

ISUZU

ДВИГАТЕЛИ 4JX1



УСТРОЙСТВО, ТЕХНИЧЕСКОЕ
ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ



ISUZU

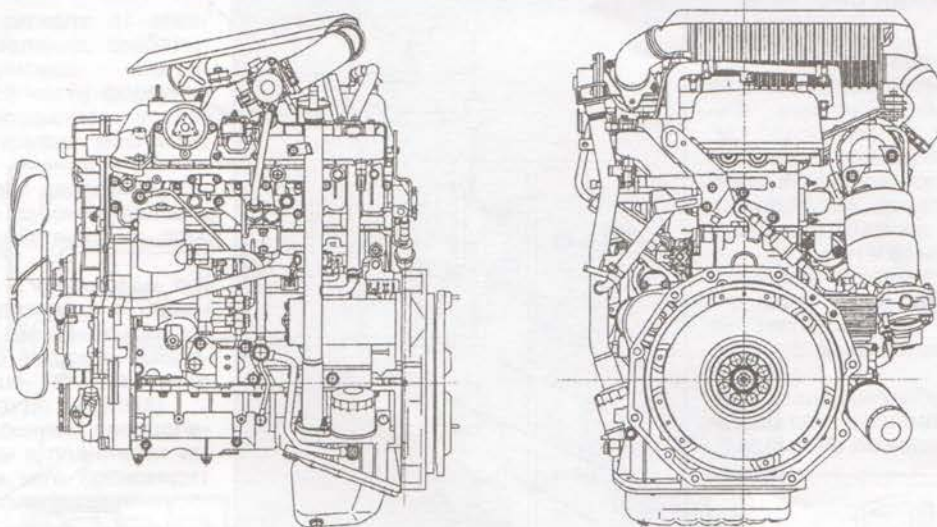
ДВИГАТЕЛЬ

4JX1

*Устройство, техническое
обслуживание и ремонт*

*Модификации этого двигателя
устанавливались на модели:*

*ISUZU TROOPER
ISUZU BIGHORN
OPEL MONTERREY
HONDA HORIZON
ISUZU WIZARD
ISUZU MU*



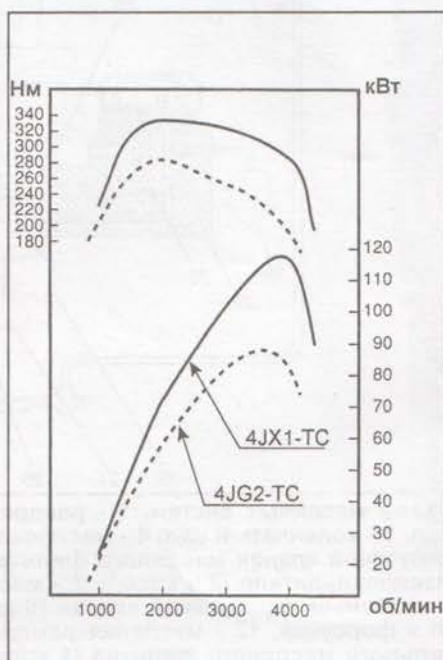
Общая информация

Двигатель Isuzu 4JX1, представленный в 1998 году, стал одним из первых японских форсированных дизельных моторов нового поколения - с высокой для того времени литровой отдачей и рядом нестандартных технических решений.

В том же году он получил от японских журналистов титул "двигатель года". Следует заметить, что это почетное звание присваивается, главным образом, за достижения в области создания экологичных двигателей и заявленные технические характеристики, без учета особенностей последующей эксплуатации и ремонта.

Этот двигатель пришел на смену предыдущему классическому дизелю 4JG2 и устанавливался на внедорожники Isuzu Wizard / Mu и серию Isuzu Bighorn / Isuzu Trooper / Honda Horizon / Opel Monterrey / Holden Jackaroo.

Он стал ощутимо мощнее, но при этом даже экономичнее, в сравнении с предшественником 4JG2.



Особенности конструкции

Механическая часть двигателя 4JX1 радикально отличается от 4JG2: легкосплавная головка блока цилиндров с двумя распределительными валами и четырьмя клапанами на цилиндр вместо нижнего распредвала и штангового привода клапанов, негильзовый блок цилиндров вместо тонкостенных гильз и т.д.

Однако самой необычной частью двигателя стала его система питания. Изначально разработанная компанией Caterpillar, система типа HEUI (Hydraulically actuated Electronically controlled Unit Injector) абсолютно не характерна для легковых автомобилей и используется, в основном, на тяжелой строительной технике и судовых двигателях.

Хотя по одной из распространенных классификаций HEUI называют схемой с гидравлическим приводом насос-форсунок, сам производитель Isuzu относит ее к типу common-rail. Действительно, рампа высокого давления здесь присутствует, пусть и циркулирует в ней не топливо, а масло.

Двигатель	4JG2-TC	4JX1-TC
Тип	4-тактный дизельный двигатель	4-тактный дизельный двигатель
Число и расположение цилиндров	4, рядное	4, рядное
Рабочий объем (см ³)	3059	2999
Топливная система	Zexel, ТНВД типа Bosch VE	Common-rail типа Caterpillar HEUI
ГРМ	ОНВ 8V. 2 клапана на цилиндр, с нижним расположением распределительного вала, привод распредвала - шестернями и зубчатым ремнем, привод клапанов - штангами и коромыслами	DOHC 16V. 4 клапана на цилиндр, с верхним расположением двух распределительных валов в головке блока цилиндров, привод распредвала - шестернями и зубчатым ремнем, привод клапанов - толкателями
Система подачи воздуха	турбонаддув с промежуточным охлаждением наддувочного воздуха	турбонаддув с промежуточным охлаждением наддувочного воздуха
Камера сгорания	с вихрекамерой в головке блока	в поршне (неразделенная КС)
Диаметр цилиндра × ход поршня, мм	95,4 × 107,0	95,4 × 104,9
Степень сжатия	20	19
Максимальная мощность, л.с. (кВт) при об/мин	135 (99) / 3600	160 (118) / 3900
Крутящий момент, Нм при об/мин	294 / 3600	333 / 2000
Удельный расход топлива, г/кВт*ч	~250	~215

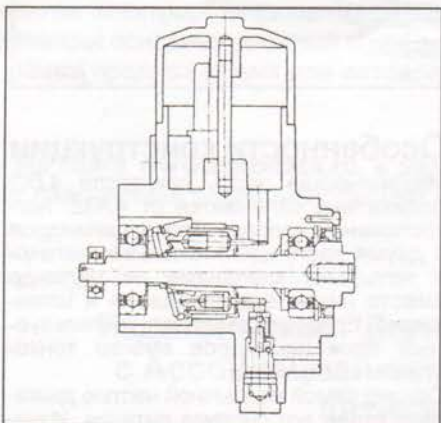
Принцип действия системы впрыска

1. Масляная система

Двигатель 4JX1 имеет две практически независимые масляные системы, объединенные только общим поддоном. Первая, как и в любом моторе, обеспечивает смазку и охлаждение подвижных элементов, вторая же, является составной частью системы впрыска - далее речь идет только о ней.

Масло забирается из поддона при помощи отдельного насоса и через дополнительный фильтр поступает на вход масляного насоса высокого давления.

Примечание: при обслуживании автомобиля следует помнить, что двигатель имеет два масляных фильтра.



Масляный насос высокого давления - аксиально-плунжерного типа, с семью плунжерами. Такая конструкция рассчитана на то, чтобы создать необходимое высокое давление масла даже на оборотах холостого хода. Установка первичного масляного насоса потребовалась, поскольку всасывающая способность аксиально-плунжерного насоса была невелика.

Примечание: стоит отметить, что и штатные шестеренные масляные насосы двигателя 4JX1 обладают посредственной всасывающей способностью, что затрудняет заполнение магистрали при завоздушивании после замены масла или езды по пересеченной местности.

Конструкция насоса не предусматривает возможности полного перекрытия масляной магистрали после выключения двигателя, поэтому для предотвращения полного стекания масла в поддон и удержания давления в масляной рампе, в контурах установлены обратные клапаны.

Для точного дозирования топлива необходим строгий контроль его давления. В данной системе объем впрыска опосредованно регулируется изменением давления в масляной рампе при помощи модулятора давления масла (RPCV), установленного на МНВД.

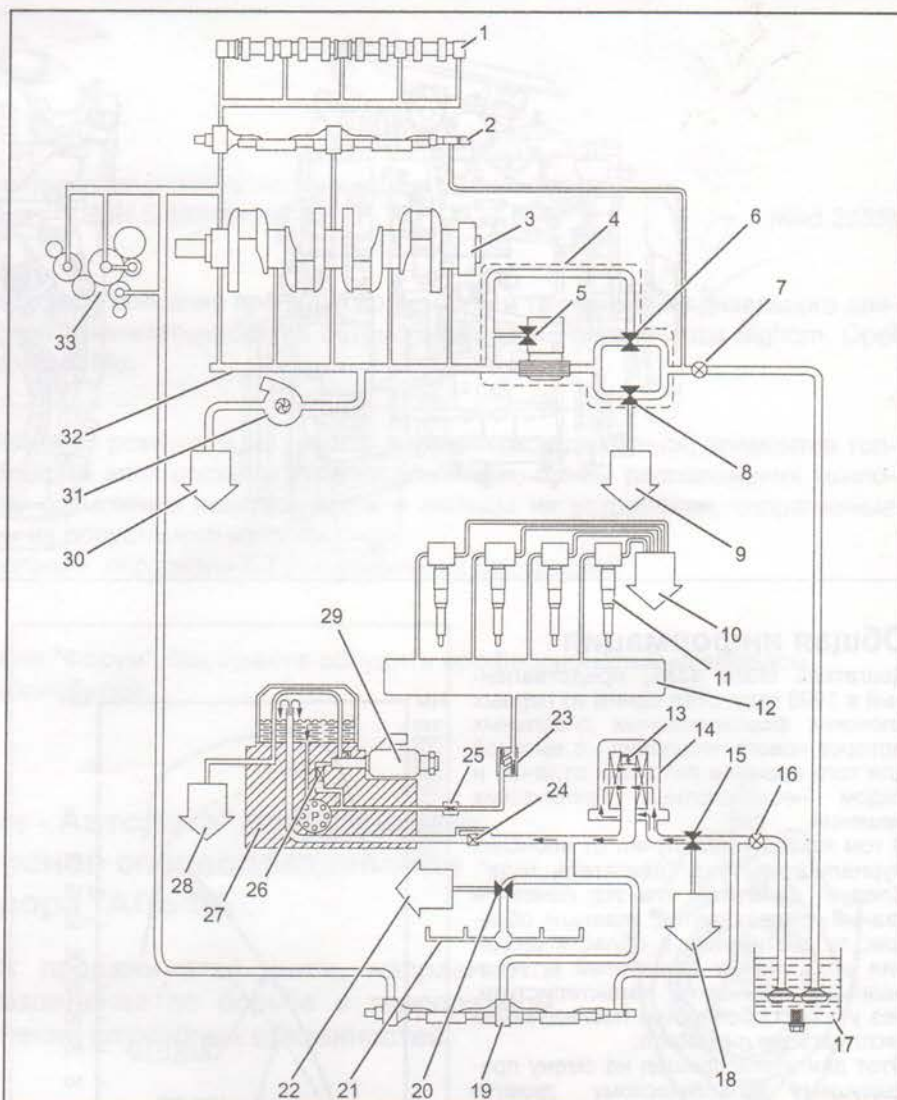
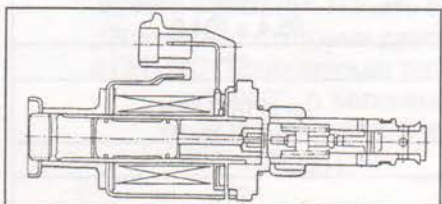


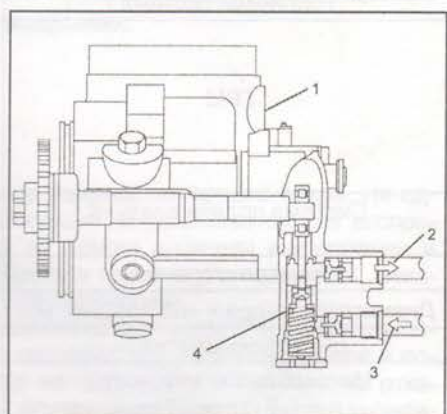
Схема масляных систем. 1 - распределительный вал, 2 - балансирный вал, 3 - коленчатый вал, 4 - маслоохладитель и масляный фильтр, 5 - перепускной клапан масляного фильтра (1 кг/см^2), 6 - перепускной клапан маслоохладителя ($2,5 \text{ кг/см}^2$), 7 - масляный насос низкого давления №1, 8 - главный перепускной клапан (6 кг/см^2), 9 - к поддону, 10 - к поддону, 11 - форсунка, 12 - масляная рампа, 13 - перепускной клапан дополнительного масляного фильтра (1 кг/см^2), 14 - дополнительный масляный фильтр, 15 - перепускной клапан (6 кг/см^2), 16 - масляный насос низкого давления №2, 17 - масляный поддон, 18 - к поддону, 19 - балансирный вал, 20 - перепускной клапан масляной форсунки ($2,5 \text{ кг/см}^2$), 21 - масляная форсунка, 22 - к поддону, 23 - двухходовой обратный клапан, 24 - фильтр, 25 - фильтр, 26 - фильтр, 27 - масляный насос высокого давления, 28 - к поддону, 29 - модулятор давления масла, 30 - к поддону, 31 - турбокомпрессор, 32 - масляная магистраль, 33 - шестеренный привод.

Давление регулируется изменением объема перепускаемого на слив масла после МНВД.

Далее масло под давлением до 23 МПа (~ 230 атмосфер) поступает в общую рампу. При этом, система управления обеспечивает обратную связь, при помощи датчиков контролируя температуру и давление масла в рампе.

2. Топливная система низкого давления

Топливо забирается из бака, проходит через сепарирующий фильтр и подводится к форсункам при помощи подкачивающего топливного насоса, совмещенного с МНВД. Давление топлива в магистрали низкого давления поддерживается на постоянном уровне при помощи дросселирующих отверстий.



1 - масляный насос высокого давления, 2 - к форсункам, 3 - от топливного бака, 4 - топливный насос.

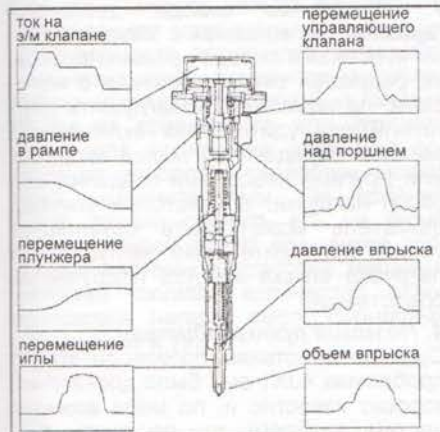
3. Форсунки.

1. При получении сигнала от электронного блока управления, срабатывает электромагнитный клапан (соленоид) в верхней части форсунки и через привод приподнимает управляющий клапан, открывая масляный канал.

2. Масло под высоким давлением поступает из рампы в рабочую полость форсунки, где воздействует на поршень.

3. Поршень вместе с плунжером перемещаются вниз, развивая в нагнетательной полости, где находится топливо, чрезвычайно высокое давление (в 7 раз больше, чем давление масла в рампе - итого до 140 МПа).

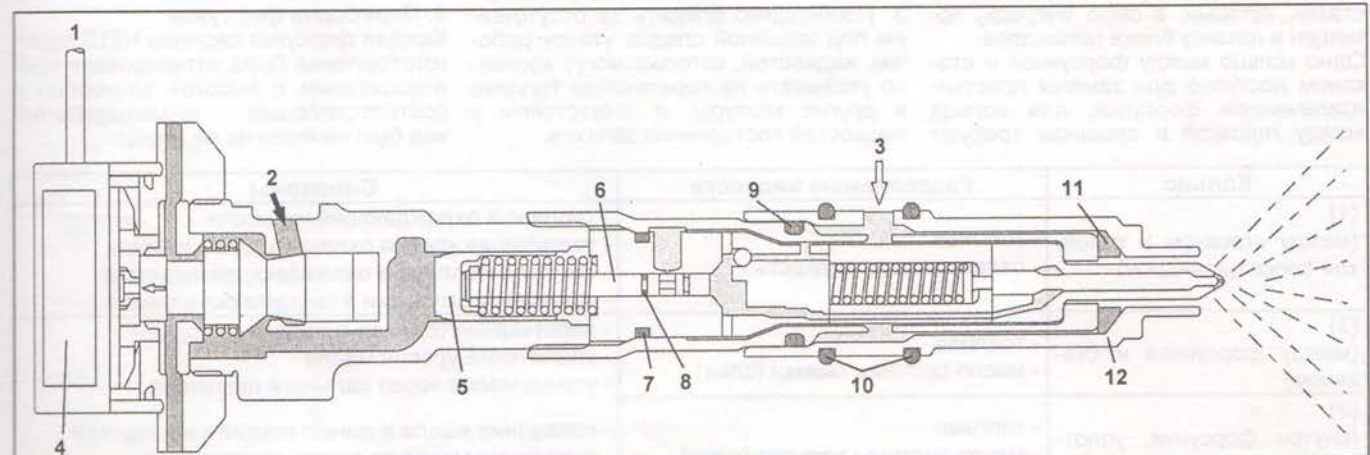
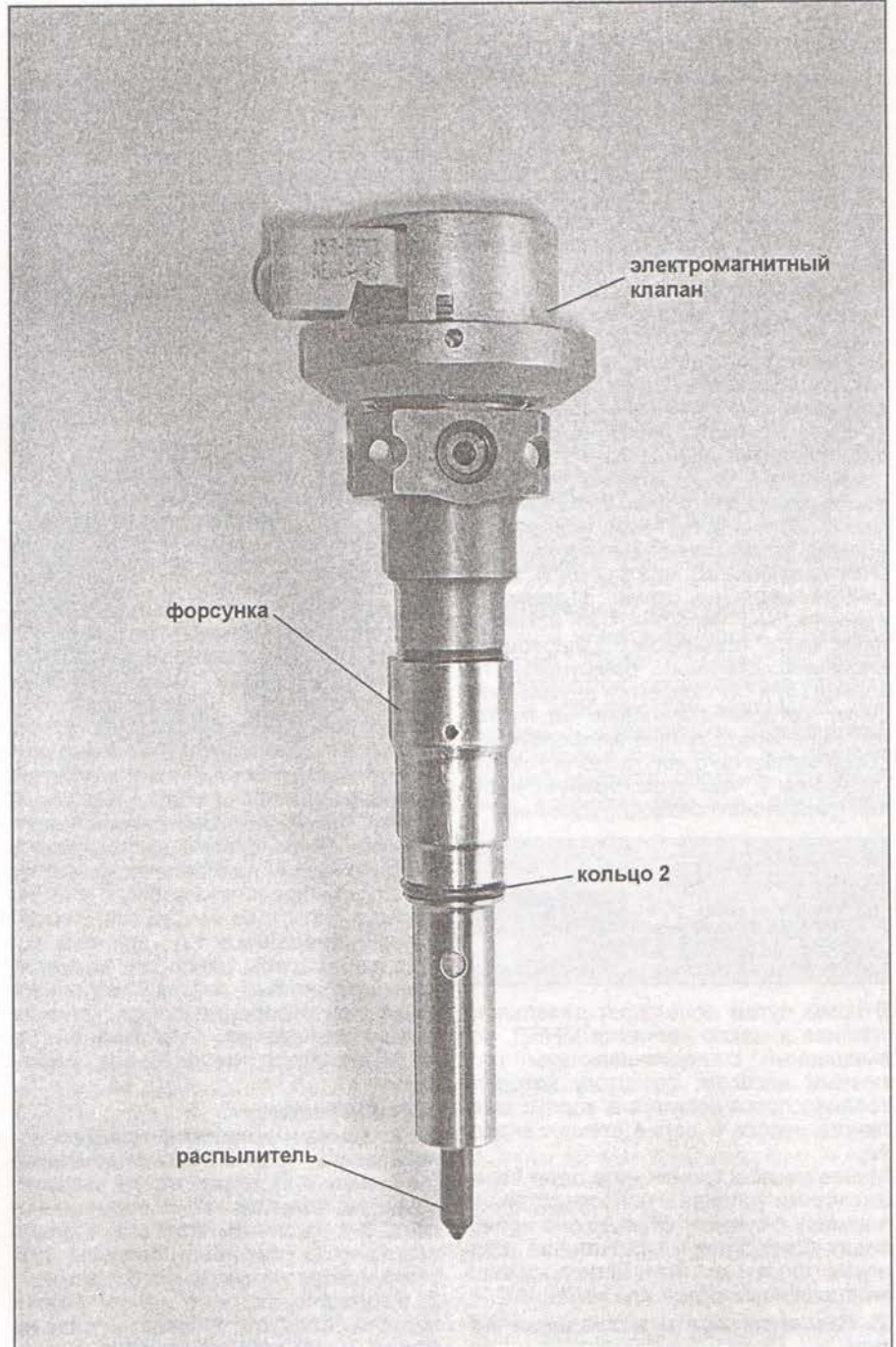
4. Топливо под давлением преодолевает усилие пружины и поднимает иглу форсунки, после чего происходит впрыск топлива в цилиндр.



5. Далее электронный блок управления отключает соленоид, управляющий клапан открывает канал слива масла из рабочей полости, после чего поршень и плунжер поднимаются обратно.

4. Система электронного управления

Система электронного управления с 32-битным процессором с высокой точностью контролирует объем впрыскиваемого топлива, регулируя его при помощи изменения времени открытого состояния форсунки и давления в масляной магистрали, а также управляет углом опережения впрыска.



Форсунка. 1 - от электронного блока управления, 2 - масло под высоким давлением (из рампы), 3 - топливо (от подкачивающего насоса), 4 - электромагнитный клапан, 5 - поршень, 6 - плунжер, 7 - кольцо (4), 8 - кольцо (3), 9 - кольцо (2), 10 - кольца (1), 11 - медное седло форсунки, 12 - стакан.

Основные проблемы системы впрыска HEUI

1. Симптомы проблем

Самая серьезная и, при этом, практически неизбежная проблема двигателей 4JX1 определяется по самопроизвольному увеличению уровня "масла" в поддоне и, в некоторых условиях, сопровождается повышенной дымностью выхлопа после торможения двигателем.

Возникает она обычно вследствие выхода из строя уплотнительных колец форсунок. Последующая их разборка показывает небольшие следы износа на металлических элементах (разумеется, при условии использования качественного дизтоплива), но при этом сами уплотнительные кольца сильно повреждены. В результате, топливо под высоким давлением перетекает в масляную магистраль и попадает в поддон, вызывая подъем уровня.

Поврежденные кольца (1) и (2), показанные выше на схеме, заменяются относительно несложно (за исключением чисто технических вопросов извлечения стаканов форсунок). Но кольца (3) и (4) находятся внутри форсунки, которая формально не подлежит переборке. Замена же форсунок в сборе является очень дорогостоящим решением и, при этом, требует наличия фирменного спецоборудования.



Вторым путем попадания дизельного топлива в масло является МНВД, совмещенный с подкачивающим топливным насосом, по штоку которого топливо просачивается в корпус масляного насоса и далее стекает в картер.

Менее распространен еще один вариант утечки топлива - непосредственно в камеру сгорания. Обычно она происходит вследствие неправильной установки форсунки или использования неподходящих седла или колец "А".

2. Расположение и назначение колец

Каждая форсунка устанавливается в стакан, который, в свою очередь, помещен в головку блока цилиндров. Одно кольцо между форсункой и стаканом доступно для замены простым извлечением форсунки, два кольца между головкой и стаканом требуют

снятия стакана, два кольца внутри форсунки могут быть заменены только при полной разборке.

Кольца форсунок в разной степени подвергаются воздействию нагрева, высокого давления и среды, но, в конечном счете, одинаково служат для отделения друг от друга рабочих жидкостей. Все кольца, кроме (3), являются статическими уплотнениями между неподвижными деталями. Кольцо (3) уплотняет плунжер, который перемещается с высокой скоростью, совершая за время работы двигателя большое количество рабочих циклов.

Пример полностью изношенного кольца приведен ниже на иллюстрации.



Повреждение колец обычно приводит к тому, что жидкость из смежного контура с высоким давлением попадает в контур с низким давлением.

На стадии проектирования, с учетом свойств и состава жидкостей, температуры, давления и т.д., для всех колец выбирались наиболее подходящие материалы, поэтому использование при переборке любых, близких только по размеру, уплотнений не представляется правильным решением.

3. Рекомендации

1. В данном двигателе следует использовать только рекомендованные (по классу и вязкости) масла высшего качества, заменяя их с периодичностью 5-7 тысяч км пробега. Полная исправность масляной системы для этого мотора жизненно необходима.

2. Регулярно, не реже одного раза в неделю, следует проверять уровень масла, а при повышении уровня - незамедлительно приступить к ремонту.

3. Необходимо следить за отсутствием под машиной следов утечек рабочих жидкостей, которые могут косвенно указывать на перетекание топлива в другие контуры, и отсутствием у жидкостей посторонних запахов.

4. Существует мнение, что замена уплотнительных колец должна выполняться на всех машинах в качестве профилактической меры через каждые 80-100 тысяч километров пробега.

5. Если уровень масла в картере поднимется до трубки вентиляции, двигатель начнет самопроизвольно засасывать топливо-масляную смесь и пойдет "вразнос" даже при выключенном зажигании и не реагируя на педаль акселератора (о чем предупреждал сам производитель). Отмечены подобные случаи, когда частота вращения превышала максимально допустимую и двигатель механически разрушался.

6. Также следует обратить внимание, что при работе на масле с большой примесью дизтоплива достаточно быстро выходит из строя турбокомпрессор.

7. В случае выхода двигателя "вразнос" на машинах с механическими коробками передач рекомендуется, не разрывая связь двигателя с колесами, по возможности заглушить двигатель принудительным включением высшей передачи на малой скорости или другими способами создания высокой нагрузки. В некоторых случаях двигатель может быть остановлен только принудительным заглушением патрубка впуска воздуха подручными средствами.

4. Позиция производителя

Судя по действиям производителя, о проблеме 4JX1 ему было достаточно хорошо известно и, по мере возможностей, проблемы эти решались. Было проведено несколько кампаний отзывов машин, в ходе которых заменялись уплотнения форсунок или форсунки в сборе, также в серию пошли и модифицированные МНВД. Интенсивность и содержание кампаний зависели от особенностей каждой конкретной страны, но в целом касались всех автомобилей с двигателями 4JX1, выпущенных вплоть до 2003 года.

Ранние форсунки (до №519266, по имеющимся сведениям) использовали исключительно резиновые кольца, более поздние получили, в том числе, и керамические уплотнения. При замене следует, в обязательном порядке, устанавливать форсунки нового образца.

5. Переборка форсунок

Каждая форсунка системы HEUI после изготовления была оттарирована производителем с высокой точностью и соответствующий индивидуальный код был нанесен на ее корпус.

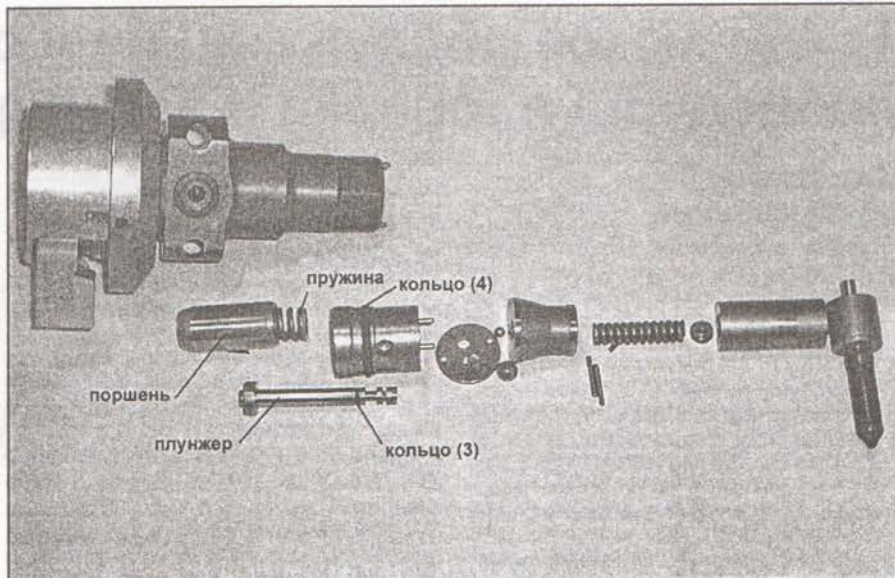
Кольцо	Разделяемые жидкости	Симптомы
(1) (между стаканом и головкой блока цилиндров)	- топливо - охлаждающая жидкость	- топливо в охлаждающей жидкости - увеличение уровня охлаждающей жидкости - запах дизтоплива в охлаждающей жидкости - отложения эмульсии в системе охлаждения
(2) (между форсункой и стаканом)	- топливо - масло системы смазки (слив)	- перетекание топлива в масляный поддон - увеличение уровня масла - утечки масла через сальники двигателя
(3) (внутри форсунки, уплотнение плунжера)	- топливо - масло системы впрыска (слив)	- попадание масла в линию вентиляции картера - попадание масла во впускной коллектор
(4) (внутри форсунки)	- топливо - масло системы смазки (слив)	- двигатель начинает работать, на поступающей через вентиляцию смеси, и идет вразнос

При замене необходимо внести код каждой новой форсунки в блок управления двигателем при помощи фирменного сканера Tech 2. В противном случае, через форсунку будет подаваться нерасчетное количество топлива, что для мотора 4JX1 приводит к тяжелым механическим повреждениям (например, происходит оплавление поршней).

Производитель заявляет данные форсунки как необслуживаемые и заменяемые в сборе. Правильная работа форсунок и двигателя, в целом, обеспечивается только очень высокой точностью заводской сборки и малыми допусками.

Переборка форсунок обязательно вызовет нарушения заводских регулировок, тогда как повторно оттарировать форсунки можно только на заводском оборудовании.

Однако, заменить кольца форсунок с соблюдением максимальных мер предосторожности технически возможно. При незначительном износе металлических частей и грамотной установке колец из правильного или лучшего материала отклонение реальной подачи от заводских тарировок может быть незначительным. По крайней мере, трудно оценить его на фоне общего износа других элементов топливной системы возрастной машины, качества топлива, количества отложившегося нагара, смол, сернистых соединений и т.п.



Для владельцев старых автомобилей с невысокой остаточной стоимостью замена колец может быть оправданным решением, ввиду дороговизны новых форсунок. Однако, следует иметь в виду, что при значительных отклонениях в топливоподаче двигатель будет окончательно поврежден. В любом другом случае наиболее правильным решением будет квалифицированно выполненная замена форсунок на новые.

Примечание редакции.

На сайте www.autodata.ru, в разделе "Статьи" / "Diesel, Efi-Diesel" вы найдете материалы, посвященные проблемам и особенностям дизельных двигателей с электронным управлением, в том числе и Isuzu HEUI, а в разделе "Форум" сможете обсудить практические вопросы ремонта двигателей 4JX1.

Техническое обслуживание и общие процедуры проверки и регулировки

Интервалы обслуживания

Если Вы в основном эксплуатируете автомобиль хотя бы при одном из нижеприведенных особых условий, то необходимо более частое техническое обслуживание по некоторым пунктам плана ТО.

- Дорожные условия.
 - Эксплуатация на ухабистых, грязных или покрытых таящим снегом дорогах.
 - Эксплуатация на пыльных дорогах.
 - Эксплуатация на дорогах, посыпанных солью против обледенения.
- Условия вождения.
 - Буксировка прицепа или использование верхнего багажника автомобиля.
 - Повторяющиеся короткие поездки, менее чем на 10 км, при внешней температуре ниже точки замерзания.
 - Чрезмерная работа на холостом ходу и/или вождение на низкой скорости на длительное расстояние.
 - Регулярное вождение на высокой скорости (80% или более от максимальной скорости автомобиля более 2 часов).

Моторное масло и фильтр

Меры предосторожности при работе с маслами

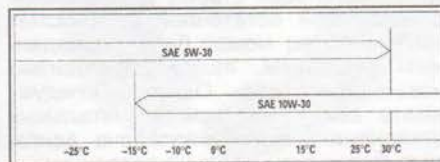
- Длительный и часто повторяющийся контакт с моторным маслом вызывает удаление естественного жирового слоя с кожи и приводит к сухости, раздражению и дерматиту. Кроме того, применяемые моторные масла содержат потенциально опасные составляющие, которые могут вызвать рак кожи.
- После работы с маслом тщательно вымойте руки с мылом или другим чистящим средством. После очистки кожи нанесите специальный крем для восстановления естественного жирового слоя кожи.

- Не используйте бензин, керосин, дизельное топливо или растворитель для очистки кожи.

Выбор моторного масла

- Проверьте качество моторного масла, визуально оценив его состояние: наличие воды, обесцвечивание, загрязнение, разжижение. При плохом качестве замените масло. Используйте моторные масла в соответствии с рекомендациями.

Качество масла по классификации API..... CD или выше
Вязкость масла (по классификации SAE) подбирайте согласно диаграмме температурного диапазона, соответствующей условиям эксплуатации автомобиля до следующей замены масла.



- Проверьте уровень масла, который должен быть между метками "L" и "F" щупа. При низком уровне масла проверьте отсутствие утечек и долейте масло до отметки "F".

Проверка уровня моторного масла

- Установите автомобиль на ровной горизонтальной поверхности. После выключения двигателя подождите несколько минут, чтобы масло стекло в картер.
- Выньте маслоизмерительный щуп и вытрите его тряпкой.
- Снова установите щуп до упора.
- Выньте щуп и оцените уровень масла в картере двигателя. Если уровень масла находится ниже или немного выше метки низкого уровня на шкале маслоизмерительного щупа, то добавьте моторного масла того же типа, которое было залито в двигатель.

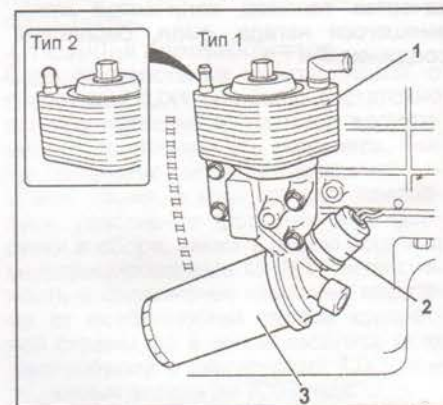
- При необходимости, долейте масло.
 - Снимите крышку маслосливной горловины.
 - Долейте необходимое количество моторного масла. Приблизительное количество масла, требуемое для заполнения объема между метками низкого и высокого уровней на щупе, составляет 1,0 л.

Примечание:

- Избегайте перелива масла, иначе двигатель может быть поврежден.
- После долива масла всегда проверяйте уровень масла на щупе.
- Установите крышку маслосливной горловины.

Замена моторного масла и фильтра

- Слейте старое моторное масло.
 - Снимите крышку маслосливной горловины.
 - Отверните сливную пробку и слейте масло в емкость.
- Замените масляный фильтр.
 - Используя специнструмент, снимите масляный фильтр.



Основной масляный фильтр.
1 - маслоохладитель, 2 - датчик давления масла, 3 - масляный фильтр.

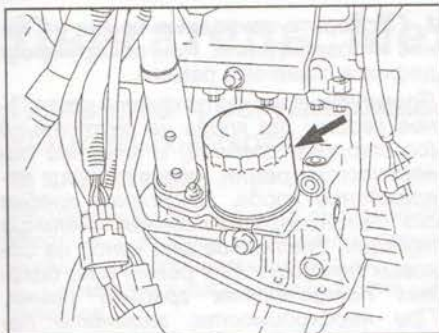
Таблица периодичности технического обслуживания.

