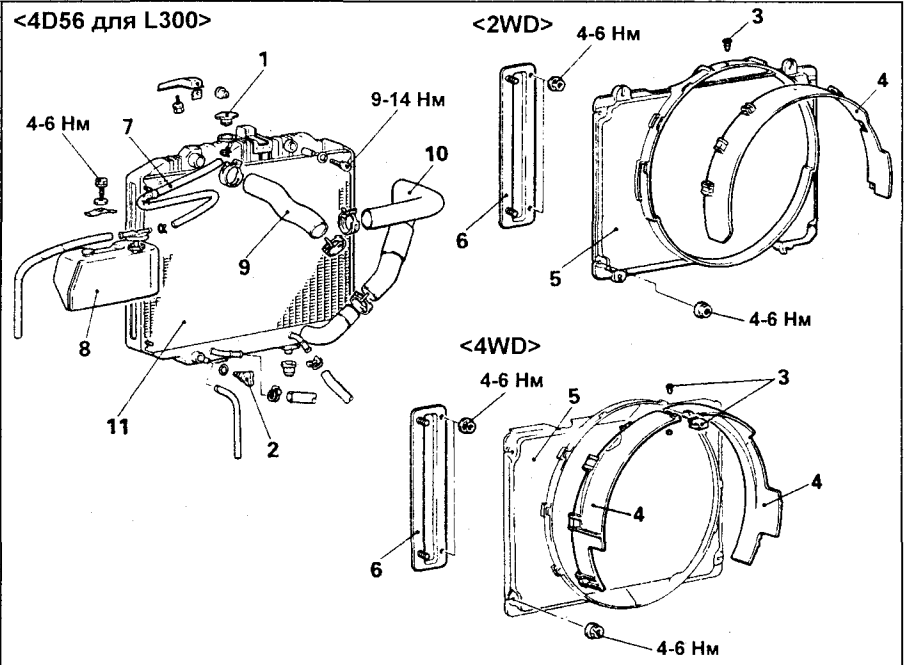
**Примечание:** будьте осторожны, не повредите сердцевину радиатора при снятии.



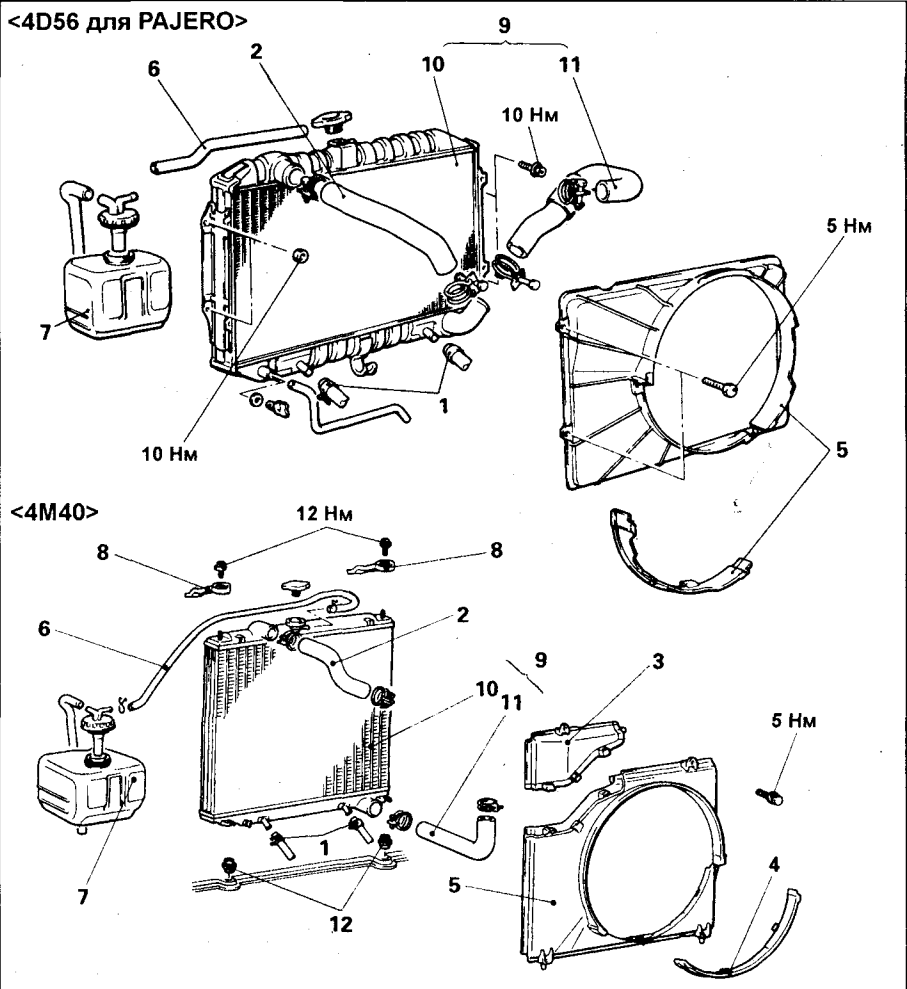
- Снимите диффузор вентилятора.

### Проверка

- Проверьте отсутствие посторонних предметов между пластинами радиатора.
- Проверьте пластины радиатора на отсутствие изгиба или повреждения.
- Проверьте радиатор на отсутствие повреждений и отложений накипи, ржавчины или следов коррозии.
- Проверьте шланги радиатора на отсутствие трещин, повреждений или износа.
- Проверьте расширительный бачок на отсутствие повреждений.
- Проверьте пружину крышки радиатора на отсутствие повреждений.
- Проверьте прокладку крышки радиатора на отсутствие повреждений или трещин.



Радиатор (4D56 для L300). 1 - крышка радиатора, 2 - сливная пробка, 3 - фиксатор, 4 - крышка диффузора, 5 - диффузор вентилятора, 6 - опора радиатора, 7 - шланг расширительного бачка, 8 - расширительный бачок, 9 - верхний шланг радиатора, 10 - нижний шланг радиатора, 11 - радиатор.

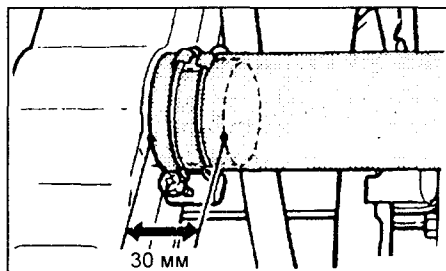


Радиатор (4D56 для PAJERO и 4M40). 1 - соединение шланга маслоохладителя ATF (Модели с АКПП), 2 - верхний шланг радиатора, 3 - угловая часть диффузора вентилятора, 4 - крышка диффузора, 5 - диффузор вентилятора системы охлаждения, 6 - шланг расширительного бачка, 7 - расширительный бачок, 8 - верхняя опора радиатора, 9 - радиатор и нижний шланг радиатора, 10 - радиатор, 11 - нижний шланг радиатора, 12 - нижняя опора радиатора.

**Установка**

1. Установка радиатора производится в порядке, обратном снятию.

*Примечание:* при подсоединении шлангов радиатора наденьте шланг на патрубок до упора (с перекрытием не менее 30 мм), затем затяните хомут.



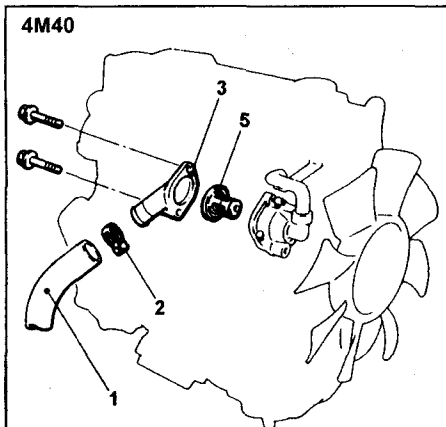
2. После установки радиатора выполните следующие операции.

- а) (Модели с АКПП) Установите нижний защитный кожух
- б) (Двигатель 4D56) Установите вентилятор системы охлаждения и промежуточный охладитель наддувочного воздуха.
- в) Залейте охлаждающую жидкость.
- г) (Модели с АКПП) Залейте масло (ATF) в АКПП.

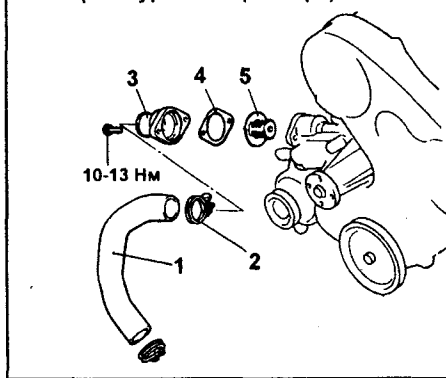
**Термостат**

**Снятие**

- 1. Слейте охлаждающую жидкость.
- 2. Снятие термостата производится в соответствии с нумерацией деталей на сборочном рисунке.



4D56 (без турбокомпрессора)

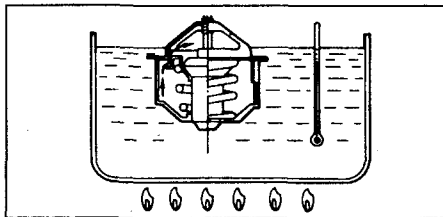


Термостат. 1 - нижний шланг радиатора, 2 - хомут, 3 - подводящий патрубок, 4 - прокладка термостата, 4 - термостат.

**Проверка**

- 1. Проверьте, что клапан термостата плотно закрыт при комнатной температуре (20°C).
- 2. Проверьте отсутствие дефектов или повреждений термостата.
- 3. Проверьте отсутствие ржавчины или отложений на клапане термостата. При необходимости удалите отложения.
- 4. Проверка работы термостата.

а) Погрузите термостат в сосуд с водой и нагревайте воду при одновременном ее помешивании.



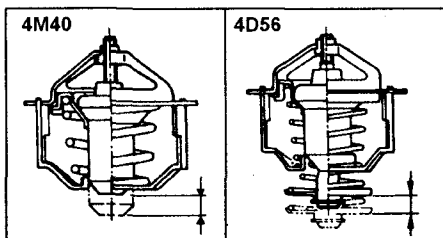
б) Проверьте, что температура начала открытия клапана, температура полного открытия клапана и величина хода клапана при полном его открытии соответствуют номинальным значениям.

*Номинальное значение:*  
Ход клапана при полном его открытии ..... больше 8,0 мм  
Модели с турбокомпрессором:

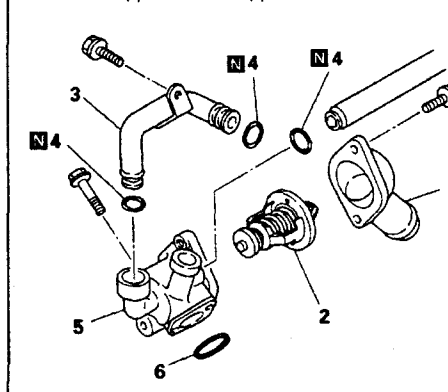
Температура начала открытия клапана ..... 76,5°C  
Температура полного открытия клапана ..... 90°C или больше

Модели 4D56 без турбокомпрессора:  
Температура начала открытия клапана ..... 82°C  
Температура полного открытия клапана ..... 95°C

*Примечание:* измерьте расстояние от нижней плоскости клапана до корпуса термостата, когда он полностью закрыт, а затем полностью открыт, после чего вычислите ход клапана.



Кроме автомобилей выпуска с 2001 модельного года



Корпус термостата в сборе (4M40). 1 - подводящий патрубок, 2 - термостат, 3 - перепускная трубка, 4 - резиновое уплотнительное кольцо, 5 - корпус термостата, 6 - резиновое уплотнительное кольцо.

**Установка**

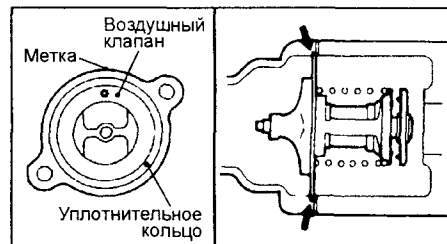
Установка производится в порядке, обратном снятию. При установке обратите внимание на следующее.

- 1. (Кроме 4D56 для PAJERO) Установите термостат так, чтобы воздушный клапан был направлен вертикально вверх и совмещен с меткой на корпусе термостата, как показано на рисунке.

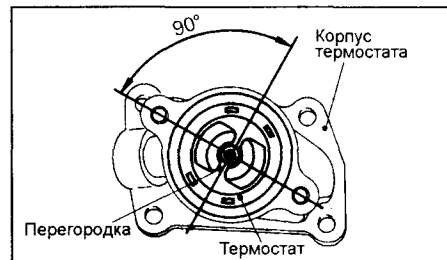
**Внимание:**

- Необходимо убедиться в полном отсутствии масла на резиновом уплотнительном кольце термостата. Кроме того, будьте осторожны, чтобы не перегнуть и не поцарапать уплотнительное резиновое кольцо при установке.

- Убедитесь в правильности установки термостата. Если установка выполнена неверно, то фланец термостата будет выступать из корпуса.



- 2. (4D56 для PAJERO) Установите термостат, как показано на рисунке.

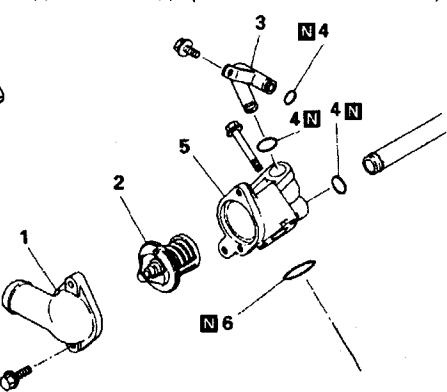


- 3. Перед подсоединением трубок к корпусу термостата наденьте уплотнительное кольцо на подводящую трубу системы охлаждения и нанесите на наружную поверхность кольца немного охлаждающей жидкости или воды.

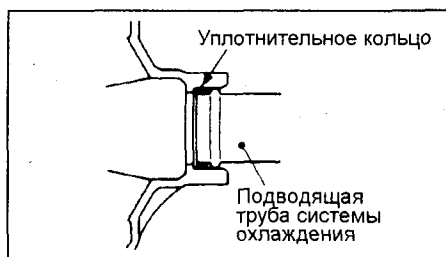
**Внимание:**

- Не допускайте попадания моторного масла, а также консистентной смазки на поверхность уплотнительного кольца.

Для автомобилей выпуска с 2001 модельного года (PAJERO, CHALLENGER)



- Не допускайте попадание на места соединения подводящей трубы системы охлаждения песка, пыли, и т.д.  
- Вставьте подводящую трубу системы охлаждения до упора.



## Насос охлаждающей жидкости

### Снятие

1. Перед началом снятия.
  - а) Слейте охлаждающую жидкость.
  - б) (4D56 для L300) Снимите раму сидений и диффузор вентилятора системы охлаждения.
  - в) Снимите промежуточный охладитель наддувочного воздуха (если установлен).
  - г) (4D56 для PAJERO) Снимите передний защитный кожух и нижний защитный кожух. Затем снимите шланг воздухозаборника.

2. Снятие насоса производится в соответствии с нумерацией деталей на сборочном рисунке. При снятии обратите внимание на следующее.

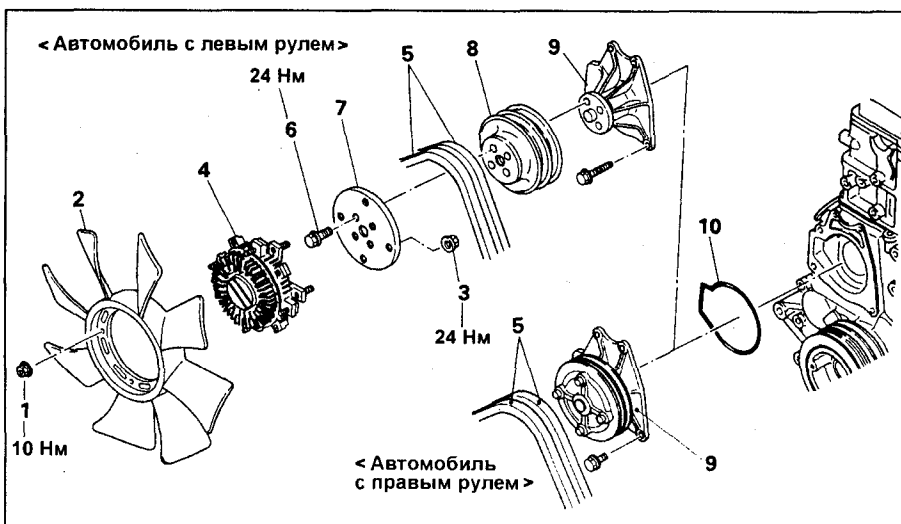
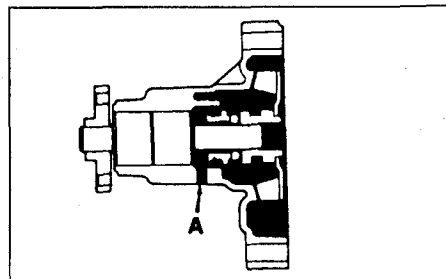
- а) (4D56) Снимите насос гидроусилителя рулевого управления с подсоединенным шлангом с кронштейна. Расположите насос гидроусилителя рулевого управления там, где он не будет мешать работе. Будьте осторожны, не натягивайте шланг слишком сильно.

### Проверка

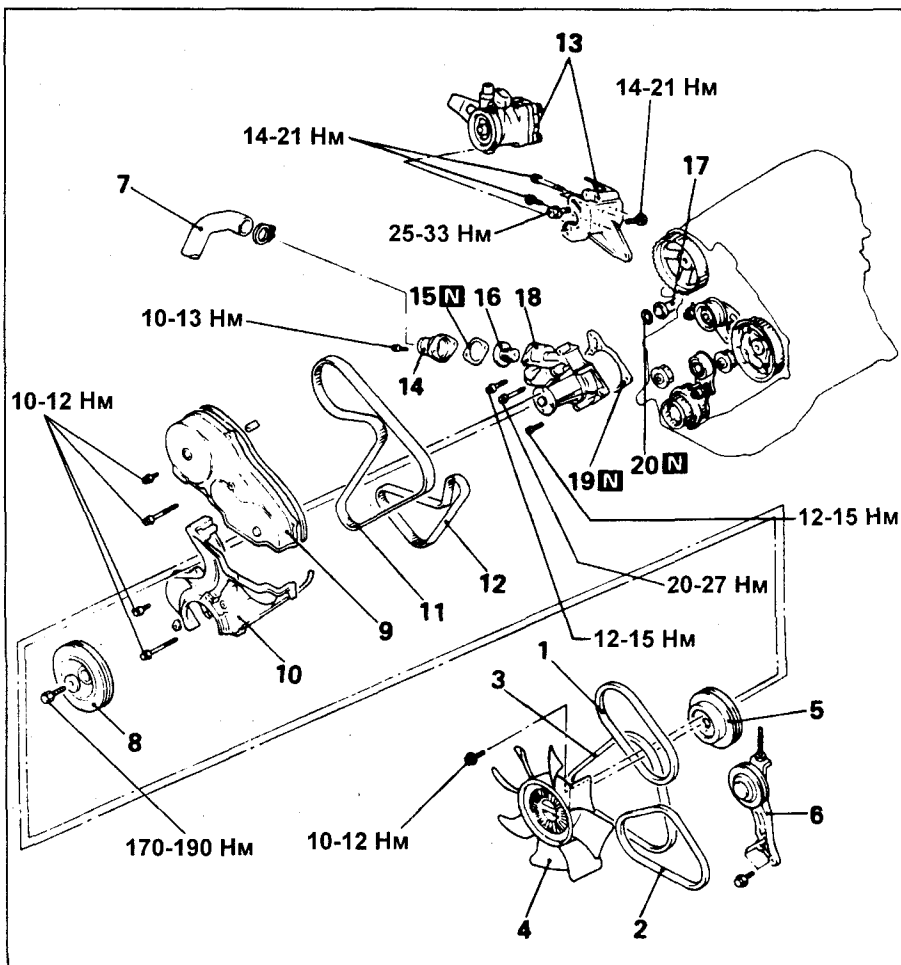
#### Насос охлаждающей жидкости

1. Проверьте каждую деталь на отсутствие трещин, повреждения или износа, и замените насос охлаждающей жидкости в сборе если необходимо.
2. Проверьте подшипник на отсутствие повреждения, повышенного шума при работе и медленного вращения, и замените насос охлаждающей жидкости в сборе если необходимо.
3. Проверьте узел сальника на отсутствие утечек, и замените насос охлаждающей жидкости в сборе, если необходимо.

**Примечание для 4D56:** если обнаружены утечки охлаждающей жидкости из отверстия "А", то узел сальника неисправен. Замените насос охлаждающей жидкости в сборе.



Насос охлаждающей жидкости (4M40). 1 - гайка, 2 - вентилятор, 3 - гайка (модели с правым рулем), 4 - муфта вентилятора, 5 - ремень привода генератора, 6 - болт (модели с правым рулем), 7 - переходная пластина, 8 - шкив привода насоса охлаждающей жидкости, 9 - насос охлаждающей жидкости, 10 - резиновое уплотнительное кольцо.



Насос охлаждающей жидкости (4D56 для L300). 1 - ремень привода насоса гидроусилителя рулевого управления, 2 - ремень привода компрессора кондиционера, 3 - ремень привода генератора, 4 - вентилятор, 5 - шкив насоса охлаждающей жидкости, 6 - кронштейн ролика натяжителя ремня привода компрессора, 7 - нижний шланг радиатора, 8 - шкив коленчатого вала, 9 - верхняя крышка ремня привода ГРМ, 10 - нижняя крышка ремня привода ГРМ, 11 - ремень привода ГРМ, 12 - ремень привода балансирующего механизма, 13 - насос гидроусилителя рулевого управления и кронштейн крепления насоса, 14 - подводящий патрубок насоса охлаждающей жидкости, 15 - прокладка, 16 - термостат, 17 - соединение трубки охлаждающей жидкости, 18 - насос охлаждающей жидкости, 19 - прокладка насоса охлаждающей жидкости, 20 - уплотнительное кольцо.



**Ремень привода насоса**

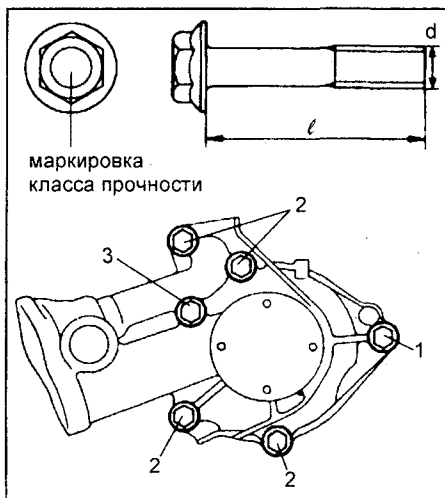
1. Проверьте отсутствие расслоения, трещин и иных повреждений ремня привода генератора.
2. Проверьте отсутствие масла или смазки на поверхность ремня привода генератора.
3. Проверьте отсутствие повышенного износа ремня привода генератора.

**Установка**

Установка производится в порядке, обратном снятию. При установке обратите внимание на следующее.

1. Установка насоса охлаждающей жидкости для двигателя 4D56.

б) Установите новую прокладку. Затяните болты крепления моментом, указанным в таблице. Болты крепления насоса имеют разную длину и класс прочности, будьте внимательны при установке и затяжке болтов.

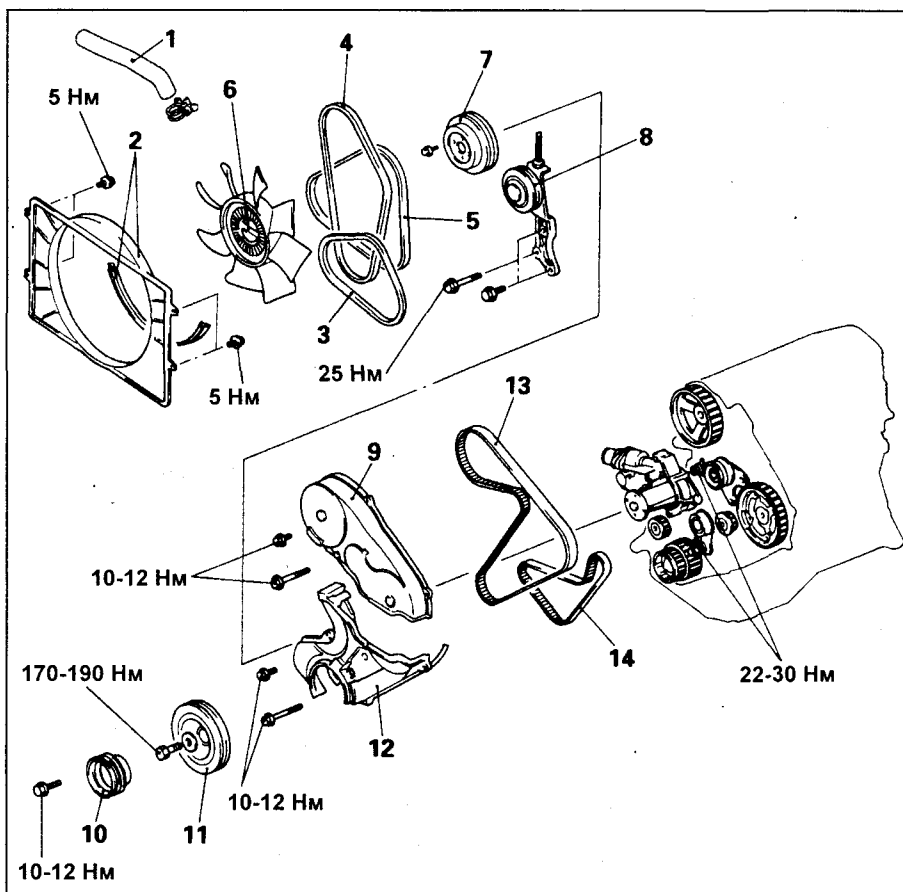
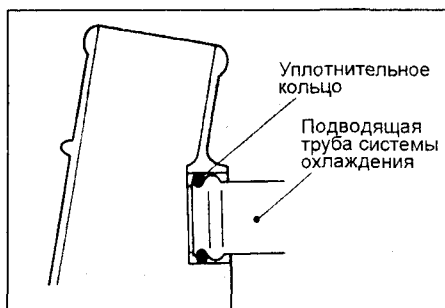


№	Класс прочности	Размер болта	Момент затяжки (Н·м)
1	4T	M8 - 25	12 - 15
2	4T	M8 - 40	12 - 15
3	7T	M8 - 70	20 - 27

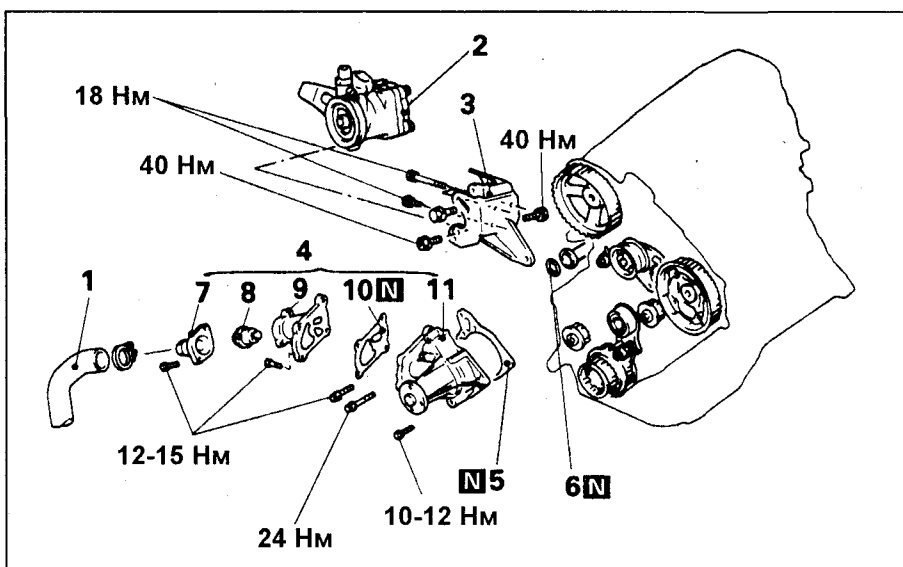
б) После установки насоса наденьте уплотнительное кольцо на подводящую трубу системы охлаждения и нанесите на наружную поверхность кольца немного охлаждающей жидкости или воды.

**Внимание:**

- Не допускайте попадания моторного масла, а также консистентной смазки на поверхность уплотнительного кольца.
- Не допускайте попадания на места соединения подводящей трубы системы охлаждения песка, пыли, и т.д.
- Вставьте подводящую трубу системы охлаждения до упора.



Насос охлаждающей жидкости двигателя 4D56 с турбокомпрессором и промежуточным охладителем наддувочного воздуха для PAJERO. 1 - верхний шланг радиатора, 2 - диффузор вентилятора системы охлаждения, 3 - ремень привода компрессора кондиционера, 4 - ремень привода насоса гидросилителя рулевого управления, 5 - ремень привода генератора, 6 - вентилятор системы охлаждения и муфта вентилятора, 7 - шкив насоса охлаждающей жидкости, 8 - кронштейн ролика натяжителя, 9 - передняя верхняя крышка ремня привода ГРМ, 10 - шкив коленчатого вала (для привода компрессора кондиционера и гидросилителя рулевого управления), 11 - шкив коленчатого вала, 12 - передняя нижняя крышка ремня привода ГРМ, 13 - ремень привода ГРМ, 14 - ремень привода балансирного механизма.



Насос охлаждающей жидкости двигателя 4D56 с турбокомпрессором и промежуточным охладителем наддувочного воздуха для PAJERO (Продолжение). 1 - нижний шланг радиатора, 2 - насос гидросилителя рулевого управления, 3 - кронштейн насоса гидросилителя рулевого управления, 4 - насос охлаждающей жидкости в сборе, 5 - прокладка насоса охлаждающей жидкости, 6 - уплотнительное кольцо, 7 - подводящий патрубок, 8 - термостат, 9 - корпус термостата, 10 - прокладка корпуса термостата, 11 - насос охлаждающей жидкости.

2. Установка насоса охлаждающей жидкости для двигателя 4M40.

Перед установкой насоса наденьте уплотнительное кольцо и нанесите на наружную поверхность кольца немного охлаждающей жидкости или воды.

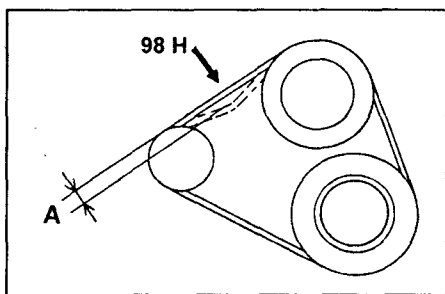
**Внимание:**

- Не допускайте попадание моторного масла, а также консистентной смазки на поверхность уплотнительного кольца.

- Не допускайте попадания на места соединения подводящей трубы системы охлаждения песка, пыли, и т.д.

3. (4M40 для PAJERO) Регулировка ремня привода генератора.

а) Нажмите на ремень привода генератора в его средней части усилием приблизительно 98 Н (10 кг), как показано на рисунке стрелкой, и измерьте прогиб "А" ремня.



б) Если прогиб отличается от номинального значения по техническим условиям, выполните указанную ниже регулировку.

в) Ослабьте болт и гайку "В", крепящие генератор, и отрегулируйте натяжение ремня привода генератора, используя регулировочный болт "С".

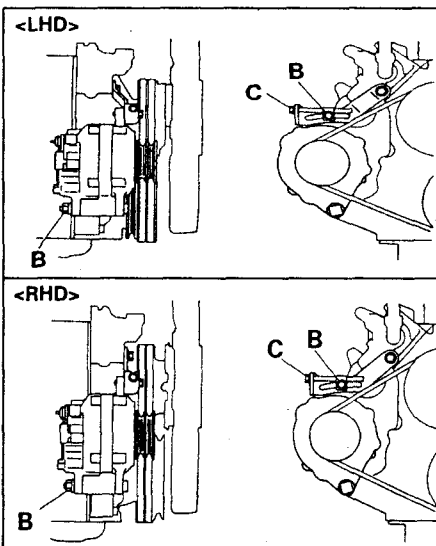
**Внимание:**

- Надежно затяните болт и гайку после окончания регулировки.

- Излишнее натяжение ремня привода генератора может привести не только к повреждению самого ремня, но и к повреждению подшипников генератора.

- На моделях с двумя ремнями привода генератора при замене одного ремня заменяйте оба ремня привода генератора комплектом.

- При хранении ремней содержите их чистыми, без грязи.



4. После завершения установки выполните заключительные операции.

а) (4D56 для PAJERO) Установите передний защитный кожух и нижний защитный кожух. Затем установите шланг воздухозаборника.

б) Установите промежуточный охладитель наддувочного воздуха (если снимался).

в) (4D56 для L300) Установите раму сидений и диффузор вентилятора системы охлаждения.

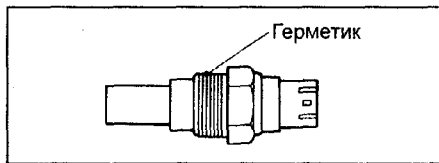
г) Залейте охлаждающую жидкость.

**Датчик на указатель и датчик-выключатель температуры охлаждающей жидкости**

**Снятие и установка**

Нанесите герметик на резьбу датчика и датчика-выключателя температуры охлаждающей жидкости перед установкой на блок цилиндров.

Герметик.....3M ATD 8660 или эквивалентный



**Проверка**

1. Проверка датчика температуры охлаждающей жидкости.

а) Поместите измерительную часть датчика в емкость с водой так, чтобы датчик не касался стенок.

б) Нагревайте воду и измерьте сопротивление между выводом и корпусом датчика. Значение сопротивления должно находиться в диапазоне номинальных значений.

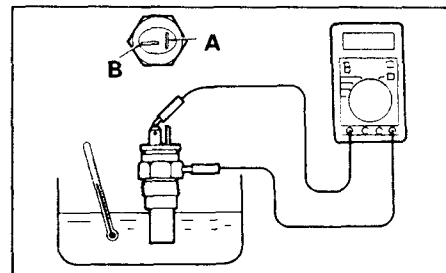
Номинальное значение:

Вывод "А"..... 104±13,5 Ом [при 70 °С]

Вывод "В" ...3,25±0,33 кОм [при 20 °С]

..... 300 Ом [при 80 °С]

**Примечание:** вывод "А" датчика температуры охлаждающей жидкости предназначен для указателя температуры. Вывод "В" датчика предназначен для электронного блока управления системой облегчения пуска и рециркуляцией отработавших газов.



2. Проверка датчика-выключателя температуры охлаждающей жидкости (выключателя кондиционера).

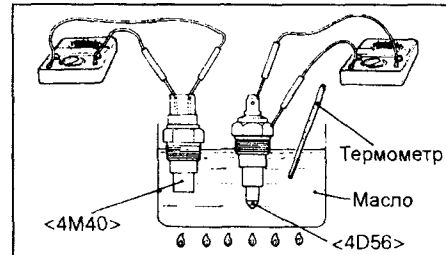
а) Поместите измерительную часть датчика в емкость с маслом так, чтобы датчик не касался стенок.

б) Нагрейте масло до указанной температуры и проверьте отсутствие замкнутой цепи между выводами датчика.

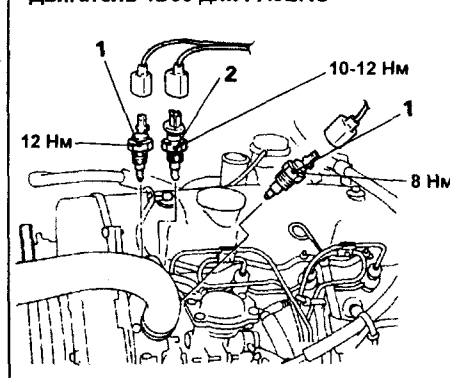
Номинальное значение:

4M40..... более 112 - 118 °С

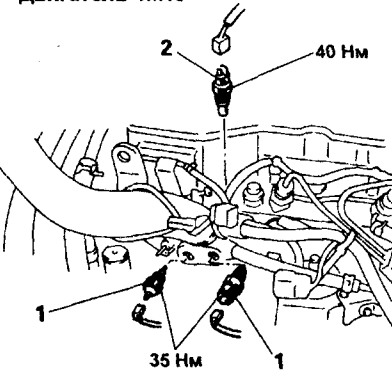
4D56..... более 114 - 118 °С



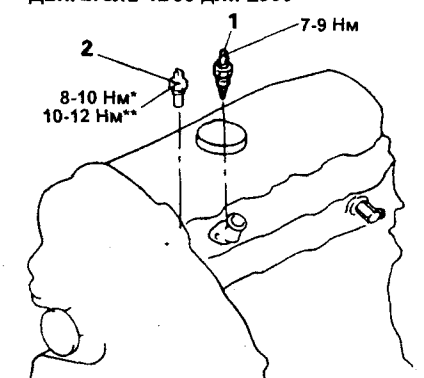
**<Двигатель 4D56 для PAJERO>**



**<Двигатель 4M40>**



**<Двигатель 4D56 для L300>**



Датчики и датчики-выключатели. 1 - датчик-выключатель температуры охлаждающей жидкости, 2 - датчик температуры охлаждающей жидкости.

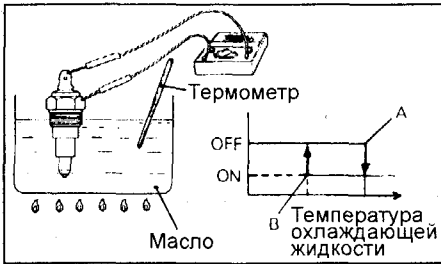
**Примечание:** отмеченный \* момент затяжки - для автомобилей выпуска до сентября 1987 г.; отмеченный \*\* момент затяжки - для автомобилей выпуска с октября 1987 г..

3. Проверка датчика-выключателя температуры охлаждающей жидкости (выключателя вентилятора конденсатора).

а) Поместите измерительную часть датчика в емкость с маслом, как показано на рисунке.

б) С помощью мультиметра проверьте цепь между выводом и корпусом датчика-выключателя при различной температуре масла.

Состояние цепи (температура)	Номинальное значение
<b>Двигатель 4D56</b>	
Цепь замкнута (точка "А")	более 99-105°C
Цепь разомкнута (точка "В")	менее 97°C
<b>Двигатель 4M40</b>	
Цепь замкнута (точка "А")	более 101-105°C
Цепь разомкнута (точка "В")	менее 98°C



### Шланги и трубки системы охлаждения

#### Снятие и установка

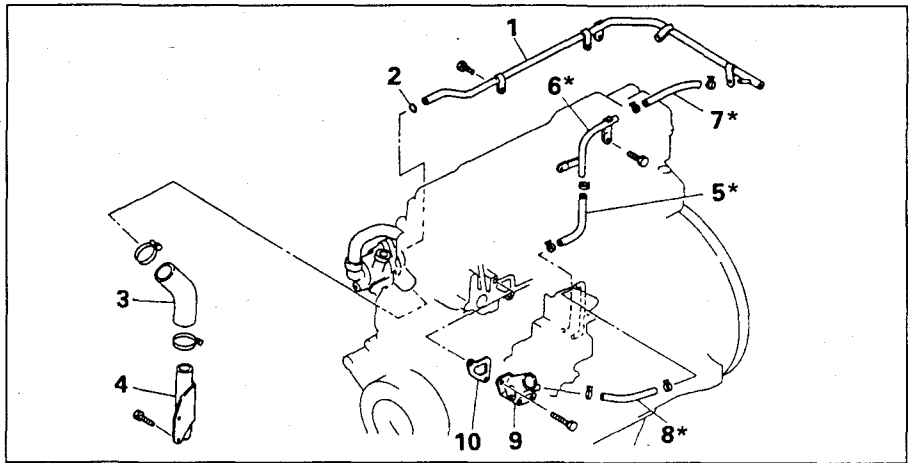
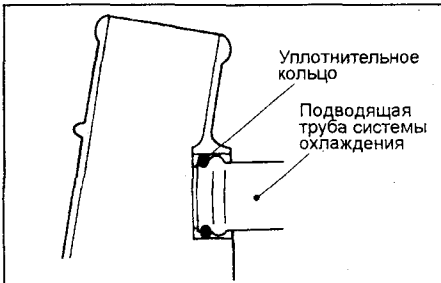
1. Снятие шлангов и трубок производится в соответствии с нумерацией деталей на сборочном рисунке.

2. Установка производится в порядке, обратном снятию. При установке деталей обратите внимание на следующие операции.

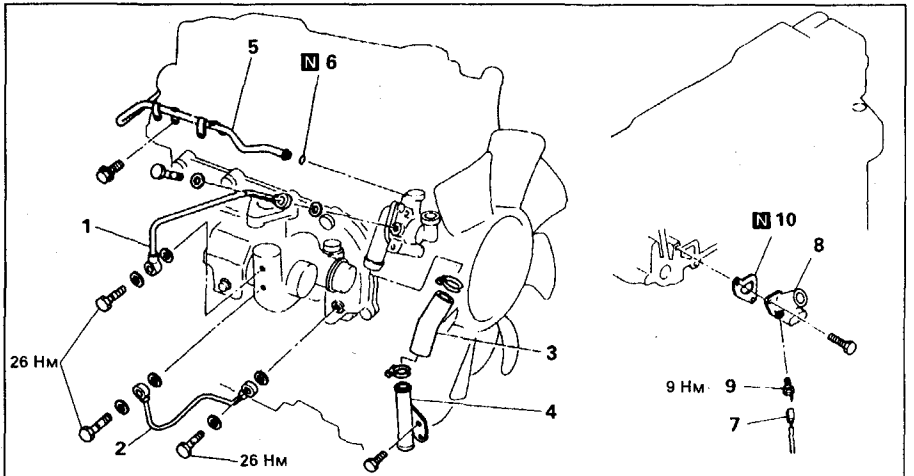
а) При установке уплотнительного кольца убедитесь, что на нем нет моторного масла, так как масло вызывает разбухание уплотнительных колец. Нанесите немного охлаждающей жидкости или воды на наружную поверхность кольца после установки его на трубу.

#### Внимание:

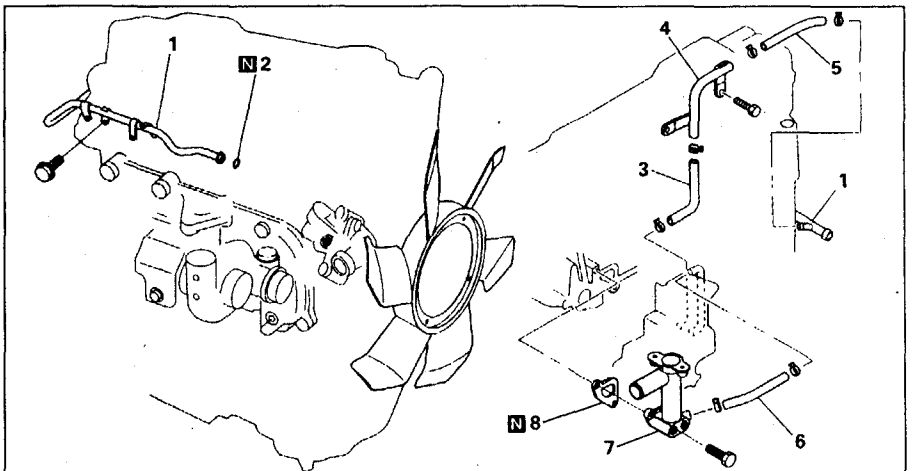
- Не допускайте попадание моторного масла, а также консистентной смазки на поверхность уплотнительного кольца.
- Не допускайте попадание на места соединения подводящей трубы системы охлаждения песка, пыли, и т.д.
- Вставьте подводящую трубу системы охлаждения до упора.



Шланги и трубки системы охлаждения (4M40 для PAJERO-кроме 1998 модельного года и L200). 1 - отводящая трубка отопителя, 2 - уплотнительное кольцо, 3 - подводящий шланг охлаждающей жидкости, 4 - подводящая трубка охлаждающей жидкости, 5\* - шланг охлаждающей жидкости, 6\* - трубка охлаждающей жидкости, 7\* - шланг охлаждающей жидкости, 8\* - шланг охлаждающей жидкости, 9 - выпускной патрубок охлаждающей жидкости, 10 - прокладка выпускного патрубка. *Примечание:* на рисунке \* отмечены модели, оснащенные системой управления прогревом с терморегулятором оборотов холостого хода (W-CSD).

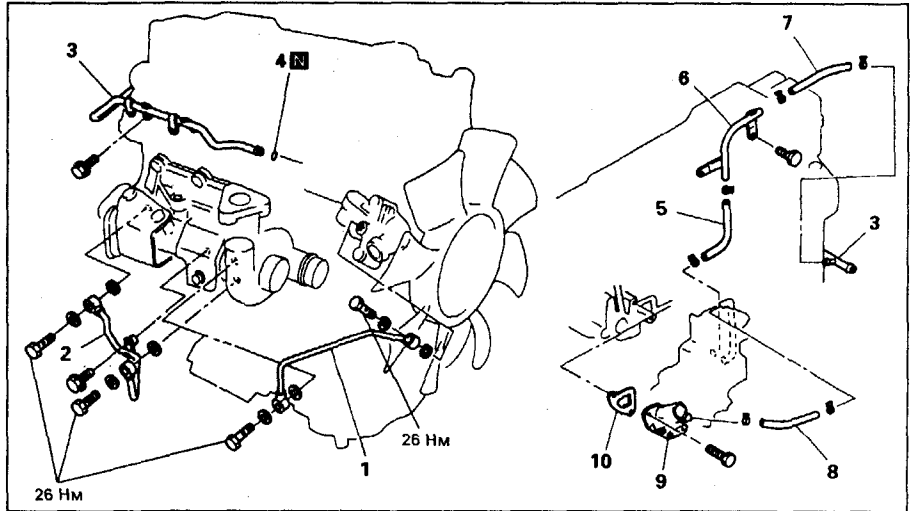
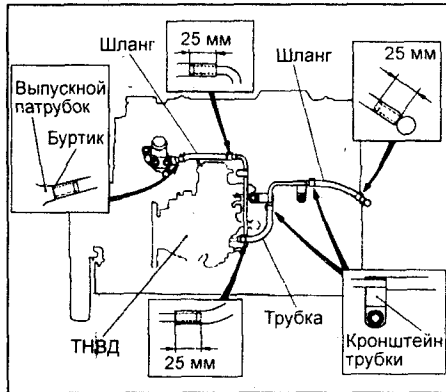


Шланги и трубки системы охлаждения (4M40 для PAJERO-1998 модельного года). 1 - отводящая трубка турбокомпрессора, 2 - подводящая трубка турбокомпрессора, 3 - подводящий шланг охлаждающей жидкости, 4 - подводящая трубка охлаждающей жидкости, 5 - отводящая трубка отопителя, 6 - уплотнительное кольцо, 7 - жгут проводов, 8 - выпускной патрубок охлаждающей жидкости, 9 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 10 - прокладка выпускного патрубка.



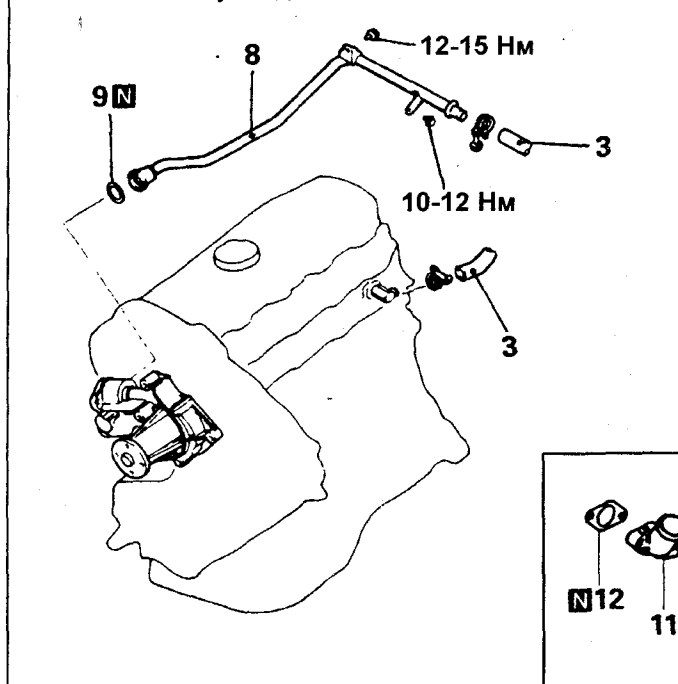
Шланги и трубки системы охлаждения (4M40 для PAJERO-2001 модельного года). 1 - отводящая трубка отопителя, 2 - уплотнительное кольцо, 3 - шланг, 4 - трубка, 5 - шланг, 6 - шланг, 7 - выпускной патрубок охлаждающей жидкости, 8 - прокладка выпускного патрубка.

б) (Для автомобилей CHALLENGER и PAJERO 1998-2001) При подсоединении шлангов к трубкам либо наденьте шланг на соответствующую трубку до упора, либо на расстояние, указанное на рисунке.

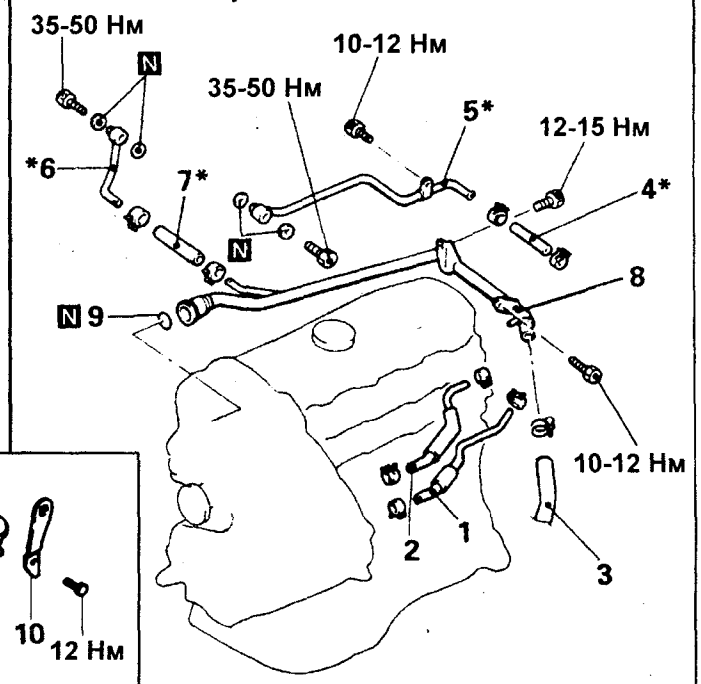


Шланги и трубки системы охлаждения (4M40 для CHALLENGER). 1 - отводящая трубка турбокомпрессора, 2 - подводящая трубка турбокомпрессора, 3 - отводящая трубка отопителя, 4 - уплотнительное кольцо, 5 - шланг охлаждающей жидкости, 6 - трубка охлаждающей жидкости, 7 - шланг охлаждающей жидкости, 8 - шланг охлаждающей жидкости, 9 - выпускной патрубок охлаждающей жидкости, прокладка выпускного патрубка.

Автомобили выпуска до июня 1993



Автомобили выпуска с июля 1993



Шланги и трубки системы охлаждения (4D56). 1 - шланг охлаждающей жидкости, 2 - шланг охлаждающей жидкости, 3 - шланг отопителя, 4 - шланг охлаждающей жидкости, 5 - трубка "В" охлаждающей жидкости, 6 - трубка "А" охлаждающей жидкости, 7 - шланг охлаждающей жидкости, 8 - трубка охлаждающей жидкости, 9 - уплотнительное кольцо, 10 - кронштейн крепления двигателя, 11 - выпускной патрубок охлаждающей жидкости, 12 - прокладка выпускного патрубка.

# Система смазки

## Общая информация

### Описание системы смазки

В этих двигателях используется система смазки с полнопоточной очисткой масла и с подачей масла под давлением к основным движущимся деталям и узлам двигателя. Система смазки включает в себя: масляный поддон, масляный насос, маслоохладитель, масляный фильтр и различные элементы, которые обеспечивают подачу масла к различным движущимся деталям двигателя.

Масло из поддона нагнетается масляным насосом через маслозаборник в масляный фильтр. Часть масла сразу после насоса направляется в радиатор маслоохладителя.

После прохождения масляного фильтра часть масла по различным каналам в блоке цилиндров и через отверстия подается к коренным подшипникам коленчатого вала. По сверлениям в коленчатом валу масло поступает к шатунным подшипникам коленчатого вала. Смазывание стенок цилиндров и нижней части днища поршней осуществляется в основном разбрызгиванием из масляных форсунок. Для смазывания поршневого пальца в поршневой головке шатуна и во втулке поршневого пальца предусмотрено специальное отверстие. Часть масла после прохождения масляного фильтра по сверлениям в блоке цилиндров направляется в головку блока цилиндров для смазывания оси коромысел и каждого из коромысел (двигатель 4D56), распределительного вала, толкателей клапанов (двигатель 4M40) и стержней клапанов.

После выполнения своих функций масло под действием силы тяжести (самотеком) возвращается в поддон. Для контроля уровня масла в поддоне устанавливается измерительный шуп и датчик уровня масла.

### Масляный насос

1. На двигателях 4D56 выпуска до августа 1990 года устанавливается масляный насос шестеренчатого типа с внутренним зацеплением. Насос расположен в нижней передней крышке ремня привода ГРМ.

2. На двигателях 4D56 выпуска с сентября 1990 года устанавливается масляный насос трохойдного типа. Внутри его расположены ведущий и ведомый роторы с внутренним зацеплением, которые вращаются в одном направлении. Поскольку оси ведущего и ведомого роторов смещены друг относительно друга, пространство между обоими роторами изменяется по мере их поворота. Масло засасывается в насос, когда пространство между роторами расширяется, и нагнетается, когда пространство между роторами сужается.

3. На двигателях 4M40 устанавливается масляный насос шестеренчатого типа с внешним зацеплением. Насос расположен в отдельном корпусе вместе с редукционным клапаном.

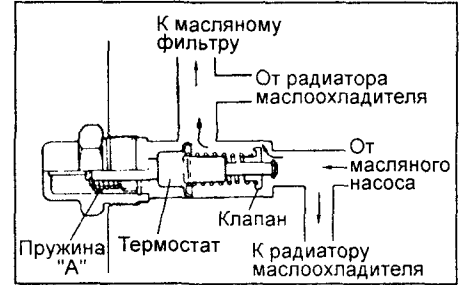
### Редукционный клапан (регулятор давления масла)

На высоких частотах вращения количество масла, подаваемого масляным насосом, избыточно по сравнению с его количеством, необходимым для смазывания трущихся пар. Редукционный клапан предотвращает избыточную подачу масла. На низких частотах вращения редукционный клапан под действием пружины перекрывает перепускной канал. На высоких частотах вращения давление масла возрастает, сила давления масла преодолевает усилие пружины, и редукционный клапан открывается, и избыточное масло через перепускной канал возвращается обратно в поддон.

### Перепускной клапан маслоохладителя

1. Термостат в перепускном клапане маслоохладителя изменяет положение клапана в зависимости от температуры моторного масла, таким образом, контролируя циркуляцию масла в радиаторе маслоохладителя.

а) При температуре масла до 100°C ход термостата незначительный и клапан под действием пружины "А" сдвинут влево. Масло поступает в масляный фильтр, минуя радиатор маслоохладителя.



б) При температуре масла выше 100°C клапан термостата выдвигается вправо, преодолевая усилие пружины "А", клапан закрывается, и масло поступает через радиатор маслоохладителя к масляному фильтру.

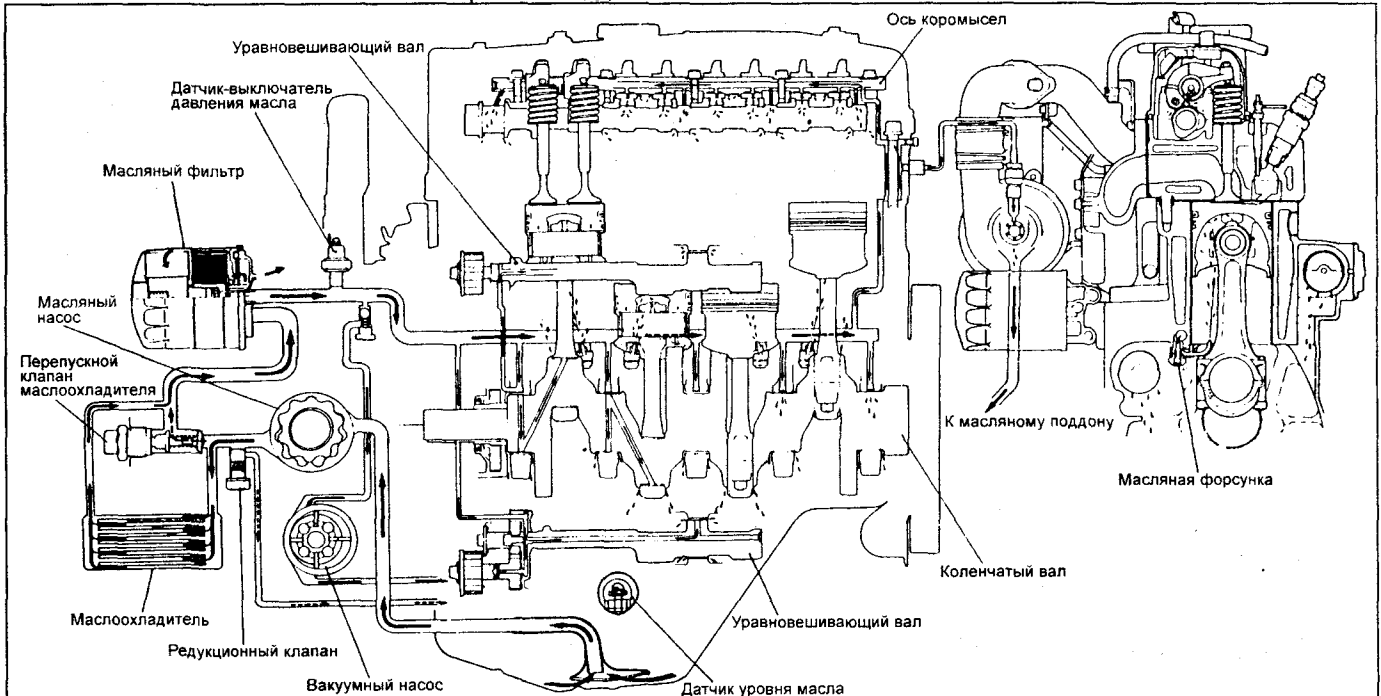
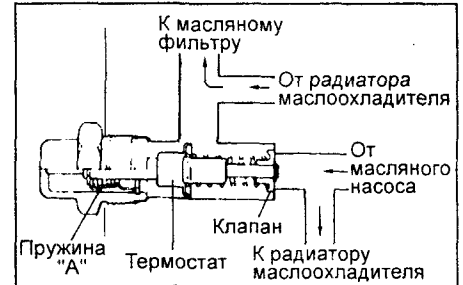
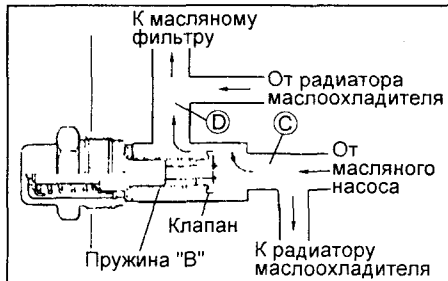


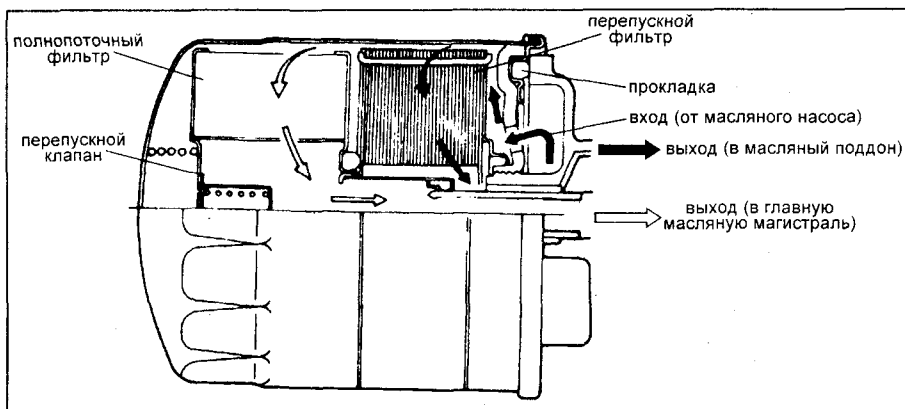
Схема системы смазки двигателя 4D56 (модели с турбокомпрессором).

2. Если в радиаторе маслоохладителя возникает какое-либо препятствие течению масла (например, из-за наличия посторонних частиц в радиаторе маслоохладителя), то, как только разность давлений между зонами "С" и "D" вырастет настолько, что превысит усилие пружины "В" клапана, откроется перепускной клапан и масло будет поступать в масляный фильтр, минуя радиатор маслоохладителя.



### Масляный фильтр

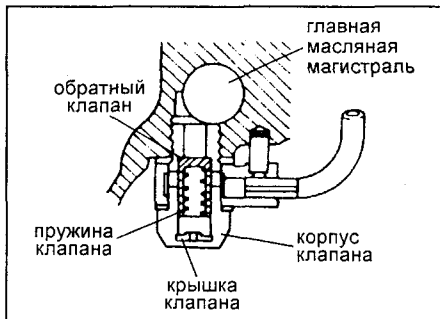
Масляный фильтр - полнопоточного типа с бумажным фильтрующим элементом. Частицы металла (продукты износа), частицы грязи, находящиеся в воздухе, частицы нагара и другие виды загрязнения могут попадать в масло в процессе его использования, что приводит к увеличению износа двигателя или к засорению (сужению каналов) маслопроводов, препятствуя циркуляции масла. Масляный фильтр, установленный в масляной магистрали, позволяет задерживать эти частицы при прохождении масла через него. Фильтр установлен на внешней стороне двигателя, что позволяет сравнительно просто заменять фильтрующий элемент. Перед фильтрующим элементом установлен перепускной клапан, который открывается при увеличении давления перед фильтром, возникающим в случае засорения фильтрующего элемента загрязняющими частицами. Перепускной клапан открывается, когда сила давления масла превысит усилие пружины клапана. В этом случае масло проходит через обводной канал, минуя масляный фильтр, и направляется прямо в главную масляную магистраль двигателя. Для дополнительной очистки масла в корпусе фильтра установлен перепускной фильтрующий элемент. Часть масла, подаваемого в масляный фильтр, проходит через перепускной фильтрующий элемент и сливается в масляный поддон (см. рисунок).



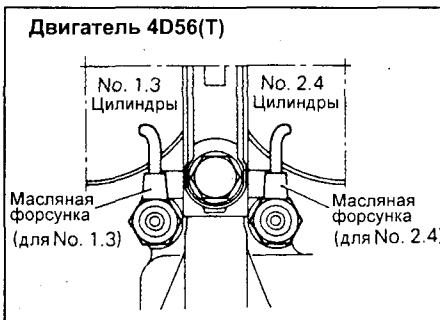
Масляный фильтр для двигателя 4D56(T).

### Масляные форсунки

Назначение масляных форсунок заключается в охлаждении поршня, путем подачи масла на внутреннюю поверхность днища поршня. Когда давление масла в главной масляной магистрали достаточно, чтобы преодолеть усилие пружины обратного клапана масляной форсунки, происходит впрыск масла из распылителя масляной форсунки.



**Внимание:** на двигателе 4D56 (T) ввиду центральной симметрии блока цилиндров масляные форсунки четных цилиндров невазимоменяемые с масляными форсунками нечетных цилиндров.



### Датчики и клапаны

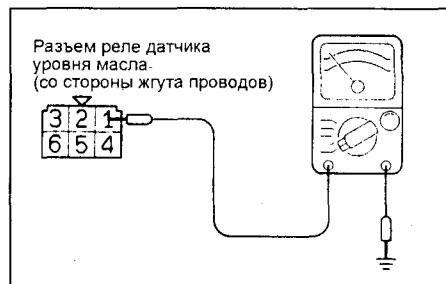
#### Проверка датчика уровня моторного масла и его цепи

1. Проверьте уровень моторного масла.
2. Проверьте, что контрольная лампа уровня масла горит, когда "зажигание" включено (положение ключа "ON" и двигатель не запущен.)

**Примечание:** если контрольная лампа уровня масла не горит, то, возможно, что перегорела лампа или неисправно реле датчика уровня масла.

3. Когда двигатель запущен, проверьте, что контрольная лампа уровня масла погасла. Если контрольная лампа уровня масла не погасла, то отсоедините разъем от реле датчика уровня масла и измерьте напряжение на выводе №1 со стороны разъема жгута проводов, когда двигатель работает на холостом ходу, и сравните полученное значение с напряжением аккумуляторной батареи.

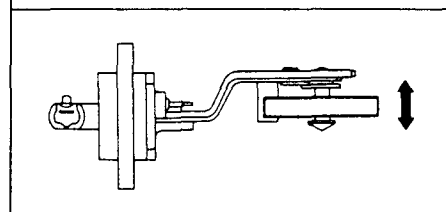
**Примечание:** если значение напряжения, измеренного на разъеме, совпадет с напряжением аккумуляторной батареи, то, вероятно, либо неисправно реле датчика уровня масла, либо неисправен датчик уровня масла. Если значение напряжения, измеренного на разъеме, меньше напряжения аккумуляторной батареи, то, вероятно, неисправность либо в генераторе, либо в жгуте проводов.



4. Отсоедините разъем от датчика уровня масла. Проверьте, что контрольная лампа уровня масла загорается после приблизительно 20 секунд. Если контрольная лампа уровня масла не загорелась, то замените реле датчика уровня масла.

5. Проверка датчика уровня масла. (V24C, V24V, V24W, V44V, V44W)

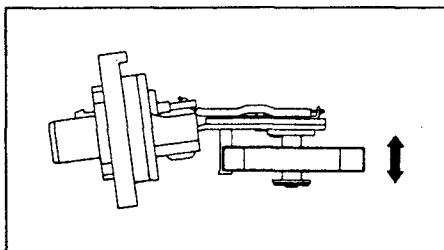
Погрузите датчик в масло и проверьте цепь между выводами датчика при температуре масла ниже 40°C и выше 80°C.



Температура моторного масла	Цепь между выводами	
	Нормальный уровень масла (поплавок вверх)	Низкий уровень масла (поплавок вниз)
40°C и ниже	Замкнута	Замкнута
80°C и выше	Замкнута	Разомкнута

**(P05V, P05W, P15W, P25V, P25W)**

Погрузите датчик в масло и проверьте цепь между выводами датчика.