Объекты обслуживания	Периодичность (пробег или время в месяцах, что наступит раньше)										Рекомендации
	x1000 км	10	20	30	40	50	60	70	80	мес.	
Ремень привода ГРМ	замена каждые 200.000 км										-
Зазоры в клапанах	-	П	-	П	-	П	-	П	-	24	-
Ремни привода навесных агрегатов	П	П	П	П	П	П	П	П	П	24	-
Моторное масло	3	3	3	3	3	3	3	3	3	12	примечание 1,2
Масляный фильтр	3	3	3	3	3	3	3	3	3	12	примечание 1,2
Шланги и соединения систем охлаждения и обогрева	П	П	П	П	П	П	П	П	П	24	-
Охлаждающая жидкость	-	-	-	3	-	-	-	-	3	24	-
Приемная труба системы выпуска и крепление	П	П	П	П	П	П	П	П	П	12	-
Аккумуляторная батарея	П	П	П	П	П	П	П	П	П	12	-
Топливный фильтр	-	-	-	-	-	-	-	-	3	48	примечание 1
Воздушный фильтр	-	-	-	-	-	-	-	-	3	48	примечание 1,2
Вентиляция картера	П	П	П	П	П	П	П	П	П	24	-

Примечание: П - проверка и/или регулировка (ремонт или замена при необходимости); 3 - замена.

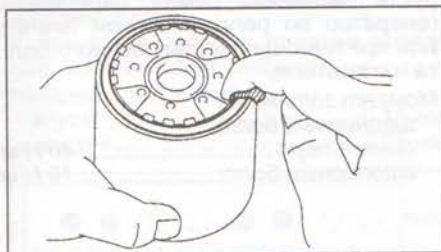
1. При эксплуатации в тяжелых условиях производить техническое обслуживание в 2 раза чаще.

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



Дополнительный масляный фильтр.

- б) Проверьте и очистите привалочную поверхность для масляного фильтра на блоке цилиндров.
- в) Нанесите немного нового моторного масла на поверхность прокладки нового масляного фильтра.



- г) Наверните новый фильтр рукой до плотного прилегания прокладки к контактной поверхности.
- д) Используя специнструмент, доверните масляный фильтр на 9/8-10/8 оборота.
3. Залейте новое моторное масло.
 - а) Очистите сливную пробку, при необходимости установите новую прокладку и затяните сливную пробку.
 - б) Залейте новое моторное масло.

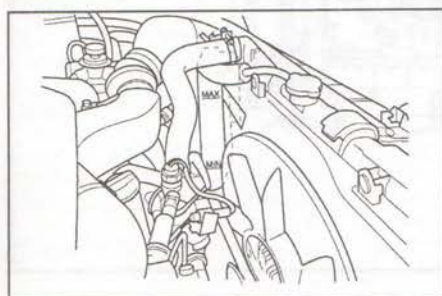
Заправочная емкость:

- сухой двигатель 9,0 л
- с заменой фильтра 6,0 л
- в) Установите крышку маслозаливной горловины.

4. Запустите двигатель и проверьте отсутствие утечек.
5. Проверьте уровень моторного масла.

Проверка и замена охлаждающей жидкости

1. Проверьте уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке. Уровень охлаждающей жидкости на холодном двигателе должен находиться между метками "LOW" и "FULL" на стенке расширительного бачка. При низком уровне проверьте отсутствие утечек и добавьте охлаждающую жидкость до метки "FULL" (прогретый двигатель) и метки "LOW" (холодный двигатель).



2. Проверьте качество охлаждающей жидкости.

Не должно быть чрезмерных отложений ржавчины и накипи вокруг крышки радиатора или заливной горловины радиатора. Жидкость не должна содержать масла. Если охлаждающая жидкость грязная, очистите каналы системы охлаждения и замените жидкость.

3. Замена охлаждающей жидкости.

- а) Снимите крышку радиатора.

Внимание: во избежание ожогов не сливайте охлаждающую жидкость на горячем двигателе, так как жидкость и пар находится под давлением.

- б) Слейте охлаждающую жидкость через сливной кран радиатора и сливную пробку двигателя.
- в) Закройте сливной кран радиатора и затяните сливную пробку двигателя.
- г) Медленно залейте в систему охлаждения новую охлаждающую жидкость.

Примечание:

- Используйте охлаждающую жидкость хорошей марки на основе этиленгликоля и смешивайте в соответствии с инструкциями изготовителя.
- Рекомендуется использовать охлаждающую жидкость, включающую более 50%, но не более 70% этиленгликоля.
- Не используйте спиртовые антифризы.
- Охлаждающая жидкость должна быть смешана с деминерализованной или дистиллированной водой.

Заправочная

- емкость 9,3 л
- д) Установите крышку радиатора.
- е) Прогрейте двигатель и проверьте его на наличие утечек.
- ж) Проверьте уровень охлаждающей жидкости и долейте при необходимости.

Проверка аккумуляторной батареи

1. Проверьте плотность и уровень электролита в аккумуляторной батарее.
 - а) Проверьте количество электролита в каждой банке аккумуляторной батареи. При необходимости добавьте, дистиллированную воду.
 - б) Проверьте плотность электролита в каждой банке аккумуляторной батареи.

Стандартная плотность

- при 20 °C 1,25-1,29 г/см³
- Если плотность не соответствует техническим условиям, зарядите аккумуляторную батарею.

- в) Для необслуживаемой аккумуляторной батареи: измерьте напряжение между клеммами аккумуляторной батареи.

Номинальное напряжение

- при 20 °C 12,7 - 12,9 В

Примечание:

- Перед измерением выключите зажигание и все системы, потребляющие электрический ток (приборы наружного освещения, отопитель салона, обогрев заднего стекла).

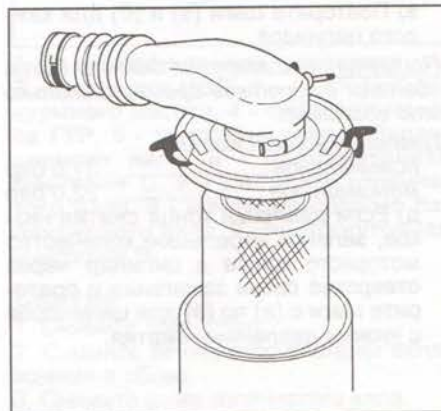
- Если двигатель был запущен, необходимо перед измерением напряжения подождать не менее 5 минут. Если напряжение не соответствует техническим условиям, зарядите аккумуляторную батарею.

- г) Проверьте индикатор

2. Проверьте прочность крепления аккумуляторных клемм, отсутствие коррозии.

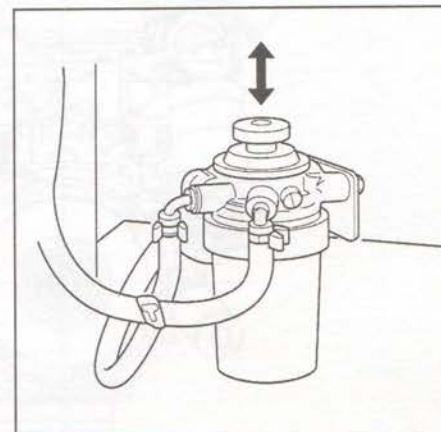
Проверка и очистка воздушного фильтра

1. Снимите воздушный фильтр.
2. Проверьте воздушный фильтр и убедитесь, что он не поврежден и не имеет масляных пятен. При необходимости, замените воздушный фильтр.
3. Сжатым воздухом полностью продуйте верхнюю часть элемента, а затем нижнюю. Продуйте фильтрующий элемент против хода воздуха.
4. Установите воздушный фильтр и закройте крышку воздушного фильтра.



Замена топливного фильтра

1. Отверните фильтр.
2. Установите новый фильтр, нанеся немного топлива на прокладку.
3. Наверните новый фильтр рукой до плотного прилегания прокладки к контактной поверхности.
4. Используя специнструмент, доверните фильтр на 2/3 оборота.
5. Удалите воздух из магистрали при помощи ручного топливоподкачивающего насоса.



5. Запустите двигатель и дайте ему поработать при частоте вращения ~2500 об/мин в течение 15 минут.

Проверка давления конца такта сжатия

Примечание: если наблюдается недостаточная мощность, повышенный расход масла и/или топлива, измерьте давление конца сжатия.

1. Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры и остановите его.

2. Выверните свечи накалывания.

3. Отсоедините разъем клапана от секции топлива.

4. Извлеките предохранитель QOS.

7. Проверьте давление конца сжатия в цилиндрах.

а) Вставьте компрессометр в отверстие свечи накалывания.

б) Прокручивая двигатель стартером, измерьте давление сжатия.

Примечание: всегда используйте полностью заряженную аккумуляторную батарею, чтобы получить частоту вращения двигателя 250 об/мин или больше.

в) Повторите шаги (а) и (б) для каждого цилиндра.

Примечание: измерения должны быть сделаны в короткое время, насколько это возможно.

Давление конца сжатия:

номинальное 31,0 бар

минимальное 22,0 бар

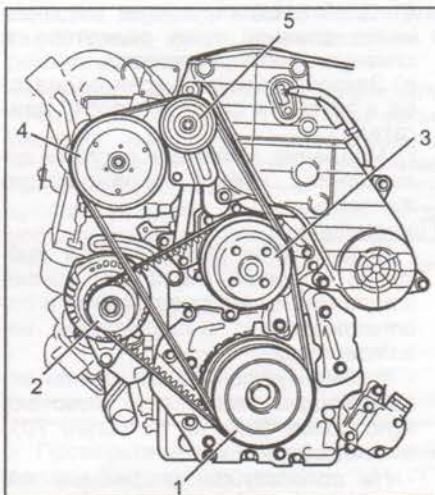
д) Если давление конца сжатия низкое, залейте небольшое количество моторного масла в цилиндр через отверстие свечи зажигания и повторите шаги с (а) по (в) для цилиндров с низким давлением сжатия.

- Если добавление масла повышает давление сжатия, возможно, что поршневые кольца и/или зеркало цилиндра изношены или повреждены.

- Если давление остается низким, то может заедать клапан или имеет место неплотная его посадка в седло, либо имеется утечка через прокладку головки блока цилиндров.

8. Установите ранее снятые элементы.

Ремни привода навесных агрегатов



1 - шкив коленчатого вала, 2 - генератор, 3 - шкив вентилятора, 4 - компрессор кондиционера, 5 - натяжитель.

1. Проверьте приводные ремни на износ и повреждения. При обнаружении дефекта, замените ремень.

Примечание: не допускается отслоение резины от корда на внутренней (со стороны гребней) и внешней поверхностях ремня, оголение или повреждение корда, отслоение гребня от резинового основания, наличие трещин, отслоение или износ на боковых поверхностях ремня и на боковых поверхностях гребней ремня. При необходимости, замените ремень.

2. Проверьте прогиб ремня привода, между шкивами, при усилии 98 Н.

Прогиб приводных ремней:

генератор 8 - 12 мм

компрессор

кондиционера 7 - 10 мм

3. В случае необходимости, отрегулируйте натяжение ремня, перемещая генератор по регулировочной планке или при помощи регулировочного болта натяжителя.

Момент затяжки:

шарнирный болт

генератора 40 Н·м

стопорный болт 19 Н·м

Двигатель. Механическая часть

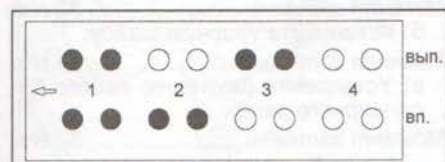
Проверка и регулировка тепловых зазоров в клапанах

Примечание: проверку и регулировку тепловых зазоров в клапанах производите на холодном двигателе.

1. Снимите крышку головки блока цилиндров.
2. Отсоедините разъемы форсунок.
3. Слейте масло из масляной рампы.
4. Снимите форсунки.
5. Снимите масляную рампу.
6. Установите цилиндр №1 в ВМТ такта сжатия. Проверьте, что толкатели клапанов цилиндра №1 свободны, а цилиндра №4 - зажаты. В противном случае, проверните коленчатый вал на один оборот.
7. Измерьте зазор в приводе клапанов, показанных на рисунке.

Номинальный зазор:

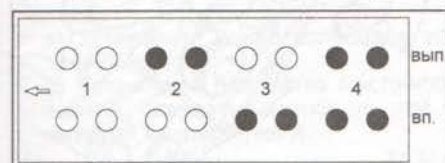
впуск..... 0,15 мм
выпуск..... 0,25 мм



8. Проверните коленчатый вал на 1 оборот.
9. Измерьте зазор в приводе клапанов, показанных на рисунке.

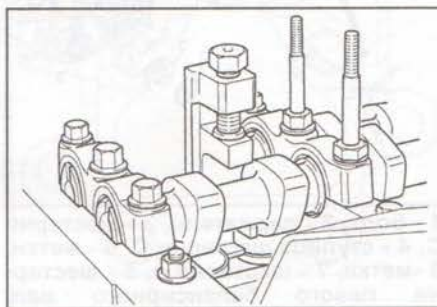
Номинальный зазор:

впуск..... 0,15 мм
выпуск..... 0,25 мм



10. При необходимости отрегулируйте тепловые зазоры в клапанах.

- а) Установите цилиндр №1 или №4 в ВМТ такта сжатия.
- б) При помощи спецприспособления отожмите толкатель и снимите регулировочную шайбу.



в) Определите толщину новой регулировочной шайбы следующим методом:

- Измерьте толщину снятой регулировочной шайбы.
- Вычислите толщину новой регулировочной шайбы так, чтобы клапанный зазор находился в пределах указанных значений.

Толщина снятой регулировочной шайбы.....ТО

Измеренный зазор в клапане.....М

Толщина новой регулировочной шайбы.....ТА

впускной..... $ТА = ТО + (М - 0,15 \text{ мм})$
выпускной..... $ТА = ТО + (М - 0,25 \text{ мм})$

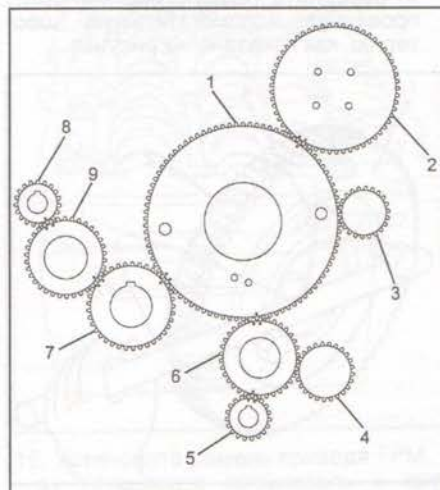
- Подберите новую регулировочную шайбу с толщиной как можно ближе к расчетному значению.

г) Установите новую регулировочную шайбу в толкатель и снимите специнструмент.

11. Повторно проверьте зазор в приводе клапанов.

12. Установите на место ранее снятые элементы.

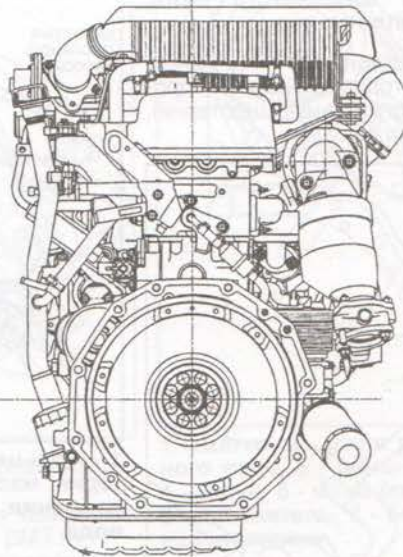
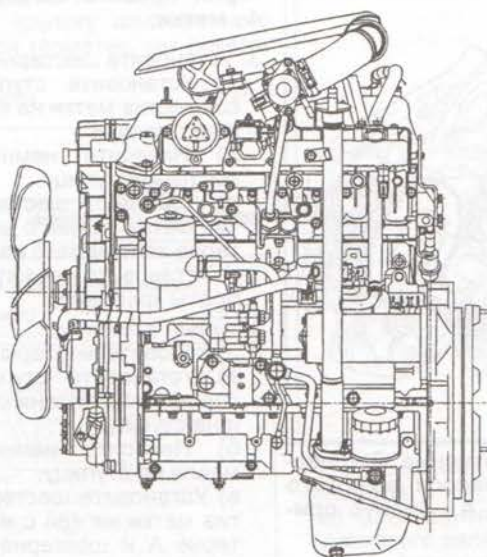
Ремень привода ГРМ и шестеренный механизм



1 - промежуточная шестерня А, 2 - шестерня НВД, 3 - шестерня вакуумного насоса, 4 - шестерня насоса ГУР, 5 - шестерня левого балансира, 6 - промежуточная шестерня С, 7 - шестерня коленчатого вала, 8 - шестерня правого балансира, 9 - промежуточная шестерня В.

Снятие

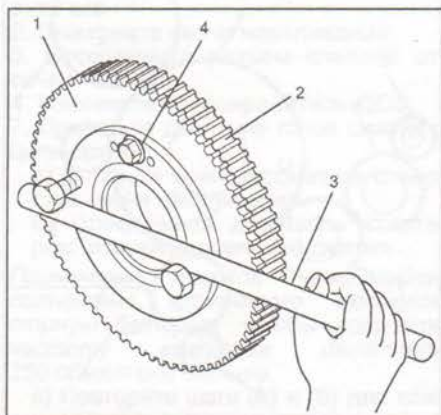
1. Снимите генератор.
2. Снимите вентилятор системы охлаждения в сборе.
3. Снимите шкив коленчатого вала.
4. Снимите крышку ремня привода ГРМ, сняв предварительно датчик положения распределительного вала.
5. Ослабьте болт натяжителя и снимите ремень привода ГРМ.
6. Снимите шкив распределительного вала.
7. Снимите шкив масляного НВД.



8. Снимите переднюю пластину.
9. Снимите вакуумный насос.
10. Снимите насос ГУР.
11. Снимите крышку шестеренного механизма.

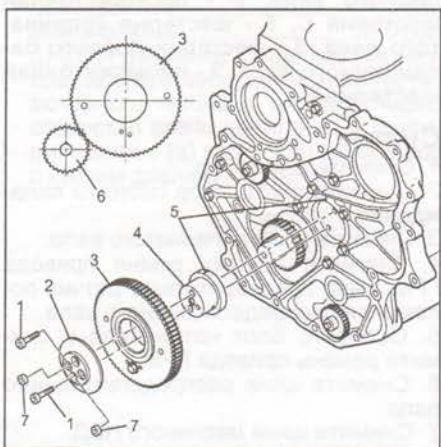
12. Снимите шестерню А.

а) Заверните технологический болт, повернув вспомогательную шестерню, как показано на рисунке.



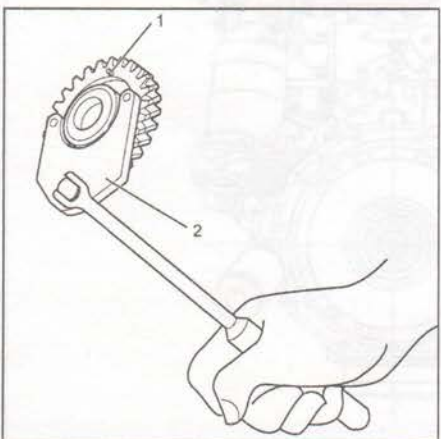
1 - вспомогательная шестерня, 2 - основная шестерня, 3 - рычаг, 4 - технологический болт.

б) Снимите шестерню А.



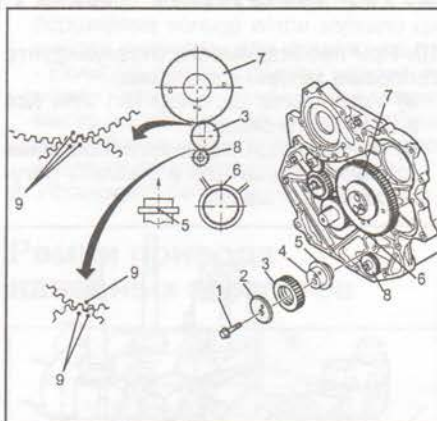
1 - болт, 2 - держатель, 3 - шестерня А, 4 - ступица шестерни А, 5 - метки, 6 - шестерня коленчатого вала, 7 - кольцевое уплотнение.

13. Снимите шестерню С.
- а) Вставьте стопорный штифт, повернув вспомогательную шестерню, как показано на рисунке.



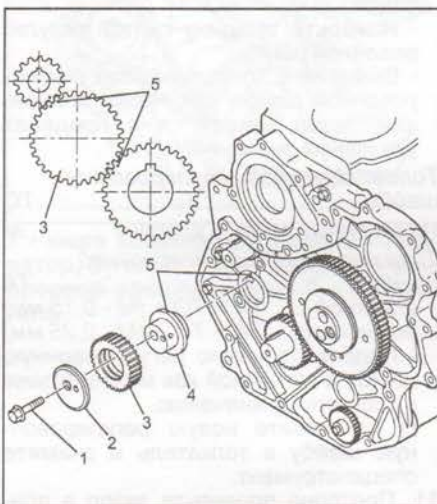
1 - стопорный штифт, 2 - специнструмент.

б) Снимите шестерню С.



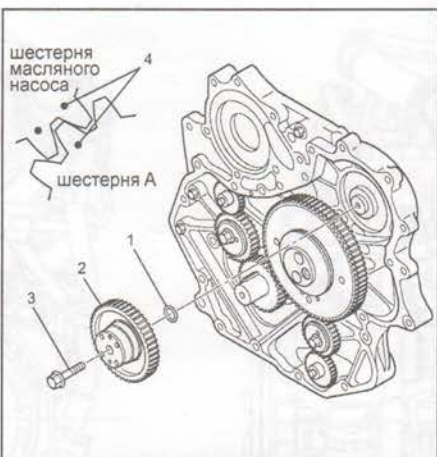
1 - болт, 2 - держатель, 3 - шестерня С, 4 - ступица шестерни С, 5 - метки, 6 - метки, 7 - шестерня А, 8 - шестерня левого балансира вала, 9 - корпус шестеренного привода.

14. Снимите шестерню В.



1 - болт, 2 - держатель, 3 - шестерня В, 4 - ступица шестерни В, 5 - метки.

15. Снимите шестерню масляного насоса.



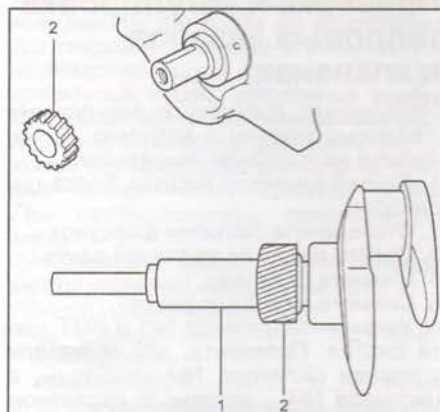
1 - кольцевое уплотнение, 2 - шестерня масляного насоса высокого давления, 3 - болт, 4 - корпус привода.

16. Снимите шестерни балансира вала.

17. Снимите шестерню коленчатого вала.

Установка

1. Установите шестерню коленчатого вала.



1 - спецприспособление, 2 - шестерня.

2. Установите шестерни балансира вала.

а) Установите шестерню правого балансира вала.

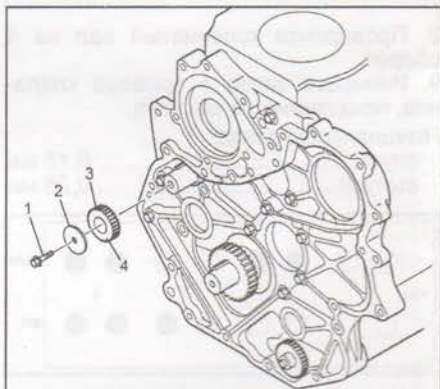
Момент затяжки 32 Н·м

б) Установите упорную шайбу.

Момент затяжки 25 Н·м

в) Установите шестерню левого балансира вала.

Момент затяжки 32 Н·м



1 - болт, 2 - упорная шайба, 3 - шестерня правого балансира вала, 4 - метки.

3. Установите шестерню А.

а) Установите ступицу шестерни, совместив метки на корпусе привода и на ступице.

б) Нанесите немного моторного масла на ступицу.

в) Установите шестерню А, совместив метки на ней с метками на шестерне коленчатого вала.

г) Установите держатель и затяните болты крепления.

Момент затяжки 25 Н·м

4. Установите шестерню С.

а) Установите ступицу шестерни, совместив метки на корпусе привода и на ступице.

б) Нанесите немного моторного масла на ступицу.

в) Установите шестерню С, совместив метки на ней с метками на шестерне А и шестерне левого балансира вала.

г) Установите держатель и затяните болты крепления.

Момент затяжки 25 Н·м

5. Установите шестерню В.

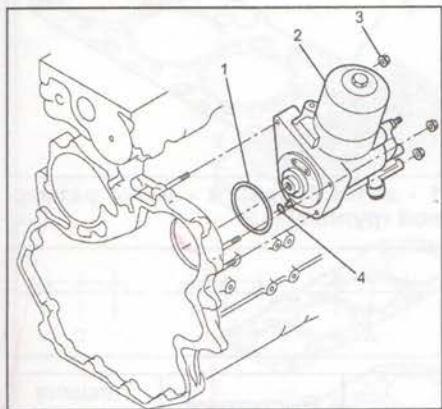
- Установите ступицу шестерни, совместив метки на корпусе привода и на ступице.
- Нанесите немного моторного масла на ступицу.
- Установите шестерню В, совместив метки на ней с метками на шестерне коленчатого вала и шестерне правого балансирующего вала.
- Установите держатель и затяните болты крепления.

Момент затяжки 51 Н·м

6. Установите масляный насос высокого давления.

- Установите новое кольцевое уплотнение.
- Установите насос на корпус шестеренного привода.
- Затяните гайки крепления.

Момент затяжки 20 Н·м



1 - кольцевое уплотнение, 2 - масляный НВД, 3 - гайка, 4 - кольцевое уплотнение.

7. Установите шестерню масляного насоса.

- Установите новое кольцевое уплотнение.
- Установите шестерню масляного насоса, совместив метки на ней с метками на шестерне А.

Момент затяжки 75 Н·м

8. Снимите стопорный штифт шестерни С и выверните технологический болт из шестерни А.

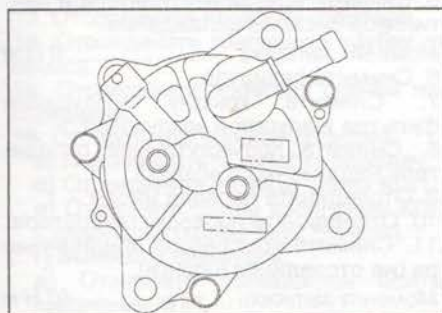
9. Установите крышку шестеренного привода, нанеся герметик, как показано на рисунке.

Момент затяжки 20 Н·м



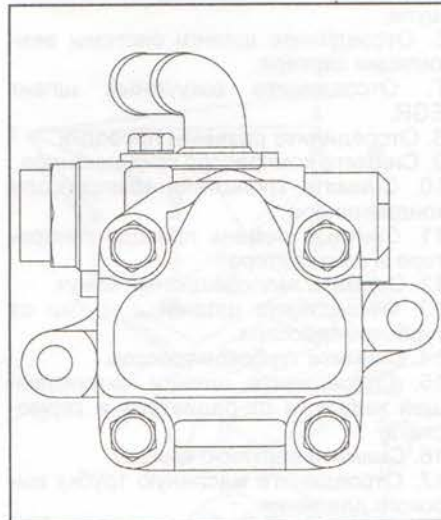
10. Установите вакуумный насос.

Момент затяжки 25 Н·м



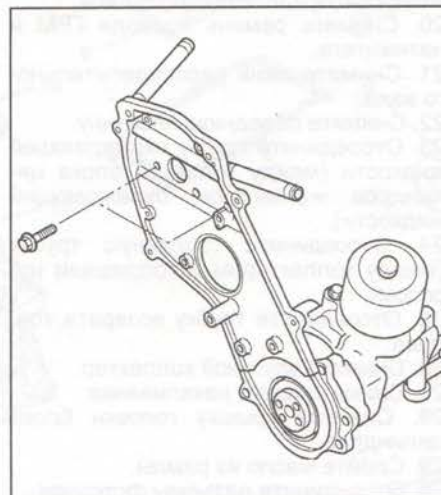
11. Установите насос ГУР.

Момент затяжки 25 Н·м



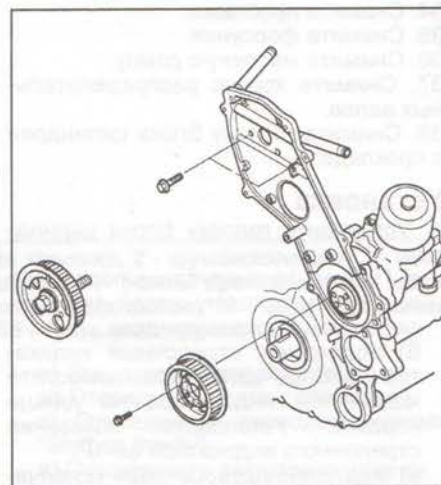
12. Установите переднюю пластину.

Момент затяжки 20 Н·м



13. Установите шкив масляного насоса.

Момент затяжки 10 Н·м



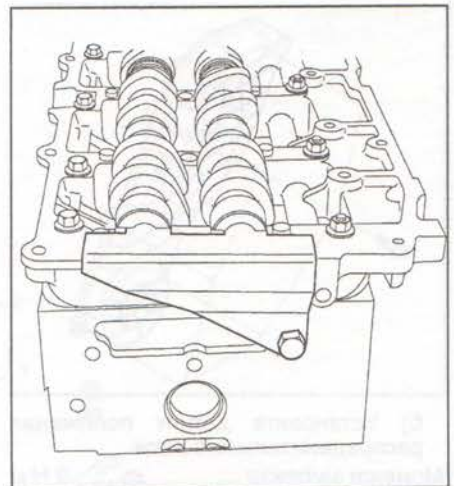
14. Установите шкив распределительного вала.

- Совместите метку на шкиве коленчатого вала с меткой ВМТ.
- Зафиксируйте распределительные валы от проворачивания.
- Установите шпонку и шкив распределительного вала.

г) Затяните болт крепления.

Момент затяжки:

- 1-й этап 40 Н·м
- 2-й этап 60 - 90°

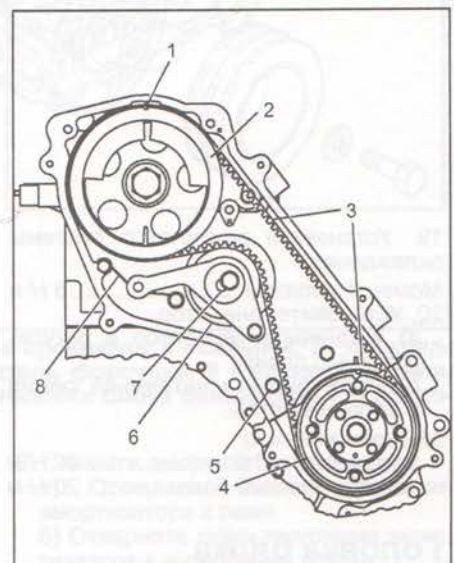


15. Установите ремень привода ГРМ.

- Установите натяжитель и временно затяните болты крепления.
- Совместите метку на шкиве распределительного вала с меткой на корпусе шестеренного привода.
- Установите цилиндр №1 в ВМТ такта сжатия.
- Установите ремень на шкив распределительного вала, шкив масляного насоса и затем на натяжитель, соблюдая метки направления движения ремня.
- Установите натяжитель.
- Проверните коленчатый вал на два оборота и проверьте совмещение меток.
- Затяните болты крепления натяжителя.

Момент затяжки:

- "А" 50 Н·м
- "В" 20 Н·м



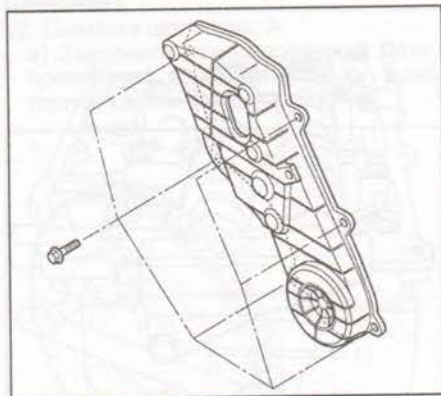
1 - метки, 2 - шкив распределительного вала, 3 - ремень привода ГРМ, 4 - метки, 5 - шкив масляного насоса, 6 - натяжитель, 7 - болт А, 8 - пружина натяжителя.

16. Установите кронштейн датчика положения распределительного вала.

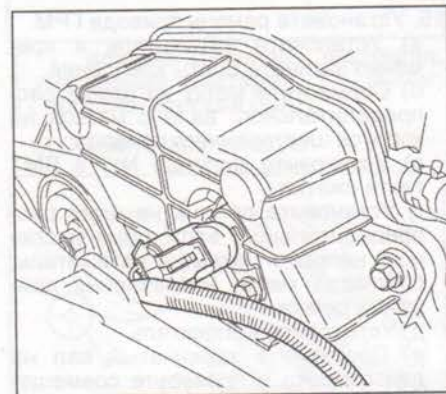
Момент затяжки 20 Н·м

17. Установите крышку ремня привода ГРМ.

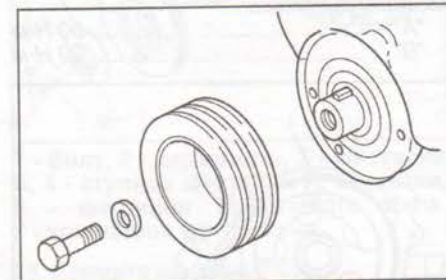
а) Заверните болты крепления.
Момент затяжки 9 Н·м



б) Установите датчик положения распределительного вала.
Момент затяжки 9 Н·м



18. Установите шкив коленчатого вала.
Момент затяжки 220 Н·м



19. Установите вентилятор системы охлаждения.

Момент затяжки 8 Н·м

20. Установите генератор.
а) Установите генератор и регулировочную планку.
б) Отрегулируйте натяжение ремня и затяните болты.

Момент затяжки:
установочный болт 40 Н·м
регулирующий болт 20 Н·м

Головка блока цилиндров

Снятие

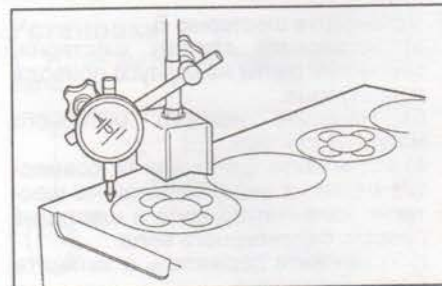
1. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Слейте охлаждающую жидкость.
3. Снимите крышку воздушного фильтра и впускной воздухопровод.

4. Снимите промежуточный охладитель.
5. Снимите направляющую масляного шупа.
6. Отсоедините шланги системы вентиляции картера.
7. Отсоедините вакуумный шланг EGR.
8. Отсоедините разъемы проводки.
9. Снимите компрессор кондиционера.
10. Снимите кронштейн компрессора кондиционера.
11. Снимите ремень привода генератора и вентилятора.
12. Снимите теплозащитный кожух.
13. Отсоедините шланги и трубки от турбокомпрессора.
14. Снимите турбокомпрессор.
15. Отсоедините шланги охлаждающей жидкости от радиатора и термостата.
16. Снимите верхнюю крышку.
17. Отсоедините масляную трубку высокого давления.
18. Снимите крышку ремня привода ГРМ.
19. Снимите кронштейн датчика положения распределительного вала.
20. Снимите ремень привода ГРМ и натяжитель.
21. Снимите шкив распределительного вала.
22. Снимите переднюю пластину.
23. Отсоедините трубку охлаждающей жидкости (между головкой блока цилиндров и насосом охлаждающей жидкости).
24. Отсоедините топливную трубку (между коллектором и топливным насосом).
25. Отсоедините трубку возврата топлива.
26. Снимите впускной коллектор.
27. Снимите свечи накалывания.
28. Снимите крышку головки блока цилиндров.
29. Слейте масло из ramпы.
30. Отсоедините разъемы форсунок.
31. Отсоедините разъемы датчиков.
32. Отсоедините проводку форсунок.
33. Снимите держатели форсунок.
34. Снимите проставки.
35. Снимите форсунки.
36. Снимите масляную ramпу.
37. Снимите корпус распределительных валов.
38. Снимите головку блока цилиндров с прокладкой.

Установка

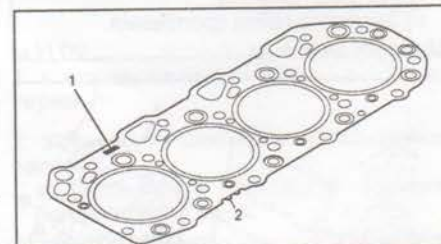
1. Установите головку блока цилиндров.
а) Проверьте выступание поршней и подберите толщину новой прокладки головки блока цилиндров.
б) Установите стрелочный индикатор на блок цилиндров, поместите наконечник индикатора на днище поршня. Установите показания стрелочного индикатора на "0".
в) Медленно проворачивая коленчатый вал по часовой и против часовой стрелки, найдите точку, в которой днище поршня выступает на максимальное расстояние. Запишите показания измерения.

Примечание: проверку выступания проводите не менее, чем по двум точкам.

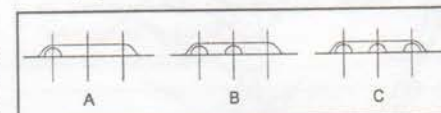


г) Выберите новую прокладку головки блока цилиндров.

Внимание: существует несколько размерных групп прокладок головки блока цилиндров, которые маркируются количеством отверстий.



1 - метка "верх", 2 - метка размерной группы.



Метка	Выступание поршня, мм	Толщина прокладки, мм
A	0,333 - 0,383	1,35
B	0,383 - 0,433	1,40
C	0,433 - 0,483	1,45

д) Установите прокладку на блок цилиндров.

е) Установите головку блока цилиндров и затяните болты крепления (используйте новые болты).

Момент затяжки:

1-й этап 50 Н·м
2-й этап доверните на 60°
3-й этап доверните на 60°

Далее установка осуществляется в порядке, обратном снятию.

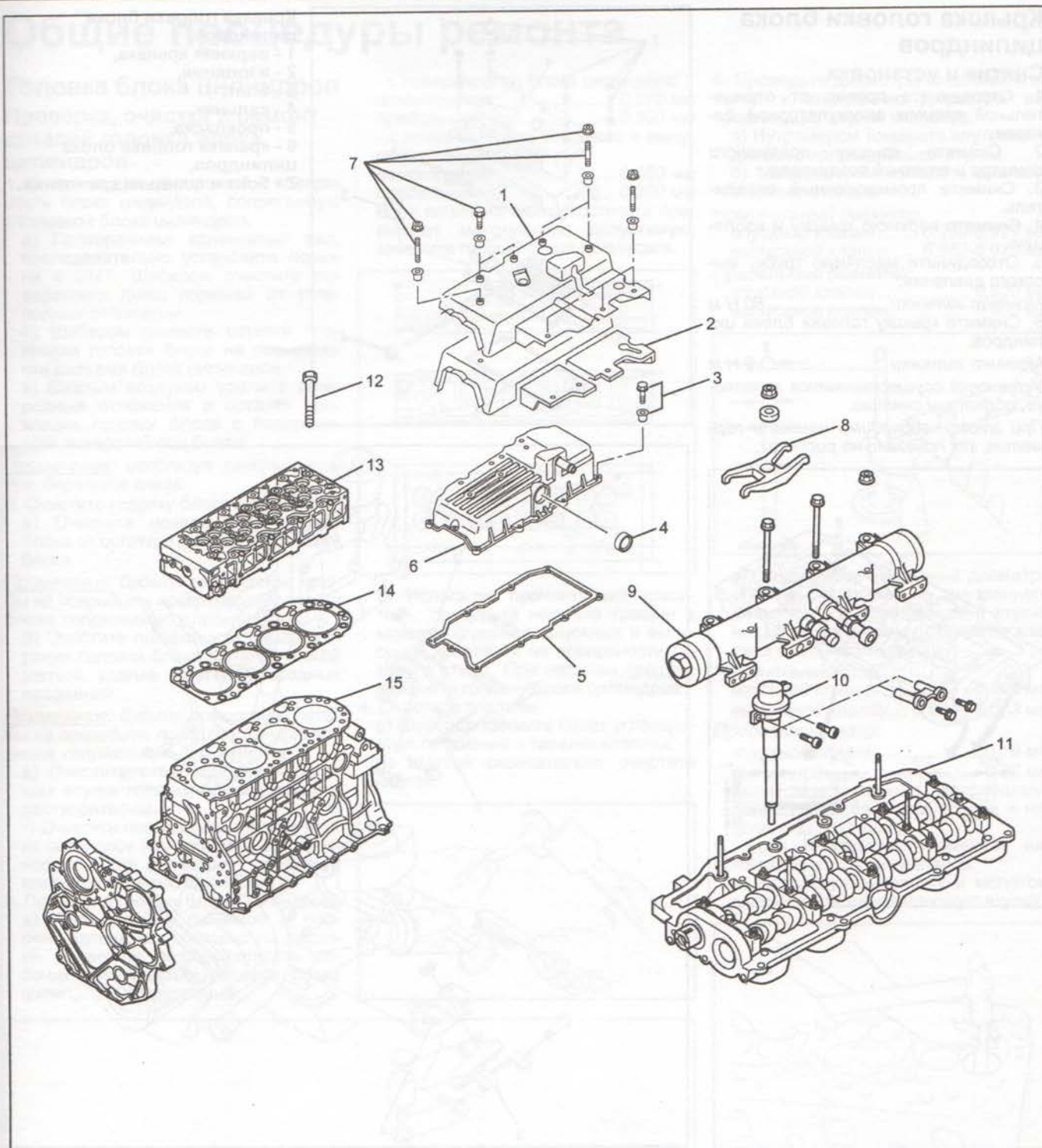
Снятие и установка двигателя

1. Отсоедините аккумуляторную батарею.
2. Слейте охлаждающую жидкость.
3. Снимите капот.
4. Отсоедините шланги радиатора.
5. Снимите кожухи вентилятора и вентилятор системы охлаждения.

Момент затяжки 8 Н·м

6. Снимите радиатор.
7. Снимите крышку воздушного фильтра и впускной воздухопровод.
8. Снимите промежуточный охладитель наддувочного воздуха.
9. Отсоедините провода массы.
10. Отсоедините проводку генератора.
11. Снимите компрессор кондиционера (не отсоединяя шланги).

Момент затяжки 40 Н·м



Головка блока цилиндров. 1 - верхняя крышка, 2 - шумоизоляция, 3 - болт и прокладка, 4 - сальник, 5 - прокладка, 6 - крышка головки блока цилиндров, 7 - болты крепления, 8 - держатель форсунки, 9 - масляная раampa, 10 - форсунка, 11 - корпус распределительных валов, 12 - болт крепления головки блока цилиндров, 13 - головка блока цилиндров, 14 - прокладка, 15 - блок цилиндров.

12. Отсоедините вакуумные шланги.
13. Отсоедините проводку стартера.
14. Отсоедините топливную трубку от насоса.
15. Отсоедините проводку свечей накаливания.
16. Отсоедините коробку передач.
 - а) Поддомкратьте коробку передач.
 - б) Отсоедините заднюю опору КПП.
 - в) Отверните болты крепления КПП к двигателю (кроме двух болтов).
 - г) Вывесите двигатель.
 - д) Отверните оставшиеся болты крепления КПП.

- е) Отсоедините коробку передач.
 - ж) Отсоедините шланг отопителя.
 - з) Отсоедините проводку системы "Shift on the fly".
 - и) Отсоедините вакуумные шланги.
 17. Отсоедините опоры и снимите двигатель.
- Установка осуществляется в порядке, обратном снятию.

Опоры двигателя

1. Отсоедините провод массы.
2. Вывесите двигатель.

3. Снимите амортизатор опоры.
 - а) Отверните болты крепления амортизатора к раме.
 - б) Отверните гайки крепления амортизатора к кронштейну опоры.

Момент затяжки 40 Н·м

4. Отверните болты крепления кронштейна к блоку цилиндров.

Момент затяжки:

M10 40 Н·м

M14 127 Н·м

Установка осуществляется в порядке, обратном снятию.

Крышка головки блока цилиндров

Снятие и установка

1. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.

2. Снимите крышку воздушного фильтра и впускной воздухопровод.

3. Снимите промежуточный охладитель.

4. Снимите верхнюю крышку и изоляцию.

5. Отсоедините масляную трубку высокого давления.

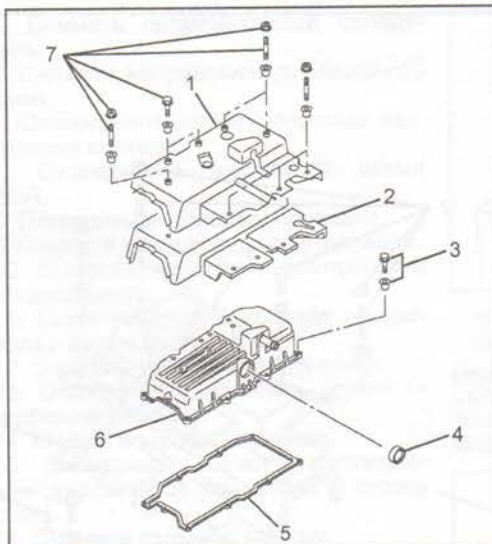
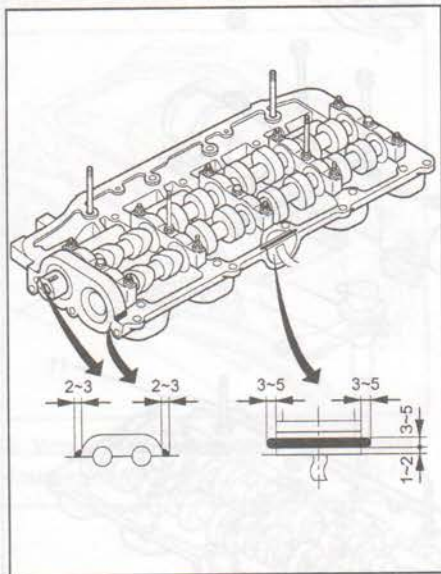
Момент затяжки 80 Н·м

6. Снимите крышку головки блока цилиндров.

Момент затяжки 9 Н·м

Установка осуществляется в порядке, обратном снятию.

При этом, необходимо нанести герметик, как показано на рисунках.



Крышка головки блока цилиндров.

1 - верхняя крышка,

2 - изоляция,

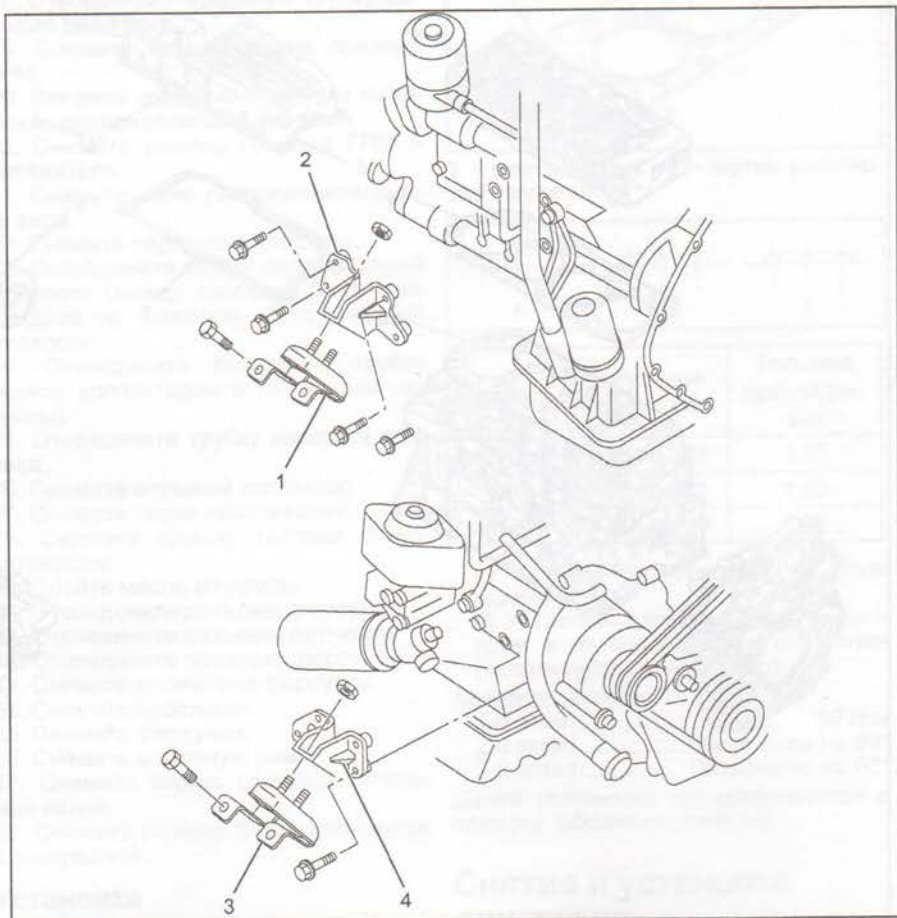
3 - болт,

4 - сальник,

5 - прокладка,

6 - крышка головки блока цилиндров,

7 - болт и шпильки крепления.



1 - амортизатор левой опоры, 2 - кронштейн левой опоры, 3 - амортизатор правой опоры, 4 - кронштейн правой опоры.

Общие процедуры ремонта

Головка блока цилиндров Проверка, очистка и ремонт деталей головки блока цилиндров

1. Очистите днища поршней и поверхность блока цилиндров, сопрягаемую с головкой блока цилиндров.

а) Проворачивая коленчатый вал, последовательно установите поршни в ВМТ. Шабром очистите поверхности днищ поршней от углеродных отложений.

б) Шабром снимите остатки прокладки головки блока на поверхности разреза блока цилиндров.

в) Сжатым воздухом удалите углеродные отложения и остатки прокладки головки блока с поверхностей отверстий под болты.

Примечание: используя сжатый воздух, берегите глаза.

2. Очистите головку блока цилиндров.

а) Очистите поверхность головки блока от остатков прокладки головки блока.

Примечание: будьте осторожны, чтобы не повредить поверхность головки блока, сопрягаемую с прокладкой.

б) Очистите поверхности камер сгорания головки блока металлической щеткой, удалив остатки углеродных отложений.

Примечание: будьте осторожны, чтобы не повредить поверхность головки блока, сопрягаемую с прокладкой.

в) Очистите отверстия направляющих втулок головки блока щеткой и растворителем.

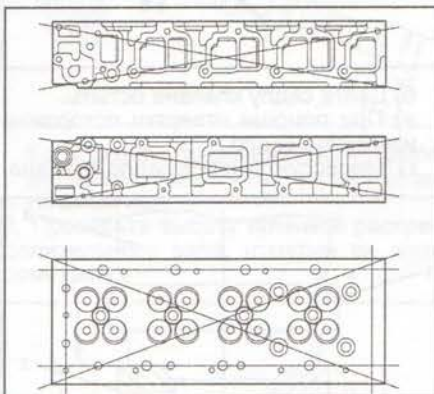
г) Очистите поверхность головки блока цилиндров (сопрягаемую с поверхностью блока цилиндров), используя мягкую щетку и растворитель.

3. Проверьте головку блока цилиндров.
а) Прецизионной линейкой и плоским щупом, как показано на рисунке, проверьте неплоскостность рабочих поверхностей головки блока цилиндров, сопрягаемых:

- с поверхностью блока цилиндров.
номинальная 0,075 мм
предельная 0,200 мм

- с поверхностями впускного и выпускного коллекторов.
номинальная 0,050 мм
предельная 0,200 мм

Если величина неплоскостности превышает максимально допустимую, замените головку блока цилиндров.

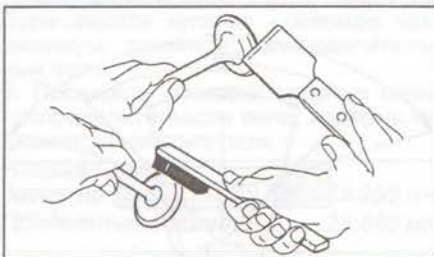


б) Используя проникающий краситель, проверьте наличие трещин в камерах сгорания, впускных и выпускных каналах и на поверхности газового стыка. При наличии трещин, замените головку блока цилиндров.

4. Очистите клапаны.

а) Шабром снимите налет углеродистых отложений с тарелки клапана.

б) Щеткой окончательно очистите клапан.



5. Проверьте диаметры стержней клапанов и внутренние диаметры направляющих втулок клапанов.

а) Нутромером измерьте внутренний диаметр направляющей втулки.

б) Микрометром измерьте диаметр стержня клапана.

Номинальный диаметр:

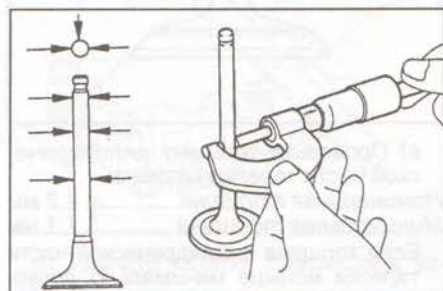
впускной клапан 6,959-6,977 мм

выпускной клапан 6,952-6,970 мм

Предельный диаметр:

впускной клапан 6,920 мм

выпускной клапан 6,900 мм



в) По разности измерений диаметра стержня клапана и внутреннего диаметра направляющей втулки найдите зазор между стержнем клапана и его направляющей.

Номинальный зазор:

впускной клапан 0,023 - 0,053 мм

выпускной клапан 0,030 - 0,063 мм

Предельный зазор:

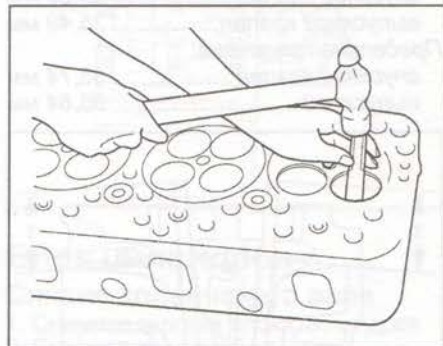
впускной клапан 0,19 мм

выпускной 0,20 мм

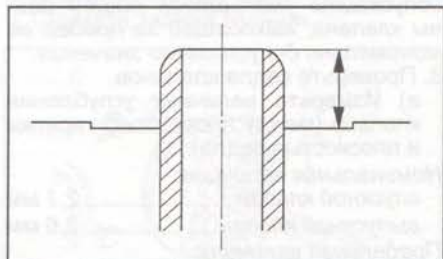
Если зазор больше максимально допустимого, замените клапан и направляющую втулку.

6. Если необходимо, замените направляющие втулки клапанов.

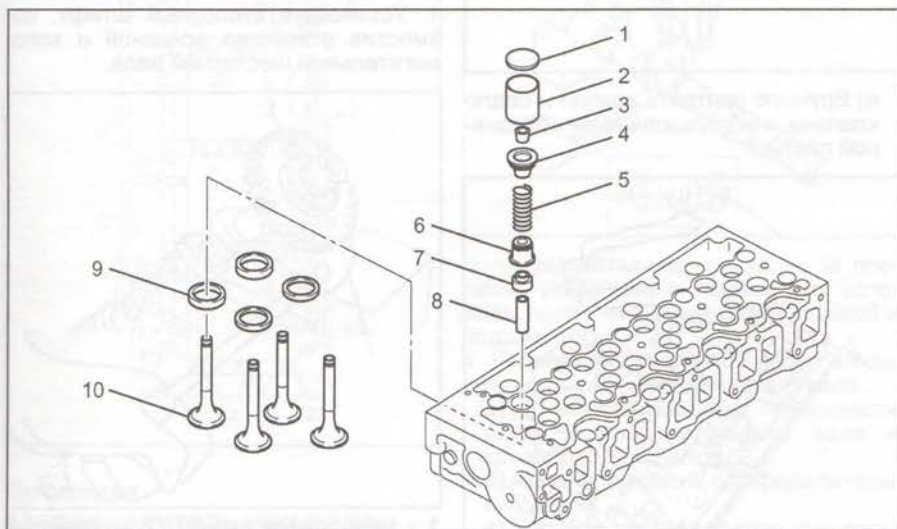
а) Используя выколотку и молоток, выпрессуйте направляющую втулку.



б) Установите новую направляющую втулку клапана так, чтобы она выступала на 8 мм.



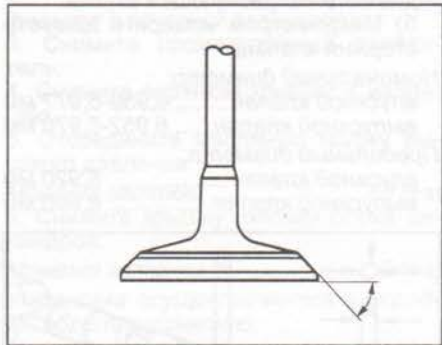
в) Повторно проверьте зазор.



Головка блока цилиндров. 1 - регулировочная шайба, 2 - толкатель, 3 - сухари, 4 - тарелка пружины, 5 - клапанная пружины, 6 - седло пружины, 7 - маслоотъемный колпачок, 8 - направляющая втулка, 9 - седло клапана, 10 - клапан.

7. Проверьте и притрите клапаны.

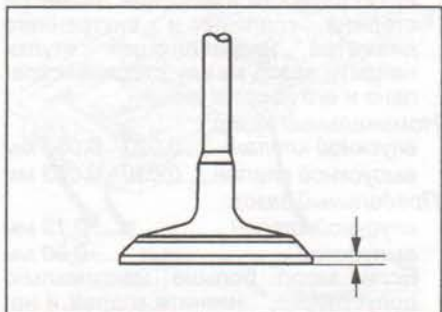
- а) Прошлифуйте клапаны до устранения следов нагара и царапин.
 б) Убедитесь, что притертая фаска клапана образует угол 68° относительно плоскости, перпендикулярной оси стержня.



- в) Проверьте толщину цилиндрической части тарелки клапана.

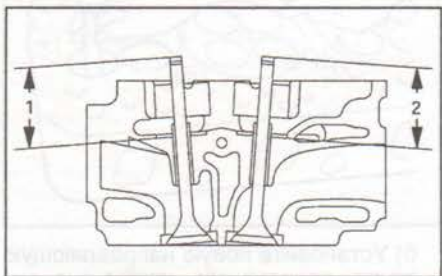
Номинальная толщина 1,2 мм
 Минимальная толщина 1,1 мм

Если толщина цилиндрической части тарелки меньше минимально допустимого значения, замените клапан.



- г) Проверьте величину, на которую клапан выступает из головки блока цилиндров.

Номинальная величина:
 впускной клапан 35,59 мм
 выпускной клапан 35,49 мм
 Предельная величина:
 впускной клапан 35,74 мм
 выпускной 35,64 мм



Примечание: при перешлифовке не допускайте уменьшения общей длины клапана, выходящей за предел ее минимально допустимого значения.

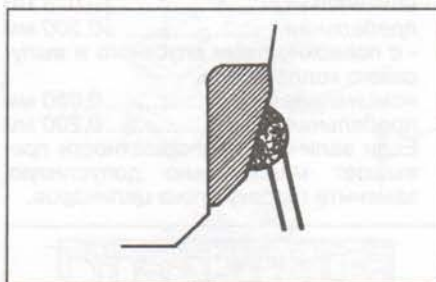
8. Проверьте седла клапанов.

- а) Измерьте величину углубления клапана (между плоскостью тарелки и плоскостью седла).

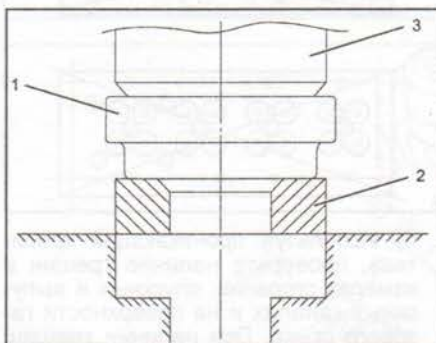
Номинальная величина:
 впускной клапан 2,1 мм
 выпускной клапан 2,6 мм
 Предельная величина:
 впускной клапан 2,0 мм
 выпускной 2,5 мм

9. Замена и правка седел клапанов (при необходимости).

- а) Напаяйте на седло полосу металла.

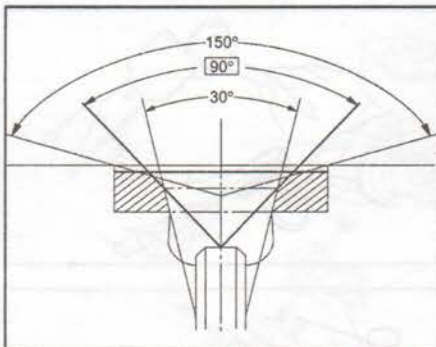


- б) Дайте седлу клапана остыть.
 в) При помощи отвертки осторожно извлеките седло.
 г) Запрессуйте новое седло клапана.

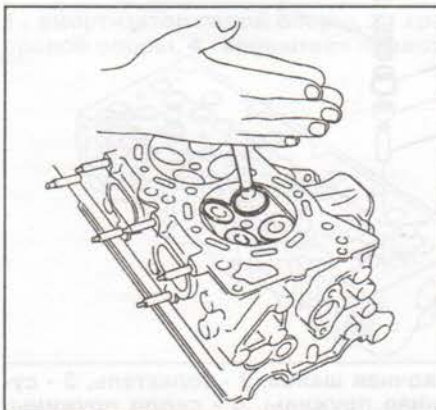


1 - оправка, 2 - седло, 3 - пресс.

- д) При необходимости, скорректируйте фаску, перешлифовав ее с использованием фрез с углом конуса 75° , 45° , 15° .



- е) Вручную притрите клапан и седло клапана с использованием абразивной пасты.

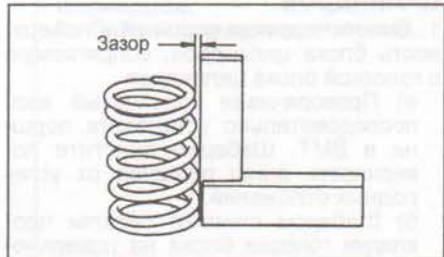


- ж) После притирки очистите клапан и седло клапана.

10. Проверьте клапанные пружины.

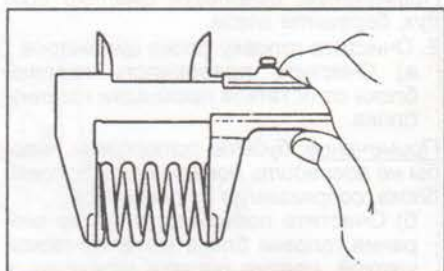
- а) Используя металлический угольник (90°), проверьте перпендикулярность пружины клапана, как показано на рисунке.

Максимально допустимая перпендикулярность 1,6 мм



- б) Штангенциркулем измерьте свободную длину пружины:

Номинальная длина 45,85 мм
 Предельная длина 43,90 мм



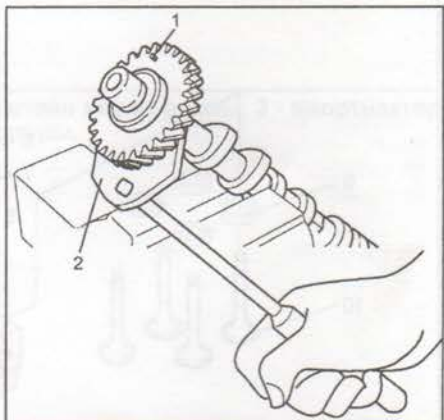
Если длина пружины отличается от номинальной, замените пружину клапана.

Снятие распределительных валов

1. Снимите держатель форсунки.
2. Снимите форсунку.
3. Снимите масляную рампу.
4. Снимите крышки распределительных валов.
5. Снимите распределительные валы.
6. Снимите сальник.
7. Снимите заглушку.

Установка распределительных валов

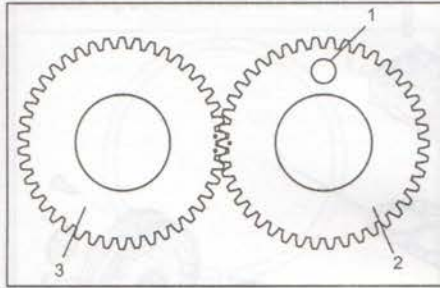
1. Установите стопорный штифт, совместив отверстия основной и вспомогательной шестерней вала.



1 - стопорный штифт, 2 - спецприспособление.

2. Нанесите масло на шестерни распределительных валов и постели корпуса.

3. Совместите метки на шестернях и уложите валы в постели.



1 - стопорный штифт, 2 - распределительный вал впускных клапанов, 3 - распределительный вал выпускных клапанов.

4. Нанесите на крышку №1 подшипников распределительных валов герметик.

5. Установите крышки подшипников.

6. Временно затяните болты "В" и "С".

Момент затяжки 20 Н·м

7. Установите прокладку на головку блока цилиндров.

8. Установите корпус распределительных валов. Затяните болты крепления в указанном на рисунке порядке.

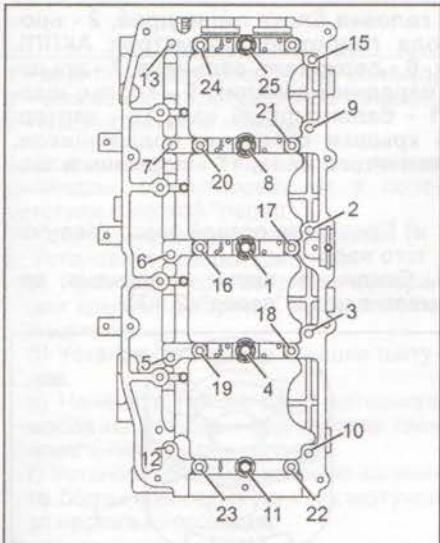
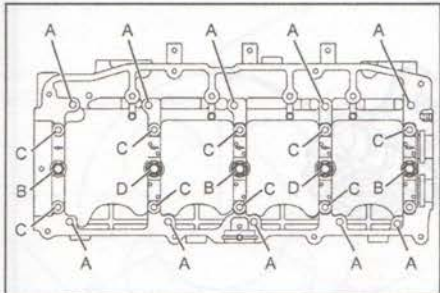
Момент затяжки:

A 22 Н·м

B 38 Н·м

C 22 Н·м

D 38 Н·м



Проверка распределительных валов

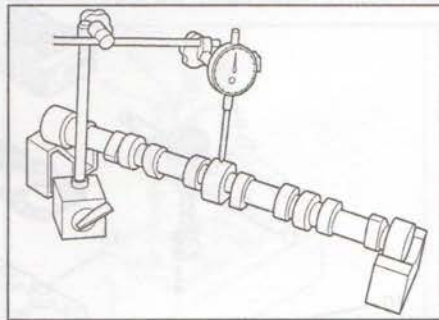
1. Проверьте распределительный вал на предмет наличия изгиба.

а) Уложите распределительный вал на призмы.

б) Стрелочным индикатором проверьте биение распределительного вала относительно средней шейки.

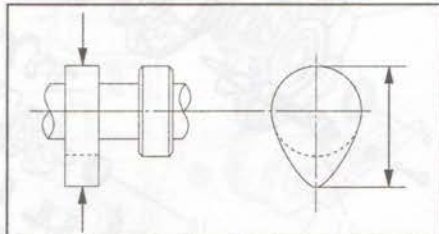
Номинальное биение 0,02 мм

Предельное биение 0,10 мм



Если биение превышает допустимое значение, замените распределительный вал.

2. Проверьте высоту кулачков распределительного вала, измерив ее микрометром.



Номинальная высота:

впускные кулачки 46,62 мм

выпускные кулачки 46,72 мм

Предельная высота:

впускные кулачки 46,57 мм

выпускные кулачки 46,67 мм

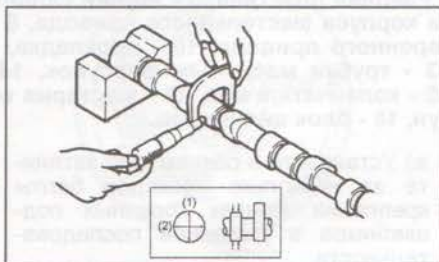
Если высота кулачка - меньше чем минимум, замените распределительный вал.

3. Проверьте размеры опорных шеек распределительного вала, измерив их диаметры микрометром.

Номинальный

диаметр 29,939 - 29,960 мм

Предельный диаметр 29,840 мм



Если диаметры шеек выходят за пределы, указанные в технических условиях, проверьте зазор между шейкой и подшипником.

4. Проверьте радиальный зазор в подшипниках распределительного вала.

а) Очистите рабочие поверхности шеек распределительного вала и крышек подшипников.

б) Снимите корпус распределительных валов.

в) Уложите распределительные валы в постели корпуса.

г) Положите по кусочку пластикового калибра на каждую шейку распределительного вала.

г) Установите крышки и затяните болты крепления, как показано выше.

д) Снимите крышки подшипников, отвернув болты.

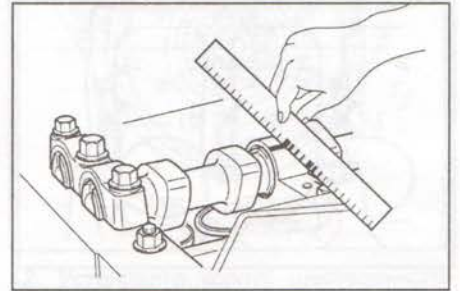
е) Измерьте ширину сплюсненных пластиковых калибров в наиболее широкой части и вычислите зазор.

Номинальный зазор ... 0,040 - 0,082 мм

Предельный зазор 0,120 мм

Если зазор больше предельного, замените распределительный вал.

При необходимости замените крышки подшипников и корпус.



ж) Удалите остатки пластиковых калибров.

5. Проверьте осевой зазор распределительного вала.

а) Установите распределительный вал в постели головки блока цилиндров.

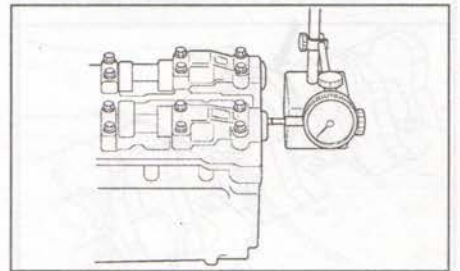
Установите крышки подшипников и затяните болты, как показано выше.

б) Индикатором измерьте осевой зазор при перемещении распределительных валов назад и вперед.

Номинальный зазор 0,10 мм

Предельный зазор 0,20 мм

Если осевой зазор больше максимально допустимого, замените распределительный вал. Если необходимо, замените крышки подшипников и корпус.



Блок цилиндров

Снятие коленчатого вала

1. Снимите головку блока цилиндров.

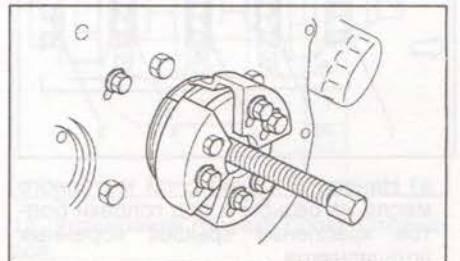
2. Снимите передний сальник.

3. Снимите корпус шестеренного привода.

4. Снимите маховик.

5. Снимите заднюю пластину.

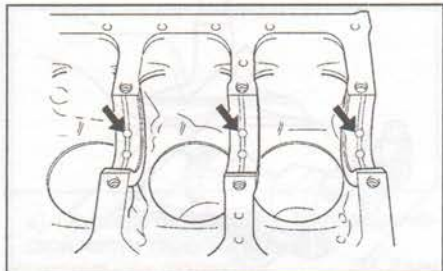
6. Снимите задний сальник.



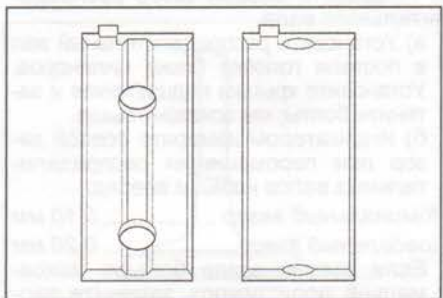
7. Снимите картер.
8. Снимите масляные форсунки и трубки.
9. Снимите шатуны и поршни.
10. Снимите крышки коренных подшипников.
11. Снимите коленчатый вал.