Уровень масла (положение поплавка)	Цепь между выводами
Нормальный (поплавок вверх)	Замкнута
Низкий (поплавок вниз)	Разомкнута

**Проверка датчика-выключателя давления моторного масла и его цепи**

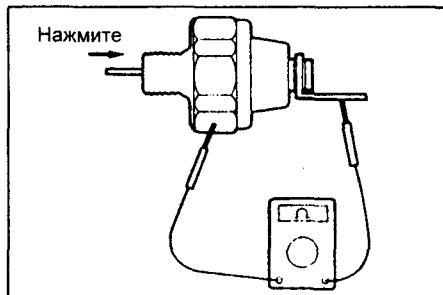
1. Проверьте, что контрольная лампа давления масла загорается, когда "зажигание" включено (положение ключа "ON"), а затем гаснет, когда коленчатый вал двигателя прокручивается стартером или двигатель работает на холостом ходу.

*Примечание: если контрольная лампа уровня масла не загорелась, то, возможно, перегорела лампа или неисправна проводка.*

2. Проверка датчика-выключателя давления моторного масла.

а) С помощью омметра проверьте состояние цепи между выводом и корпусом датчика-выключателя. Если цепь разомкнута, то замените датчик-выключатель.

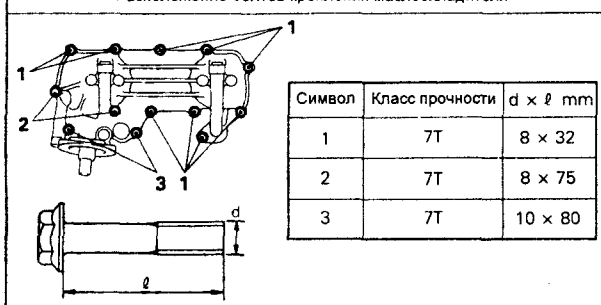
б) Вставьте тонкий стержень в отверстие датчика-выключателя и слегка толкните его внутрь. С помощью омметра проверьте состояние цепи между выводом и корпусом датчика-выключателя. Если цепь замкнута, то замените датчик-выключатель.



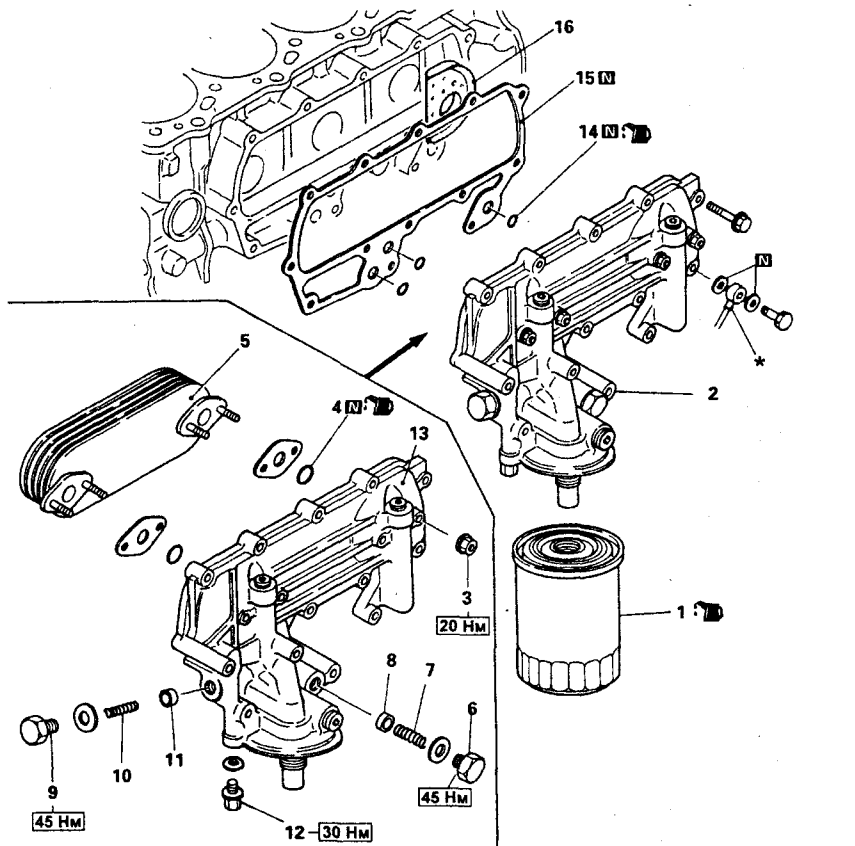
в) Приложите давление 0,5 кг/см<sup>2</sup> к отверстию датчика-выключателя. С помощью омметра проверьте состояние цепи между выводом и корпусом датчика-выключателя. Датчик-выключатель исправен, если цепь разомкнута.

г) Проверьте датчик-выключатель на отсутствие утечек. Если обнаружена утечка, то причиной может быть поврежденная диафрагма датчика. В этом случае замените датчик-выключатель.

Расположение болтов крепления маслоохладителя



Символ	Класс прочности	d x l mm
1	7T	8 x 32
2	7T	8 x 75
3	7T	10 x 80



**Маслоохладитель двигателя 4M40.** 1 - масляный фильтр, 2 - маслоохладитель в сборе, 3 - гайка, 4 - кольцевая прокладка, 5 - радиатор маслоохладителя, 6 - пробка, 7 - пружина перепускного клапана, 8 - плунжер, 9 - пробка, 10 - пружина регулирующего клапана, 11 - плунжер, 12 - сливная пробка охлаждающей жидкости, 13 - корпус маслоохладителя, 14 - кольцевая прокладка, 15 - прокладка, 16 - сепаратор охлаждающей жидкости (модификации). *Примечание: \* отмечена подводящая трубка охлаждающей жидкости для турбокомпрессора (модификации).*

**Проверка перепускного клапана маслоохладителя**

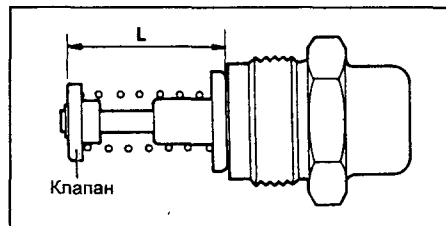
1. Убедитесь, что клапан перемещается плавно, без заедания.

2. Проверьте, что расстояние "L" при нормальной температуре (20°C) и нормальной влажности соответствует номинальному значению.

*Расстояние "L" (при 20°C)..... 34,5 мм*

3. Проверьте, что ход клапана "L" увеличивается свыше номинального значения после того, как клапан погружен в масло, нагретое до температуры 100°C.

*Расстояние "L" (при 100°C)..... 40 мм или больше*



**Маслоохладитель двигателя 4M40(T)**

**Снятие**

*Примечание: если двигатель установлен на автомобиле, то выполните предварительные операции:*

- Слив моторного масла.
- Слив охлаждающей жидкости.
- Снятие нижнего защитного кожуха (если установлен).
- Снятие турбокомпрессора (см. главу "Турбонадув").

1. Снимите масляный фильтр.
2. Снимите маслоохладитель в сборе, прокладку маслоохладителя и кольцевые прокладки.

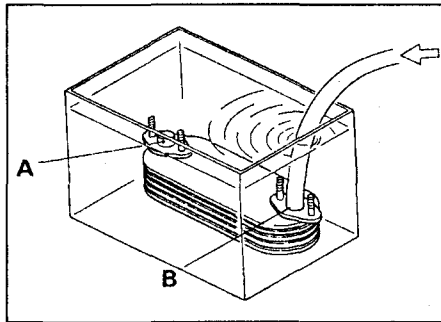


- Отверните гайки крепления радиатора маслоохладителя, снимите кольцевые прокладки и радиатор.
- Отверните пробку, снимите пружину перепускного клапана и плунжер.
- Отверните пробку, снимите пружину регулирующего клапана и плунжер.
- Отверните сливную пробку охлаждающей жидкости.
- (Модификация) Снимите сепаратор охлаждающей жидкости.

### Проверка

- Проверьте радиатор маслоохладителя на наличие отложений нагара и грязи (смола) в масляном канале и перепускном клапане и промойте их в случае необходимости.
- Вымойте радиатор маслоохладителя и корпус маслоохладителя, если они сильно покрыты накипью.
- Проверьте пластины маслоохладителя на отсутствие изгиба или повреждения.
- Проверьте радиатор маслоохладителя на отсутствие утечек.
  - Закройте пробкой отверстие "А" радиатора маслоохладителя.
  - Погрузите радиатор маслоохладителя в бак с водой. Подсоедините шланг к отверстию "В" радиатора маслоохладителя (отверстие подачи масла от двигателя).

в) Через подсоединенный шланг создайте давление воздуха 300 кПа (3 кг/см<sup>2</sup>) в радиаторе маслоохладителя и проверьте отсутствие утечек.



г) Замените радиатор маслоохладителя при наличии утечек.

### Установка

Установка деталей производится в порядке, обратном снятию.

*Примечание: если двигатель установлен на автомобиле, то выполните заключительные операции:*

- Установка турбокомпрессора.
- Установка нижнего защитного кожуха (если снимался).
- Заливка охлаждающей жидкости.
- Заливка моторного масла.

## Маслоохладитель двигателя 4D56(T)

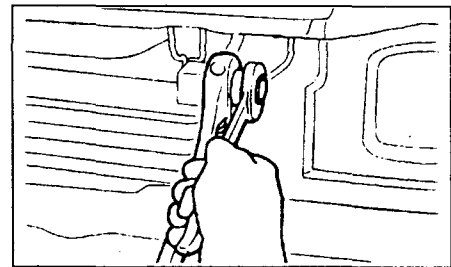
### Снятие

*Примечание: если двигатель установлен на автомобиле, то выполните предварительные операции:*

- Слив моторного масла.
- (Для PAJERO) Снятие решетки радиатора, масляного фильтра, тепловой защиты главного тормозного цилиндра.
- (Для L300) Снятие нижнего защитного кожуха, передних сидений и рамы сидений, переднего бампера.

- Отверните перепускные болты и снимите прокладки.

*Внимание: удерживайте приваренную гайку штуцера маслоохладителя при ослаблении перепускного болта.*



- Отверните болты крепления и снимите радиатор маслоохладителя.
- (PAJERO) Снимите стойку и кронштейн крепления маслоохладителя.
- Отсоедините трубки маслоохладителя от шлангов.
- Отверните болты крепления, снимите хомуты и маслоотводящую и маслоподводящую трубки.
- Снимите маслоотводящий и маслоподводящий шланги.

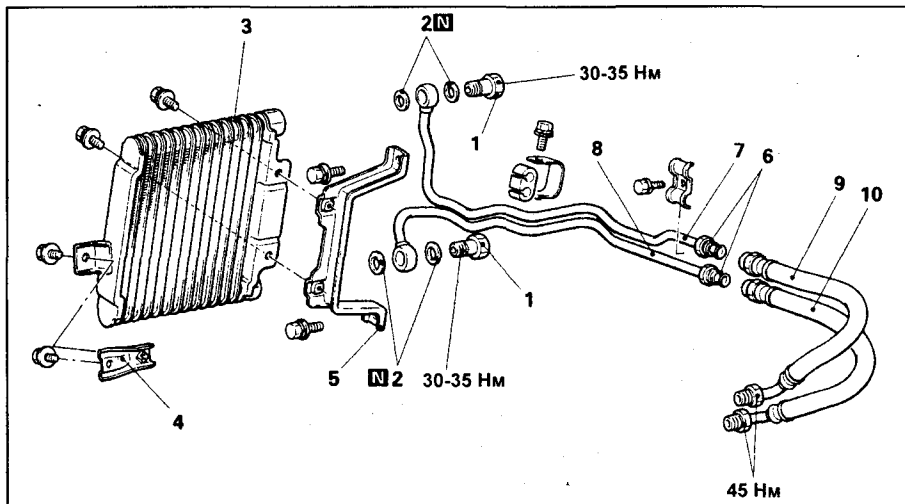
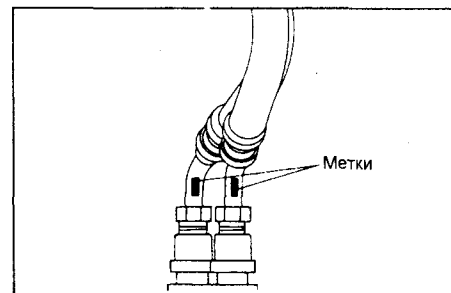
### Проверка

- Проверьте отсутствие посторонних частиц между пластинами радиатора маслоохладителя.
- Проверьте пластины радиатора маслоохладителя на отсутствие изгиба или повреждения.
- Проверьте трубки маслоохладителя на отсутствие трещин, повреждения, засорения или износа.
- Проверьте прокладки на отсутствие повреждения.
- Проверьте перепускные болты на отсутствие засорения или повреждения.

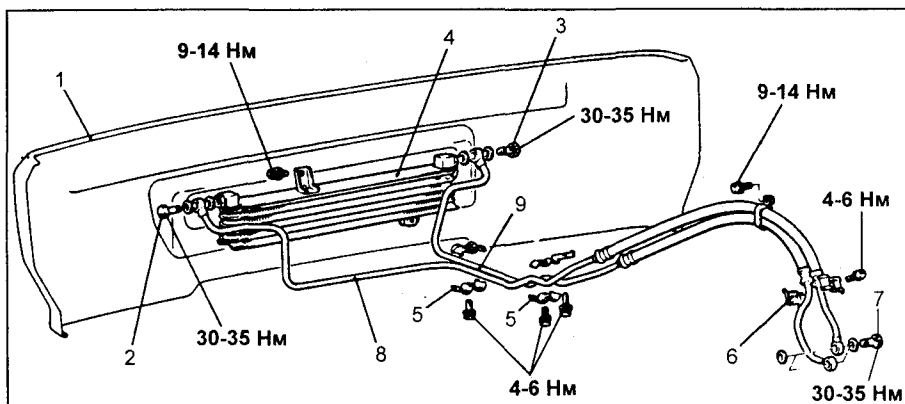
### Установка

Установка деталей производится в порядке, обратном снятию. При установке обратите внимание на следующее:

- (PAJERO) Закрепите маслоотводящий и маслоподводящий шланги так, чтобы метки на них были направлены вверх.

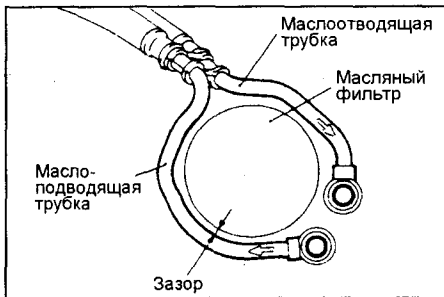


Маслоохладитель двигателя 4D56(T) [для PAJERO]. 1 - перепускные болты, 2 - прокладки, 3 - маслоохладитель, 4 - стойка, 5 - кронштейн, 6 - соединения шланга трубки маслоохладителя, 7 - маслоотводящая трубка, 8 - маслоподводящая трубка, 9 - маслоотводящий шланг, 10 - маслоподводящий шланг.

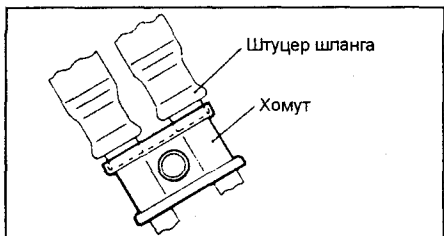


Маслоохладитель двигателя 4D56(T) [для L300]. 1 - передний бампер, 2 - перепускной болт (на стороне отвода масла), 3 - перепускной болт (на стороне подвода масла), 4 - радиатор маслоохладителя, 5 - хомут, 6 - хомут, 7 - перепускной болт, 8 - маслоотводящая трубка, 9 - маслоподводящая трубка.

б) (Для L300) При установке трубок маслоохладителя следите за тем, чтобы между трубками и масляным фильтром оставался зазор не менее четырех миллиметров.



в) Закрепите шланги маслоохладителя с помощью хомута.



г) Тщательно очистите места подсоединения трубок маслоохладителя. При затягивании перепускного болта удерживайте гайку штуцера радиатора маслоохладителя

**Примечание:** если двигатель установлен на автомобиле, то выполните заключительные операции:

(Для PAJERO):

- Установка тепловой защиты главного тормозного цилиндра.
- Установка масляного фильтра.
- Установка решетки радиатора.
- Заливка моторного масла.

(Для L300):

- Установка нижнего защитного кожуха.
- Заливка моторного масла, проверка уровня масла и отсутствия утечек масла.
- Установка передних сидений и рамы сидений.
- Установка переднего бампера.

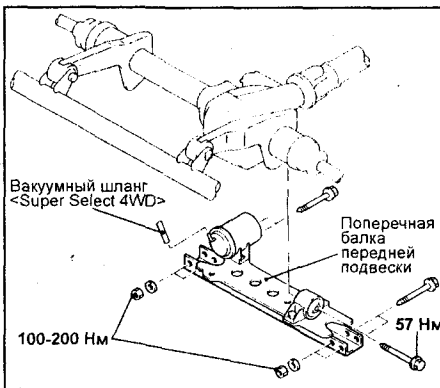
## Масляный поддон и маслозаборник

**Примечание:** в данном разделе операции снятия, проверки и установки приведены для двигателя 4M40. Для двигателя 4D56(T) данные операции выполняются аналогично с учетом конструктивных отличий.

### Снятие

**Примечание:** если двигатель установлен на автомобиле, то выполните предварительные операции:

- Слив моторного масла.
- Снятие переднего защитного кожуха и нижнего защитного кожуха (если установлены).
- Снятие приемной трубы системы выпуска (при необходимости).
- Отсоединение вакуумного шланга (Super Select 4WD) и снятие поперечной балки передней подвески (при необходимости).



1. Снимите сливную пробку и прокладку пробки.

2. (Модификации) Отверните болты крепления защитного кожуха масляного поддона. Снимите втулки, упругие элементы и защитный кожух масляного поддона.

3. (Модификации) Снимите резиновые уплотнения "С" и "А" с защитного кожуха масляного поддона.

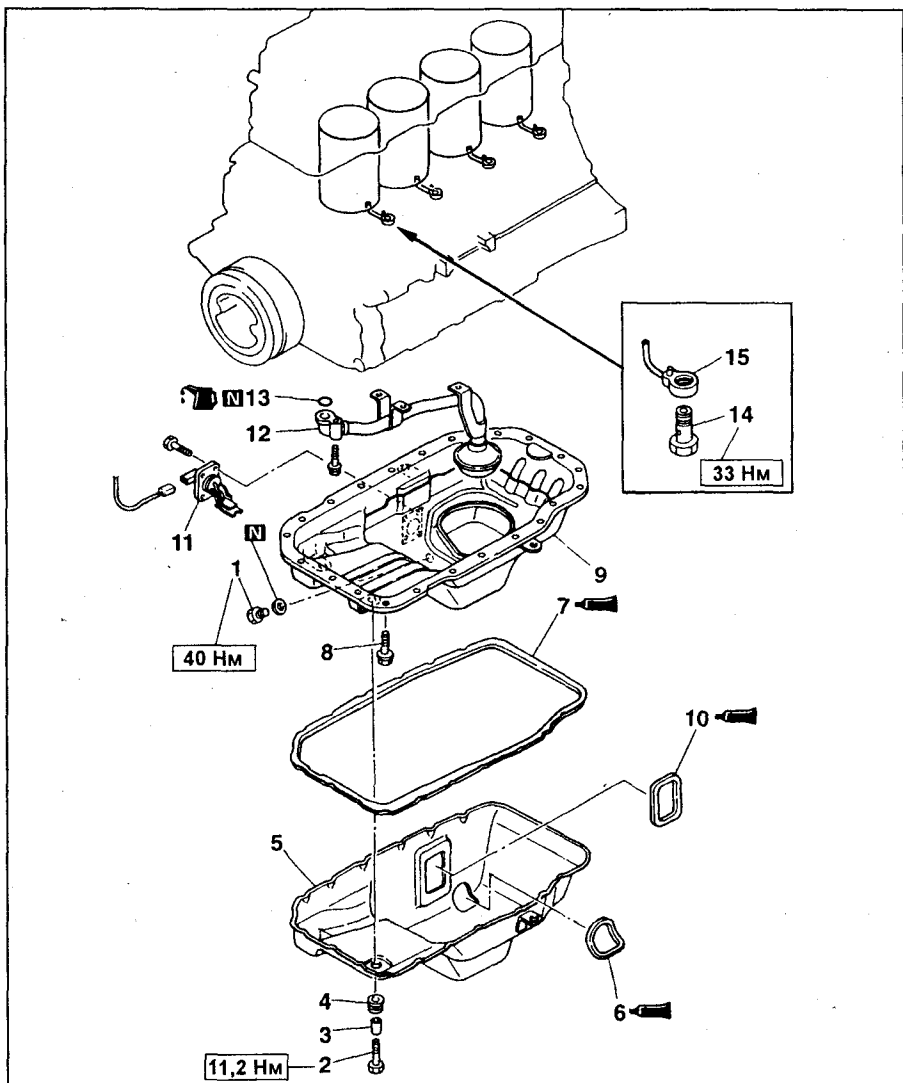
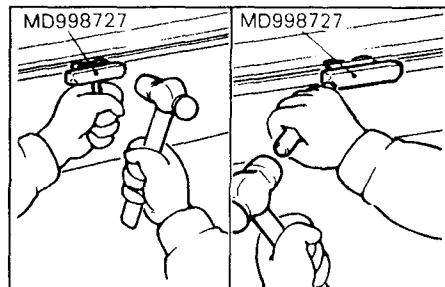
4. Снимите масляный поддон.

а) Отверните болты крепления.

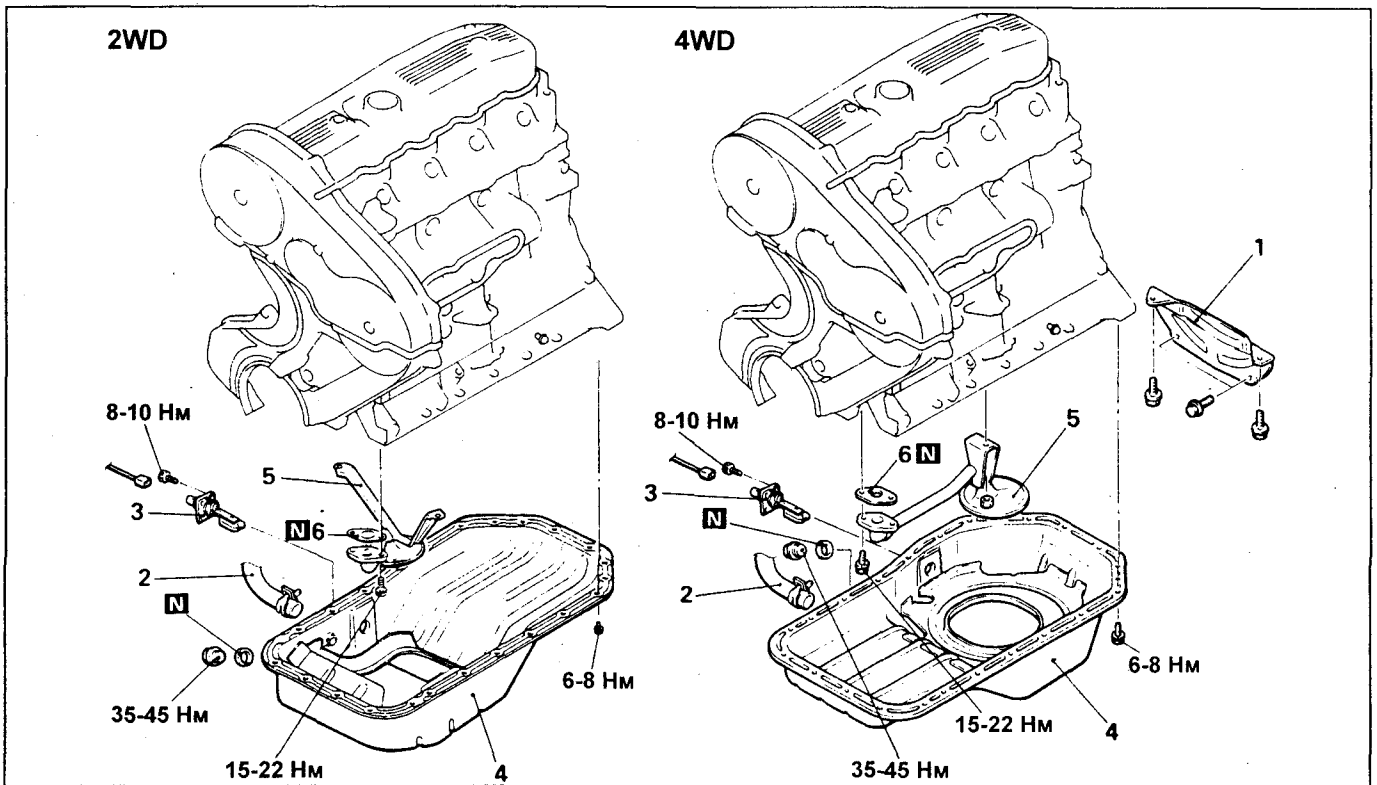
б) Вставьте специальный инструмент (MD998727 или подобный) между масляным поддоном и блоком цилиндров.

в) Двигайте специальный инструмент, под углом ударяя по нему, чтобы отделить масляный поддон.

**Внимание:** использование отвертки или долота вместо специального инструмента (MD998727) может привести к повреждению поверхности под прокладку и вызывать утечку масла.



Масляный поддон, маслозаборник и масляные форсунки (двигатель 4M40). 1 - сливная пробка, 2\* - болт, 3\* - втулка, 4\* - упругий элемент, 5\* - защитный кожух масляного поддона, 6\* - резиновое уплотнение "С", 7\* - резиновое уплотнение "А", 8 - болт, 9 - масляный поддон, 10\* - резиновое уплотнение "В", 11 - датчик уровня масла (модели для Европы), 12 - маслозаборник, 13 - кольцевая прокладка, 14 - перепускной болт (с обратным клапаном), 15 - масляная форсунка. **Примечание:** отмеченные \* номера - только на PAJERO выпуска с 1997 модельного года.



Масляный поддон и маслозаборник [двигатель 4D56(T)]. 1 - защитная крышка картера сцепления, 2 - соединение масляного шланга, 3 - датчик уровня масла (если установлен), 4 - масляный поддон, 5 - маслозаборник, 6 - прокладка.

5. (Модификации) Снимите резиновое уплотнение "В" с масляного поддона.  
6. Снимите датчик уровня масла.  
7. Снимите маслозаборник и кольцевую прокладку трубки маслозаборника.

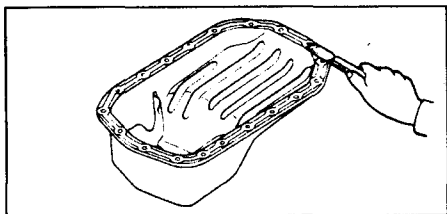
### Проверка

1. Проверьте масляный поддон на отсутствие трещин.
2. Проверьте поверхность для нанесения герметика на масляном поддоне на отсутствие повреждения и деформации.
3. Проверьте маслозаборник на отсутствие повреждений и отсутствие засорения или повреждения сетки и трубки маслозаборника.

### Установка

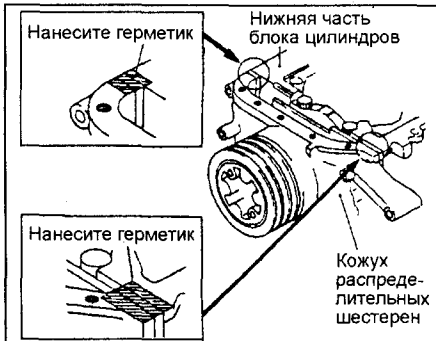
Установка деталей производится в порядке, обратном снятию. При установке деталей обратите внимание на следующие операции:

1. Установка масляного поддона.
  - а) Удалите старый герметик с привалочных поверхностей блока цилиндров и масляного поддона.



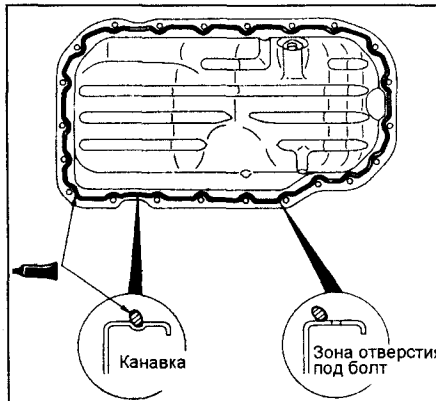
б) Обезжирьте поверхность для нанесения герметика на масляном поддоне и привалочную поверхность блока цилиндров.

в) Нанесите герметик на поверхность нижней части блока цилиндров и кожуха распределительных шестерен, как показано на рисунке.



г) Нанесите герметик на поверхность под прокладку масляного поддона, как показано на рисунке. Герметик должен быть нанесен непрерывной полоской диаметром приблизительно 2,5 - 4,5 мм.

Герметик ..... MITSUBISHI GENUINE Part No. MD970389 или эквивалентный



д) Установка масляного поддона и маслозаборника должна быть завершена в течение 15 минут после нанесения герметика.

**Внимание:** после установки масляного поддона, подождите, по крайней мере, 1 час перед запуском двигателя.

2. Установка сливной пробки. Установите новую кольцевую прокладку сливной пробки, в направлении, указанном на рисунке, а затем затяните пробку.



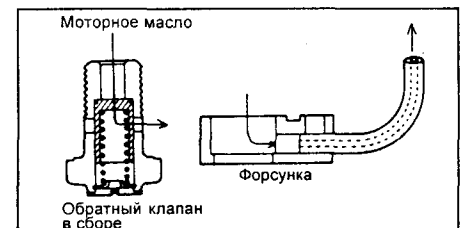
### Масляные форсунки

#### Снятие и установка

Операции снятия и установки масляных форсунок приведены в главе "Двигатель - механическая часть".

#### Проверка

1. Проверьте обратный клапан масляной форсунки на отсутствие заедания. Если обнаружено заедание, то замените обратный клапан.
2. Проверьте масляную форсунку на отсутствие повреждения или засорения. При необходимости замените форсунку.



### Масляный насос (4M40)

#### Снятие и установка

Операции снятия и установки правого уравновешивающего вала с масляным насосом в сборе приведены в главе "Двигатель - механическая часть".

#### Разборка и сборка

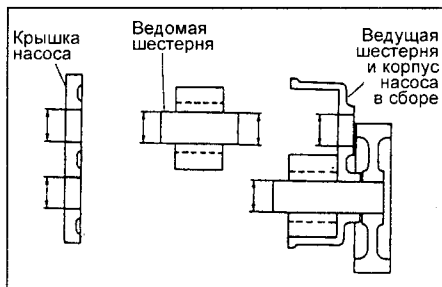
1. Отверните болт, снимите шайбу, шестерню правого уравновешивающего вала и упорную проставку.
2. Снимите шпонку и извлеките правый уравновешивающий вал из корпуса масляного насоса в сборе.
3. Отверните винты крепления и снимите крышку масляного насоса.
4. Извлеките ведомую шестерню.
5. Отверните пробку (редукционный клапан) и извлеките пружину редукционного клапана и стальной шарик.
6. Снимите кольцевые прокладки.

*Примечание:* установка деталей производится в порядке, обратном снятию.

#### Проверка

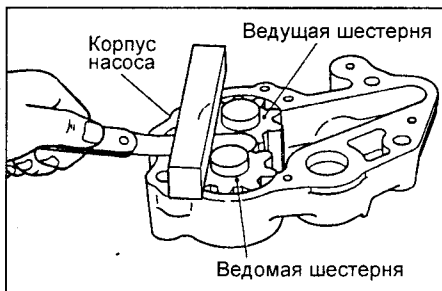
1. Проверьте зазор между валом и корпусом масляного насоса и зазор между валом и крышкой насоса. Если измеренный зазор превышает предельное значение, то замените масляный насос в сборе.

Предельное значение ..... 0,15 мм



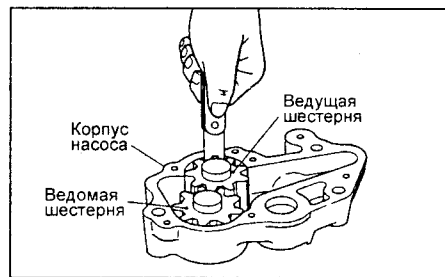
2. С помощью прецизионного угольника и плоского щупа проверьте торцевой зазор шестерен. Если измеренный зазор превышает предельное значение, то замените дефектную деталь.

Предельное значение ..... 0,15 мм



3. С помощью плоского щупа проверьте зазор между вершиной зубьев шестерни и корпусом масляного насоса. Если измеренный зазор превышает предельное значение, то замените дефектную деталь.

Предельное значение ..... 0,27 мм



### Масляный насос (4D56)

#### Снятие и установка

1. Отверните болты и снимите крышку масляного насоса.
2. Перед снятием масляного насоса нанесите установочные метки относительно положения на наружной и внутренней роторы насоса (или наружную и внутреннюю шестерни), это необходимо, чтобы обеспечить правильность сборки.



3. Совместите установочные метки и установите наружный ротор (или наружную шестерню) на внутренний ротор (или внутреннюю шестерню).
4. Нанесите моторное масло на поверхности роторов (или шестерен) масляного насоса.
5. Установите крышку масляного насоса и затяните болты крепления.

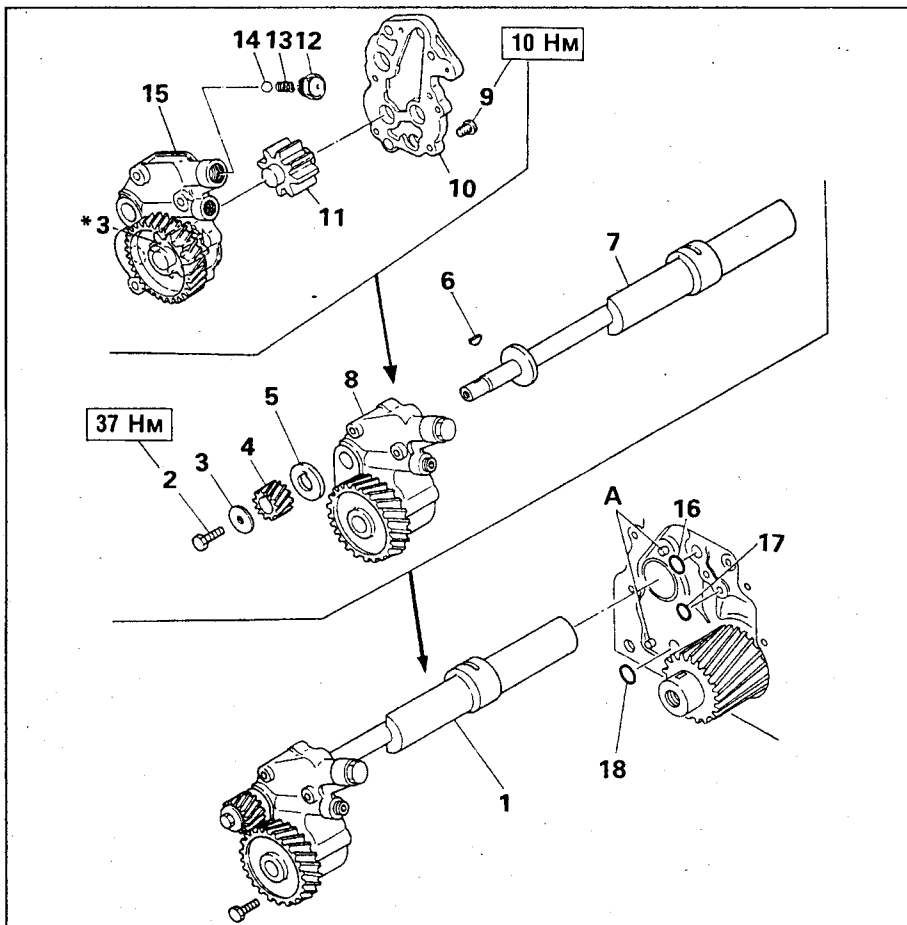
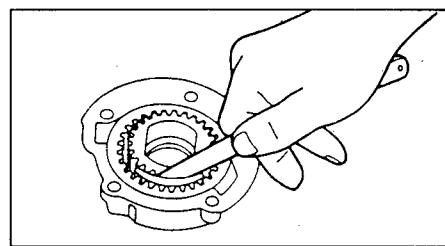
Момент затяжки ..... 12 Н·м

#### Проверка

##### Насос шестеренчатого типа

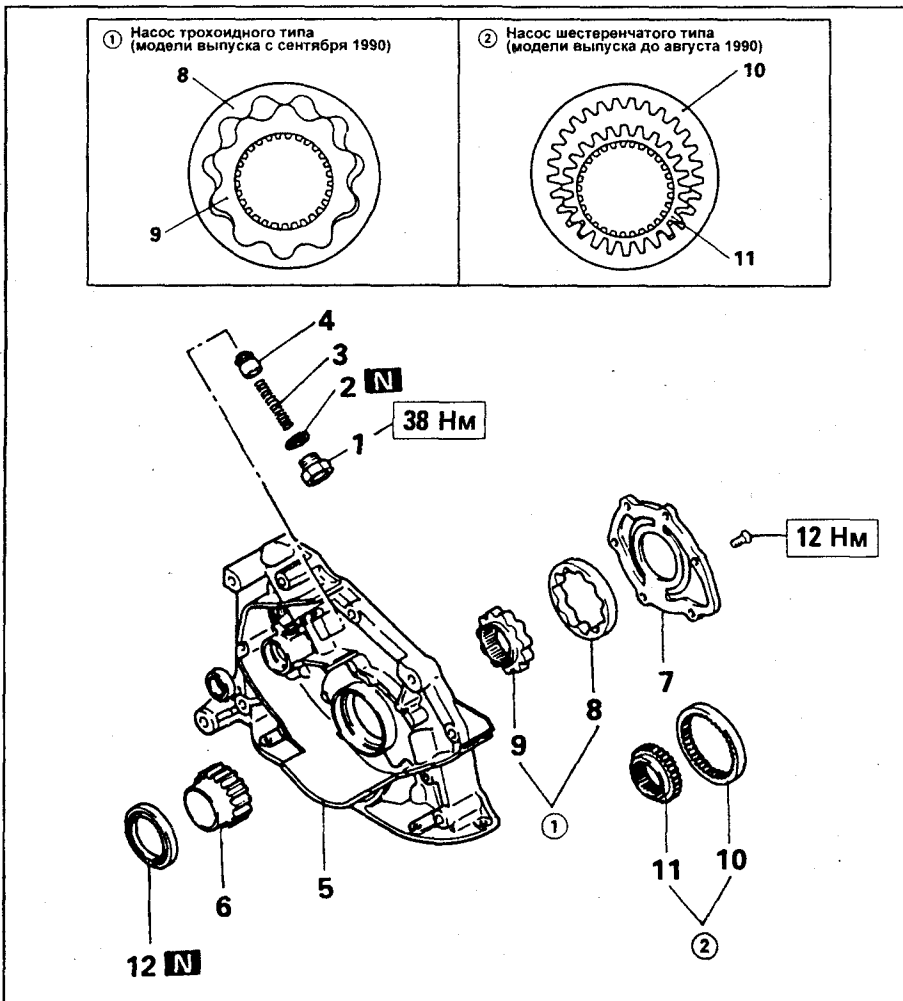
1. Проверьте зубья шестерен на отсутствие износа и повреждений.
2. Установите наружную и внутреннюю шестерни в нижнюю переднюю крышку распределительных шестерен и проверьте, что они вращаются плавно, без заеданий.
3. Проверьте зазор по вершинам зубьев внутренней шестерни в серповидной полости.

Предельное значение ..... 0,5 мм



Масляный насос (4M40). 1 - правый уравновешивающий вал с масляным насосом в сборе, 2 - болт, 3 - шайба, 4 - шестерня правого уравновешивающего вала, 5 - упорная проставка, 6 - шпонка, 7 - правый уравновешивающий вал, 8 - масляный насос в сборе, 9 - винт, 10 - крышка масляного насоса, 11 - ведомая шестерня, 12 - пробка, 13 - пружина редукционного клапана, 14 - стальной шарик, 15 - ведущая шестерня и корпус насоса в сборе, 16 - кольцевая прокладка, 17 - кольцевая прокладка, 18 - кольцевая прокладка.

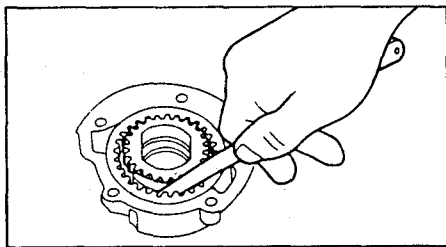
*Примечание:* "А" отмечены установочные штифты блока цилиндров.



**Масляный насос (4D56).** 1 - пробка, 2 - прокладка, 3 - пружина редукционного клапана, 4 - плунжер, 5 - передняя нижняя крышка распределительных шестерен, 6 - шестерня привода масляного насоса, 7 - крышка масляного насоса, 8 - наружный ротор, 9 - внутренний ротор, 10 - наружная шестерня, 11 - внутренняя шестерня, 12 - сальник коленчатого вала.

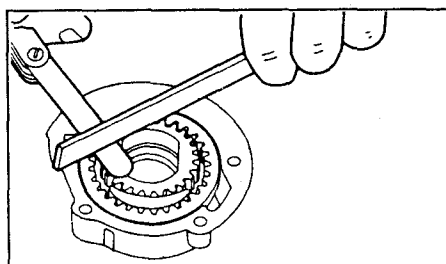
4. Проверьте зазор по вершинам наружной шестерни в серповидной полости.

Предельное значение..... 0,4 мм



5. Проверьте торцевой зазор внутренней и наружной шестерен.

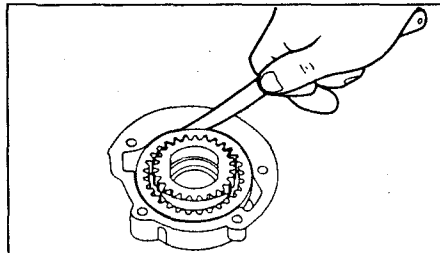
Предельное значение..... 0,15 мм



6. С помощью щупа проверьте зазор между внешней поверхностью наруж-

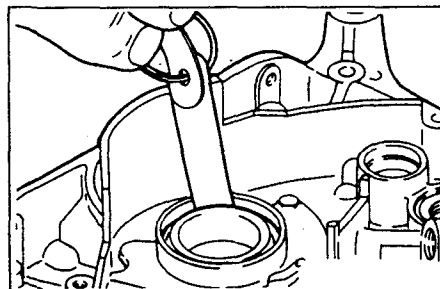
ной шестерни и корпусом масляного насоса.

Предельное значение..... 0,3 мм



7. Проверьте зазор между внешней поверхностью внутренней шестерни и нижней передней крышкой распределительных шестерен.

Предельное значение..... 0,15 мм



8. Проверьте поверхности нижней передней крышки распределительных шестерен и крышки масляного насоса, находящиеся в контакте с боковой поверхностью шестерен насоса на отсутствие износа.

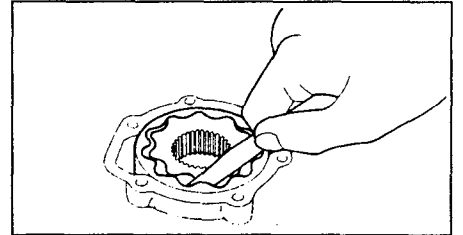
#### Насос трохоидного типа

1. Проверьте зубья роторов на отсутствие износа и повреждений.

2. Установите наружный и внутренний роторы в нижнюю переднюю крышку распределительных шестерен и проверьте, что они вращаются плавно, без заеданий.

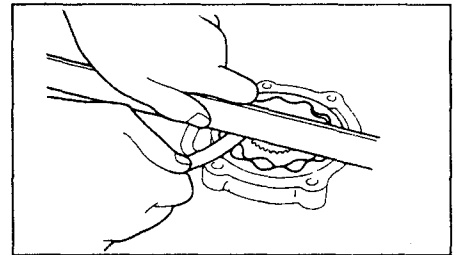
3. Проверьте зазор по вершинам зубьев роторов.

Номинальное значение.... 0,11 - 0,24 мм



4. Проверьте торцевой зазор внутреннего и наружного роторов.

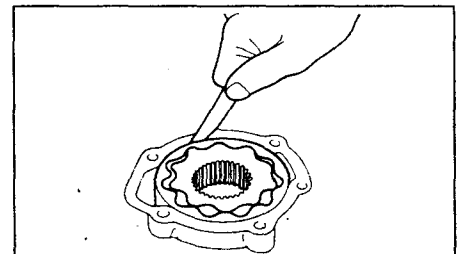
Номинальное значение.... 0,04 - 0,10 мм



5. Проверьте зазор между внешней поверхностью наружного ротора и корпусом масляного насоса.

Номинальное значение.... 0,10 - 0,18 мм

Предельное значение..... 0,35 мм



6. Проверьте зазор между внешней поверхностью внутреннего ротора и нижней передней крышкой распределительных шестерен.

Номинальное значение.. 0,03 - 0,09 мм

7. Проверьте поверхности нижней передней крышки распределительных шестерен и крышки масляного насоса, находящиеся в контакте с боковой поверхностью роторов насоса на отсутствие износа.

#### Редукционный клапан

1. Проверьте плавность скольжения плунжера редукционного клапана в корпусе насоса (в нижней передней крышке распределительных шестерен).

2. Проверьте пружину редукционного клапана на отсутствие повреждения.

# Топливная система

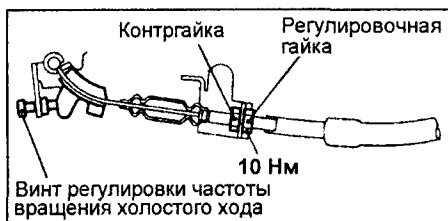
## Проверка и регулировка троса педали акселератора

1. Перед проверкой выключите все электрические нагрузки (кондиционер, освещение и все дополнительное оборудование).
2. Прогрейте двигатель до стабилизации частоты вращения холостого хода.
3. Убедитесь, что частота вращения холостого хода соответствует номинальному значению.
4. Заглушите двигатель и поверните ключ "зажигания" в положение "OFF".
5. Убедитесь в отсутствии резких перегибов троса педали акселератора.
6. Проверьте величину свободного хода внутреннего троса педали акселератора.
7. При наличии чрезмерного свободного хода внутреннего троса, произведите регулировку в соответствии со следующими процедурами.

а) Ослабьте регулировочную гайку и установите рычаг управления ТНВД положение, соответствующее режиму холостого хода (до касания с винтом регулировки частоты вращения холостого хода).

б) Поворотом регулировочной гайки установите величину свободного хода внутреннего троса педали акселератора соответствующую номинальному значению и затяните контргайку.

Номинальное значение ..... 0 - 1 мм  
в) После регулировки, проверьте, что рычаг управления ТНВД касается винта регулировки частоты вращения холостого хода (ограничителя).

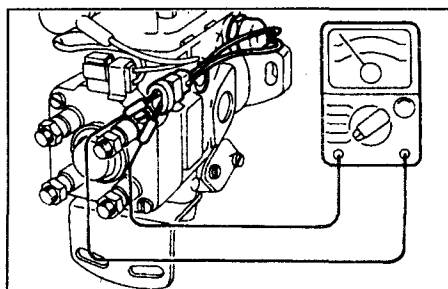


## Проверка работы ТНВД

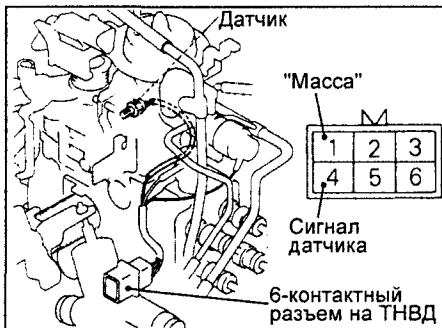
### Проверка датчика частоты вращения коленчатого вала

1. Отсоедините разъемы от датчика частоты вращения на ТНВД.
2. Измерьте сопротивление между выводами датчика частоты вращения коленчатого вала двигателя или между выводами "1" и "4" разъема ТНВД.

Номинальное значение ..... 1,3 - 1,9 кОм



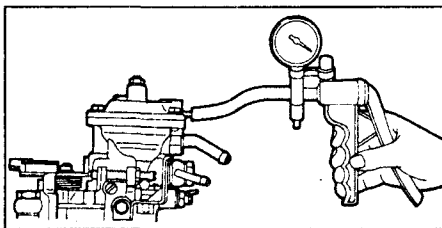
ТНВД для 4D56Т.



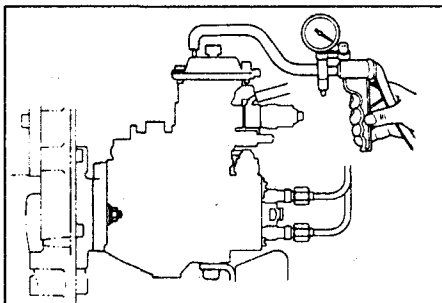
ТНВД для 4M40.

### Проверка корректора по давлению наддува

1. Подсоедините ручной вакуумный насос к штуцеру корректора по давлению наддува.
2. Создайте давление в 29,4 кПа (0,3 кг/см<sup>2</sup>). Если давление сохраняется, то диафрагма корректора исправна.



ТНВД для 4D56.

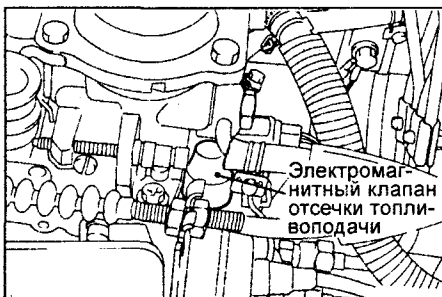


ТНВД для 4M40.

### Проверка электромагнитного клапана отсечки топливопдачи

1. Проверка работы электромагнитного клапана.

Установите фонендоскоп напротив электромагнитного клапана отсечки топливопдачи, поверните ключ зажигания в положение "ON" и убедитесь, что прослушивается щелчок срабатывания клапана.

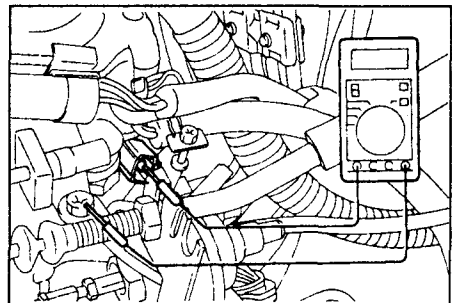


ТНВД для 4D56.

2. (Модели без иммобилайзера) Проверка сопротивления обмотки электромагнитного клапана.

а) (Двигатель 4D56) Измерьте сопротивление между выводом электромагнитного клапана отсечки топливопдачи и корпусом насоса.

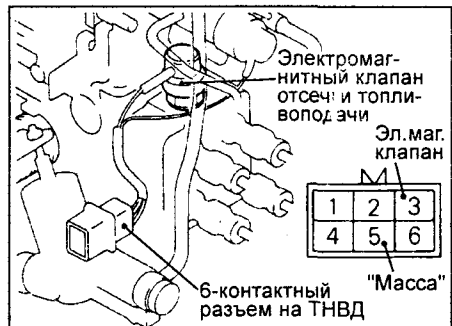
Номинальное значение ..... 8 - 10 Ом



ТНВД для 4D56.

б) (Двигатель 4M40) Измерьте сопротивление между выводами "3" и "5" разъема ТНВД.

Номинальное значение ..... 8 - 10 Ом



ТНВД для 4M40.

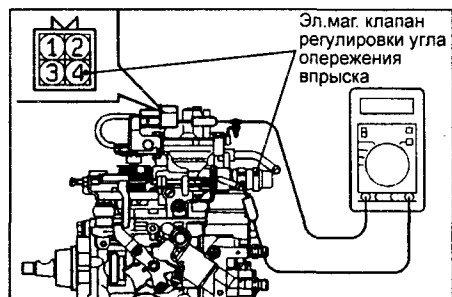
### Проверка электромагнитного клапана регулировки угла опережения впрыска (4D56 - модели с 1998 г. и 4M40)

1. Проверка работы электромагнитного клапана.

Установите фонендоскоп напротив электромагнитного клапана регулировки угла опережения впрыска, подайте питание (напряжение аккумуляторной батареи) на разъем клапана (или вывод "4" разъема ТНВД) и убедитесь, что прослушивается щелчок срабатывания клапана.

2. Измерьте сопротивление между разъемом клапана (или выводом "4" разъема ТНВД) и корпусом насоса.

Номинальное значение ..... 8 - 10 Ом



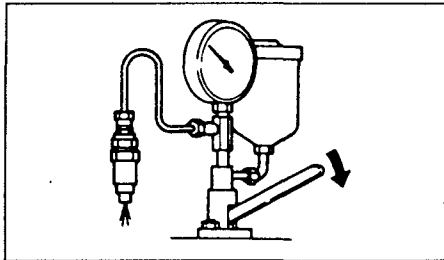
ТНВД для 4D56 (модели с 1998 г.).

## Проверка и регулировка форсунок

**Внимание:** при проверке не подставляйте руку под струю топлива, распыленного форсункой.

### Проверка давления начала впрыска топлива

1. Установите форсунку на стенд для проверки форсунок.
2. Качните рычаг стенда 2-3 раза для удаления воздуха из форсунки.
3. Плавно нажимайте на рычаг стенда с частотой 1 раз в 1-2 секунды.
4. Считайте показания манометра в момент, когда давление, после медленного увеличения, резко упадет (момент сброса давления).



Номинальное значение:

Двигатель 4D56:

Автомобили без "Системы рециркуляции ОГ (EGR)" выпуска до 1994 ..... 11,770 - 12,750 кПа (120 - 130 кг/см<sup>2</sup>)

Автомобили с "Системой рециркуляции ОГ (EGR)" выпуска до 1994, Автомобили выпуска с 1995 ..... 14,710 - 15,690 кПа

Двигатель 4M40 ..... 14,710 - 15,690 кПа (150 - 160 кг/см<sup>2</sup>)

5. Если давление начала впрыска топлива отличается от номинального значения, то снимите форсунку со стенда и отрегулируйте давление начала впрыска топлива, установив регулировочную шайбу соответствующей толщины.

**Примечание:**

- На двигателе 4D56 для регулировки используется 10 типов регулировочных шайб толщиной от 0,10 до 0,80 мм.

- Изменение толщины регулировочной шайбы на 0,1 мм, приводит к изменению давления начала впрыска топлива на следующее значение:

4D56 ..... 2,350 МПа

4M40 ..... 1,177 - 2,157 МПа

6. Если после регулировки давление начала впрыска топлива отличается от номинального значения, то замените форсунку в сборе.

### Проверка формы факела распыливания

1. Быстро (3-6 раз в секунду) качайте рычаг стенда для непрерывной работы форсунки. Струя топлива должна иметь форму конуса с углом раскрытия факела равным номинальному значению ("А"). На рисунке указаны различные формы струи топлива.

Номинальное значение:

Двигатель 4M40:

Модели без турбокомпрессора ..... 0°

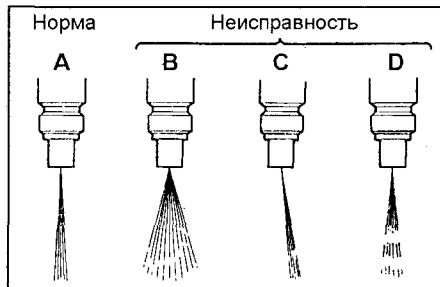
Модели с турбокомпрессором ..... 10°

Двигатель 4D56:

Модели без системы рециркуляции ОГ (EGR) ..... 0°

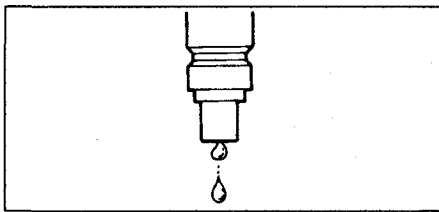
Модели с системой рециркуляции ОГ (EGR) ..... 10°

**Примечание:** формы факела распыливания при неправильной работе форсунки: В - форма факела распыливания широкая (угол слишком большой); С - форма факела распыливания не симметричная (сместенная); D - форма факела распыливания прерывистая.



2. Проверьте, что после окончания впрыска топлива на распылителе форсунки не образуются капли топлива.

3. Если капли есть, то снимите форсунку, разберите и тщательно промойте ее, а затем повторите проверку. При необходимости замените форсунку в сборе.



### Проверка герметичности форсунки

1. Качайте рычаг стенда, медленно увеличивая давление до указанного значения давления перед форсункой. Проверьте, что в течение 10 секунд после создания давления на форсунке и распылителе не появляются капли топлива.

Номинальное значение:

Двигатель 4M40 ..... 12,75 - 13,73 МПа

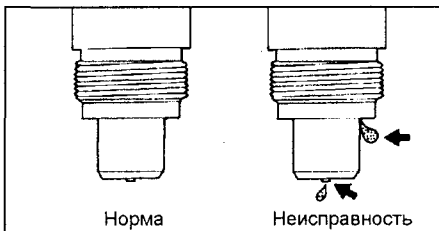
Двигатель 4D56:

Автомобили без системы рециркуляции ОГ (EGR) выпуска до 1994 ..... 9,81 - 10,79 МПа

Автомобили с системой рециркуляции ОГ (EGR) выпуска до 1994 ..... 12,75 - 13,73 МПа

Автомобили выпуска с 1995 ..... 12,75 - 13,73 МПа

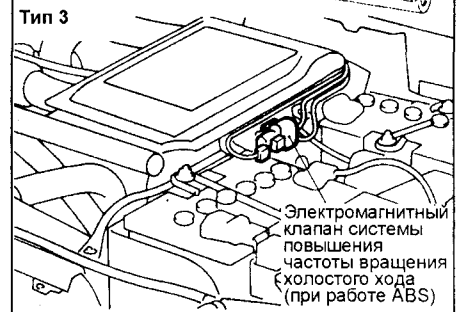
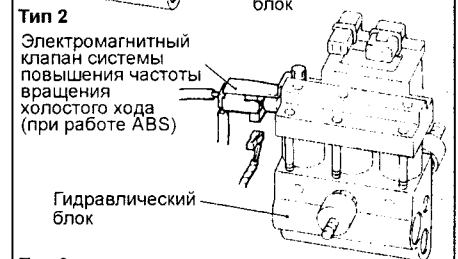
2. Если капли есть, то снимите форсунку, разберите и тщательно промойте ее, затем повторите проверку. Если неисправность не исчезла, то замените форсунку в сборе.



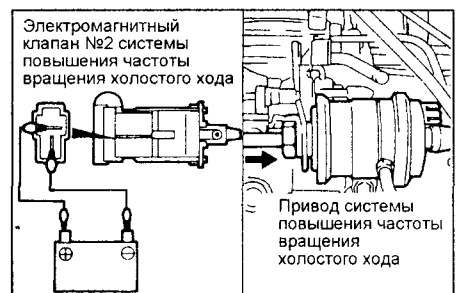
## Проверка системы повышения частоты вращения холостого хода

### Проверка работы электромагнитного клапана №2 (при работе ABS)

1. Отсоедините разъем электромагнитного клапана №2.
2. Запустите двигатель и дайте ему поработать на режиме холостого хода.



3. С помощью проводов с разъемом "крокодил" подведите к выводам клапана на питание от аккумуляторной батареи. Проверьте, что привод системы повышения оборотов холостого хода работает, и частота вращения коленчатого вала двигателя увеличивается.



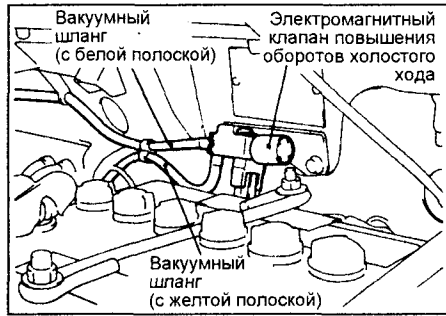
### Проверка электромагнитного клапана №1 (при работе кондиционера)

1. Отсоедините вакуумный шланг от электромагнитного клапана повышения оборотов холостого хода.

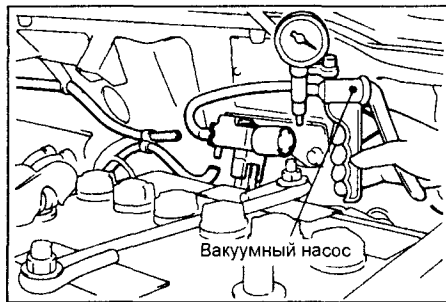
**Примечание:** при отсоединении вакуумных шлангов всегда предварительно наносите установочные метки, чтобы при подсоединении шланги были установлены в исходное положение.



2. Отсоедините разъем электромагнитного клапана повышения оборотов холостого хода.

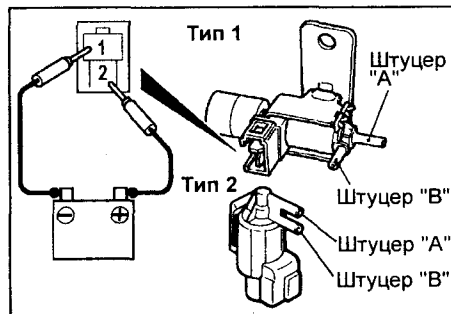


3. Подсоедините ручной вакуумный насос к штуцеру "А" электромагнитного клапана.



4. Создайте разрежение с помощью насоса и проверьте герметичность электромагнитного клапана на штуцер "А" при включении и выключении питания от аккумуляторной батареи.

- а) Разрежение должно уменьшаться (утечки через штуцер "В" если напряжение аккумуляторной батареи подается и штуцер "В" электромагнитного клапана открыт.
- б) Разрежение должно сохраняться, если напряжение аккумуляторной батареи подается и штуцер "В" электромагнитного клапана закрыт пальцем (ощущается наличие разрежения).
- в) Разрежение должно сохраняться, если напряжение аккумуляторной батареи не подается и штуцер "В" электромагнитного клапана открыт.
- г) Разрежение должно сохраняться, если напряжение аккумуляторной батареи не подается и Штуцер "В" электромагнитного клапана закрыт пальцем (наличие разрежения может не ощущаться).



5. Измерьте сопротивление между выводами электромагнитного клапана повышения оборотов холостого хода.

Номинальное значение ..... примерно 40 Ом

### Проверка электромагнитного клапана №2 (при работе ABS)

*Примечание:* при отсоединении вакуумных шлангов всегда предварительно наносите установочные метки, чтобы при подсоединении шланги были установлены в исходное положение.

1. Снимите электромагнитный клапан повышения оборотов холостого хода с гидравлического блока ABS.
2. Измерьте сопротивление между выводами электромагнитного клапана повышения оборотов холостого хода.

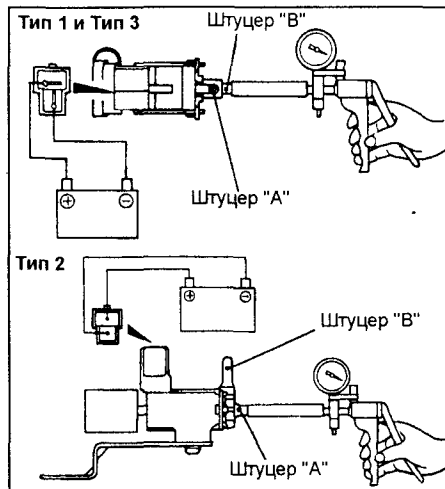
Номинальное значение:

Тип 1 и Тип 3 ..... 33 - 39 Ом  
 Тип 2 ..... 37 - 44 Ом

3. Подсоедините ручной вакуумный насос к штуцеру "А" электромагнитного клапана.

4. Создайте разрежение и проверьте герметичность электромагнитного клапана при включении и выключении питания от аккумуляторной батареи.

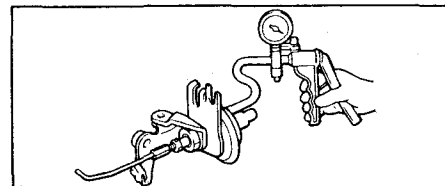
- а) Разрежение должно уменьшаться, если напряжение аккумуляторной батареи подается и штуцер "В" электромагнитного клапана открыт.



- б) Разрежение должно сохраняться, если напряжение аккумуляторной батареи подается и штуцер "В" электромагнитного клапана закрыт пальцем.
- в) Разрежение должно сохраняться, если напряжение аккумуляторной батареи не подается и штуцер "В" электромагнитного клапана открыт.

### Проверка вакуумного привода

1. Отсоедините вакуумный шланг (с желтой полоской) от штуцера привода.
2. Подсоедините ручной вакуумный насос к штуцеру вакуумного привода и проверьте, что шток привода начинает перемещаться, когда создано разрежение 8 кПа и шток привода переместился на полный ход, когда создано разрежение 12 кПа.



3. Отсоедините ручной вакуумный насос и подсоедините вакуумный шланг (с желтой полоской) к штуцеру привода.

4. Запустите двигатель и оставьте его работать на холостом ходу. Закройте пальцем отверстие вакуумного шланга (с желтой полоской) и убедитесь, что разрежение ощущается, когда кондиционер включен, и не ощущается - когда кондиционер выключен.

### Проверка датчика-выключателя рычага управления ТНВД (Модели с АКПП)

1. Проверка работы датчика-выключателя.

а) Подготовьте автомобиль перед проверкой:

- Ключ замка зажигания: в положении "ON" (не запускайте двигатель).
- Переключатель электровентилятора отопителя: кроме положения "OFF".
- Выключатель кондиционера: в положении "ON".

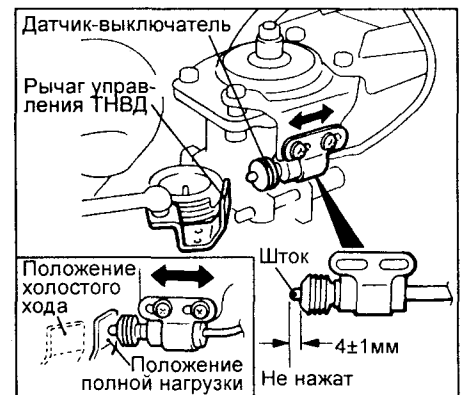
б) Проверьте, что электромагнитная муфта компрессора выключится примерно на 7 секунд, когда выключатель кондиционера находится в положении "ON" (электромагнитная муфта компрессора включена) и автомобиль разгоняется (педаль акселератора нажата на 90±7% полного хода).

2. Регулировка положения датчика-выключателя.

- а) Проверьте, что частота вращения коленчатого вала двигателя на режиме холостого хода соответствует номинальному значению, и при необходимости отрегулируйте.

Номинальное значение:

<4D56> ..... 750 ± 30 об/мин  
 <4M40> ..... 800 ± 30 об/мин



б) Отрегулируйте трос педали акселератора.

в) Нажмите на педаль акселератора до упора, чтобы рычаг управления ТНВД касался упора полной подачи.

*Внимание:* переводите рычаг управления ТНВД на упор полной подачи только педалью акселератора, но НЕ рукой непосредственно на насосе.