Установка коленчатого вала

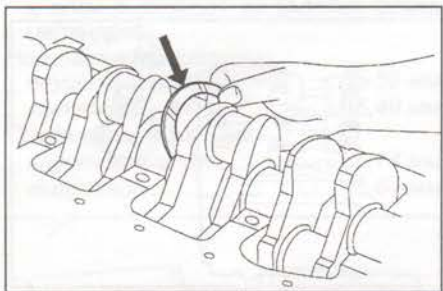
1. Установите коленчатый вал.
 - а) Совместите выступы верхних вкладышей подшипников с выточками (углублениями) постелей блока цилиндров и вставьте вкладыши.



Примечание: устанавливайте вкладыши с отверстием для подвода масла в блок цилиндров.

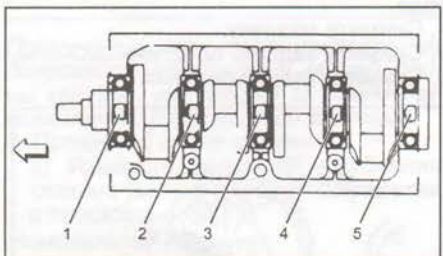


- б) Установите коленчатый вал.
- в) Установите упорные полукольца.

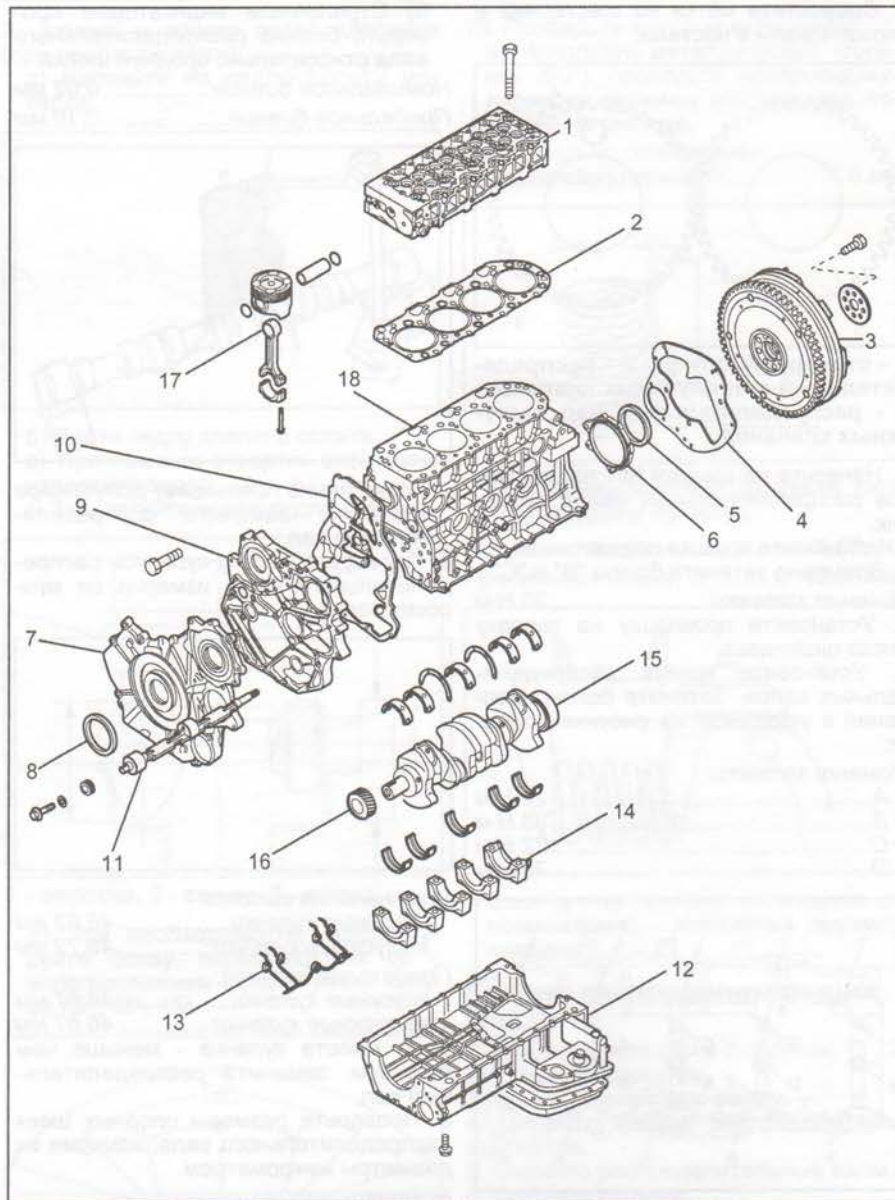


- г) Установите крышки подшипников.

Примечание: каждая крышка имеет номер и метку, указывающие направление вперед.
- д) Установите болты крышек подшипников коленчатого вала.



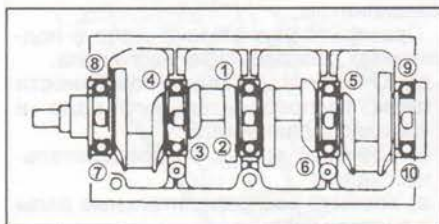
- е) Нанесите тонкий слой моторного масла на резьбы и под головки болтов крепления крышек коренных подшипников.



Блок цилиндров и коленчатый вал. 1 - головка блока цилиндров, 2 - прокладка, 3 - маховик (пластина привода гидротрансформатора АКПП), 4 - задняя пластина, 5 - задний сальник, 6 - держатель сальника, 7 - крышка корпуса шестеренного привода, 8 - передний сальник, 9 - корпус шестеренного привода, 10 - прокладка, 11 - балансирный вал, 12 - картер, 13 - трубки масляных форсунок, 14 - крышки коренных подшипников, 15 - коленчатый вал, 16 - шестерня коленчатого вала, 17 - поршень и шатун, 18 - блок цилиндров.

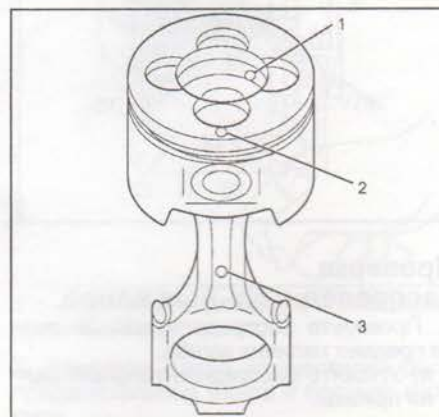
- ж) Установите и равномерно затяните за несколько проходов болты крепления крышек коренных подшипников в указанной последовательности.

Момент затяжки..... 167 Н·м
Если болт не затягивается указанным моментом, замените болт.



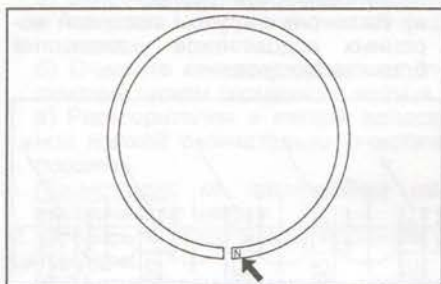
- з) Проверьте, чтобы коленчатый вал поворачивался равномерно и с небольшим усилием

- и) Проверьте осевой зазор коленчатого вала.
2. Соедините шатун и поршень, совместив метки "перед" (2 и 3).



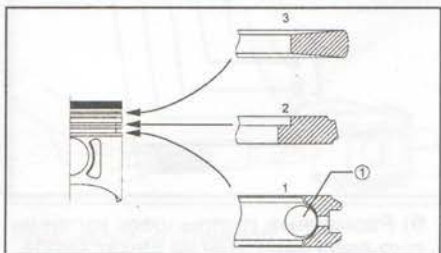
3. Установите поршневые кольца

а) Установите поршневые кольца, ориентируя метки колец вверх.



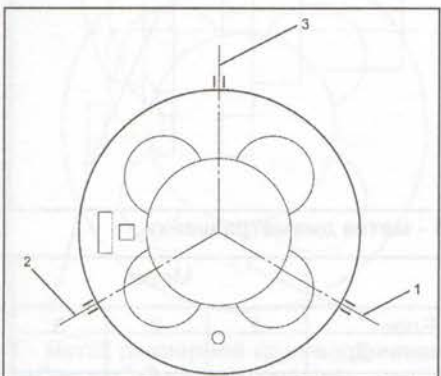
Метки компрессионных колец:

верхнее 1N
нижнее 2N



б) Установите поршневые кольца в канавках так, чтобы их замки располагались, как показано на рисунке.

Примечание: не совмещайте замки колец.



1 - верхнее компрессионное кольцо,
2 - нижнее компрессионное кольцо,
3 - маслосъемное кольцо.

4. Установите шатуны с поршнями в цилиндры, ориентируя их в соответствии с меткой "перед".

5. Установите шатунные вкладыши.

6. Установите крышки шатунов.

а) Проверьте соответствие нумерации крышек шатунных подшипников и шатунов.

б) Установите нижние крышки шатунов.

в) Нанесите тонкий слой моторного масла на резьбы и под головки гаек крепления крышек шатунов.

г) Установите и попеременно затяните болты крепления крышек шатунов за несколько проходов.

Момент затяжки:

1-й этап 29 Н·м
2-й этап довернуть на 45 - 60°

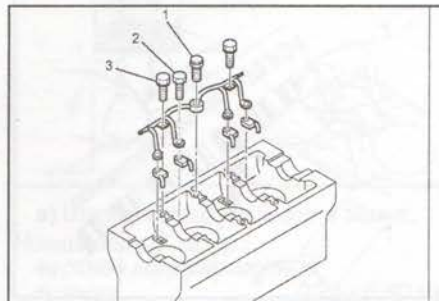
Примечание: не поворачивайте коленчатый вал.

д) Проверьте, чтобы коленчатый вал поворачивался равномерно и с небольшим усилием

7. Установите трубки масляных форсунок.

Момент затяжки:

болт М6 8 Н·м
болт М8 20 Н·м
перепускной клапан (болт) 30 Н·м

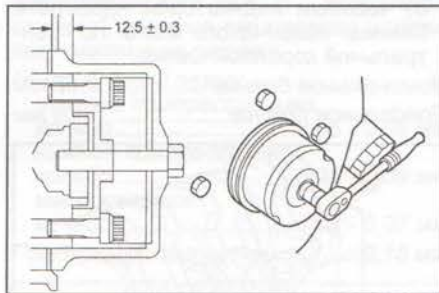


1 - клапан, 2, 3 - болты крепления.

8. Установите картер.

9. Установите задний сальник, как показано на рисунке.

Момент затяжки 12,2 - 12,8 мм



10. Установите заднюю пластину.

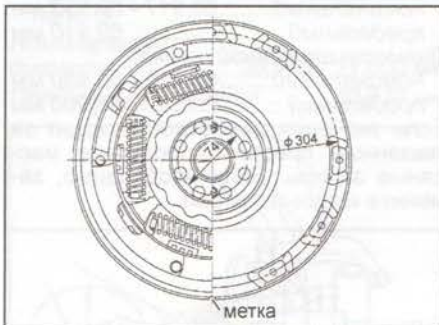
Момент затяжки 97 Н·м

11. Установите маховик (пластину привода гидротрансформатора).

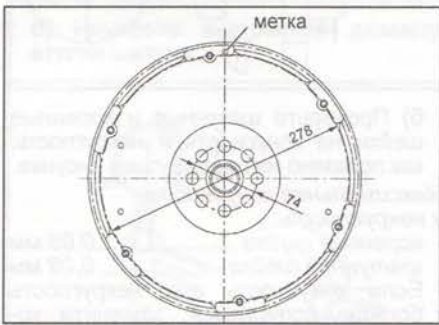
а) Очистите контактные поверхности коленчатого вала и маховика.

б) Установите маховик и шайбы.

в) Сориентируйте маховик меткой вверх (АКПП) или вниз (МКПП), как показано на рисунке (поршень цилиндра №1 находится в ВМТ).



МКПП.

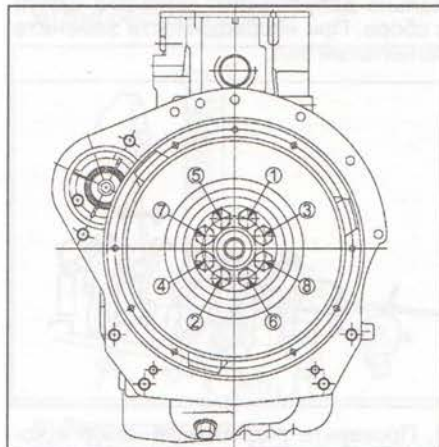


АКПП.

г) Затяните болты крепления в указанной на рисунке последовательности.

Момент затяжки:

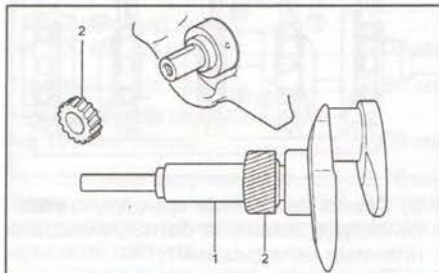
1-й этап 60 Н·м
2-й этап довернуть на 60 - 90°



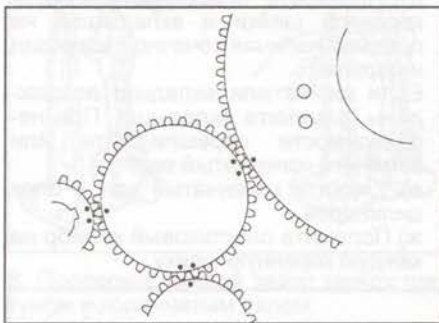
12. Установите корпус шестеренного привода, нанеся герметик на прилегающие поверхности.

Момент затяжки 20 Н·м

13. Установите ведущую шестерню (2) на коленчатый вал (1).

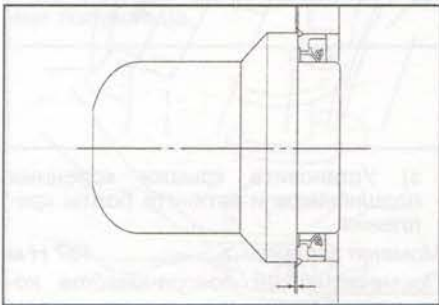


14. Установите шестерни, совместив метки, как показано на рисунке.



15. Установите передний сальник, как показано на рисунке.

Зазор 0,5 - 2,5 мм



16. Установите головку блока цилиндров.

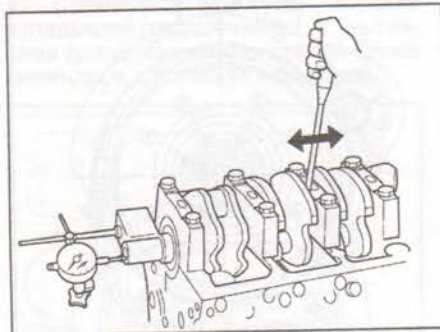
Проверка коленчатого вала

1. Индикатором измерьте осевой зазор, перемещая шатун вперед-назад.

Номинальный зазор..... 0,040 - 0,200 мм

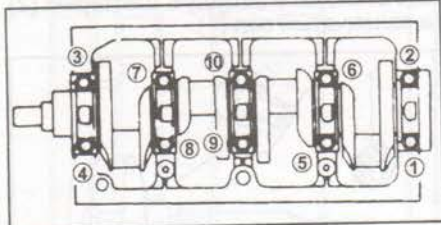
Предельный зазор..... 0,300 мм

Если осевой зазор больше максимально допустимого, замените шатун в сборе. При необходимости замените коленчатый вал.



2. Проверьте радиальный зазор в коренных подшипниках.

а) Равномерно ослабьте и отверните болты крышек коренных подшипников за несколько проходов, как показано на рисунке.



б) Слегка покачивая крышки, снимите их, удерживая за болты, вместе с нижними вкладышами.

в) Поднимите коленчатый вал.

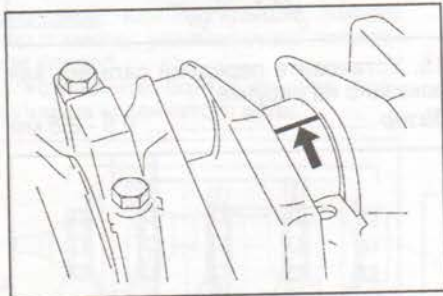
г) Очистите каждую коренную шейку и вкладыши.

д) Проверьте поверхность каждой коренной шейки и вкладышей на предмет наличия точечной коррозии и царапин.

Если шейка или вкладыш повреждены, замените вкладыши. При необходимости перешлифуйте или замените коленчатый вал.

е) Уложите коленчатый вал в блок цилиндров.

ж) Положите пластиковый калибр на каждую коренную шейку.



з) Установите крышки коренных подшипников и затяните болты крепления.

Момент затяжки 167 Н·м

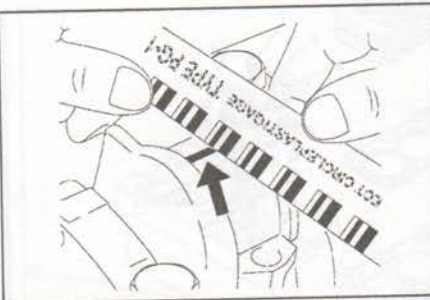
Примечание: не поворачивайте коленчатый вал.

и) Снимите крышки коренных подшипников.

к) Измерьте максимальную ширину сплюсненной калибровочной проволоки, определив по ней величину радиального масляного зазора.

Номинальный зазор..... 0,031 - 0,063 мм

Предельный зазор..... 0,110 мм



Если масляный зазор больше максимального, замените подшипники. При необходимости шлифуйте или замените коленчатый вал.

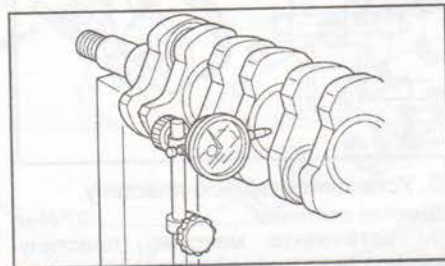
4. Проверьте биение коленчатого вала.

а) Уложите коленчатый вал на призмы.

б) Часовым индикатором проверьте биение коленчатого вала по центральной коренной шейке.

Номинальное биение 0,05 мм

Предельное биение 0,08 мм



5. Проверьте шатунные и коренные шейки.

а) Микрометром измерьте диаметр каждой шатунной и коренной шейки в двух взаимно перпендикулярных плоскостях, как показано на рисунке.

Диаметр коренной шейки:

номинальный..... 69,917 - 69,932 мм

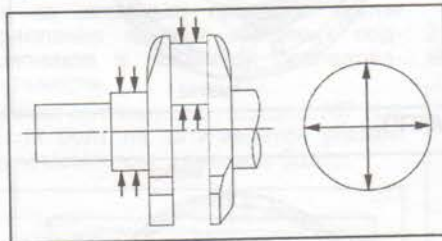
предельный 69,910 мм

Диаметр шатунной шейки:

номинальный..... 52,915 - 52,930 мм

предельный 52,900 мм

Если значения диаметров выходят за указанные пределы, проверьте масляные зазоры. Если необходимо, замените коленчатый вал.



б) Проверьте шатунные и коренные шейки на конусность и некруглость, как показано на предыдущем рисунке.

Максимальная конусность и некруглость:

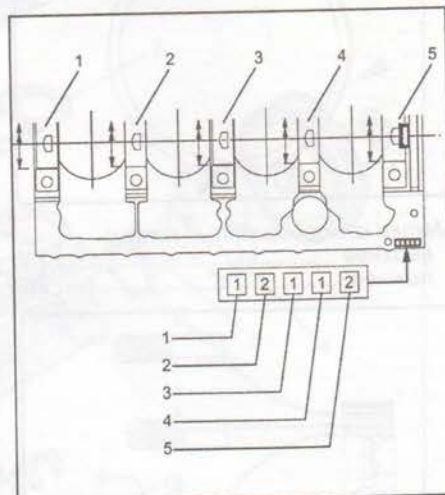
коренная шейка 0,05 мм

шатунная шейка 0,08 мм

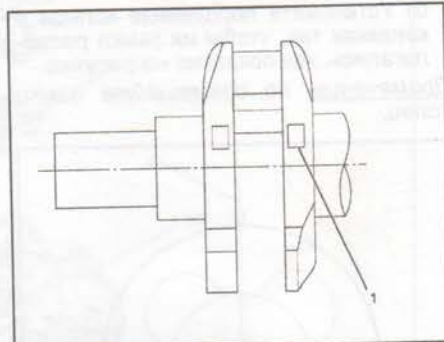
Если конусность или некруглость больше допустимой, замените коленчатый вал.

5. Подбор вкладышей. При замене вкладышей необходимо использовать вкладыши соответствующей размерной группы.

а) Размерные группы постелей коренных подшипников указаны на блоке цилиндров.



б) Размерные группы шеек коленчатого вала нанесены на щеках валов.



1 - метка диаметра шейки.

	Метка								
Блок цилиндров	1			2			3		
Коленчатый вал	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Вкладыш	4	4	5	2	3	4	1	2	2
Зазор	1*	2*	3*	4*	5*	6*	7*	8*	9*

Диаметр постели коренного подшипника:

метка "1"..... 73,992 - 74,000 мм

метка "2"..... 73,983 - 73,992 мм

метка "3"..... 73,975 - 73,983 мм

Диаметр коренной шейки коленчатого вала:

метка "1"..... 69,927 - 69,932 мм

метка "2"..... 69,922 - 69,927 мм

метка "3"..... 69,917 - 69,922 мм

Радиальный масляный зазор:

1* 0,045 - 0,061 мм

2* 0,050 - 0,066 мм

3* 0,052 - 0,068 мм

4* 0,042 - 0,059 мм

5* 0,044 - 0,061 мм

6* 0,046 - 0,063 мм

7* 0,037 - 0,053 мм

8* 0,039 - 0,055 мм

9* 0,044 - 0,060 мм

Проверка поршней и шатунов**1. Очистите поршень.**

а) Скребок удалите нагар и другие углеродные отложения с днища поршня.

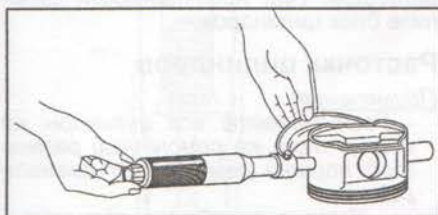
б) Очистите канавки поршня от отложений куском сломанного кольца.

в) Растворителем и мягкой волосяной щеткой окончательно очистите поршень.

Примечание: не применяйте металлическую щетку.

2. Проверьте зазор между поршнем и цилиндром.

а) Микрометром измерьте диаметр юбки поршня на расстоянии 69,75 мм от поверхности днища, как показано на рисунке.

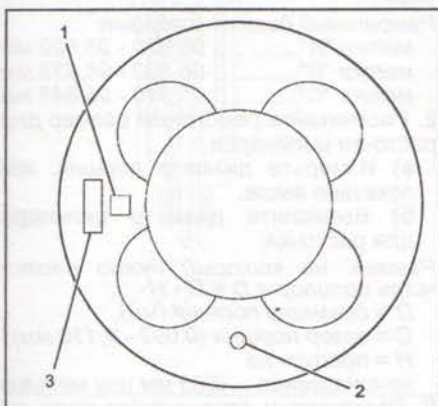


Номинальный диаметр:

метка "А" 95,320 - 95,329 мм

метка "В" 95,330 - 95,339 мм

метка "С" 95,340 - 95,349 мм



1 - метка размерной группы, 2 - метка "перед", 3 - номер детали.

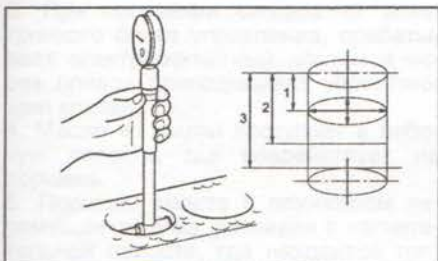
б) Измерьте диаметры цилиндров в направлении оси двигателя.

Номинальный диаметр:

метка "А" 95,421 - 95,430 мм

метка "В" 95,431 - 95,440 мм

метка "С" 95,441 - 95,450 мм



1 - 20 мм, 2 - 90 мм, 3 - 160 мм.

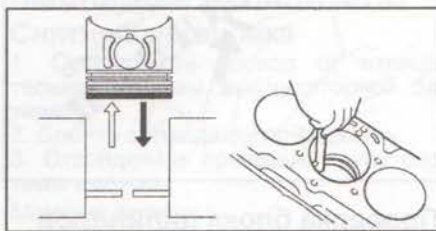
в) Найдите разность результатов измерений диаметра поршня и диаметра цилиндра.

Номинальный зазор 0,092 - 0,110 мм

3. Проверьте зазор в замке поршневого кольца.

а) Вставьте поршневое кольцо в цилиндр.

б) Протолкните кольцо на расстояние хода поршня от поверхности блока цилиндров, как показано на рисунке.



в) Щупом измерьте зазор в замке.

Номинальный зазор:

верхнее компрессионное

кольцо 0,25 - 0,40 мм

нижнее компрессионное

кольцо 0,20 - 0,35 мм

маслосъемное

кольцо 0,10 - 0,30 мм

Предельный зазор 1,5 мм

4. Проверьте торцевой зазор "компрессионное кольцо - поршневая канавка", измерив его плоским щупом, как показано на рисунке.

Номинальный зазор:

верхнее компрессионное

кольцо 0,05 - 0,09 мм

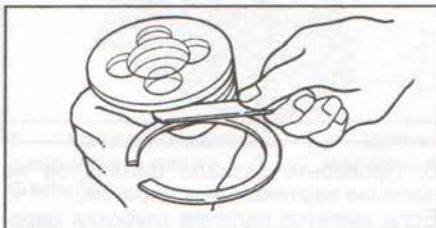
нижнее компрессионное

кольцо 0,05 - 0,09 мм

маслосъемное

кольцо 0,03 - 0,07 мм

Предельный зазор 0,15 мм



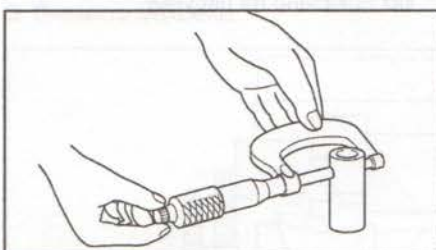
5. Проверьте зазор между поршневым пальцем и втулкой шатуна.

а) Измерьте диаметр поршневого пальца.

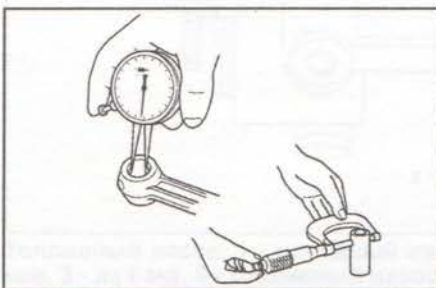
Номинальный

диаметр 30,995 - 31,000 мм

Предельный диаметр 30,970 мм



б) Измерьте внутренний диаметр втулки шатуна.



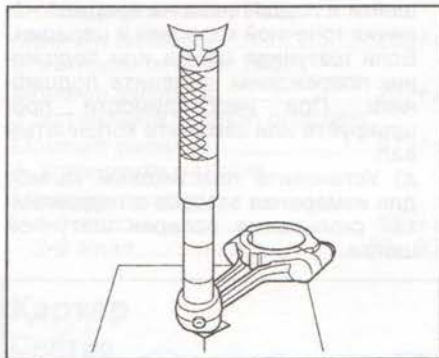
в) Вычислите зазор между пальцем и втулкой шатуна.

Номинальный зазор 0,008 - 0,020 мм

Предельный зазор 0,050 мм

6. Если необходимо, замените втулку верхней головки шатуна.

а) Выпрессуйте втулку.



б) Запрессуйте втулку.

в) Измерьте зазор поршневого пальца и, если необходимо, то отшлифуйте или переточите новую втулку до получения номинального зазора.

7. Используя специальное приспособление и плоский щуп, проверьте изгиб шатуна, как показано на рисунке.

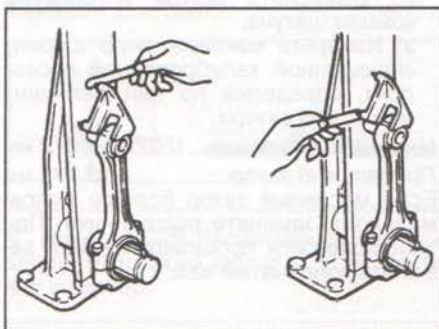
Номинальный изгиб на 100 мм длины 0,08 мм

Предельный изгиб 0,20 мм

Номинальное скручивание на 100 мм длины 0,05 мм

Предельное скручивание 0,15 мм

Если скручивание или изгиб больше допустимого, замените шатун вместе с крышкой шатуна.

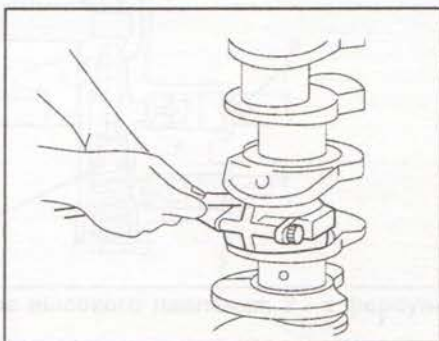


8. Проверьте осевой зазор между шатуном и коленчатым валом.

Номинальный зазор 0,230 мм

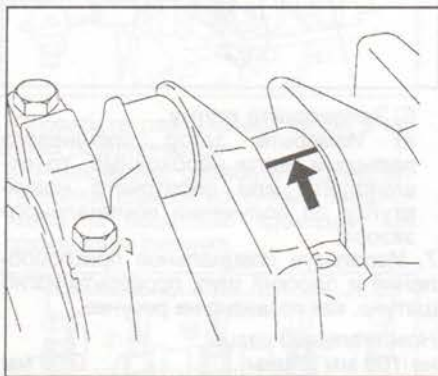
Предельный зазор 0,350 мм

Если осевой зазор больше максимально допустимого, замените упорные полукольца.



9. Проверьте зазор в шатунном подшипнике.

- Отверните два болта крепления крышки нижней головки шатуна.
- Снимите крышку шатуна.
- Очистите шатунную шейку и подшипник.
- Проверьте поверхности шатунной шейки и подшипника на предмет наличия точечной коррозии и царапин. Если шатунная шейка или подшипник повреждены, замените подшипники. При необходимости шлифуйте или замените коленчатый вал.
- Установите пластиковый калибр для измерения зазоров в подшипниках скольжения поперек шатунной шейки.



е) Установите нижнюю крышку шатуна и заверните болты крепления.

Момент затяжки:

- 1-й этап 29 Н·м
- 2-й этап доверните на 45 - 60°

Примечание: не поворачивайте коленчатый вал.

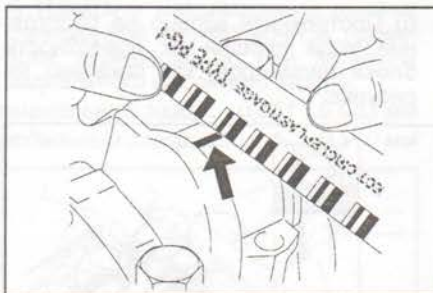
ж) Выверните болты и снимите крышку шатуна.

з) Измерьте максимальную ширину сплюсненной калибровочной проволоки, определив по ней величину масляного зазора.

Номинальный зазор.... 0,022 - 0,042 мм

Предельный зазор..... 0,100 мм

Если масляный зазор больше максимального, замените подшипники. При необходимости шлифуйте или замените коленчатый вал.



Проверка блока цилиндров

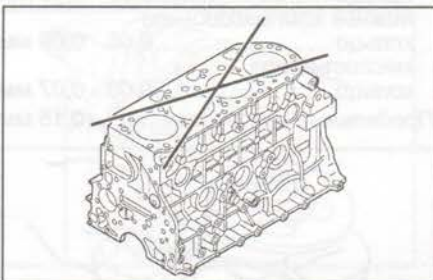
1. Очистите блок цилиндров.

- Удалите остатки прокладок с рабочих поверхностей блока скребком, шабером, металлической щеткой.
- Растворителем и мягкой щеткой окончательно очистите блок цилиндров.

2. Проверьте поверхность газового стыка блока цилиндров на неплоскостность с помощью прецизионной линейки и плоского щупа.

Максимальная неплоскостность..... 0,20 мм

Если неплоскостность превышает указанное значение, замените блок цилиндров.



3. Проверьте зеркало цилиндров на наличие вертикальных царапин.

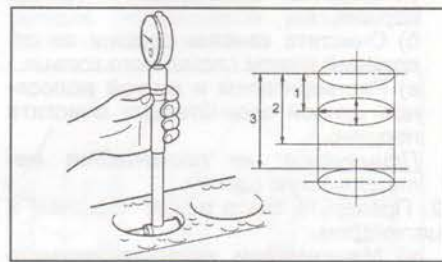
Если имеется наличие глубоких царапин, то переточите блок цилиндров под ремонтный размер или замените блок цилиндров, при необходимости.

4. Проверьте диаметр цилиндра.

- Индикатором-нутромером измерьте диаметр цилиндра на трех уровнях (20, 90, 160 мм) в поперечном и продольном направлениях, как показано на рисунке.

Номинальный диаметр:

метка "А".....	95,421 - 95,430 мм
метка "В".....	95,431 - 95,440 мм
метка "С".....	95,441 - 95,450 мм



Если диаметр больше максимально допустимого, расточите все четыре цилиндра. При необходимости замените блок цилиндров.

Расточка цилиндров

Примечание:

- Растачивайте все цилиндры на один и тот же ремонтный размер (под поршни ремонтного диаметра).

- Устанавливайте поршневые кольца также одного ремонтного размера, соответствующего ремонтному размеру поршней.

1. Подберите поршни ремонтного размера.

Ремонтный диаметр поршня:

метка "А".....	95,820 - 95,829 мм
метка "В".....	95,830 - 95,839 мм
метка "С".....	95,840 - 95,849 мм

2. Рассчитайте ремонтный размер для расточки цилиндров.

- Измерьте диаметр поршня, как показано выше.
- Вычислите диаметр цилиндра для расточки.

Размер, на который нужно расточить цилиндр = $D + C - H$

D = диаметр поршня (мм),

C = зазор поршня (0,092 - 0,110 мм),

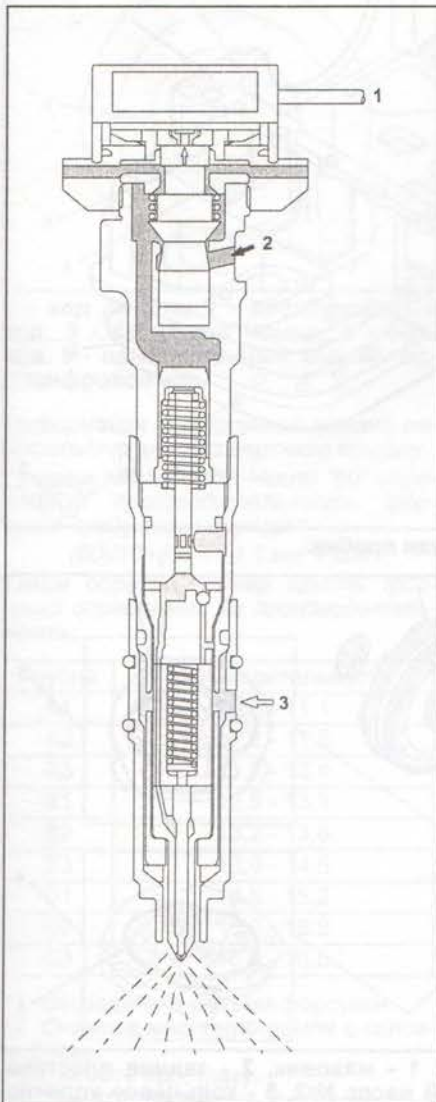
H = припуск на хонингование.... 0,03 мм или меньше

3. Расточите и отхонингуйте цилиндр до требуемых размеров.

Ремонтный диаметр цилиндра:

метка "А".....	95,921 - 95,930 мм
метка "В".....	95,931 - 95,940 мм
метка "С".....	95,941 - 95,950 мм

Система смазки / топливная система



Форсунка. 1 - электромагнитный клапан, 2 - масло под высоким давлением, 3 - топливо.

Принцип действия

1. Масло под высоким давлением поступает от насоса в масляную рампу.
2. Топливо от подкачивающего насоса подводится непосредственно к форсункам.
3. При получении сигнала от электронного блока управления, срабатывает электромагнитный клапан и через привод приподнимает управляющий клапан.
4. Масло из рампы поступает в рабочую полость, где воздействует на поршень.
5. Поршень вместе с плунжером перемещается вниз, развивая в нагнетательной полости, где находится топливо, чрезвычайно высокое давление.
6. Топливо под давлением преодолевает усилие пружины и поднимает иглу форсунки, после чего происходит впрыск топлива в цилиндр.
7. Электронный блок отключает электромагнитный клапан и открывает канал слива масла из рабочей полости, после чего поршень и плунжер поднимаются обратно.

Масляный охладитель

Снятие и установка

1. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Слейте охлаждающую жидкость.
3. Отсоедините приемную трубу системы выпуска.

Момент затяжки:

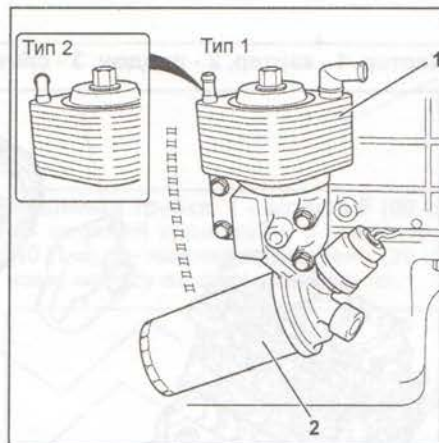
- со стороны клапана 67 Н·м
- со стороны центральной трубы 43 Н·м

4. Снимите теплозащитный кожух.

5. Снимите клапан выпускной системы.

- Момент затяжки 27 Н·м

Установка производится в порядке, обратном снятию.

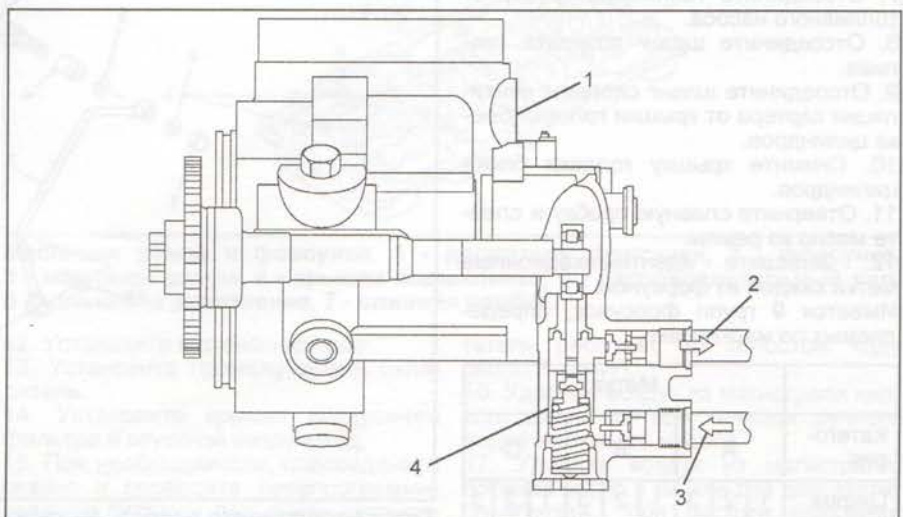


1 - маслоохладитель, 2 - датчик давления масла, 3 - масляный фильтр.

Масляный насос (низкого давления)

Снятие

1. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Слейте моторное масло.
3. Снимите маховик.



Топливный насос. 1 - масляный насос высокого давления, 2 - к форсункам, 3 - из бака, 4 - топливный насос.

4. Снимите заднюю пластину.

5. Снимите насосы №1 и №2 с картера.

Установка

1. Установите насос №1.

- Момент затяжки 20 Н·м

2. Установите насос №2.

- Момент затяжки 20 Н·м

3. Установите заднюю пластину.

- Момент затяжки 97 Н·м

4. Установите маховик.

Момент затяжки:

- 1-й этап 59 Н·м

- 2-й этап 60 - 90°

Картер

Снятие

1. Слейте моторное масло.
2. Отсоедините КПП.
3. Снимите ремень привода ГРМ, шестеренный привод и корпус шестеренного привода.
4. Снимите маховик.
5. Снимите заднюю пластину.
6. Снимите держатель.
7. Снимите левый балансирующий вал.
8. Ослабьте болты крепления картера.
9. Срежьте уплотнитель и снимите картер.

Установка

1. Установите перепускной клапан.

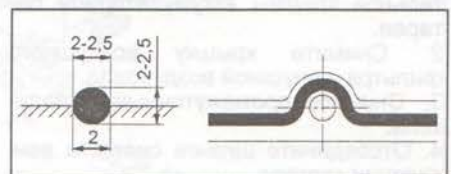
- Момент затяжки 30 Н·м

2. Установите маслоприемник.

- Момент затяжки 20 Н·м

3. Нанесите герметик на поддон и установите его на картер.

- Момент затяжки 19 Н·м



4. Нанесите на балансирующий вал немного моторного масла и установите его в картер.

5. Установите упорную шайбу левого балансирующего вала.

Момент затяжки 25 Н·м

6. Установите кольцевое уплотнение в блок цилиндров.

7. Нанесите герметик, как показано выше, и установите картер.

Момент затяжки 25 Н·м

Примечание: не допускайте попадания пыли и жидкости на контактные поверхности, болты должны быть затянуты в течение 5 минут после нанесения герметика.

8. Установите держатель и сальник.

9. Установите заднюю пластину.

Момент затяжки 97 Н·м

10. Установите маховик.

Момент затяжки:

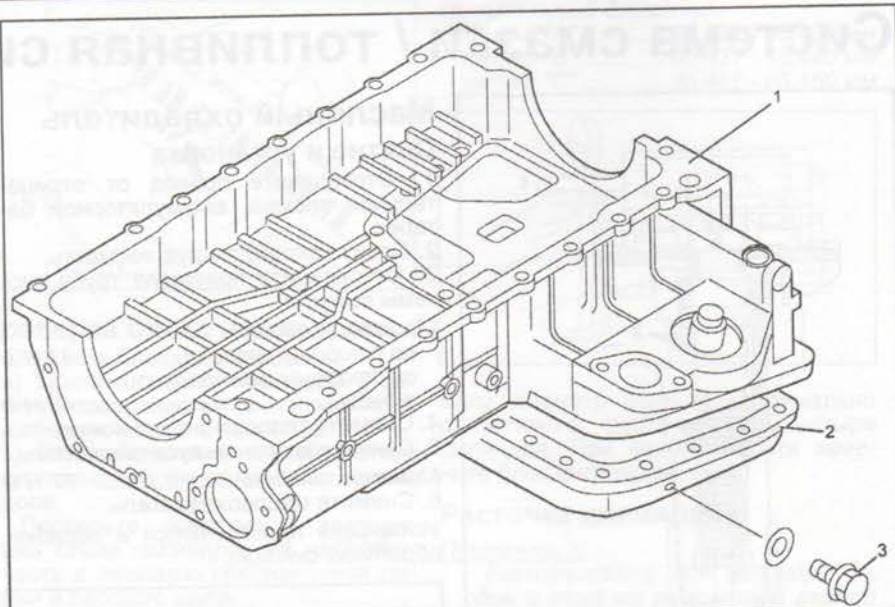
1-й этап 59 Н·м

2-й этап 60 - 90°

11. Установите шестеренный привод и ремень привода ГРМ.

12. Подсоедините КПП.

13. Залейте моторное масло.



Картер. 1 - картер, 2 - поддон, 3 - сливная пробка.

Трубка топливного насоса

См. рисунок "Трубка топливного насоса".

Масляная трубка

См. рисунок "Масляная трубка".

Масляная раampa и форсунки

Снятие

Примечание: считайте и запишите коды групп установленных форсунок.

1. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.

2. Снимите крышку воздушного фильтра и впускной воздухопровод.

3. Снимите промежуточный охладитель.

4. Отсоедините шланги системы вентиляции картера.

5. Снимите верхнюю крышку.

6. Отсоедините масляную трубку высокого давления.

7. Отсоедините топливную трубку от топливного насоса.

8. Отсоедините шланг возврата топлива.

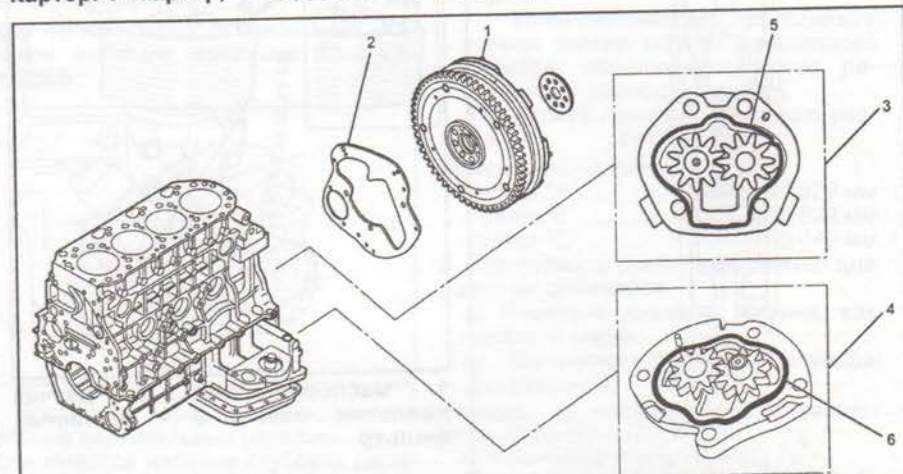
9. Отсоедините шланг системы вентиляции картера от крышки головки блока цилиндров.

10. Снимите крышку головки блока цилиндров.

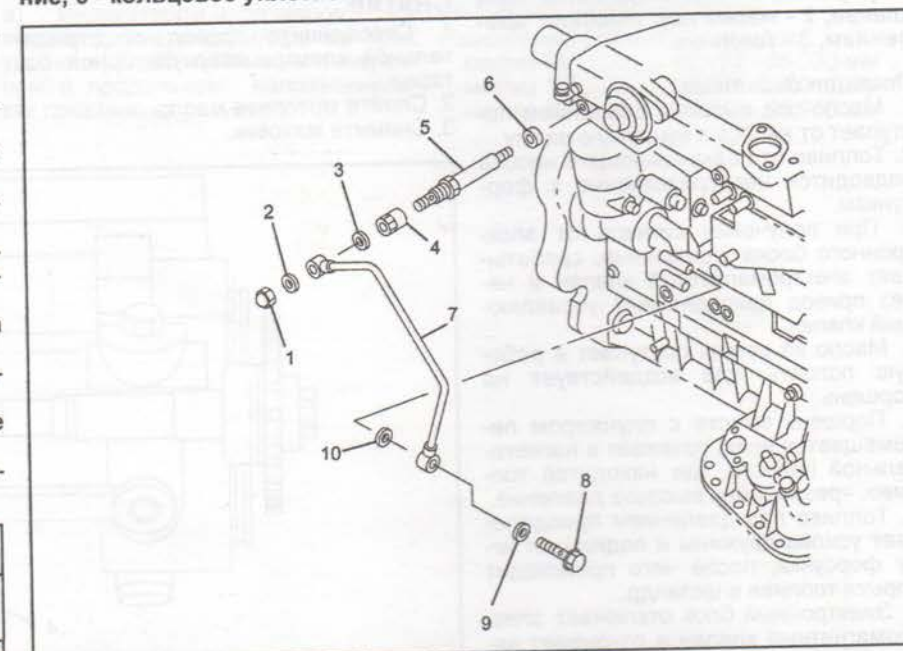
11. Отверните сливную пробку и слейте масло из рамп.

12. Запишите идентификационные метки каждой из форсунок.

Имеется 9 групп форсунок, определяемых по маркировке.

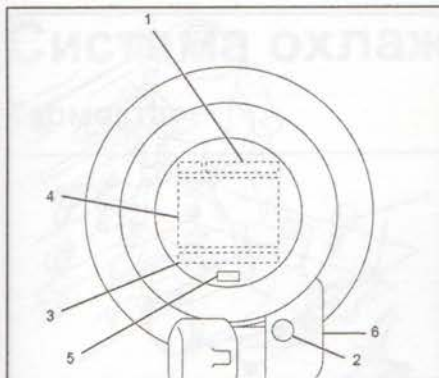


Масляный насос (низкого давления). 1 - маховик, 2 - задняя пластина, 3 - масляный насос №1, 4 - масляный насос №2, 5 - кольцевое уплотнение, 6 - кольцевое уплотнение.



Трубка топливного насоса. 1 - гайка (13 Н·м), 2 - прокладка, 3 - прокладка, 4 - гайка (10 Н·м), 5 - переходник (16 Н·м), 6 - прокладка, 7 - трубка насоса, 8 - перепускной болт (29 Н·м), 9 - прокладка, 10 - прокладка.

	Метка								
Категория	А			В			С		
Цифра	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Группа	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3



1 - код детали, 2 - двухбуквенный код, 3 - серийный номер, 4 - бар-код, 5 - однобуквенный код, 6 - одноцифровой код.

Информация о форсунках может наноситься также на верхнюю крышку. Пример: №51446020. Число "60" определяет производительность форсунки следующим образом:

$$(60)/10+8,5 = 14,5 \text{ мм}^3 / \text{ход}$$

Таким образом, номер группы форсунки определяет ее производительность:

Группа	Производительность
A1	10,5 - 11,1
A2	11,2 - 11,8
A3	11,9 - 12,4
B1	12,5 - 13,1
B2	13,2 - 13,8
B3	13,9 - 14,5
C1	14,6 - 15,2
C2	15,3 - 15,9
C3	16,0 - 16,5

13. Отсоедините разъем форсунки.
14. Снимите масляную рампу с головки блока.
15. Снимите проставку.
16. Снимите держатель форсунки.
17. Снимите форсунки.

Установка

1. Временно установите масляную рампу.
2. Установите форсунки.
3. Временно заверните болты форсунок.
4. Временно установите держатели форсунок.
5. Заверните болты форсунок.

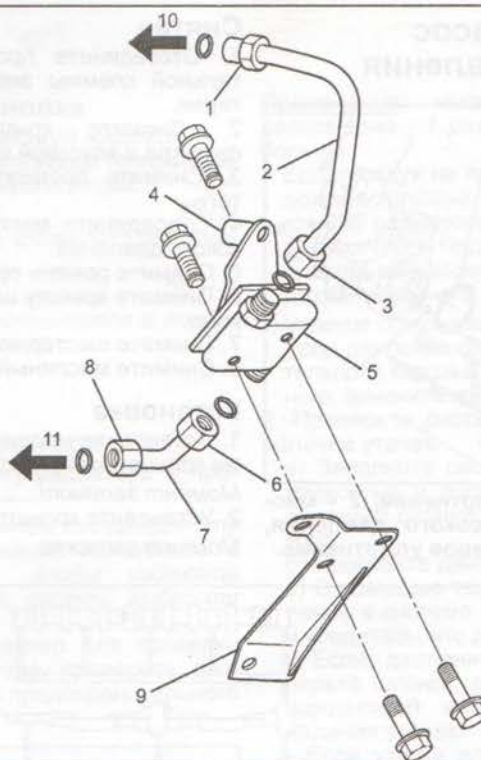
Момент затяжки 6,5 Н·м
6. Заверните гайки держателей форсунок.

Момент затяжки:

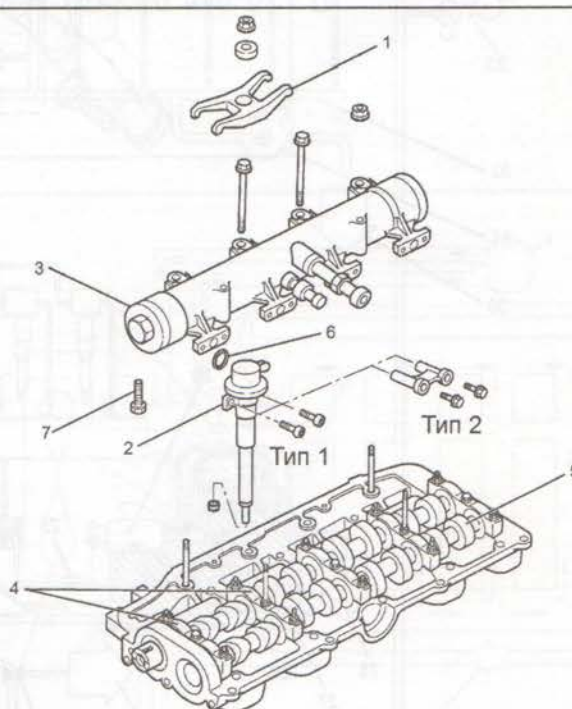
- 1-й этап 30 Н·м
 - 2-й этап ослабить
 - 3-й этап 25 Н·м
7. Заверните болты крепления масляной рампы.

- Момент затяжки 20 Н·м
8. Подсоедините разъемы форсунок.
9. Запишите идентификационные метки каждой из форсунок.
10. Залейте 300 мл моторного масла в порт масляной трубки высокого давления на рампе.
11. Быстро подсоедините масляную трубку высокого давления.

Момент затяжки 80 Н·м



Масляная трубка. 1 - штуцер F (80 Н·м), 2 - трубка В, 3 - штуцер Е (80 Н·м), 4 - верхний кронштейн, 5 - штуцер D (80 Н·м), 6 - трубка А, 7 - штуцер С (80 Н·м), 8 - нижний кронштейн (20 Н·м), 9 - к масляной рампе, 10 - к масляному насосу высокого давления.

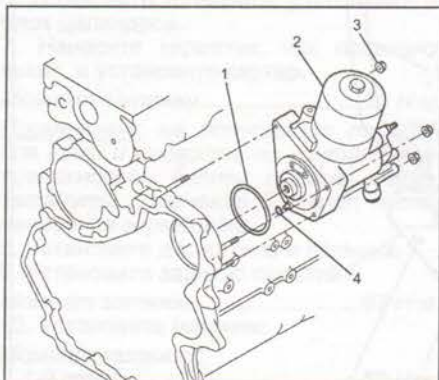


Масляная рампа и форсунки. 1 - держатель форсунки, 2 - форсунка, 3 - масляная рампа, 4 - крышка подшипника, 5 - распределительный вал, 6 - кольцевое уплотнение, 7 - сливная пробка.

12. Установите верхнюю крышку.
13. Установите промежуточный охладитель.
14. Установите крышку воздушного фильтра и впускной воздухопровод.
15. При необходимости, подсоедините сканер и проведите перепрограммирование системы под вновь установленные форсунки (условия - двигатель прогрет, потребители отключены, дви-

- гатель работает на холостом ходу около 5 минут).
16. Удалите воздух из магистрали низкого давления при помощи ручного подкачивающего насоса.
17. Удалите воздух из магистрали, проехав около 5 км или дав двигателю поработать при частоте вращения 1500-2000 об/мин в течение 5 минут до стабилизации холостого хода.

Масляный насос высокого давления



1 - кольцевое уплотнение, 2 - масляный насос высокого давления, 3 - гайка, 4 - кольцевое уплотнение.

Снятие

1. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Снимите крышку воздушного фильтра и впускной воздухопровод.
3. Снимите промежуточный охладитель.
4. Отсоедините масляную трубку высокого давления.
5. Снимите ремень привода ГРМ.
6. Снимите крышку шестеренного привода.
7. Снимите шестерню "А".
8. Снимите масляный НВД.

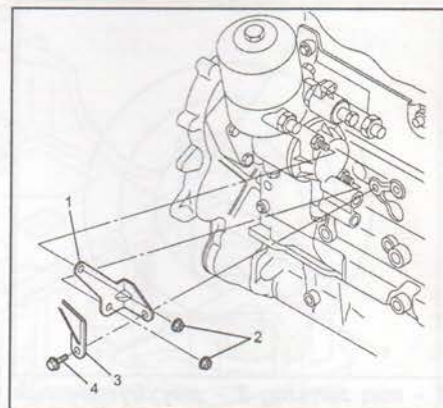
Установка

1. Установите масляный НВД с новыми кольцевыми уплотнениями.

Момент затяжки.....20 Н·м

2. Установите кронштейны.

Момент затяжки.....27 Н·м



1 - масляный НВД, 2 - гайка, 3 - кронштейн двухходового клапана, 4 - болт.

Далее установка осуществляется в порядке, обратном снятию.

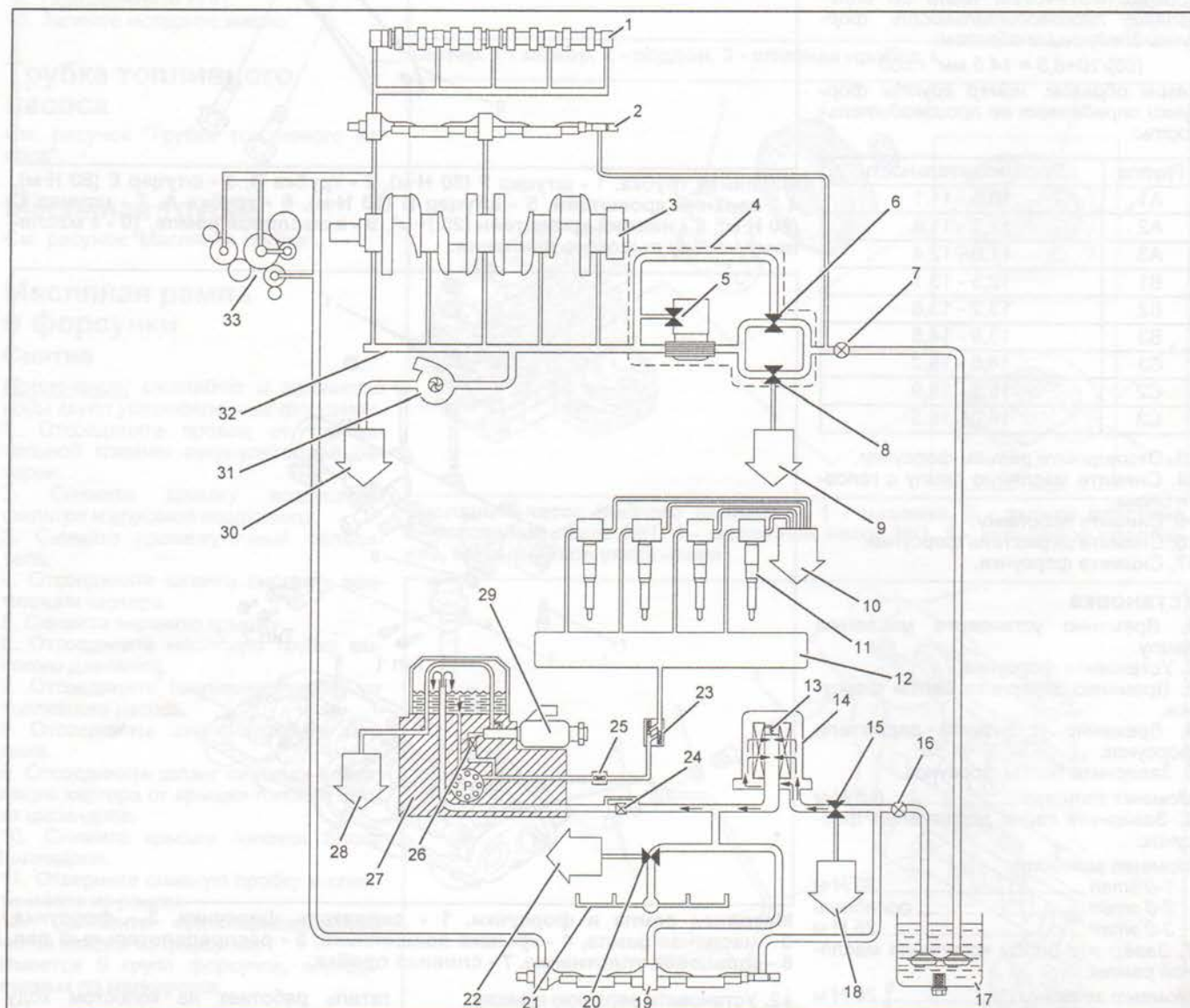
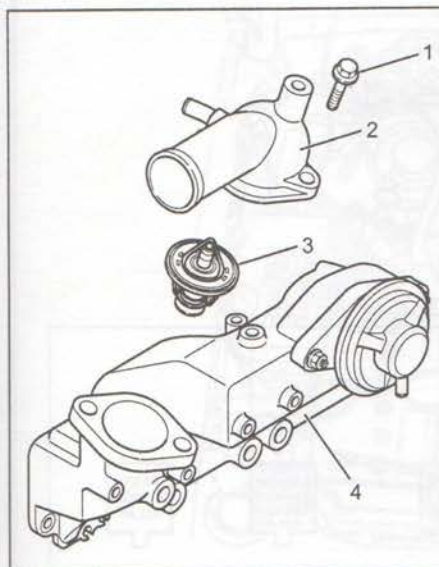


Схема системы смазки. 1 - распределительный вал, 2 - балансирующий вал, 3 - коленчатый вал, 4 - маслоохладитель и масляный фильтр, 5 - перепускной клапан масляного фильтра (1 кг/см²), 6 - перепускной клапан маслоохладителя (2,5 кг/см²), 7 - масляный насос низкого давления №1, 8 - главный перепускной клапан (6 кг/см²), 9 - к поддону, 10 - к поддону, 11 - форсунка, 12 - масляная рампа, 13 - перепускной клапан дополнительного масляного фильтра (1 кг/см²), 14 - дополнительный масляный фильтр, 15 - перепускной клапан (6 кг/см²), 16 - масляный насос низкого давления №2, 17 - масляный поддон, 18 - к поддону, 19 - балансирующий вал, 20 - перепускной клапан масляной форсунки (2,5 кг/см²), 21 - масляная форсунка, 22 - к поддону, 23 - двухходовой обратный клапан, 24 - фильтр, 25 - фильтр, 26 - масляный насос высокого давления, 28 - к поддону, 29 - модуль турбокомпрессора, 30 - к поддону, 31 - турбокомпрессор, 32 - масляная магистраль, 33 - шестеренный привод.

Система охлаждения

Термостат



1 - болт, 2 - корпус термостата, 3 - термостат, 4 - впускной коллектор.

Снятие и установка

1. Слейте охлаждающую жидкость.
2. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
3. Снимите корпус термостата.

Момент затяжки 20 Н·м

4. Снимите термостат.

Установка осуществляется в порядке, обратном снятию.

Проверка

Примечание: как правило, на корпусе термостата нанесены цифры, обозначающие температуру начала открытия клапана.

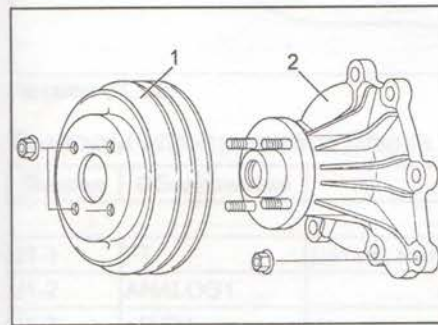
1. Опустите термостат в воду и медленно нагрейте.
2. Проверьте температуру открытия клапана термостата.

Температура начала открытия 85 °C

Температура полного открытия 100 °C

При несоответствии температуры открытия клапана замените термостат.

Насос охлаждающей жидкости



1 - шкив насоса, 2 - насос охлаждающей жидкости.

Снятие и установка

1. Слейте охлаждающую жидкость.
2. Снимите ремень привода генератора.
3. Снимите шкив вентилятора.

Момент затяжки 8 Н·м

4. Снимите насос охлаждающей жидкости.

Момент затяжки 20 Н·м

Установка осуществляется в порядке, обратном снятию.

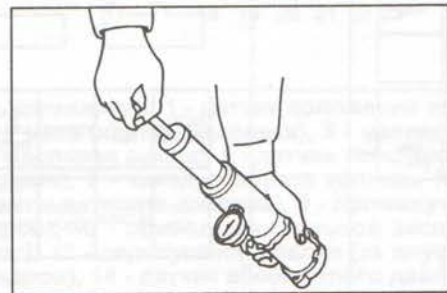
Радиатор

Проверка радиатора

1. Снимите крышку радиатора и проверьте ее.

Внимание: на горячем двигателе эту операцию необходимо выполнять с осторожностью, чтобы избежать ожогов от струи горячей жидкости или пара.

- а) Используя тестер для проверки крышки радиатора, проверьте давление открытия предохранительного клапана.



Примечание: накачивайте тестер равномерно - 1 раз за 3 секунды или больше.

Если воздух не проходит через предохранительный клапан, замените крышку радиатора.

- б) Накачайте тестер несколько раз и проверьте давление открытия предохранительного клапана.

Давление открытия 0,95 - 1,25 бар

Если давление открытия предохранительного клапана меньше минимального, замените крышку радиатора.

2. Проверьте систему охлаждения на наличие утечек.

- а) Заполните систему охлаждающей жидкостью и подсоедините тестер с помощью шланга к горловине радиатора.

- б) Прогрейте двигатель.

- в) С помощью тестера создайте давление в системе охлаждения 1,9 бар и убедитесь, что давление не падает.

- Если давление снижается, проверьте шланги, радиатор, насос охлаждающей жидкости на предмет наличия утечек.

- Если утечки не обнаружены, проверьте состояние сердцевины радиатора, блока цилиндров, головки блока и впускной трубопровод.

3. Установите крышку радиатора.

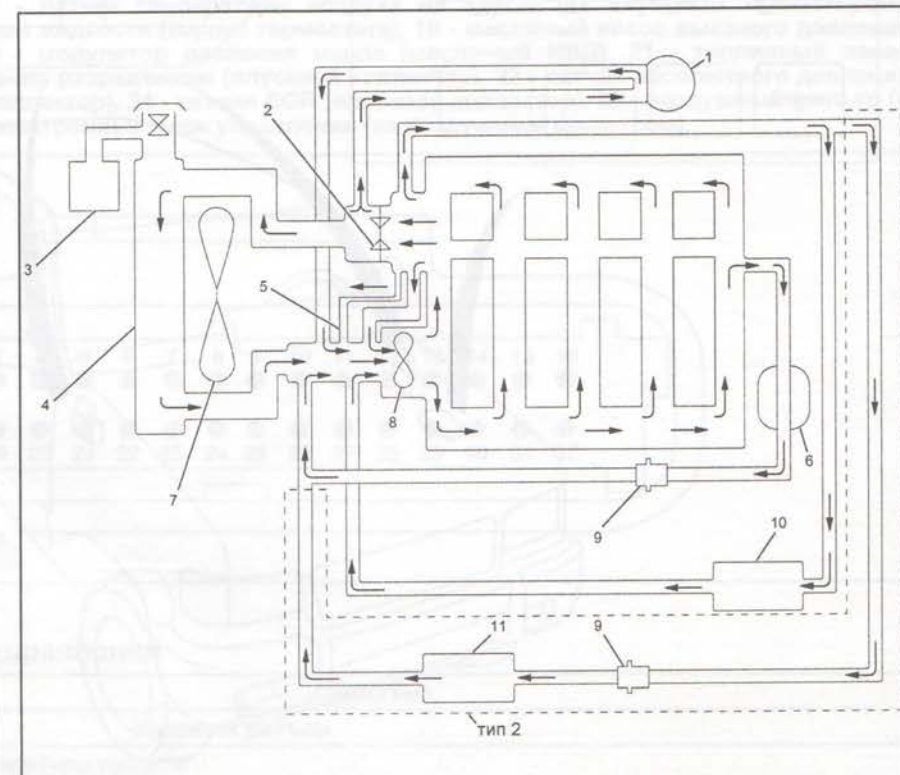
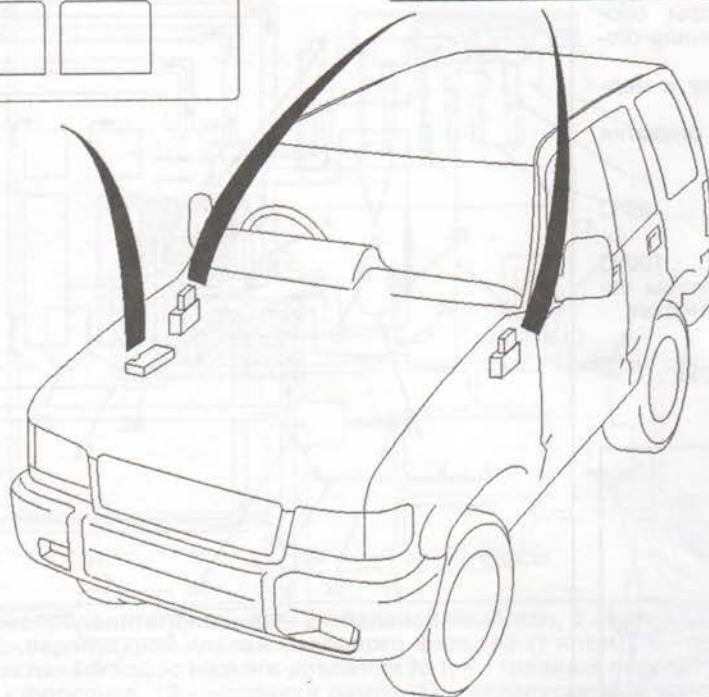
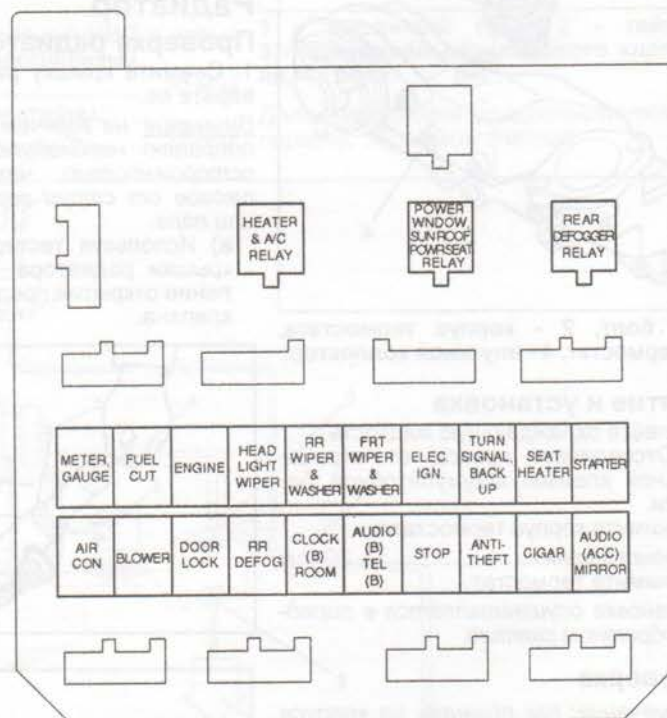
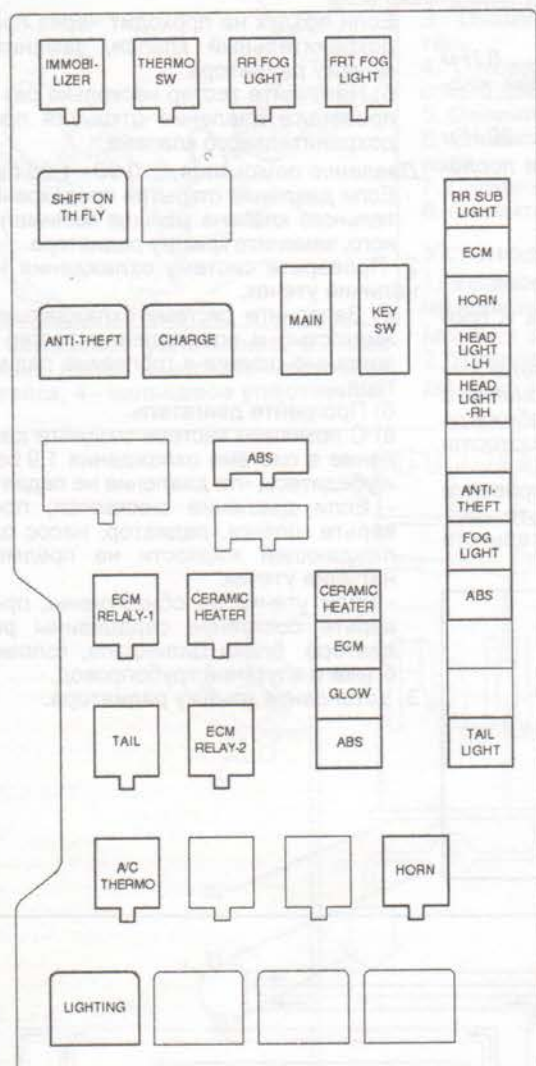
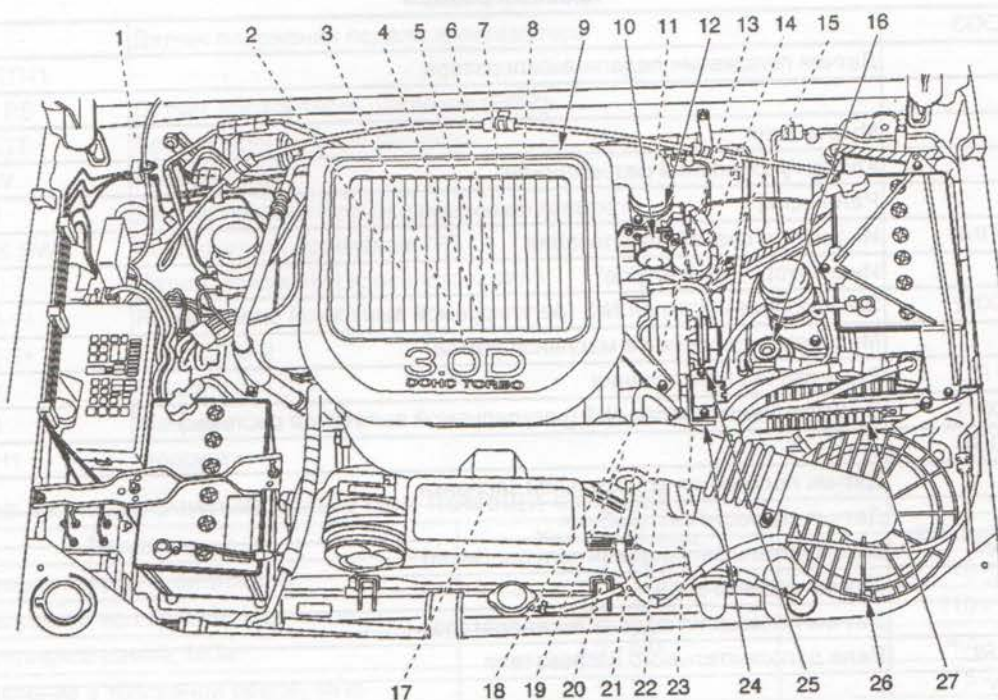


Схема системы охлаждения. 1 - турбокомпрессор, 2 - термостат, 3 - расширительный бачок, 4 - радиатор, 5 - перепускной канал, 6 - маслоохладитель, 7 - вентилятор системы охлаждения, 8 - насос охлаждающей жидкости, 9 - термодатчик, 10 - отопитель, 11 - охладитель EGR.