г) Перемещением датчика-выключателя полностью закрытого положения рычага управления ТНВД отрегулируйте ход штока датчика-выключателя так, чтобы ход штока из полностью выдвинутого положения в задвинутое положение был 4±1мм.

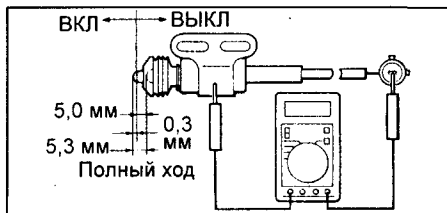
3. Проверка датчика-выключателя.

а) Подсоедините мультиметр, как показано на рисунке.

б) Проверьте наличие замкнутой цепи между выводом и корпусом

датчика на первых 0,3 мм от полного хода штока. Проверьте, что на оставшейся части хода штока цепь разомкнута.

в) Замените датчик-выключатель, если в результате проверки обнаружен его дефект.

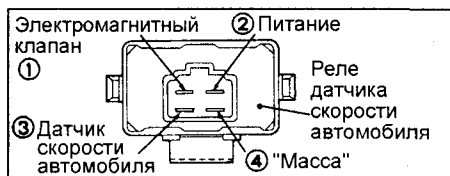


### Проверка датчика скорости автомобиля

1. Подсоедините аналоговый вольтметр к выводу "3" разъема реле датчика скорости автомобиля, не отсоединяя разъема.

2. Поверните ключ зажигания в положение "ON" (ВКЛ).

3. Медленно прокатите автомобиль вперед. Проверьте, что напряжение быстро изменяется от 0 В до 5 В и обратно.

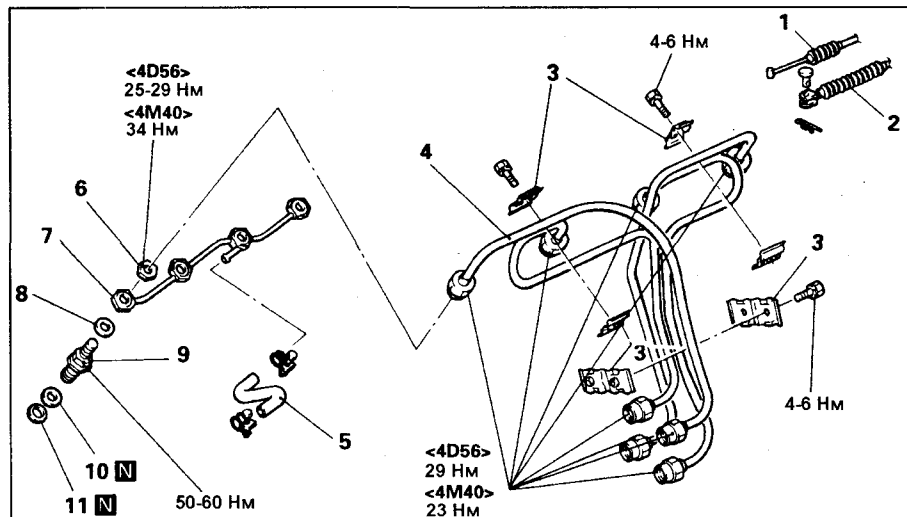


### Проверка реле датчика скорости автомобиля

Проверьте состояние цепи между выводами "1" и "4" реле, не отсоединяя разъема реле.

*Примечание:* при проверке состояния цепи пользуйтесь аналоговым тестером и подсоединяйте пробник "минуса" тестера к выводу "1".

Скорость автомобиля	Состояние цепи между выводами
15 км/ч или меньше	Цепь разомкнута
35 км/ч или больше	Цепь замкнута



Форсунки. 1 - соединение троса педали акселератора, 2 - соединение троса управления ТНВД (Модели с АКПП), 3 - зажим топливной трубки высокого давления, 4 - топливная трубка высокого давления, 5 - шланг возврата топлива, 6 - гайка, 7 - дренажная трубка форсунок, 8 - прокладка дренажной трубки, 9 - форсунка, 10 - прокладка корпуса форсунки, 11 - прокладка распылителя форсунки.

## Топливные форсунки

### Снятие и установка

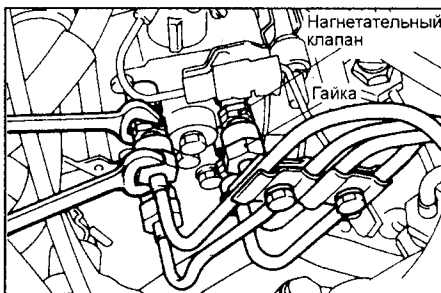
- Предварительные операции:

а) (L300 с левым рулем) Снятие рамы сидений.

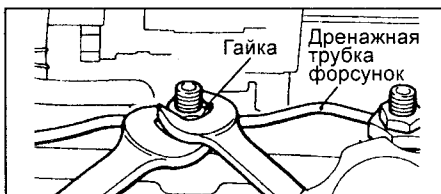
б) Снятие промежуточного охладителя наддувочного воздуха (если установлен).

- Снятие производится в порядке номеров, указанных на рисунке. При снятии и установке деталей обратите внимание на следующие операции.

1. При ослаблении гайки штуцера топливной трубки высокого давления удерживайте корпус нагнетательного клапана ТНВД (или корпус форсунки при отпуске второй гайки) с помощью ключа, чтобы предотвратить их совместное вращение.



2. При отсоединении дренажной трубки форсунок удерживайте гайку дренажной трубки с помощью гаечного ключа и отверните гайку крепления.



*Внимание:* ослабление гайки крепления без удержания гайки дренажной трубки может привести к повреждению дренажной трубки.

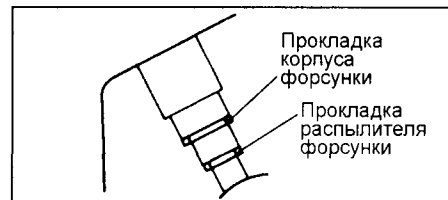
3. При снятии корпуса форсунки нанесите номер цилиндра на корпусе

форсунки, чтобы при сборке не перепутать место установки форсунки.

4. При установке корпуса форсунки.

а) Очистите отверстие под форсунку в головке блока цилиндров и установите новую прокладку.

*Внимание:* установка дефектной прокладки может привести к отклонениям частоты вращения коленчатого вала двигателя на режиме холостого хода от номинального значения.



б) Затяните форсунку номинальным моментом затяжки с помощью торцевого ключа с удлиненной головкой.



- Заключительные операции

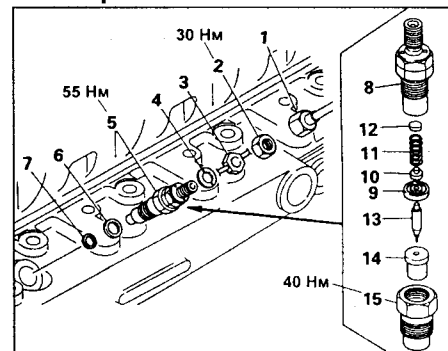
а) Установка промежуточного охладителя наддувочного воздуха.

б) Регулировка троса педали акселератора.

в) (Модели с АКПП) Регулировка троса управления ТНВД.

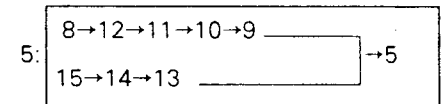
г) (L300 с левым рулем) Установка рамы сидений.

### Разборка



Форсунка. 1 - топливная трубка высокого давления, 2 - гайка, 3 - дренажная трубка, 4 - прокладка дренажной трубки, 5 - топливная форсунка в сборе, 6 - прокладка корпуса форсунки, 7 - прокладка форсунки, 8 - корпус, 9 - проставка, 10 - толкатель, 11 - пружина, 12 - регулировочная шайба, 13 - игла форсунки, 14 - распылитель форсунки, 15 - гайка крепления.

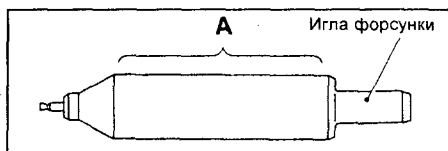
*Примечание:* порядок сборки форсунок в соответствии с позициями, указанными на рисунке.



**Внимание:** удалите отложения нагара с сопла топливной форсунки перед разборкой, повторной сборкой и ее регулировкой. Перед разборкой проверьте давление начала впрыска топлива, форму факела распыливания и отсутствие подтекания топлива из топливной форсунки. Если в результате проверки неисправности не обнаружено, то не разбирайте топливную форсунку.

**Внимание:**

- Не дотрагивайтесь до прецизионной поверхности "А" иглы форсунки.
- Не изменяйте первоначальную комбинацию снятых иглы форсунки и распылителя форсунки.

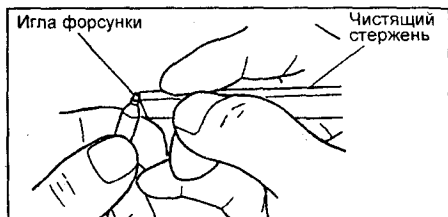


**Очистка иглы форсунки и распылителя**

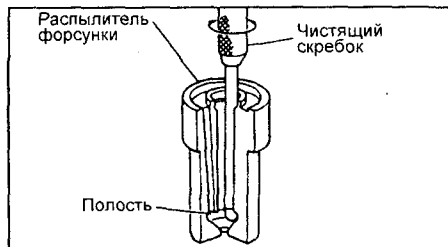
1. Вымойте снятые иглу и распылитель форсунки в чистом керосине (моющем масле) и удалите отложения нагара.

а) Удалите отложения нагара с штифта иглы, используя специальное приспособление (чистящий стержень).

**Внимание:** никогда не используйте для очистки металлическую щетку или любой другой твердый металлический инструмент.



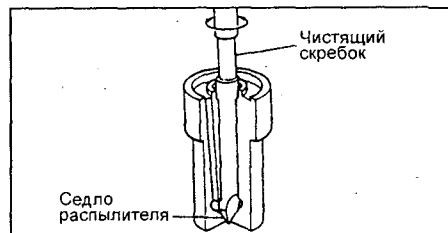
б) Удалите нагар, отложившийся в полости распылителя форсунки, используя специальное приспособление (чистящий скребок).



в) Очистите седло распылителя форсунки, используя специальное приспособление (чистящий скребок).

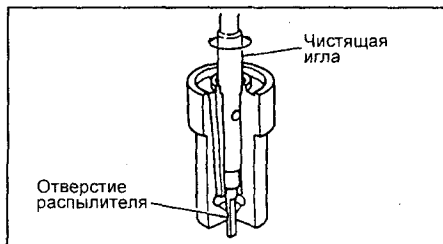
**Внимание:** будьте осторожны, не повредите поверхность седла.

г) Для удаления спекшегося нагара используйте удалитель нагара (Fuso Carbon Remover или аналогичный).

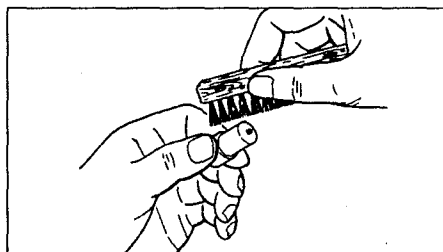


д) Удалите отложения нагара с поверхности отверстия распылителя форсунки, поворачивая специальное приспособление (чистящая игла), которое проходит через отверстие распылителя.

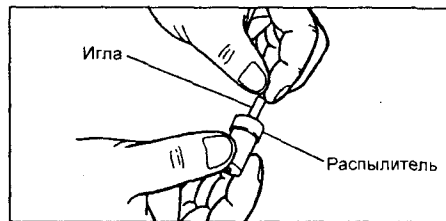
Диаметр чистящей иглы..... менее 1,0 мм



е) Удалите отложения нагара с наружной поверхности распылителя, используя специальное приспособление (металлическую щетку).



самостоятельно, снова вымойте ее и проведите повторную проверку. Замените иглу и распылитель форсунки в комплекте.



**Топливный насос высокого давления (4D56)**

**Снятие и установка**

- Предварительные операции
  - а) (Автомобили с блоком управления прогревом (CSD)) Слив охлаждающей жидкости.
  - б) (L300 с левым рулем) Снятие рамы сидений.
  - в) Снятие ремня привода ГРМ.

- Снятие производится в порядке номеров, указанных на рисунке. При снятии и установке деталей обратите внимание на следующие операции.

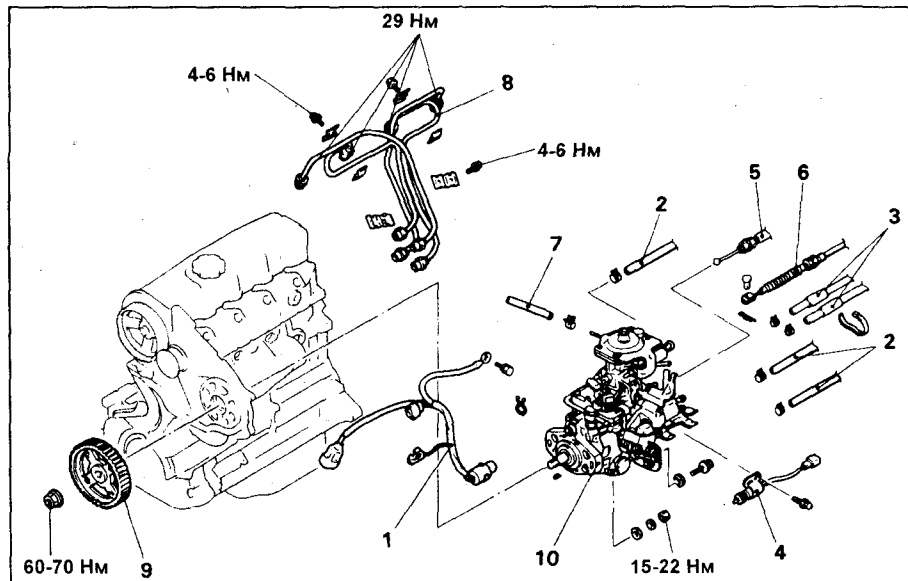
1. При ослаблении и затяжке гайки штуцера топливной трубки высокого давления удерживайте корпус нагнетательного клапана ТНВД (или корпус форсунки при отпускании второй гайки) с помощью ключа, чтобы предотвратить их совместное вращение.
2. При снятии звездочки привода ТНВД отверните гайку крепления и снимите звездочку с вала привода насоса с помощью съемника.

**Внимание:**

- Не ударяйте молотком или другим инструментом по валу топливного насоса.

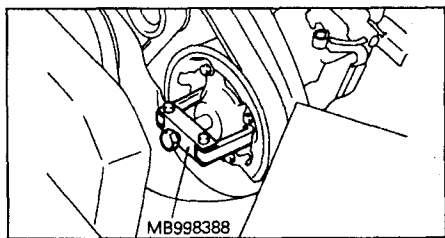
**Проверка иглы форсунки и распылителя**

1. Вымойте иглу форсунки и распылитель в чистом керосине до разборки.
2. Вытяните иглу форсунки приблизительно на одну треть ее длины, отпустите ее и наблюдайте, скользит ли она вниз под действием силы тяжести (повторите эту процедуру несколько раз, каждый раз поворачивая иглу).
3. Если игла форсунки не опускается



ТНВД (для двигателя 4D56). 1 - жгут проводов топливного насоса высокого давления, 2 - соединение шланга охлаждающей жидкости (автомобили с блоком управления прогревом (CSD)), 3 - топливные шланги, 4 - датчик-выключатель полностью закрытого положения рычага управления ТНВД (модели с АКПП и кондиционером), 5 - соединение троса педали акселератора, 6 - соединение троса управления ТНВД (модели с АКПП), 7 - соединение шланга отбора давления наддува, 8 - топливная трубка высокого давления, 9 - звездочка привода топливного насоса высокого давления, 10 - топливный насос высокого давления.

- Во избежание повреждения ТНВД при переносе, не держите его за рычаги (рычаг повышения оборотов холостого хода при прогреве или рычаг управления ТНВД).  
 - Во избежание изменения регулировок ТНВД, не снимайте рычаги управления с ТНВД.



- Заключительные операции

- Автомобили с блоком управления прогревом (CSD)) Заливка охлаждающей жидкости.
- Установка ремня привода ГРМ.
- (L300 с левым рулем) Установка рамы сидений.
- Регулировка угла опережения впрыска топлива.
- Регулировка троса педали акселератора.
- (Модели с АКПП) Регулировка троса управления ТНВД.
- Регулировка датчика-выключателя полностью закрытого положения рычага управления ТНВД.

## Топливный насос высокого давления (4M40)

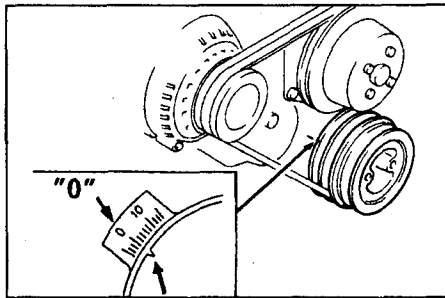
### Снятие и установка

- Предварительные операции:

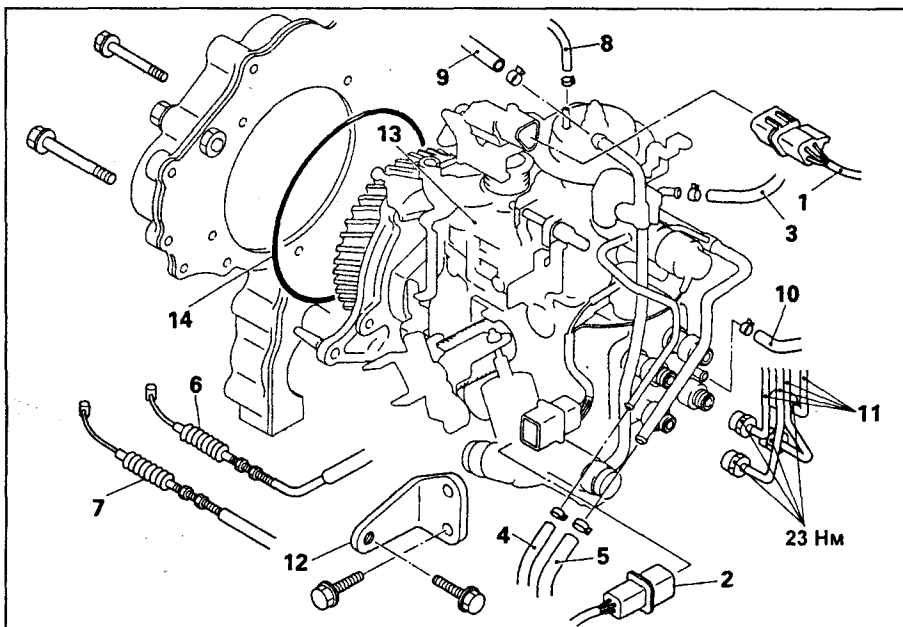
- Слив охлаждающей жидкости.
- Снятие промежуточного охладителя наддувочного воздуха (если установлен).
- Снятие стартера.

- Снятие производится в порядке номеров, указанных на рисунке. При снятии и установке деталей обратите внимание на следующие операции.

- При ослаблении и затяжке гайки штуцера топливной трубки высокого давления удерживайте корпус нагнетательного клапана ТНВД (или корпус форсунки при отпуске второй гайки) с помощью ключа, чтобы предотвратить их совместное вращение.
- При снятии ТНВД совместите риску на шкиве коленчатого вала с установочной меткой "0" на кожухе распределительных шестерен, чтобы установить поршень цилиндра №1 или цилиндра №4 в положение ВМТ.

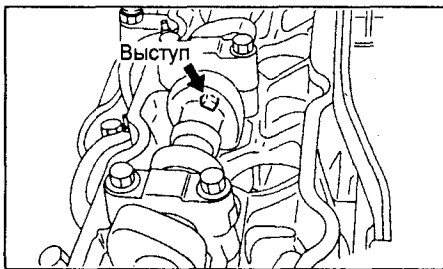


**Примечание:** если выступ на распределительном вале направлен прямо вверх, то поршень цилиндра

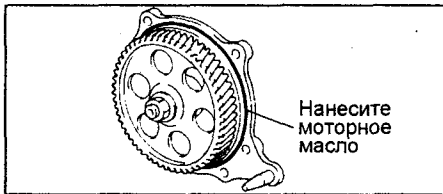


ТНВД (для двигателя 4M40). 1 - разъем датчика положения рычага управления ТНВД, 2 - разъем жгута проводов ТНВД, 3 - перепускной топливный шланг, 4 - шланг возврата топлива, 5 - шланг подачи топлива, 6 - соединение троса педали акселератора, 7 - соединение троса управления ТНВД (модели с АКПП), 8 - шланг отбора давления наддува (модели с турбокомпрессором), 9, 10 - шланг охлаждающей жидкости (автомобили с блоком управления прогревом (CSD)), 11 - топливные трубки высокого давления, 12 - кронштейн, 13 - ТНВД в сборе, 14 - уплотнительное кольцо.

№1 находится в ВМТ такта сжатия. Положение выступа можно определить, сняв крышку маслозаливной горловины или крышку головки цилиндра.



3. При установке уплотнительного кольца нанесите равномерно тонкий слой моторного масла по всей поверхности кольца.



4. При установке ТНВД.

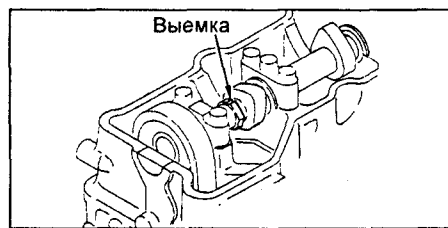
а) Убедитесь, что поршень цилиндра №1 находится в ВМТ такта сжатия. Если поршень цилиндра №1 находится в другом положении, то прокрутите двигатель специальным приспособлением и совместите риску на шкиве коленчатого вала с установочной меткой "0" на кожухе распределительных шестерен.

**Внимание:**

- Если выемка на шестигранной части распределительного вала обращена вверх, то поршень цилиндра № 1 находится в ВМТ так-

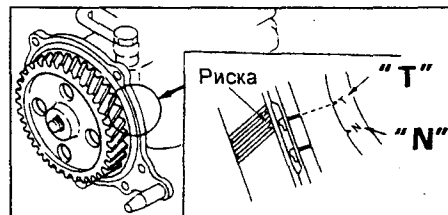
та сжатия. Если нет, то проверните коленчатый вал еще на один оборот в нормальном направлении вращения.

- Никогда не поворачивайте коленчатый вал в обратном направлении. Это может вызвать повреждение натяжителя цепи привода ГРМ. Если коленчатый вал случайно провернулся в обратном направлении, снимите и снова установите натяжитель в соответствии с процедурой установки натяжителя.



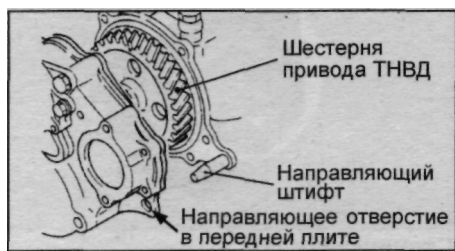
б) Совместите риску на звездочке привода ТНВД с установочной меткой на фланцевой плите ТНВД.

**Примечание:** совместите риску на шестерне привода ТНВД с установочной меткой "N" (модели без турбокомпрессора) или "T" (модели с турбокомпрессором) на фланце ТНВД.



в) Совместите направляющий штифт на фланце с направляющим отверстием в передней плите блока цилиндров и установите ТНВД, введя в за-

цепление шестерню привода ТНВД с промежуточной шестерней.



г) Убедитесь, что риска на шестерне привода ТНВД совмещена с установочной меткой "N" (без турбонаддува) или "Т" (с турбонаддувом) на фланцевой плите ТНВД. Затем установите переднюю плиту на узел ТНВД.

**Примечание:** при зацеплении шестерен риска на шестерне привода ТНВД должна двигаться в направлении "Р".

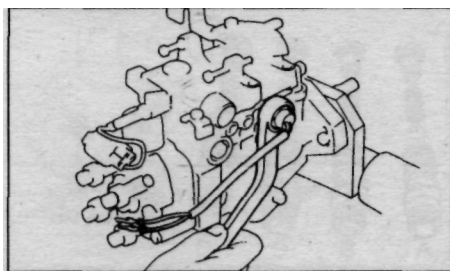


- Заключительные операции:

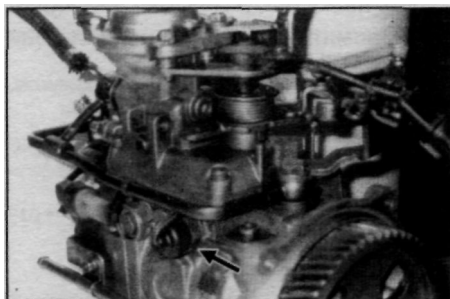
- Регулировка угла опережения впрыска топлива.
- Установка стартера.
- Регулировка троса педали акселератора и регулировка троса управления ТНВД (модели с АКПП).
- Заливка охлаждающей жидкости.
- Удаление воздуха из топливопроводов.
- Установка промежуточного охладителя наддувочного воздуха.

### Разборка ТНВД

- Установите насос на стенд.
- Снимите шпонку с вала насоса.
- (Модели с тахометром) снимите датчик частоты вращения.

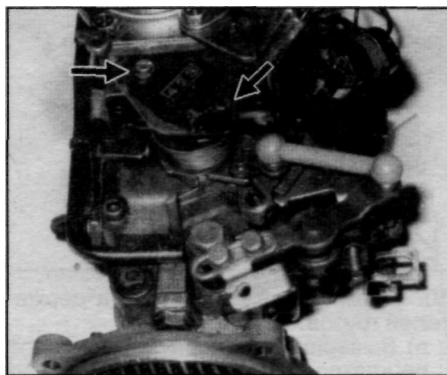


ТНВД для 4D56.



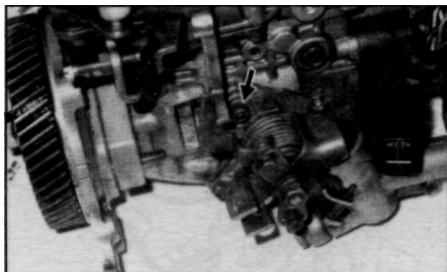
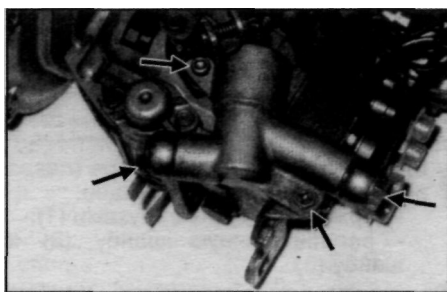
ТНВД для 4M40.

- Отверните винты крепления датчика положения рычага управления ТНВД и снимите датчик.

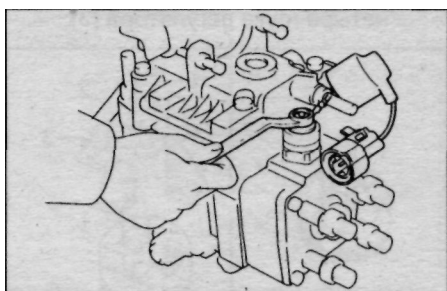


ТНВД для 4M40.

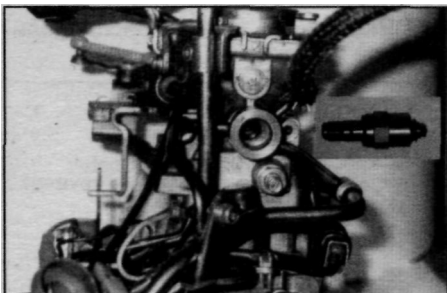
- (ТНВД для 4M40) Отсоедините трубки подвода охлаждающей жидкости, отверните болты и снимите блок управления прогревом (термостат и рычаг).



- Снимите клапан отсечки топливоподачи и клапан слива топлива.
  - Отсоедините провод клапана от кронштейна.
  - Стяните резиновый чехол с клапана.
  - Отверните гайку и снимите провод.

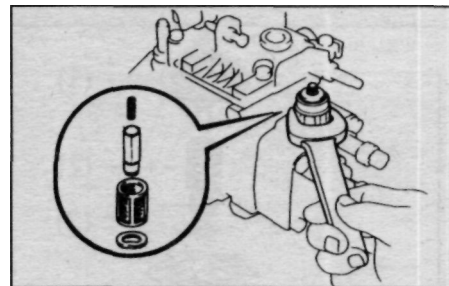


Клапан отсечки топливоподачи.



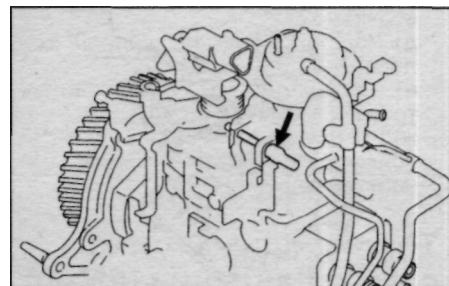
Клапан слива топлива (4M40) и место его установки.

г) Снимите клапан отсечки топливоподачи и уплотнительное кольцо клапана, затем извлеките пружину, запорный орган, сетчатый фильтр и волнистую шайбу.



- Снимите болт, гайку, пружинную шайбу, рычаги управления ТНВД и возвратную пружину.

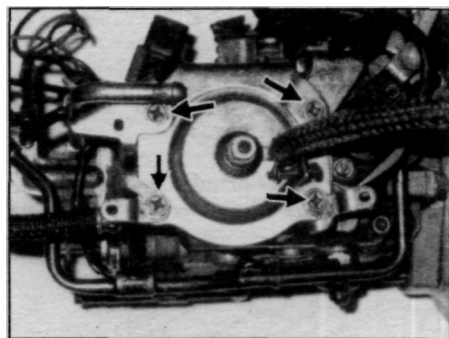
- Снимите крышку регулятора.
  - (Модели с корректором по наддуву) Выверните регулировочный винт максимальной частоты вращения.



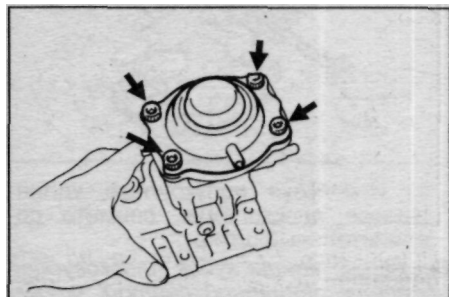
ТНВД для 4M40.

- Выверните болты крепления крышки.
- Отсоедините главную пружину регулятора. Снимите: пружину, амортизирующую пружину, крышку регулятора, вал привода и прокладку.

- Снимите корректор по наддуву.
  - Снятие диафрагмы
    - Отверните четыре винта крепления крышки диафрагмы.



ТНВД для 4M40.



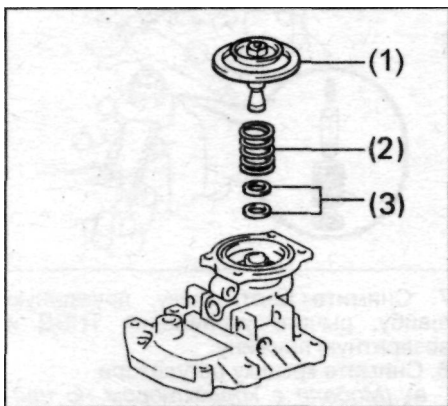
ТНВД для 4D56.



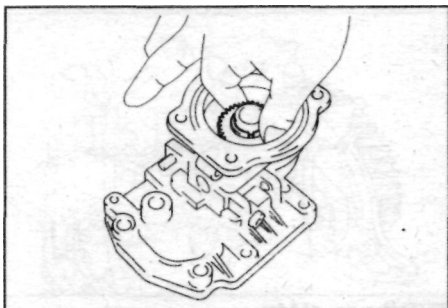
б) Нанесите метки относительного положения диафрагмы и корпуса.

в) Снимите следующие детали:

- диафрагму с штоком (1);
- главную пружину (2);
- регулировочную прокладку (3).

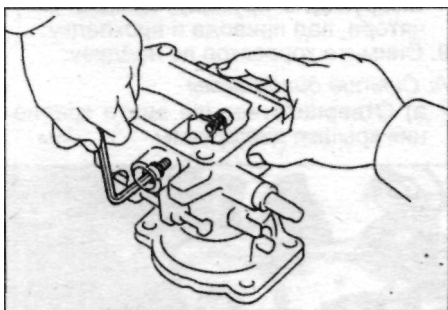


г) Снимите направляющую втулку штока диафрагмы.

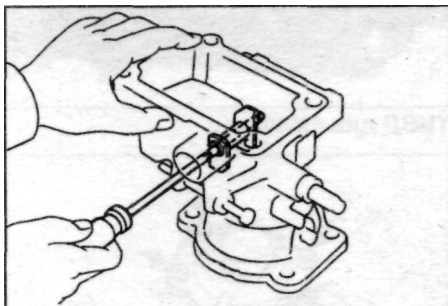


**В. Снимите управляющий рычаг.**

а) С помощью шестигранника выверните два болта и снимите уплотнительные шайбы.



б) Вытолкните штифт опоры и снимите управляющий рычаг.



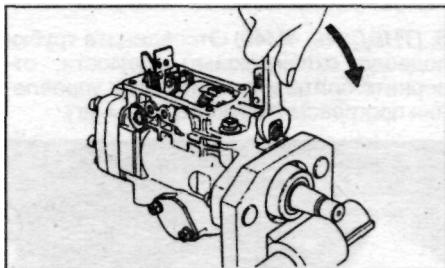
в) Используя полукруглые удлиненные плоскогубцы, снимите соединительный штифт.

**Внимание:** концы губок плоскогубцев оберните защитной лентой, чтобы не повредить корпус.



10. Снимите вал регулятора и держателей грузов.

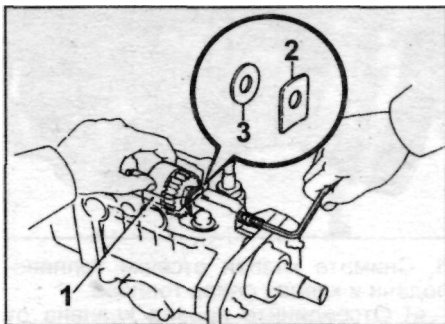
а) Выверните стопорную гайку вала регулятора (левая резьба).



б) Выверните вал регулятора (левая резьба) и снимите следующее:

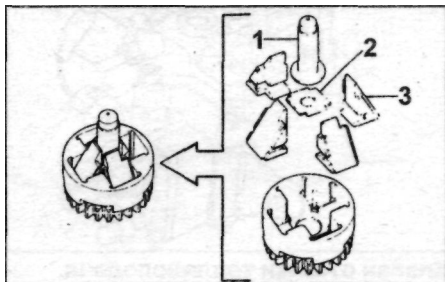
- держатель грузов с грузами (1);
- регулировочную шайбу (2) и шайбу (3).

**Внимание:** при снятии не уроните шайбы в корпус насоса.

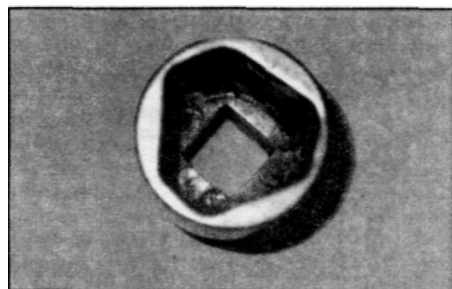
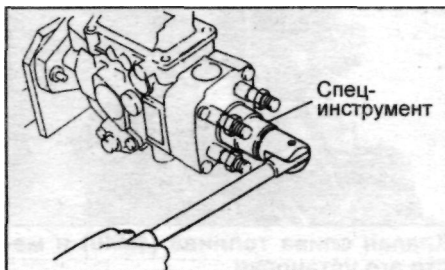


в) Снимите следующие детали:

- втулку регулятора (1);
- опорную шайбу грузов (2);
- четыре груза регулятора (3).



11. Выверните пробку распределительной головки ТНВД.

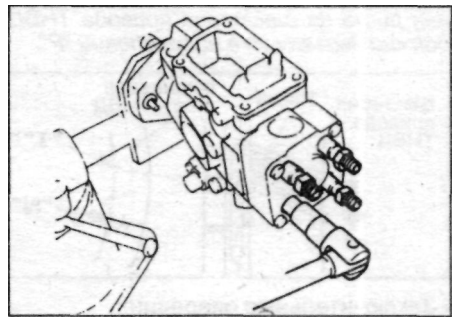


**Специнструмент.**

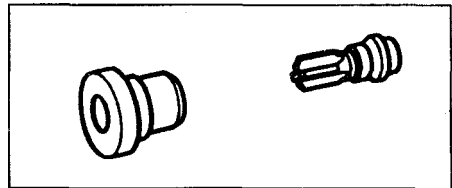
12. Снятие штуцеров нагнетательных клапанов.

а) Выверните штуцер и выньте пружину и регулировочную прокладку.

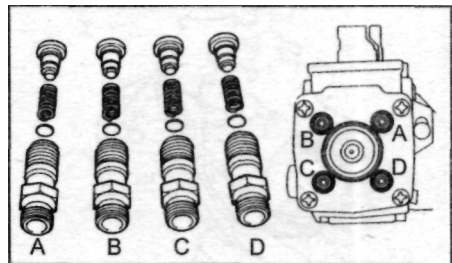
б) Извлеките нагнетательный клапан и прокладку.



**Внимание:** не касайтесь руками прецизионной поверхности нагнетательного клапана. Никогда не работайте одновременно со всеми клапанами, снимайте клапаны по очереди.



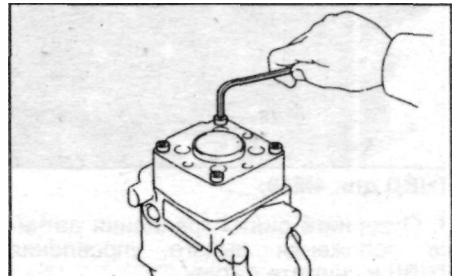
**Примечание:** располагайте детали комплектов в порядке снятия.



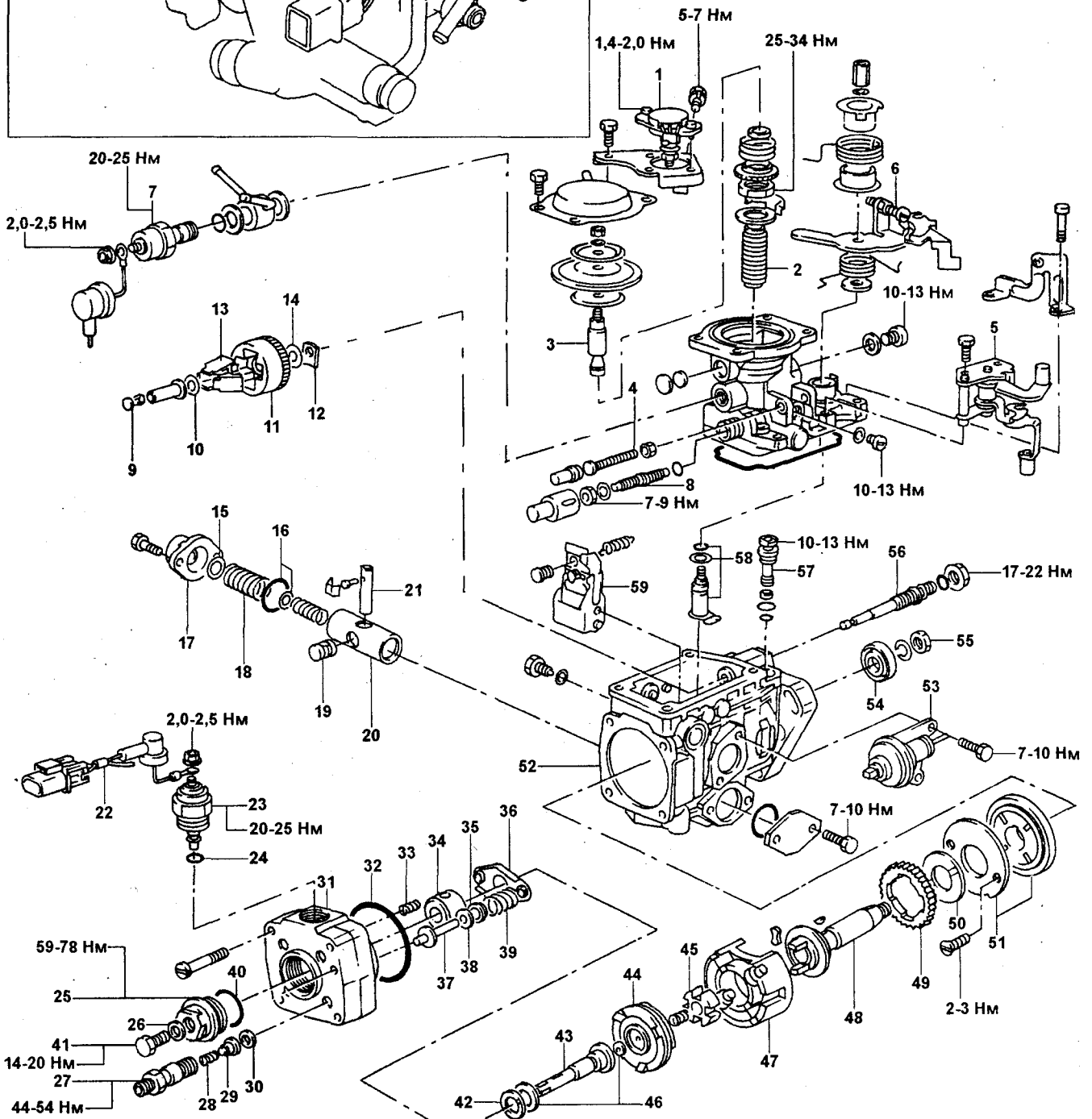
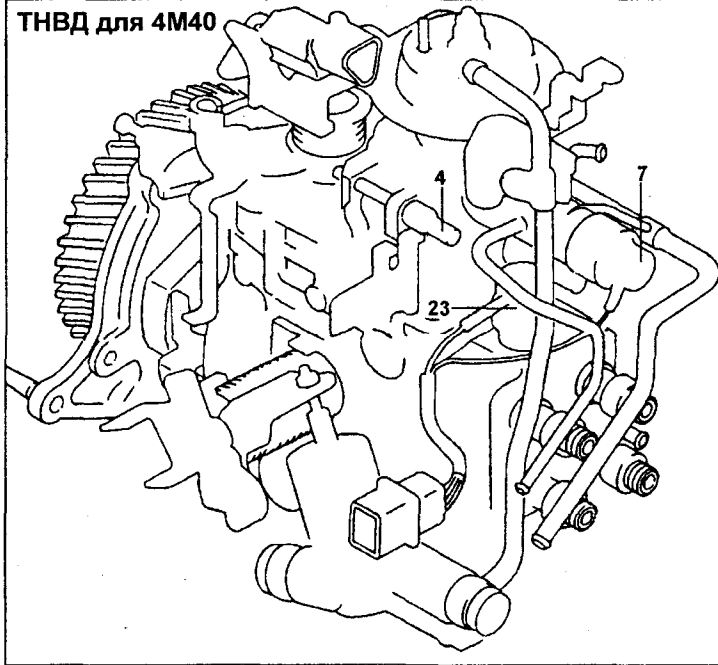
13. Снятие распределительной головки ТНВД.

а) Снимите кронштейн и держатели разъемов датчиков.

б) Выверните четыре болта крепления распределительной головки.



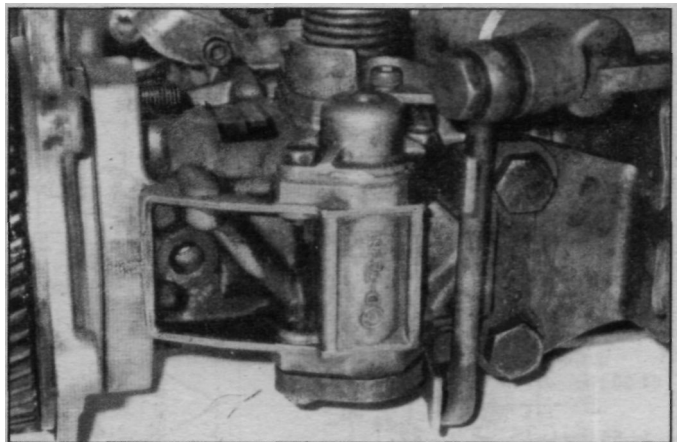
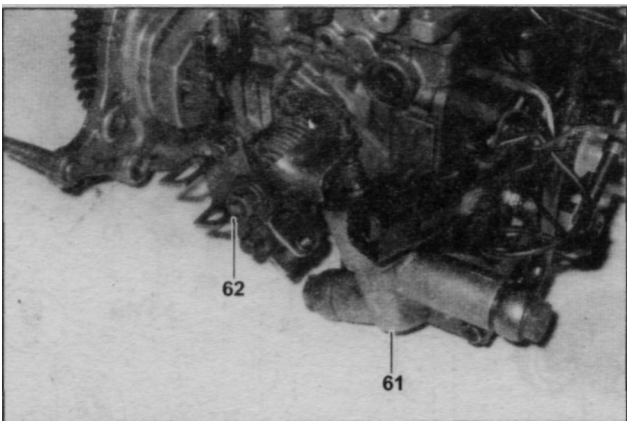
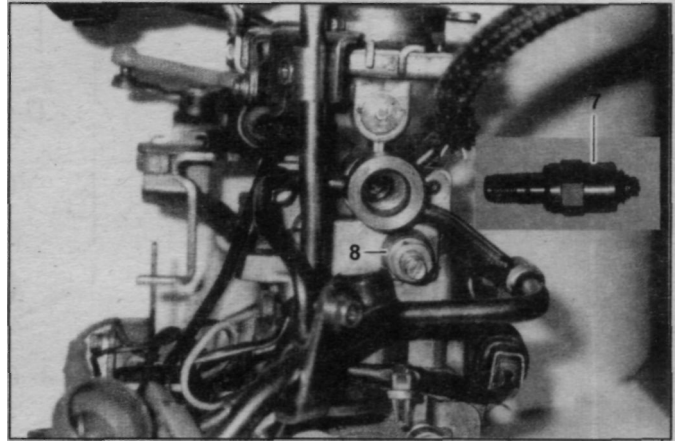
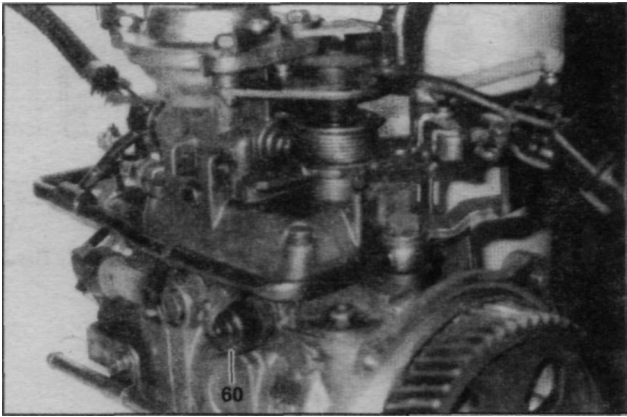
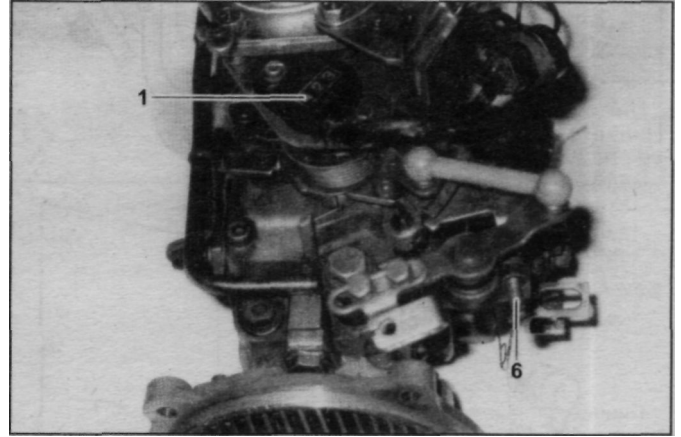
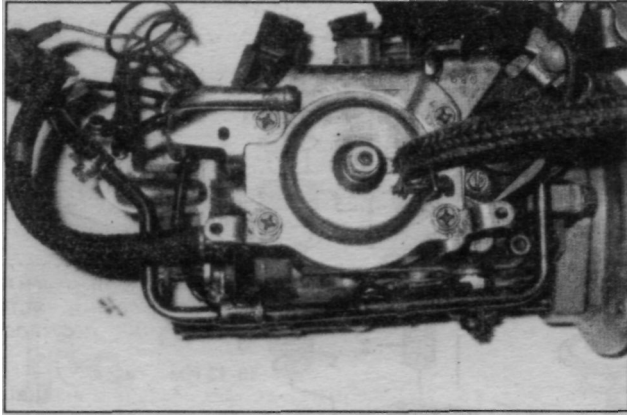
ТНВД для 4М40





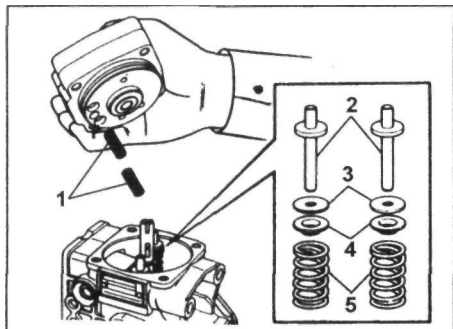
Топливный насос высокого давления. 1 - датчик положения рычага управления ТНВД, 2 - втулка, 3 - шток корректора по наддуву, 4 - винт максимальной частоты вращения, 5 - рычаг управления прогревом, 6 - винт минимальной частоты вращения, 7 - клапан слива топлива, 8 - винт регулировки подачи топлива, 9 - втулка, 10 - опорная шайба грузов регулятора, 11 - держатель грузов регулятора, 12, 46 - регулировочная шайба, 13 - груз регулятора, 14, 42 - шайба, 15, 16 - уплотнительное кольцо, 17 - правая боковая крышка, 18, 28, 33 - пружина, 19 - поводок, 20 - поршень автомата опережения впрыска, 21 - ось поводка, 22 - провод электромагнитного клапана, 23 - клапан отсечки топливоподачи, 24, 32, 40 - уплотнительное кольцо, 25 - пробка распределительной головки, 26 - прокладка, 27 - штуцер нагнетательного клапана, 29 - нагнетательный клапан, 30 - прокладка, 31 - распределительная головка, 34 - дозирующая втулка, 35 - седло пружины, 36 - упорный фланец, 37 - направляющая пружины плунжера, 38 - упорные шайбы пружины плунжера, 39 - пружина плунжера, 41 - болт пробки распределительной головки, 43 - плунжер, 44 - кулачковая шайба, 45 - крестообразная муфта, 47 - держатель роликов, 48 - приводной вал, 49 - шестерня привода регулятора, 50 - шайба приводного вала, 51 - крышка топливоподкачивающего насоса, 52 - корпус ТНВД, 53 - вакуумный привод системы повышения частоты вращения холостого хода, 54 - сальник, 55 - стопорная гайка, 56 - вал регулятора, 57 - редукционный клапан, 58 - ось рычага управления, 59 - рычаг регулятора, 60 - датчик частоты вращения, 61 - блок управления прогревом, 62 - рычаг управления прогревом (модели с блоком управления прогревом).

**Примечание:** на фотографиях приведен ТНВД для двигателя 4M40 автомобиля Mitsubishi PAJERO.



в) Снимите распределительную головку и следующие детали:

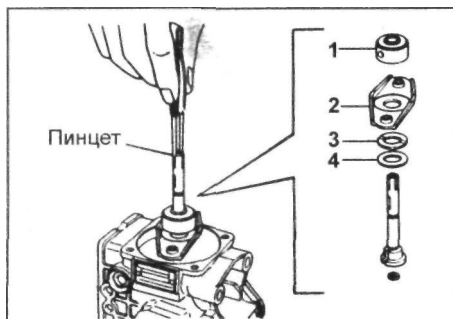
- две пружины опоры рычага регулятора (1);
- две направляющие пружин плунжера (2);
- две регулировочные шайбы пружин плунжера (3);
- два седла пружин (4);
- две пружины плунжера (5).



14. Снятие плунжера насоса.

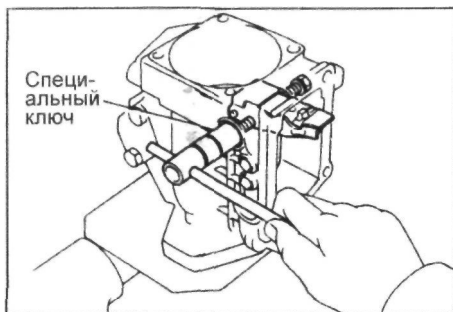
Пинцетом снимите плунжер в сборе со следующими деталями:

- дозирующей втулкой (1);
- упорным фланцем (2);
- верхней упорной шайбой (3);
- нижней упорной шайбой (4).

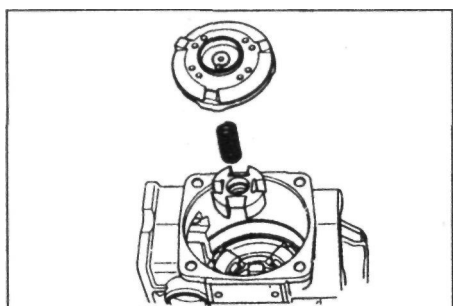


15. Снятие рычагов регулятора.

Специальным ключом выверните два болта-оси, снимите уплотнительные шайбы и рычаги регулятора.

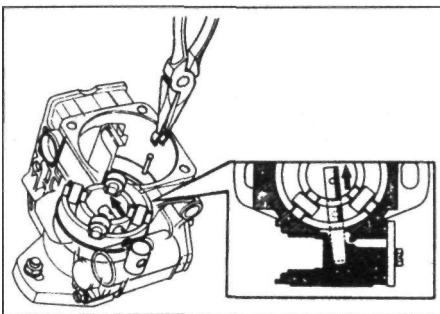


16. Снимите кулачковую шайбу и крестообразную муфту с замыкающей пружиной.

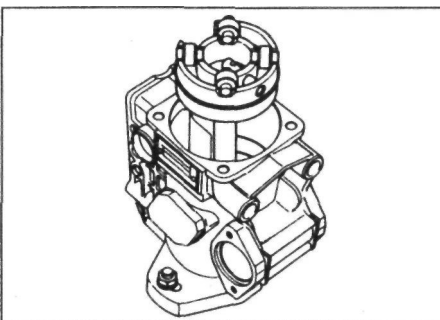


17. Снятие держатель роликов.

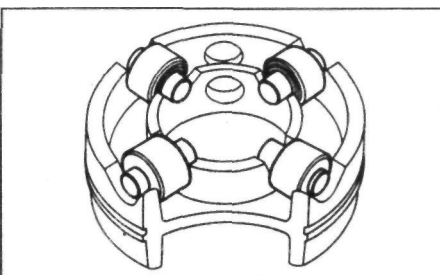
- Снимите клипсу автомата опережения впрыска и извлеките стопорный штифт.
- Переместите поводок автомата опережения впрыска к оси насоса.



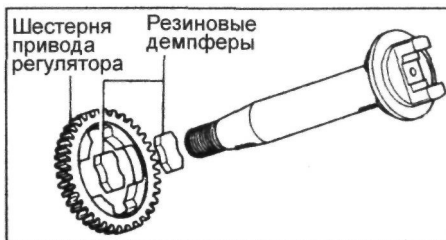
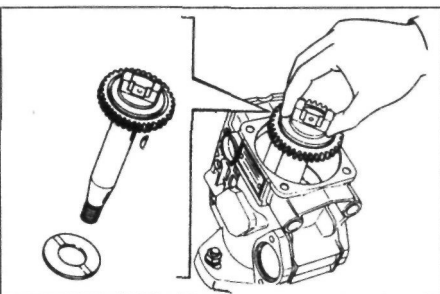
в) Снимите ролики и регулировочные шайбы, затем снимите держатель роликов.



**Внимание:** снимайте ролики в определенном порядке, чтобы не перепутать их расположение при сборке.

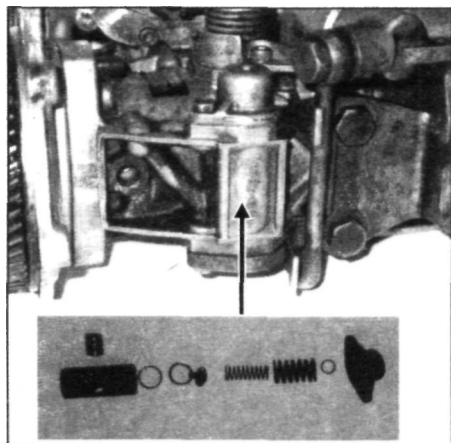


г) Снимите приводной вал, шестерню привода регулятора и два резиновых демпфера, шпонку и шайбу приводного вала.



18. Снятие автомата опережения впрыска.

- Отверните болты крепления боковых крышек и снимите следующие детали:
  - левую крышку;
  - уплотнительное кольцо;
  - две пружины;
  - поршни (большой и маленький) с поводком в большом поршне;
  - правую крышку с уплотнительным кольцом;
  - регулировочные прокладки.



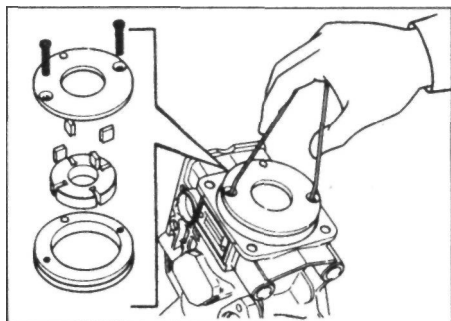
**ТНВД для 4М40. Детали автомата опережения впрыска (нижняя часть рисунка повернута на 90° по часовой стрелке).**

19. Снятие топливоподкачивающего насоса.

- Выверните два винта.
- Снимите крышку насоса.
- Выньте ротор, четыре лопасти и обойму.

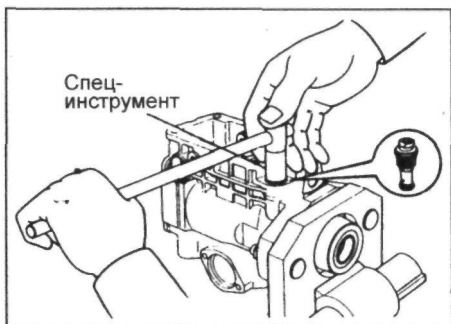
**Внимание:**

- Не повредите корпус насоса.
- Не меняйте местами лопасти насоса.



20. Выверните перепускной болт подвода топлива с помощью специального инструмента.

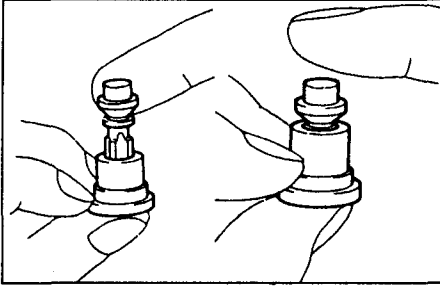
21. Выверните редукционный клапан с помощью специального инструмента.



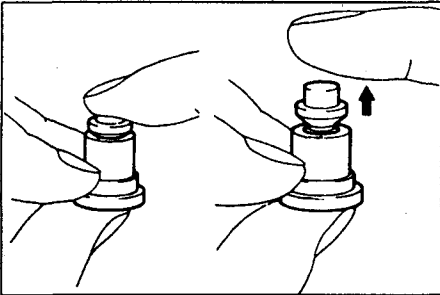
## Проверка деталей ТНВД

### 1. Проверка нагнетательных клапанов.

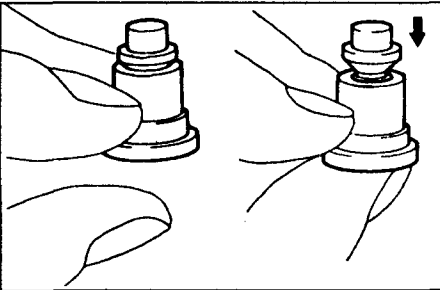
а) Выдвиньте клапан вверх и закройте пальцем отверстие в торце седла клапана. Отпустите клапан: клапан должен остановиться сразу же после захода разгрузочного пояса в седло клапана.



б) Из этого положения нажмите на клапан: он должен вернуться в первоначальное положение.



в) Откройте отверстие седла: клапан должен опуститься под действием собственного веса.

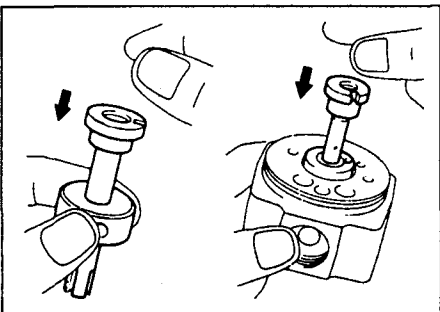


г) Если работа клапана не соответствует заданным требованиям, то замените клапан в комплекте.

**Примечание:** перед установкой нового клапана, промойте его в чистом дизельном топливе.

### 2. Проверка плунжера, дозирующей втулки и распределительной головки.

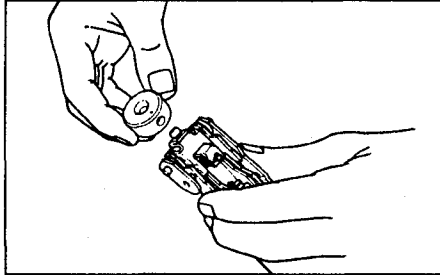
а) Наклоните распределительную головку насоса и выдвиньте плунжер вверх (то же для дозирующей втулки).



б) Отпустите плунжер, после чего он должен плавно опуститься под действием собственного веса (то же для дозирующей втулки).

в) Поворачивая плунжер, повторите испытание при различных угловых положениях. Если плунжер застревает в каком-либо положении, то замените детали в комплекте.

г) Вставьте шаровой палец рычага регулятора в отверстие дозирующей втулки и проверьте отсутствие зазора.

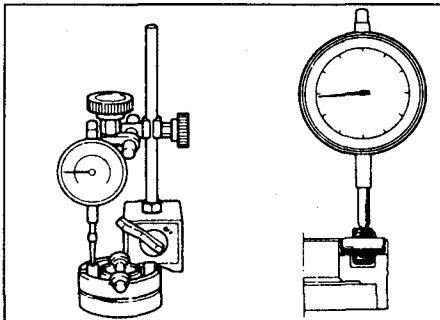


### 3. Проверка роликов и держателя роликов.

а) Измерьте выступание роликов. Разность выступания между любыми двумя точками измерений не должна превышать предельно допустимого значения.

**Предельно допустимое значение**.....0,02 мм

б) Если измеренная величина превышает предельно допустимое значение, то замените держатель роликов в комплекте с роликами.

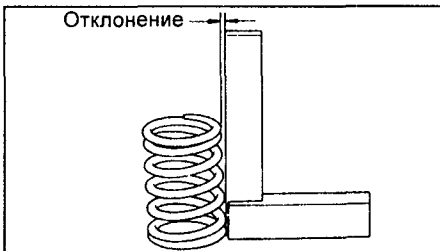


### 4. Проверка пружины плунжера на перпендикулярность.

а) С помощью стального угольника проверьте перпендикулярность оси пружины ее торцу.

**Предельно допустимое отклонение от перпендикулярности**.....2,0 мм

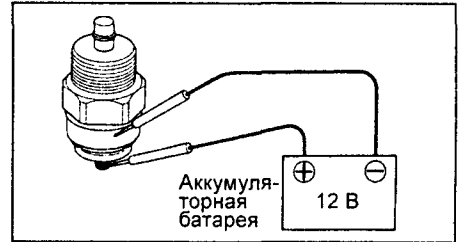
б) Если измеренная величина превышает предельно допустимое значение, то замените пружину.



### 5. Проверка клапана отсечки топливоподачи.

Подведите питание (напряжение аккумуляторной батареи) к корпусу и выводу клапана: запорный орган клапана должен втянуться в корпус. При

отсоединении питания запорный орган должен выдвинуться из корпуса.



### 6. Проверьте клапан слива топлива.

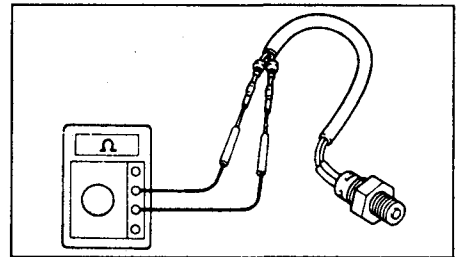
а) При подсоединении и отсоединении питания к клапану должен слышаться щелчок его срабатывания. Если щелчка срабатывания не слышно, то замените клапан.

б) Отсоедините разъем от датчика температуры охлаждающей жидкости. в) Запустите двигатель и проверьте напряжение между выводом клапана и "массой". Напряжение должно подаваться на клапан в течение 30 секунд. Если этого не происходит, то проверьте исправность блока управления свечами накаливания.

### 7. Проверьте датчик частоты вращения.

Измерьте сопротивление между клеммами датчика. Если сопротивление не соответствует указанному значению, то замените датчик.

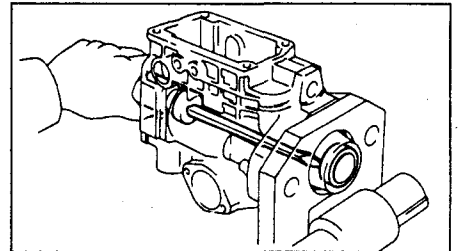
**Сопротивление**..... 1,3 - 1,9 кОм



### 8 Замена сальника.

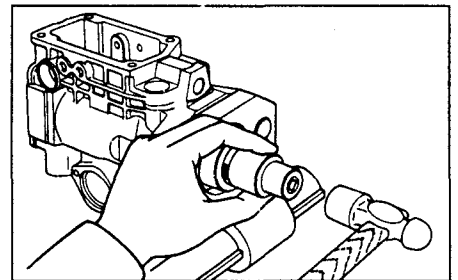
а) Отверткой вытолкните сальник.

**Внимание:** осторожно, не повредите корпус насоса.



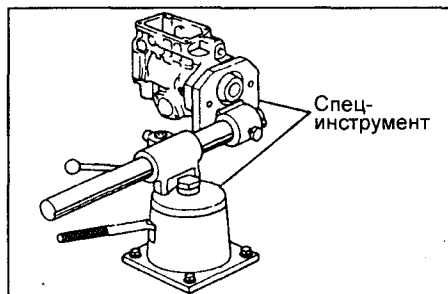
б) Смажьте новый сальник консистентной смазкой.

в) Легкими ударами запрессуйте новый сальник заподлицо с корпусом насоса. В качестве оправки подойдет головка на 22 мм.



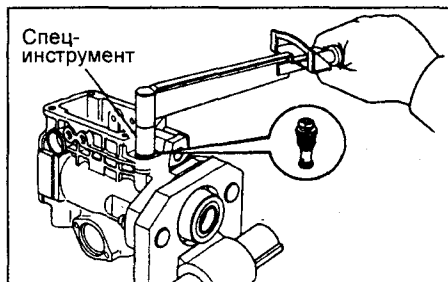
**Сборка ТНВД**

1. Установите корпус насоса на специальный стенд.