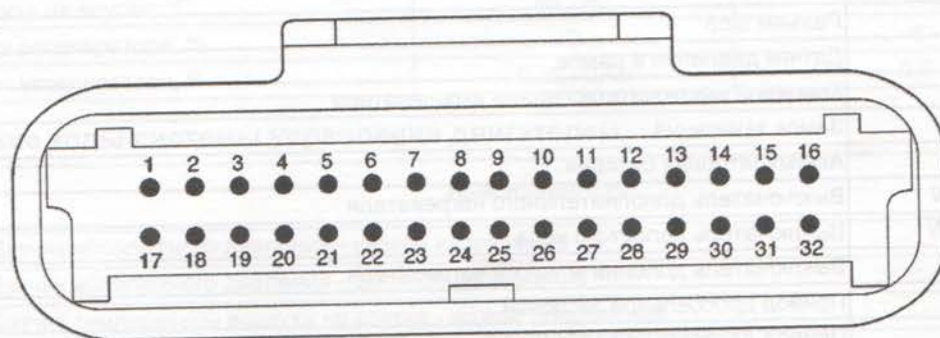
Система управления двигателем



Расположение предохранителей.



Расположение компонентов системы управления. 1 - датчик положения педали акселератора (кронштейн датчика), 2 - датчик положения коленчатого вала (картер маховика), 3 - масляная раampa (корпус распределительных валов), 4 - датчик давления масла (в масляная раampa), 5 - датчик температуры масла (масляная раampa), 6 - форсунка (крышка головки блока цилиндров), 7 - канал возврата топлива (головка блока цилиндров), 8 - датчик температуры топлива (переходник линии возврата топлива), 9 - промежуточный охладитель наддувочного воздуха (крышка головки блока цилиндров), 10 - привод дроссельной заслонки (впускной коллектор), 11 - дроссельная заслонка (впускной коллектор), 12 - перепускной клапан (за впускным коллектором), 13 - электропневматический клапан (в левой части блока цилиндров), 14 - датчик абсолютного давления EGR (за впускным коллектором), 15 - топливный фильтр (в левой части моторного отсека), 16 - датчик положения распределительного вала (корпус шестеренного привода), 17 - датчик температуры воздуха на впуске (за впускным коллектором), 18 - датчик температуры охлаждающей жидкости (корпус термостата), 19 - масляный насос высокого давления (корпус шестеренного привода), 20 - модулятор давления масла (масляный НВД), 21 - топливный насос (масляный НВД), 22 - клапан управления разрежением (впускной коллектор), 23 - датчик абсолютного давления во впускном коллекторе (впускной коллектор), 24 - клапан EGR (впускной коллектор), 25 - воздушный фильтр (в левой части моторного отсека), 26 - электронный блок управления (за воздушным фильтром).



Разъем J1, J2.

Выводы электронного блока управления

Вывод	Обозначение	Система
Красный разъем		
J1-1	FT	Датчик температуры топлива
J1-2	ANALOG1	
J1-3	+5VB1	
J1-4	+5VB2	

Вывод	Обозначение	Система
Красный разъем		
J1-5	ANALOG3	
J1-6	APS1	Датчик положения педали акселератора
J1-7	-	-
J1-8	TCC2	Муфта акпп
J1-9	EVRV	Клапан управления разрежением
J1-10	ECM2	Реле есм2
J1-11	GLOW IND	Индикатор свечей накаливания
J1-12	CE	Индикатор "check engine"
J1-13	VSV EXH2	Электропневмоклапан №2 (регулируемой выпускной системы)
J1-14	RPCV	Модулятор давления в масляной рампе
J1-15	GLOW RL	Реле свечей накаливания
J1-16	VSV EXH1	Электропневмоклапан №1 (регулируемой выпускной системы)
J1-17	ANALOG4	-
J1-18	TPS	Датчик положения дроссельной заслонки
J1-19	VS	Датчик скорости автомобиля
J1-20	MT NSW	Выключатель запрещения запуска (мкпп)
J1-21	RV SW	Датчик заднего хода
J1-22	APS2	Датчик положения педали акселератора
J1-23	THSW RL	Реле дополнительного нагревателя
J1-24	TURBO	-
J1-25	EGR VSV	Электропневмоклапан системы egr
J1-26	TACH1	Тахометр
J1-27	BK SW1	Выключатель стоп-сигналов
J1-28	-	-
J1-29	AT NSW	Выключатель запрещения запуска (акпп)
J1-30	-	-
J1-31	AC SW	Сигнал включения муфты кондиционера
J1-32	AT SL	Электромагнитный клапан акпп
Синий разъем		
J2-1	INJ A R	Форсунка а
J2-2	INJ B R	Форсунка b
J2-3	INJ C R	Форсунка c
J2-4	INJ D R	Форсунка d
J2-5	CLASS2	Разъем dlc3
J2-6	SDATA	Разъем dlc3
J2-7	RPS	Датчик давления в рампе
J2-8	IDL SW	Концевой выключатель педали акселератора
J2-9	IGSW	Замок зажигания
J2-10	BAT	Аккумуляторная батарея
J2-11	QWS SW	Выключатель дополнительного нагревателя
J2-12	P-IDL SW	Выключатель холостого хода
J2-13	HTR SW	Выключатель дополнительного нагревателя
J2-14	TM S2B	Привод дроссельной заслонки
J2-15	TM S1T	Привод дроссельной заслонки
J2-16	TM S1B	Привод дроссельной заслонки
J2-17	THW AT	Температура охлаждающей жидкости
J2-18	THO	Датчик температуры масла
J2-19	TDC/CAM	Датчик положения распределительного вала
J2-20	ANALOG2	-
J2-21	THA	Датчик температуры воздуха на впуске
J2-22	+5VRTN2	-
J2-23	PIM	Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе
J2-24	+5VRTN3	-

Вывод	Обозначение	Система
Синий разъем		
J2-25	APS	Датчик положения педали акселератора
J2-26	+5VRTN1	-
J2-27	EGR PS	Датчик абсолютного давления (EGR)
J2-28	TM S2T	Привод дроссельной заслонки
J2-29	W SW	Разъем DLC3
J2-30	THW	Датчик температуры охлаждающей жидкости
J2-31	PARK SW	Выключатель положения "Р"
J2-32	CKP	Датчик положения коленчатого вала
J3-1	ECM-1+	Реле ECM-1
J3-2	ECM-2+	Реле ECM-2
J3-3	GND	Масса
J3-4	GND	Масса
J3-5	INJ H1	Форсунки

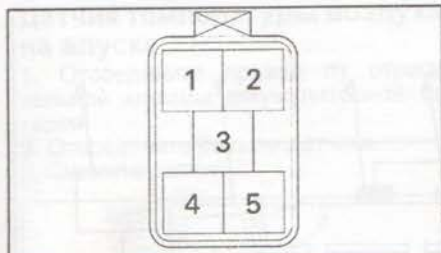
Технические данные, считываемые при помощи сканера

Параметр	Холостой ход	2500 об/мин
Напряжение аккумуляторной батареи, В	12,5 - 14,5	13 - 15
Давление во впускном коллекторе, кПа	96-106	110 - 150
Давление в топливной рампе, МПа	3,5 - 5,0	4,5 - 10
Требуемое давление в топливной рампе, МПа	4 - 5	5 - 9
Температура топлива, °C	75 - 85	75 - 85
Давление EGR, кПа	58 - 60	63 - 66 (МКПП) / 95 - 105 (АКПП)
Барометрическое давление, кПа	98 - 102	98 - 102
Относительное давление EGR, кПа	-38 ~ -45	-34 ~ -37 (МКПП) / 0 (АКПП)
Требуемое давление EGR, кПа	-43 ~ -40	36 (МКПП) / 0 (АКПП)
Модулятор давления в рампе, %	17 - 22	18 - 27
Датчик положения дроссельной заслонки, В	3,1 - 3,9	0,2 - 0,9
Привод дроссельной заслонки, шаг	0 - 1	0 - 1
Объем подачи топлива, мм ³ /ход	6 - 10	6 - 12
Импульс на форсунках, мс	0,9 - 1,25	0,7 - 1,1
Требуемая частота вращения холостого хода, об/мин	720	-
Температура охлаждающей жидкости, °C	80 - 90	80 - 90
Частота вращения, об/мин	720	2500
Температура воздуха на впуске, °C	65 - 80	65 - 80
Положение педали акселератора, %	0	8 - 14
Положение педали акселератора, В	0,25 - 0,45	0,8 - 1,0

Диагностические коды системы управления двигателем

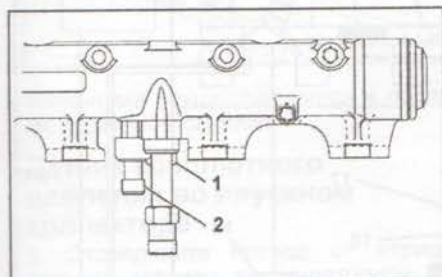
Код SAE	Код Isuzu	Неисправность	CE
P0107	34	Датчик абсолютного давления - низкое напряжение	+
P0108	34	Датчик абсолютного давления - высокое напряжение	+
P0112	23	Датчик температуры воздуха на впуске - низкое напряжение	+
P0113	23	Датчик температуры воздуха на впуске - высокое напряжение	+
P0117	14	Датчик температуры охлаждающей жидкости - низкое напряжение	+
P0118	14	Датчик температуры охлаждающей жидкости - высокое напряжение	+
P0121	33	Датчик положения педали акселератора - функционирование	+
P0122	21	Датчик положения педали акселератора - низкое напряжение	+
P0123	21	Датчик положения педали акселератора - высокое напряжение	+
P0182	15	Датчик температуры топлива - низкое напряжение	+
P0183	15	Датчик температуры топлива - высокое напряжение	+
P0192	63	Датчик давления в рампе - низкое напряжение	+

Код SAE	Код Isuzu	Неисправность	CE
P0193	63	Датчик давления в рампе - высокое напряжение	+
P1193	64	Модулятор давления в рампе - разрыв или короткое замыкание в цепи	-
P1194	61	Давление в рампе - низкое напряжение в системе	+
P1195	61	Давление в рампе - высокое напряжение в системе	+
P1196	62	Давление в рампе - превышение давления	+
P0197	16	Датчик давления масла - низкое напряжение	+
P0198	16	Датчик давления масла - высокое напряжение	+
P0201	51	Форсунка №1 - неисправность цепи	+
P0202	52	Форсунка №2 - неисправность цепи	+
P0203	53	Форсунка №3 - неисправность цепи	+
P0204	54	Форсунка №4 - неисправность цепи	+
P0217	22	Слишком высокая температура охлаждающей жидкости	+
P1217	36	Слишком высокая температура масла	+
P0219	11	Слишком высокая частота вращения	+
P0336	43	Датчик положения коленчатого вала - рассинхронизация	+
P0337	43	Датчик положения коленчатого вала - нет сигнала	+
P0341	41	Датчик положения распределительного вала - рассинхронизация	+
P0342	41	Датчик положения распределительного вала - нет сигнала	+
P0380	66	Реле свечей накаливания - разрыв или короткое замыкание в цепи	-
P0381	67	Реле индикатора свечей накаливания - разрыв или короткое замыкание в цепи	-
P1403	32	Клапан управления разрежением EGR - неисправность	-
P1404	31	Электропневмоклапан EGR - цепь	-
P0405	26	Датчик давления EGR - низкое напряжение	+
P1405	37	Клапан управления разрежением EGR - разрыв или короткое замыкание в цепи	-
P0406	26	Датчик давления EGR - высокое напряжение	+
P0475	71	Электропневмоклапан №1 управляемой выпускной системы - разрыв или короткое замыкание в цепи	-
P1475	71	Электропневмоклапан №2 управляемой выпускной системы - разрыв или короткое замыкание в цепи	-
P1485	74	Датчик положения дроссельной заслонки - низкое напряжение	+
P1486	74	Датчик положения дроссельной заслонки - высокое напряжение	+
P1487	73	Датчик положения дроссельной заслонки - разрыв или короткое замыкание в цепи	+
P1488	72	Привод дроссельной заслонки - запаздывание сигнала в цепи управления	-
P0502	24	Датчик скорости - нет сигнала	+
P0510	75	Датчик холостого хода - обрыв цепи	+
P1510	75	Датчик холостого хода - короткое замыкание в цепи	+
P0562	35	Слишком низкое напряжение в системе	+
P1562	35	Слишком низкое напряжение в системе при работе стартера	+
P1587	25	Выключатель стоп-сигналов (B) - неисправность	-
P1588	25	Выключатель стоп-сигналов (A) - неисправность	+
P0601	55	Ошибка контрольной суммы в блоке управления	+
P1626	56	Иммобилайзер - нет сигнала	+
P1631	56	Иммобилайзер - неверный сигнал	+
P1648	56	Не введен код безопасности	+
P1649	56	Иммобилайзер - не запрограммирована функция	+
P0650	77	Индикатор "CHECK ENGINE" - разрыв или короткое замыкание в цепи	-
P0654	27	Тахометр - разрыв или короткое замыкание в цепи	-
P1655	17	Термореле - разрыв или короткое замыкание в цепи	-
P1657	76	Главное реле - разрыв или короткое замыкание в цепи	-
P1589	47	Выключатели КПП - разрыв или короткое замыкание в цепи	-

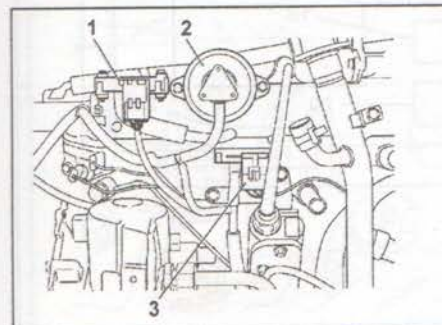


Разъем J3.

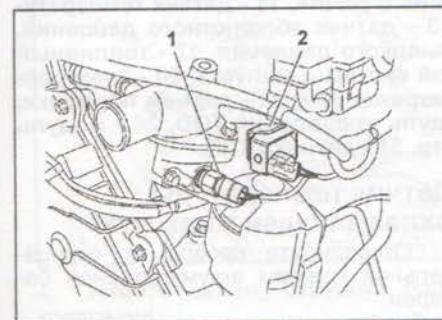
Расположение компонентов



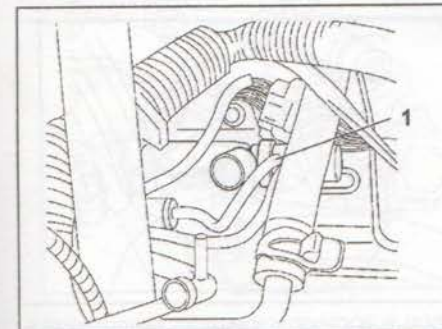
1 - датчик температуры масла, 2 - датчик давления масла.



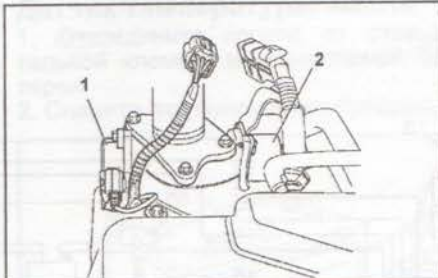
1 - датчик абсолютного давления во впускном коллекторе, 2 - клапан EGR, 3 - датчик давления EGR.



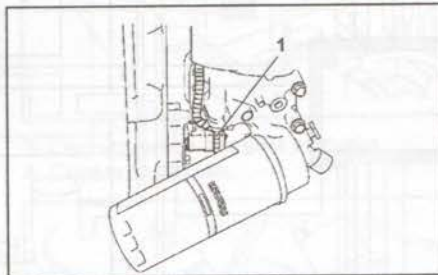
1 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 2 - клапан управления разрежением.



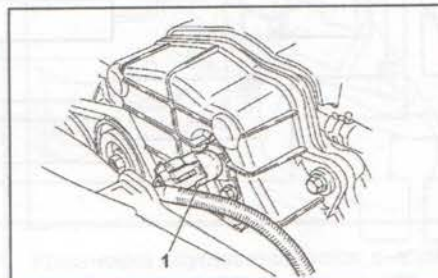
1 - электропневмоклапан.



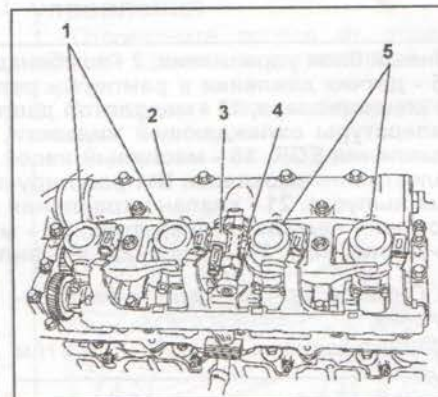
1 - датчик положения дроссельной заслонки, 2 - привод дроссельной заслонки.



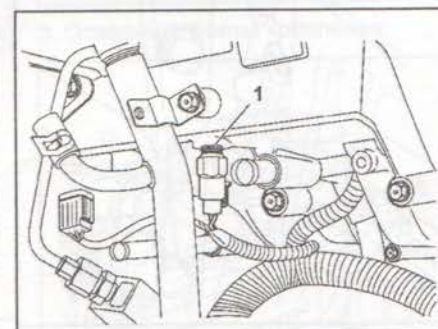
1 - датчик положения коленчатого вала.



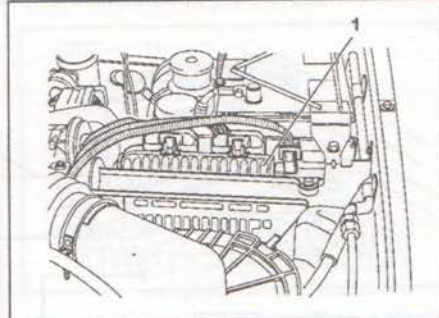
1 - датчик положения распределительного вала.



1 - форсунки, 2 - масляная рампа, 3 - датчик давления масла, 4 - датчик температуры масла, 5 - форсунки.



1 - датчик температуры воздуха на впуске.



1 - электронный блок управления.

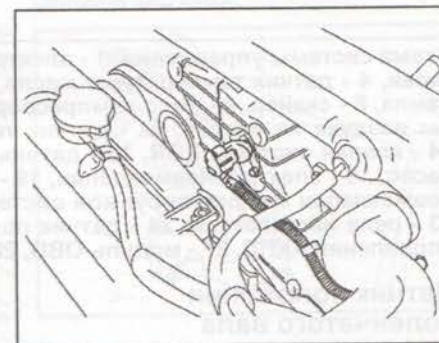
Обозначения цветов проводов

BLK - черный
BLU - синий
BRN - коричневый
GRN - зеленый
GRY - серый
LT BLU - голубой
LT GRN - светло-зеленый
ORN - оранжевый
PNK - розовый
RED - красный
VIO - фиолетовый
WHT - белый
YEL - желтый

Снятие и установка компонентов

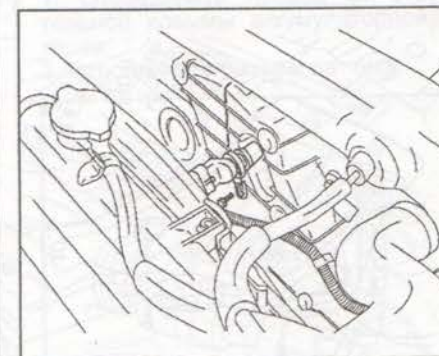
Датчик положения распределительного вала

1. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Отсоедините разъем датчика.



3. Снимите датчик, отвернув болт крепления.

Момент затяжки 9 Н·м



Установка осуществляется в порядке, обратном снятию.

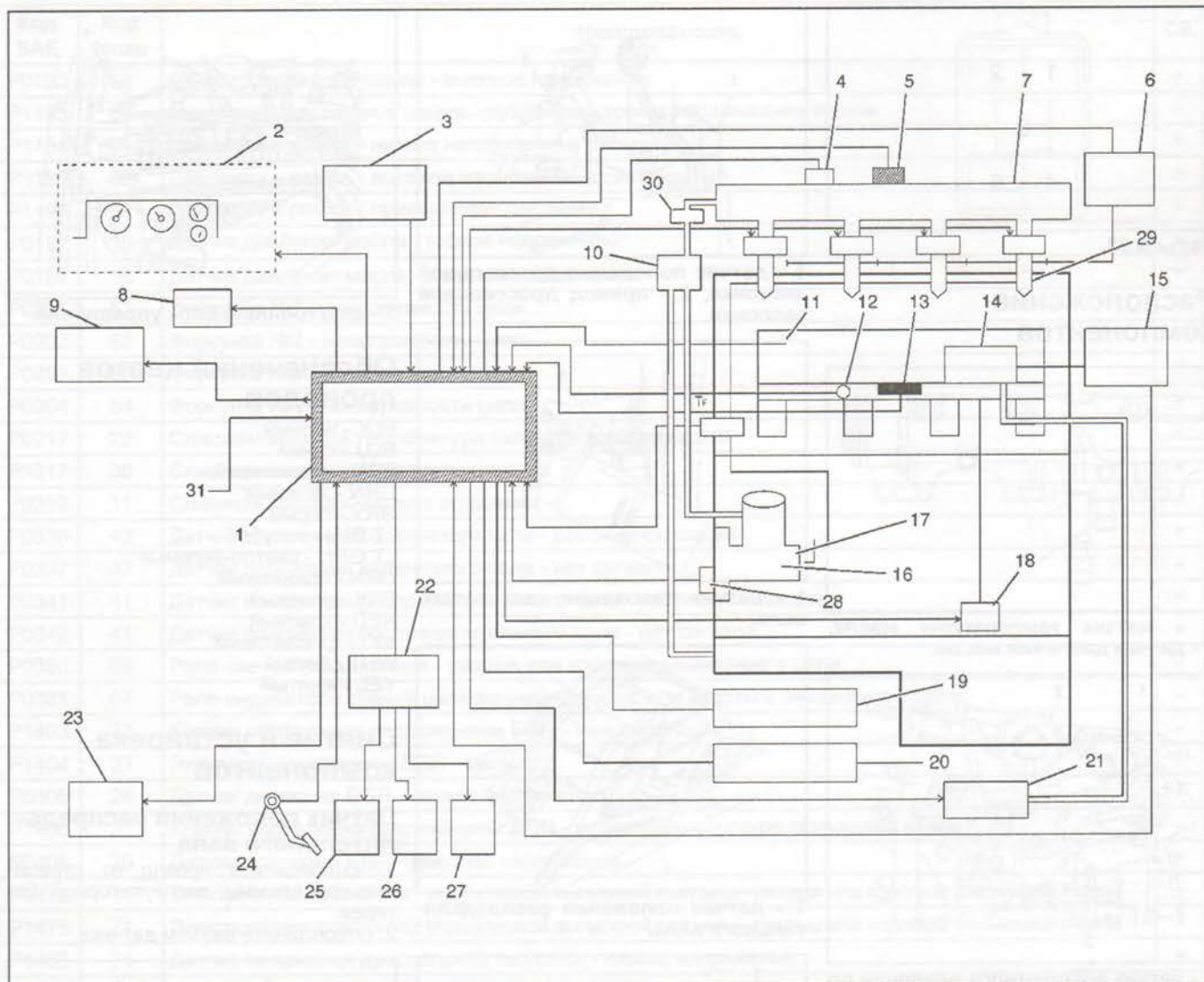
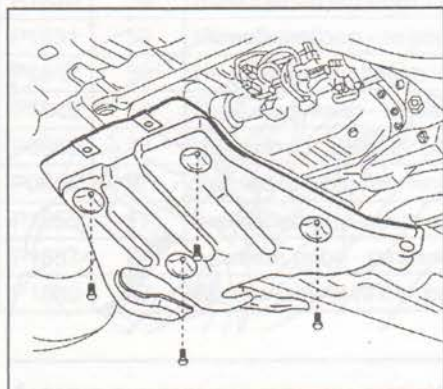


Схема системы управления. 1 - электронный блок управления, 2 - комбинация приборов, 3 - аккумуляторная батарея, 4 - датчик температуры масла, 5 - датчик давления в рампе, 6 - реле свечей накаливания, 7 - масляная рампа, 8 - сканер, 9 - реле компрессора кондиционера, 10 - модулятор давления в рампе, 11 - датчик температуры воздуха на впуске, 12 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 13 - датчик абсолютного давления, 14 - клапан системы EGR, 15 - датчик давления EGR, 16 - масляный насос высокого давления, 17 - топливный насос, 18 - электропневмоклапан, 19 - электропневмоклапан №1 регулируемой системы выпуска, 20 - электропневмоклапан №2 регулируемой системы выпуска, 21 - клапан управления разрежением, 22 - разъем проводки, 23 - реле нагревателя, 24 - датчик положения педали акселератора, 25 - модуль управления TOD, 26 - модуль управления АКПП, 27 - модуль OBD, 28 - датчик ВМТ, 29 - форсунка, 30 - фильтр, 31 - датчики КПП.

Датчик положения коленчатого вала

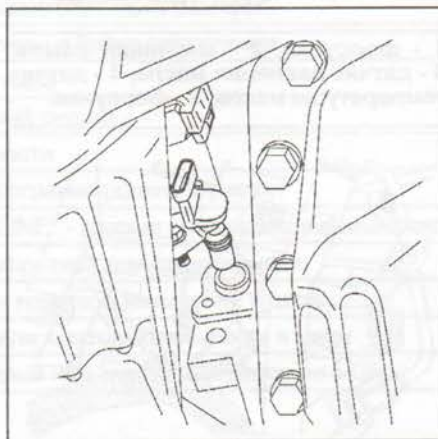
1. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Снимите защиту двигателя.



3. Отсоедините разъем датчика.

4. Снимите датчик, отвернув болт крепления.

Момент затяжки 9 Н·м

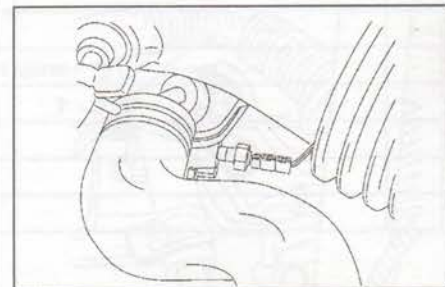


Установка осуществляется в порядке, обратном снятию.

Датчик температуры охлаждающей жидкости

1. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Слейте охлаждающую жидкость.
3. Отсоедините разъем датчика.
4. Снимите датчик.

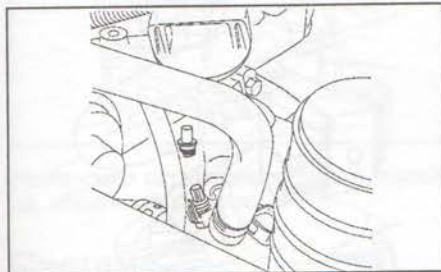
Момент затяжки 19 Н·м



Установка осуществляется в порядке, обратном снятию.

Датчик температуры воздуха на впуске

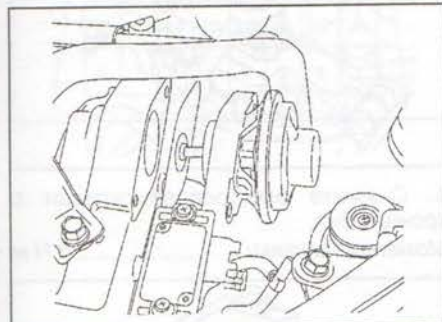
1. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Отсоедините разъем датчика.
3. Снимите датчик.



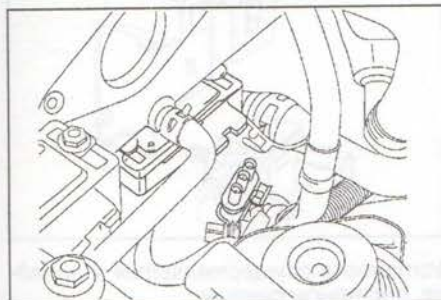
Установка осуществляется в порядке, обратном снятию.

Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе

1. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Снимите клапан EGR.

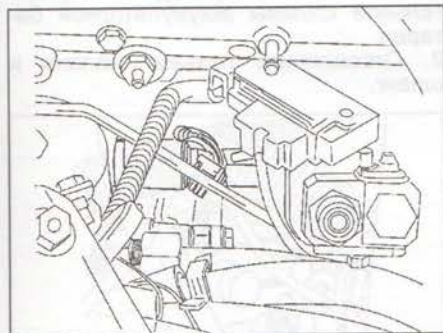


3. Отсоедините разъем датчика.



4. Снимите датчик, отвернув болты крепления.

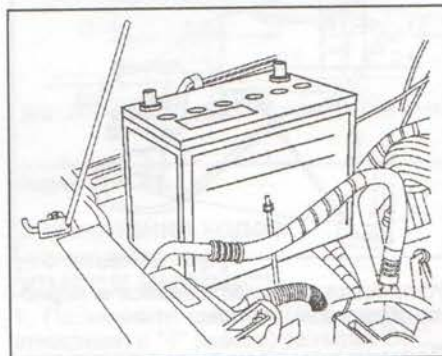
Момент затяжки 4 Н·м



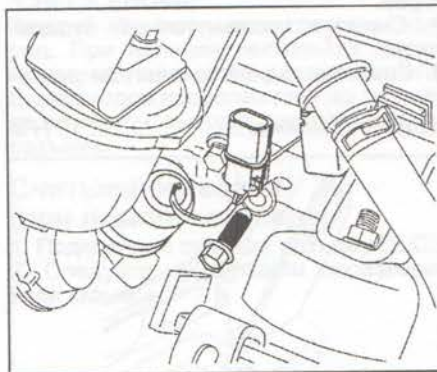
Установка осуществляется в порядке, обратном снятию.

Датчик температуры масла

1. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Снимите аккумуляторную батарею.



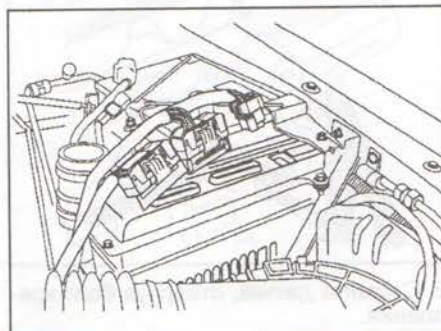
3. Отсоедините разъем датчика.
4. Снимите датчик.



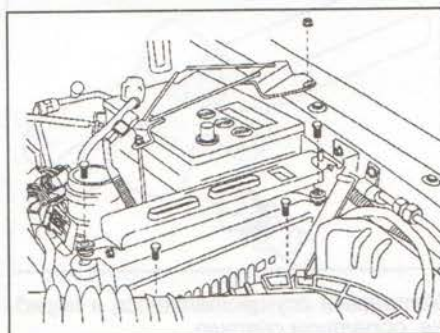
Установка осуществляется в порядке, обратном снятию.

Электронный блок управления

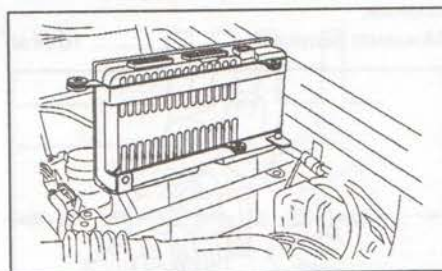
1. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Отсоедините разъем блока управления.



3. Отверните болты крепления.



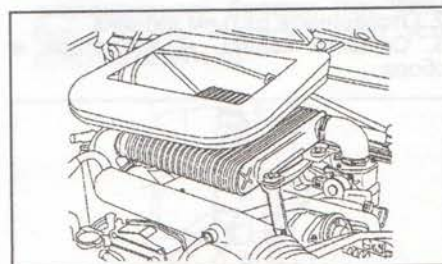
4. Снимите блок управления.



Установка осуществляется в порядке, обратном снятию.

Датчик положения дроссельной заслонки

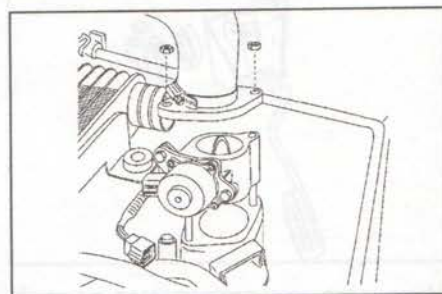
1. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Снимите крышку промежуточного охладителя.



3. Отсоедините воздухопровод от промежуточного охладителя.
4. Снимите корпус дроссельной заслонки со впускного коллектора.

Момент затяжки 20 Н·м

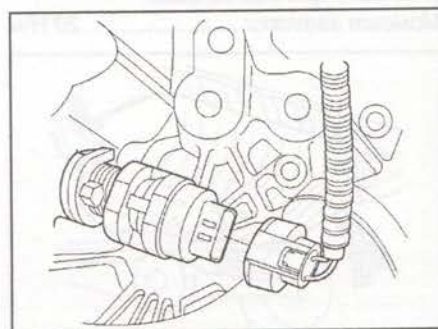
5. Отсоедините датчик положения дроссельной заслонки.
6. Снимите датчик положения дроссельной заслонки.