2. Установка редукционного клапана.  
а) Установите на клапан два уплотнительных кольца.  
б) Затяните клапан указанным моментом.

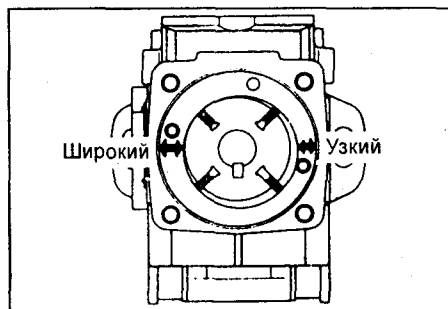
Момент затяжки ..... 9 Н·м.



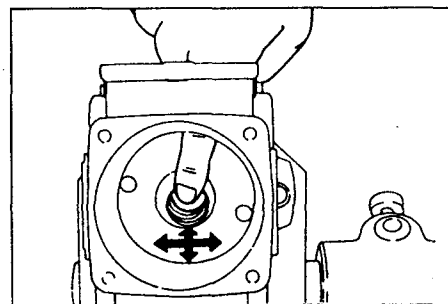
3. Установите новые уплотнительные шайбы и затяните перепускной болт подвода топлива.

4. Установка топливоподкачивающего насоса.

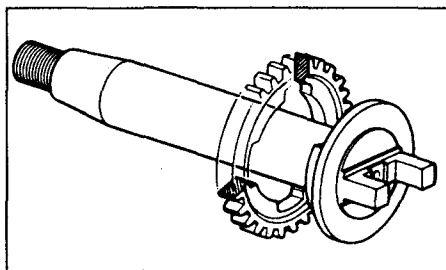
а) Установите обойму, ротор и четыре лопасти.  
б) Проверьте правильность ориентации обоймы и лопастей, см. рисунок.



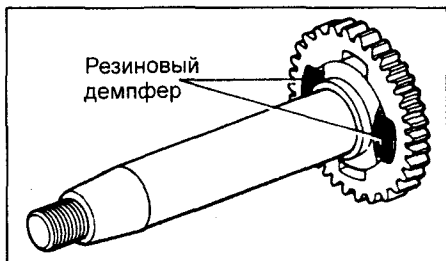
в) Проверьте плавность перемещения лопастей.  
г) Совместите отверстия отвода топлива крышки и обоймы.  
д) Закрепите крышку насоса двумя винтами.  
е) Проверьте плавность перемещения ротора.



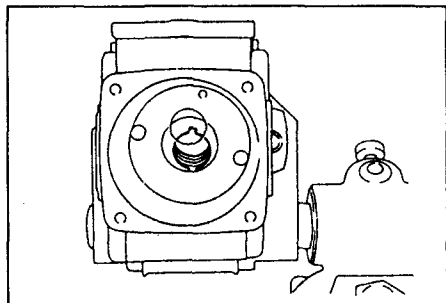
5. Установка приводного вала.  
а) Установите шестерню привода регулятора на приводной вал.



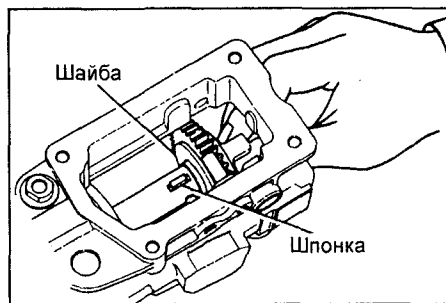
б) Вставьте в шестерню два новых резиновых демпфера.



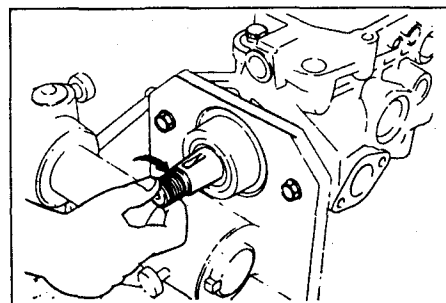
в) Расположите ротор топливоподкачивающего насоса так, чтобы его шпоночная канавка была направлена вертикально вверх.



г) Установите шайбу и шпонку на приводной вал с использованием консистентной смазки, затем вставьте вал в корпус насоса.

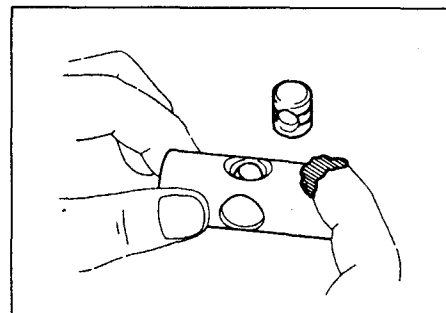


д) Проверьте плавность вращения приводного вала.

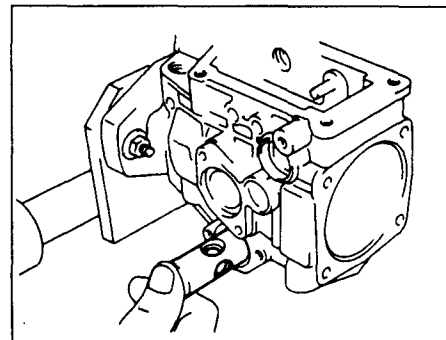


6. Установка автомата опережения впрыска.

а) Нанесите консистентную смазку на поршень автомата опережения впрыска.  
б) Установите поводок в поршень.

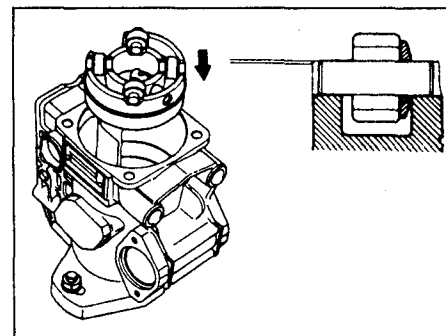


в) Вставьте поршень автомата опережения впрыска в корпус насоса.

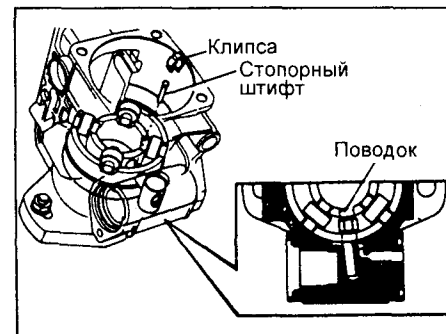


7. Установка держателя роликов.

а) Установите ролики и шайбы на оси так, чтобы плоская сторона была направлена к ролику.  
б) Уложите ролики в держатель и измерьте выступание роликов.  
в) Установите держатель роликов в корпус насоса.

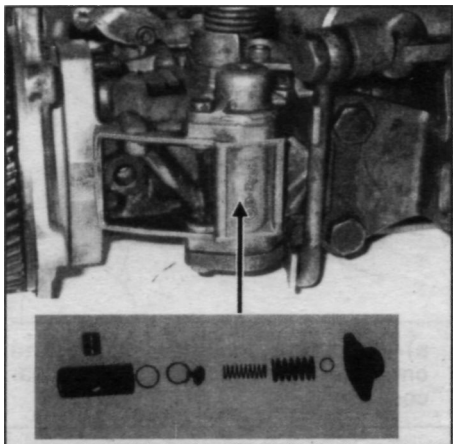


г) Осторожно заведите поводок автомата опережения впрыска в поршень, установите стопорный штифт и клипсу.



8. Установка пружин автомата опережения впрыска.

Установите правую боковую крышку с новым уплотнительным кольцом, пружины, новое уплотнительное кольцо и левую крышку.



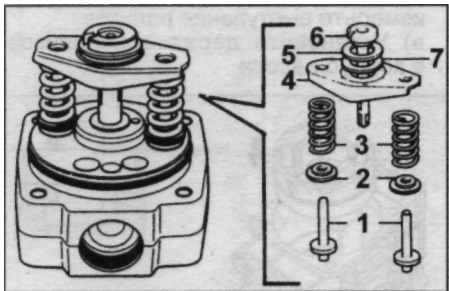
ТНВД для 4М40. Детали автомата опережения впрыска (нижняя часть рисунка повернута на 90° по часовой стрелке).

9. Сборка плунжера с пружинами.

Установите на распределительную головку следующие элементы:

- две направляющих пружин (1);
- два седла пружин (2);
- пружины плунжера (3);
- упорный фланец (4);
- верхнюю упорную шайбу (5);
- плунжер (6);
- нижнюю упорную шайбу (7).

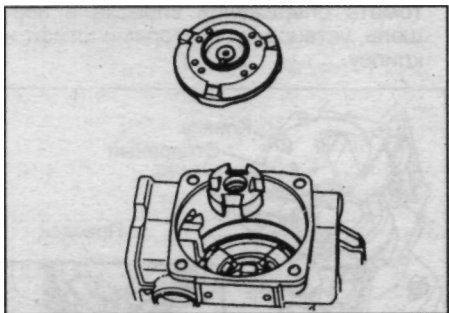
**Внимание:** измерьте толщину шайбы преднатяга пружин (Т1) не устанавливая их.



10. Регулировка геометрического начала подачи.

а) Установите крестообразную муфту и кулачковую шайбу.

**Примечание:** не устанавливайте пружину крестообразной муфты.

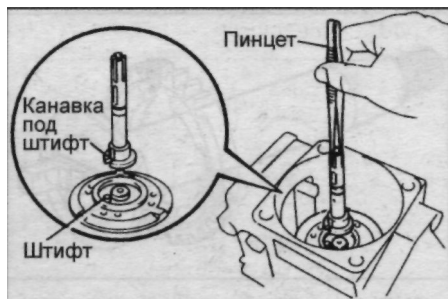


б) Промойте регулировочную шайбу плунжера и контактирующие с ней поверхности.

в) Совместите канавку на плунжере

со штифтом кулачковой шайбы.

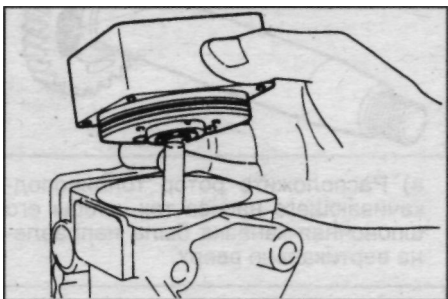
г) С помощью пинцета установите регулировочную шайбу и плунжер.



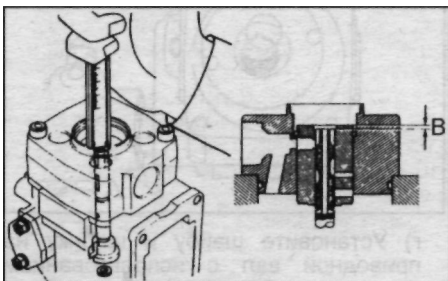
л) Установите головку ТНВД и закрепите ее четырьмя винтами.

Момент затяжки.....12Нм

**Внимание:** не применяйте значительных усилий при сборке.



е) Измерьте зазор "В" как показано на рисунке.



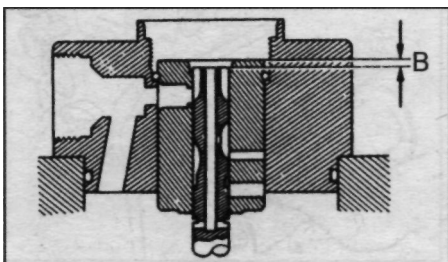
ж) Определите толщину регулировочной шайбы плунжера по формуле:  $T = T1 + (B - 3,3)$ , где Т1 - толщина установленной при измерениях шайбы, В - измеренный зазор.

**Примечание:** в качестве запасных частей поставляются шайбы толщиной от 1,9 до 2,9 мм с шагом 0,1 мм.

**Пример:** ранее была установлена шайба толщиной 2,4 мм, измеренный зазор составляет 3,7 мм. Замените шайбу толщиной 2,4 мм на шайбу толщиной 2,8 мм.

з) Установите новую регулировочную шайбу и повторно измерьте зазор "В".

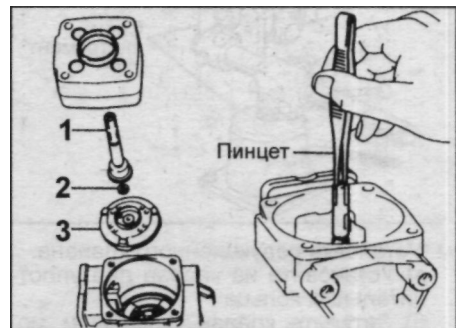
Номинальный зазор "В".....3,2-3,4 мм



и) Снимите распределительную головку ТНВД.

к) Снимите следующие детали:

- плунжер насоса (1);
- регулировочную шайбу плунжера (2);
- кулачковую шайбу (3).

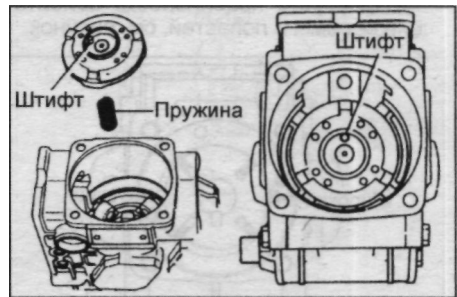


11. Установка кулачковой шайбы.

а) Поверните приводной вал так, чтобы он был расположен шпоночной канавкой вверх.



б) Установите крестообразную муфту привода плунжера, замыкающую пружину муфты и кулачковую шайбу, расположив кулачковую шайбу штифтом вверх (к крышке регулятора).

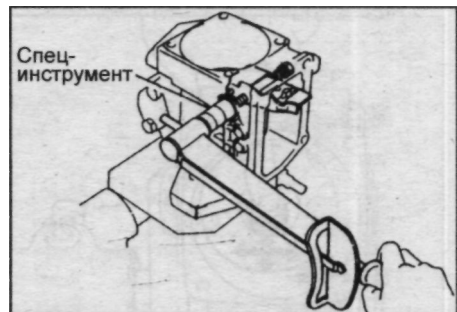


12. Установка рычагов регулятора.

а) Заведите рычаги в корпус и от руки заверните два болта-оси (не забудьте установить новые уплотнительные шайбы). Следите за тем, чтобы оси вошли в отверстия рычага. Затяните болты указанным моментом.

Момент затяжки.....14 Нм.

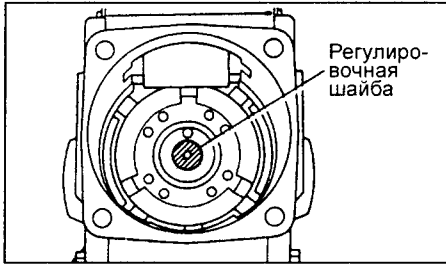
б) Проверьте плавность качания рычагов регулятора.





13. Установка плунжера.

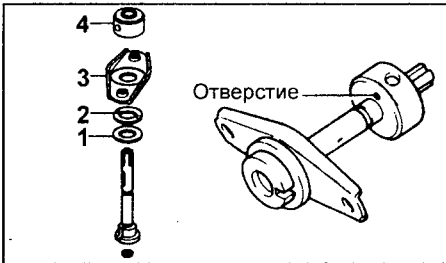
а) Уложите регулировочную шайбу геометрического начала подачи в центр кулачковой шайбы.



б) Установите на плунжер насоса следующие элементы:

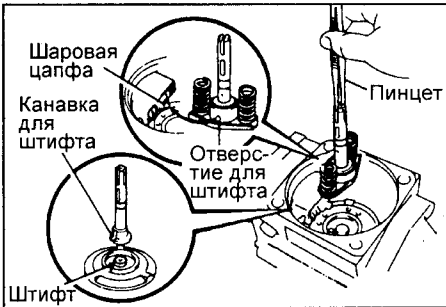
- нижнюю упорную шайбу (1);
- верхнюю упорную шайбу(2);
- упорный фланец (3);
- дозирующую втулку (4).

*Примечание:* отверстие в торце дозирующей втулки должно быть обращено к упорному фланцу.



в) Установите плунжер на кулачковую шайбу по штифту.

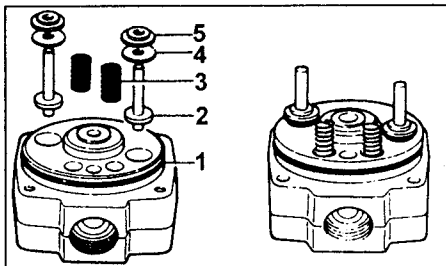
г) Заведите шаровую цапфу рычага регулятора в отверстие дозирующей втулки.



14. Установка распределительной головки ТНВД.

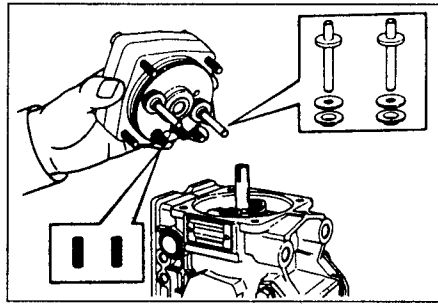
а) С помощью специальной консистентной смазки "DENSO" закрепите на головке насоса следующие детали:

- новое уплотнительное кольцо (1);
- две направляющие пружин (2);
- две пружины опоры рычага регулятора (3);
- две регулировочные шайбы пружин плунжера (4);
- два седла пружин плунжера (5).



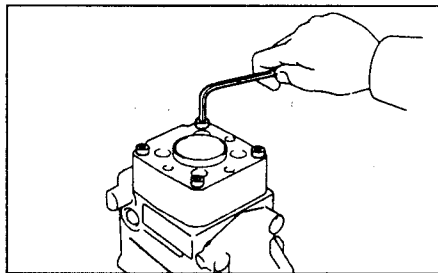
б) Установите распределительную головку ТНВД.

*Внимание:* при сборке не прикладывайте усилия сверх необходимого для поджатия пружин.



в) Закрепите распределительную головку. Затягивайте винты в несколько приемов в диагональном порядке до достижения указанного момента.

Момент затяжки.....12 Нм



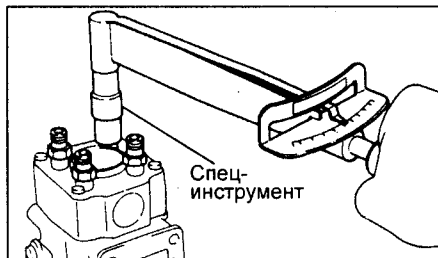
15. Установка нагнетательных клапанов.

а) Установите четыре новых прокладки и четыре клапана в распределительную головку.

б) Установите регулировочные шайбы и пружины в штуцеры нагнетательных клапанов.

в) Затяните штуцеры указанным моментом затяжки.

Момент затяжки.....49 Нм

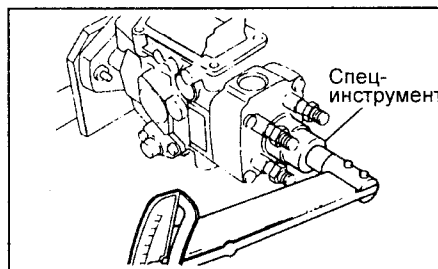


16. Установка пробки распределительной головки.

а) Установите на пробку новое уплотнительное кольцо.

б) Специальным ключом заверните пробку моментом

Момент затяжки.....69 Нм

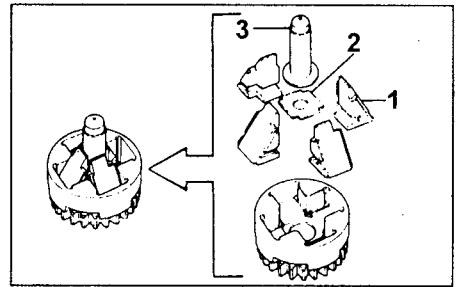


17. Установка вала регулятора и держателя грузов регулятора.

а) Установите в держатель грузов регулятора следующие детали:

- четыре груза (1);
- опорную шайбу грузов (2);
- втулку регулятора (3).

*Внимание:* грузы регулятора заменяются в комплекте.

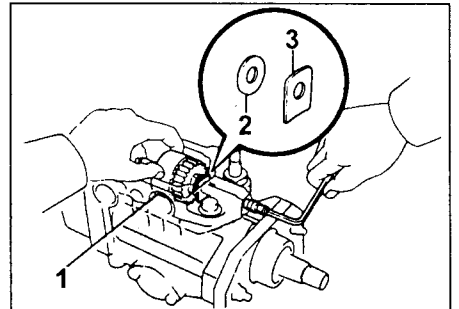


б) Установите новое уплотнительное кольцо.

в) Введите в зацепление шестерню регулятора на держателе грузов (1) и шестерню приводного вала, затем установите между держателем грузов и корпусом насоса шайбу (2) и регулировочную шайбу (3).

г) Вставьте вал регулятора.

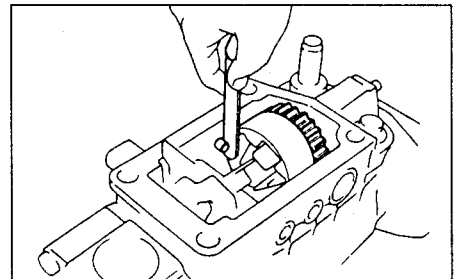
д) Заверните вал регулятора в корпус (левая резьба).



18. Проверка осевого зазора между штифтом корпуса и держателем грузов.

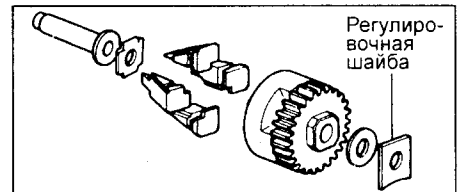
а) Измерьте осевой зазор.

Номинальное значение .. 0,15 - 0,35 мм



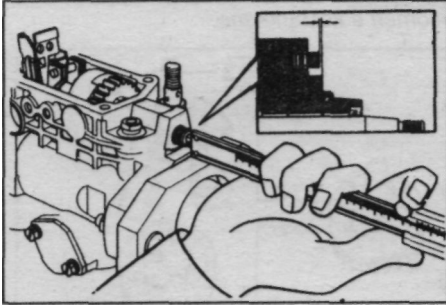
б) При необходимости отрегулируйте зазор заменой регулировочной шайбы шестерни регулятора.

*Примечание:* в качестве запасных частей поставляются регулировочные шайбы шестерни регулятора толщиной: 1,05 мм; 1,25 мм; 1,45 мм; 1,65 мм; 1,85 мм.

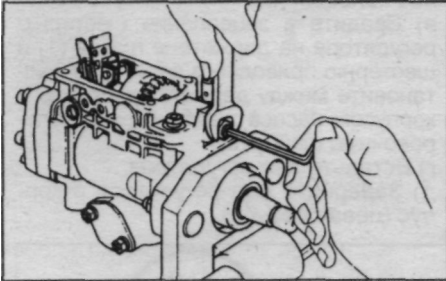


19. Проверка и регулировка выхода вала регулятора.

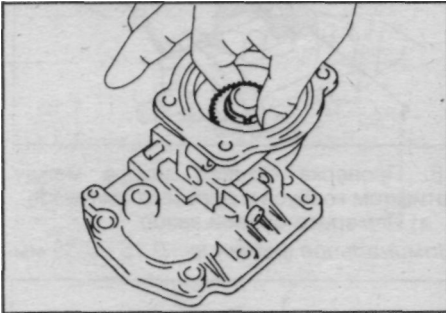
- а) Проверьте выход вала регулятора.  
Номинальное значение.....0,5-2,0 мм  
б) При необходимости отрегулируйте выход вала его вращением.



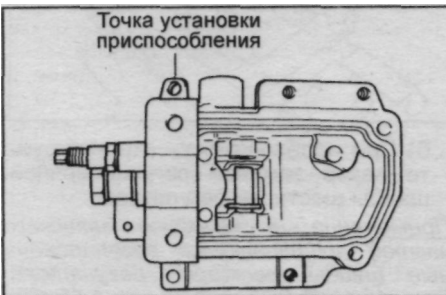
- в) Удерживая вал регулятора шестигранником 5 мм, затяните контргайку.



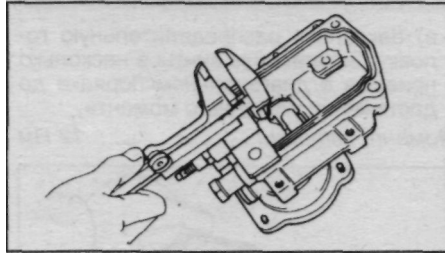
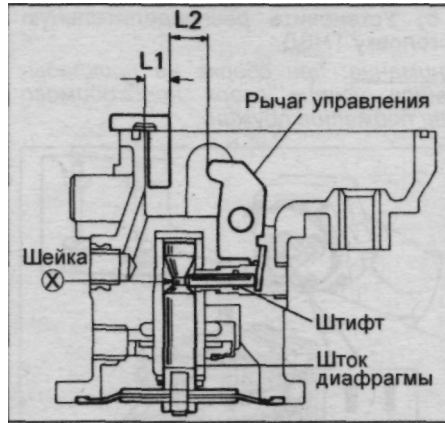
20. (Модели с корректором по наддуву) Установка корректора по наддуву.  
А. Установите направляющую втулку штока корректора.



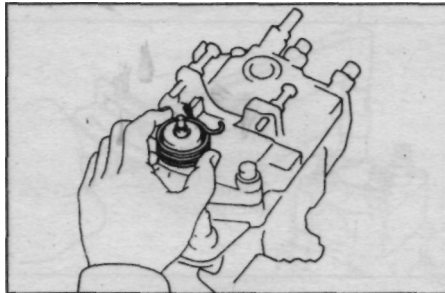
Б. Установка диафрагмы корректора  
а) Установите на крышку регулятора специальное приспособление NIPPON DENSO № 95096-10330.



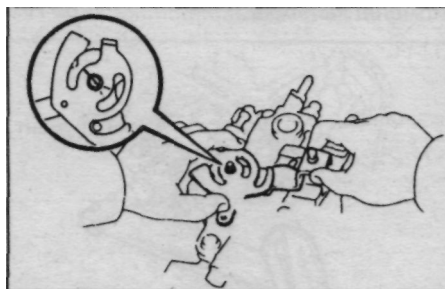
- б) Измерение расстояний между рычагом управления и специальным приспособлением.  
- Вставьте диафрагму в сборе со штоком и регулировочной проставкой ограничения хода штока в крышку регулятора (без пружины).  
- Установите шейку "X" конуса штока напротив штифта ограничения подачи топлива.



21. Установка оси рычага управления.  
а) Установите на ось рычага пластинчатую шайбу и новое уплотнительное кольцо.  
б) Вставьте ось рычага управления в сборе в крышку ТНВД.  
22. Установка крышки регулятора.  
а) Установите новую прокладку в канавку крышки регулятора.  
б) Установите амортизирующую пружину и седло пружины, затем закрепите пружину регулятора с седлом пружины и валом управления.  
в) Закрепите крышку регулятора четырьмя винтами.  
23. Установка рычагов управления.  
а) Установите первую возвратную пружину на крышке регулятора.



- б) Присоедините крюк пружины к рычагу; поверните регулировочный рычаг и установите его на вал привода регулятора.  
в) Совместите риски вала и рычага.

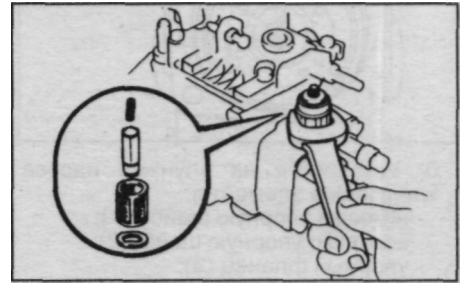


- г) Установите вторую пружину и закрепите рычаг на крышке.

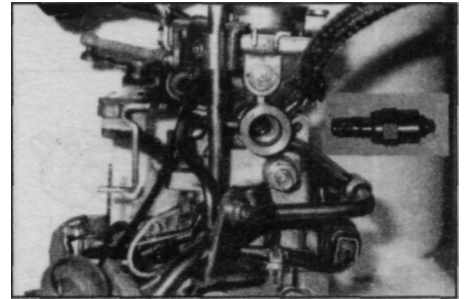
24. Установите клапан отсечки топливоподдачи и клапан слива топлива.

- а) Установите новое уплотнительное кольцо.  
б) Установите волнистую шайбу, сетчатый фильтр, запорный орган и пружину. Затяните корпус клапана указанным моментом.

Момент затяжки.....22 Нм

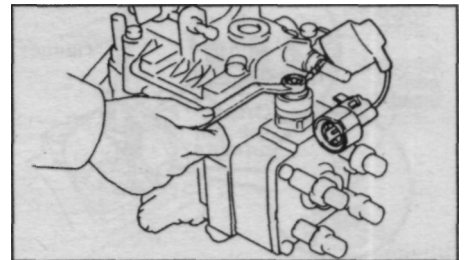


Клапан отсечки топливоподдачи.



ТНВД для 4М40. Клапан слива топлива и место его установки.

- в) Закрепите провод линии питания на клапане с помощью гайки.  
г) Установите защитный чехол на клапан.  
д) Закрепите провод клапана на кронштейне.



25. (Модели с блоком управления прогревом) Установка блока управления прогревом.

- а) Отведите рычаг блока управления прогревом двигателя примерно на 20° против часовой стрелки.  
б) Установите металлическую пластину толщиной 3 - 6 мм между рычагом блока управления прогревом и плунжером термостата блока.



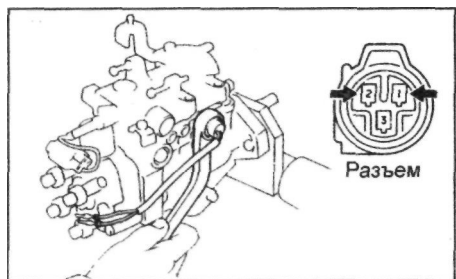
ТНВД для 4М40. Установка блока управления прогревом.



26. (Модели с блоком управления прогревом) Закрепите блок управления прогревом двигателя тремя болтами.

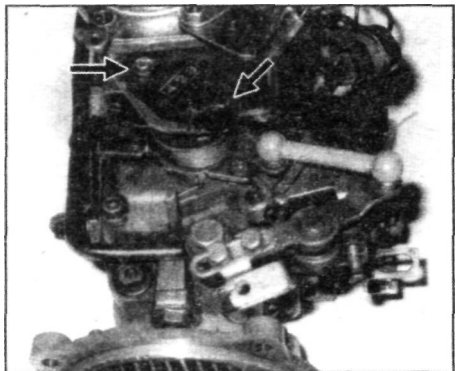
27. (Модели с тахометром) Установка датчика частоты вращения.

- а) Установите новое уплотнительное кольцо.
- б) Затяните датчик моментом 21 Нм и подсоедините провода.



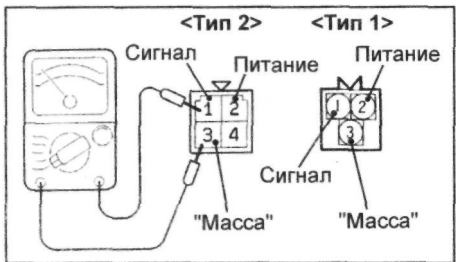
28. (Модели с датчиком положения рычага управления ТНВД) Установка датчика.

- а) Закрепите датчик винтами.



ТНВД для 4М40.

- б) Проверьте наличие замкнутой цепи между выводами "1" и "3", а также "2" и "3" разъема датчика.



- в) Подсоедините омметр к выводам: при повороте рычага управления от упора минимальных до упора мак-

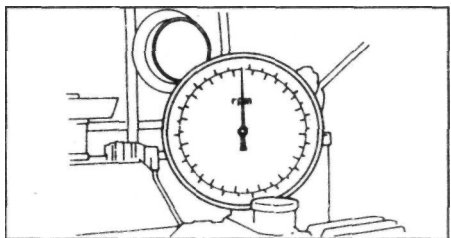
симальных оборотов сопротивление должно плавно уменьшаться.

**Примечание:** процедура регулировки датчика приведена в главе "Система рециркуляции отработавших газов".

- 29. Снимите ТНВД со сборочного стенда.
- 30. Установите шпонку на носок вала привода.

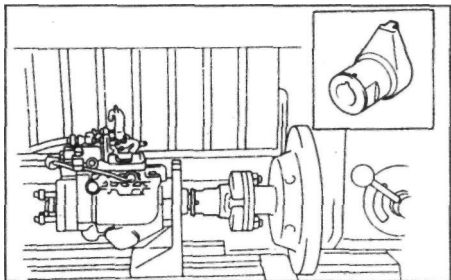
### Регулировка ТНВД

- 1. Предварительная проверка и подготовка к испытаниям (см. тест-план).
- а) Подготовьте стендовые форсунки.
- б) Допустимая погрешность тахометра стенда:  $\pm 40$  об/мин.



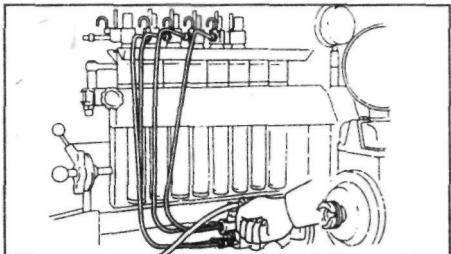
- в) Установите ноль лимба стенда.
- г) Установите насос на стенд.

**Примечание:** нанесите метку на соединительную муфту напротив шпонки вала насоса.



- д) Подготовьте трубки высокого давления.

Минимальный радиус изгиба трубок..... 25 мм



е) Подсоедините стендовые трубки подвода и отвода топлива. При необходимости установите переходники.

ж) Снимите правую крышку автомата опережения впрыска.

- з) Установите специальные приспособления для измерения хода плунжера NIPPON DENSO № 95095-10220 и 95095-10231.

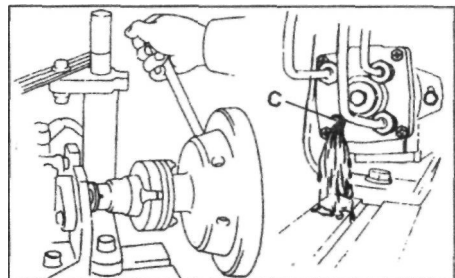


и) Подайте напряжение 12 В на клапан отсечки топливоподдачи (от системы стенда или аккумуляторной батареи).

к) Закрепите рычаг управления насосом в положении максимальных оборотов.

л) Проверьте правильность ориентации кулачковой шайбы (правильность сборки):

- Снимите нагнетательный клапан штуцера "С".
- Совместите метку положения шпонки на муфте со штуцером "С".
- Включите топливоподкачивающий насос стенда. Если топливо не вытекает из штуцера "С", то разберите насос и измените положение кулачковой шайбы на 180°.

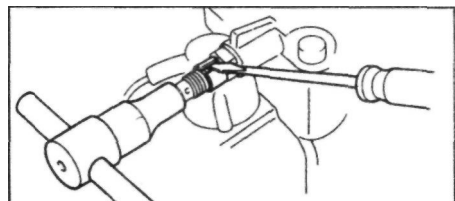


м) Выведите насос на 5 минут на режим 2000 об/мин. Проверьте отсутствие утечек топлива и постороннего шума.

2. Предварительная настройка цикловой подачи при полной нагрузке.

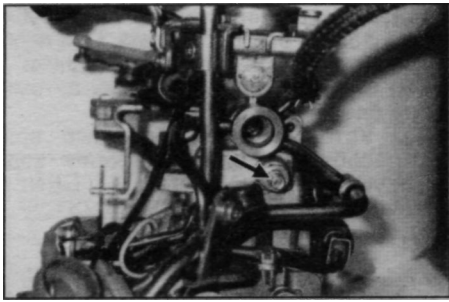
- а) Установите рычаг управления ТНВД в положение максимальной нагрузки. На двигателе с турбокомпрессором подайте на корректор по наддуву давление 75-85 кПа.
- б) Измерьте объем поданного топлива (См. соответствующую таблицу главе "Технические данные").

в) Удалите кольцевую пломбу винта максимальной подачи (пломба приварена точеной сваркой) или отрежьте проволоку обычной пломбы.



### Тест-план испытаний ТНВД марки ZEXEL.

Параметр стенда	Характеристика	
	для 4М40	для 4D56
Стандарт проведения испытаний	ISO4113(SAEJ9667D)	н.д.
Температура топлива (не более 50°C)	45°C	40 - 45°C
Эталонная форсунка	105780-2150	NP-DN12SD12
Эталонный распылитель Bosch (NIPPON DENSO)	NP-DNOSD1510 (105780-0060)	н.д.
Давление открытия форсунки	13МПа	14,5-15,5 МПа
Размеры эталонных трубопроводов (Внутр. X Наруж. диаметр X Длина)	2 x 6 x 450 (мм)	2 x 6 x 840 (мм)
Давление подкачки стенда	20кПа	20 кПа
Направление вращения	Правое	н.д.



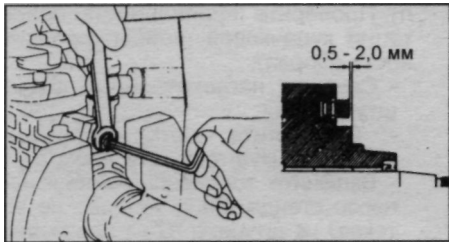
**ТНВД для 4М40. Винт регулировки максимальной подачи.**

д) Отрегулируйте цикловую подачу вращением винта максимальной подачи.

**Примечание:** цикловая подача будет увеличиваться примерно на 3 см<sup>3</sup>/200 циклов при каждом повороте винта на 1/2 оборота.

3. (Модели с компенсатором высоты и корректором по наддуву) Выполните предварительную настройку регулятора опережения впрыска по нагрузке. Установите выход вала регулятора.

Выход вала.....0,5 - 2,0 мм



4. Предварительная настройка максимальной частоты вращения.

а) Установите рычаг управления на упор максимальных оборотов.

б) Подайте на корректор по наддуву давление 75-85 кПа.

в) Удалите пломбу винта упора.

г) Отрегулируйте цикловую подачу вращением винта упора максимальной частоты вращения (показан стрелкой на рисунке).



**ТНВД для 4М40 (винт максимальной частоты вращения показан стрелкой).**



**ТНВД для 4D56 (винт максимальной частоты вращения показан стрелкой).**

5. Регулировка давления топливоподкачивающего насоса.

а) Измерьте давление в корпусе насоса.

**Значения давления при частоте вращения:**

**ТНВД для 4М40:**

500 об/мин.....360 - 380 кПа

1500 об/мин.....580-600 кПа

2000 об/мин.....620 - 640 кПа

**ТНВД для 4D56, 4D56Т:**

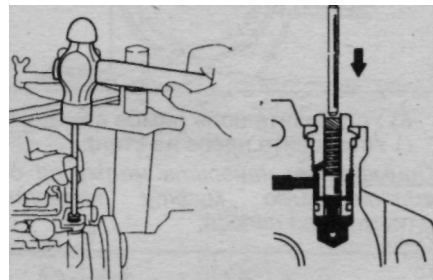
600 об/мин.....290 - 350 кПа

1250 об/мин.....450 - 510 кПа

2100 об/мин.....650- 710 кПа

б) Если давление низкое, то отрегулируйте его легкими ударами по поршню редукционного клапана, контролируя показания манометра.

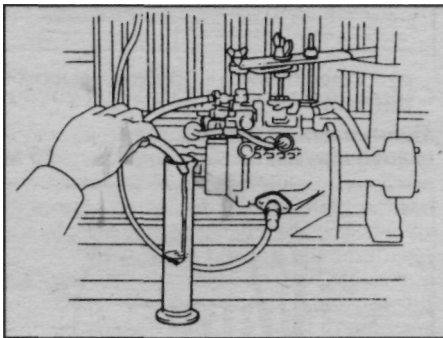
**Внимание:** если давление слишком велико или преднатяг пружины редукционного клапана максимален, то замените редукционный клапан.



#### Модификации.

6. Проверка расхода топлива на возврат в бак. Измерьте расход возвратного топлива при частоте вращения 2000 об/мин.

Расход топлива.....70 - 380 см<sup>3</sup>/мин



7. (Модели с блоком управления прогревом) Отключение блока управления прогревом.

а) Поверните рычаг блока управления прогревом на 20° против часовой стрелки.

б) Поместите металлическую пластину толщиной 3 - 6 мм между рычагом и плунжером термостата.

**Примечание:** система управления прогревом должна оставаться отключенной до завершения всех измерений и регулировок.

8. Регулировка автомата опережения впрыска производится стробоскопом (для дизельного двигателя) марки TECHNTEST или BOSCH с накладным пьезодатчиком.

**Примечание:** значение угла опережения впрыска должно плавно увеличиваться с увеличением оборотов топливного стэнда.

9. Проверка герметичности корректора по наддуву.

а) Подайте давление 133 кПа на корректор по наддуву.

б) За 10 секунд давление не должно стать меньше 133 кПа.

13. Регулировка характеристики корректора по наддуву.

а) Подавайте давление на корректор по наддуву.

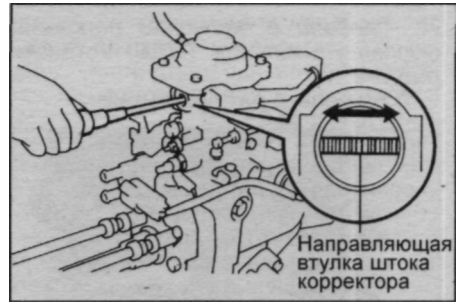
б) Измерьте подачу топлива и сравните с данными таблицы (см. главу "Технические данные"):

Таблица №1 - ТНВД для 4М40,

Таблица №2 - ТНВД для 4D56Т,

Таблица №3 - ТНВД для 4D56.

в) Отрегулируйте подачу топлива поворотом направляющей втулки штока корректора (поворот по часовой стрелке увеличивает подачу).



14. Проверка и регулировка наклона характеристики корректора по наддуву.

а) Создайте давление на корректоре.

б) Измерьте подачу топлива.

в) Корректировка наклона характеристики корректора проводится заменой вспомогательной пружины.



15. Проверка гистерезиса.

а) Сравните цикловые подачи топлива при повышении давления на корректоре от 0 до 75-85 кПа и при снижении давления с 75-85 кПа до 0.

б) Измерения проводите на частотах вращения 750, 1250 и 2100 об/мин. Максимальное отклонение в подачах топлива на сходственных режимах не должно превышать 0,3 см<sup>3</sup>/200 циклов.

в) Если имеет место повышенный гистерезис, то проверьте качество сборки корректора и наличие достаточного количества смазки.

17. Регулировка подачи холостого хода и проверка регулятора минимальной частоты вращения (см. раздел "Двигатель 4D56, 4D56Т" в главе "Технические данные").

а) Отрегулируйте подачу поворотом винта минимального холостого хода.

б) Измерьте цикловые подачи согласно таблице 4 (см. главу "Технические данные").

# Система электронного управления двигателем 4M40

## Система электронного управления дизельным двигателем

### Общая информация

Система электронного управления дизелем позволяет снизить расход топлива и выбросы токсичных компонентов с отработавшими газами (ОГ), повысить качество регулирования (точность, плавность и быстродействие) и стабильность частоты вращения холостого хода.

Электронная система управления дизельным двигателем состоит из датчиков, электронного блока управления и исполнительных устройств, непосредственно воздействующих на систему двигателя.

Информация о режиме работы и состоянии двигателя поступает в систему управления от датчиков, которые преобразуют контролируемые (измеряемые) параметры двигателя в электрические сигналы, удобные для обработки и передачи в электронной системе управления. Сигналы от датчиков поступают в электронный блок управления, который, обработав по заданным алгоритмам полученную информацию, выдает управляющие сигналы исполнительным устройствам. Алгоритмы управления, реализуемые микропроцессором электронного блока, на каждом режиме работы двигателя вырабатывают оптимальное (наилучшее) по расходу топлива сочетание параметров впрыска топлива (цикловой подачи и угла опережения впрыска) и воздушного заряда (давления наддува и степени рециркуляции отработавших газов). Исполнительные устройства, на которые поступают управляющие сигналы от блока управления, расположены соответственно в топливном насосе высокого давления (ТНВД), во впускном коллекторе, между впускным и выпускным коллекторами, в турбокомпрессоре.

Для упрощения поиска неисправностей в электронный блок управления встроена функция самодиагностики. Схема электронной системы управления дизеля с ТНВД типа VE и блок - схема электронного блока управления показаны на соответствующих рисунках.

### Регулирование величины подачи топлива и угла опережения впрыска

Базовое значение количества впрыскиваемого в цилиндры двигателя топлива (цикловой подачи) рассчитывается электронным блоком управления на основе отклонения действительной частоты вращения коленчатого вала двигателя, определяемой по сигналу датчика положения коленчатого вала, от ее заданного значения, устанавливаемого водителем изменением положения педали акселератора.

Величина цикловой подачи топлива определяется углом впрыска, начинающегося от момента открытия форсунки и

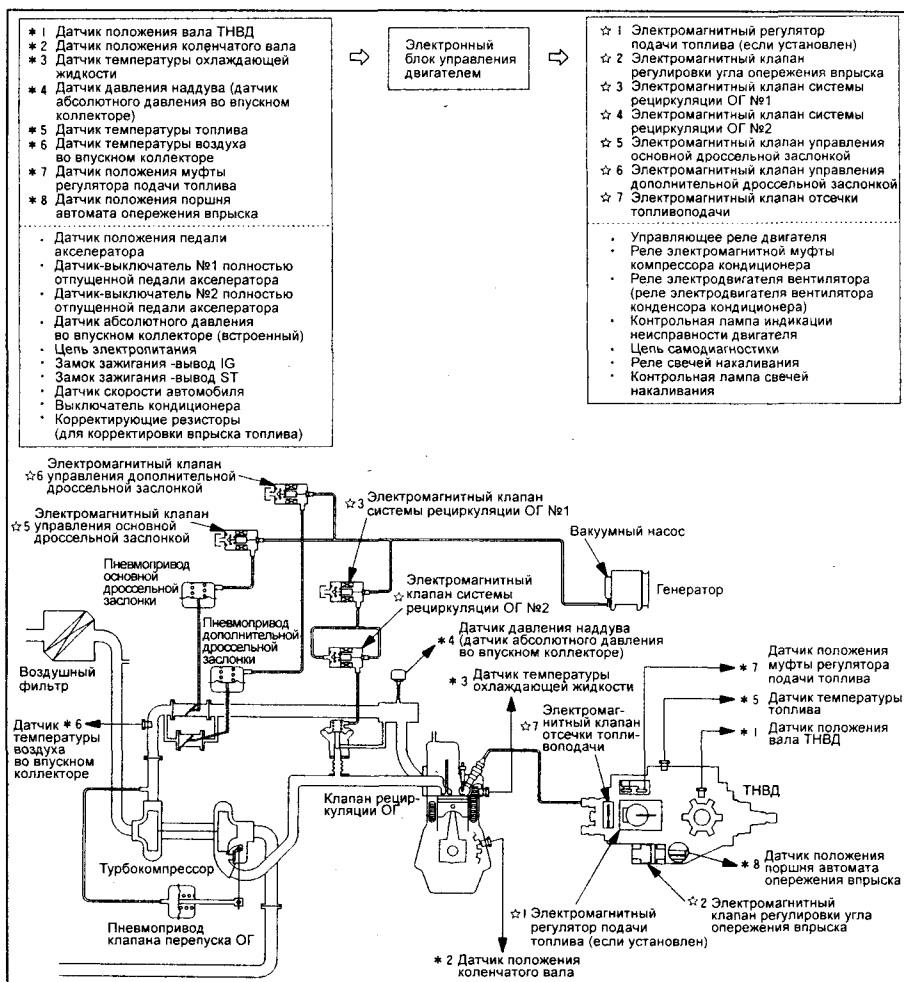


Схема электронной системы управления двигателем 4M40.

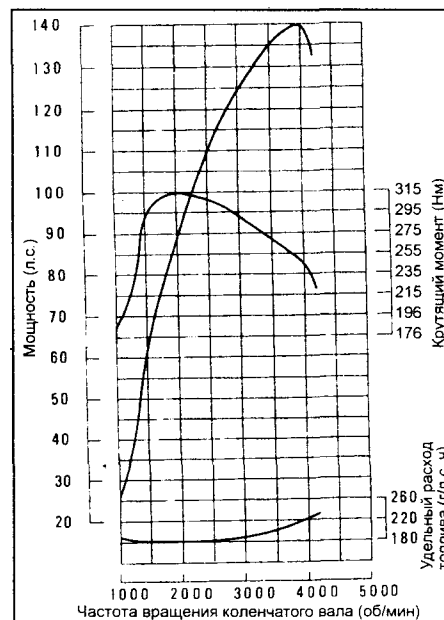
заканчивающегося в момент выключения электромагнитного клапана. Таким образом, величина подачи устанавливается изменением длительности электрического импульса, вырабатываемого электронным блоком управления. Оптимальное по расходу топлива при допустимых концентрациях токсичных компонентов в ОГ значение угла опережения впрыска рассчитывается на основании сигналов от различных датчиков, таких как датчик частоты вращения коленчатого вала двигателя, датчик положения педали акселератора, датчик абсолютного давления воздуха во впускном коллекторе (датчик давления наддува).

### Описание изменений в конструкции двигателя и системы управления

Система электронного управления дизелем с ТНВД типа VE устанавливалась на некоторых моделях для Японии выпуска 1994-1999 г.

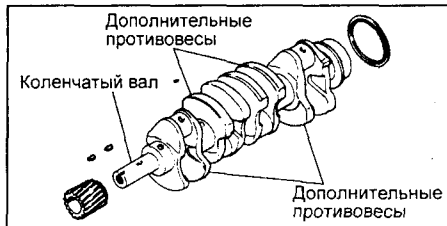
В топливной системе устанавливается ТНВД типа VE ZEXEL (Diesel Kiki), выпускаемый по лицензии фирмы Bosch. Для моделей с механической КПП в двигателе устанавливается двухмассовый маховик для уменьшения крутиль-

ных колебаний на высоких частотах вращения вала.



Рабочие характеристики двигателя 4M40 с электронным управлением.

Для всех моделей в двигателе устанавливается коленчатый вал с 8 противовесами для улучшения балансировки на высоких частотах вращения вала.

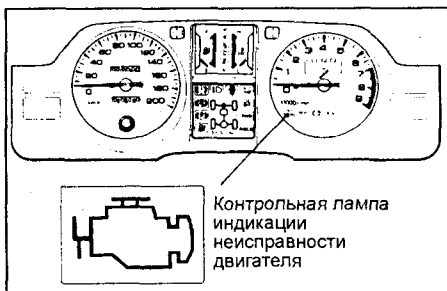


Для управления двигателем и контроля его состояния устанавливается электронный блок управления двигателем (72-контактный) и соответствующие датчики состояния двигателя. Жесткая связь между педалью акселератора и ТНВД отсутствует, управление осуществляется посредством датчика положения педали акселератора (со встроенным датчиком-выключателем №2) и дополнительного (контрольного) датчика-выключателя №1 полностью отпущенной педали акселератора.

В системе впуска устанавливаются узел дроссельных заслонок и пневмоприводы управления дроссельными заслонками (основной и дополнительной). Базовая частота вращения холостого хода уменьшилась до  $750 \pm 20$  об/мин. Базовый угол опережения впрыска не изменился ( $10^\circ$  после ВМТ).

### Проверка контрольной лампы индикации неисправности двигателя ("CHECK ENGINE")

1. Поверните ключ замка зажигания в положение "ON" и убедитесь, что контрольная лампа индикации неисправности двигателя загорелась примерно на 5 секунд, а затем погасла.



2. Если контрольная лампа не горит, то проверьте проводку, предохранитель и саму лампу.

### Считывание кодов неисправностей без тестера

1. Подготовьте автомобиль к проверке следующим образом.

а) Убедитесь в исправном состоянии аккумуляторной батареи, так как определение неисправности невозможно при низком напряжении аккумуляторной батареи.

б) Выключите все дополнительное оборудование.

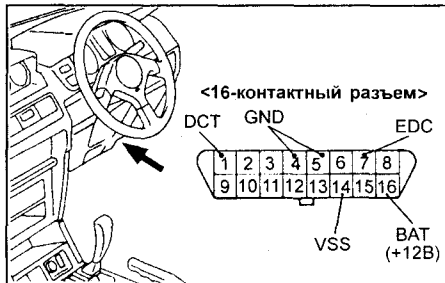
в) Установите рычаг переключения передач МКПП в положение нейтральной передачи или рычаг селектора АКПП в положение "N".

**Внимание:** не отсоединяйте аккумуляторную батарею до полного считывания результатов диагностирования,

так как код неисправности будет удален из памяти электронного блока управления при отсоединении аккумуляторной батареи или разъема блока управления двигателем.

2. Поверните ключ замка зажигания в положение "OFF".

3. При проверке с использованием контрольной лампы "Check Engine" с помощью специального жгута тестовых проводов соедините вывод "DCT" диагностического разъема с "массой".



5. Проверка с помощью вольтметра.

а) Подсоедините вольтметр к выводам "EDC" (вывод диагностики) и "GND" ("масса") диагностического разъема.

б) Поверните ключ замка зажигания в положение "ON" и выполните считывание кодов неисправностей по колебаниям стрелки вольтметра.

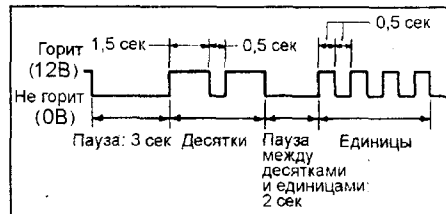
5. При проверке с помощью контрольной лампы поверните ключ замка зажигания в положение "ON" и выполните считывание кодов неисправностей по количеству вспышек контрольной лампы индикации неисправности двигателя ("CHECK ENGINE").

6. Определение кода неисправности.

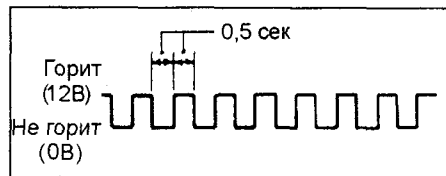
а) Код неисправности состоит из двух цифр, первая цифра определяется по первоначальной серии вспышек, затем после паузы в 2 секунды следует вторая серия вспышек, которая соответствует второй цифре кода.

б) Если обнаружено два или более кодов неисправностей, то первым

будет выведен наименьший код, а затем остальные коды в порядке возрастания номеров. Между кодами будет 3-секундная пауза.



в) Если неисправность отсутствует, то индикатор будет мигать с интервалом 0,5 секунды.



г) Если диагностические коды неисправности отсутствуют и не выдается код нормального состояния, то замените блок управления двигателем.

### Стирание диагностических кодов неисправностей без тестера

**Примечание:** после выполнения ремонта удалите коды неисправностей из памяти блока управления.

1. Поверните ключ замка зажигания в положение "OFF".

2. После отсоединения провода от (-) клеммы аккумуляторной батареи на 10 секунд или больше снова подсоедините провод к клемме.

3. Запустите двигатель и после прогрева дайте ему поработать на режиме холостого хода 15 минут или больше.

4. Когда ключ замка зажигания в положение "ON" считайте коды неисправностей и убедитесь, что выдается код нормального состояния.

Таблица диагностических кодов неисправностей.

Код	Объект диагностики (неисправная система/компонент)
11	Датчик положения педали акселератора (APS)
12	Датчик давления наддува
13	Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе (встроенный)
14	Датчик температуры топлива
15	Датчик температуры охлаждающей жидкости двигателя
16	Датчик температуры воздуха во впускном коллекторе
17	Датчик скорости автомобиля
18	Датчик положения вала ТНВД
21	Датчик положения коленчатого вала
23	Датчик-выключатель №1 полностью отпущенной педали акселератора
24	Датчик-выключатель №2 полностью отпущенной педали акселератора
25	Датчик положения поршня автомата опережения впрыска
26	Датчик положения муфты регулятора подачи топлива
41	Электромагнитный клапан управления дроссельной заслонкой
43	Электромагнитный клапан регулировки угла опережения впрыска
46	Корректирующий резистор (корректировка цикловой подачи)
48	Электромагнитный регулятор подачи топлива (если установлен)

**Примечание:**

- Если код неисправности продолжает появляться, хотя проверка показала, что проверяемые системы исправны (неисправности не обнаружены), то замените электронный блок управления двигателем.

- Код нормального состояния НЕ ЗАПИСЫВАЕТСЯ в память блока управления двигателем.

## Пояснения по работе системы в аварийном режиме (замена некорректных сигналов)

Когда система самодиагностики обнаруживает неисправность одного из основных датчиков, то система управления двигателем переходит на аварийный режим управления (FAIL SAFE FUNCTION), заменяя некорректный сигнал ранее записанным в память блока управления сигналом, чтобы автомобиль мог продолжить движение (до станции тех. обслуживания).

1. Если неисправен датчик положения педали акселератора.

Положение педали акселератора определяется по положению датчика-выключателя полностью закрытого положения педали акселератора (выключатель №1). Если датчик-выключатель №1 в положении "ON" то считается, что педаль отпущена (нажата на 0% хода). Если датчик-выключатель №1 в положении "OFF", то считается, что педаль нажата на 30% хода (модели с АКПП) или 40% хода (модели с МКПП).

2. Если неисправен датчик давления наддува или датчик абсолютного давления во впускном коллекторе (встроенный), то давление воздуха принимается равным 101 кПа (758 мм рт.ст.).

3. Если неисправен датчик температуры топлива, то температура топлива принимается равной 40°C.

4. Если неисправен датчик температуры охлаждающей жидкости.

а) Температура охлаждающей жидкости двигателя принимается равной 80°C.

б) Не производится рециркуляция ОГ.

5. Если неисправен датчик температуры воздуха во впускном коллекторе, температура воздуха во впускном коллекторе принимается равной 50°C.

6. Если неисправен датчик скорости автомобиля.

а) Не производится регулирование частоты вращения холостого хода.

б) Не производится рециркуляция ОГ.

7. Если неисправен датчик положения вала ТНВД или датчик положения коленчатого вала, то не производится управление частотой вращения коленчатого вала двигателя.

8. Если неисправен датчик-выключатель №1 полностью отпущенной педали акселератора, то состояние, когда педаль акселератора нажата, определяется по сигналу "OFF" датчика-выключателя №2.

9. Если неисправен датчик положения поршня автомата опережения впрыска.

а) Не производится регулирование угла опережения впрыска топлива.

б) Не производится рециркуляции ОГ.

10. Если неисправен датчик положения муфты регулятора подачи топлива.

а) Не производится управление частотой вращения коленчатого вала двигателя.

б) Не производится рециркуляции ОГ.

11. Если неисправен электромагнитный клапан управления дроссельной заслонкой, то не производится рециркуляции ОГ.

12. Если неисправен электромагнитный клапан регулировки угла опережения впрыска.

а) Не производится регулирование угла опережения впрыска топлива.

б) Не производится рециркуляции ОГ.

13. Если неисправен корректирующий резистор, то его сопротивление принимается равным заданному значению.

14. Если неисправен электромагнитный регулятор подачи топлива.

а) Не производится управление частотой вращения коленчатого вала двигателя.

б) Не производится регулирование угла опережения впрыска топлива.

в) Не производится рециркуляции ОГ.

## Рекомендации к поиску неисправностей по кодам

### Внимание:

- Перед поиском причины неисправности проверьте, что напряжение аккумуляторной батареи 10 В или больше, затем проверьте цепь "массы" блока управления двигателем.

- Если код неисправности продолжает появляться, хотя проверка показала, что проверяемые системы/цепи исправны (неисправности не обнаружены), то замените электронный блок управления двигателем заводом исправным и повторите проверку.

- Если диагностический код не выдается, двигатель глохнет или двигатель не запускается, цепь диагностики исправна, то замените блок управления двигателем.

- Заменяйте блок управления двигателем только после проверки напряжения на его выводах для подтверждения отсутствия обрыва или короткого замыкания цепи.

### Примечание:

1. Для большинства элементов, диагностируемых с помощью кодов, основными причинами неисправности являются:

- Дефект соответствующего элемента (указан в детализации кода, см. таблицу кодов);

- Плохой контакт в разъеме элемента, обрыв проводки или короткое замыкание в цепи элемента (цепи питания, "массы", сигнала);

- Дефект электронного блока управления двигателем.

2. Далее в тексте указаны причины неисправности, которые необходимо рассматривать в случае, если элемент и его цепь исправны.

### Код №11: датчик положения педали акселератора (APS)

Условия проверки: ключ замка зажигания в положении "ON", кроме ситуации, когда коленчатый вал двигателя прокручивается стартером.

#### Признак неисправности:

- В течение 1 с напряжение сигнала датчика выше 4,85 В или ниже 0,3 В.

- В течение 1 секунды напряжение сигнала датчика выше 1,9 В (соответствует 30 % хода педали), когда датчики-выключатели №1 и №2 отпущенной педали акселератора в положении "ON".

### Код №12: датчик давления наддува

Условия проверки 1: ключ замка зажигания в положении "ON", кроме ситуации, когда коленчатый вал двигателя прокручивается стартером.

Признак неисправности 1: в течение 1 секунды напряжение сигнала датчика выше 4,5 В (соответствует 307 кПа [2300 мм рт.ст.] или выше) или ниже 0,2 В (соответствует 20 кПа [150 мм рт.ст.] или ниже).

Условия проверки 2: частота вращения коленчатого вала двигателя 1600 об/мин или выше и педаль акселератора нажата на 60 % хода или выше.

Признак неисправности 2: в течение 2 секунд давление наддува меньше величины атмосферного давления плюс 13 кПа (100 мм рт.ст.).

Примечание: если неисправность в проводке не обнаружена, то проверьте шланг и фильтр датчика.

### Код №13: датчик абсолютного давления во впускном коллекторе

Условия проверки: ключ замка зажигания в положении "ON", кроме ситуации, когда коленчатый вал двигателя прокручивается стартером.

Признак неисправности: в течение 3 секунд напряжение сигнала датчика выше 4,5 В (соответствует 120 кПа [900 мм рт.ст.] или выше) или ниже 1,5 В (соответствует 33 кПа [250 мм рт.ст.] или ниже).

Внимание: так как датчик встроен в электронный блок управления, то в случае неисправности датчика замените блок управления.

### Код №14: датчик температуры топлива (в ТНВД)

Условия проверки: ключ замка зажигания в положении "ON", кроме ситуации, когда коленчатый вал двигателя прокручивается стартером.

Признак неисправности: в течение 3 секунд напряжение сигнала датчика выше 4,6 В (соответствует -50°C или ниже) или ниже 0,2 В (соответствует 120°C или ниже).

### Код №15: датчик температуры охлаждающей жидкости двигателя

Условия проверки: ключ замка зажигания в положении "ON", кроме ситуации, когда коленчатый вал двигателя прокручивается стартером.

Признак неисправности: в течение 3 секунд напряжение сигнала датчика выше 4,9 В (соответствует -45°C или ниже) или ниже 0,2 В (соответствует 140°C или ниже).

### Код №16: датчик температуры воздуха во впускном коллекторе

Условия проверки: когда ключ замка зажигания в положении "ON".

Признак неисправности: в течение 3 секунд напряжение сигнала датчика выше 4,6 В (соответствует -45°C или ниже) или ниже 0,3 В (соответствует 110°C или ниже).

### Код №17: датчик скорости автомобиля

Условия проверки: когда ключ замка зажигания в положении "ON", частота вращения коленчатого вала двигателя 2800 об/мин или выше, движение с большой нагрузкой на двигатель.

Признак неисправности: В течение 4 секунд выходное напряжение датчика не изменяется (отсутствует импульс входного сигнала).



**Код №18: датчик положения вала ТНВД**

**Условия проверки:** ключ замка зажигания в положении "ON", кроме ситуации, когда коленчатый вал двигателя прокручивается стартером.

**Признак неисправности:** В течение 4 секунд отсутствует сигнал датчика положения вала ТНВД при частоте вращения 500 об/мин или выше.

**Код №21: датчик положения коленчатого вала**

**Условия проверки:** когда двигатель работает или когда коленчатый вал двигателя прокручивается стартером.

**Признак неисправности А:** В течение 3 секунд выходное напряжение датчика не изменяется (отсутствует импульс входного сигнала).

**Признак неисправности Б:** В течение 0,06 секунд отсутствует сигнал датчика положения вала ТНВД, когда в течение 0,3 секунды отсутствует сигнал датчика положения коленчатого вала.

**Код №23: датчик-выключатель №1 полностью отпущенной педали акселератора**

**Условия проверки:** ключ замка зажигания в положении "ON", кроме ситуации, когда коленчатый вал двигателя прокручивается стартером.

**Признак неисправности А:** в течение 1 секунды датчик-выключатель №1 находится в положении "ON", когда педаль акселератора нажата на 30% хода или больше и датчик-выключатель №2 в положении "OFF".

**Признак неисправности В:** в течение 10 минут датчик-выключатель №1 находится в положении "OFF", когда педаль акселератора полностью отпущена (0% хода) и датчик-выключатель №2 находится в положении "ON".

**Вероятные неисправности:**

- Неправильная регулировка состояния "ON" датчика-выключателя №1.
- Неисправность датчика-выключателя №1.

**Код №24: датчик-выключатель №2 полностью отпущенной педали акселератора**

**Условия проверки:** ключ замка зажигания в положении "ON", кроме ситуации, когда коленчатый вал двигателя прокручивается стартером.

**Признак неисправности А:** в течение 1 секунды датчик-выключатель №2 находится в положении "ON", когда педаль акселератора нажата на 30% хода или больше и датчик-выключатель №1 в положении "OFF".

**Признак неисправности В:** в течение 10 минут датчик-выключатель №2 находится в положении "OFF", когда педаль акселератора полностью отпущена (0% хода) и датчик-выключатель №1 находится в положении "ON".

**Вероятные неисправности:**

- Неисправность датчика положения педали акселератора, плохой контакт в разъеме, обрыв проводки или короткое замыкание в цепи датчика.
- Неправильная регулировка состояния "ON" датчика-выключателя №2.
- Неисправность датчика-выключателя №2.

**Код №25: датчик положения поршня автомата опережения впрыска**

**Условия проверки:** ключ замка зажигания в положении "ON", кроме ситуации, когда коленчатый вал двигателя прокручивается стартером.

**Признак неисправности:** в течение 1 секунды напряжение сигнала датчика выше 4,9 В или ниже 0,3 В.

**Код №26: датчик положения муфты регулятора подачи топлива**

**Условия проверки:** ключ замка зажигания в положении "ON".

**Признак неисправности:** в течение 0,3 секунды напряжение сигнала датчика выше 4,5 В или ниже 0,3 В.

**Код №41: электромагнитный клапан управления дроссельной заслонкой**

**Условия проверки:** когда ключ замка зажигания в положении "ON" и частота вращения коленчатого вала двигателя 1600 об/мин или выше, педаль акселератора нажата на 60% хода (модели с АКПП) или 70% хода (модели с МКПП).

**Признак неисправности:** в течение 2 секунд давление наддува меньше величины атмосферного давления плюс 30 кПа (250 мм рт.ст.).