Установка осуществляется в порядке, обратном снятию.

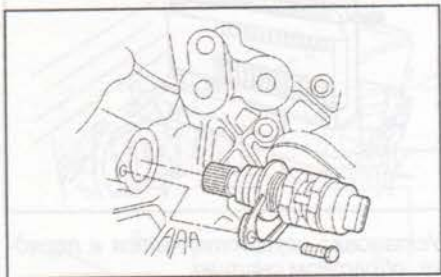
Датчик скорости

1. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Отсоедините разъем датчика.



3. Снимите датчик, отвернув болт крепления.

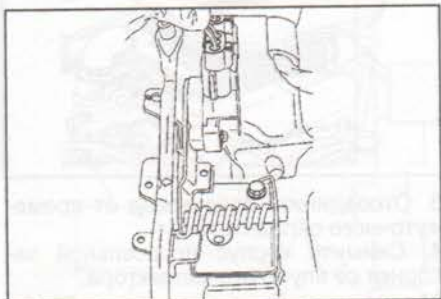
Момент затяжки 16 Н·м



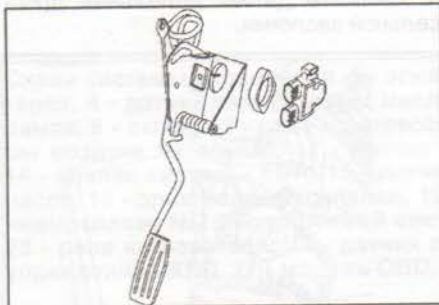
Установка осуществляется в порядке, обратном снятию.

Датчик положения педали акселератора

1. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Отсоедините разъем датчика.
3. Снимите педаль акселератора в сборе.



4. Снимите датчик, отвернув болт крепления.

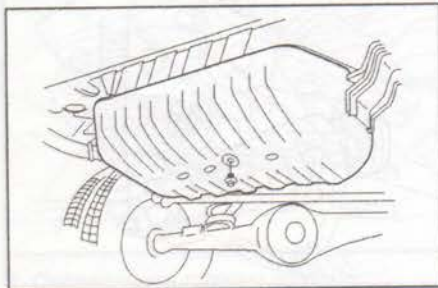


Установка осуществляется в порядке, обратном снятию.

Датчик уровня топлива

1. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Отверните крышку топливозаливной горловины.
3. Слейте топливо из бака.

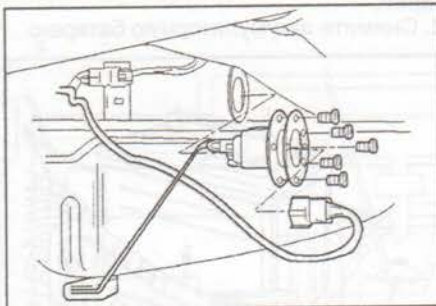
Момент затяжки 20 Н·м



4. Отсоедините разъем датчика.

5. Отверните винты крепления.

6. Снимите датчик уровня топлива.

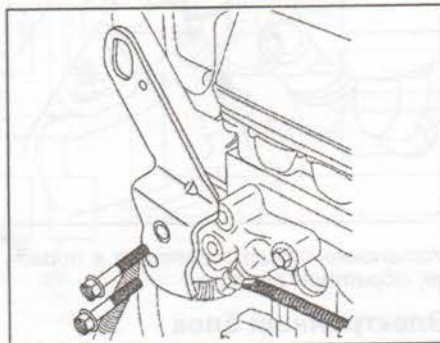


Установка осуществляется в порядке, обратном снятию.

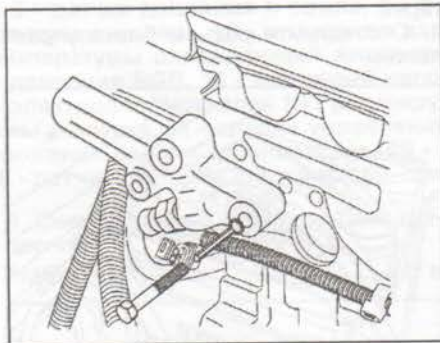
Датчик температуры топлива

1. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Снимите промежуточный охладитель.
3. Снимите задний кронштейн двигателя.

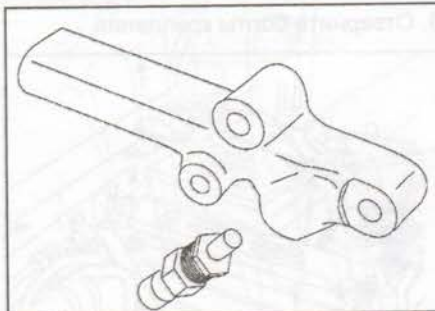
Момент затяжки 19 Н·м



4. Снимите переходник линии возврата топлива.



5. Снимите датчик, отвернув болт крепления.

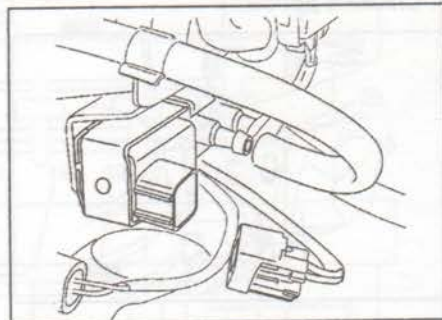


Установка осуществляется в порядке, обратном снятию.

Электропневмоклапан EGR

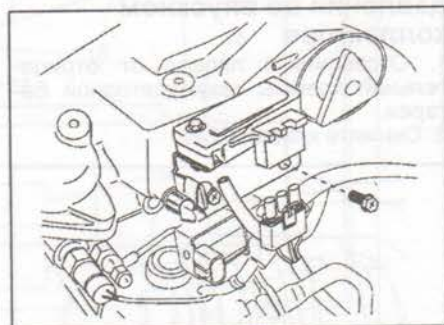
1. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.

2. Отсоедините разъем электропневмоклапана и вакуумный шланг.



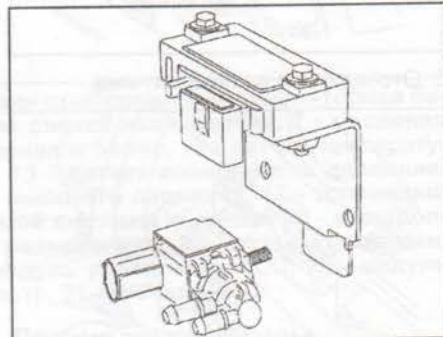
3. Снимите датчик давления и электропневмоклапан.

Момент затяжки 9 Н·м



4. Снимите электропневмоклапан с кронштейна.

Момент затяжки 8 Н·м

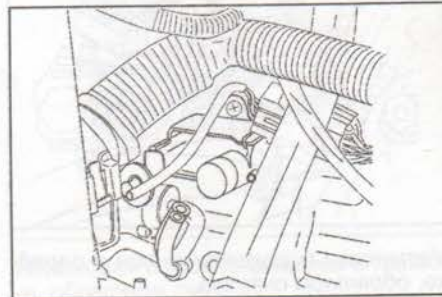


Установка осуществляется в порядке, обратном снятию.

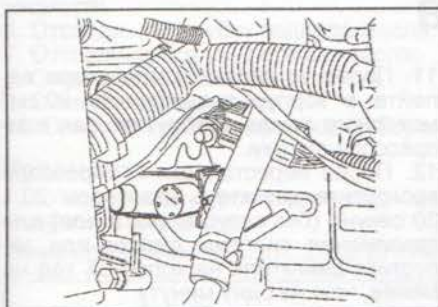
Клапан управления разрежением

1. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.

2. Отсоедините разъем клапана и шланг.



3. Снимите клапан.

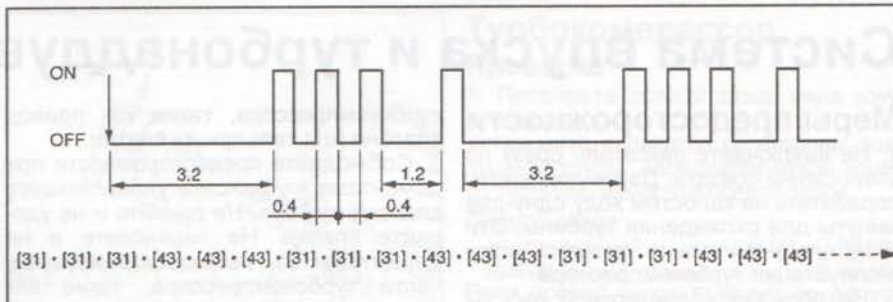
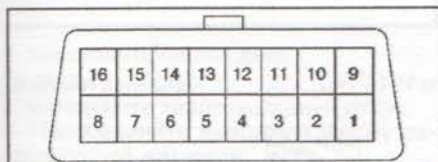


Установка осуществляется в порядке, обратном снятию.

Система самодиагностики

Диагностический разъем (DLC)

Разъем расположен в нижней части приборной панели. Служит для подключения сканера для считывания кодов, выполнения тестов и считывания данных.



Коды 31 и 43.

Считывание кодов (по индикатору "CHECK ENGINE")

1. Переключите выводы "6" (вывод диагностики) и "4" (масса) разъема DLC.
2. Включите зажигание.
3. Считайте диагностические коды по количеству вспышек индикатора "CHECK ENGINE".

Каждый код выводится три раза подряд. При наличии нескольких кодов, их вывод начинается с наименьшего. Вывод кодов продолжается до тех, пока замкнуты выводы диагностического разъема.

Считывание кодов (при помощи сканера)

1. Подключите сканер к разъему DLC.
2. Следуйте инструкциям производителя сканера.

Стирание кодов

Коды могут быть стерты при помощи сканера.

При отсутствии сканера отсоедините на 30 и более секунд при выключенном зажигании:

- питание электронного блока управления;
- провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи (при этом будут стерты настройки всех устройств с памятью).

Система впуска и турбонаддува

Меры предосторожности

1. Не выключайте двигатель сразу по завершении поездки. Дайте двигателю поработать на холостом ходу одну-две минуты для охлаждения турбины. Это позволит значительно продлить срок эксплуатации турбокомпрессора.
2. Не допускайте длительной работы двигателя на повышенных оборотах и резких ускорений при непрогретом двигателе.
3. Не запускайте двигатель при снятом воздухоочистителе.
4. При преждевременном выходе турбокомпрессора из строя проверьте:
 - Уровень и качество масла в двигателе.
 - Условия работы турбокомпрессора.
 - Трубопроводы подводящие масло к турбокомпрессору.
5. Соблюдайте предосторожности при демонтаже и установке турбокомпрессора. Не роняйте и не ударяйте турбокомпрессор. Не переносите и не держитесь за легкодеформируемые части

турбокомпрессора, такие как привод клапана или тяги при их снятии.

6. Соблюдайте предосторожности при демонтаже и установке управляющего клапана в сборе. Не роняйте и не ударяйте клапан. Не переносите и не держитесь за легкодеформируемые части турбокомпрессора, такие как привод клапанов или тяги при их снятии. Управляющий клапан - керамический.
7. После демонтажа турбокомпрессора закройте впускной и выпускной патрубки и масляные отверстия пластиковыми пробками.

8. При замене турбокомпрессора проверьте наличие углеродистых отложений на стенках масляных трубок. При необходимости замените масляные трубки.
9. До установки прочистите привалочные плоскости турбокомпрессора и масляных трубок.
10. При замене крепежа устанавливайте только оригинальные изделия.

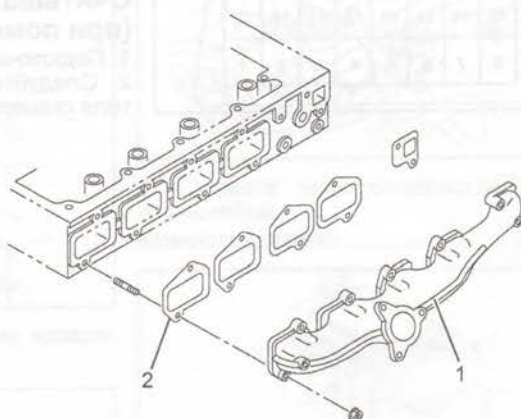
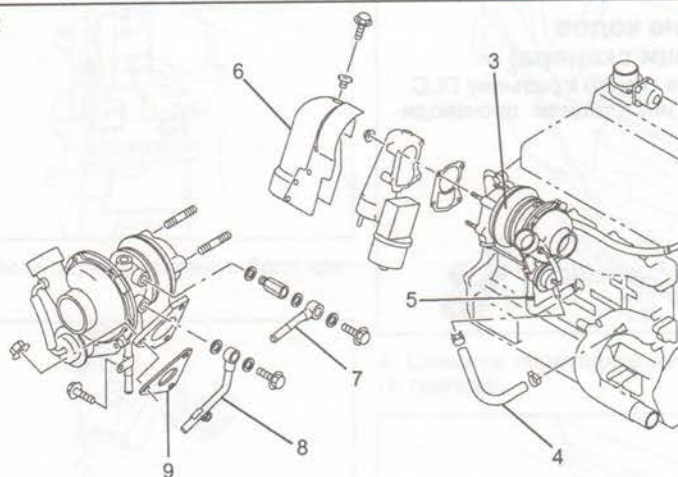
11. После установки компрессора залейте в корпус подшипников 20 см³ моторного масла, прокрутите вал компрессора от руки.
12. После перестановки компрессора прокрутите двигатель стартером 20 - 30 секунд (без запуска двигателя) для заполнения системы смазки или запустите двигатель на холостой ход не менее, чем на одну минуту.
13. Не допускается работа двигателя со снятым воздушным фильтром. В противном случае, колесо компрессора очень быстро выйдет из строя.

Выпускной коллектор и турбокомпрессор

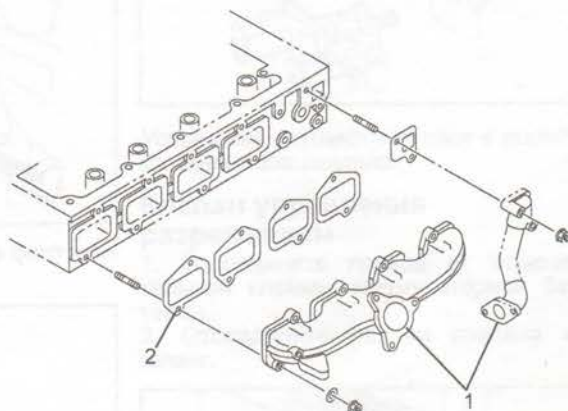
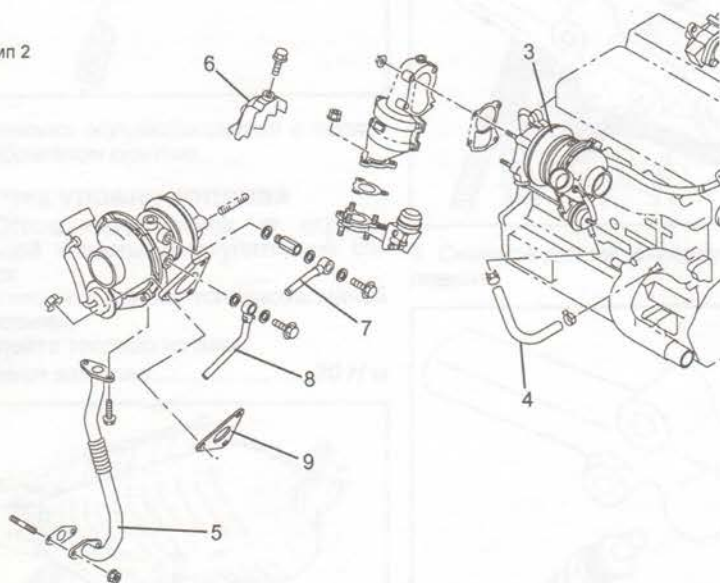
Снятие

1. Снимите аккумуляторную батарею.
2. Слейте охлаждающую жидкость.
3. Снимите крышку воздушного фильтра и впускной воздухопровод.
4. Снимите промежуточный охладитель.

Тип 1



Тип 2



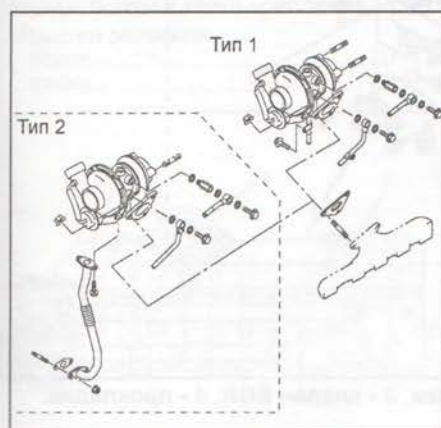
Выпускной коллектор и турбокомпрессор. 1 - выпускной коллектор, 2 - прокладка, 3 - турбокомпрессор, 4 - шланг охлаждающей жидкости, 5 - шланг охлаждающей жидкости, 6 - теплозащитный кожух, 7 - масляная трубка, 8 - масляная трубка, 9 - прокладка.

5. Отсоедините трубку охлаждающей жидкости.
6. Отсоедините трубку подвода масла.
7. Отсоедините трубку отвода масла.
8. Снимите теплозащитный кожух.
9. Снимите переходник.
10. Снимите турбокомпрессор в сборе.

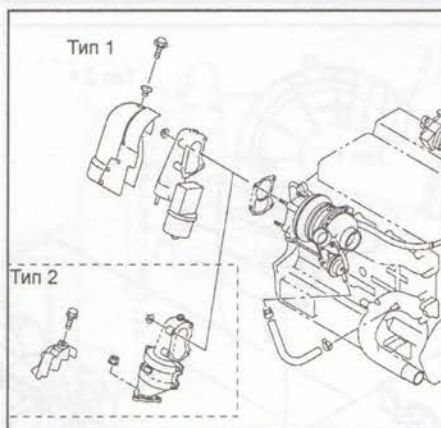
Установка

1. Установите турбокомпрессор на выпускной коллектор.

Момент затяжки 27 Н·м



2. Установите переходник.
Момент затяжки 27 Н·м
3. Установите теплозащитный кожух.
Момент затяжки 9 Н·м
4. Подсоедините выходную трубку охлаждающей жидкости.
Момент затяжки 9 Н·м
5. Подсоедините трубку отвода масла.
Момент затяжки 9 Н·м



6. Подсоедините трубку подвода масла.
а) Залейте около 100 мл моторного масла в турбокомпрессор.

Момент затяжки 27 Н·м

- б) Проверните вручную крыльчатку турбины.
- в) Подсоедините трубку подвода масла.

Момент затяжки:

M10 22 Н·м

M14 54 Н·м

7. Подсоедините входную трубку охлаждающей жидкости.

Момент затяжки 9 Н·м

8. Установите промежуточный охладитель.

9. Установите крышку воздушного фильтра и впускной воздухопровод.

10. Установите аккумуляторную батарею.

Турбокомпрессор

Проверка

1. Проверьте осевой зазор вала компрессора.

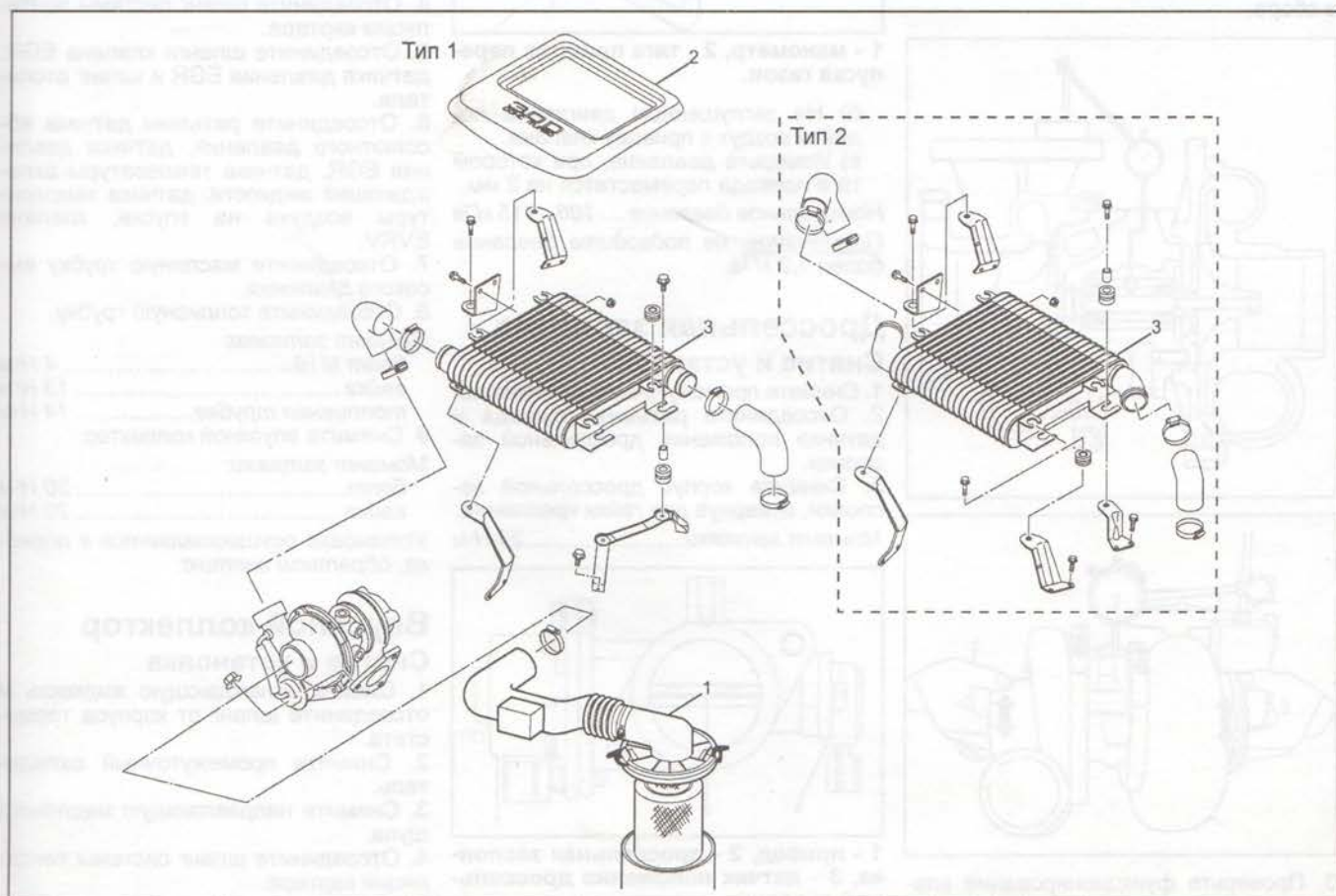
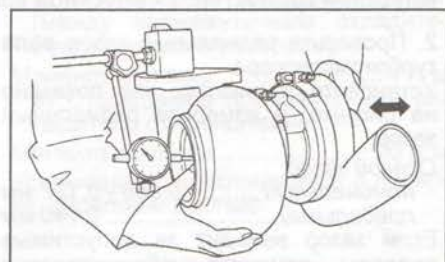
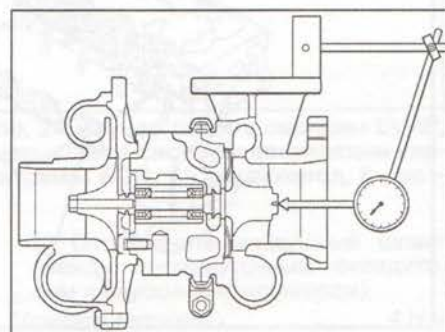
Установите индикатор со стороны воздушной трубы, передвигая рукой колесо турбины, измерьте осевой зазор.

Осевой зазор:

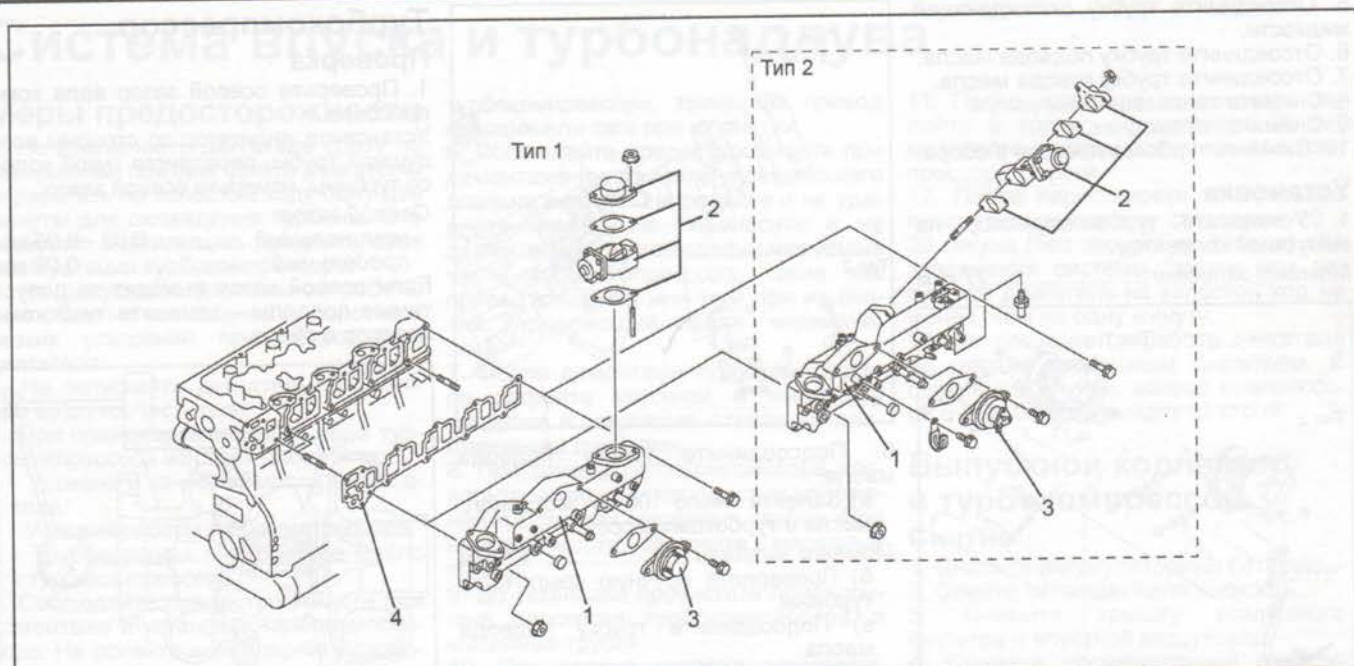
номинальный 0,03 - 0,06 мм

предельный 0,09 мм

Если осевой зазор выходит за допустимые пределы - замените турбокомпрессор в сборе.



Промежуточный охладитель наддувочного воздуха. 1 - крышка воздушного фильтра и впускной воздухопровод, 2 - крышка, 3 - промежуточный охладитель.



Впускной коллектор. 1 - впускной коллектор, 2 - корпус дроссельной заслонки, 3 - клапан EGR, 4 - прокладка.

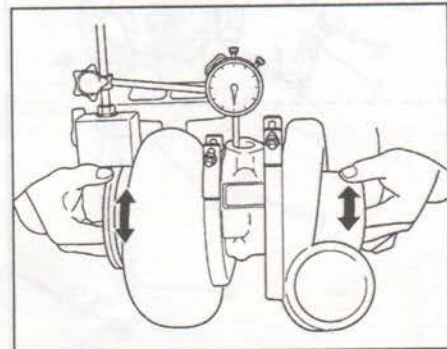
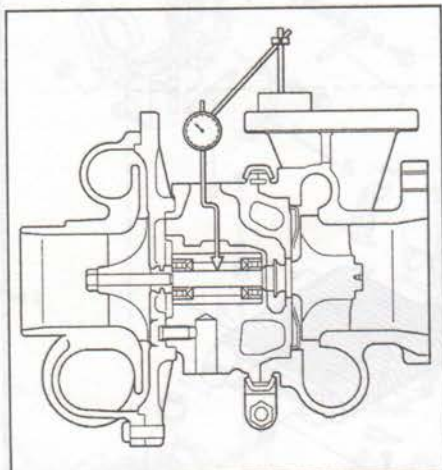
2. Проверьте радиальный зазор вала турбокомпрессора.
Установите индикатор, как показано на рисунке, и измерьте радиальный зазор.

Осевой зазор:

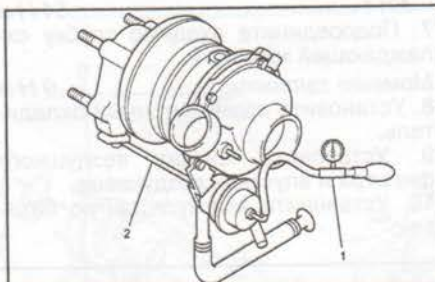
номинальный 0,056 - 0,127 мм

предельный 0,140 мм

Если зазор выходит за допустимые пределы - замените турбокомпрессор в сборе.



3. Проверьте функционирование клапана перепуска газов мимо турбины.
а) Подсоедините насос к приводу клапана.



1 - манометр, 2 - тяга привода перепуска газов.

б) На заглушенном двигателе подайте воздух к приводу клапана.
в) Измерьте давление, при котором тяга привода переместится на 2 мм.

Номинальное давление 106 - 115 кПа

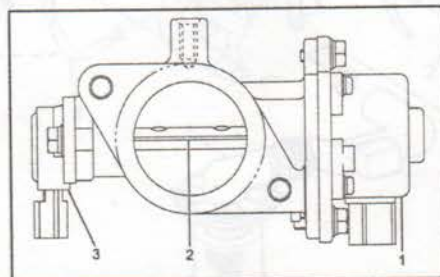
Примечание: не подводите давление более 1,2 кПа.

Дроссельная заслонка

Снятие и установка

1. Снимите промежуточный охладитель.
2. Отсоедините разъемы привода и датчика положения дроссельной заслонки.
3. Снимите корпус дроссельной заслонки, отвернув две гайки крепления.

Момент затяжки 20 Н·м



1 - привод, 2 - дроссельная заслонка, 3 - датчик положения дроссельной заслонки.

Установка осуществляется в порядке, обратном снятию.

Впускной коллектор

Снятие и установка

1. Слейте охлаждающую жидкость и снимите корпус термостата со шлангом.
2. Снимите промежуточный охладитель наддувочного воздуха.
3. Снимите направляющую масляного шупа.
4. Отсоедините шланг системы вентиляции картера.
5. Отсоедините шланги клапана EGR, датчика давления EGR и шланг отопителя.
6. Отсоедините разъемы датчика абсолютного давления, датчика давления EGR, датчика температуры охлаждающей жидкости, датчика температуры воздуха на впуске, клапана EVRV.
7. Отсоедините масляную трубку высокого давления.
8. Отсоедините топливную трубку.

Момент затяжки:

болт M16 4 Н·м

гайка 13 Н·м

топливная трубка 14 Н·м

9. Снимите впускной коллектор.

Момент затяжки:

болт 20 Н·м

гайка 20 Н·м

Установка осуществляется в порядке, обратном снятию.

Впускной коллектор

Снятие и установка

1. Слейте охлаждающую жидкость и отсоедините шланг от корпуса термостата.
2. Снимите промежуточный охладитель.
3. Снимите направляющую масляного шупа.
4. Отсоедините шланг системы вентиляции картера.
5. Отсоедините шланги от клапана системы EGR, датчика давления EGR, отопителя.

6. Отсоедините разъемы датчика абсолютного давления, датчика давления EGR, датчика температуры охлаждающей жидкости, датчика температуры воздуха на впуске, клапана EVRV.

7. Отсоедините масляную трубку высокого давления.

8. Снимите перепускной клапан.

Момент затяжки 20 Н·м

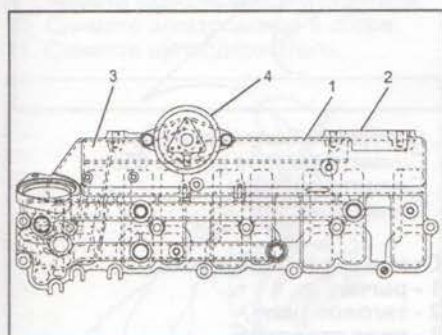
9. Отсоедините топливную трубку.

10. Снимите впускной коллектор, отвернув болты и гайки крепления.

Момент затяжки:

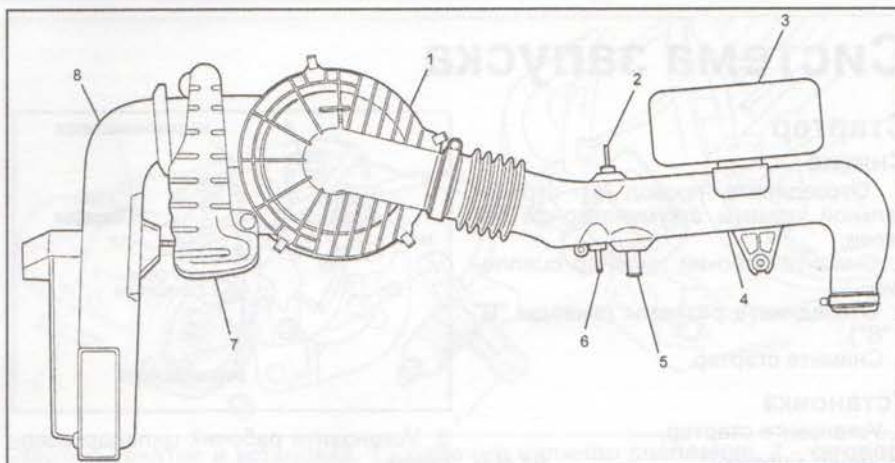
болт 20 Н·м

гайка 20 Н·м



1 - впускной коллектор, 2 - посадочное место корпуса дроссельной заслонки, 3 - канал EGR, 4 - клапан системы EGR.

Установка осуществляется в порядке, обратном снятию.



Впускной тракт. 1 - впускной коллектор, 2 - штуцер шланга системы EVAP, 3 - резонатор, 4 - воздуховод, 5 - штуцер шланга системы вентиляции картера, 6 - штуцер вакуумного шланга системы EGR, 7 - воздуховод, 8 - воздуховод.

Промежуточный охладитель наддувочного воздуха

Снятие и установка

1. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.

2. Снимите крышку воздушного фильтра и впускной воздуховод.

3. Снимите защитную крышку.

4. Снимите промежуточный охладитель.

а) Отсоедините воздушный шланг (между промежуточным охладителем и впускным коллектором).

Момент затяжки 4 Н·м

б) Отсоедините воздушный шланг (между промежуточным охладителем и турбокомпрессором).

Момент затяжки 4 Н·м

в) Отсоедините промежуточный охладитель от кронштейна.

Момент затяжки 20 Н·м

Установка осуществляется в порядке, обратном снятию.

Система запуска

Стартер

Снятие

1. Отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
2. Снимите рабочий цилиндр сцепления.
3. Отсоедините разъемы (выводы "В" и "S").
4. Снимите стартер.

Установка

1. Установите стартер.

Момент затяжки 94 Н·м

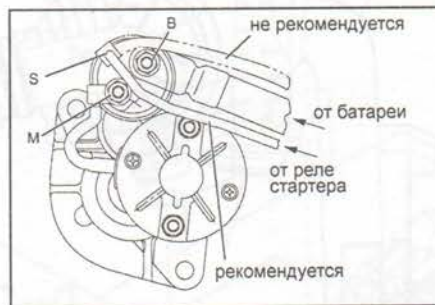
2. Подсоедините разъемы.

а) Подсоедините провод к выводу "В".

Момент затяжки 9 Н·м

б) Подсоедините провод к выводу "S".

Примечание: не допускайте возможности переключения цепей "S" и "В".



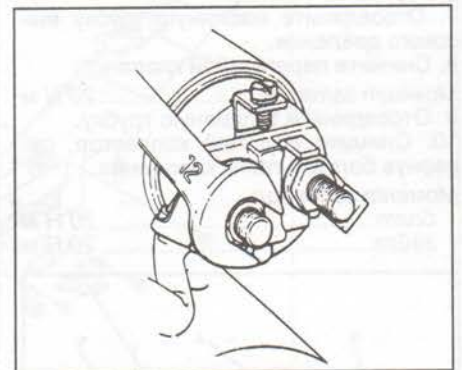
3. Установите рабочий цилиндр сцепления.