**Код №43: электромагнитный клапан регулировки угла опережения впрыска**

**Условия проверки:** когда ключ замка зажигания в положении "ON", двигатель работает и температура охлаждающей жидкости 80°C или выше.

**Признак неисправности:** разница между состоянием "А" и состоянием "В" больше или равна 20% (коэффициент заполнения цикла электромагнитного клапана).

**Код №46: корректирующий резистор (корректировка цикловой подачи)**

**Условия проверки:** ключ замка зажигания в положении "ON", кроме ситуации, когда коленчатый вал двигателя прокручивается стартером.

**Признак неисправности:** в течение 5 секунд напряжение на резисторе выше 4,7 В или ниже 0,3 В.

**Код №48: электромагнитный регулятор подачи топлива (датчик положения муфты регулятора подачи топлива)**

**Условия проверки:** ключ замка зажигания в положении "ON".

**Признак неисправности:** разница между состоянием "А" и состоянием "В" больше или равна 25% (коэффициент заполнения цикла электромагнитного клапана).

**Вероятные неисправности:**

- Неисправность датчика положения муфты регулятора подачи топлива, плохой контакт в разъеме, обрыв проводки или короткое замыкание в цепи датчика.
- Неисправность электромагнитного регулятора подачи топлива.

**Проверка компонентов системы управления двигателем****Цепь "массы" блока управления двигателем**

**Указания к проверке:** При неправильном или неполном контакте блока управ-

ления двигателем с "массой" блок управления не будет работать или будет работать неправильно.

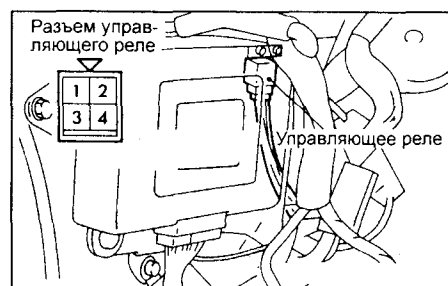
**Проверка электропроводки:** Отсоедините разъем блока управления двигателем и проверьте отсутствие обрыва между выводами №13, №26 или №56 разъема проводки (цепь массы блока управления на кузов) и "массой".

**Управляющее реле двигателя**

1. Отсоедините разъем управляющего реле и проверьте реле при отсоединенном разъеме.

**Внимание:** будьте осторожны при подсоединении аккумуляторной батареи, так как реле будет повреждено, если полярность подсоединения неправильная.

а) Проверьте наличие замкнутой цепи между выводами №2 и №4 управляющего реле, когда питание (напряжение аккумуляторной батареи) не подается.



б) Проверьте наличие замкнутой цепи между выводами №1 и №3 управляющего реле, когда питание (напряжение аккумуляторной батареи) подается к выводам №2 (-) и №4 (+) управляющего реле.

2. Если управляющее реле неисправно, то замените его.

**Датчик температуры воздуха во впускном коллекторе**

1. Отсоедините разъем датчика температуры воздуха во впускном коллекторе.



2. Проверьте, что сопротивление между выводами №1 и №2 разъема со стороны датчика соответствует значениям, приведенным в таблице.

Температура	Сопротивление
0°C	5,3 - 6,7 кОм
20°C	2,3 - 2,9 кОм
40°C	1,0 - 1,5 кОм
80°C	0,30 - 0,39 кОм

3. Изменяя температуру воздуха с помощью фена, проверьте, что сопротивление датчика уменьшается при увеличении температуры воздуха.

4. Если измеренные значения отличаются от номинальных значений или сопротивление не изменяется, то замените датчик.

5. При установке датчика затяните его крепление моментом 12 - 15 Н·м.

**Примечание:** всегда заменяйте прокладку датчика новой.

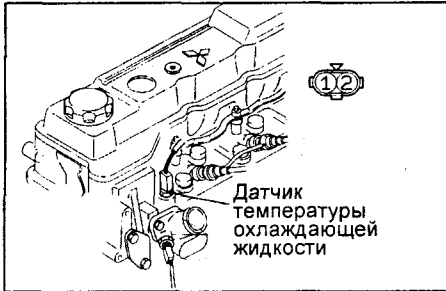


Датчик температуры воздуха во впускном коллекторе

**Датчик температуры охлаждающей жидкости**

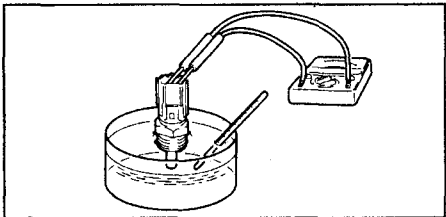
1. Снимите датчик температуры охлаждающей жидкости.

**Внимание:** при снятии и установке датчика не прикасайтесь инструментом к его разъему (пластиковая часть).



Датчик температуры охлаждающей жидкости

2. Погрузите измеряющую часть датчика в горячую воду и проверьте, что сопротивление между выводами датчика соответствует значениям таблицы.



Температура	Сопротивление
0°C	5,1 - 6,5 кОм
20°C	2,3 - 2,6 кОм
40°C	0,9 - 1,3 кОм
80°C	0,30 - 0,34 кОм

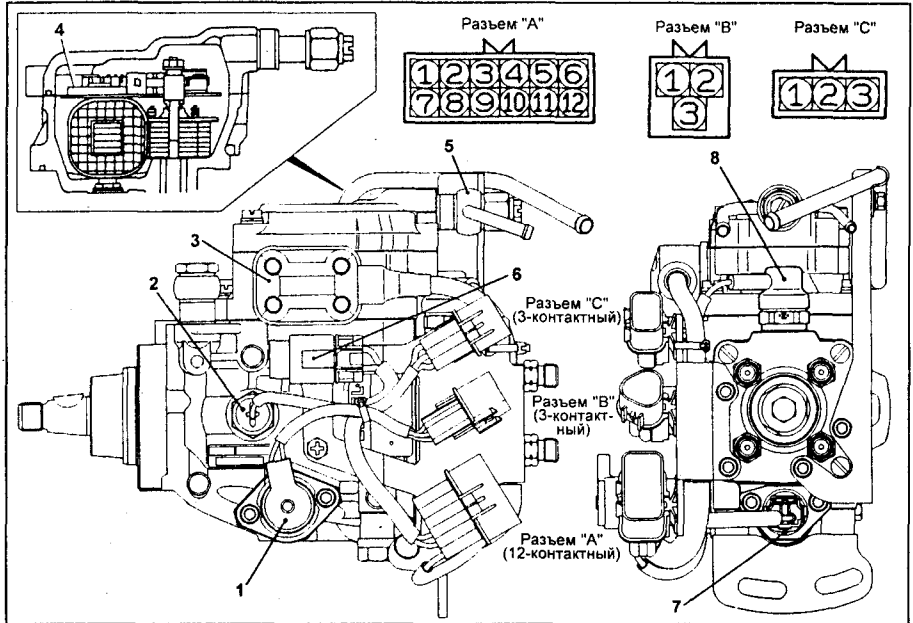
3. Если обнаружено несоответствие, то замените датчик температуры охлаждающей жидкости двигателя.

**Примечание:** перед установкой датчика нанесите на его резьбу герметик (3M NUT Locking Part 4171 или равнозначный). Установите датчик на место и затяните его моментом 40 Н·м. После установки датчика надежно закрепите разъемы электропроводки.

**Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе (встроенный)**

1. Выполните проверку датчика с помощью функции "Service Data" тестера, когда ключ замка зажигания в положении "ON".

2. Если измеренные значения давления отличаются от указанных в таблице, то замените электронный блок управления двигателем.



Общий вид ТНВД типа VE ZEXEL с электронным управлением. 1 - датчик положения поршня автомата опережения впрыска, 2 - датчик положения вала ТНВД, 3 - распределительный блок ТНВД (датчик положения муфты регулятора подачи топлива и датчик температуры топлива), 4 - электромагнитный регулятор подачи топлива (если установлен), 5 - перепускной клапан, 6 - корректирующие резисторы, 7 - электромагнитный клапан регулировки угла опережения впрыска, 8 - электромагнитный клапан отсечки топливоподачи.

Высота над уровнем моря	Измеренное давление
0 м	101 кПа
600 м	95 кПа
1200 м	88 кПа
1800 м	81 кПа

**Датчик давления наддува**

1. Выполните проверку датчика с помощью функции "Service Data" тестера, когда выполнены следующие условия.

- а) Ключ замка зажигания в положении "ON".
- б) Температура охлаждающей жидкости 80 - 90°C.
- в) Коробка передач: нейтральная передача (МКПП) или положение "Р" рычага селектора (АКПП).
- г) Освещение и все дополнительное оборудование: ВЫКЛ

Высота над уровнем моря или состояние	Измеренное давление
0 м	101 кПа
600 м	95 кПа
1200 м	88 кПа
1800 м	81 кПа
Двигатель работает на холостом ходу	81 - 109 кПа
Нажмите на педаль акселератора для увеличения частоты вращения	Увеличивается

2. Если измеренные значения давления отличаются от указанных в таблице, то замените датчик давления наддува.

**Компоненты ТНВД**

1. Проверка работы электромагнитного клапана отсечки топливоподачи. Убедитесь в наличии звука срабатывания электромагнитного клапана

после поворота ключа замка зажигания в положение "ON".

2. Проверка сопротивления в цепях компонентов ТНВД.

а) Отсоедините соответствующий разъем ТНВД ("А", "В" или "С").

б) Измерьте сопротивление между выводами разъема в соответствии с таблицей, приведенной на стр. 373. Если измеренная величина не соответствует номинальному значению, то проверьте разъем, проводку и сам компонент.

2. Проверка корректирующего резистора.

- а) Отсоедините разъем "А" ТНВД.
- б) Измерьте сопротивление между выводами "2" и "3" разъема в соответствии с приведенной таблицей.

**Примечание:** в зависимости от особенностей сборки ТНВД (технологические допуски, № партии и т.д.) производится финальная коррекция значения цикловой подачи, рассчитанного электронным блоком управления двигателем, с помощью корректирующего резистора.

Резистор	Сопротивление	Напряжение, В
№1	171 - 189 Ом	0,51 - 0,56 В
№2	285 - 315 Ом	0,80 - 0,87 В
№3	409 - 452 Ом	1,07 - 1,16 В
№4	589 - 651 Ом	1,41 - 1,51 В
№5	779 - 861 Ом	1,71 - 1,82 В
№6	1045 - 1155 Ом	2,05 - 2,18 В
№7	1425 - 1575 Ом	2,44 - 2,56 В
№8	1900 - 2100 Ом	2,79 - 2,92 В
№9	2565 - 2835 Ом	3,15 - 3,27 В
№10	3705 - 4095 Ом	3,56 - 3,66 В
№11	5320 - 5880 Ом	3,70 - 3,78 В
№12	7790 - 8610 Ом	4,19 - 4,26 В
№13	14250 - 15750 Ом	4,52 - 4,57 В



Таблица для проверки компонентов ТНВД.

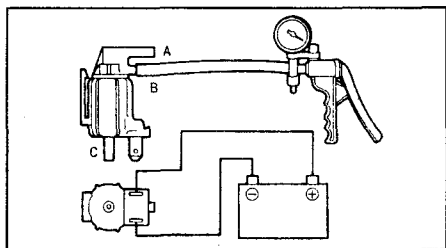
Компонент ТНВД	Выходы разъемов ТНВД	Выходы эл. блока упр. двигателем	Номинальное сопротивление
Электромагнитный клапан отсечки топливоподачи	A1 - корпус ТНВД	2 - "масса" кузова	8 - 9,2 Ом
Электромагнитный клапан регулировки угла опережения впрыска	A5 - A9	12 - 3	10,8 - 11,2 Ом
Электромагнитный регулятор подачи топлива	A6 - A10	15 - 1	0,64 - 0,72 Ом
Датчик температуры топлива (при 22°C)	A7 - A11	24 - 63	1,9 - 2,1 Ом
Датчик положения муфты регулятора подачи топлива	A4 - A12	41 - 33	11,2 - 12,4 Ом
	A4 - A8	41 - 32	5,6 - 6,2 Ом
	A8 - A12	32 - 33	5,6 - 6,2 Ом
Датчик положения вала ТНВД	C1 - C2	57 - 68	1,36 - 1,84 Ом
Датчик положения поршня автомата опережения впрыска	B1 - B2	35 - 44	160 - 168 Ом
	B1 - B3	35 - 36	80 - 84 Ом
	B2 - B3	44 - 36	80 - 84 Ом

### Электромагнитные клапаны управления основной и дополнительной дроссельными заслонками

1. Проверка работы электромагнитного клапана.

а) Отсоедините разъемы проводки и вакуумные шланги от электромагнитных клапанов.

б) Подсоедините вакуумный насос к штуцеру "В" электромагнитного клапана и создайте разрежение. Проверьте герметичность электромагнитного клапана при включении и выключении питания.



в) Проверьте, что разрежение уменьшается (разрежение сохраняется, когда закрыт штуцер "А"), когда подается напряжение аккумуляторной батареи.

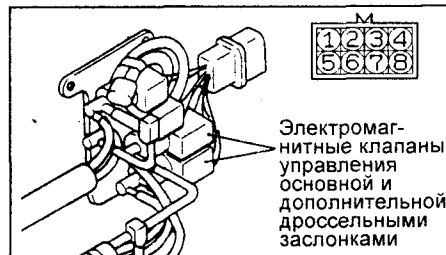
г) Проверьте, что разрежение уменьшается (разрежение сохраняется, когда закрыт штуцер "С"), когда напряжение аккумуляторной батареи не подается.

2. Проверка сопротивления в цепи обмотки электромагнитного клапана.

Отсоедините промежуточный разъем электромагнитных клапанов и проверьте сопротивление между выводами №3 и №7 (для основного) или №4 и №8 (для дополнительного) разъема с помощью мультиметра.

Номинальное значение (при температуре 20°C) ..... 36 - 44 Ом

**Примечание:** при проверке на разъеме электронного блока управления со стороны жгута проводов выполните измерения между выводами №18 или №19 и выводом №12.



### Датчики-выключатели полностью отпущенной педали акселератора (только для модификаций)

1. Проверка датчика-выключателя №1.

а) Отсоедините разъем датчика-выключателя №1 полностью отпущенной педали акселератора.

б) Проверьте состояние цепи между выводом и корпусом датчика. Убедитесь, что цепь разомкнута при нажатой педали акселератора и цепь замкнута при отпущенной педали акселератора.



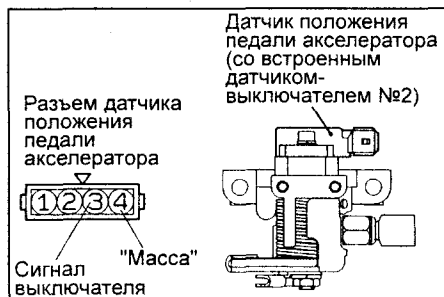
в) В случае наличия неисправности замените датчик-выключатель.

**Примечание:** после установки нового датчика-выключателя отрегулируйте положение датчика-выключателя №1 полностью отпущенной педали акселератора и датчика положения педали акселератора.

2. Проверка датчика-выключателя №2 (встроенного в датчик положения педали акселератора).

а) Отсоедините разъем датчика положения педали акселератора.

б) Проверьте состояние цепи между выводами №3 (сигнал датчика-выключателя) и №4 ("масса" датчика). Убедитесь, что цепь разомкнута при нажатой педали акселератора и цепь замкнута при отпущенной педали акселератора.



в) В случае наличия неисправности замените датчик положения педали акселератора в сборе.

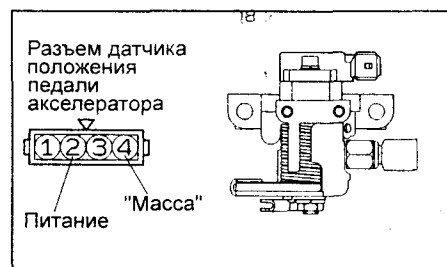
**Примечание:** после установки нового датчика отрегулируйте положение датчика-выключателя №1 полностью отпущенной педали акселератора и датчика положения педали акселератора.

### Датчик положения педали акселератора (только для модификаций)

1. Отсоедините разъем датчика положения педали акселератора.

2. С помощью омметра измерьте сопротивление между выводом №4 ("масса" датчика) и выводом №1 (питание датчика) разъема со стороны датчика.

Номинальное значение ..... 3,5 - 6,5 кОм



3. Подсоедините омметр аналогового типа между выводом №4 ("масса" датчика) и выводом №2 (сигнал датчика) разъема со стороны датчика.

4. Медленно нажимая на педаль акселератора из полностью отпущенного положения (холостой ход) в полностью нажатое положение, проверьте, что сопротивление плавно изменяется пропорционально ходу педали акселератора.

5. Если сопротивление отличается от номинального значения, либо изменяется не плавно, то замените датчик положения педали акселератора в сборе.

**Примечание:** после установки нового датчика отрегулируйте положение датчика-выключателя №1 полностью отпущенной педали акселератора и датчика положения педали акселератора.

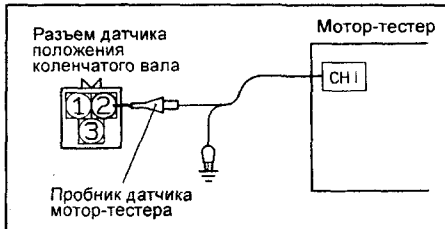
### Проверка формы сигнала датчика с помощью мотор-тестера (осциллографа)

#### Датчик положения коленчатого вала

##### 1. Метод измерения.

- а) Отсоедините разъем датчика положения коленчатого вала и установите жгут тестовых проводов между разъемами. (Должны быть подсоединены все выводы).
- б) Подсоедините датчик мотор-тестера к выводу №2 разъема датчика положения коленчатого вала.

**Примечание:** возможна проверка формы сигнала датчика на выводе №46 разъема электронного блока управления двигателем.

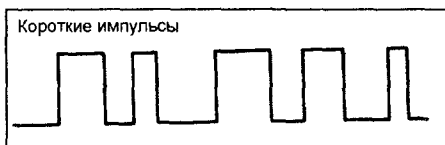


2. Сравните форму сигнала датчика на осциллографе с рисунком, когда двигатель работает на частоте вращения холостого хода (750 об/мин). Проверьте, что происходит сокращение периода "Т" и увеличение частоты сигнала при увеличении частоты вращения коленчатого вала двигателя.

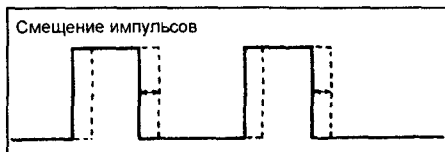
**Примечание:** период Т можно определить по формуле:  $RPM = 2 \times 60 / (4 \times T)$ , где RPM - частота вращения коленчатого вала двигателя (об/мин).

5. Возможные отклонения от нормальной формы сигнала.

- а) Из-за неисправности цепей между датчиком и электронным блоком управления сигнал появляется в виде коротких импульсов, даже если двигатель не работает.



- б) Из-за неисправности ротора датчика происходит смещение прямоугольных импульсов вправо или влево.

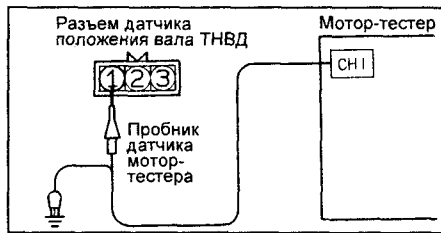


#### Датчик положения вала ТНВД

##### 1. Метод измерения.

- а) Отсоедините разъем датчика положения вала ТНВД (разъем "С" ТНВД) и установите жгут тестовых проводов между разъемами. (Должны быть подсоединены все выводы).
- б) Подсоедините датчик мотор-тестера к выводу №1 разъема датчика положения коленчатого вала.

**Примечание:** возможна проверка формы сигнала датчика на выводе №57 разъема электронного блока управления двигателем.

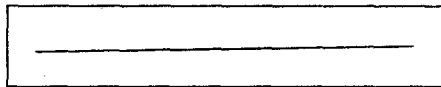


2. Сравните форму сигнала датчика на осциллографе с рисунком, когда двигатель работает на частоте вращения холостого хода (750 об/мин). Проверьте, что происходит сокращение периода "Т" и увеличение частоты сигнала при увеличении частоты вращения коленчатого вала двигателя.

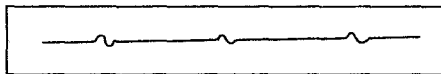
**Примечание:** период Т можно определить по формуле:  $RPM = 2 \times 60 / (4 \times T)$ , где RPM - частота вращения коленчатого вала двигателя (об/мин).

5. Возможные отклонения от нормальной формы сигнала.

- а) Из-за неисправности датчика или дефекта его крепления отсутствует сигнал, и двигатель не запускается.

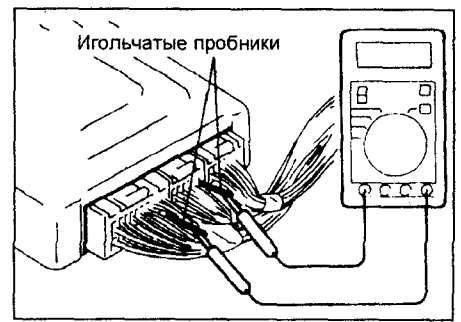


- б) Из-за чрезмерного зазора между ротором датчика и датчиком сигнал появляется в виде импульсов с малой амплитудой, даже если двигатель не работает.



### Проверка напряжений на выводах разъема блока управления двигателем

1. Подсоедините игольчатые пробники (жгут тестовых проводов или скрепки для бумаги) к пробникам вольтметра.



2. В соответствии с таблицей для проверки вставьте игольчатый тестовый пробник (скрепку) в каждый вывод разъема электронного блока управления двигателем со стороны жгута проводов и измерьте напряжения, проверяя их величины в соответствии с проверочной таблицей.

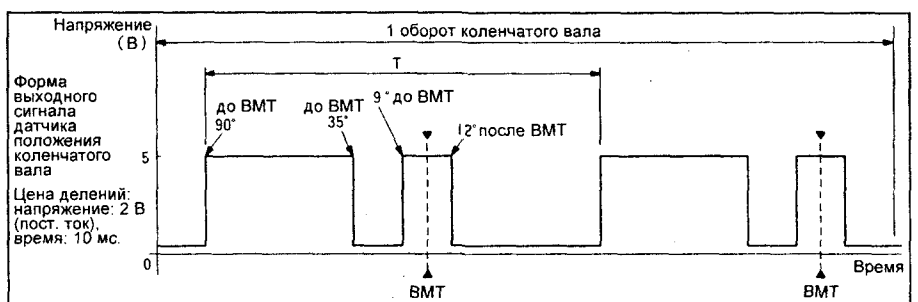
**Внимание:** короткое замыкание положительного (+) пробника, соединенного с выводом разъема, на "массу" может вызвать повреждение электропроводки, датчика, электронного блока управления двигателем, либо всех этих элементов.

##### Примечание:

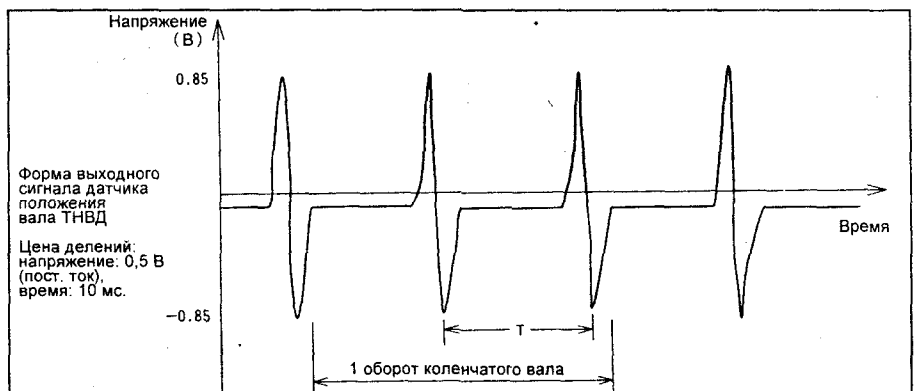
- Измерение напряжений проводите при подсоединенном разъеме блока управления двигателем.
- Для удобства подключения к выводам разъема можно выдвинуть блок управления двигателем из гнезда.
- Допускается проведение проверок в другом порядке, отличном от указанного в таблице.

3. Если вольтметр фиксирует какое-либо отклонение от номинального значения, то проверьте соответствующий датчик, привод и соответствующие провода, затем отремонтируйте или замените.

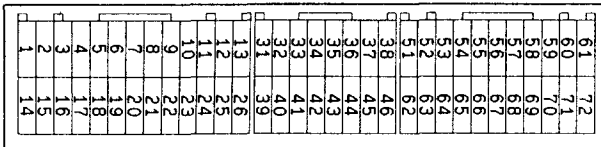
4. После ремонта или замены детали (узла) произведите повторную проверку напряжения вольтметром, чтобы убедиться в устранении неисправности.



Нормальная форма сигнала датчика положения коленчатого вала.



Нормальная форма сигнала датчика положения вала ТНВД.



Разъем со стороны электронного блока управления двигателем.

Вывод	Объект проверки	Условия проверки (состояние двигателя и т.д.)	Напряжение
1	Электромагнитный регулятор подачи топлива	Ключ замка зажигания в положении "ON", двигатель не работает.	9 В или выше
2	Электромагнитный клапан отсечки топливоподачи	Ключ замка зажигания: "OFF" → "ST" Двигатель: холостой ход → глохнет (примерно 1 секунда)	Напряжение АКБ 0 - 1 В
3	Электромагнитный клапан регулировки угла опережения впрыска	Ключ замка зажигания в положении "ON", двигатель не работает.	11 В или выше
4	Контрольная лампа свечей накаливания	Температура охлаждающей жидкости: 40°C или выше Ключ замка зажигания: "OFF" → "ON"	0 - 1 В → (примерно 1 сек. при 20°C) → Напряжение АКБ
5	Электромагнитный клапан №2 системы рециркуляции ОГ	Ключ замка зажигания: "OFF" → "ON" Когда двигатель работает на режиме холостого хода после прогрева, резко нажмите на педаль акселератора.	Напряжение АКБ Мгновенно падает
8	Контрольная лампа индикации неисправности двигателя	Ключ замка зажигания: "OFF" → "ON"	0 - 1 В → (на несколько секунд) → Напряжение АКБ
10	Датчик-выключатель №2 полностью отпущенной педали акселератора	Ключ замка зажигания: "ON" Педал акселератора отпущена Педал акселератора нажата	0 - 1 В 4 В или выше
11	Напряжение питания датчика	Ключ замка зажигания: "OFF" → "ON"	4,5 - 5,5 В
16	Реле свечей накаливания	Температура охлаждающей жидкости: 40°C или выше Ключ замка зажигания: "OFF" → "ON"	Напряжение АКБ → (примерно 8 сек. при 20°C) → 0 - 1 В
17	Электромагнитный клапан №1 системы рециркуляции ОГ	Ключ замка зажигания: "OFF" → "ON" Когда двигатель работает на режиме холостого хода после прогрева, резко нажмите на педаль акселератора.	Напряжение АКБ Мгновенно падает
18	Электромагнитный клапан управления основной дроссельной заслонкой	Ключ замка зажигания: "ON" (двигатель не работает) Когда двигатель работает на режиме холостого хода после прогрева, резко нажмите на педаль акселератора.	Напряжение АКБ 0 - 1 В
19	Электромагнитный клапан управления дополнительной дроссельной заслонкой	Двигатель: работает на холостом ходу. Двигатель работает на холостом ходу → двигатель глохнет (в течение примерно 3 секунд)	Напряжение АКБ 0 - 1 В
23	Датчик-выключатель №1 полностью отпущенной педали акселератора	Ключ замка зажигания: "ON" Педал акселератора отпущена Педал акселератора нажата	0 - 1 В Напряжение АКБ
32	Датчик положения муфты		2,2 - 2,7 В
33	регулятора подачи топлива	Ключ замка зажигания: "ON" (двигатель не работает)	2,0 - 4,0 В
41			2,0 - 4,0 В
34	Датчик положения педали акселератора	Ключ замка зажигания: "ON" Педал акселератора отпущена Педал акселератора нажата до упора	0,5 - 1,0 В 4,0 - 4,8 В
35	Датчик положения поршня		2,0 - 4,0 В
36	автомата опережения впрыска	Ключ замка зажигания: "ON" (двигатель не работает)	2,2 - 2,7 В
44			2,0 - 4,0 В
38	Датчик скорости автомобиля	Ключ замка зажигания: "ON" Медленно перекачивайте автомобиль.	0 В ↔ 5 В (периодически изменяется)
39	Датчик давления наддува	Ключ замка зажигания: "ON" (давление 760 мм.рт.ст.)	1,2 - 1,6 В
43	Датчик температуры воздуха во впускном коллекторе	Ключ замка зажигания: "ON" При температуре воздуха 0°C на впуске При температуре воздуха 20°C на впуске При температуре воздуха 40°C на впуске При температуре воздуха 80°C на впуске	3,2 - 3,8 В 2,3 - 2,9 В 1,5 - 2,1 В 0,4 - 1,0 В
45	Датчик температуры охлаждающей жидкости двигателя	Ключ замка зажигания: "ON" При температуре охл.жидкости 0°C При температуре охл.жидкости 20°C При температуре охл.жидкости 40°C При температуре охл.жидкости 80°C	3,4 - 4,5 В 2,6 - 3,6 В 1,8 - 2,5 В 0,7 - 1,1 В
46	Датчик положения коленчатого вала	Двигатель: работает на холостом ходу.	1,5 - 2,5 В
51	Замок зажигания - вывод ST	Прокрутка коленчатого вала двигателем стартером	8 В или выше
52	Выключатель кондиционера (A/C)	Кондиционер включен (компрессор работает)	Напряжение АКБ
57	Датчик положения вала ТНВД	Двигатель: работает на холостом ходу.	-0,85 ↔ 0,85 (изменяется)
60	Замок зажигания - вывод IG	Ключ замка зажигания: "ON"	Напряжение АКБ
62	Управляющее реле двигателя	Ключ замка зажигания: "ON" Ключ замка зажигания: "ON" → "OFF" (примерно 8 секунд)	0 - 1 В Напряжение АКБ
63	Датчик температуры топлива	Ключ замка зажигания: "ON" При температуре топлива 0°C При температуре топлива 20°C При температуре топлива 40°C При температуре топлива 80°C	3,2 - 3,8 В 2,3 - 2,9 В 1,5 - 2,1 В 0,4 - 1,0 В
67	Блок управления ABS	Ключ замка зажигания: "OFF" → "ON"	Напряжение АКБ
71	Блокировка запуска двигателя (модели с МКПП)	Ключ замка зажигания: "ON" Рычаг стояночного тормоза поднят Рычаг стояночного тормоза опущен	0 - 1 В Напряжение АКБ
	Выключатель блокировки стартера (модели с АКПП)	Ключ замка зажигания: "ON" Рычаг селектора: "P" или "N" Рычаг селектора: "D", "2", "L" или "R"	0 - 1 В Напряжение АКБ

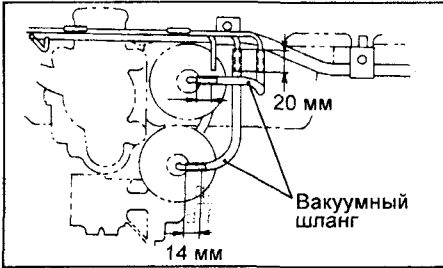
## Система впуска

### Снятие и установка впускного коллектора и корпуса дроссельной заслонки

**Внимание:** операции по снятию, проверке и установке впускного коллектора и других деталей приведены в соответствующем разделе главы "Системы впуска, выпуска и турбонаддува".

- Перед началом снятия выполните предварительные операции.
- Снятие деталей производится в порядке номеров, указанном на соответствующем рисунке. Установка производится в порядке, обратном снятию.
- При установке деталей обратите внимание на следующие операции.

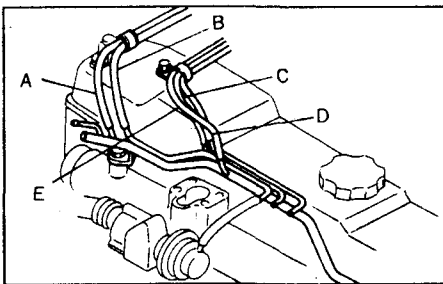
1. Установка вакуумных шлангов пневмоприводов дроссельных заслонок. При подсоединении вакуумных шлангов надевайте их на соответствующие трубки на расстояние, указанное на рисунке.



### 2. Установка узла электромагнитных клапанов.

После установки узла электромагнитных клапанов подсоедините шланги "А"- "Е" к трубкам на расстоянии 20 мм в соответствии с цветовыми метками.

Шланг	Метка	Шланг	Метка
"А"	белая	"С"	красная
"В"	сине-зеленая	"D"	желтая
		"Е"	синяя



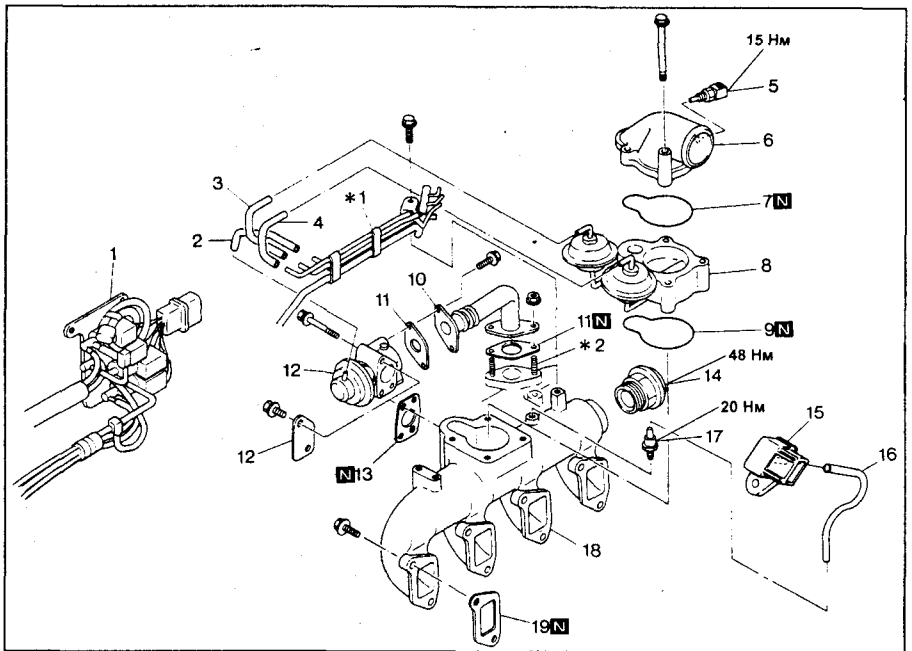
• После завершения установки выполните заключительные операции.

## Двигатель - механическая часть

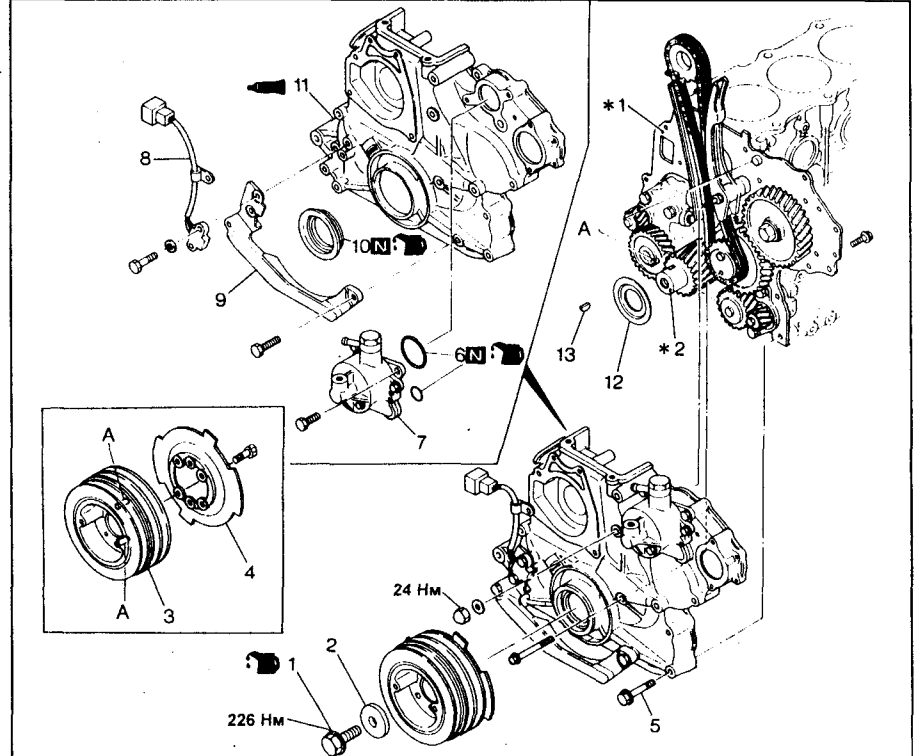
**Внимание:** описания операций по снятию, проверке и установке деталей приведены в соответствующих разделах главы "Двигатель 4M40 - механическая часть".

### Снятие и установка крышки распределительных шестерен

• Снятие деталей производится в порядке номеров, указанном на соответствующем рисунке. Установка деталей производится в порядке, обратном снятию.



Впускной коллектор и корпус дроссельной заслонки. 1 - узел электромагнитных клапанов, 2 - вакуумный шланг (тип 1), 3, 4 - вакуумный шланг, 5 - датчик температуры воздуха во впускном коллекторе, 6 - впускной воздушный патрубок, 7, 8 - кольцевая прокладка, 8 - корпус дроссельной заслонки в сборе, 9 - трубка системы рециркуляции ОГ (тип 1), 11 - прокладка (тип 1), 12 - клапан рециркуляции ОГ (тип 1) или заглушка (тип 2), 13 - прокладка клапана рециркуляции ОГ (тип 1), 14 - предохранительный клапан, 15 - датчик давления наддува, 16 - шланг датчика, 17 - фильтр датчика, 18 - впускной коллектор, 19 - прокладка впускного коллектора. **Примечание:** тип 1 - модели с системой рециркуляции ОГ (EGR); тип 2 - модели без системы рециркуляции ОГ; \*1 - узел вакуумных трубок (от вакуумного насоса); \*2 - выпускной коллектор.



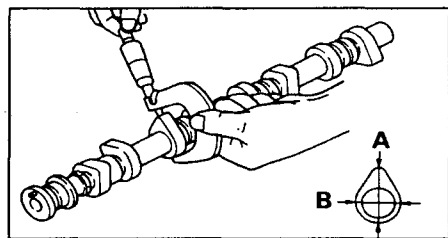
Крышка распределительных шестерен. 1 - болт шкива коленчатого вала, 2 - шайба, 3 - шкив коленчатого вала, 4 - ротор датчика частоты вращения коленчатого вала, 5 - болт, 6 - уплотнительное кольцо, 7 - вакуумный насос в сборе, 8 - датчик частоты вращения коленчатого вала, 9 - крышка шкива коленчатого вала, 10 - передний сальник коленчатого вала, 11 - крышка распределительных шестерен, 12 - передний маслоотражатель коленчатого вала, 13 - шпонка. **Примечание:** не снимайте передний сальник коленчатого вала без крайней необходимости; символом "А" отмечены направляющие штифты на блоке цилиндров; \*1 - передняя плита блока цилиндров; \*2 - коленчатый вал.

**Проверка распределительного вала**

Измерьте высоту кулачка "А" и диаметр начальной окружности "В". Если разница между ними меньше предельно допустимого значения, то замените распределительный вал.

Разность между высотой кулачка и диаметром начальной окружности:

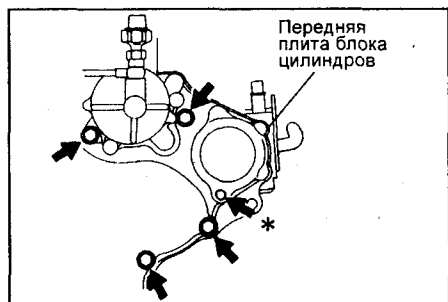
- Для впускного клапана:
  - номинальный..... 9,29 мм
  - предельно допустимый..... 8,79 мм
- Для выпускного клапана:
  - номинальный..... 10,19 мм
  - предельно допустимый..... 9,64 мм



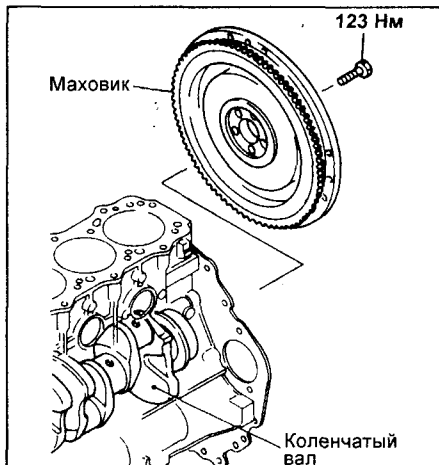
**Снятие и установка ТНВД**

- Снятие деталей производится в порядке номеров, указанном на соответствующем рисунке. Установка деталей производится в порядке, обратном снятию.
  - При снятии деталей обратите внимание на операцию по снятию ТНВД.
- Обратите внимание на расположение болтов крепления фланцевой пластины ТНВД.

*Примечание: отмеченный \* болт устанавливается со стороны фланцевой пластины ТНВД.*

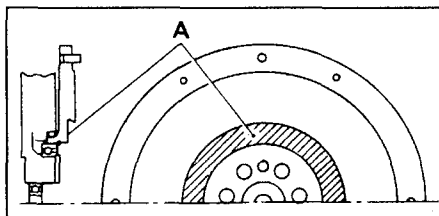


**Снятие, установка и проверка двухмассового маховика (модели с МКПП)**



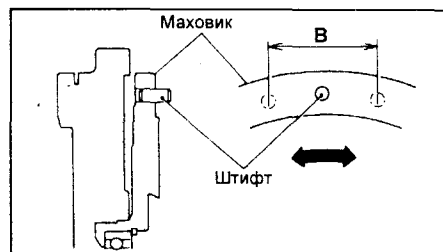
1. Проверьте состояние (цвет) поверхности "А", показанной на рисунке. Если цвет поверхности темно-синий, светло-синий или серый, то поверхность чрезмерно изношена и необходимо заменить маховик в сборе.

*Примечание: допускается дальнейшая эксплуатация маховика, если поверхность "А" фиолетового цвета.*



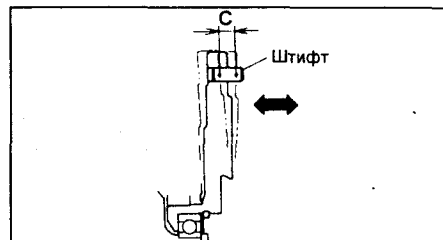
2. Проверьте зубчатый венец маховика на отсутствие деформации, повреждений и сильного износа.
3. Поверните маховик сначала влево, затем вправо, измерьте перемещение штифта относительно среднего положения (В). Если измеренная величина превышает предельно допустимое значение, то замените маховик в сборе.

Предельно допустимое значение...9 мм



4. Проверьте рабочую (фрикционную) поверхность маховика на отсутствие трещин, деформации и повреждений.
5. Приложите усилие 98 Н к маховику и измерьте перемещение штифта в горизонтальной плоскости. Если измеренная величина превышает предельно допустимое значение, то замените маховик в сборе.

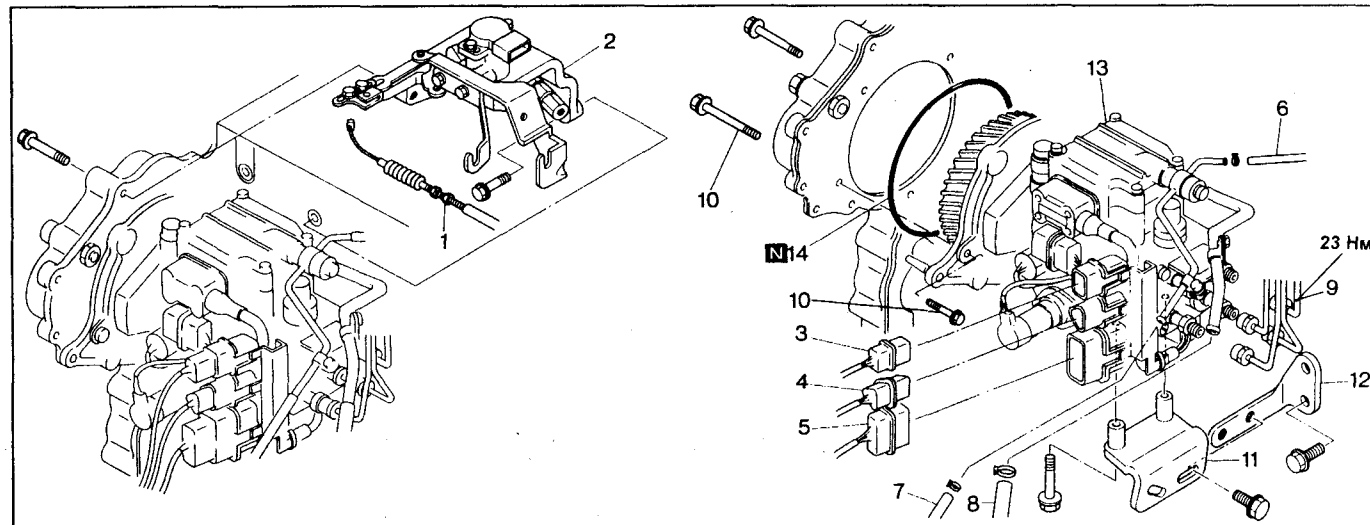
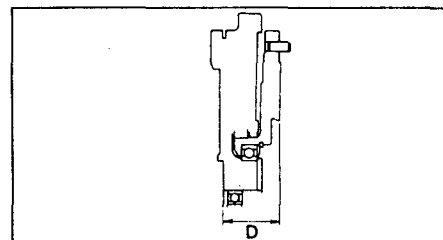
Предельно допустимое значение..... 0,75 мм



6. Проверка высоты рабочей (фрикционной) поверхности маховика. Проверьте высоту "D" рабочей поверхности маховика, как показано на рисунке. Если измеренная величина меньше предельно допустимого значения, то замените маховик в сборе.

Высота:
 

- номинальная..... 47,2 мм
- предельно допустимая ..... 46,2 мм



ТНВД в сборе. 1 - соединение троса педали акселератора, 2 - датчик положения педали акселератора в сборе, 3, 4, 5 - разъемы проводов ТНВД, 6 - перепускной топливный шланг, 7 - шланг возврата топлива, 8 - шланг подачи топлива, 9 - топливные трубки высокого давления, 10 - болт, 11 - кронштейн "А", 12 - кронштейн "В", 13 - ТНВД в сборе, 14 - уплотнительное кольцо.

# Система рециркуляции отработавших газов

## Общая информация

При высокой температуре сгорающей в камере сгорания топливовоздушной смеси образуется большое количество оксидов азота (NOx). Система рециркуляции отработавших газов (EGR) снижает выбросы оксидов азота (NOx).

Система рециркуляции ОГ направляет часть отработавших газов из выпускного коллектора двигателя через выпускной коллектор обратно в камеры сгорания, снижая тем самым температуру сгорания топлива, вследствие чего происходит снижение концентрации оксидов азота.

Принцип действия системы рециркуляции отработавших газов (EGR):

а) Клапан рециркуляции ОГ (EGR) закрыт и рециркуляции отработавших газов не происходит при одном из следующих условий:

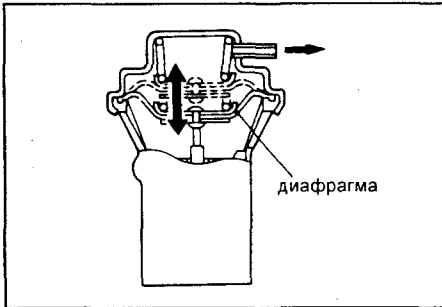
- низкая температура охлаждающей жидкости двигателя,
- двигатель работает на режиме холостого хода,
- при полной нагрузке двигателя.

б) На всех остальных режимах клапан рециркуляции отработавших газов (EGR) открыт, и происходит рециркуляция отработавших газов.

## Клапаны и датчики системы рециркуляции ОГ

### Проверка работы клапана рециркуляции ОГ

1. Запустите двигатель и прогревайте его, чтобы температура охлаждающей жидкости двигателя поднялась до 65°C или выше.
2. Резко нажмите на педаль акселератора (увеличив частоту вращения коленчатого вала двигателя), проверьте, что диафрагма клапана рециркуляции ОГ (EGR) поднялась.

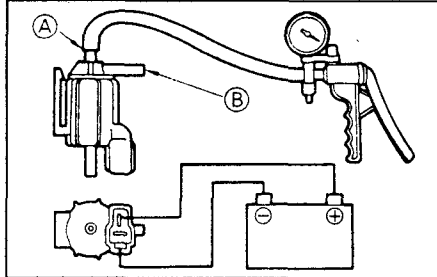


### Проверка работы электромагнитных клапанов №1/№2 системы рециркуляции ОГ

1. Отсоедините электрические разъемы и вакуумные шланги от электромагнитных клапанов №1/№2 системы рециркуляции ОГ.
2. Подсоедините вакуумный насос к каждому штуцеру электромагнитных клапанов №1/№2 системы рециркуляции ОГ и создайте разрежение. Проверьте герметичность электромагнитных клапанов, при включении и выключении питания.

### Электромагнитный клапан №1 системы рециркуляции ОГ

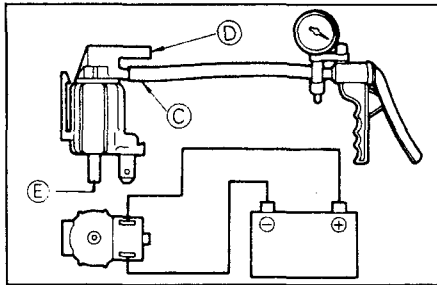
а) Проверьте, что разрежение уменьшается (разрежение сохраняется, когда закрыт штуцер "В"), когда подается напряжение аккумуляторной батареи.



б) Проверьте, что разрежение сохраняется, когда напряжение аккумуляторной батареи не подается.

### Электромагнитный клапан №2 системы рециркуляции ОГ

а) Проверьте, что разрежение уменьшается (разрежение сохраняется, когда закрыт штуцер "D"), когда подается напряжение аккумуляторной батареи.



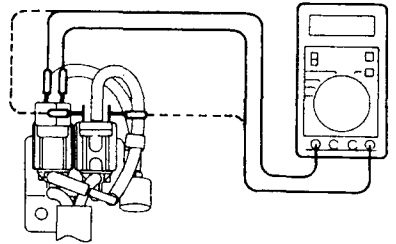
б) Проверьте, что разрежение уменьшается (разрежение сохраняется, когда закрыт штуцер "Е"), когда напряжение аккумуляторной батареи не подается.

### Проверка сопротивления электромагнитных клапанов №1/№2 системы рециркуляции ОГ

Измерьте сопротивление в цепи обмоток электромагнитных клапанов №1 и №2 с помощью мультиметра.

Номинальное значение (при температуре 20°C)..... 36 - 44 Ом

### Двигатель 4D56T



### Двигатель 4M40

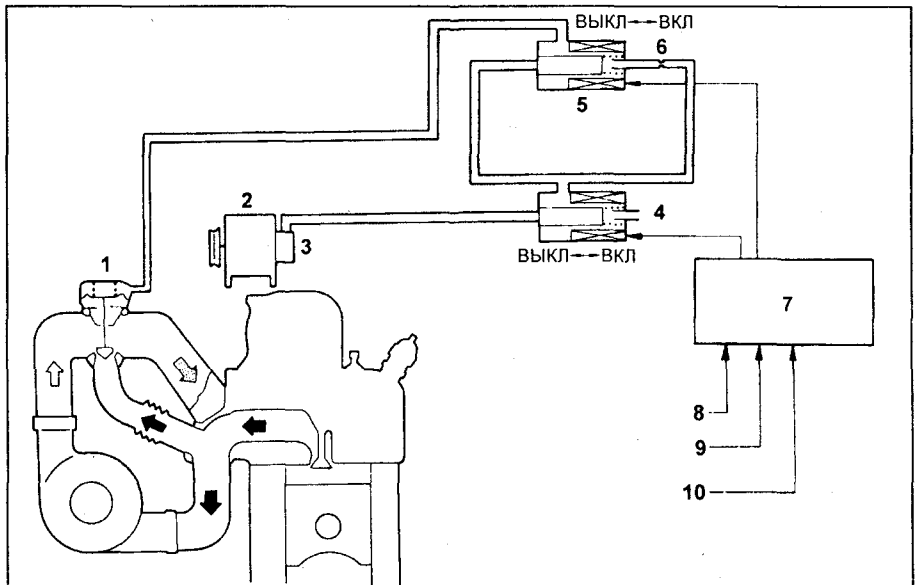
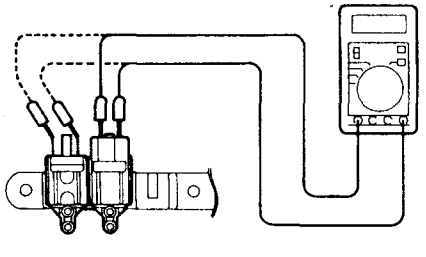
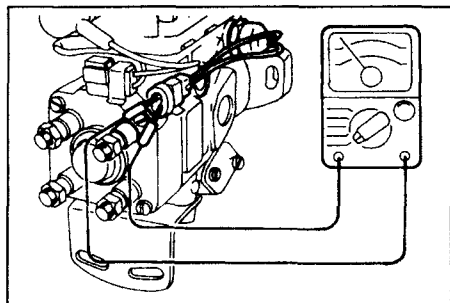


Схема системы рециркуляции ОГ. 1 - клапан рециркуляции ОГ, 2 - генератор, 3 - вакуумный насос, 4 - электромагнитный клапан №1 системы рециркуляции ОГ (с широтно-импульсным режимом управления), 5 - электромагнитный клапан №2 системы рециркуляции ОГ (с режимом ВКЛ/ВЫКЛ), 6 - калиброванное отверстие, 7 - блок управления системой облегчения пуска и рециркуляции ОГ, 8 - датчик частоты вращения коленчатого вала двигателя, 9 - датчик положения рычага управления ТНВД, 10 - датчик температуры охлаждающей жидкости двигателя.

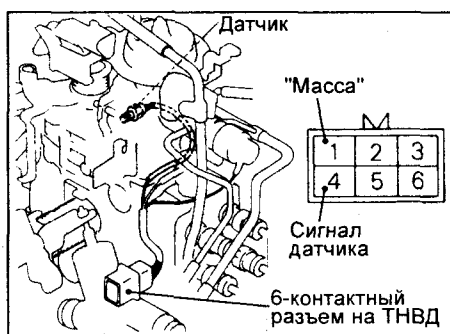
### Проверка датчика частоты вращения коленчатого вала

1. Отсоедините разъемы от датчика частоты вращения на ТНВД.
2. Измерьте сопротивление между выводами датчика частоты вращения коленчатого вала двигателя или между выводами "1" и "4" разъема ТНВД.

Номинальное значение .... 1,3 - 1,9 кОм



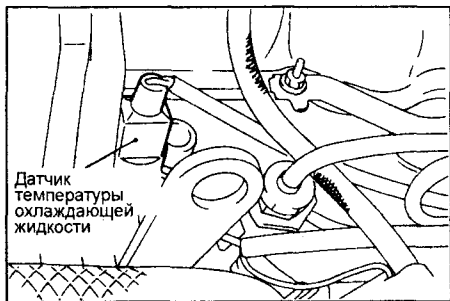
ТНВД для 4D56Т.



ТНВД для 4М40.

### Проверка датчика температуры охлаждающей жидкости

1. Снимите датчик температуры охлаждающей жидкости.



Двигатель 4D56Т.

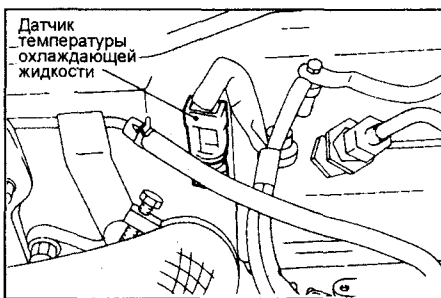
Таблица номинальных значений напряжения сигнала датчика положения рычага управления ТНВД по данным Bosch-ZEXEL при подаче опорного напряжения 10 В.

Двигатель и КПП	№ ZEXEL	№ BOSCH	Холостой ход	Полная нагрузка
4M40 и АКПП	104741-3391	9 460 611 270	1,6 ± 0,03 В	8,6 ± 1,1 В
	104741-3210	9 460 614 847	1,92 ± 0,03 В	8,92 ± 1,1 В
4M40 и МКПП	104741-3302	9 460 610 881	1,94 ± 0,52 В	8,58 ± 0,76 В

Примечание: данные действительны только для датчика, установленного на ТНВД ZEXEL с соответствующим номером.

Таблица номинальных значений напряжения сигнала датчика положения рычага управления ТНВД по данным MITSUBISHI при подаче опорного напряжения 5 В.

Модель	Двигатель	КПП	Холостой ход	Полная нагрузка
PAJERO 1991-1997	4M40 / 4D56	АКПП/МКПП	0,3 - 1,5 В	3,7 - 4,9 В
Все модели 1998-2001	4D56	МКПП	0,8 - 1,0 В	3,7 - 4,9 В
Space Gear 1994-1996	4M40 / 4D56	МКПП	0,8 - 1,0 В	3,7 - 4,9 В
Space Gear 1994-1996	4M40	АКПП	0,8 - 1,0 В	4,51 ± 0,38

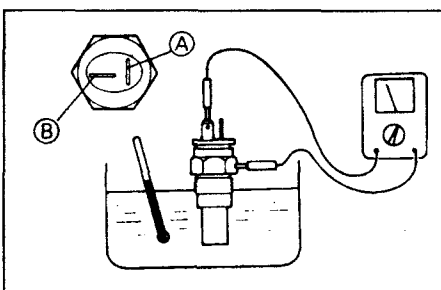


Двигатель 4М40.

2. Погрузите измеряющую часть датчика температуры охлаждающей жидкости в воду и измерьте сопротивление между выводом "В" и корпусом датчика.

Номинальное значение:

Температура (°С)	Значения сопротивления (кОм)
0	7,7 - 9,5
20	2,9 - 3,6
40	1,3 - 1,7
80	0,26 - 0,35



3. Если сопротивление значительно отличается от номинального значения, то замените датчик температуры охлаждающей жидкости двигателя.

4. Нанесите герметик на резьбу датчика и затяните датчик номинальным моментом затяжки.

Герметик. 3M Nut Locking Part № 4171 или равнозначный

Момент затяжки:

Двигатель 4D56.....	35 Н·м
Двигатель 4M40.....	40 Н·м

### Регулировка датчика положения рычага управления ТНВД

1. Перед проверкой прогрейте двигатель так, чтобы температура охлаждающей жидкости была 80 - 95°С.

2. Достаточно ослабьте трос педали акселератора.

3. Отсоедините разъем датчика положения рычага управления ТНВД и подсоедините жгут тестовых проводов (MD998478) между разъемом жгута проводов и разъемом датчика. (Все контакты штекеров разъемов должны быть соединены.)



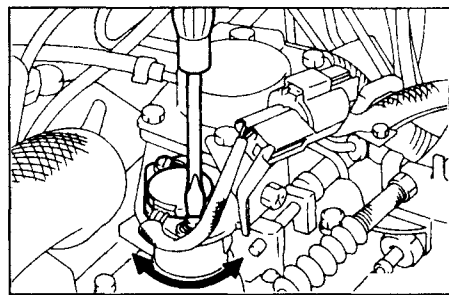
4. Подсоедините цифровой вольтметр между красным зажимом (выход) и синим зажимом ("масса") жгута тестовых проводов.

5. Поверните ключ замка зажигания в положение "ON" (ВКЛ). Двигатель не запускайте.

6. Измерьте выходное напряжение датчика положения рычага управления ТНВД, когда рычаг управления ТНВД находится в положениях холостого хода и полной нагрузки (см. соответствующую таблицу).

7. Если напряжение выходит за пределы номинальных значений, то отрегулируйте датчик положения рычага управления ТНВД, ослабив винт крепления и повернув корпус датчика. Затем надежно затяните винт.

Примечание: для увеличения выходного напряжения поверните датчик положения рычага управления ТНВД против часовой стрелки.



8. Поверните ключ замка зажигания в положение "OFF" (ВЫКЛ).

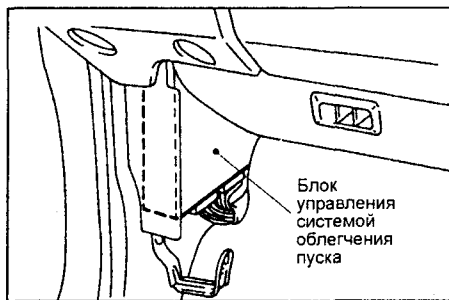
9. Отрегулируйте свободный ход троса педали акселератора (см. главу "Топливная система").

### Блок управления системой облегчения пуска (Super Quick Glow) и рециркуляцией ОГ (двигатель 4D56Т)

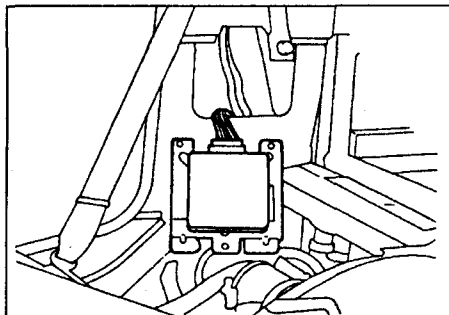
#### Проверка напряжения на выводах блока управления

1. Перед проведением измерений:
  - а) Проверьте, что разъемы блока управления системой облегчения пуска и рециркуляцией ОГ (EGR) подсоединены.





Расположение блока (PAJERO 1994).



Расположение блока (L300).

2. Проверьте напряжение на выводах разъема блока управления по таблице.

**Проверка жгута проводов блока управления**

1. Отсоедините разъемы от блока управления системой облегчения пуска и рециркуляцией ОГ (EGR).
2. Проверьте наличие замкнутой цепи и соответствие сопротивления номинальным значениям по таблице.

11-контактный разъем блока	5	4	3	2	1		
	11	10	9	8	7	6	
13-контактный разъем блока	26	25	24	23	22	21	
	33	32	31	30	29	28	27

Разъем со стороны жгута проводов.

**Блок управления системой облегчения пуска (Self-Regulating Glow) и рециркуляцией ОГ (двигатели 4D56T и 4M40)**

*Примечание:* данный блок управления устанавливается на автомобилях выпуска с 1994 модельного года.

**Проверка напряжения на выводах блока управления**

1. Перед проведением измерений:
  - а) Проверьте, что разъем блока управления системой облегчения пуска и рециркуляцией ОГ (EGR) подсоединен.
  - б) При измерении напряжения соедините вывод "26" блока управления системой облегчения пуска и рециркуляцией ОГ (EGR) с "массой".
2. Проверьте напряжение на выводах разъема блока управления по таблице.

**Проверка жгута проводов блока управления**

1. Отсоедините разъем от блока управления системой облегчения пуска и рециркуляцией ОГ (EGR).
2. Проверьте наличие замкнутой цепи и соответствие сопротивления номинальным значениям по таблице.

13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14

Разъем со стороны жгута проводов.

**Блок управления системой облегчения пуска (Super Quick Glow) и рециркуляцией ОГ**

Разъем для управления системой облегчения пуска

Разъем для управления системой рециркуляции ОГ

**Блок управления системой облегчения пуска (Self-Regulating Glow) и рециркуляцией ОГ**

Таблица для проверки напряжения на выводах блока управления системой облегчения пуска и рециркуляцией ОГ.

Вывод (SUPER QUICK GLOW)	Вывод (Self-Regulating Glow)	Проверяемый параметр	Условия проведения проверки	Номинальное значение
2	3	Электромагнитный клапан №1 системы рециркуляции ОГ	Замок зажигания: "OFF" → "ON"	Напряжение бортсети
			Двигатель работает на холостом ходу после прогрева, резко нажмите на педаль акселератора	Мгновенное увеличение
3	6	Датчик положения рычага управления ТНВД	Замок зажигания: "OFF" → "ON"	0,3 - 1,5 В
			Рычаг в положении холостого хода	3,7 - 4,9 В
5*	7	Линия питания датчика	Замок зажигания: "OFF" → "ON"	4,5 - 5,5 В
8	16	Электромагнитный клапан №2 системы рециркуляции ОГ	Замок зажигания: "OFF" → "ON"	Напряжение бортсети
			Двигатель работает на холостом ходу после прогрева, резко нажмите на педаль акселератора	Мгновенное снижение

*Примечание:* на модели PAJERO 1991-1994 с системой облегчения пуска "SUPER QUICK GLOW" отмеченный \* вывод - только для автомобилей с МКПП; напряжение бортсети находится в пределах 11 - 13 В.

Таблица для проверки сопротивления на выводах блока управления системой облегчения пуска и рециркуляцией ОГ.

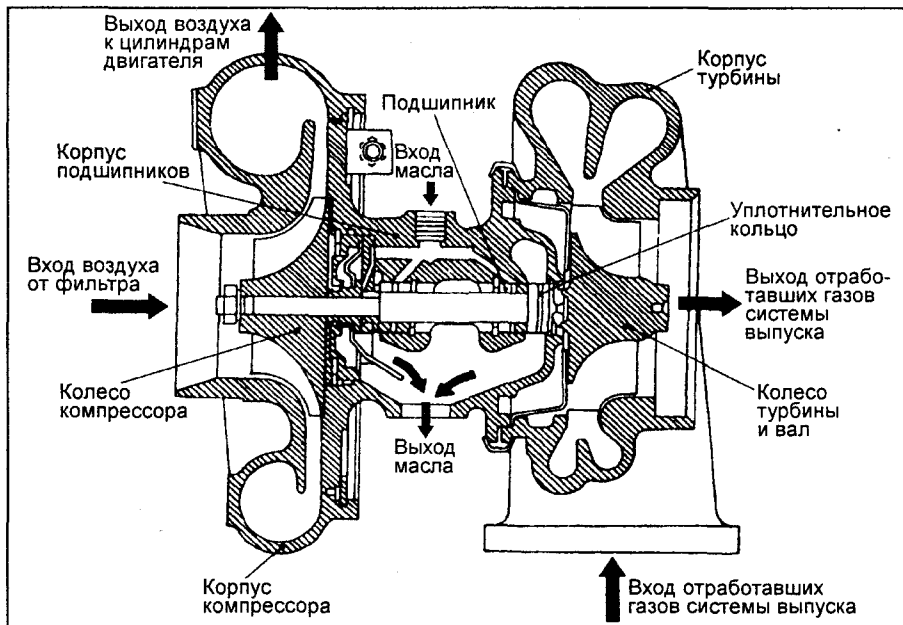
Вывод (SUPER QUICK GLOW)	Вывод (Self-Regulating Glow)	Проверяемый параметр	Номинальное значение
2 - 21	3 - 1	Электромагнитный клапан №1 системы рециркуляции ОГ	36 - 44 (при 20°C)
33 - "масса"	5 - "масса"	Датчик температуры охлаждающей жидкости	2,9 - 3,6 (при 20°C)
11 - 10	11 - 24	Датчик частоты вращения коленчатого вала	1,3 - 1,9 кОм
8 - 21	16 - 1	Электромагнитный клапан №2 системы рециркуляции ОГ	36 - 44 (при 20°C)

# Системы впуска, выпуска и турбонаддува

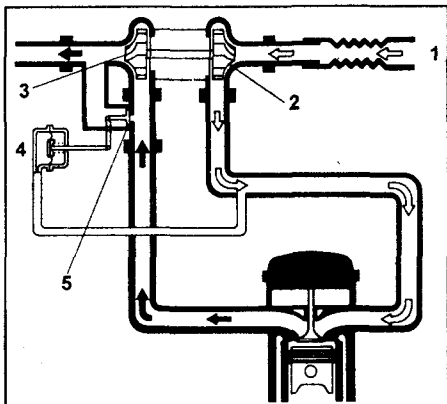
## Общая информация

### Турбонаддув

Турбокомпрессор - центробежного типа, приводится в действие от ОГ системы выпуска. Его назначение - увеличить количество воздуха, подаваемого в цилиндры двигателя. Турбокомпрессор состоит из двух главных узлов: компрессора и турбины. Турбина использует тепловую энергию отработавших газов. Отработавшие газы из двигателя поступают в турбину через фланцевое соединение с выпускным коллектором. Газы поступают к периферии колеса турбины и выходят в атмосферу через каналы в колесе. Их тепловая энергия превращается в механическую работу, приводя во вращение центробежный компрессор, колесо которого размещено на одном валу с колесом турбины. Воздух поступает к колесу компрессора благодаря вращению колеса и, двигаясь в радиальном направлении от центра, попадает в улитку компрессора. Сжатый воздух поступает из компрессора на впуск двигателя.



Принцип работы турбокомпрессора с приводом от ОГ системы выпуска.



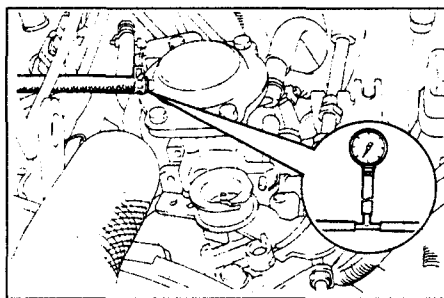
1 - вход воздуха (от воздушного фильтра), 2 - колесо компрессора, 3 - колесо турбины, 4 - привод клапана перепуска ОГ, 5 - клапан перепуска ОГ.

На некоторых моделях устанавливается промежуточный охладитель наддувочного воздуха с воздушным охлаждением. Охлаждение наддувочного воздуха позволяет увеличить мощность, снизить тепловые нагрузки, действующие на двигатель и снизить температуру отработавших газов, уменьшая, таким образом, выбросы оксида азота ( $\text{NO}_x$ ) и расход топлива.

## Проверка давления наддува (4D56)

**Внимание:** дорожный тест следует выполнять двумя людьми на площадке, где возможно проведение ускоренной при полной нагрузке. Считывание показаний манометра следует проводить помощнику водителя, сидящему на месте пассажира.

1. Отсоедините шланг от корректора по давлению наддува на ТНВД и подсоедините манометр для измерения давления через тройник, как показано на рисунке.



2. Разгоните автомобиль на второй передаче (модели с МКПП) или в диапазоне "L" селектора (модели с АКПП) при полностью нажатой педали акселератора и считайте показания манометра при частоте вращения коленчатого вала двигателя приблизительно 3000 об/мин.

**Примечание:** для модели L300 проверьте, что давление находится в пределах 70 - 86 кПа.

3. Если давление не выше атмосферного (кроме L300) или ниже 70 кПа (L300), то, возможно, это вызвано одной из нижеприведенных причин, необходимо произвести соответствующие проверки.

- Проверка исправности привода клапана перепуска.
- Проверка отсутствия уменьшения давления наддува из-за утечек.
- Проверка исправности турбокомпрессора.

4. Если давление наддува больше номинального значения (см. раздел "Проверка привода клапана перепуска отработавших газов"), то, возможно, неисправна система управления давлением наддува, поэтому необходимо выполнить следующие проверки.

- Проверка отсутствия отсоединения или разрыва резинового шланга привода клапана перепуска ОГ
- Проверка исправности привода клапана перепуска ОГ.
- Проверка исправности клапана перепуска ОГ.

## Проверка привода клапана перепуска отработавших газов

- Подсоедините ручной насос (нагнетательного типа) к штуцеру диафрагмы.
- Постепенно увеличивая давление, измерьте его значение, когда тяга привода клапана перепуска ОГ начинает движение (ход приблизительно 1мм).

Номинальное значение:

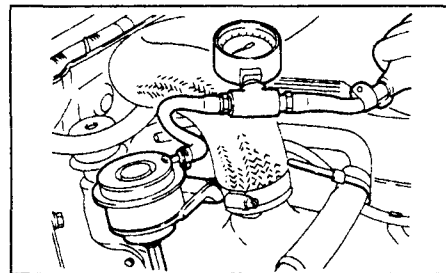
Двигатель (4D56)

L300.....	77 кПа
PAJERO.....	83 кПа
PAJERO 1991-1999.....	83 кПа
L200, CHALLENGER.....	83 кПа
SPACE GEAR VAN.....	83 кПа

Двигатель (4M40):

PAJERO 1994-1999.....	89 кПа
L200, CHALLENGER.....	91 кПа
SPACE GEAR WAGON.....	89 кПа
PAJERO 2000-2001.....	96 кПа

**Внимание:** во избежание повреждения диафрагмы, не увеличивайте давление более 90 кПа (Двигатель 4D56) или более 115 кПа (Двигатель 4M40).



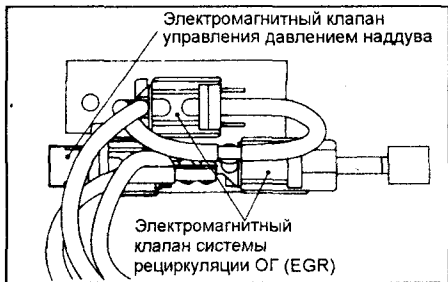
3. Если значение давления значительно отличается от номинального, то проверьте привод клапана перепуска ОГ или клапан перепуска ОГ. При необходимости замените.

**Внимание:** не переносите турбокомпрессор, удерживая его за тягу привода, поскольку диафрагма привода клапана перепуска ОГ может быть повреждена.

### Проверка системы управления давлением наддува (автомобили с электронным управлением давлением наддува)

#### Проверка системы управления давлением наддува

1. Отсоедините вакуумный шланг (желтый) от электромагнитного клапана управления давлением наддува и закройте шланг пробкой.

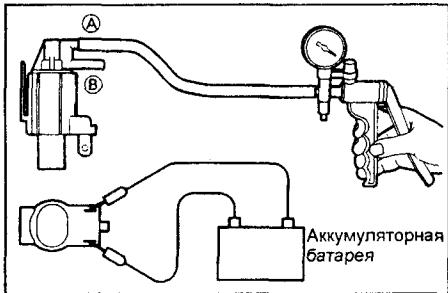


2. Подсоедините ручной вакуумный насос к электромагнитному клапану управления давлением наддува.
3. Проверьте, что разрежение составляет 0 кПа (0 мм.рт.ст.), когда двигатель работает на холостом ходу
4. Проверьте, что разрежение составляет 40 кПа (300 мм.рт.ст.), когда двигатель работает на режиме 2000 об/мин.

### Проверка электромагнитного клапана управления давлением наддува

#### Проверка работы клапана

1. Подсоедините ручной вакуумный насос к штуцеру (А) электромагнитного клапана, как показано на рисунке.
2. Используя провода с разъемом "крокодил", соедините выводы электромагнитного клапана с клеммами аккумуляторной батареи.



3. Создайте разрежение и, подсоединяя и отсоединяя провод с разъемом "крокодил" от отрицательной (-) клеммы аккумуляторной батареи, проверьте герметичность клапана.

- а) Проверьте, что разрежение уменьшается, когда штуцер (В) открыт и провод с разъемом "крокодил" подсоединен.
- б) Проверьте, что разрежение сохраняется, когда штуцер (В) закрыт и провод с разъемом "крокодил" подсоединен.
- в) Проверьте, что разрежение сохраняется, когда штуцер (В) открыт и провод с разъемом "крокодил" отсоединен.

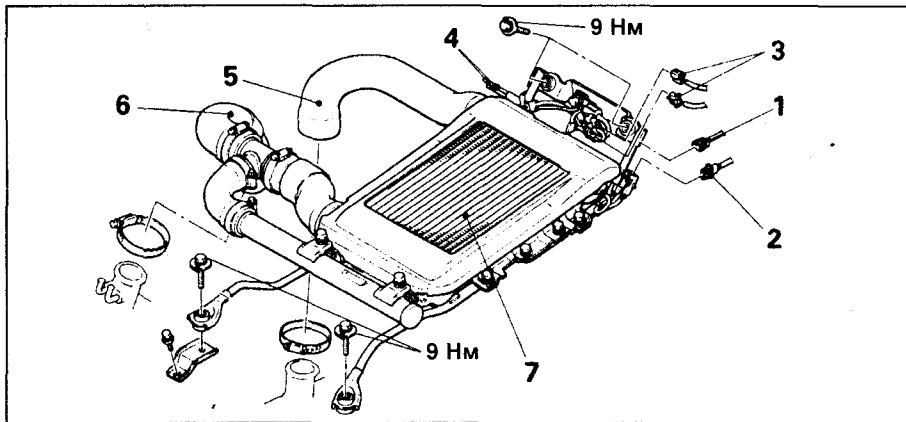
### Проверка сопротивления обмотки клапана

С помощью омметра измерьте сопротивление между выводами электромагнитного клапана управления давлением наддува.  
Номинальное значение..... 36 - 44 Ом  
(при температуре 20 °С)

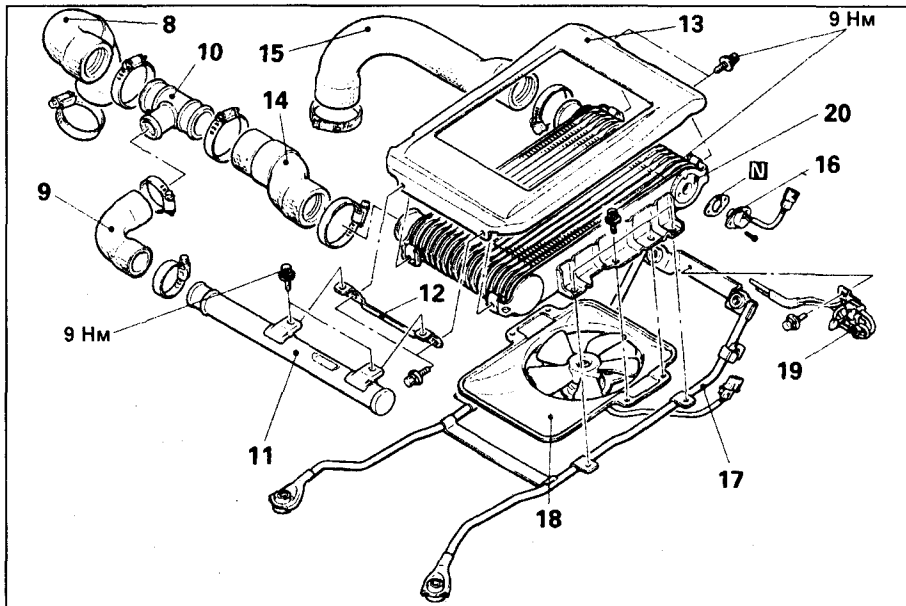
### Промежуточный охладитель наддувочного воздуха

#### Снятие

Снятие производится в порядке номеров, указанных на рисунке.



Промежуточный охладитель наддувочного воздуха (двигатель 4D56). 1 - разъем датчика-выключателя температуры воздуха, 2 - разъем электромотора вентилятора промежуточного охладителя наддувочного воздуха, 3 - разъем электромагнитного клапана системы рециркуляции отработавших газов (автомобили с системой рециркуляции ОГ), 4 - соединения вакуумного шланга (автомобили с системой рециркуляции ОГ), 5 - соединение воздушного шланга "В" (со стороны впускного коллектора), 6 - соединение воздушного шланга "А-1" (со стороны турбокомпрессора), 7 - промежуточный охладитель наддувочного воздуха с кронштейном в сборе.



Промежуточный охладитель наддувочного воздуха (двигатель 4D56). 8 - воздушный шланг "А-1", 9 - шланг гасителя впускного шума, 10 - соединение трубки гасителя впускного шума, 11 - трубка гасителя впускного шума, 12 - кронштейн трубки гасителя впускного шума, 13 - крышка промежуточного охладителя наддувочного воздуха, 14 - воздушный шланг "А-2", 15 - воздушный шланг "В", 16 - датчик-выключатель температуры воздуха, 17 - кронштейн промежуточного охладителя наддувочного воздуха, 18 - вентилятор и электромотор в сборе, 19 - электромагнитный клапан системы рециркуляции отработавших газов (автомобили с системой рециркуляции ОГ), 20 - промежуточный охладитель наддувочного воздуха.

### Проверка

#### Промежуточный охладитель наддувочного воздуха

1. Проверьте ребра промежуточного охладителя на отсутствие изгиба, повреждения или на наличие посторонних частиц.
2. Проверьте шланги промежуточного охладителя на отсутствие трещин, повреждений или износа.

#### Датчик-выключатель температуры воздуха

1. Погрузите измеряющую часть датчика-выключателя температуры воздуха в горячую воду, как показано на рисунке.

2. Проверьте цепь между выводами датчика-выключателя при различных температурах воды.

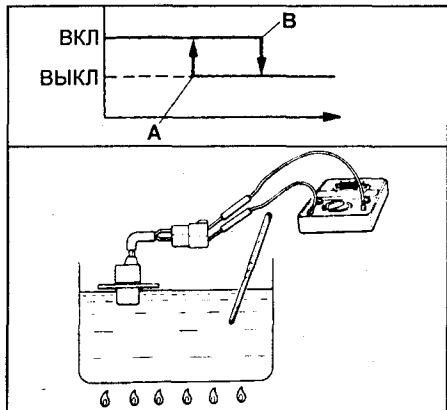
Номинальные значения:

Кроме SPACE GEAR:

точка А (ВКЛ→ВЫКЛ) .....  $50 \pm 5^\circ\text{C}$   
 точка В (ВЫКЛ→ВКЛ) .....  $60 \pm 3^\circ\text{C}$

SPACE GEAR:

точка А (ВКЛ→ВЫКЛ) .....  $40 \pm 5^\circ\text{C}$   
 точка В (ВЫКЛ→ВКЛ) .....  $60 \pm 3^\circ\text{C}$

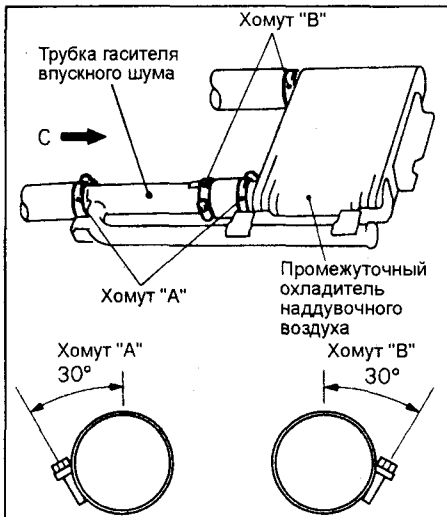


**Установка**

Установка производится в порядке, обратном снятию.

(Для двигателя 4M40) При установке деталей обратите внимание на операцию установки трубки и шланга гасителя впускного шума и подсоединения воздушных шлангов.

а) Установите хомуты, как показано на рисунке.



б) Затяните болты крепления хомутов указанным моментом.

Момент затяжки ..... 4 Н·м

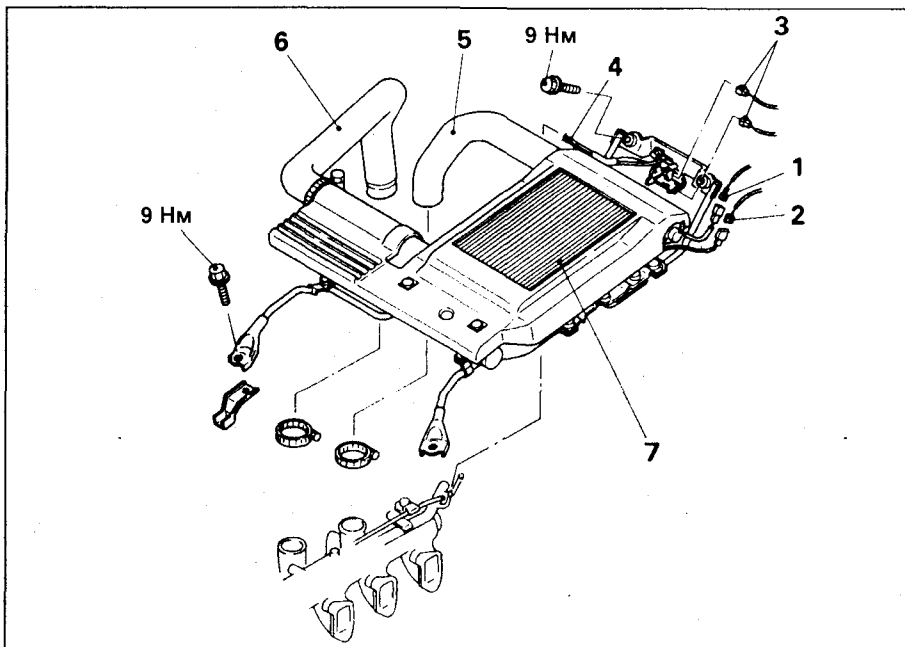
**Впускной и выпускной коллекторы (автомобили без турбокомпрессора)**

**Снятие и установка**

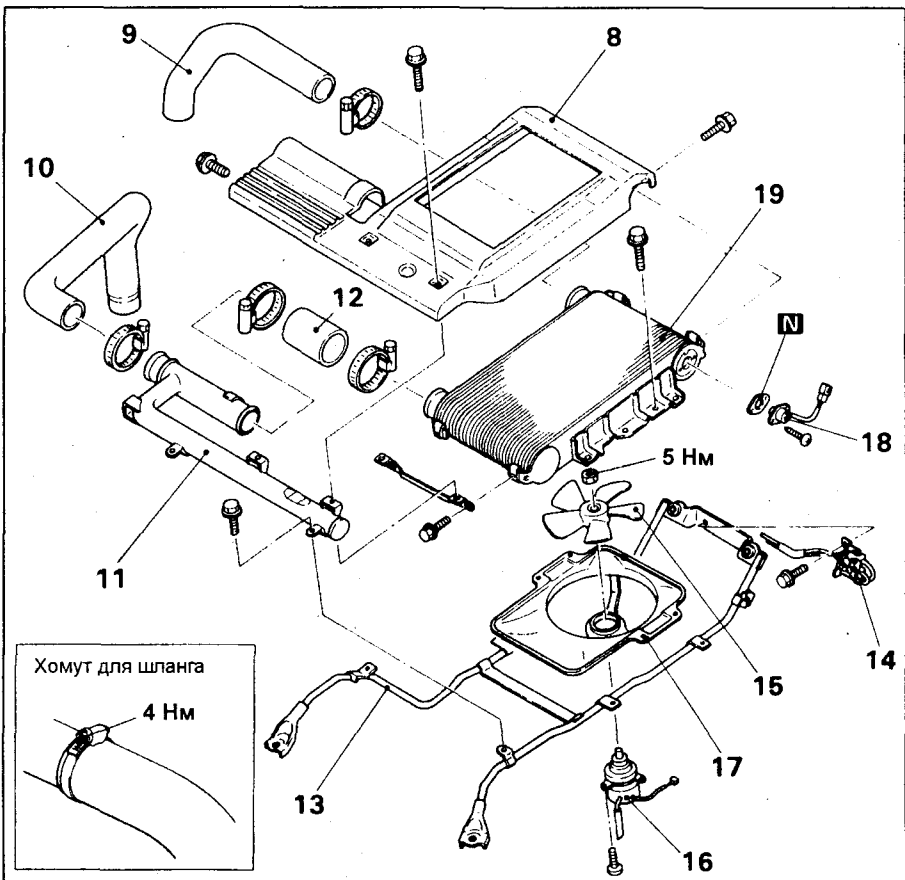
Снятие производится в порядке номеров, указанных на рисунке. Установка производится в порядке, обратном снятию.

**Проверка**

1. Проверьте детали на отсутствие повреждений и трещин.



Промежуточный охладитель наддувочного воздуха (двигатель 4M40 для РАЈЕРО). 1 - разъем датчика-выключателя температуры воздуха, 2 - разъем электромотора вентилятора промежуточного охладителя наддувочного воздуха, 3 - разъем электромагнитного клапана системы рециркуляции отработавших газов, 4 - соединение вакуумного шланга, 5 - соединение воздушного шланга "А" (со стороны впускного коллектора), 6 - соединение воздушного шланга "В" (со стороны турбокомпрессора), 7 - промежуточный охладитель наддувочного воздуха с кронштейном в сборе.

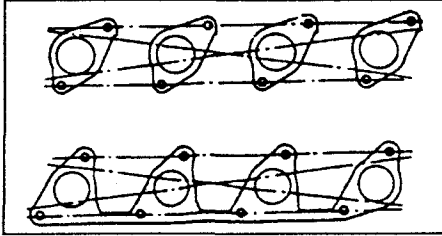


Промежуточный охладитель наддувочного воздуха (двигатель 4M40 для РАЈЕРО). 9 - воздушный шланг "А", 10 - воздушный шланг "В", 11 - трубка гасителя впускного шума, 12 - шланг гасителя впускного шума, 13 - кронштейн промежуточного охладителя наддувочного воздуха, 14 - электромагнитный клапан системы рециркуляции отработавших газов, 15 - вентилятор, 16 - электродвигатель вентилятора, 17 - диффузор (кожух) вентилятора, 18 - датчик-выключатель температуры воздуха, 19 - промежуточный охладитель наддувочного воздуха.

2. Проверьте состояние прокладок впускного и выпускного коллекторов.
3. Проверьте отсутствие засорения каналов прохода охлаждающей жидкости и каналов прохода ОГ.
4. С помощью плоского бруска и щупов проверьте коробление привалочных поверхностей впускного и выпускного коллекторов, как показано на рисунке.

**Неплоскостность:**

номинальная..... 0,15 мм и меньше  
предельно допустимая..... 0,3 мм

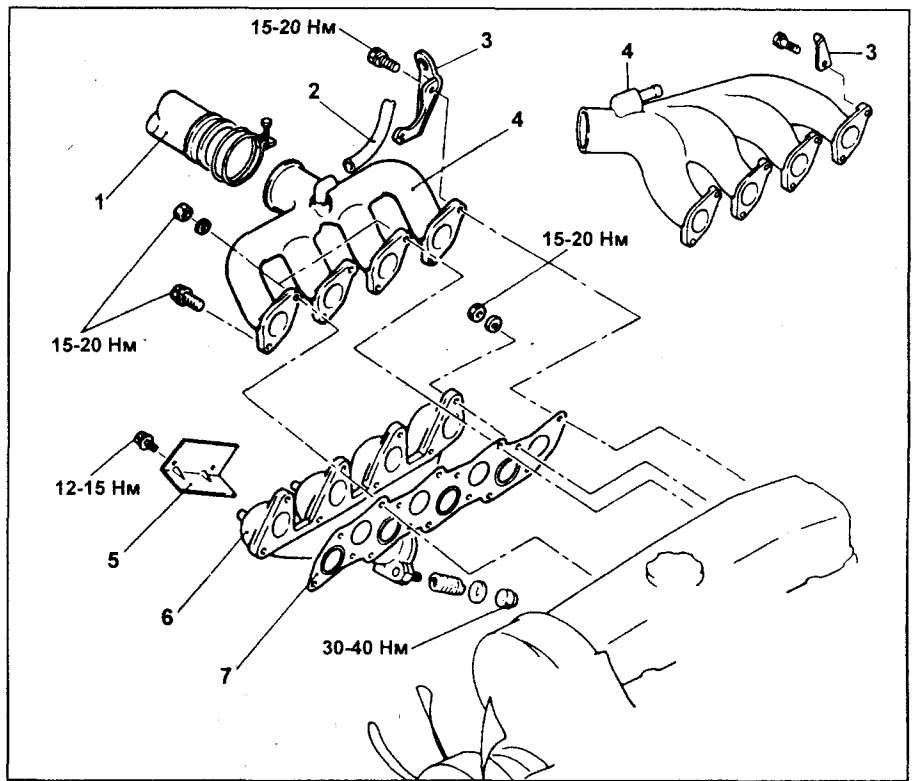


**Впускной и выпускной коллекторы (автомобили с турбокомпрессором)**

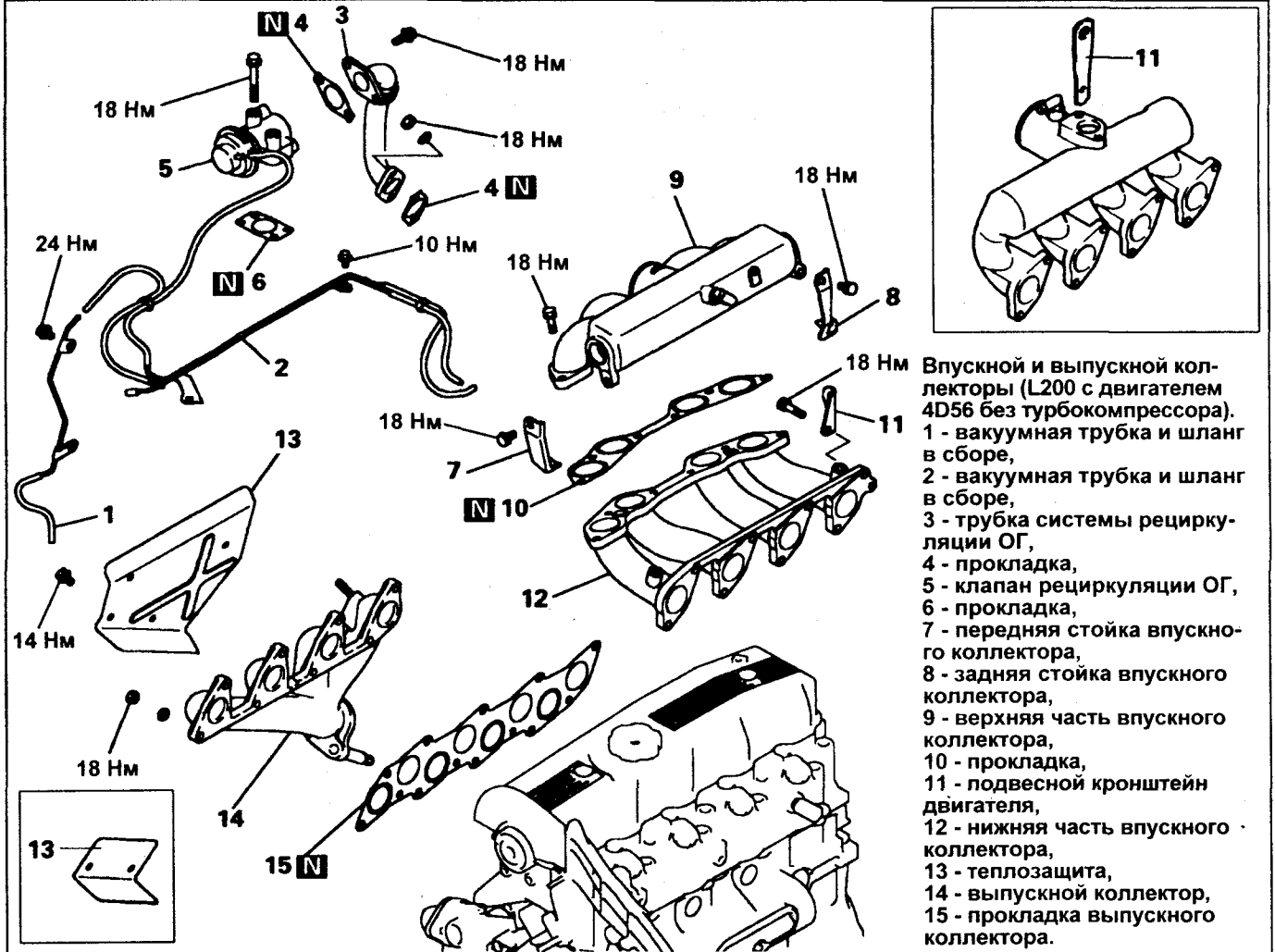
**Снятие**

Снятие деталей производится в порядке номеров, указанном на соответствующем рисунке. Перед началом снятия выполните следующие операции.

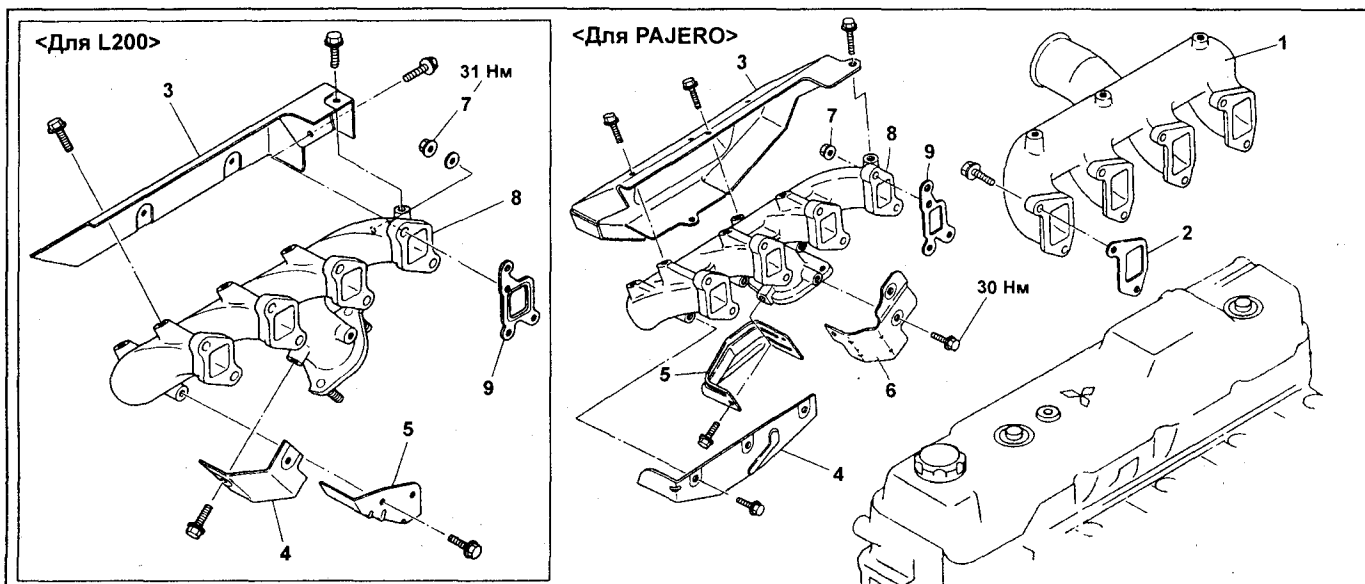
- а) (Автомобили с 4D56 и жидкостным охлаждением турбокомпрессора) Слейте охлаждающую жидкость.



Впускной и выпускной коллекторы (L300 и RAJERO с двигателем 4D56 без турбокомпрессора). 1 - шланг воздухозаборника, 2 - шланг вентиляции, 3 - подвесной кронштейн двигателя, 4 - впускной коллектор, 5 - теплозащита, 6 - выпускной коллектор, 7 - прокладка выпускного коллектора.



Впускной и выпускной коллекторы (L200 с двигателем 4D56 без турбокомпрессора). 1 - вакуумная трубка и шланг в сборе, 2 - вакуумная трубка и шланг в сборе, 3 - трубка системы рециркуляции ОГ, 4 - прокладка, 5 - клапан рециркуляции ОГ, 6 - прокладка, 7 - передняя стойка впускного коллектора, 8 - задняя стойка впускного коллектора, 9 - верхняя часть впускного коллектора, 10 - прокладка, 11 - подвесной кронштейн двигателя, 12 - нижняя часть впускного коллектора, 13 - теплозащита, 14 - выпускной коллектор, 15 - прокладка выпускного коллектора.



Впускной и выпускной коллекторы (автомобили с двигателем 4M40 без турбокомпрессора). 1 - впускной коллектор, 2 - прокладка, 3 - теплозащита "А", 4 - теплозащита "В", 5 - теплозащита "С", 6 - теплозащита "D", 7 - гайка, 8 - выпускной коллектор, 9 - прокладка.

б) Снимите крышку корпуса воздушного фильтра и шланга воздухозаборника.

в) Снимите промежуточный охладитель наддувочного воздуха (если установлен).

г) (Автомобили с правым рулем) Снимите теплозащиту главного тормозного цилиндра.

д) (PAJERO с двигателем 4M40) Снимите приемную трубу системы выпуска.

## Проверка

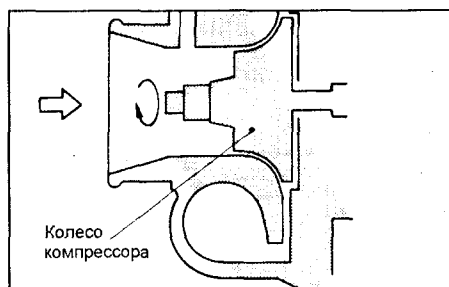
**Внимание:** при очистке не допускайте попадания посторонних частиц в отверстия каналов рубашки охлаждения двигателя или каналов масляной системы.

## Впускной и выпускной коллекторы

Процедуры проверки деталей приведены в разделе "Впускной и выпускной коллекторы (автомобили без турбокомпрессора)".

## Турбокомпрессор в сборе

1. Визуально проверьте колесо турбины и колесо компрессора на отсутствие трещин или повреждений.
2. Проверьте легкость проворота колеса турбины и колеса компрессора от руки.
3. Проверьте отсутствие утечек масла или охлаждающей жидкости из турбокомпрессора в сборе.



4. Проверьте, не осталась ли перепускная заслонка открытой.
5. При обнаружении неисправности замените деталь после разборки турбокомпрессора.

## Маслоподводящая и маслоотводящая трубки турбокомпрессора

1. Проверьте маслоподводящую и маслоотводящую трубки на отсутствие засорения, изгиба и других повреждений.

2. Прочистите трубки при наличии засорения.

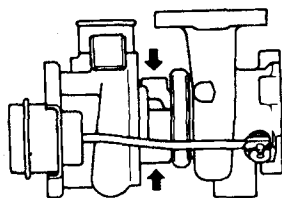
## Установка

Установка деталей производится в порядке, обратном снятию. При выполнении установки деталей обратите внимание на следующие операции.

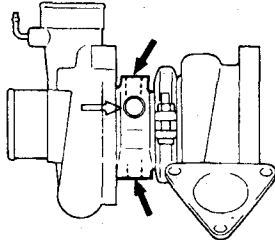
1. Установка турбокомпрессора в сборе.

а) Очистите привалочные поверхности, отмеченные на рисунке черными стрелками.

## Турбокомпрессор для 4M40

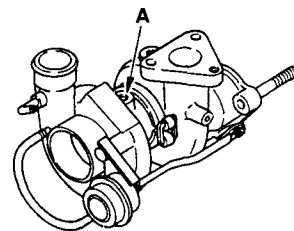


## Турбокомпрессор для 4D56



б) Перед установкой турбокомпрессора в сборе залейте моторное масло внутрь его корпуса через входное отверстие "А", чтобы смазать его детали для плавного вращения. Нанесите немного моторного масла на отверстия турбокомпрессора в месте соединения с масляными трубками.

## Турбокомпрессор для 4M40



2. После завершения установки деталей выполните следующие операции.

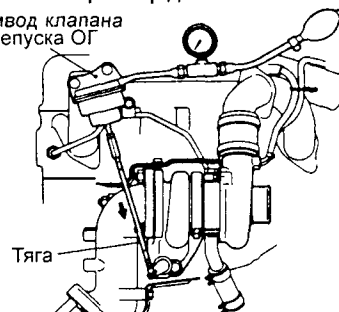
а) Проверьте привод клапана перепуска ОГ.

- Подсоедините ручной насос (нагнетательного типа) к штуцеру диафрагмы привода клапана.

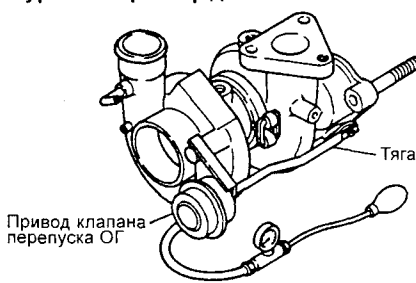
- Постепенно увеличивая давление, проверьте значение давления, когда тяга привода клапана перепуска ОГ начинает движение [ход приблизительно 1мм].

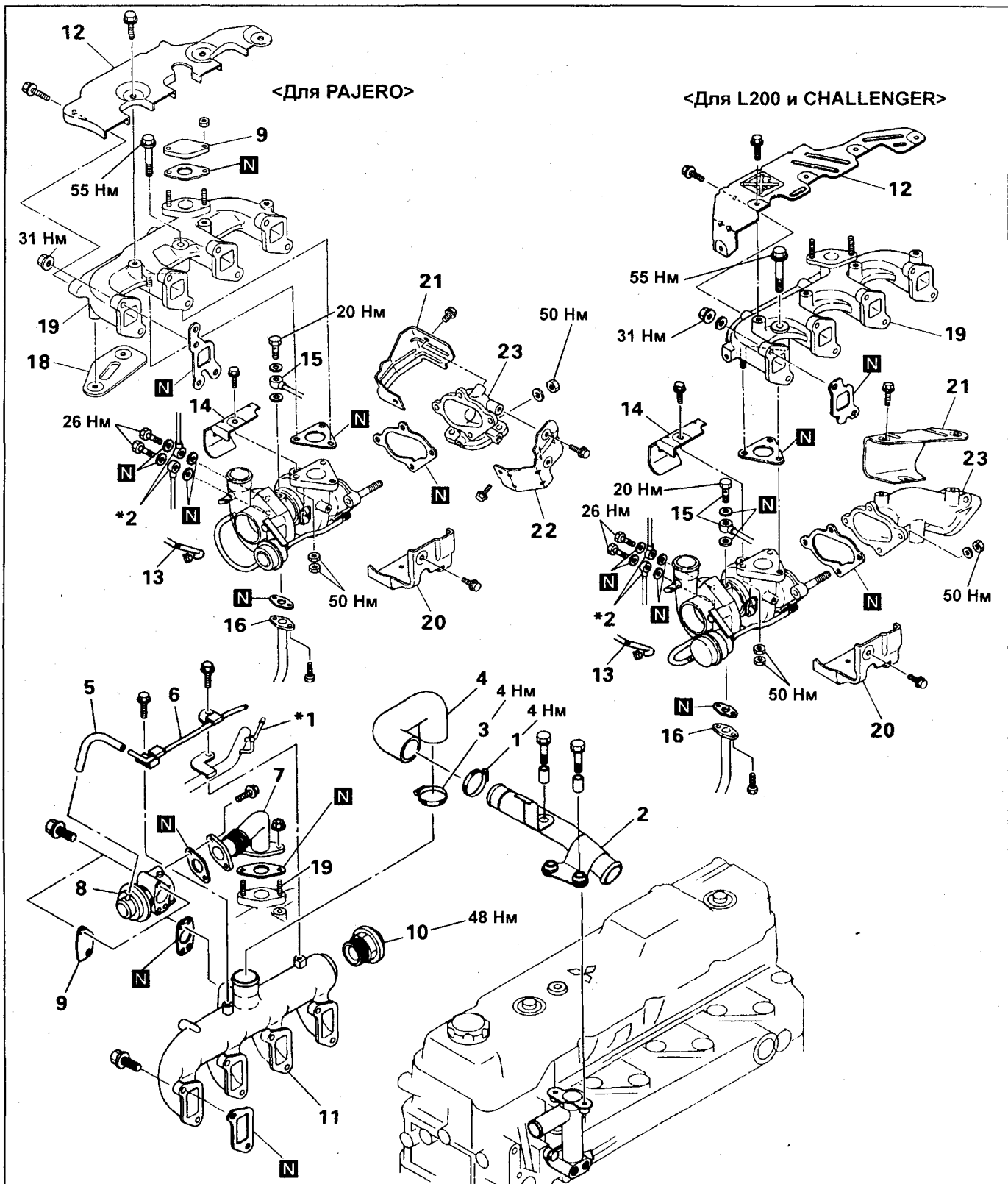
## Турбокомпрессор для 4D56

Привод клапана перепуска ОГ



## Турбокомпрессор для 4M40



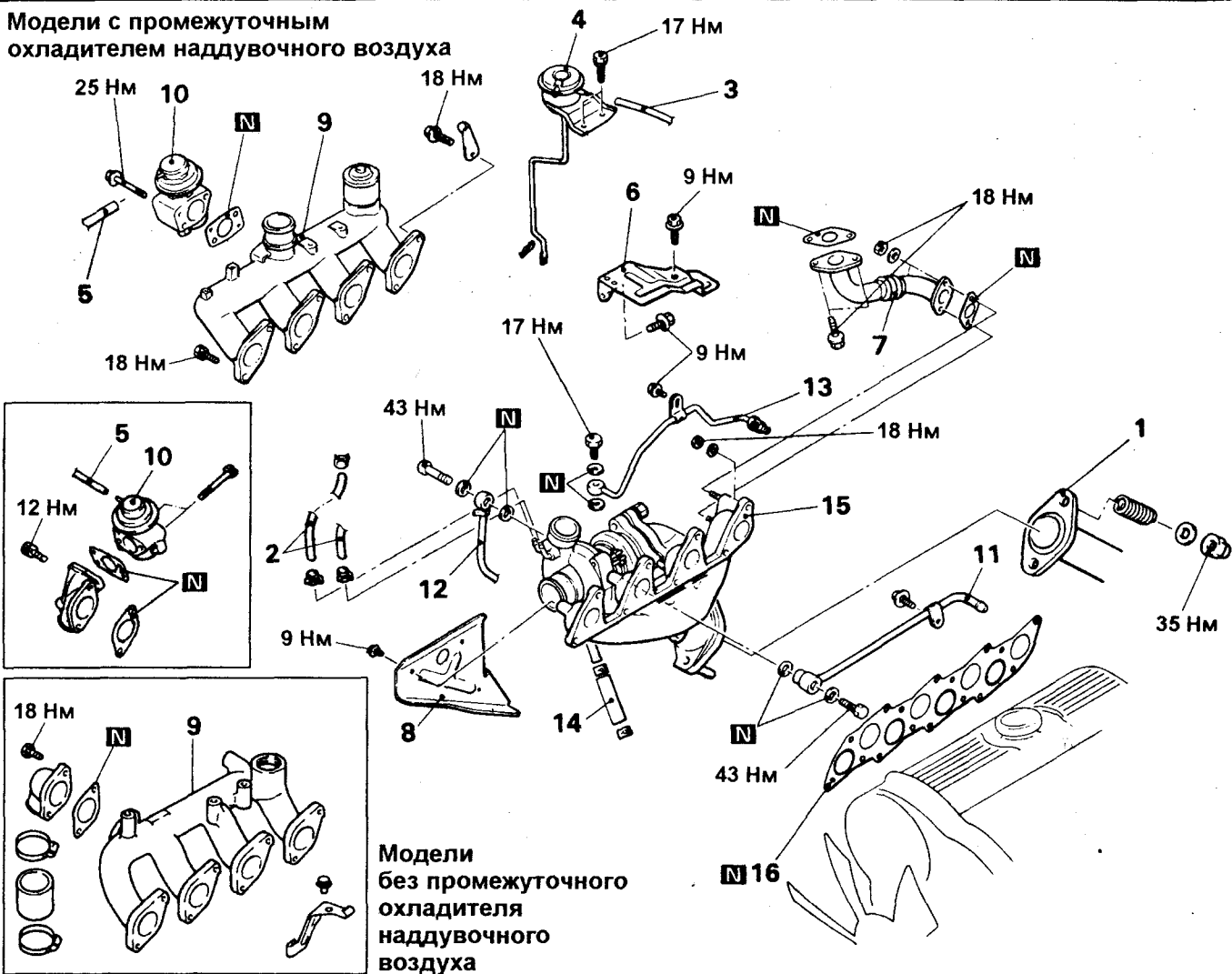


Впускной и выпускной коллекторы (автомобили с двигателем 4M40 и турбокомпрессором). 1 - хомут (PAJERO 2001), 2 - впускной воздушный патрубок (PAJERO 2001), 3 - хомут (PAJERO 2001), 4 - впускной воздушный шланг (PAJERO 2001), 5 - вакуумный шланг (автомобили с EGR), 6 - вакуумная трубка (автомобили с EGR), 7 - трубка системы рециркуляции ОГ (автомобили с EGR), 8 - клапан рециркуляции ОГ (автомобили с EGR), 9 - крышка (автомобили без EGR), 10 - предохранительный клапан, 11 - впускной коллектор, 12 - верхняя теплозащита, 13 - шланг отбора давления наддува, 14 - теплозащита "А", 15 - маслоподводящая трубка и перепускной болт, 16 - маслоподводящая трубка, 17 - турбокомпрессор в сборе с патрубком системы выпуска, 18 - теплозащита "В", 19 - выпускной коллектор, 20 - теплозащита "С", 21 - теплозащита патрубка системы выпуска, 22 - теплозащита патрубка системы выпуска, 23 - патрубок системы выпуска.

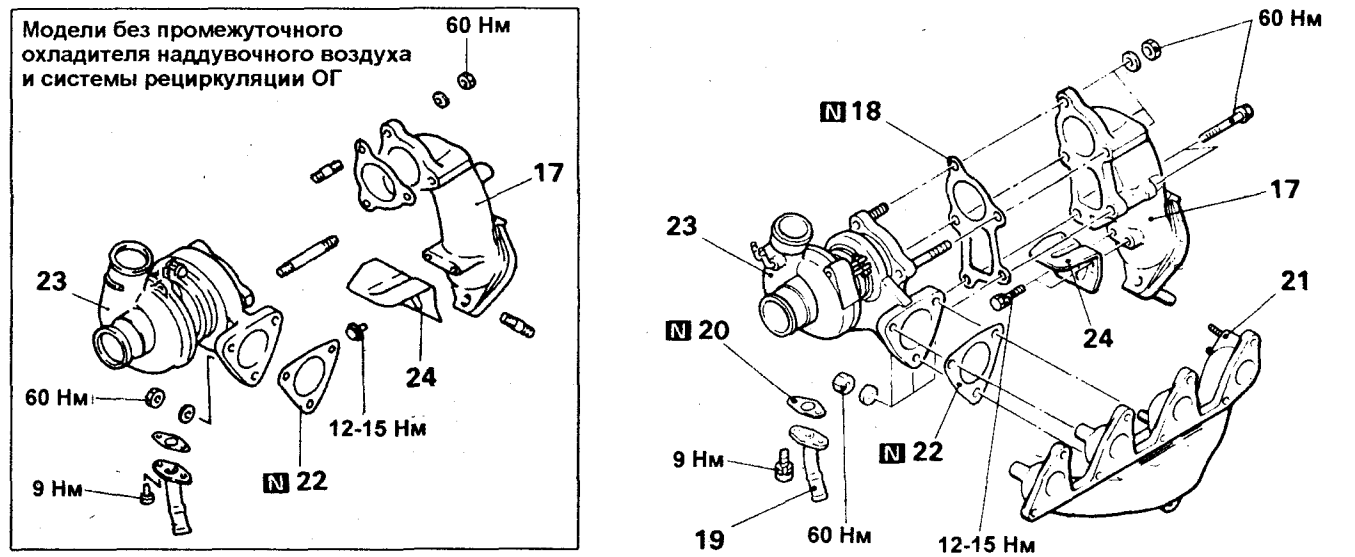
**Примечание:** на рисунке отмечены: \*1 - вакуумная трубка; \*2 - трубки охлаждающей жидкости (автомобили с жидкостным охлаждением турбокомпрессора); EGR - система рециркуляции отработавших газов.



Модели с промежуточным охладителем наддувочного воздуха



Модели без промежуточного охладителя наддувочного воздуха



Впускной и выпускной коллекторы (автомобили с двигателем 4D56 и турбокомпрессором). 1 - соединение приемной трубы системы выпуска, 2 - шланг отбора давления наддува, 3 - вакуумный шланг (автомобили с электронным управлением давлением наддува), 4 - привод клапана перепуска отработавших газов, 5 - вакуумный шланг (автомобили с системой рециркуляции отработавших газов (EGR)), 6 - теплозащита, 7 - трубка системы рециркуляции отработавших газов, 8 - теплозащита, 9 - впускной коллектор, 10 - клапан рециркуляции отработавших газов, 11 - трубка "А" охлаждающей жидкости (автомобили с жидкостным охлаждением турбокомпрессора), 12 - соединительные трубки "В" охлаждающей жидкости (автомобили с жидкостным охлаждением турбокомпрессора), 13 - маслоподводящая трубка, 14 - соединение маслоотводящего шланга, 15 - выпускной коллектор и турбокомпрессор в сборе, 16 - прокладка впускного и выпускного коллектора, 17 - выпускной патрубков, 18 - прокладка выпускного патрубка, 19 - маслоотводящая трубка, 20 - прокладка маслоотводящей трубки, 21 - выпускной коллектор, 22 - прокладка турбокомпрессора, 23 - турбокомпрессор в сборе, 24 - теплозащита.

Номинальное значение:

Двигатель (4D56):	
L300.....	77 кПа
PAJERO 1991-1999.....	83 кПа
L200, CHALLENGER.....	83 кПа
SPACE GEAR VAN.....	83 кПа
Двигатель (4M40):	
PAJERO 1994-1999.....	89 кПа
L200, CHALLENGER.....	91 кПа
SPACE GEAR WAGON.....	89 кПа
PAJERO 2000-2001.....	96 кПа

**Внимание:** во избежание повреждения диафрагмы, не увеличивайте давление более 90 кПа (Двигатель 4D56) или более 115 кПа (Двигатель 4M40).  
- Если значение давления значительно отличается от номинального, то проверьте привод клапана перепуска ОГ или клапан перепуска ОГ.

**Внимание:** не переносите турбокомпрессор, удерживая его за тягу привода, поскольку диафрагма привода клапана перепуска ОГ может быть повреждена.

б) (PAJERO с двигателем 4M40) Установите приемную трубу системы выпуска.

в) (Автомобили с правым рулем) Установите теплозащиту главного тормозного цилиндра.

г) Установите промежуточный охладитель наддувочного воздуха.

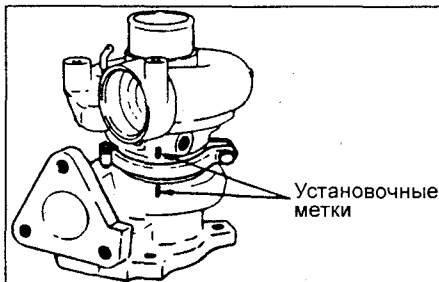
д) Установите крышку корпуса воздушного фильтра и шланга воздухозаборника.

е) (Автомобили с двигателем 4D56 и жидкостным охлаждением турбокомпрессора) Залейте охлаждающую жидкость.

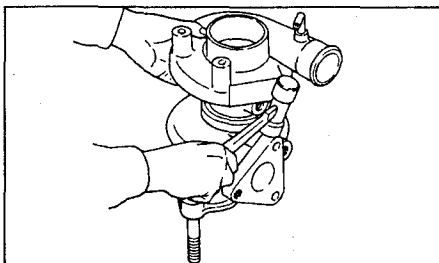
## Турбокомпрессор

### Разборка

1. Снимите хомуты с шланга, затем снимите шланг.
2. Перед разборкой нанесите установочные метки в соответствующем месте на корпусе турбины, крышке компрессора и на корпусе подшипников так, чтобы обеспечить правильную сборку.



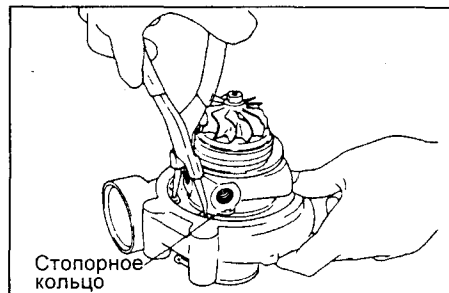
2. Снимите соединительную муфту и слегка обстучите молотком с мягким бойком по окружности прилегающей поверхности корпуса турбины для облегчения его снятия.



**Внимание:** при выполнении разборки обращайтесь с деталями аккуратно, не повредите лопатки колес турбины и компрессора.

3. Положите турбокомпрессор крышкой компрессора вниз и, с помощью круглогубцев снимите стопорное кольцо, установленное в крышке компрессора.

**Внимание:** при снятии стопорного кольца удерживайте его пальцами, чтобы предотвратить его пружинящее отскакивание.



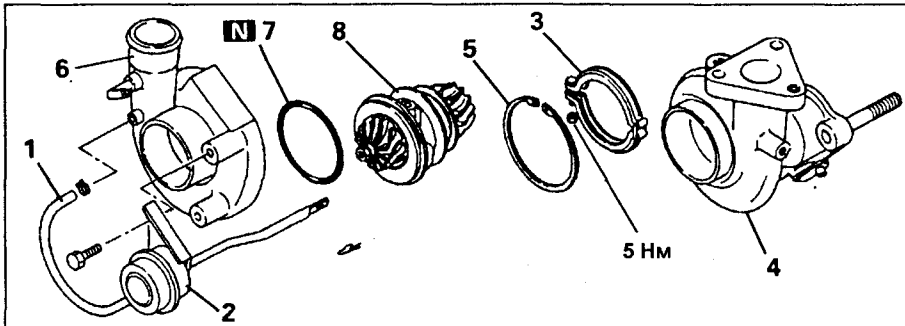
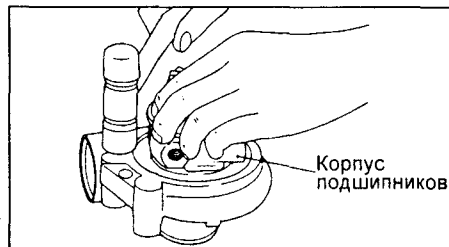
4. Снимите корпус подшипников в сборе, ударяя по окружности прилегающей поверхности крышки компрессора молотком с мягким бойком.

**Примечание:** небольшие трудности при снятии корпуса подшипников могут возникнуть из-за уплотнительного кольца, расположенного на наружной поверхности по окружности.

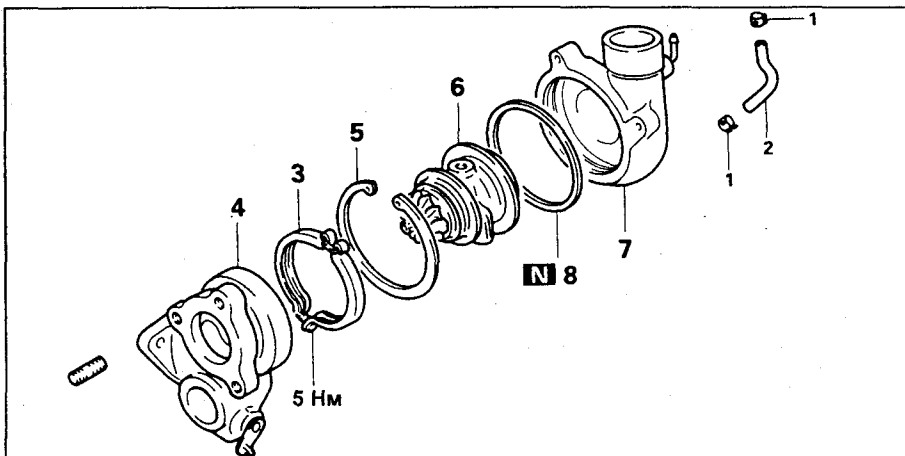
**Внимание:**

- Не разбирайте корпус подшипников. Поручите эту работу специалистам.

- При выполнении разборки обращайтесь с деталями аккуратно, не повредите лопатки колес турбины и компрессора.



Турбокомпрессор (для двигателя 4M40). 1 - шланг, 2 - привод клапана перепуска ОГ, 3 - соединительная муфта, 4 - корпус турбины, 5 - стопорное кольцо, 6 - крышка компрессора, 7 - уплотнительное кольцо, 8 - корпус подшипников.



Турбокомпрессор (для двигателя 4D56). 1 - хомуты, 2 - шланг, 3 - соединительная муфта, 4 - корпус турбины, 5 - стопорное кольцо, 6 - корпус подшипников, 7 - крышка компрессора, 8 - уплотнительное кольцо.

### Очистка

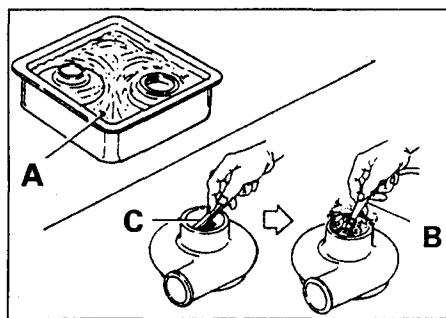
**Внимание:** при очистке не допускайте попадания посторонних частиц в отверстия каналов рубашки охлаждения двигателя или каналов масляной системы.

1. Перед очисткой визуально проверьте разобранные детали для выявления мест пережога, абразивных или других дефектов, поскольку они могут оказаться неопределяемыми после мойки. Замените в случае необходимости.
2. Для удаления нагара с деталей используйте негорючий растворитель. Наилучшие результаты можно получить, погрузив детали в небольшую закрытую емкость "А" с растворителем.

Растворитель ..... DAI-CLEANER T-30 от Daido Chemical Industry Co., Ltd.

**Внимание:** для удаления нагара с какой-либо детали турбокомпрессора нельзя использовать раствор каустика и проволочные щетки, поскольку они могут вызвать повреждение некоторых деталей.

3. После удаления нагара для очистки используйте пластмассовый скребок "С" или щетку с жесткой щетиной, чтобы удалить все оставшиеся загрязнения.



4. Все каналы и сверления продуйте сжатым воздухом "В" и смажьте все поверхности моторным маслом для предотвращения коррозии.

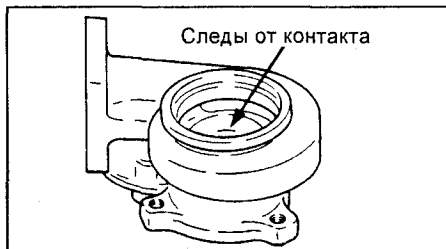
**Проверка**

**Масляные трубки**

Прочистите или замените трубку подвода масла и трубку отвода масла в случае их закупоривания, поломки, деформации или при наличии других повреждений.

**Корпус турбины и крышка компрессора**

1. Проверьте корпус на отсутствие следов от контакта с колесом турбины, трещин из-за перегрева, искривления, деформации и других повреждений. При наличии трещин замените корпус турбины на новый.



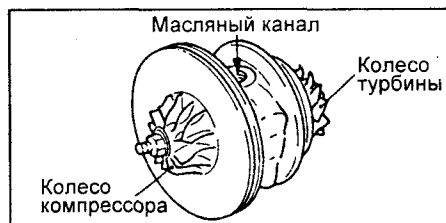
2. Подвигайте рукой рычаг заслонки перепуска отработавших газов, чтобы убедиться, что заслонка открывается и закрывается плавно.

3. Проверьте крышку компрессора на отсутствие следов от контакта с колесом компрессора и других повреждений.

**Корпус подшипников**

1. Проверьте лопатки колеса турбины и колеса компрессора на отсутствие искривления, заусенцев, повреждения, коррозии и следов от контакта на задней стороне (износ кромок лопаток) и замените узел в сборе или весь турбокомпрессор при наличии дефектов.

2. Проверьте масляный канал корпуса подшипников на отсутствие отложений и закупоривания.

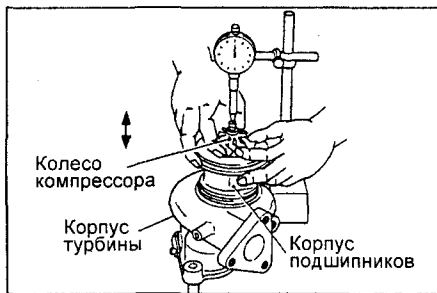


3. Проверьте легкость вращения колеса турбины и колеса компрессора. Если колесо не вращается или вращается с сопротивлением, то замените турбокомпрессор.

4. (Двигатель 4M40) Проверка осевого зазора вала компрессора.

а) Временно установите корпус подшипников в корпус турбины и, перемещая рукой колесо турбины в осевом направлении, измерьте осевой зазор вала.

Номинальное значение ..... 0,057 - 0,103 мм



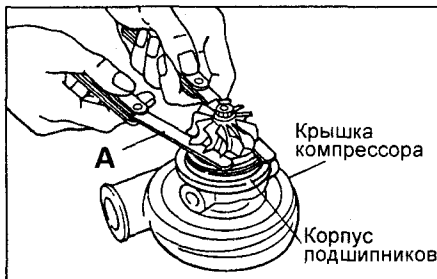
б) Если осевой зазор выходит за допустимые пределы, то замените корпус подшипников.

5. (Двигатель 4M40) Проверка бокового зазора колеса турбины.

а) Временно установите корпус подшипников в крышку компрессора и измерьте зазор между задней плоскостью колеса турбины и прилегающей плоскостью турбины, используя плоские щупы.

Номинальное значение ..... 0,39 - 0,83 мм

**Внимание:** убедитесь, что измерение зазора выполняется по концам лопаток, используя два плоских щупа.

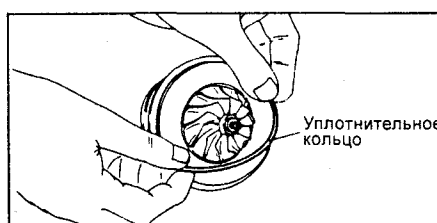


б) Если зазор выходит за допустимые пределы, то замените корпус подшипников.

**Установка**

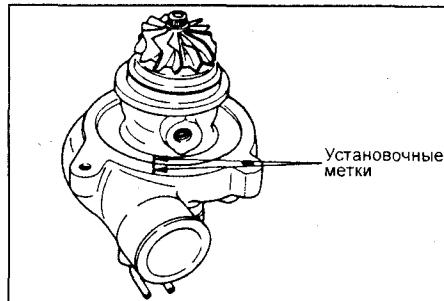
1. Нанесите тонкий слой моторного масла на новое уплотнительное кольцо и установите кольцо в канавку корпуса подшипников, как показано на рисунке.

**Внимание:** при установке уплотнительного кольца будьте осторожны, не повредите его, так как поврежденное уплотнительное кольцо вызывает утечки масла.



2. Установите корпус подшипников в сборе в крышку компрессора, совместив метки, нанесенные во время разборки.

**Внимание:** будьте осторожны, чтобы не повредить лопатки колеса турбины и колеса компрессора при установке корпуса подшипников.

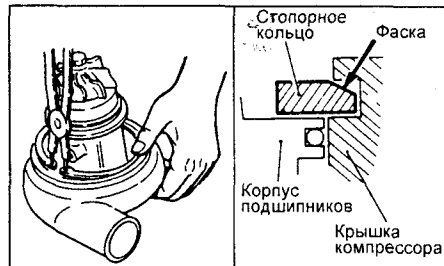


3. Положите корпус подшипников в сборе с крышкой компрессора так, чтобы крышка была внизу, и установите стопорное кольцо, как показано на рисунке.

**Внимание:**

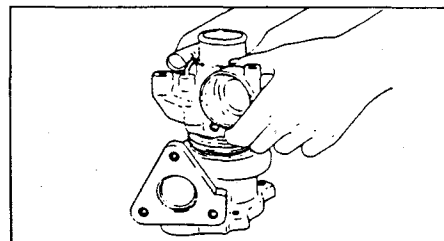
- Установите стопорное кольцо так, чтобы сторона с фаской была направлена вверх.

- Удерживайте стопорное кольцо одной рукой, не давая ему выскользнуть.



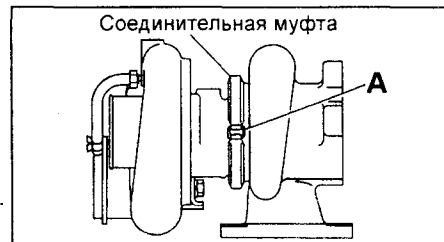
4. Установите крышку компрессора, совместив метки, нанесенные во время разборки.

**Внимание:** будьте осторожны, чтобы не повредить лопатки колеса турбины.



5. Установите соединительную муфту так, чтобы зажим "А" был расположен, как показано на рисунке. Затяните болт крепления указанным моментом.

Момент затяжки ..... 5 Н·м



Турбокомпрессор для 4M40.

# Система запуска

## Общая информация

Система запуска состоит из аккумуляторной батареи, стартера и тягового реле стартера, замка "зажигания", выключателя блокировки стартера (автомобили с автоматической коробкой передач), электропроводки и проводов аккумуляторной батареи.

При переводе ключа "зажигания" в положение "START" ("Пуск"), появляющийся в электрической цепи ток поступает на обмотку тягового реле. При этом происходит перемещение сердечника тягового реле и вилки стартера, которая вводит шестерню привода в зацепление с зубчатым венцом маховика. При этом происходит замыкание контактов цепи "аккумуляторная батарея-стартер" и якорь стартера начинает вращаться. После запуска двигателя шестерня привода вращается свободно из-за наличия обгонной муфты.

Устанавливаются стартеры мощностью 2,0 кВт и 2,2 кВт в зависимости от региона экспорта и типа коробки передач.

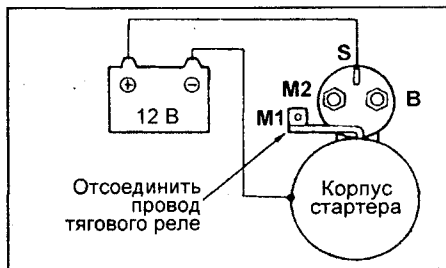
## Проверки и регулировки стартера (4D56)

### Регулировка зазора шестерни привода

1. Отсоедините провод обмотки возбуждения от вывода "M1" тягового реле стартера.

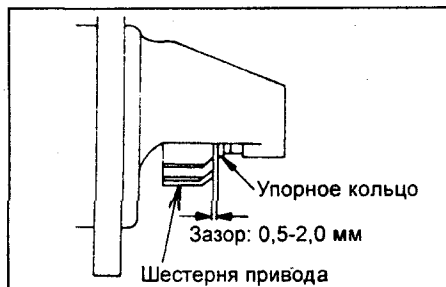
2. Подсоедините провод от положительной клеммы аккумуляторной батареи к выводу "S" тягового реле стартера и провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи к корпусу стартера.

**Внимание:** выполните проверку в течение 10 секунд. При большем времени проверки возможно повреждение обмотки тягового реле.



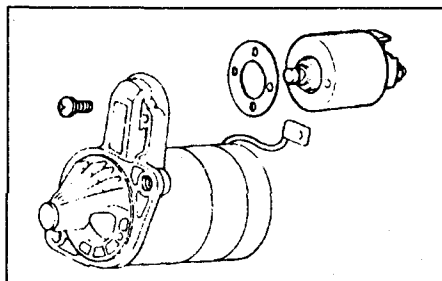
3. Измерьте зазор между шестерней привода и упорным кольцом, когда шестерня привода выдвинута вперед, как показано на рисунке.

Допустимое значение..... 0,5 - 2,0 мм



4. Если измеренный зазор не соответствует допустимому значению, то отрегулируйте его, установкой регулировочных прокладок (находящихся между тяговым реле и передним кронштейном стартера) соответствующей толщины.

**Примечание:** для уменьшения зазора установите регулировочные прокладки толщиной, большей толщины ранее снятых прокладок.

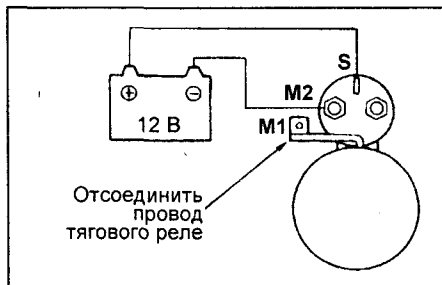


### Проверка втягивающей обмотки тягового реле

1. Отсоедините провод обмотки возбуждения от вывода "M1" тягового реле стартера.

2. Подсоедините провод от положительной клеммы аккумуляторной батареи к выводу "S" тягового реле стартера и провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи к выводу "M2".

**Внимание:** выполните проверку в течение 10 секунд. При большем времени проверки возможно повреждение обмотки тягового реле.



3. Проверьте, что шестерня привода выдвинулась вперед. Если шестерня привода не выдвинулась, то замените тяговое реле.

### Проверка удерживающей обмотки тягового реле

1. Отсоедините провод обмотки возбуждения от вывода "M1" тягового реле стартера.

2. Подсоедините провод от положительной клеммы аккумуляторной батареи к выводу "S" тягового реле стартера и провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи к корпусу стартера.

**Внимание:** выполните проверку в течение 10 секунд. При большем времени проверки возможно повреждение обмотки тягового реле.

3. Выдвиньте шестерню привода вперед и проверьте, что шестерня привода осталась в выдвинутом положении.

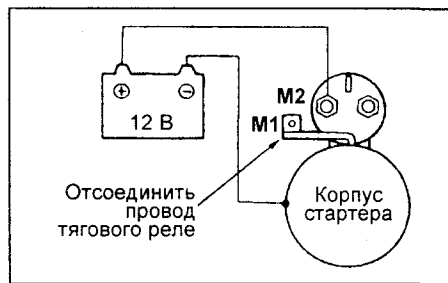
Если шестерня перемещается, то вероятно неисправна удерживающая обмотка тягового реле (замените тяговое реле).

### Проверка возврата шестерни привода тяговым реле

1. Отсоедините провод обмотки возбуждения от вывода "M1" тягового реле стартера.

2. Подсоедините провод от положительной клеммы аккумуляторной батареи к выводу "M2" тягового реле стартера и провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи к корпусу стартера.

**Внимание:** выполните проверку в течение 10 секунд. При большем времени проверки возможно повреждение обмотки тягового реле.

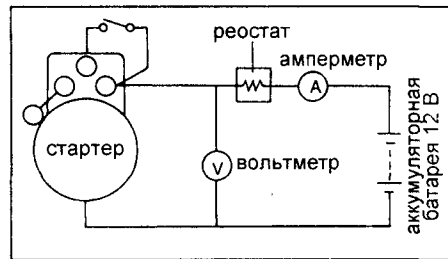


3. Выдвиньте шестерню привода вперед и проверьте, что при отпускании шестерни, она быстро возвращается в исходное положение. Если этого не происходит, то замените тяговое реле.

### Проверка работы стартера без нагрузки

1. Установите стартер в тиски с мягкими накладками.

2. Подсоедините амперметр (со шкалой измерения 100 А) и реостат, как показано на рисунке.



3. Подсоедините вольтметр со шкалой измерения 15 В.

4. Сопротивление реостата установите на ноль.

5. Подсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи к корпусу стартера.

6. С помощью реостата обеспечьте показание вольтметра в 11 В.

7. Убедитесь, что максимальная сила тока соответствует техническим данным стартера, и что стартер вращается плавно, без заедания.

Максимальная сила тока ..... 90 А  
(для стартера с редуктором)

Частота вращения ..... не менее 3000 об/мин

8. Если работа стартера или максимальная сила тока отличается от нормы (малый ток при высоких оборотах), то, возможно, присутствует одна из приведенных ниже неисправностей.

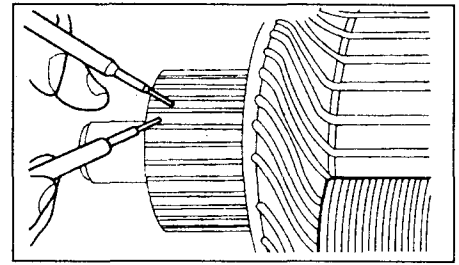
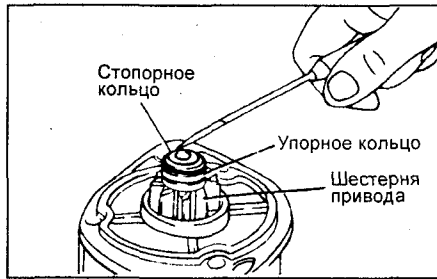
а) Если присутствует большой ток при низких оборотах, то, возможно, дефект подшипников, механический контакт якоря и статора, замыкание на корпус стартера обмоток якоря и/или статора.

б) Если присутствует большой ток и стартер не вращается, то, возможно, замыкание на корпус стартера обмоток тягового реле или якоря, заклинивание подшипников.

в) Если ток отсутствует и шестерня привода (стартер) не вращается, то, возможно, дефект обмоток якоря и/или статора, дефект щеток и/или коммутатора.

г) Если присутствует малый ток при низких оборотах, то, возможно, плохой контакт в местах вывода обмотки возбуждения.

д) Если присутствует большой ток при высоких оборотах, то, возможно, замыкание обмотки возбуждения.



### Проверка

#### Очистка деталей стартера

**Внимание:** запрещается пользоваться растворителями для очистки, так как возможно повреждение изоляции обмоток или вымывание смазки из обгонной муфты.

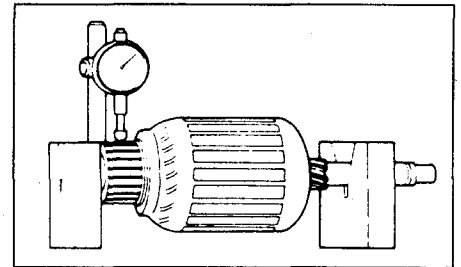
#### Проверка якоря

1. Проверьте отсутствие замкнутой цепи между ламелями коллектора и сердечником якоря (отсутствие замыкания на "массу"). Если цепь замкнута, то замените якорь.

#### Проверка коллектора

1. Установите якорь на две призмы и проверьте радиальное биение коллектора. Если биение превышает предельно допустимое значения, то замените якорь стартера.

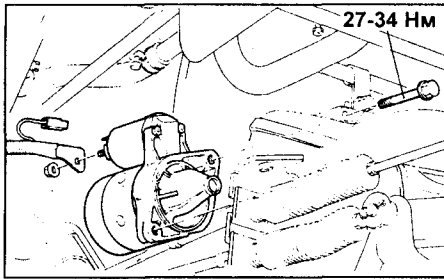
Номинальное значение..... 0,05 мм  
Предельно допустимое значение..... 0,1 мм



2. С помощью штангенциркуля проверьте наружный диаметр коллектора. Если диаметр коллектора меньше предельно допустимого значения, то замените якорь стартера.

Номинальное значение.... 31,9 - 32,1 мм  
Предельно допустимое значение..... 31,4 мм

## Стартер (4D56)

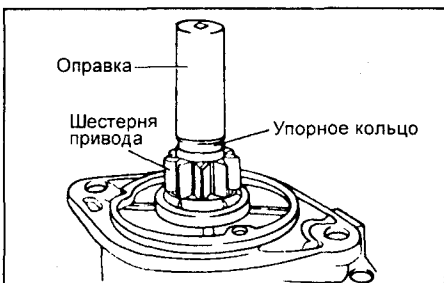


### Разборка

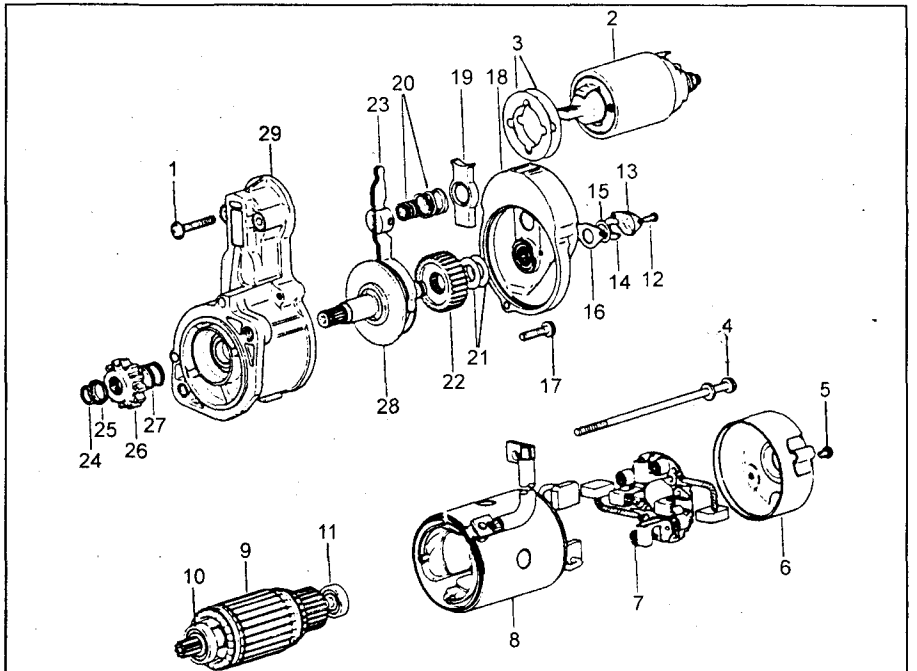
1. Отсоедините провода от выводов тягового реле стартера.
2. Измерьте осевой зазор вала шестерни привода.



3. С помощью оправки (подойдет инструментальная головка) спрессуйте упорное кольцо со стопорного кольца.



4. Снимите сначала стопорное кольцо, а затем упорное кольцо.



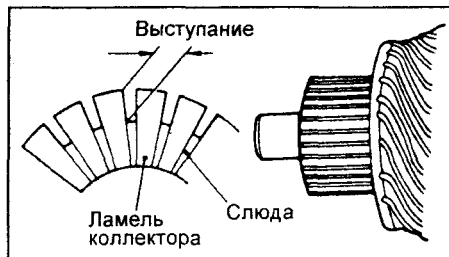
Стартер (4D56). 1 - винт, 2 - тяговое реле, 3 - регулировочная прокладка, 4 - винт, 5 - винт, 6 - задняя крышка стартера, 7 - щеткодержатель, 8 - корпус стартера в сборе с обмоткой статора, 9 - якорь, 10 - передний подшипник, 11 - задний подшипник, 12 - винт, 13 - крышка вала шестерни привода, 14 - стопорное кольцо, 15 - шайба, 16 - стопорная пластина, 17 - винт, 18 - кронштейн стартера, 19 - рычаг останова, 20 - пружина рычага, 21 - шайба, 22 - шестерня, 23 - вилка, 24 - стопорное кольцо, 25 - упорное кольцо, 26 - шестерня привода, 27 - пружина, 28 - вал шестерни привода в сборе, 29 - передняя крышка стартера.

3. Проверьте отсутствие загрязнений и посторонних частиц в канавках между ламелями коллектора.

4. Проверьте величину выступа ламелей коллектора.

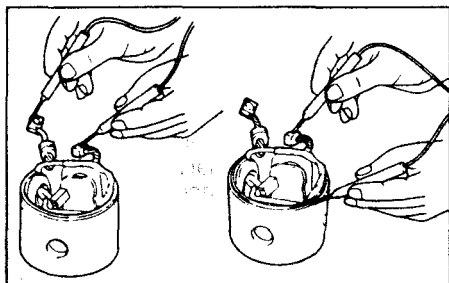
Номинальное значение ..... 0,5 мм

Предельно допустимое значение ..... 0,2 мм



**Проверка статора**

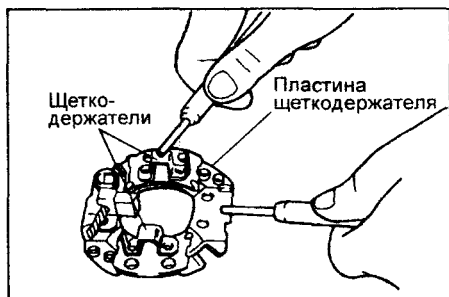
1. С помощью омметра проверьте наличие замкнутой цепи между выводом щетки и клеммой, как показано на рисунке (слева). Если цепь разомкнута, то замените корпус стартера в сборе с обмоткой статора.



2. Проверьте отсутствие замкнутой цепи между обмоткой статора и корпусом стартера, как показано на рисунке (справа). Если цепь замкнута, то замените корпус стартера в сборе с обмоткой статора.

**Проверка щеткодержателя**

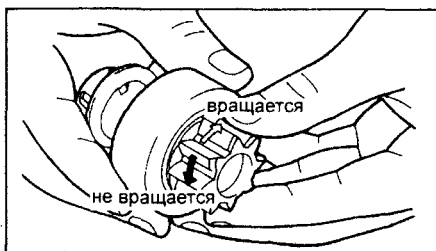
1. Проверьте отсутствие замкнутой цепи между пластиной щеткодержателя и щеткодержателем.



2. Если цепь замкнута, то изоляция щеткодержателя повреждена - замените щеткодержатель в сборе.

**Проверка обгонной муфты и шестерни привода**

1. Держась за корпус обгонной муфты, постарайтесь повернуть шестерню привода: шестерня должна вращаться равномерно в одном направлении (по часовой стрелке), но не должна вращаться в другом (против часовой стрелки). Если вращение шестерни привода отличается от указанного, то обгонная муфта неисправна - замените муфту в сборе.



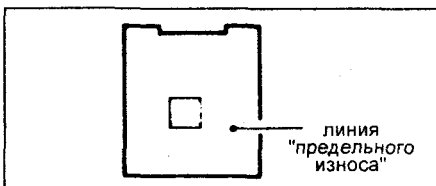
2. Проверьте отсутствие повышенного износа, а также задиров и сколов зубьев шестерни привода. Если шестерня привода изношена или повреждена, то замените обгонную муфту в сборе с шестерней и проверьте состояние зубчатого венца маховика.

**Проверка передней и задней крышек стартера**

Осмотрите втулки передней и задней крышек стартера. Если втулки изношены или повреждены, замените крышки в сборе.

**Замена щеток и пружин щеток**

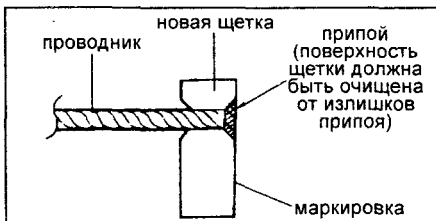
1. С помощью штангенциркуля измерьте длину выступа щеток. Замените щетки, длина выступа которых вышла за линию "предельного износа", см. рисунок.



2. Раздавите старую щетку пассатижами, а затем удалите щетку, стараясь не повредить провод.

3. Зачистите конец провода щетки.

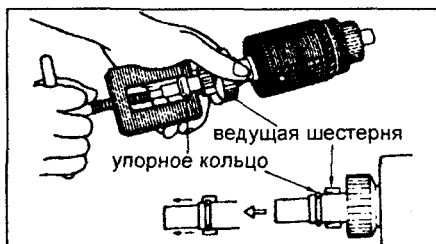
4. Введите провод в отверстие, предусмотренное в новой щетке, и припаяйте его. Позаботьтесь о том, чтобы провод не выступал за поверхность щетки, и на ней не было излишков припоя.



5. Когда заменяете щетку, выдвиньте щетку из держателя, отжав назад удерживающую пружину.

**Сборка**

При сборке руководствуйтесь сборочным рисунком. При установке шестерни привода, установите упорное кольцо с помощью съемника, как показано на рисунке.



**Система облегчения пуска "Super Quick Glow"**

**Проверка работы системы**

1. Проверьте, что напряжение аккумуляторной батареи находится в пределах 11 - 13 В.

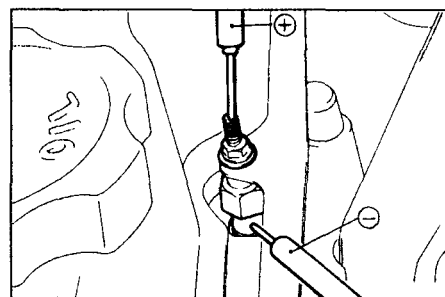
2. Проверьте, что температура охлаждающей жидкости двигателя 20°C или ниже.

*Примечание: если температура охлаждающей жидкости двигателя выше 20°C, то отсоедините разъем от датчика температуры охлаждающей жидкости двигателя.*

3. Измерьте сопротивление между токовой шиной свечи накаливания и корпусом ("массой") свечи накаливания.

Номинальное значение .. 0,05 - 0,07 Ом [при температуре 5 - 35°C]

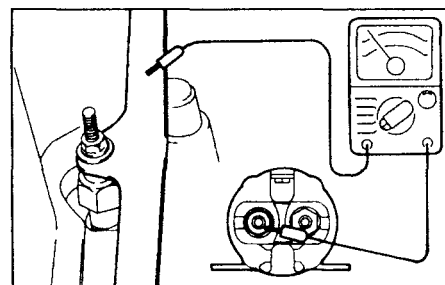
*Примечание: данное значение сопротивления указано для 4-х соединенных параллельно свечей накаливания.*



4. Измерьте сопротивление между выводом "G" реле №2 свечей накаливания и токовой шиной свечей накаливания.

Номинальное значение .. 0,14 - 0,16 Ом

*Внимание: убедитесь в отсутствии напряжения аккумуляторной батареи на выводе "G" перед проведением измерения сопротивления.*



5. Подсоедините вольтметр между токовой шиной свечей накаливания и корпусом свечи накаливания.

6. Измерьте напряжение сразу после включения "зажигания" (положение ключа "ON"). Двигатель не запускайте (свечи накаливания холодные).

Номинальное значение ..... 9 - 11 В (приблизительно через 2 - 4 секунды напряжение уменьшится до 0В)

*Примечание: промежуток времени, за который падает напряжение, сильно зависит от температуры свечей накаливания и подаваемого напряжения.*

- Когда напряжение аккумуляторной батареи в норме (9В или выше) и свечи накаливания холодные, то нагрев свечей накаливания до температуры 900°C или выше, произойдет через приблизительно 3 секунды.

- В случае, когда напряжение аккумуляторной батареи в норме (9В или выше) и свечи накаливания горячие [500°C или выше], время подачи напряжения уменьшится.

7. Измерьте напряжение при проворачивании коленчатого вала двигателя стартером.

Номинальное значение..... 4 В или выше

8. Запустите двигатель и измерьте напряжение при прогреве двигателя. Однако если температура охлаждающей жидкости двигателя возросла до 30°C или выше, либо если прошло 30 секунд после запуска двигателя, напряжение обычно уменьшается до 0В.

Номинальное значение ..... 5 - 8 В

### Проверка напряжения на выводах блока управления

1. Перед проведением измерений:  
 а) Проверьте, что разъем блока управления системой облегчения пуска подсоединен.  
 б) При измерении напряжения соедините вывод "10" блока управления системой облегчения пуска с "массой".

2. Проверьте напряжение на выводах разъема блока управления системой облегчения пуска в соответствии с таблицей.

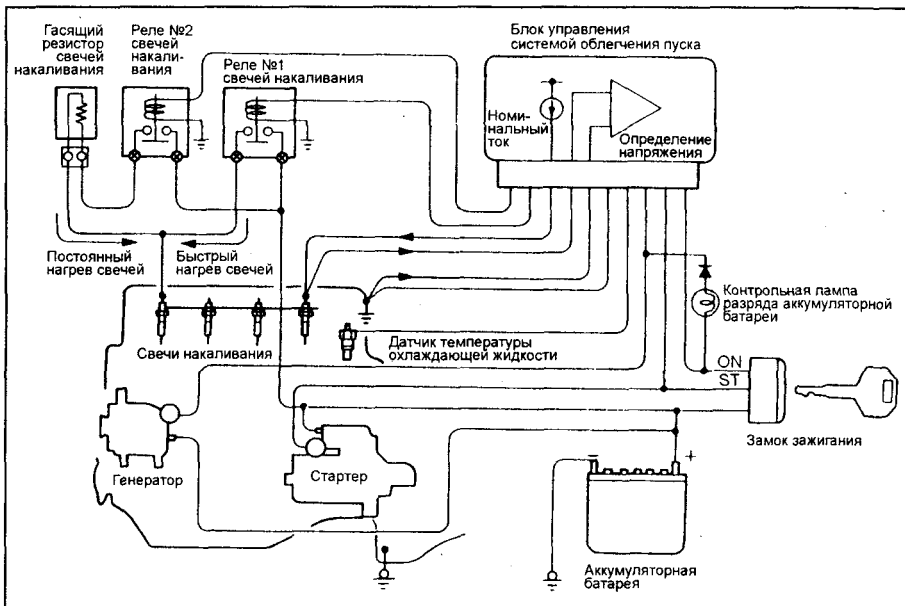
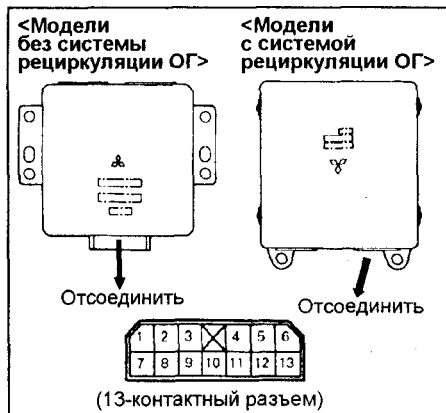
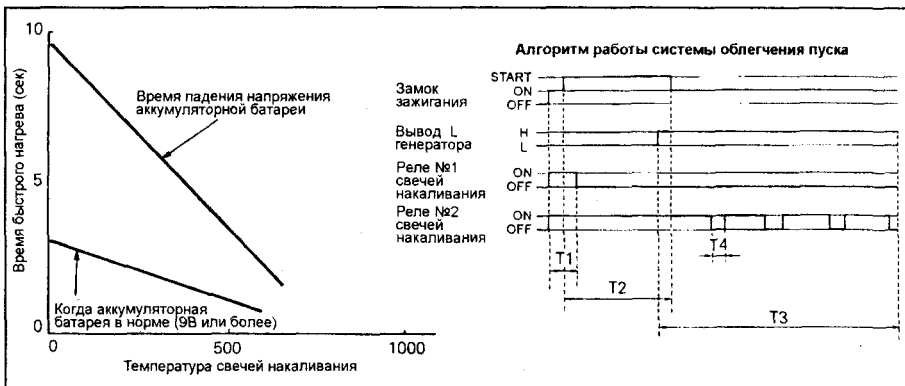


Схема системы облегчения пуска "Super Quick Glow".



Алгоритм работы системы облегчения пуска "Super Quick Glow". T1 - время быстрого нагрева свечей накаливания; T2 - Время работы реле №2 свечей накаливания, когда коленчатый вал двигателя проворачивается стартером; T3 - Время работы реле №2 свечей накаливания после запуска двигателя; T4 - Отключение подогрева, когда температура свечей накаливания становится слишком высокой (приблизительно 1050°C).

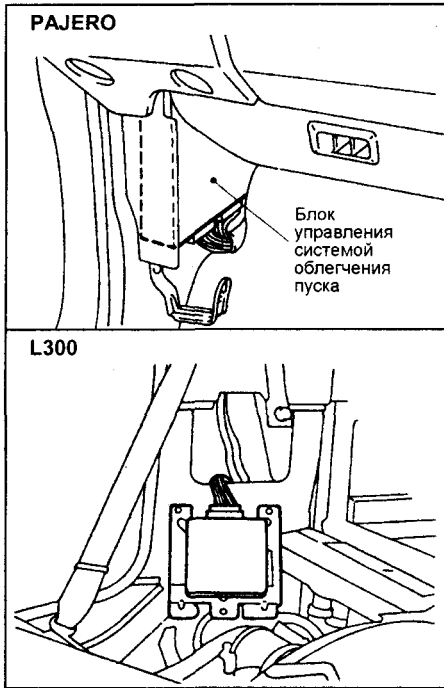
Таблица для проверки напряжения на выводах блока управления системой облегчения пуска (Super Quick Glow).

Вывод блока	Проверяемый параметр	Условия проведения проверки		Номинальное значение
1	Замок зажигания (питание от вывода "IG")	Замок зажигания:	"OFF" → "ON"	Напряжение АКБ
			"ON" → "OFF"	
2	Замок зажигания (питание от вывода "ST")	Замок зажигания: "OFF" → "START"		Выше 8 В
6	Вывод "L" генератора	Замок зажигания: "OFF" → "ON"		1 - 4 В
		Двигатель работает на холостом ходу		Выше 11 В
7	Реле №1 свечей накаливания	Замок зажигания: "OFF" → "ON"		9 - 12 В (Через примерно 3 секунды: 0 - 0,5 В)
8	Реле №2 свечей накаливания	Замок зажигания: "OFF" → "ON"		9 - 12 В (Через примерно 3 секунды: 0 - 0,5 В)
13	Датчик температуры охлаждающей жидкости двигателя	Замок зажигания: "OFF" → "ON"	Когда температура охлаждающей жидкости двигателя -20°C	4,3 - 4,5 В
			Когда температура охлаждающей жидкости двигателя 0°C	3,7 - 3,9 В
			Когда температура охлаждающей жидкости двигателя 20°C	2,8 - 3,0 В
			Когда температура охлаждающей жидкости двигателя 40°C	1,9 - 2,1 В
			Когда температура охлаждающей жидкости двигателя 80°C	0,5 - 0,7 В



**Проверка жгута проводов блока управления**

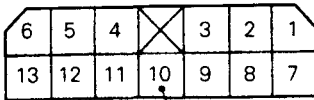
1. Отсоедините разъем от блока управления системой облегчения пуска.



2. Проверьте состояние цепи между выводами разъема со стороны жгута проводов.

а) Проверьте наличие замкнутой цепи (сопротивление примерно 0,06 Ом) между выводами "4" и "10" разъема. Если цепь разомкнута, то неисправен контур постоянного тока свечей накаливания.

Вид со стороны разъема жгута проводов блока управления системой облегчения пуска (13-контактный разъем)



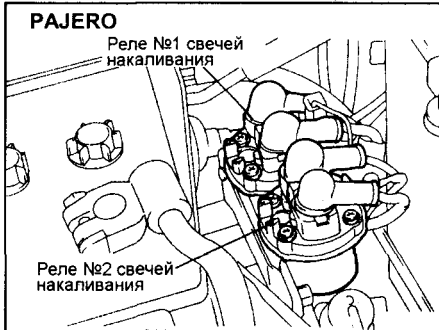
б) Проверьте наличие замкнутой цепи (сопротивление примерно 0,06 Ом) между выводами "5" и "11" разъема. Если цепь разомкнута, то неисправен контур измерения напряжения в цепи свечей накаливания.

в) Проверьте наличие замкнутой цепи (сопротивление примерно 3 Ом) между выводами "7" и "10" разъема. Если цепь разомкнута, то неисправна цепь реле №2 свечей накаливания.

г) Проверьте наличие замкнутой цепи (сопротивление примерно 3 Ом) между выводами "8" и "10" разъема. Если цепь разомкнута, то неисправна цепь реле №1 свечей накаливания.

**Проверка реле №1 и №2 свечей накаливания**

1. Проверьте наличие замкнутой цепи (сопротивление приблизительно 3 Ом) между выводом "С" реле свечей накаливания и кронштейном ("массой").

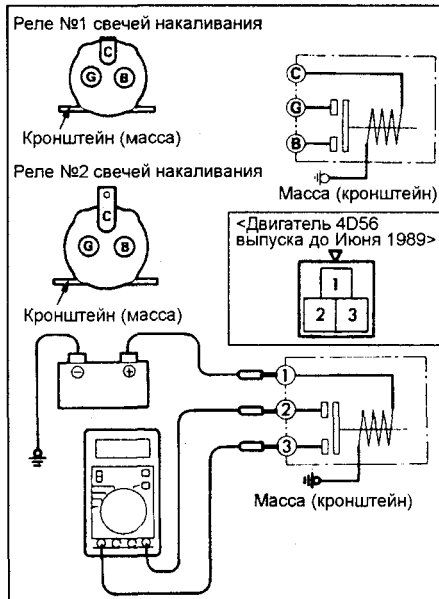


2. С помощью проводов с разъемом "крокодил" соедините вывод "С" реле свечей накаливания с положительной клеммой аккумуляторной батареи и кронштейн - с отрицательной клеммой аккумуляторной батареи.

**Внимание:**

- Всегда отсоединяйте жгут проводов от выводов "В" и "G" реле свечей накаливания перед подсоединением проводов с разъемом "крокодил".
- Не замыкайте отсоединенные выводы со стороны жгута проводов на "массу".
- Будьте осторожны при подсоединении проводов с разъемом "крокодил", так как если выводы соединены неправильно, то реле будет повреждено.

3. Проверьте наличие замкнутой цепи между выводами "В" и "G" реле свечей накаливания, когда провод с разъемом "крокодил" (от вывода "С" реле) подсоединен к отрицательной клемме аккумуляторной батареи.



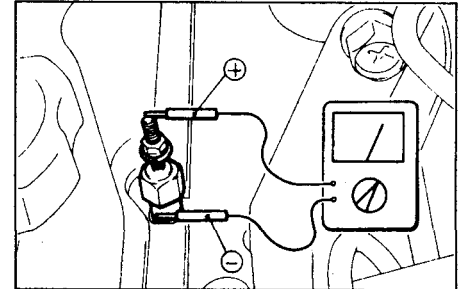
4. Проверьте отсутствие замкнутой цепи между выводами "В" и "G" реле

свечей накаливания, когда провод с разъемом "крокодил" (от вывода "С" реле) отсоединен от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.

**Проверка свечей накаливания**

1. Снимите токовую шину свечей накаливания.
2. Измерьте сопротивление между выводом и корпусом свечи накаливания.

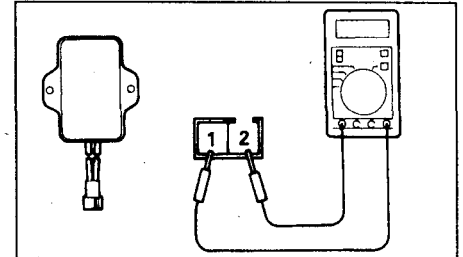
Номинальное значение .. 0,20 - 0,26 Ом [при температуре 5 - 35 °C]



**Проверка гасящего резистора свечей накаливания**

1. Отсоедините разъем гасящего резистора свечей накаливания.
2. Измерьте сопротивление между выводами гасящего резистора свечей накаливания.

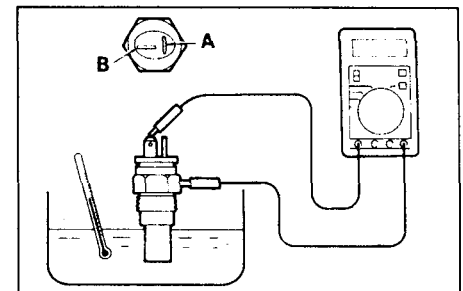
Номинальное значение.... 0,14 - 0,16 Ом



**Проверка датчика температуры охлаждающей жидкости**

1. Снимите датчик температуры охлаждающей жидкости двигателя.
2. Погрузите измеряющую часть датчика температуры охлаждающей жидкости двигателя в воду и измерьте сопротивление между выводом "В" и корпусом датчика.

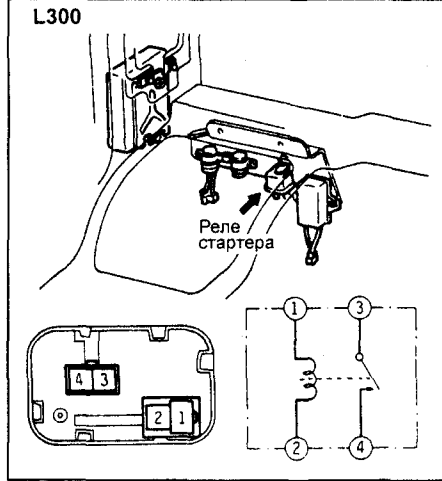
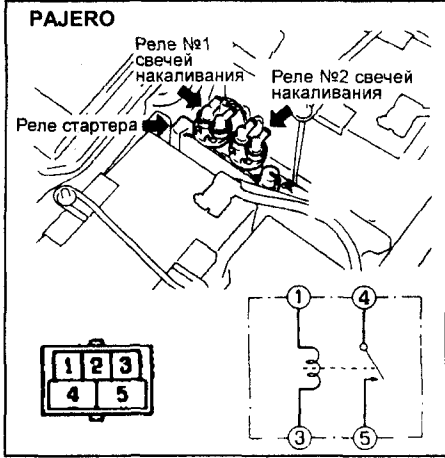
Температура жидкости [°C]	Значение сопротивления (кОм)
-20	24,8 ± 2,5
0	8,6 ± 0,9
20	3,25 ± 0,33
40	1,5 ± 0,2
80	0,3 ± 0,04



3. После нанесения указанного герметика на резьбу датчика, затяните датчик номинальным моментом затяжки.  
 Герметик ..... 3M Nut Locking Part 4171  
 или эквивалентный  
 Момент затяжки ..... 30 Н·м

**Проверка реле стартера**

*Примечание:* проверка реле приведена для PAJERO. Проверку на L300 производится аналогично с учетом конструктивных отличий.  
 1. Снимите реле стартера.



2. Проверьте постоянное наличие замкнутой цепи между выводами "1" и "3" разъема реле стартера.
3. Проверьте отсутствие замкнутой цепи между выводами "4" и "5" разъема реле стартера.
4. Присоедините провод от положительной клеммы аккумуляторной батареи к выводу "1" реле, вывод "3" соедините с "массой". Проверьте наличие замкнутой цепи между выводами "4" и "5" реле стартера.

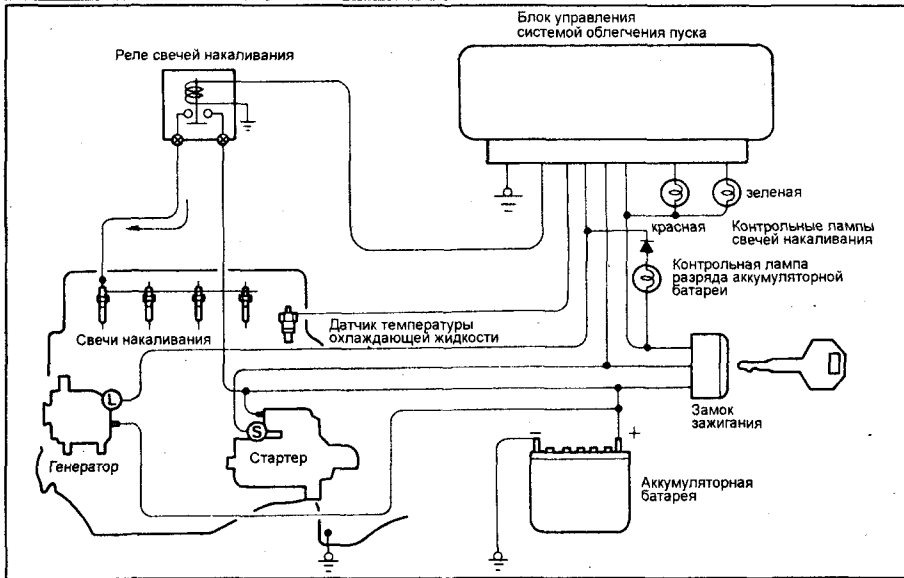
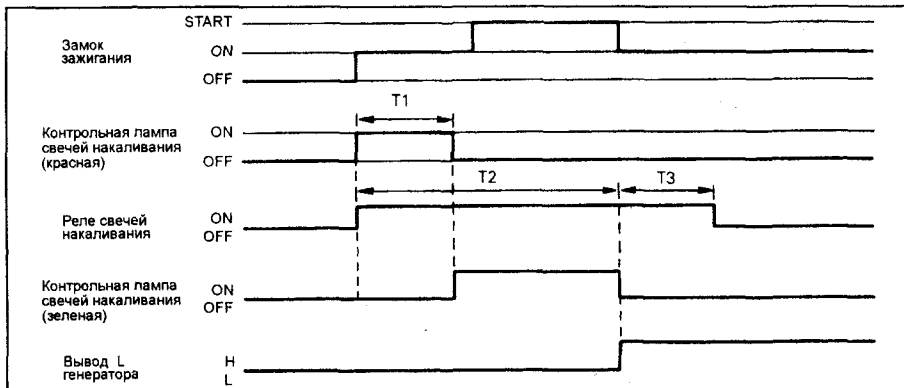


Схема системы облегчения пуска "Auto Glow".



**Алгоритм работы системы облегчения пуска "Auto Glow".** T1 - промежуток времени, в течение которого горит "красная" контрольная лампа свечей накаливания; T2 - Время работы реле свечей накаливания после подачи питания (включения "зажигания"); T3 - Время работы реле свечей накаливания после запуска двигателя (подогрев свечей накаливания).

**Система облегчения пуска "Auto Glow"**

**Проверка работы системы**

1. Проверьте, что напряжение аккумуляторной батареи находится в пределах 11 - 13 В.
2. Измерьте сопротивление между токовой шиной свечей накаливания и корпусом ("массой") свечи накаливания.  
 Номинальное значение.... 0,05 - 0,07 Ом  
 [при температуре 5 - 35°C]

*Примечание:* данное значение сопротивления указано для 4-х соединенных параллельно свечей накаливания.  
 3. Подсоедините вольтметр между токовой шиной свечей накаливания и корпусом ("массой") свечи накаливания.  
 4. Измерьте напряжение сразу после включения "зажигания" (положение ключа "ON"). Двигатель не запускайте.  
 Номинальное значение ..... 9 - 11 В  
 (приблизительно через 30 - 60 секунд напряжение уменьшится до 0 В)

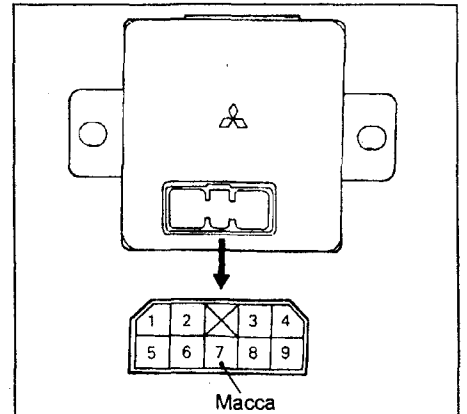
Кроме того, проверьте, что контрольная лампа свечей накаливания (красная) загорелась сразу после включения "зажигания" (положение ключа "ON"), затем вскоре погасла и загорелась контрольная лампа свечей накаливания (зеленая).

*Примечание:* промежуток времени, в течение которого на свечи накаливания подается напряжение, сильно зависит от температуры охлаждающей жидкости двигателя.  
 5. Измерьте напряжение при проворачивании коленчатого вала двигателя стартером.

Номинальное значение.... 6 В или выше  
 6. Запустите двигатель и измерьте напряжение при прогреве двигателя. Однако напряжение обычно уменьшается до 0 В в течение 1-30 секунд после запуска двигателя.  
 Номинальное значение ..... 12 - 15 В

**Проверка напряжения на выводах блока управления на выводе блока управления**

1. Перед проведением измерений:
  - а) Проверьте, что разъем блока управления системой облегчения пуска подсоединен.
  - б) При измерении напряжения соедините вывод "7" блока управления системой облегчения пуска с "массой".



2. Проверьте напряжение на выводах блока управления системой облегчения пуска в соответствии с таблицей, приведенной на следующей странице.

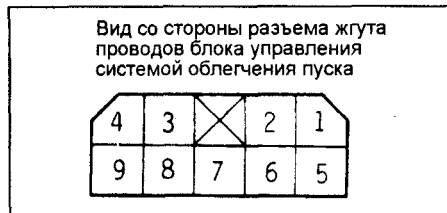
Таблица для проверки напряжения на выводах блока управления системой облегчения пуска (Auto Glow).

Вывод блока	Проверяемый параметр	Условия проведения проверки		Номинальное значение
1	Замок зажигания (питание от вывода "IG")	Замок зажигания	"OFF" → "ON"	Напряжение АКБ 0 - 0,5 В
			"ON" → "OFF"	
3	Контрольная лампа свечей накаливания (красная)	Замок зажигания	"OFF" → "ON"	0 - 1 В (Через примерно 30 секунд [при температуре охлаждающей жидкости 20°C]: 11-13 В)
4	Вывод "L" генератора	Замок зажигания	"OFF" → "ON"	1 - 4 В
		Двигатель работает на холостом ходу		Выше 11 В
5	Реле свечей накаливания	Замок зажигания	"OFF" → "ON"	9 - 12 В (Через примерно 36 секунд [при температуре охлаждающей жидкости 20°C]: 0-0,5 В)
6	Замок зажигания (питание от вывода "ST")	Замок зажигания	"OFF" → "START"	Выше 8 В
8	Контрольная лампа свечей накаливания (зеленая)	Замок зажигания	Через примерно 6 секунд после "OFF" → "ON" [при температуре охлаждающей жидкости 20°C]	0 - 1 В (Через примерно 30 секунд [при температуре охлаждающей жидкости 20°C]: 11-13 В)
13	Датчик температуры охлаждающей жидкости двигателя	Замок зажигания "OFF" → "ON"	Когда температура охлаждающей жидкости двигателя -20°C	4,3 - 4,5 В
			Когда температура охлаждающей жидкости двигателя 0°C	3,7 - 3,9 В
			Когда температура охлаждающей жидкости двигателя 20°C	2,8 - 3,0 В
			Когда температура охлаждающей жидкости двигателя 40°C	1,9 - 2,1 В
			Когда температура охлаждающей жидкости двигателя 80°C	0,5 - 0,7 В

**Проверка жгута проводов блока управления**

- Отсоедините разъем от блока управления системой облегчения пуска.
- Проверьте состояние цепи между выводами разъема со стороны жгута проводов.

а) Проверьте наличие замкнутой цепи между выводами "7" и "10" разъема (сопротивление приблизительно 20 Ом при температуре 20°C). Если цепь разомкнута, то проверьте реле свечей накаливания.



Вид со стороны разъема жгута проводов блока управления системой облегчения пуска

б) Проверьте наличие замкнутой цепи между выводом "7" разъема и "массой".

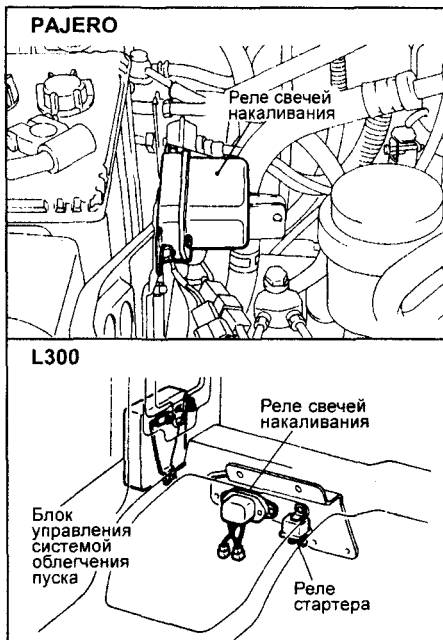
**Проверка реле свечей накаливания**

- Проверьте наличие замкнутой цепи (сопротивление приблизительно 20 Ом) между выводами "С" и "Е" реле свечей накаливания.
- С помощью проводов с разъемом "крокодил" соедините вывод "С" реле свечей накаливания с положительной клеммой аккумуляторной батареи и вывод "Е" - с отрицательной клеммой аккумуляторной батареи.

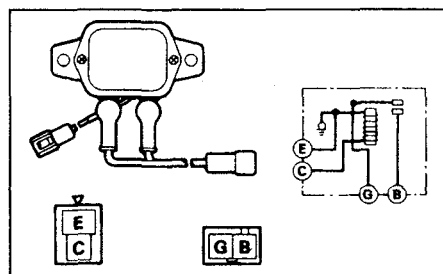
**Внимание:**

- Всегда отсоединяйте жгут проводов от выводов "В" и "G" реле свечей накаливания перед подсоединением проводов с разъемом "крокодил".
- Не замыкайте отсоединенные выводы со стороны жгута проводов на "массу".
- Будьте осторожны при подсоединении проводов с разъемом

"крокодил", так как если выводы соединены неправильно, то реле будет повреждено.



3. Проверьте наличие замкнутой цепи (сопротивление 0,01 Ом или ниже) между выводами "В" и "G" реле свечей накаливания, когда провод с разъемом "крокодил" (от вывода "С" реле) подсоединен к отрицательной клемме аккумуляторной батареи.



4. Проверьте отсутствие замкнутой цепи (сопротивление ∞ Ом) между выводами "В" и "G" реле свечей накаливания, когда провод с разъемом "крокодил" (от вывода "С" реле) отсоединен от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.

**Проверка свечей накаливания**

- Снимите токовую шину свечей накаливания.
  - Измерьте сопротивление между выводами и корпусом свечи накаливания.
- Номинальное значение.... 0,22 - 0,28 Ом [при температуре 5-35°C]

**Проверка датчика температуры охлаждающей жидкости**

См. соответствующий параграф в разделе "Система облегчения пуска Super Quick Glow".

**Проверка реле стартера**

См. соответствующий параграф в разделе "Система облегчения пуска Super Quick Glow".

**Система облегчения пуска "Self-Regulating Glow"**

**Проверка работы системы**

- Проверьте, что напряжение аккумуляторной батареи находится в пределах 11 - 13 В.
- Проверьте, что температура охлаждающей жидкости двигателя 40°C или ниже.

*Примечание:* если температура охлаждающей жидкости двигателя выше 40°C, то отсоедините разъем от датчика температуры охлаждающей жидкости двигателя.

3. Измерьте сопротивление между токовой шиной свечей накаливания и корпусом ("массой") свечи накаливания.

Номинальное значение.... 0,10 - 0,15 Ом [при температуре 20°C]

**Примечание:** данное значение сопротивления указано для 4-х соединенных параллельно свечей накаливания.

4. Подсоедините вольтметр между токовой шиной свечи накаливания и корпусом ("массой") свечи накаливания.

5. Измерьте напряжение сразу после включения "зажигания" (положение ключа "ON"). Двигатель не запускайте.

Номинальное значение ..... 9 - 11 В (приблизительно через 4 - 8 секунд [керамические свечи] или через 8 - 11 секунд [металлические свечи] напряжение уменьшится до 0В)

Кроме того, проверьте, что контрольная лампа свечей накаливания (красная) загорелась сразу после включения "зажигания" (положение ключа "ON"), а затем через некоторое время погасла.

**Примечание:** промежуток времени, в течение которого на свечи накаливания подается напряжение, сильно зависит от температуры охлаждающей жидкости двигателя.

6. Измерьте напряжение при проворачивании коленчатого вала двигателя стартером.

Номинальное значение.... 6 В или выше

7. Запустите двигатель и измерьте напряжение при прогреве двигателя. Однако если температура охлаждающей жидкости двигателя возросла до 60°C или выше, либо если прошло примерно 180 секунд (керамические свечи) или 30 секунд (металлические свечи) после запуска двигателя, напряжение обычно уменьшается до 0 В.

Номинальное значение ..... 12 - 15 В

**Проверка напряжения на выводах блока управления**

1. Перед проведением измерений напряжения на выводах блока управления:

- а) Проверьте, что разъем блока управления системой облегчения пуска подсоединен.
- б) Для моделей с системой рециркуляции ОГ (EGR) при измерении напряжения соедините вывод "26" блока управления системой облегчения пуска с "массой".



в) Для моделей без системы рециркуляции ОГ (EGR) при измере-

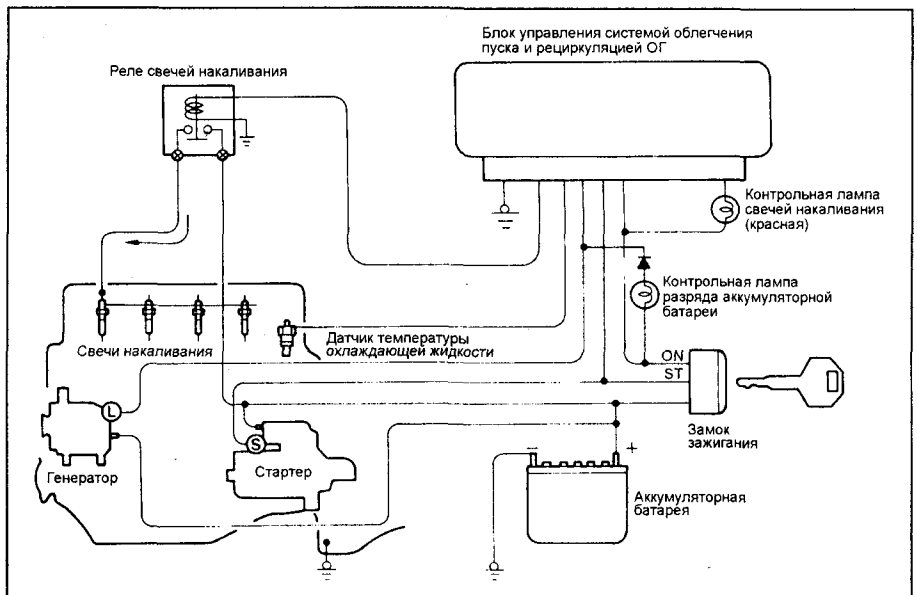
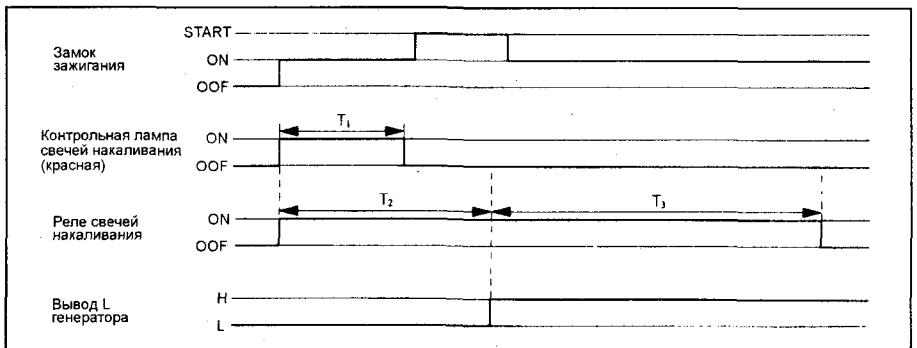


Схема системы облегчения пуска "Self-Regulating Glow".

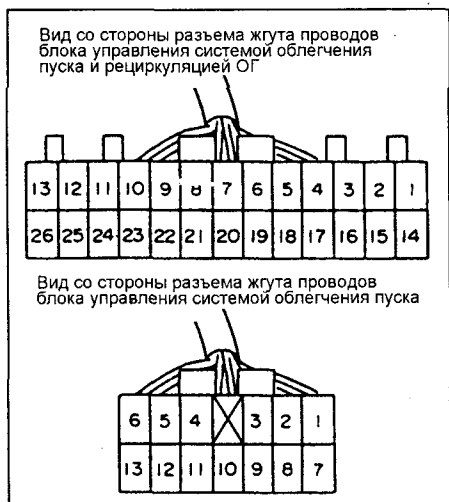


**Алгоритм работы системы облегчения пуска "Self-Regulating Glow".**  $T_1$  - промежуток времени, в течение которого горит "красная" контрольная лампа свечей накаливания;  $T_2$  - Время работы реле свечей накаливания после подачи питания (включения "зажигания");  $T_3$  - Время работы реле свечей накаливания после запуска двигателя (подогрев свечей накаливания).

- нии напряжения соедините вывод "10" блока управления системой облегчения пуска с "массой".
- 2. Проверьте напряжение на выводах блока управления системой облегчения пуска по таблице (см. следующую страницу).

**Проверка жгута проводов блока управления**

1. Отсоедините разъем от блока управления системой облегчения пуска.



2. Проверьте состояние цепи между выводами разъема со стороны жгута проводов.

- а) Проверьте наличие замкнутой цепи между выводами разъема [сопротивление приблизительно 3 Ом (PAJERO) или 20 Ом (L300) при температуре 20°C]. Если цепь разомкнута, то проверьте реле свечей накаливания.

- Для моделей с системой рециркуляции ОГ (EGR): между выводами "14" и "26" разъема.
- Для моделей без системы рециркуляции ОГ (EGR): между выводами "7" и "10" разъема.
- б) Проверьте наличие замкнутой цепи между выводом цепи "массы" блока управления и "массой".
- Для моделей с системой рециркуляции ОГ (EGR): между выводами "26" разъема.
- Для моделей без системы рециркуляции ОГ (EGR): между выводами "10" разъема.

**Проверка реле свечей накаливания**

Данная проверка полностью аналогична проверке реле №1 свечей накаливания в соответствующем параграфе раздела "Система облегчения пуска Super Quick Glow".

Таблица для проверки напряжения на выводах блока управления для системы (Self-Regulating Glow).

Вывод блока	Проверяемый параметр	Условия проведения проверки		Номинальное значение
5 (13)	Датчик температуры охлаждающей жидкости двигателя	Замок зажигания "OFF" → "ON"	Когда температура охлаждающей жидкости двигателя -20°C	4,3 - 4,5 В
			Когда температура охлаждающей жидкости двигателя 0°C	3,7 - 3,9 В
			Когда температура охлаждающей жидкости двигателя 20°C	2,8 - 3,0 В
			Когда температура охлаждающей жидкости двигателя 40°C	1,9 - 2,1 В
			Когда температура охлаждающей жидкости двигателя 80°C	0,5 - 0,7 В
12 (2)	Замок зажигания (питание от вывода "ST")	Замок зажигания	"OFF" → "START"	8 В или выше
14 (7)	Реле свечей накаливания (управление временем подогрева свечей)	Замок зажигания "OFF" → "ON" [Температура охлаждающей жидкости двигателя: 40°C или ниже (Проверка работы системы облегчения пуска)]		9 - 12 В (Через примерно 8 секунд (керамические свечи) или 11 секунд (металлические свечи) [при температуре охлаждающей жидкости 20°C]: 0 - 0,5 В)
17 (3)	Контрольная лампа свечей накаливания	Замок зажигания "OFF" → "ON" [Температура охлаждающей жидкости двигателя: 40°C или ниже]		0 - 1 В (Через примерно 1 секунду [при температуре охлаждающей жидкости 20°C]: 11 - 13 В)
23 (6)	Вывод "L" генератора	Замок зажигания "OFF" → "ON"		1 - 4 В
		Двигатель работает на холостом ходу		Выше 11 В
26 (10)	"Масса" блока управления	-		-

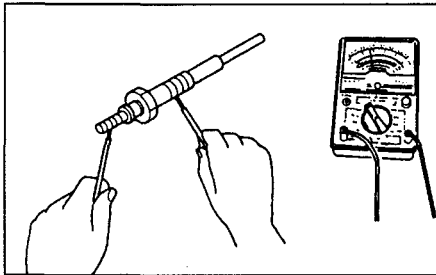
Примечание: в скобках ( ) указаны выводы разъема блока управления для моделей без системы рециркуляции ОГ.

**Проверка свечей накаливания**

1. Снимите токовую шину свечей накаливания.
2. Измерьте сопротивление между выводом и корпусом свечи накаливания.

Номинальное значение [при температуре 20°C]:

- керамические свечи:  
кроме PAJERO 2001 ..... 0,4 - 0,6 Ом
- PAJERO 2001 ..... 0,5 - 0,7 Ом
- металлические свечи ..... 1,0 Ом



**Свечи накаливания**

**Снятие и установка**

Снятие производится в порядке номеров, указанных на рисунке.

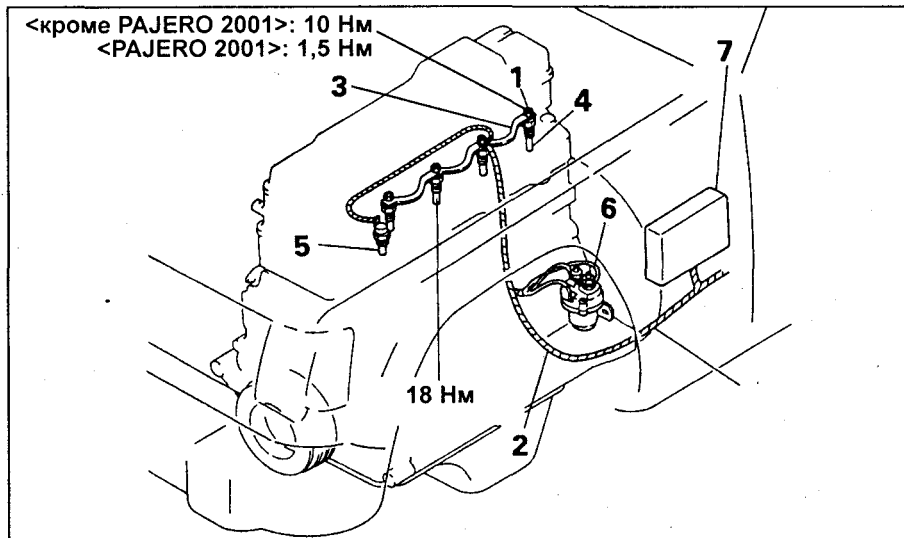
**Внимание:** только ослабьте затяжку свечи накаливания с помощью специального инструмента, далее полностью отверните свечу рукой, так как керамическая часть свечи очень хрупкая.

**Примечание:** проверьте отсутствие ржавчины на токовой шине и отсутствие повреждений свечей накаливания.

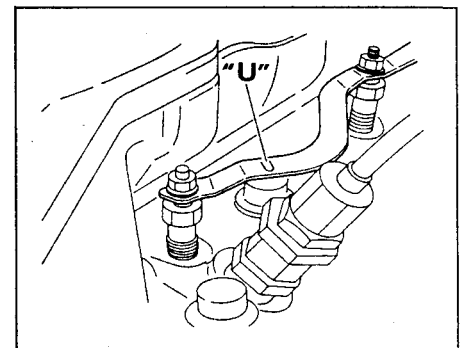
Установка производится в обратном порядке.

**Внимание:** не используйте свечу накаливания, если она падала с высоты более 10 см или имеет повреждения.

**Примечание:** установите токовую шину метками "U" или "H", обращенными вверх.



Свечи накаливания (двигатель 4M40). 1 - гайка, 2 - жгут проводки свечей накаливания, 3 - токовая шина, 4 - свеча накаливания, 5 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 6 - реле свечей накаливания, 7 - блок управления системой облегчения пуска.



# Система зарядки

## Общая информация

Система зарядки состоит из аккумуляторной батареи, генератора с встроенным регулятором выходного напряжения, контрольной лампы разряда аккумуляторной батареи и электропроводки. Генератор имеет шесть встроенных диодов. Напряжение на выходе генератора ограничивается регулятором по напряжению аккумуляторной батареи. Привод генератора осуществляется ремнем (или ремнями) от коленчатого вала двигателя.

На некоторые модели PAJERO (с двигателем 4D56) в исполнении для зон с холодным климатом или с электромагнитным клапаном управления давлением наддува устанавливается генератор с регулятором только по выходному напряжению.

## Меры предосторожности

1. Правильно подключайте провода к клеммам аккумуляторной батареи.
2. При зарядке аккумуляторной батареи отсоединяйте от ее клемм жгуты проводов автомобиля.
3. При измерениях не используйте высоковольтный тестер.
4. Не отключайте аккумуляторную батарею при работающем двигателе.

## Проверка падения выходного напряжения генератора

Данная проверка необходима для оценки состояния проводки от вывода "В" генератора до положительной клеммы аккумуляторной батареи (включая плавкую вставку).

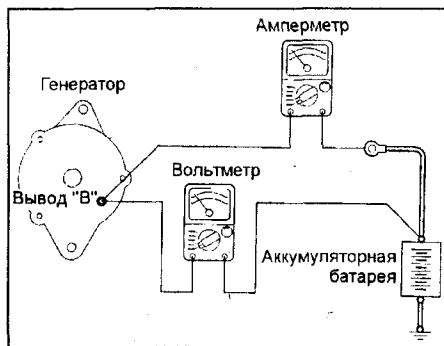
1. Перед началом теста проверьте:
  - а) Установку генератора.
  - б) Натяжение ремня (ремней) привода генератора.
  - в) Плавкую вставку.
  - г) Отсутствие посторонних шумов от генератора при работе двигателя.
2. Выключите "зажигание" (положение ключа "OFF").
3. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
4. Отсоедините провод от вывода "В" генератора и подсоедините амперметр (постоянного тока с диапазоном измерения 0 - 100 А) последовательно между выводом "В" и проводом, отсоединенным от генератора. (Подсоедините провод "плюса" амперметра к выводу "В" генератора, а затем провод "минуса" амперметра - к проводу, отсоединенному от генератора.)

**Примечание:** рекомендуется использовать амперметр с индуктивным датчиком ("токовыми клещами"), который позволяет производить измерение силы тока без отсоединения провода от вывода "В" генератора. Использование амперметра данного типа позволяет уменьшить возможное падение напряжения из-за плохого контакта провода с выводом "В" генератора.

5. Подсоедините цифровой вольтметр к

выводу "В" генератора и положительной клемме аккумуляторной батареи. (Подсоедините провод "плюса" вольтметра к выводу "В" генератора, а провод "минуса" вольтметра - к положительной клемме аккумуляторной батареи.)

6. Подсоедините тахометр.
7. Вновь подсоедините провод к отрицательной клемме аккумуляторной батареи.



8. Оставьте капот открытым.
9. Запустите двигатель.
10. Поддерживая частоту вращения коленчатого вала двигателя 2500 об/мин, включайте и выключайте фары головного света и фонари наружного освещения, регулируя тем самым нагрузку на генератор таким образом, чтобы величина тока отдачи (показываемого на амперметре) была бы слегка выше 30 А. Постепенно снижайте частоту вращения коленчатого вала двигателя до тех пор, пока сила тока, показываемого на амперметре, не будет равной 30 А. Одновременно считайте показания вольтметра.

**Предельно допустимое значение** ..... максимум 0,3 В

### Примечание:

- Если выходная мощность генератора высока и вам не удастся включением нагрузки снизить показания амперметра до 30А, то установите ток отдачи генератора 40А.

- Предельно допустимое падение напряжения для тока отдачи 40 А составляет 0,4 В.

11. Если показания вольтметра превышают предельно допустимое значение, то, вероятно, возникла неисправность в цепи, идущей от клеммы "В" генератора. В этом случае следует проверить цепь между выводом "В" генератора и положительной клеммой аккумуляторной батареи (включая плавкую вставку). Если крепление провода к выводу генератора ослабло, или если изоляция проводов в жгуте поменяла свой цвет вследствие перегрева, то устраните неисправность и произведите повторную проверку.
12. После завершения проверки дайте двигателю поработать на холостом ходу.
13. Выключите все наружное освещение и затем выключите "зажигание" (положение ключа "OFF").
14. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
15. Отсоедините амперметр, вольтметр и тахометр.

16. Подсоедините штатный провод к выводу "В" генератора.
17. Подсоедините провод к отрицательной клемме аккумуляторной батареи.

## Проверка тока отдачи генератора

Данная проверка определяет, соответствует ли ток отдачи генератора номинальному значению.

1. Перед проведением теста всегда проверяйте следующие моменты:
  - а) Установку генератора.
  - б) Аккумуляторную батарею.

**Примечание:** аккумуляторная батарея должна быть слегка разряженной. Нагрузка, создаваемая полностью заряженной батареей, не подходит для точного проведения данной проверки.

- в) Натяжение ремня привода генератора.
- г) Плавкие предохранители.
- д) Отсутствие посторонних шумов при работе генератора.

2. Выключите "зажигание" (положение ключа "OFF").
3. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
4. Отсоедините провод от вывода "В" генератора и подсоедините амперметр (постоянного тока с диапазоном измерения 0-100 А) последовательно между выводом "В" и проводом, отсоединенным от генератора. (Подсоедините провод "плюса" амперметра к выводу "В" генератора, а затем провод "минуса" амперметра к отсоединенному от генератора проводу.)

**Внимание:** запрещается использование зажимов (типа "крокодил") при подсоединении к электрической цепи. Соединения затягивайте болтами с гайками. В противном случае при плохом соединении (при использовании зажимов типа "крокодил") может произойти серьезная неисправность (или даже несчастный случай), вызванный большой силой тока.

**Примечание:** рекомендуется использовать амперметр с датчиком индуктивного типа ("токовыми клещами"), который позволяет производить измерение силы тока без отсоединения провода от вывода "В" генератора.

5. Сначала подсоедините провод "плюса" вольтметра (со шкалой измерения 0-20 В) к выводу "В" генератора, а затем подсоедините провод "минуса" вольтметра к "массе".
6. Подсоедините тахометр.
7. Подсоедините отсоединенный ранее провод к отрицательной клемме аккумуляторной батареи.
8. Оставьте капот открытым.
9. Проверьте, что напряжение, показываемое вольтметром, равно напряжению аккумуляторной батареи.

**Примечание:** если вольтметр показывает 0 В, то вероятной причиной является обрыв в цепи (в том числе плавкой вставки) между выводом "В" генератора и положительной клеммой аккумуляторной батареи.

Схема для проверки тока отдачи генератора.

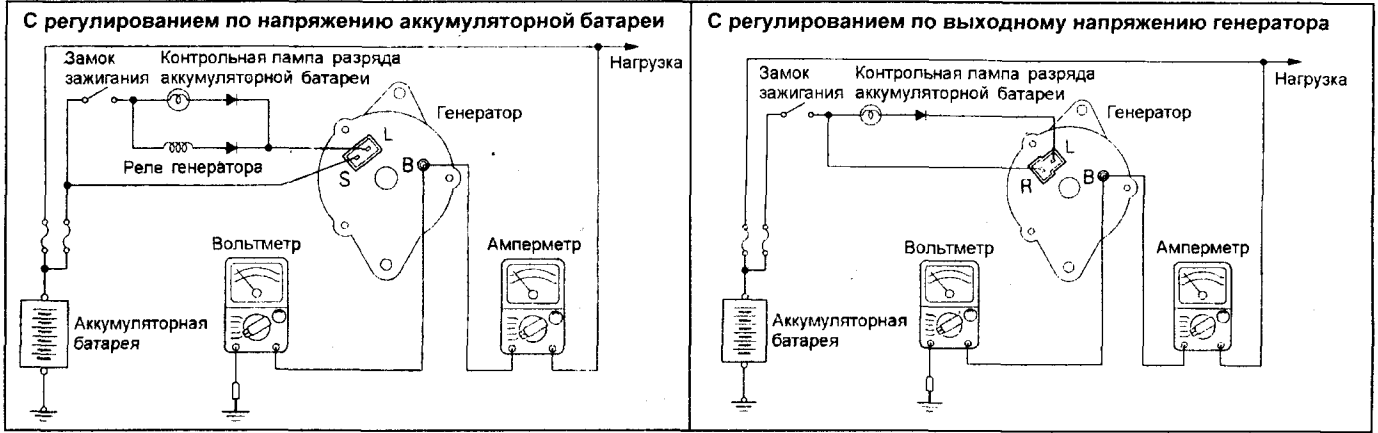
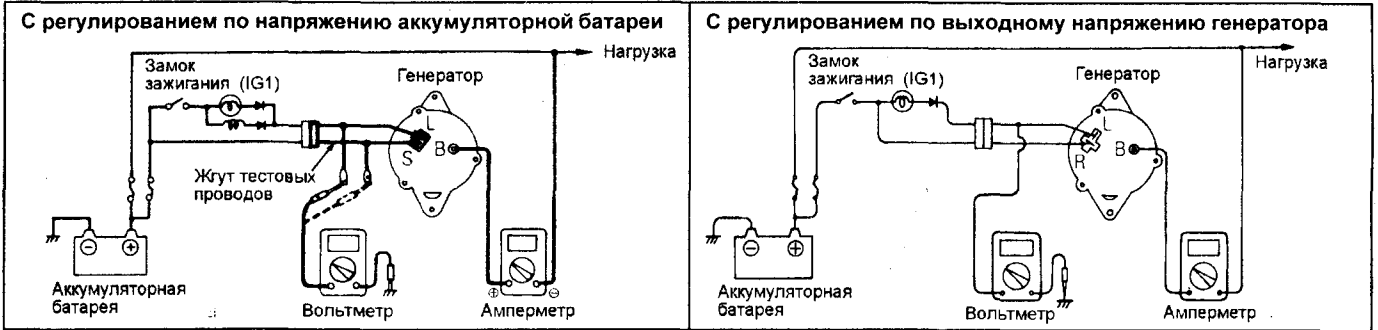


Схема для проверки регулируемого напряжения.



- 10. Переключателем наружного освещения включите фары головного света, а затем запустите двигатель.
- 11. Сразу же после включения дальнего света фар и включения вентилятора отопителя на максимальную частоту вращения, увеличьте частоту вращения коленчатого вала двигателя до 2500 об/мин и считайте максимальное значение силы тока отдачи генератора (показываемое амперметром).

Предельно допустимое значение... 70% от номинального тока отдачи

Примечание:

- Номинальный ток отдачи указан в "Технических характеристиках генератора".
- Так как после запуска двигателя сила тока, вырабатываемого аккумуляторной батареей, быстро падает, то процедуру по пункту (11) надо выполнять как можно быстрее с тем, чтобы успеть измерить максимальное значение тока отдачи.
- Величина тока отдачи будет зависеть от электрической нагрузки и температуры корпуса генератора.
- Если во время проверки электрическая нагрузка будет мала, то указанное значение силы тока отдачи генератора не будет достигнуто, несмотря на то, что генератор исправен.
- В подобных случаях для увеличения электрической нагрузки (для того, чтобы разрядить аккумуляторную батарею) включите на некоторое время дальний свет фар или подключите электросистему наружного освещения другого автомобиля, затем повторно выполните проверку.
- Указанное значение силы тока отдачи генератора не может быть получено также в результате перегрева корпуса генератора или слиш-

ком высокой температуры окружающего воздуха. В таких случаях дайте генератору остыть и повторно выполните проверку.

- 12. Показания амперметра должны быть выше предельного допустимого значения. Если показания амперметра ниже предельно допустимого значения, и при этом цепь вывода "В" генератора исправна, то снимите генератор с автомобиля и произведите его проверку на стенде.
- 13. После проверки дайте двигателю поработать на холостом ходу.
- 14. Выключите зажигание (положение ключа OFF).
- 15. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
- 16. Отсоедините амперметр, вольтметр и тахометр.
- 17. Подсоедините штатный провод к выводу "В" генератора.
- 18. Подсоедините провод к отрицательной клемме аккумуляторной батареи.

**Проверка регулируемого напряжения**

Данная проверка определяет, правильно ли регулятор напряжения генератора управляет выходным напряжением генератора.

- 1. Перед началом проверки всегда проверяйте следующее:
  - а) Установку генератора.
  - б) Состояние аккумуляторной батареи (должна быть полностью заряжена).
  - в) Натяжение ремня привода генератора.
  - г) Плавкую вставку.
  - д) Отсутствие посторонних шумов при работе генератора.
- 2. Выключите зажигание (положение ключа "OFF").
- 3. Отсоедините провод от отрицатель-

- ной клеммы аккумуляторной батареи.
- 4. Подсоедините цифровой вольтметр.
- 5. (С регулированием по напряжению аккумуляторной батареи) С помощью специального инструмента (жгут тестовых проводов для проверки генератора MD998467) подсоедините вывод "S" генератора к "массе".

С помощью специального инструмента подсоедините провод "плюса" вольтметра к выводу "S" генератора, а затем надежно соедините провод "минуса" вольтметра с "массой" или подсоедините его к отрицательной клемме аккумуляторной батареи.

- 6. (С регулированием по выходному напряжению генератора) Подсоедините вывод "L" генератора к "массе". Подсоедините провод "плюса" вольтметра к выводу "L" генератора, а затем надежно соедините провод "минуса" вольтметра с "массой" или подсоедините его к отрицательной клемме аккумуляторной батареи.
- 5. Отсоедините штатный провод от вывода "В" генератора.
- 6. Подсоедините провод "плюса" амперметра (постоянного тока с диапазоном измерения 0 - 100 А) к выводу "В" генератора, а провод "минуса" амперметра к отсоединенному штатному проводу.
- 7. Подсоедините тахометр.
- 8. Вновь подсоедините провод к отрицательной клемме аккумуляторной батареи.
- 9. Включите зажигание (положение ключа "ON") и проверьте, что вольтметр показывает напряжение аккумуляторной батареи.

Примечание: если вольтметр показывает 0 В, то, вероятен обрыв в цепи между выводом "S" генератора и положительной клеммой аккумулятор-



ной батареи (в том числе в плавкой вставке).

10. Выключите все освещение и дополнительное электрооборудование автомобиля.

11. Запустите двигатель.

12. Установите частоту вращения коленчатого вала двигателя 2500 об/мин.

13. Считайте показания вольтметра, когда ток отдачи генератора составляет 10А или менее.

14. Если показания вольтметра соответствуют номинальным значениям регулируемого напряжения, приведенным в таблице, то регулятор напряжения исправен. Если же показания вольтметра не соответствуют диапазону номинальных значений, то неисправен либо регулятор напряжения, либо генератор.

На выводе "S" генератора

(Модели с регулированием по напряжению аккумуляторной батареи)

Температура воздуха около регулятора напряжения (в моторном отсеке), °C	Номинальное напряжение, В
-20	14,2 - 15,4
20	13,9 - 14,9
60	13,4 - 14,6
80	13,1 - 14,5

На выводе "L" генератора

(Модели с регулированием по выходному напряжению генератора)

Температура воздуха около регулятора напряжения (в моторном отсеке), °C	Номинальное напряжение, В
-20	14,4 - 15,6
20	14,2 - 15,2
60	13,8 - 15,1
80	13,6 - 15,0

15. После окончания проверки дайте поработать двигателю на холостом ходу.

16. Выключите "зажигание" (положение ключа "OFF").

17. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.

18. Отсоедините амперметр, вольтметр и тахометр.

19. Подсоедините штатный провод к выводу "B" генератора.

20. Подсоедините провод к отрицательной клемме аккумуляторной батареи.

## Генератор в сборе

### Снятие и установка

1. (4D56 для PAJERO) Выполните следующие предварительные операции перед снятием генератора:

а) Снимите шланг воздухозаборника.

б) Снимите нижний защитный кожух.

2. Снятие и установка генератора производится в соответствии со сборочным рисунком.

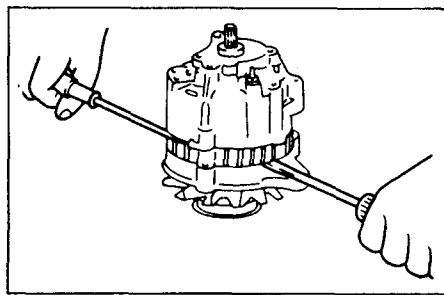
**Внимание:** для двигателей с двумя ремнями привода генератора при замене любого из ремней привода генератора, необходимо заменить оба ремня привода одновременно.

3. При установке генератора для двигателя 4D56 учитывайте следующее:

а) Подсоедините маслоотводящий шланг к генератору. Подсоединение маслоотводящего шланга к патрубку

масляного поддона производится после установки генератора на двигатель.

б) Во избежание повреждения маслоподводящей трубки, не перегибайте ее при установке. Очистите посадочные места маслоподводящей трубки на блоке цилиндров и генераторе.



## Генератор и вакуумный насос (4D56)

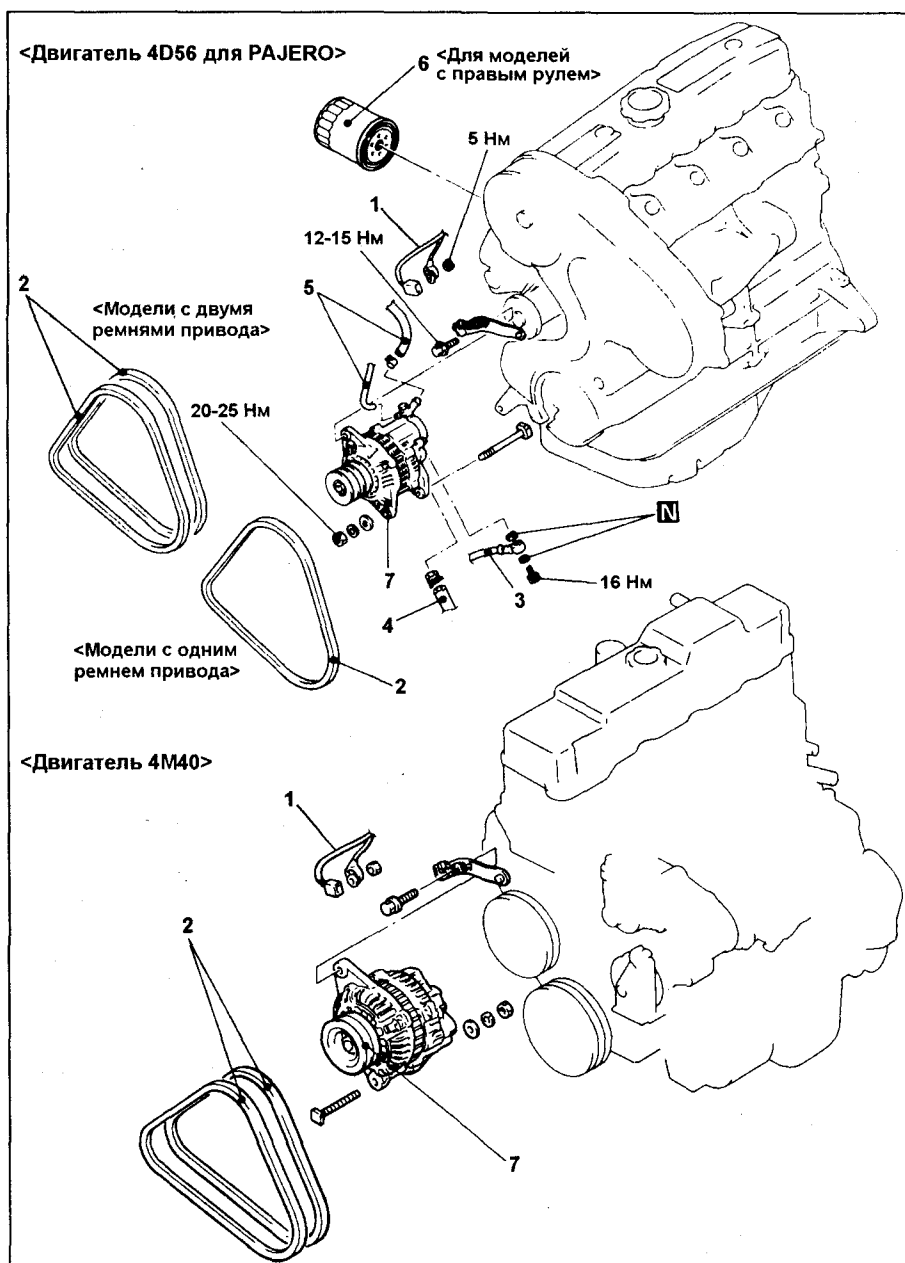
### Разборка генератора и вакуумного насоса

1. Снятие переднего кронштейна генератора.

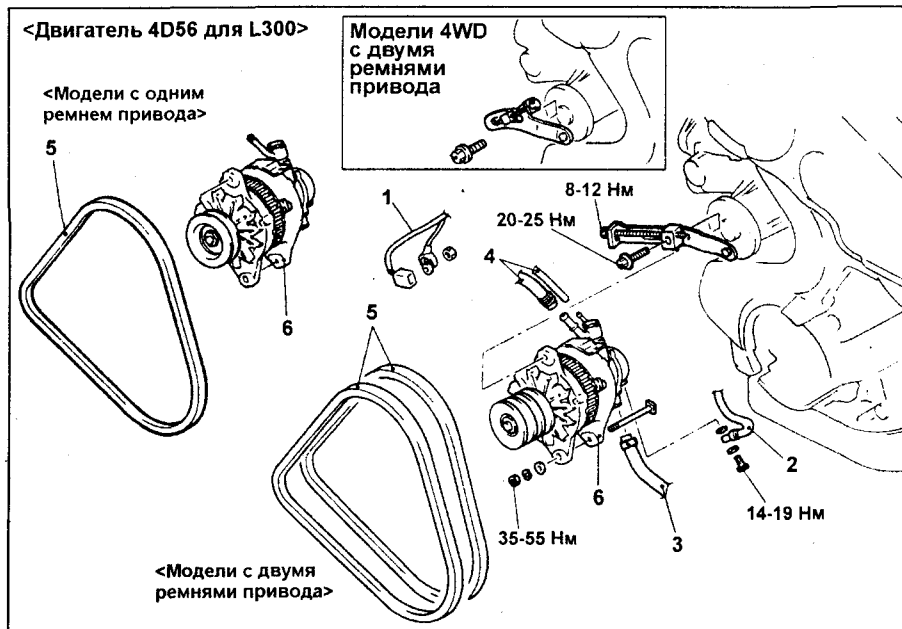
а) Введите отвертку между передним кронштейном генератора и сердечником статора. Снимите передний кронштейн генератора, используя отвертку как рычаг.

б) Если детали разделяются с трудом, то слегка постучите по переднему кронштейну генератора пластиковым молотком, одновременно надавливая на отвертку.

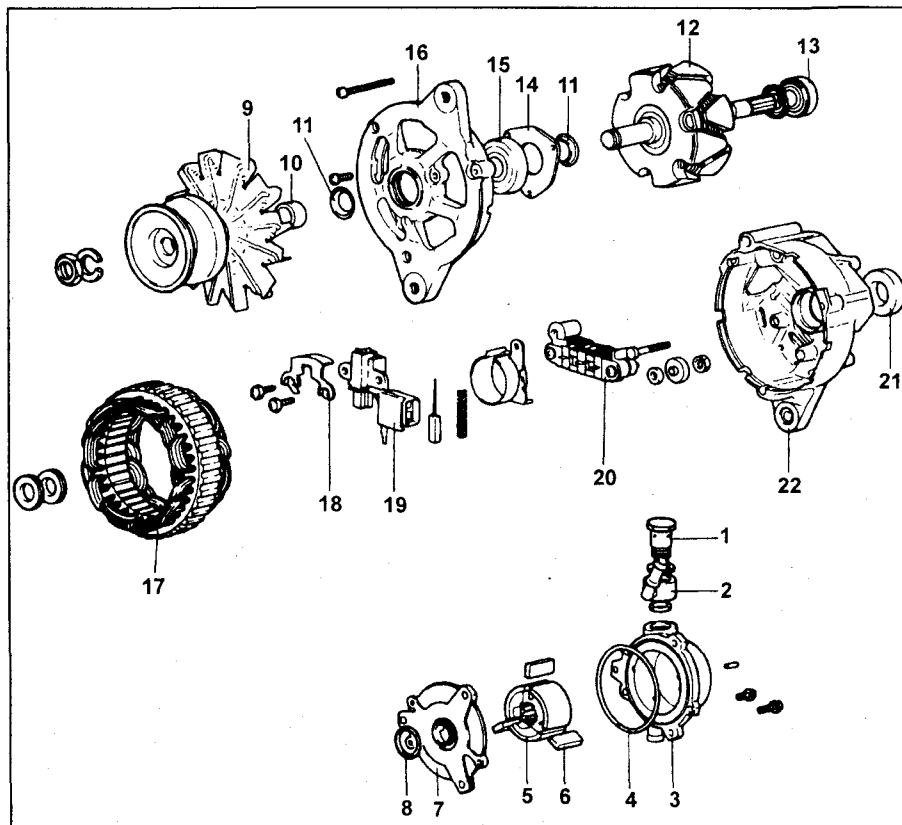
**Внимание:** во избежание повреждения обмотки статора не вводите отвертку слишком глубоко между передним кронштейном генератора и сердечником статора.



Генератор в сборе (двигатель 4M40 и двигатель 4D56 для PAJERO). 1 - жгут проводов, 2 - ремень привода генератора, 3 - маслоподводящая трубка, 4 - маслоотводящий шланг, 5 - вакуумный шланг, 6 - масляный фильтр (модели с правым рулем), 7 - генератор.



Генератор в сборе (двигатель 4D56 для L300). 1 - жгут проводов, 2 - маслоподводящая трубка, 3 - маслоотводящий шланг, 4 - вакуумный шланг, 5 - ремень привода генератора, 6 - генератор.

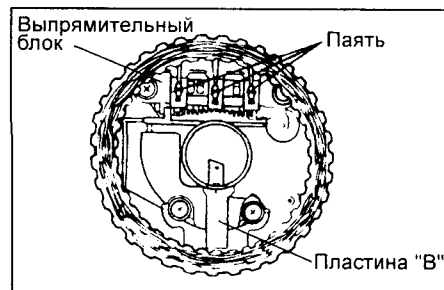


Генератор и вакуумный насос (двигатель 4D56 для L300). 1 - переусный болт (с обратным клапаном), 2 - муфта переусного болта, 3 - корпус вакуумного насоса, 4 - уплотнительное кольцо, 5 - ротор вакуумного насоса, 6 - лопасть вакуумного насоса, 7 - крышка вакуумного насоса, 8 - стопорное кольцо, 9 - вентилятор, 10 - дистанционная втулка, 11 - уплотнение, 12 - ротор, 13 - задний подшипник, 14 - фиксирующая пластина, 15 - передний подшипник, 16 - передний кронштейн генератора, 17 - статор, 18 - пластина, 19 - регулятор напряжения и щеткодержатель в сборе, 20 - выпрямительный блок, 21 - сальник, 22 - задний кронштейн генератора.

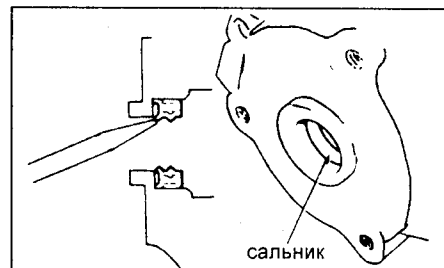
2. Снятие статора, регулятора напряжения и щеткодержателя в сборе.  
**Внимание:** при пайке проводов, подсоединенных к выпрямительному блоку, пользуйтесь маломощным паяльником. Установите тепловою

защиту между местом пайки и диодами выпрямительного блока.  
а) Отпаяйте провода обмоток статора от диодов выпрямительного блока генератора.

б) Отпаяйте провода выпрямительного блока генератора от щеткодержателя.



в) С помощью отвертки извлеките сальник из заднего кронштейна генератора.

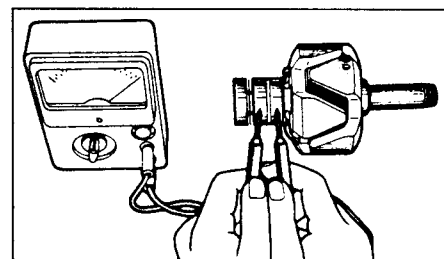


### Проверка ротора

1. Проверка состояния обмотки ротора генератора.

а) С помощью омметра измерьте сопротивление между контактными кольцами обмотки ротора.

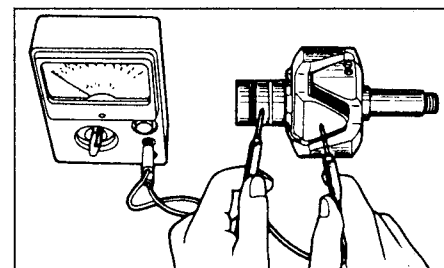
Номинальное значение ..... 3 - 5 Ом



б) Если сопротивление меньше номинального значения, то имеет место короткое замыкание. Если сопротивление стремится к бесконечности (т.е. цепь замкнута), то произошел обрыв проводки. Замените ротор при наличии короткого замыкания или обрыва обмотки.

2. Проверьте отсутствие замыкания обмотки ротора на "массу".

а) С помощью омметра проверьте отсутствие замкнутой цепи между корпусом ротора и контактным кольцом ротора.

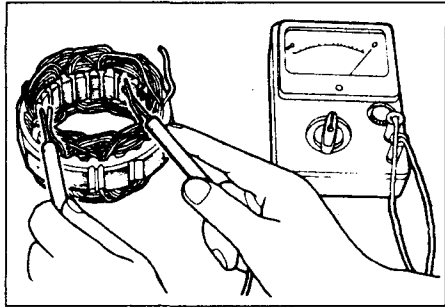


б) Если цепь замкнута, то замените ротор в сборе.

### Проверка статора

1. Проверьте целостность обмоток статора.

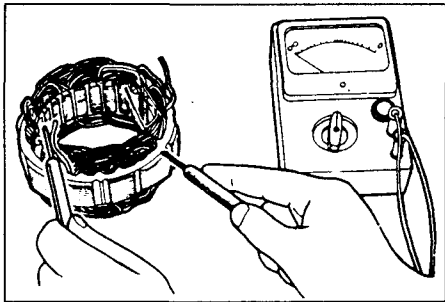
а) При помощи омметра измерьте сопротивление между выводами обмотки статора.



б) Если сопротивление стремится к бесконечности (т.е. цепь разомкнута), то замените статор.

2. Проверьте отсутствие замыкания обмотки статора на "массу".

а) С помощью омметра измерьте сопротивление между корпусом статора и выводами обмотки статора.

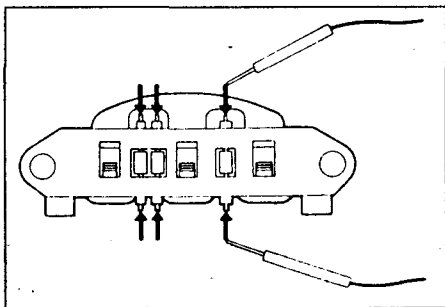


б) Если сопротивление равно нулю" (т.е. цепь замкнута), то замените статор.

### Проверка выпрямительного блока

1. Проверьте работоспособность диодов (ток через диод должен проходить только в одном направлении).

2. Если условие не выполняется, то замените выпрямительный блок.

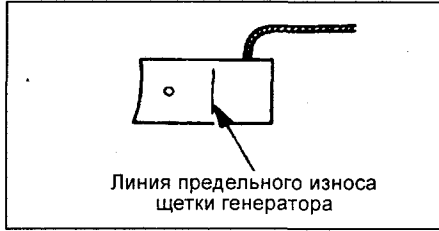


### Проверка и замена щеток

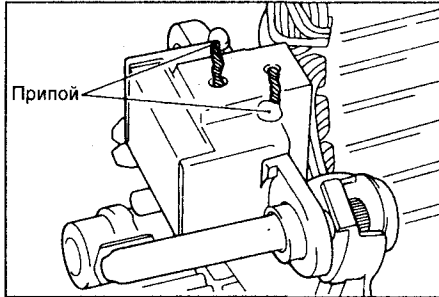
1. Проверка длины щеток.

а) Измерьте длину выступающей части щеток.

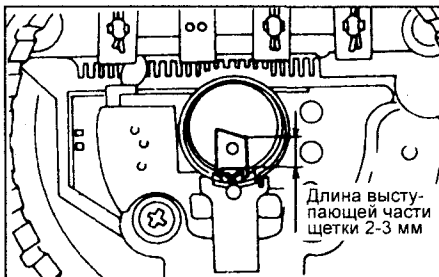
б) Если длина выступающей части щетки меньше предельно допустимой (отмечена линией предельного износа на рисунке), то замените щетку.



2. Замена щеток (при необходимости).  
а) Отпаяйте провода и снимите старую щетку и пружину.

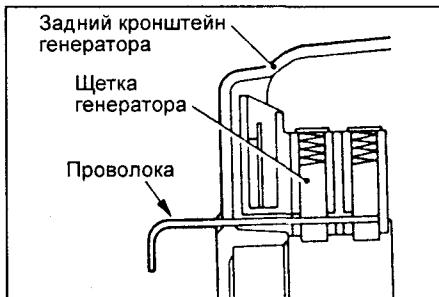


б) Установите пружину щетки и новую щетку в щеткодержатель. Припаяйте провода щеток так, чтобы щетки выступали из заднего кронштейна генератора на 2 - 3 мм, как показано на рисунке.



в) Убедитесь, что щетки двигаются свободно, без заеданий.

г) Зафиксируйте щетки при помощи куска проволоки, как показано на рисунке. Для этого в заднем кронштейне генератора и щетках предусмотрены отверстия.



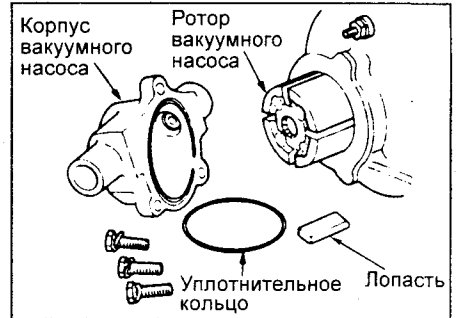
д) Нанесите изолирующую краску в точки пайки.

### Проверка вакуумного насоса

1. Проверьте концевые участки ротора вакуумного насоса на отсутствие повреждений и царапин.

2. Проверьте поверхность корпуса вакуумного насоса, контактирующую с ротором, на отсутствие повреждений и износа.

3. Проверьте лопасти вакуумного насоса на отсутствие повреждений, изгиба и износа.



### Сборка генератора

1. Обмотайте изоляцией шлицевой участок вала ротора генератора для предотвращения повреждения сальника.

2. Выполните сборку генератора в порядке, обратном разборке. После установки ротора генератора извлеките проволоку, удерживающую щетки, установленную при сборке.

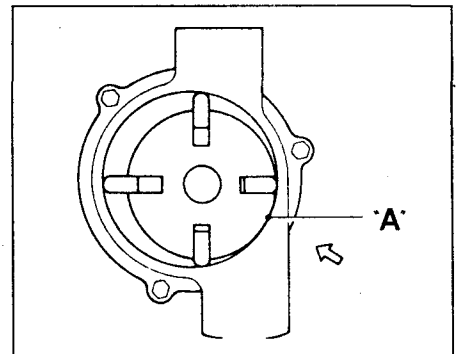
### Сборка вакуумного насоса

1. Нанесите на ротор вакуумного насоса немного моторного масла и установите его на генератор.

2. Установите лопасти вакуумного насоса закругленными концами наружу.

3. Смажьте резиновое уплотнительное кольцо консистентной смазкой и установите его в канавку корпуса вакуумного насоса.

4. При затяжке болтов крепления корпуса вакуумного насоса слегка надавливайте на корпус в направлении, указанном стрелкой так, чтобы зазор в точке "А" был минимальным. Затяните болты крепления равномерно.



5. После сборки вакуумного насоса проверьте работу насоса. При частоте вращения коленчатого вала двигателя 3000 об/мин вакуумный насос должен создавать разрежение 600 мм рт.ст.

# Технические данные

## Двигатель 4M40, 4M40T

### Общие технические данные

Количество и расположение цилиндров	4, рядное
Порядок впрыска	1-3-4-2
Камера сгорания	Вихревая
Рабочий объем цилиндров	2835 см <sup>3</sup>
Диаметр цилиндра × ход поршня	95×100 мм
Степень сжатия	21
Механизм привода клапанов	с верхним расположением распределительного вала
Привод распределительного вала	двойная цепь
Фазы газораспределения:	
Впускной клапан:	
Открытие	19° до ВМТ
Закрытие	53° после НМТ
Выпускной клапан:	
Открытие	60° до НМТ
Закрытие	16° после ВМТ
Масляный насос	шестерчатого типа с внешним зацеплением

Насос охлаждающей жидкости	Лопастной, центробежного типа
Муфта вентилятора	термоуправляемого типа с биметаллической спиралью
Термостат	воскового типа с тарельчатым клапаном
Турбокомпрессор	с приводом от ОГ системы выпуска
Идентификационный номер (PAJERO)	TD04-12T-4
Управление давлением наддува	привод клапана перепуска ОГ
Промежуточный охладитель наддувочного воздуха	с воздушным охлаждением
Топливоподача	ТНВД распределительного типа

### Механическая часть

#### Основные данные для проверок и регулировок

Прогиб ремня привода генератора:	
при проверке	8 - 11 мм
при регулировке:	
ремень бывший в эксплуатации	9 - 11 мм
новый ремень	8,0 - 9,0 мм
Прогиб ремня привода компрессора кондиционера:	
при проверке	6,0 - 8,0 мм
при регулировке:	
ремень бывший в эксплуатации	6,0 - 8,0 мм
новый ремень	5,0 - 6,0 мм
Компрессия (при 250 - 400 об/мин)	2840 кПа (min 2260 кПа)
Разница компрессии между цилиндрами	не более 290 кПа
Частота вращения холостого хода	800±100 об/мин
Повышенная частота вращения холостого хода (при включении кондиционера)	900±50 об/мин

#### Распределительный вал, клапаны и пружины

Распределительный вал:	
Осевой зазор вала	0,10 - 0,18 мм (0,3 мм)
Биение вала	меньше 0,02 мм (0,05 мм)
Масляный зазор между шейкой и подшипником	0,09 мм
Зазор в приводе клапанов (на холодном двигателе):	
Впускной	0,20 мм
Выпускной	0,30 мм
Зазор в приводе клапанов (на прогретом двигателе):	
Впускной	0,25 мм
Выпускной	0,35 мм
Разность между высотой кулачка и диаметром начальной окружности:	
Впускной (PAJERO)	9,89 мм (9,39 мм)
Впускной (L200, PAJERO-2001)	9,29 мм (8,79 мм)
Выпускной	10,19 мм (9,64 мм)
Зазор между наружным диаметром толкателя клапана и головкой цилиндров	0,03 - 0,07 мм (0,10 мм)

#### Клапанная пружина:

Высота в свободном состоянии	48,8 мм (47,8 мм)
Усилие для сжатия пружины (до высоты под нагрузкой 38,67 мм)	280 Н (238 Н)
Отклонение оси пружины	меньше 2° (4°)

#### Клапан:

##### Диаметр стержня клапана:

Впускной	7,96 - 7,97 мм (7,85 мм)
Выпускной	7,93 - 7,95 мм (7,85 мм)

##### Расстояние от тарелки клапана до нижней плоскости головки цилиндров:

Впускной	0,75 - 1,25 мм (1,5 мм)
Выпускной	0,95 - 1,45 мм (1,7 мм)

Толщина тарелки клапана ..... 1,00 мм (0,8 мм)

Угол наклона рабочей фаски ..... 45°±15'

##### Зазор между стержнем клапана и направляющей втулкой:

Впускной	0,03 - 0,05 мм (0,10 мм)
Выпускной	0,05 - 0,08 мм (0,15 мм)

Ширина контактной поверхности седла ..... 2 мм (2,8 мм)

#### Головка цилиндров и блок цилиндров

Неплоскостность привалочной поверхности головки цилиндров под прокладку ..... менее 0,05 мм (0,2 мм)

Неплоскостность привалочной поверхности блока цилиндров под прокладку ..... менее 0,05 мм (0,1 мм)

Неплоскостность привалочных поверхностей головки цилиндров к впускному и выпускному коллекторам ..... менее 0,15 мм (0,3 мм)

#### Распределительные шестерни и уравнивающие валы

Удлинение цепи привода ГРМ ..... 16,5 мм (9 мм)

Зазор между башмаком натяжителя цепи привода ГРМ и осью натяжителя ..... 0,06 - 0,18 мм (0,3 мм)

Зазор между валом и втулкой ..... 0,06 - 0,11 мм (0,16 мм)

Зазор между осью промежуточной шестерни привода левого вала и втулкой

промежуточной шестерни ..... 0,02 - 0,05 мм (0,1 мм)

Зазор между осью блока промежуточной шестерни-звездочки привода ГРМ

и втулкой блока ..... 0,02 - 0,06 мм (0,1 мм)

##### Зазор в зацеплении распределительных шестерен:

Шестерня правого вала и шестерня масляного насоса ..... 0,04 - 0,19 мм (0,3 мм)

Шестерня масляного насоса и шестерня коленчатого вала ..... 0,04 - 0,18 мм (0,3 мм)

Шестерня коленчатого вала и блок промежуточной шестерни-звездочки привода ГРМ ..... 0,04 - 0,18 мм (0,3 мм)

Блок промежуточной шестерни-звездочки привода ГРМ и промежуточная шестерня

привода левого вала ..... 0,04 - 0,19 мм (0,3 мм)

Промежуточная шестерня привода левого вала шестерня левого вала ..... 0,04 - 0,22 мм (0,4 мм)

Блок промежуточной шестерни-звездочки привода ГРМ и шестерня ТНВД ..... 0,04 - 0,21 мм (0,4 мм)

##### Осевой зазор распределительных шестерен и валов:

Уравнивающий вал ..... 0,09 - 0,24 мм (0,3 мм)

Блок промежуточной шестерни-звездочки привода ГРМ ..... 0,05 - 0,20 мм (0,3 мм)

Промежуточная шестерня привода левого вала шестерня левого вала ..... 0,05 - 0,20 мм (0,3 мм)

#### Поршень, поршневой палец, шатун, поршневые кольца

Блок цилиндров (верхняя часть):  
Внутренний диаметр цилиндра ..... 95,00 - 95,03 мм (95,25 мм)

Зазор между поршнем (с шатуном в сборе) и цилиндром:

  Без турбокомпрессора ..... 0,04 - 0,05 мм (0,15 мм)

  С турбокомпрессором ..... 0,07 - 0,08 мм (0,15 мм)

##### Выступание поршня из верхней части блока цилиндров:

  Без турбокомпрессора ..... 0,55 - 0,77 мм

  С турбокомпрессором ..... 0,45 - 0,67 мм

## Зазор в замке поршневого кольца:

1-е компрессионное.....	0,3 - 0,45 мм (0,8 мм)
2-е компрессионное:	
кроме PAJERO-2001 .....	0,3 - 0,45 мм (0,8 мм)
PAJERO-2001 .....	0,4 - 0,55 мм (0,8 мм)

## Маслосъемное:

без турбокомпрессора .....	0,3 - 0,5 мм (0,8 мм)
с турбокомпрессором.....	0,25 - 0,45 мм (0,8 мм)

## Зазор между поршневыми кольцами

## и канавкой поршня:

1-е компрессионное:	
без турбокомпрессора .....	0,06 - 0,11 мм (0,15 мм)
с турбокомпрессором.....	0,03 - 0,08 мм (0,15 мм)
2-е компрессионное:	
без турбокомпрессора .....	0,05 - 0,08 мм (0,15 мм)
с турбокомпрессором.....	0,07 - 0,10 мм (0,15 мм)

Маслосъемное .....	0,03 - 0,06 мм (0,15 мм)
--------------------	--------------------------

Боковой зазор нижней головки шатуна .....	0,15 - 0,45 мм (0,6 мм)
-------------------------------------------	-------------------------

## Свободная хорда вкладышей шатунного

подшипника .....

Зазор в шатунном подшипнике .....

Зазор между поршневым пальцем

и втулкой верхней головки шатуна .....

Зазор между поршневым пальцем

и поршнем.....

Изгиб и скручивание шатуна (на 100 мм длины).....

## Маховик (Механическая КПП)

Биение рабочей поверхности.....

Коробление рабочей поверхности.....

Высота рабочей поверхности маховика:

    без турбокомпрессора.....

    с турбокомпрессором .....

## Коленчатый вал и коренной подшипник

Осевой зазор вала .....

Зазор в коренных подшипниках вала:

    Подшипники №№ 1, 2, 4 и 5 .....

    Подшипник №3 .....

Биение вала .....

Некруглость коренных и шатунных шеек .....

Конусность коренных и шатунных шеек .....

Свободная хорда вкладышей коренного

подшипника .....

## Система смазки

Классификация масла по API .....

## Общий объем моторного масла:

    в масляном поддоне .....

    в масляном фильтре .....

    в маслоохладителе .....

Давление открытия перепускного клапана .....

Давление открытия редукционного клапана .....

## Масляный насос:

Зазор между валом и корпусом насоса и зазор между

валом и крышкой насоса .....

Торцевой зазор шестерен .....

Зазор между вершиной зубьев шестерни

и корпусом насоса .....

## Система охлаждения

## Крышка радиатора:

    Давление открытия "парового" клапана .....

    (65 кПа)

    Давление открытия вакуумного клапана ...

    Диапазон концентраций антифриза .....

## Термостат:

    Температура начала открытия клапана.....

    Температура полного открытия клапана .....

## Топливная система

Давление начала впрыска топлива .....

Свободный ход троса педали акселератора:

    PAJERO-II с Механической КПП .....

    PAJERO-II с Автоматической КПП.....

Свободный ход троса привода системы поддержания

постоянной скорости "AUTO-CRUISE" (PAJERO) .....

Выходное напряжение датчика положения

рычага управления ТНВД:

    Рычаг в положении холостого хода .....

    Рычаг в положении полной нагрузки .....

Сопротивление датчика частоты вращения

коленчатого вала двигателя .....

Сопротивление датчика температуры

охлаждающей жидкости двигателя:

    при температуре 20°C .....

    при температуре 80°C .....

Подъем плунжера ТНВД .....

Угол опережения впрыска топлива:

    PAJERO 1994-2000 модельных годов:

        Без турбокомпрессора .....

        С турбокомпрессором:

            С системой управления давлением

            наддува (1994-1996).....

## Таблица №1 для проверки ТНВД двигателя 4M40T.

2-0 Идентификация ТНВД	№ ZEXEL	№ BOSCH	Двигатель (автомобиль)				
Модели с АКПП	104741-3391	9 460 611 270	4M40TI (PAJERO)				
	104741-3210	9 460 614 847	4M40T (н.д.)				
Модели с МКПП	104741-3302	9 460 610 881	4M40TI (н.д.)				
2-1 Данные для проверки ТНВД	Режим работы двигателя, об/мин	Результат	Отклонения (неравномерность подачи), мм <sup>3</sup>				
Цикловая подача на режиме холостого хода	365	10,4 - 14,4 мм <sup>3</sup> /цикл	-				
Цикловая подача при запуске (пусковая)	150	36 - 56 мм <sup>3</sup> /цикл	-				
2-2 Данные для регулировки ТНВД	Режим работы двигателя, об/мин	700	1000	1250	1500	2300	
Перемещение поршня автомата опережения впрыска, мм		2,2 - 3,6	3,4 - 3,8	5,5 - 6,9	5,6 - 7,2	9,3 - 10,2	
Давление внутри насоса, кПа		-	431 - 471	-	-	-	
2-3 Внешняя скоростная характеристика насоса	Режим работы двигателя, об/мин	600	750	1000	2000	2300	3000
Цикловая подача при полной нагрузке и давлении наддува, мм <sup>3</sup> /цикл		66,8 - 67,8	56,7 - 57,7	80,8 - 81,8	72,3 - 79,3	53,8 - 59,8	примерно 12
Отклонения (неравномерность подачи), мм <sup>3</sup>		5,5	4,5	6,5	-	-	-
Давление наддува, мм.рт.ст.		225 - 245	0	540 - 560	540 - 560	540 - 560	540 - 560
Давление наддува, кПа		30,0 - 32,6	0	72 - 74,6	72 - 74,6	72 - 74,6	72 - 74,6
2-5-1 Основные установочные размеры							
Модели с АКПП	K = 3,2 - 3,4 мм	KF = 5,91 - 6,11 мм	MS = 0,5 - 0,7 мм	a = 55,0 - 63,0°	b = 37,0 - 47,0°		
Модели с МКПП	K = 3,2 - 3,4 мм	KF = 5,91 - 6,11 мм	MS = 0,6 - 0,8 мм	a = 55,0 - 63,0°	b = 34,0 - 44,0°		

PAJERO-1998-2000 для Германии,	
PAJERO-1999-2000 для Европы,	
PAJERO-1997-2000 для Гонконга	9°
Без системы управления давлением наддува (1994-1996), PAJERO-2000 для Основного Экспорта, PAJERO-1998 для Европы, PAJERO-1997 для Германии	12°
PAJERO 2001 модельного года с турбокомпрессором:	
Без системы рециркуляции ОГ	7°
С системой рециркуляции ОГ	9°
CHALLENGER	9°
L200 - модели без турбокомпрессора	6°
L200 - модели с турбокомпрессором	9°
DELICA SPACE GEAR 1996-1997 для Японии	9°

Предельно допустимое давление наддува	115 кПа
Турбокомпрессор (для PAJERO 1991-2000):	
Осовой зазор вала компрессора	0,057 - 0,103 мм
Боковой зазор колеса турбины	0,390 - 0,830 мм

**Ремонтные размеры**

Диаметр установочного отверстия для направляющей втулки клапана в головке цилиндров:	
номинальный	13,00 <sup>+0,018</sup> <sub>0</sub> мм
1 ремонтный (+0,05)	13,05 <sup>+0,018</sup> <sub>0</sub> мм
2 ремонтный (+0,25)	13,25 <sup>+0,018</sup> <sub>0</sub> мм
3 ремонтный (+0,50)	13,50 <sup>+0,018</sup> <sub>0</sub> мм
Ремонтные размеры поршня	+0,50; +1,00 мм
Растачивание цилиндра:	
Шероховатость отхонингованной поверхности	2 - 4 мкм
Угол наклона риски от обработки, образующих сетку на зеркале цилиндра после хонингования	15 - 25°
Неперпендикулярность отверстия цилиндра	0,05 мм
Увеличенные (ремонтные) размеры упорных полуколец:	
1-й ремонт	+ 0,15 мм
2-й ремонт	+ 0,30 мм
3-й ремонт	+ 0,45 мм

**Система турбонаддува**

Давление начала открытия привода клапана перепуска ОГ:	
PAJERO 1994-1999	89 кПа
L200, CHALLENGER	91 кПа
SPACE GEAR WAGON	89 кПа
PAJERO 2000-2001	96 кПа

**Таблица для выбора прокладки головки цилиндров (двигатель с турбокомпрессором).**

Выступление поршней		Прокладка головки цилиндров	
Среднее выступание поршней	Идентификационная метка на блоке	Размерная группа	Толщина после затяжке болтов крепления головки цилиндров
0,475±0,028 мм	A	A (1 выемка)	1,35±0,03 мм
0,532±0,028 мм	B	B (2 выемки)	1,40±0,03 мм
0,589±0,028 мм	C	C (3 выемки)	1,45±0,03 мм
0,646±0,028 мм	D	D (4 выемки)	1,50±0,03 мм

**Таблица для выбора прокладки головки цилиндров (двигатель без турбокомпрессора).**

Выступление поршней		Прокладка головки цилиндров	
Среднее выступание поршней	Идентификационная метка на блоке цилиндров	Размерная группа	Толщина после затяжки болтов крепления головки цилиндров
0,575±0,028 мм	A	A (1 выемка)	1,35±0,03 мм
0,632±0,028 мм	B	B (2 выемки)	1,40±0,03 мм
0,689±0,028 мм	C	C (3 выемки)	1,45±0,03 мм
0,746±0,028 мм	D	D (4 выемки)	1,50±0,03 мм

**Таблица для растачивания установочных отверстий в головке цилиндров при замене седла клапана.**

Установочные отверстия		Номинальное значение	Ремонтный размер 0,3	Ремонтный размер 0,6
Для седла впускного клапана	Внутренний диаметр (B)	43,0 <sup>+0,025</sup> <sub>0</sub> мм	43,3 <sup>+0,025</sup> <sub>0</sub> мм	43,6 <sup>+0,025</sup> <sub>0</sub> мм
	Глубина проточки (D)	-	8,2±0,1 мм	8,5±0,1 мм
Для седла выпускного клапана	Внутренний диаметр (C)	37,0 <sup>+0,025</sup> <sub>0</sub> мм	37,3 <sup>+0,025</sup> <sub>0</sub> мм	37,6 <sup>+0,025</sup> <sub>0</sub> мм
	Глубина проточки (E)	-	8,3±0,1 мм	8,6±0,1 мм

**Таблица для подбора вкладышей шатунных подшипников коленчатого вала.**

Коленчатый вал		Шатун		Вкладыши шатунного подшипника		
Цветная идентификационная метка	Наружный диаметр шатунной шейки	Цветная идентификационная метка	Внутренний диаметр нижней головки шатуна	Цветная идентификационная метка	Толщина вкладыша	Зазор в подшипнике
Нет (1)	54 <sup>-0,012</sup> <sub>-0,0200</sub>	Синяя	58 <sup>+0,019</sup> <sub>+0,010</sub>	Нет	2 <sup>-0,004</sup> <sub>-0,008</sub>	0,030 - 0,055
		Нет	58 <sup>+0,010</sup> <sub>+0</sub>	Синяя	2 <sup>-0,008</sup> <sub>-0,012</sub>	0,028 - 0,054
Синяя (2)	54 <sup>-0,020</sup> <sub>-0,029</sub>	Синяя	58 <sup>+0,019</sup> <sub>+0,010</sub>	Желтая	2 <sup>-0</sup> <sub>-0,004</sub>	0,030 - 0,056
		Нет	58 <sup>+0,010</sup> <sub>+0</sub>	Нет	2 <sup>-0,004</sup> <sub>-0,008</sub>	0,028 - 0,055

**Таблица для подбора вкладышей коренных подшипников коленчатого вала.**

Коленчатый вал		Блок цилиндров		Вкладыши коренного подшипника			
Цветная идентификационная метка	Наружный диаметр коренной шейки	Размерная метка	Внутренний диаметр установочного отверстия подшипника	Цветная идентификационная метка (Нижний/Верхний)	Номер коренной шейки	Толщина вкладыша, мм	Зазор в подшипнике, мм
Нет (1)	68 <sup>-0,022</sup> <sub>-0,030</sub>	A	72 <sup>+0,019</sup> <sub>+0,010</sub>	Черная/черная	№№1, 2, 4, 5	2 <sup>-0,004</sup> <sub>-0,008</sub>	0,040 - 0,065
				Синяя/синяя	№3	2 <sup>-0,014</sup> <sub>-0,018</sub>	0,060 - 0,085
		Желтая/желтая	№№1, 2, 4, 5	2 <sup>-0,008</sup> <sub>-0,012</sub>	0,038 - 0,064		
Синий (2)	68 <sup>-0,030</sup> <sub>-0,039</sub>	A	72 <sup>+0,019</sup> <sub>+0,010</sub>	Желтая/желтая	№1, 2, 4, 5	2 <sup>-0</sup> <sub>-0,004</sub>	0,040 - 0,066
				Черная/черная	№3	2 <sup>-0,010</sup> <sub>-0,014</sub>	0,060 - 0,086
		Черная/черная	№№1, 2, 4, 5	2 <sup>-0,004</sup> <sub>-0,008</sub>	0,038 - 0,065		
		B	72 <sup>+0,010</sup> <sub>+0</sub>	Черная/черная	№3	2 <sup>-0,014</sup> <sub>-0,018</sub>	0,058 - 0,085

**Двигатель 4D56, 4D56T****Общие технические данные**

Количество и расположение цилиндров	4, рядное
Порядок впрыска	1-3-4-2
Камера сгорания	Вихревая
Рабочий объем цилиндров	2477 см <sup>3</sup>
Диаметр цилиндра × ход поршня	91,1×95 мм
Степень сжатия	21
Механизм привода клапанов	с верхним расположением распределительного вала
Привод распределительного вала	зубчатый ремень
Коромысло клапана	с роликовым приводом
Фазы газораспределения:	
Впускной клапан:	
Открытие	20° до ВМТ
Закрытие	49° после НМТ
Выпускной клапан:	
Открытие	55° до НМТ
Закрытие	22° после ВМТ
Масляный насос	трохоидного типа (с 1990 года)
Насос охлаждающей жидкости	Лопастной, центробежного типа
Муфта вентилятора	термоуправляемого типа с биметаллической спиралью
Термостат	воскового типа с тарельчатым клапаном
Турбокомпрессор	с приводом от ОГ системы выпуска
Идентификационный номер (PAJERO)	TD04-11G-4
Управление давлением наддува	привод клапана перепуска ОГ
Промежуточный охладитель наддувочного воздуха	с воздушным охлаждением
Топливоподача	ТНВД распределительного типа

**Механическая часть****Основные данные для проверок и регулировок**

Прогиб ремня привода генератора:	
Моделей с одним ремнем:	
при проверке	11 - 14 мм
при регулировке:	
ремень бывший в эксплуатации	11 - 14 мм
новый ремень	9 - 12 мм
Моделей с двумя ремнями (для каждого ремня):	
при проверке	15 - 18 мм
при регулировке:	
ремень бывший в эксплуатации	13 - 16 мм
новый ремень	15 - 18 мм
Ремень привода насоса усилителя рулевого управления:	
Клиновой ремень:	
при проверке	8,0 - 13,5 мм
при регулировке:	
ремень бывший в эксплуатации	9,5 мм
новый ремень	7,0 мм
Поликлиновой ремень:	
при проверке	8,0 - 12,0 мм
при регулировке:	
ремень бывший в эксплуатации	9,0 - 11,0 мм
новый ремень	6 - 8 мм
Прогиб ремня привода компрессора кондиционера:	
при проверке	6,5 - 7,5 мм
при регулировке:	
ремень бывший в эксплуатации	6,5 - 7,5 мм
новый ремень	5,0 - 6,0 мм
Прогиб ремня привода ГРМ	4,0 - 5,0 мм
Прогиб ремня привода балансирного механизма	4,0 - 5,0 мм
Компрессия (при 250 - 400 об/мин):	
Моделей с жидкостным охлаждением турбокомпрессора	3040 кПа (min 2240 кПа)
Остальные модели	2650 кПа (min 1920 кПа)
Разница компрессии между цилиндрами	не более 300 кПа
Частота вращения холостого хода	750±100 об/мин
Повышенная частота вращения холостого хода (для ABS)	1900±100 об/мин

Повышенная частота вращения холостого хода (при включении кондиционера)	900±50 об/мин
Зазор в приводе клапанов (впускного и выпускного):	
На холодном двигателе	0,15 мм
На прогревом двигателе	0,25 мм

**Головка цилиндров**

Неплоскостность привалочной поверхности:	
поверхность под прокладку	0,05 мм (0,20 мм)
поверхность под коллектор	0,15 мм (0,30 мм)
Общая высота головки цилиндров	94,0 - 94,1 мм
Увеличенные (ремонтные) размеры отверстий под направляющие втулки клапанов (впускного и выпускного):	
0,05	13,050 - 13,068 мм
0,25	13,250 - 13,268 мм
0,50	13,500 - 13,518 мм

**Размеры отверстий под седла:****Для впускных клапанов:**

номинальный	43,000 - 43,025 мм
0,30 (1-й ремонтный)	43,300 - 43,325 мм
0,60 (2-й ремонтный)	43,600 - 43,625 мм

**Для выпускных клапанов:**

номинальный	37,000 - 37,025 мм
0,30 (1-й ремонтный)	37,300 - 37,325 мм
0,60 (2-й ремонтный)	37,600 - 37,625 мм

**Распределительный вал****Высота кулачков распределительного вала:**

Впускной	36,55 мм (36,05 мм)
Выпускной	36,55 мм (36,05 мм)

Диаметр опорной шейки вала	29,935 - 29,950 мм
Зазор в подшипниках вала	0,05 - 0,08 мм (0,13 мм)
Осевой зазор вала	0,10 - 0,20 мм (0,40 мм)

**Коромысло и ось коромысел**

Внутренний диаметр втулки коромысла	18,910 - 18,928 мм
Зазор между втулкой коромысла и осью коромысел	0,012 - 0,050 мм (0,08 мм)
Наружный диаметр оси коромысел	18,878 - 18,898 мм
Общая длина оси коромысел	451,5 мм

**Клапан**

Общая длина клапана (впускного/выпускного)	136,5 мм
Диаметр стержня впускного клапана	7,960 - 7,975 мм
Диаметр стержня выпускного клапана	7,930 - 7,950 мм
Угол наклона рабочей фаски	45,0° - 45,5°
Толщина тарелки впускного клапана	2,0 мм (1,0 мм)
Толщина тарелки выпускного клапана	2,0 мм (1,0 мм)
Зазор между стержнем клапана и направляющей втулкой:	
Впускной	0,03 - 0,06 мм (0,10 мм)
Выпускной	0,05 - 0,09 мм (0,15 мм)

**Клапанная пружина**

Высота в свободном состоянии	49,1 мм (48,1 мм)
Нагрузка (усилие для сжатия пружины до установочной высоты 40,40 мм)	276 Н
Отклонение оси пружины	меньше 2° (4°)

**Направляющая втулка клапана**

Длина направляющей втулки впускного клапана	71 мм
Длина направляющей втулки выпускного клапана	74 мм
Внутренний диаметр втулки	8,00 - 8,018 мм
Наружный диаметр втулки	13,06 - 13,07 мм
Ремонтный размер	0,05; 0,25; 0,50 мм (увеличение)
Температура при запрессовке	комнатная температура

**Седло клапана**

Угол наклона рабочей фаски седла	45°
Ширина контактной поверхности седла:	
впускной клапан	0,9 - 1,3 мм
выпускной клапан (до 1990 года)	1,2 - 1,7 мм
Выступание стержня клапана	40,95 мм (41,45 мм)
Утопание относительно плоскости головки	0,20 мм
Ремонтные размеры	0,3; 0,6 мм (увеличение)

**Уравновешивающий вал**

Диаметр опорной шейки правого вала:	
Передняя шейка	18,467 - 18,480 мм
Задняя шейка	43,009 - 43,025 мм



**Диаметр опорной шейки левого вала:**

Передняя опорная шейка .....	18,959 - 18,980 мм
Задняя опорная шейка .....	43,009 - 43,025 мм

**Зазор в подшипниках:**

Передняя опорная шейка .....	0,02 - 0,06 мм
Задняя опорная шейка .....	0,06 - 0,10 мм

**Поршень****Наружный диаметр:**

без турбокомпрессора .....	91,08 - 91,09 мм
с турбокомпрессором .....	91,06 - 91,07 мм

**Зазор между поршнем и цилиндром:**

без турбокомпрессора .....	0,02 - 0,04 мм
с турбокомпрессором .....	0,04 - 0,06 мм

**Ширина канавки для поршневого кольца:**

Компрессионное кольцо №1:	
без турбокомпрессора .....	2,62 - 2,64 мм
с турбокомпрессором .....	2,61 - 2,63 мм

Компрессионное кольцо №2:	
без турбокомпрессора .....	2,04 - 2,06 мм
с турбокомпрессором .....	2,10 - 2,12 мм

Маслосъемное кольцо .....

Ремонтный размер ... 0,25; 0,50; 0,75; 1,00 мм (увеличение)

**Поршневое кольцо****Зазор в замке поршневого кольца:**

Компрессионное кольцо №1:	
без турбокомпрессора .....	0,25 - 0,40 мм (0,8 мм)
с турбокомпрессором .....	0,35 - 0,50 мм (0,8 мм)

Компрессионное кольцо №2:	
без турбокомпрессора .....	0,25 - 0,45 мм (0,8 мм)
с турбокомпрессором .....	0,25 - 0,40 мм (0,8 мм)

Маслосъемное кольцо .....

Ремонтный размер ... 0,25; 0,50; 0,75; 1,00 мм (увеличение)

**Зазор между кольцом и канавкой в поршне:**

Компрессионное кольцо №1:	
без турбокомпрессора .....	0,13 - 0,17 мм (0,20 мм)
с турбокомпрессором .....	0,06 - 0,08 мм (0,15 мм)

Компрессионное кольцо №2:	
без турбокомпрессора:	
поршни с вставкой в канавку .....	0,05 - 0,09 мм (0,15 мм)
поршни без вставки в канавку ...	0,03 - 0,07 мм (0,15 мм)
с турбокомпрессором .....	0,05 - 0,07 мм (0,15 мм)

Маслосъемное кольцо .....

Ремонтный размер ... 0,25; 0,50; 0,75; 1,00 мм (увеличение)

**Поршневой палец и шатун**

Наружный диаметр поршневого пальца .....

Расстояние между центрами нижней

и верхней головок шатуна .....

Изгиб (на 100 мм длины) .....

Скручивание (на 100 мм длины) .....

Боковой зазор нижней головки шатуна .....

Внутренний диаметр втулки .....

Непараллельность центральных осей нижней и

верхней головок шатуна .....

Скручивание стержня шатуна .....

**Коленчатый вал**

Осевой зазор .....

Биеение коленчатого вала .....

Наружный диаметр коренной шейки .....

Наружный диаметр шатунной шейки .....

Некруглость и конусность коренной и

шатунной шеек .....

Соосность коренной шейки .....

Зазор в коренном подшипнике .....

Зазор в шатунном подшипнике .....

Коренная шейка (уменьшенные ремонтные размеры):

  0,25 .....

  0,50 .....

  0,75 .....

Шатунная шейка (уменьшенные ремонтные размеры):

  0,25 .....

  0,50 .....

  0,75 .....

**Блок цилиндров и маховик**

Внутренний диаметр цилиндра .....

Неплоскостность привалочной поверхности

под прокладку .....

Общая высота нового блока .....

Выступание поршня .....

Внутренний диаметр цилиндра .....

Конусность цилиндра .....

Биеение маховика .....

**Система смазки**

Классификация масла по API .....

Общий объем моторного масла:

  в масляном поддоне .....

  в масляном фильтре .....

  в маслоохладителе .....

Масляный насос (шестеренчатого типа):

  Зазор по вершинам зубьев:

    Внутренняя шестерня .....

    Наружная шестерня .....

  Боковой зазор .....

  Зазор между корпусом и шестернями:

    Наружная шестерня .....

    Внутренняя шестерня .....

Масляный насос (трохоидного типа):

  Зазор по вершинам зубьев .....

  Боковой зазор .....

  Зазор между корпусом и роторами:

    Наружный ротор .....

    Внутренний ротор .....

Давление открытия редукционного клапана .....

Открытие перепускного клапана при перепаде давления:

  ход 0,05 мм .....

  ход 5,00 мм .....

Открытие перепускного клапана при температуре:

  ход при 20°C .....

  ход при 100°C .....

Давление открытия клапана масляной форсунки .....

Давление срабатывания датчика-выключателя

давления масла .....

**Система охлаждения**

Крышка радиатора:

  Давление открытия "парового" клапана .....

    (65 кПа)

  Давление открытия вакуумного клапана ...

  Диапазон концентраций антифриза .....

  Термостат (с идентификационной меткой "76,5"):

    Температура начала открытия клапана .....

    Температура полного открытия клапана ...

    Подъем клапана .....

  Термостат (с идентификационной меткой "82"):

    Температура начала открытия клапана .....

    Температура полного открытия клапана ...

    Подъем клапана .....

**Система турбонаддува**

Давление начала открытия привода клапана

перепуска ОГ ...83 кПа (Pajero, Challenger) или 77 кПа (L300)

Предельно допустимое давление наддува .....

**Топливная система**

Свободный ход троса педали акселератора .....

Давление начала впрыска топлива:

  Модели без EGR выпуска до 1994 .....

  Модели с EGR выпуска до 1994 .....

  Модели с выпуска 1995 .....

Подъем плунжера ТНВД .....

Выходное напряжение датчика положения

рычага управления ТНВД:

  Рычаг в положении холостого хода .....

  Рычаг в положении полной нагрузки .....

Угол опережения впрыска топлива:

  без системы рециркуляции ОГ .....

  с системой рециркуляции ОГ .....

Таблица №2 для проверки ТНВД двигателя 4D56Т.

Идентификационный номер ТНВД: VE4/10F2100RNP462

2-1 Данные для проверки ТНВД	Режим работы двигателя, об/мин	Результат	Давление наддува мм.рт.ст.	Отклонения (неравномерность подачи), см
Перемещение поршня автомата опережения впрыска по частоте вращения	1250	T = 3,5 - 3,9 мм	540 - 560	
Давление внутри насоса	1250	4,5 - 5,1 кг/см <sup>2</sup>	540 - 560	
Цикловая подача при давлении наддува	1250	61,4 - 62,4 см <sup>3</sup> /1000 цикл	540 - 560	4,5
Цикловая подача при давлении наддува	750	60,4 - 61,4 см <sup>3</sup> /1000 цикл	320 - 340	
Цикловая подача на режиме холостого хода	375	6,5 - 9,5 см <sup>3</sup> /1000 цикл	0	2,0
Цикловая подача при запуске (пусковая)	100	63,0 - 83,0 см <sup>3</sup> /1000 цикл	0	
Режим тах холостого хода	2650	22,2 - 28,2 см <sup>3</sup> /1000 цикл	540 - 560	4,0
Перемещение поршня автомата опережения впрыска по нагрузке	1250	T - 0,6 ± 0,2 мм	540 - 560	

**2-2 Данные для регулировки ТНВД**

Режим работы двигателя, об/мин	500	600	750	1250	2100
Перемещение поршня автомата опережения впрыска, мм	0,6 - 1,8	-	1,4 - 2,6	3,3 - 4,1	6,6 - 7,8
Давление внутри насоса, кг/см <sup>2</sup>	-	2,9 - 3,5	-	4,5 - 5,1	6,5 - 7,1
Расход топлива на слив из насоса, см <sup>3</sup> /10 сек	-	-	-	48,0 - 92,0	-

**2-3 Внешняя скоростная характеристика насоса**

Режим работы двигателя, об/мин	1250	600	750	2100	2650	3050
Цикловая подача при полной нагрузке и давлении наддува, см <sup>3</sup> /1000 циклов	60,9 - 62,9	45,8 - 50,8	59,9 - 61,9	52,8 - 57,8	20,2 - 30,2	менее 5,0
Давление наддува, мм.рт.ст.	540 - 560	0	320 - 340	540 - 560	540 - 560	540 - 560

**2-4 Регулировка автомата опережения впрыска по нагрузке**

Режим работы двигателя, об/мин	Цикловая подача, см <sup>3</sup> /1000 циклов	Давление наддува, мм.рт.ст.	Перемещение поршня автомата опережения впрыска, мм	Разница хода плунжера, мм
1250	49,3 - 51,3	540 - 560	3,1	0,2 - 1,0
1250	38,7 - 41,7	540 - 560	2,3	0,8 - 2,0

**2-5 Основные установочные размеры**

K = 3,2 - 3,4 мм	MS = 0,9 - 1,1 мм	a = 19,0 - 27,0°	b = 40,0 - 50,0°
KF = 5,7 - 5,9 мм	LDA = 3,6 - 3,8 мм	A = 10,5 - 16,0 мм	B = 12,1 - 16,1 мм

Таблица №3 для проверки ТНВД двигателя 4D56.

Идентификационный номер ТНВД: VE4/10F2100RNP460

3-1 Данные для проверки ТНВД	Режим работы двигателя, об/мин	Результат	Отклонения (неравномерность подачи), см
Перемещение поршня автомата опережения впрыска по частоте вращения	1250	T = 3,5 - 3,9 мм	
Давление внутри насоса	1250	4,5 - 5,1 кг/см <sup>2</sup>	
Цикловая подача без высотного корректора	1250	45,3 - 46,3 см <sup>3</sup> /1000 цикл	3,0
Цикловая подача на режиме холостого хода	375	6,5 - 9,5 см <sup>3</sup> /1000 цикл	2,0
Цикловая подача при запуске (пусковая)	100	63,0 - 83,0 см <sup>3</sup> /1000 цикл	
Режим тах холостого хода	2550	15,1 - 21,1 см <sup>3</sup> /1000 цикл	4,0
Перемещение поршня автомата опережения впрыска по нагрузке	1250	T - 0,4 ± 0,8 мм	

**3-2 Данные для регулировки ТНВД**

Режим работы двигателя, об/мин	500	600	750	1250	2100
Перемещение поршня автомата опережения впрыска, мм	0,6 - 1,8	-	1,4 - 2,6	3,3 - 4,1	6,6 - 7,8
Давление внутри насоса, кг/см <sup>2</sup>	-	2,9 - 3,5	-	4,5 - 5,1	6,5 - 7,1
Расход топлива на слив из насоса, см <sup>3</sup> /10 сек	-	-	-	48,0 - 92,0	-

**3-3 Внешняя скоростная характеристика насоса**

Режим работы двигателя, об/мин	1250	600	2100	2550	2900
Цикловая подача при полной нагрузке (см <sup>3</sup> /1000 циклов)	44,8 - 46,8	42,3 - 46,3	37,2 - 41,2	13,1 - 23,1	меньше 5,0

**3-4 Регулировка автомата опережения впрыска по нагрузке**

Режим работы двигателя, об/мин	Цикловая подача, см <sup>3</sup> /1000 циклов	Перемещение поршня автомата опережения впрыска, мм	Разница хода плунжера, мм
1250	34,7 - 36,7	3,1	0,2 - 1,0
1250	26,7 - 29,7	2,3	0,8 - 2,0

**3-5 Основные установочные размеры**

K = 3,2 - 3,4 мм	MS = 1,1 - 1,3 мм	a = 55,0 - 63,0°	b = 41,0 - 51,0°
KF = 5,7 - 5,9 мм		A = 10,5 - 16,0 мм	B = 12,5 - 16,5 мм

Таблица №4 для проверки регулятора минимального холостого хода (ограничитель х.х.)

Выключение регулятора минимального холостого хода	600 об/мин	меньше 3,0 см <sup>3</sup>
Нормальный холостой ход	375 об/мин	6,0 - 10,0 см <sup>3</sup>