Момент затяжки 78 Н·м

Разборка и сборка

Примечание: сборка стартера осуществляется в порядке, обратном его разборке.

1. Отверните гайку вывода.



2. Отверните болт крепления.
3. Снимите тяговое реле в сборе.
4. Снимите пружину.
5. Снимите якорь.

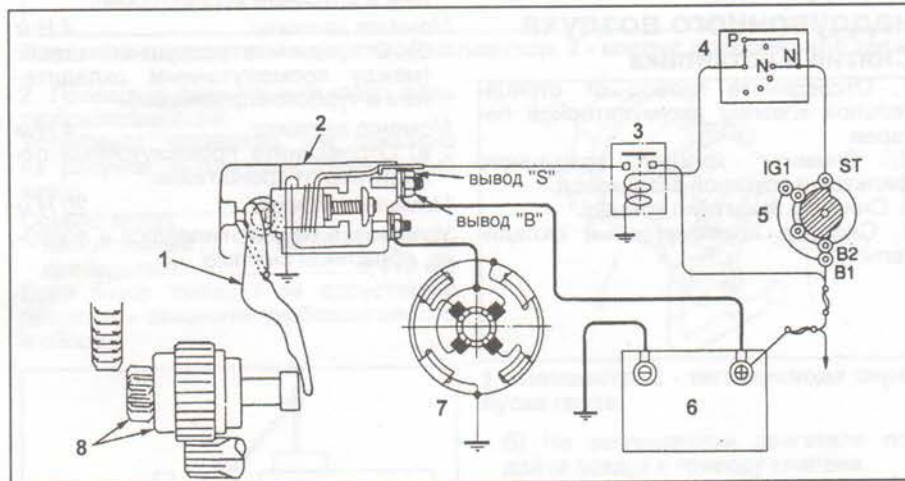
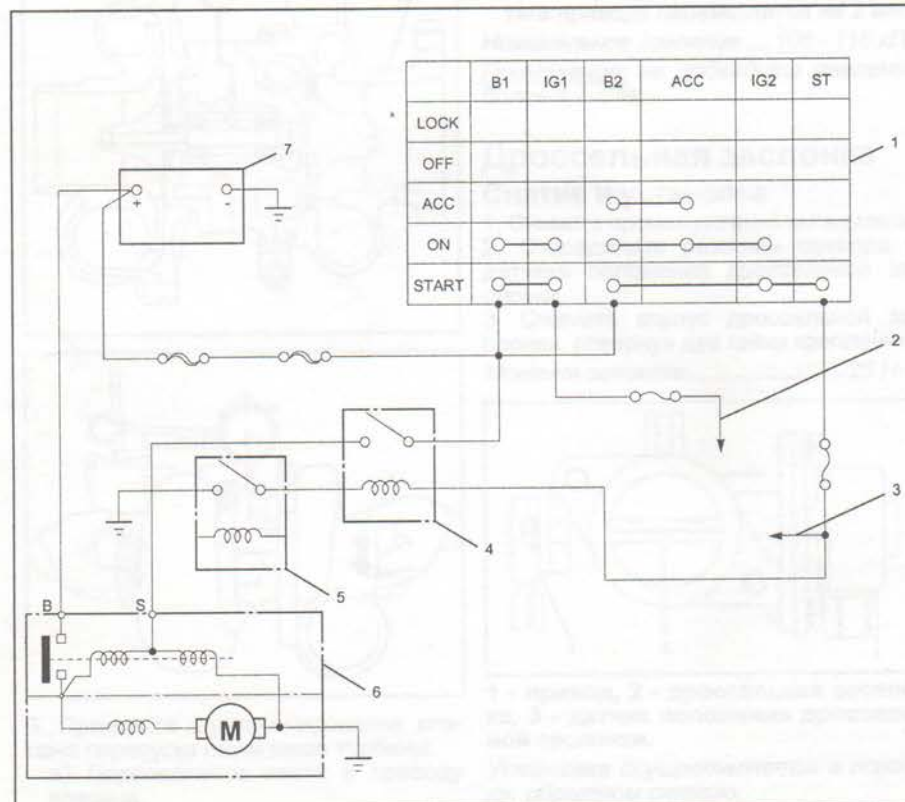


Схема системы запуска.

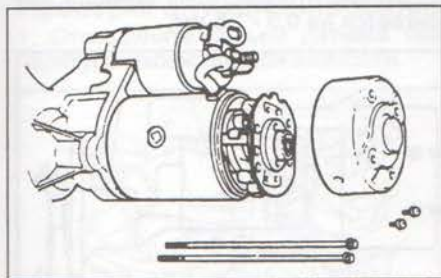
- 1 - рычаг,
- 2 - тяговое реле,
- 3 - реле стартера,
- 4 - выключатель запрещения запуска (АКПП),
- 5 - замок зажигания,
- 6 - аккумуляторная батарея,
- 7 - стартер.



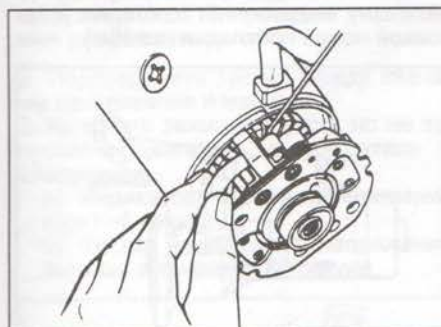
Электросхема системы запуска.

- 1 - замок зажигания,
- 2 - к генератору,
- 3 - к блоку управления QOS4,
- 4 - реле стартера,
- 5 - реле иммобилайзера (тип 2),
- 6 - тяговое реле,
- 7 - аккумуляторная батарея.

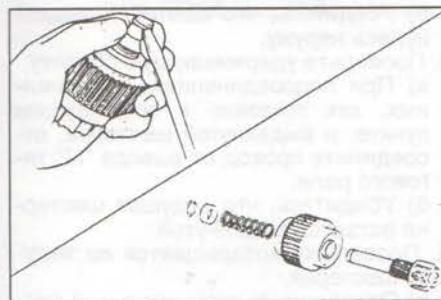
6. Снимите регулировочные шайбы.
7. Отсоедините тяговое реле.
8. Отверните стяжные болты.



9. Снимите заднюю крышку стартера.
10. Снимите электродвигатель в сборе.
11. Снимите щеткодержатель.



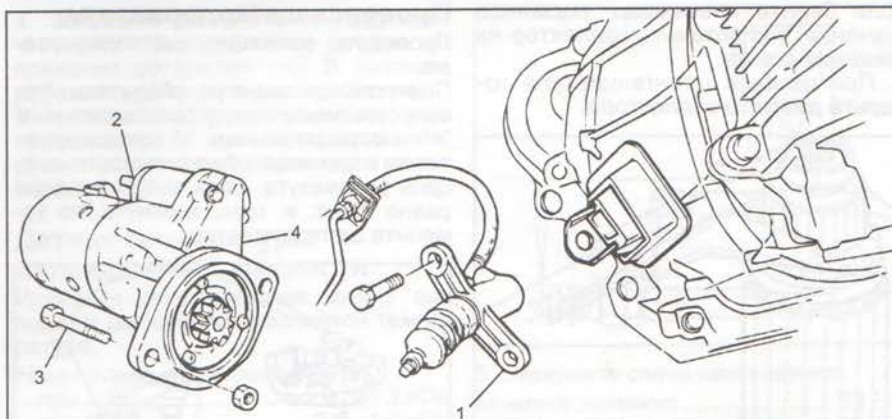
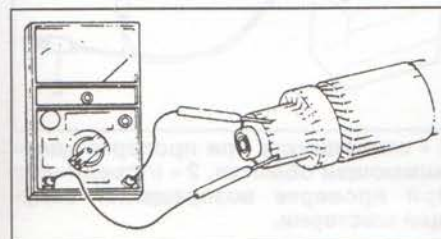
12. Снимите якорь.
13. Снимите корпус стартера.
14. Снимите держатель подшипника.
15. Снимите шестерни.
16. Снимите внутренний держатель подшипника.
17. Снимите подшипник.
18. Снимите ограничительную втулку.



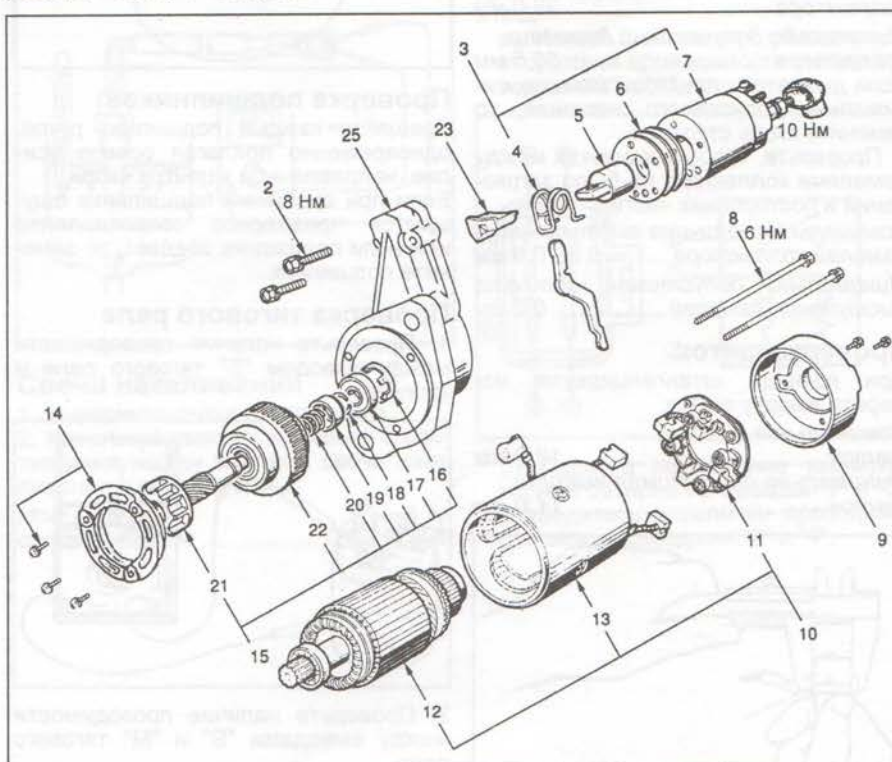
19. Снимите возвратную пружину.
20. Снимите вал шестерни.
21. Снимите обгонную муфту.
22. Снимите пыльник.
23. Снимите переднюю крышку.

Проверка якоря

1. При помощи омметра измерьте сопротивление между ламелями коллектора. Сопротивление должно стремиться к 0, т. е. цепь должна быть замкнута. Если сопротивление между какими-либо ламелями стремится к бесконечности, т. е. цепь разомкнута, то замените якорь.

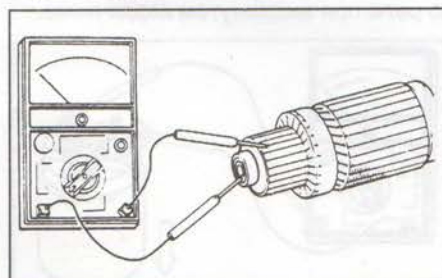


Стартер - снятие и установка. 1 - рабочий цилиндр сцепления, 2 - тяговое реле, 3 - болт, 4 - стартер.



Разборка и сборка стартера. 2 - болт крепления, 3 - тяговое реле в сборе, 4 - пружина, 5 - сердечник, 6 - прокладки, 7 - тяговое реле, 8 - стяжные болты, 9 - задняя крышка, 10 - электродвигатель стартера, 11 - щеткодержатель, 12 - якорь, 13 - корпус стартера в сборе со статором, 14 - держатель подшипника, 16 - задний держатель подшипника, 17 - подшипник, 18 - стопорное кольцо, 19 - ограничительная втулка, 20 - возвратная пружина, 21 - вал-шестерня, 22 - обгонная муфта, 23 - пыльник, 25 - передняя крышка (корпус шестерен).

2. Проверьте, нет ли замыкания обмотки якоря на массу. При помощи омметра измерьте сопротивление между ламелями коммутатора и сердечником якоря.

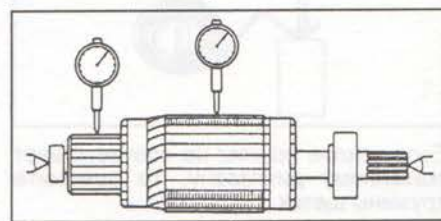


Если сопротивление стремится к 0, т. е. цепь замкнута, то замените якорь.

3. Осмотрите рабочие поверхности ламелей коллектора, при их загрязнении и пригорании зачистите рабочие поверхности наждачной бумагой № 400 или проточите коллектор на токарном станке.

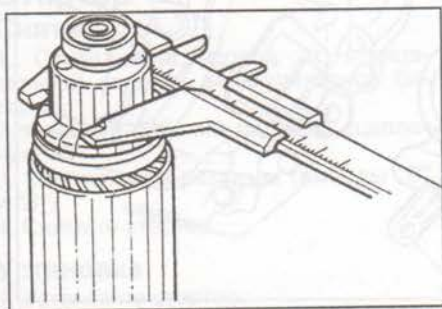
4. Установите якорь на призмы и измерьте биение коллектора.

Максимально допустимое биение коллектора 0,05 мм



Если биение превышает указанное значение, то проточите коллектор на токарном станке.

5. При помощи штангенциркуля измерьте диаметр коллектора.

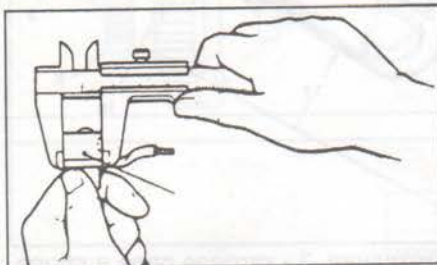


Номинальный диаметр коллектора 38,0 мм
Минимально допустимый диаметр коллектора 36,5 мм
Если диаметр коллектора меньше минимально допустимого значения, то замените якорь стартера.
6. Проверьте, чтобы в канавках между ламелями коллектора не было загрязнений и посторонних частиц.
Номинальная величина выступания ламелей коллектора 0,5 - 0,8 мм
Минимально допустимая величина выступания ламелей 0,2 мм

Проверка щеток

При помощи штангенциркуля измерьте высоту щеток.

Номинальная высота щеток 18,0 мм
Минимально допустимая высота щеток 11,0 мм

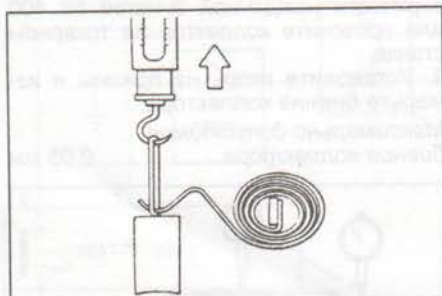


Если высота щетки меньше минимально допустимой величины, то замените щетки и обмотку статора.

Проверка пружин щеток

Измерьте, при помощи безмен, натяжение пружин щеток в момент их отрыва от щетки.

Номинальное усилие пружин щеток 2,8 - 3,5 Н

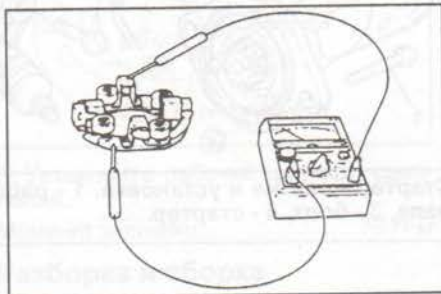


Если усилие пружин не соответствует указанному диапазону, то замените пружины щеток.

Проверка щеткодержателя

Проверьте изоляцию щеткодержателя.

При помощи омметра убедитесь, что сопротивление между положительным "+" и отрицательным "-" щеткодержателем стремится к бесконечности, т. е. цепь разомкнута. Если сопротивление равно "0", т. е. цепь замкнута, то замените щеткодержатель.

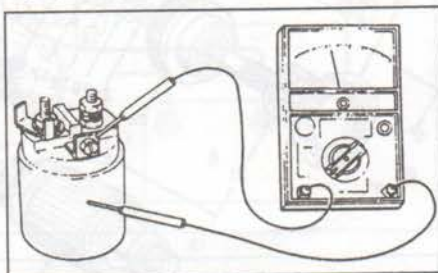


Проверка подшипников

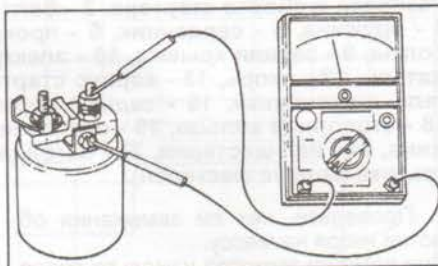
Вращайте каждый подшипник рукой, одновременно прилагая осевое усилие, направленное к центру якоря. Если при вращении подшипника ощущается чрезмерное сопротивление или если подшипник заедает, то замените подшипник.

Проверка тягового реле

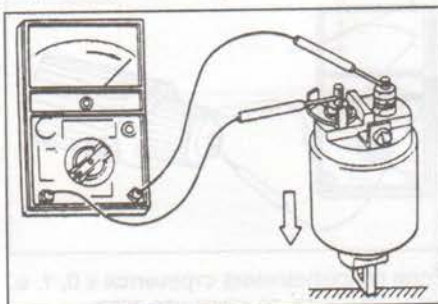
1. Проверьте наличие проводимости между выводом "S" тягового реле и корпусом.



2. Проверьте наличие проводимости между выводами "S" и "M" тягового реле.

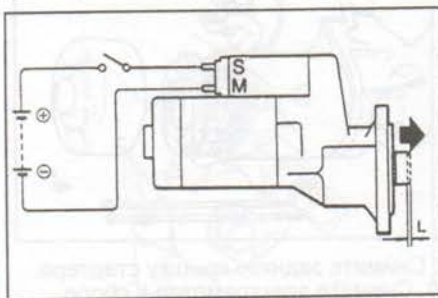


3. Проверьте отсутствие проводимости между выводами "B" и "M" тягового реле при выдвинутом сердечнике.

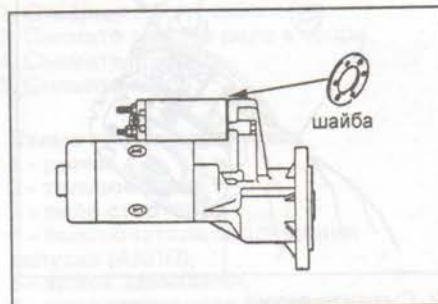


Проверка работы стартера

1. Подайте напряжение аккумуляторной батареи на выводы "S" и "M" и убедитесь, что шестерня привода выдвигается на 0,3 - 1,5 мм.



2. При необходимости отрегулируйте величину выдвигания шестерни установкой новой прокладки (шайбы).



3. Проверьте втягивающую обмотку.

а) Подсоедините провода от аккумуляторной батареи к выводам "M" (от отрицательной клеммы) и "S" (от положительной клеммы) тягового реле и к его корпусу (от отрицательной клеммы).

б) Убедитесь, что шестерня выдвинулась наружу.

4. Проверьте удерживающую обмотку.

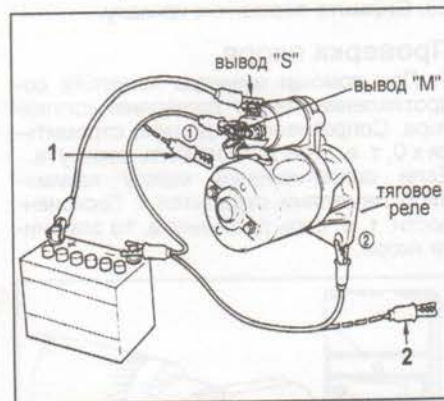
а) При подсоединениях, выполненных, как показано в предыдущем пункте, и выдвинутой шестерне, отсоедините провод от вывода "M" тягового реле.

б) Убедитесь, что ведущая шестерня остается выдвинутой.

5. Проверьте, возвращается ли ведущая шестерня.

а) Отсоедините отрицательный провод аккумуляторной батареи от корпуса тягового реле.

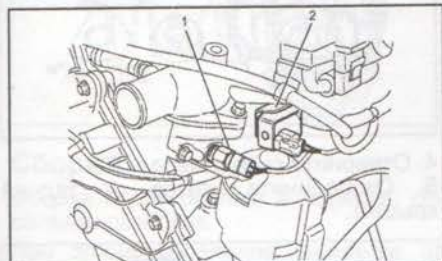
б) Убедитесь, что ведущая шестерня втянулась внутрь.



1 - отсоедините при проверке удерживающей обмотки, 2 - отсоедините при проверке возвращения ведущей шестерни.

Проверка системы QOS-4

Проверка функционирования
1. Отсоедините разъем датчика температуры охлаждающей жидкости.



1 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 2 - клапан управления разрежением.

2. Подсоедините тестер между свечами накалывания и массой.

3. Включите зажигание (ON), но не запускайте двигатель и убедитесь в следующем.

- а) Индикатор свечей накалывания горит ~5 секунд.
- б) Тестер показывает напряжение в течение 180 секунд.



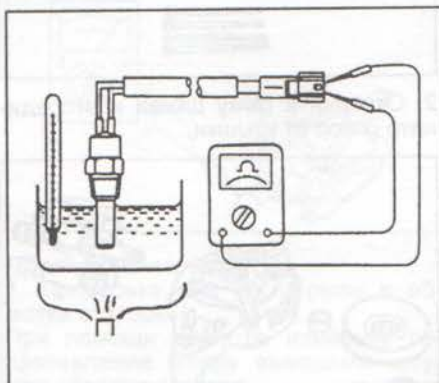
4. Запустите двигатель и убедитесь, что через 180 секунд после запуска напряжение составляет ~12 В (система работает в режиме текущего нагрева). В противном случае проверьте жгут проводов, реле свечей накалывания, резистор, датчик температуры и свечи накалывания.

Датчик температуры охлаждающей жидкости

Измерьте сопротивление между выводами датчика при различной температуре.

Номинально сопротивление:

при 20 °С.....	2 - 3 кОм
при 50 °С.....	0,6 - 1,0 кОм



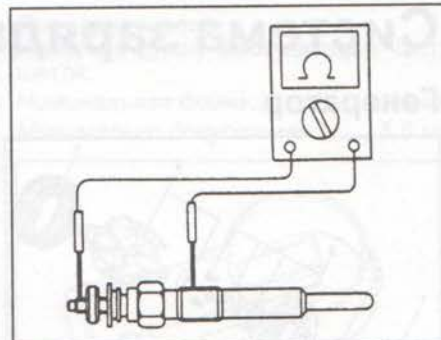
Свечи накалывания

1. Выверните свечи накалывания.

2. Используя омметр, измерьте сопротивление между выводом свечи накалывания и ее корпусом.

Номинальное

сопротивление 0,8 - 1,0 Ом



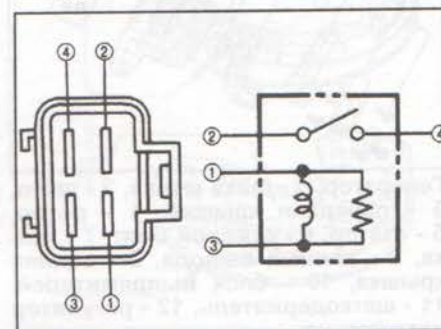
3. Заверните свечи накалывания.

Момент затяжки 23 Н·м

Реле свечей накалывания

Проверьте реле свечей накалывания №1 и №2.

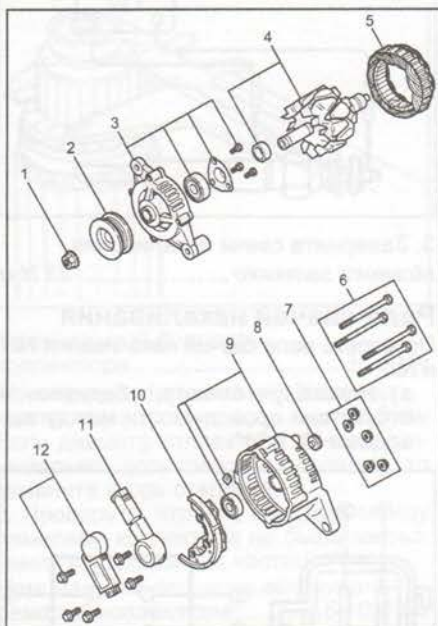
а) Используя омметр, убедитесь в отсутствии проводимости между выводами "2" и "4".



б) Подайте напряжение аккумуляторной батареи на выводы "1" и "3", и убедитесь в наличии проводимости между выводами "2" и "4".

Система зарядки

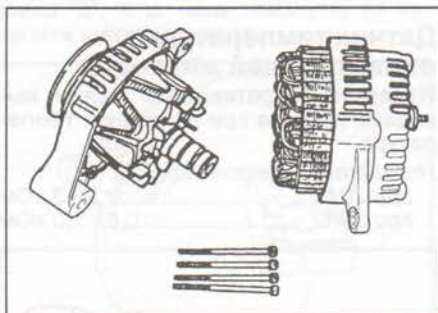
Генератор



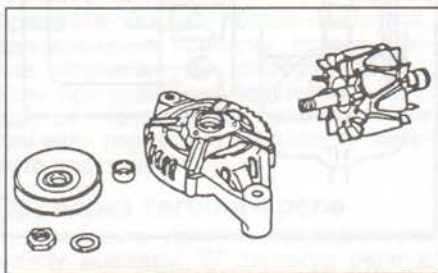
Генератор. 1 - гайка шкива, 2 - шкив, 3 - передняя крышка, 4 - ротор, 5 - статор, 6 - стяжной болт, 7 - гайка, 8 - клемма вывода, 9 - задняя крышка, 10 - блок выпрямителей, 11 - щеткодержатель, 12 - регулятор напряжения.

Разборка

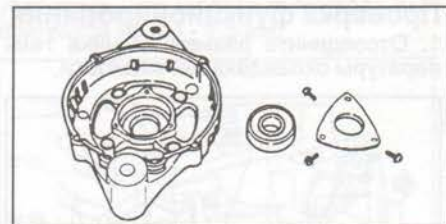
1. Отверните стяжные болты и снимите переднюю крышку в сборе с ротором.



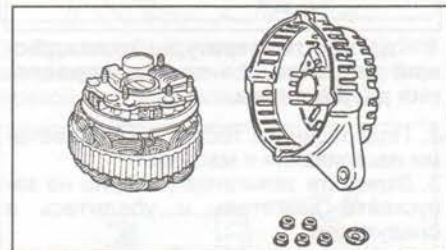
2. Отверните гайку шкива и отсоедините ротор от крышки.



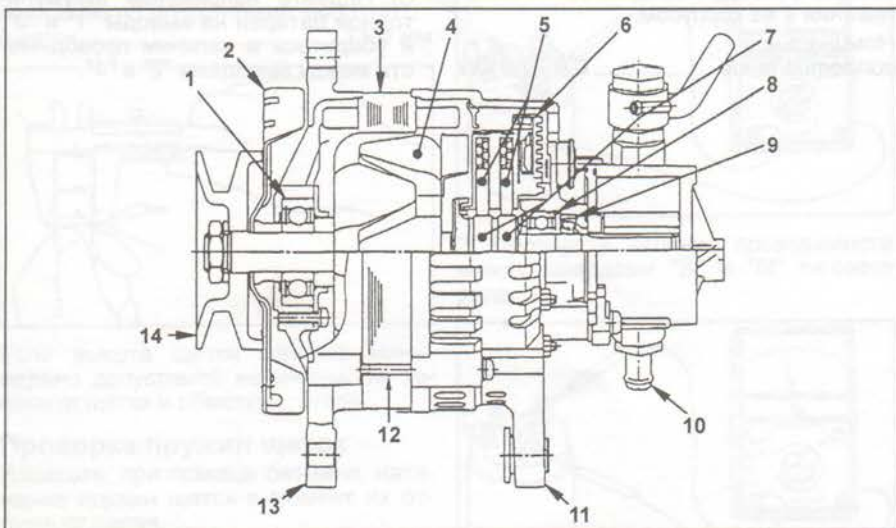
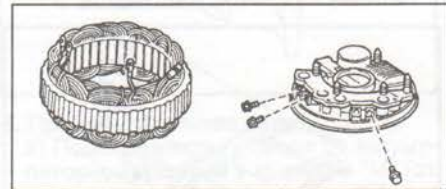
3. Отверните винты крепления и снимите держатель переднего подшипника.



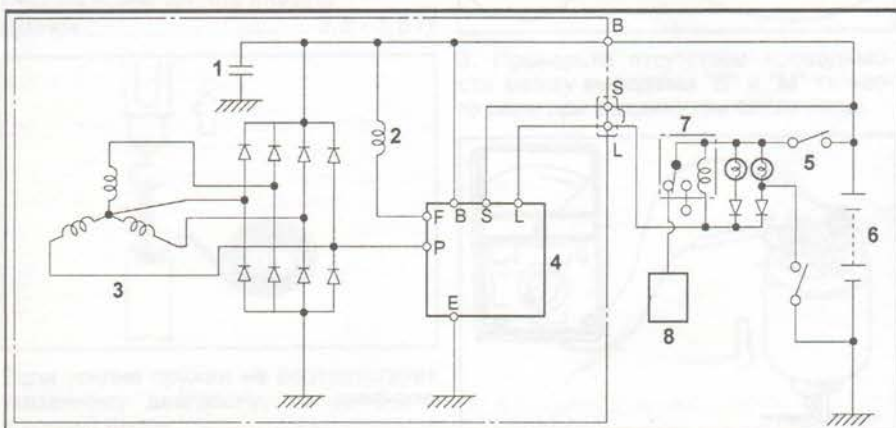
4. Отверните гайку вывода "В".
5. Отсоедините статор от задней крышки.



6. Отверните винты крепления и снимите блок выпрямителей в сборе.



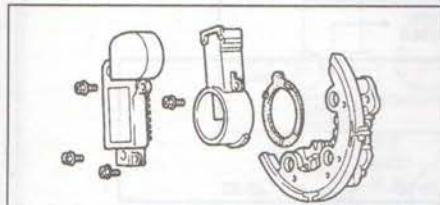
Генератор.
1 - подшипник, 2 - крыльчатка вентилятора, 3 - статор, 4 - ротор, 5 - щетки, 6 - регулятор напряжения, 7 - стопорное кольцо, 8 - подшипник, 9 - сальник, 10 - вакуумный насос, 11 - задняя крышка, 12 - стяжной болт, 13 - передняя крышка.



Электросхема системы зарядки.

1 - конденсатор, 2 - обмотка ротора, 3 - обмотка статора, 4 - регулятор напряжения, 5 - замок зажигания, 6 - аккумуляторная батарея, 7 - реле системы зарядки, 8 - блок QOS.

7. Снимите регулятор напряжения и щеткодержатель с блока выпрямителей.

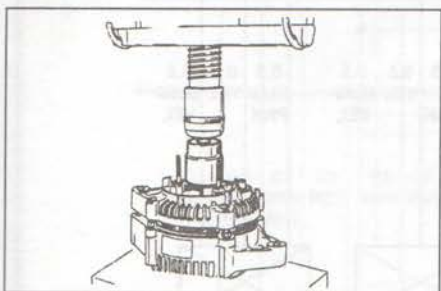


Сборка

Сборка производится в порядке, обратном разборке.

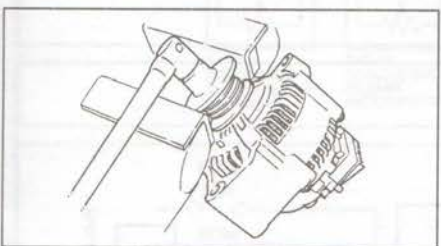
При этом, обратите внимание на следующие моменты:

- Запрессуйте ротор.



- Заверните гайку шкива.

Момент затяжки 111 Н·м



Проверка

Проверка ротора

1. Проверьте контактные кольца.
 - а) Проверьте рабочие поверхности контактных колец. На них не должно быть задиров или сколов.
 - б) При помощи штангенциркуля измерьте диаметр контактных колец.

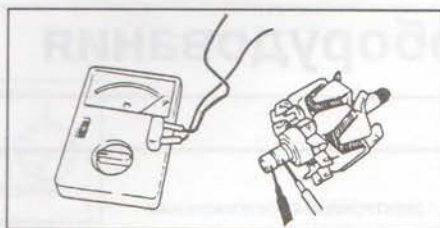
Номинальный диаметр 27 мм

Минимальный диаметр 26 мм



2. Проверьте обмотку возбуждения. При помощи омметра измерьте сопротивление между контактными кольцами.

Номинальное сопротивление менее 3,75 Ом

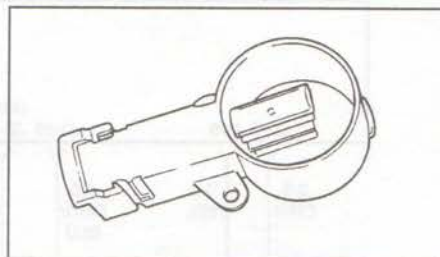


Проверка щеток

Измерьте длину выступающей части щеток.

Номинальная длина 18 мм

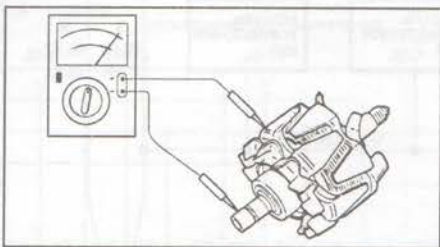
Минимально допустимая 5,5 мм



Если сопротивление стремится к бесконечности, т. е. цепь разомкнута, то замените ротор.

3. Проверьте, нет ли замыкания между ротором и контактным кольцом.

Если цепь замкнута, то замените ротор.

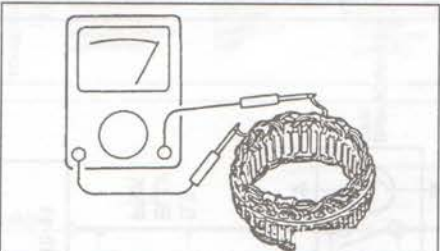


Проверка статора

1. Проверьте, нет ли обрыва в обмотке статора.

При помощи омметра измерьте сопротивление между выводами катушек обмотки статора.

Номинальное сопротивление 0,07 Ом

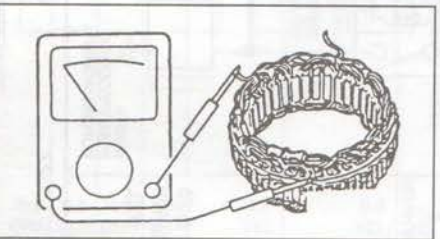


Если сопротивление стремится к бесконечности, т. е. цепь разомкнута, то замените статор.

2. Проверьте, не замыкается ли обмотка статора на массу.

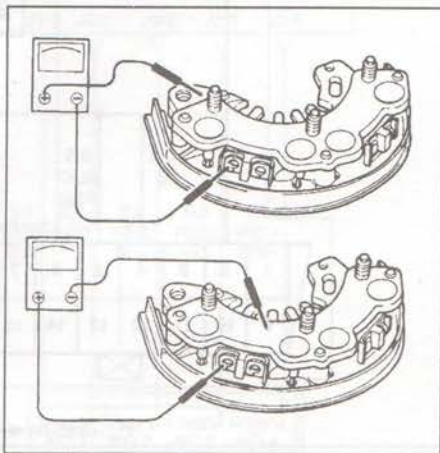
При помощи омметра измерьте сопротивление между корпусом статора и выводами катушек обмотки статора.

Номинальное сопротивление более 1 МОм



Если цепь замкнута, то замените статор.

Проверка блока выпрямителей



1. Проверка положительного вентиля.

а) Подсоедините отрицательный пробник омметра к положительному выводу выпрямительного блока, а положительный пробник последовательно подсоедините к каждому из трех остальных выводов.

Убедитесь в наличии проводимости (замкнутой цепи) во всех трех измерениях.

б) Поменяйте полярность пробников тестера и повторите процедуру пункта "а". Убедитесь, что во всех трех измерениях цепь разомкнута (сопротивление стремится к бесконечности).

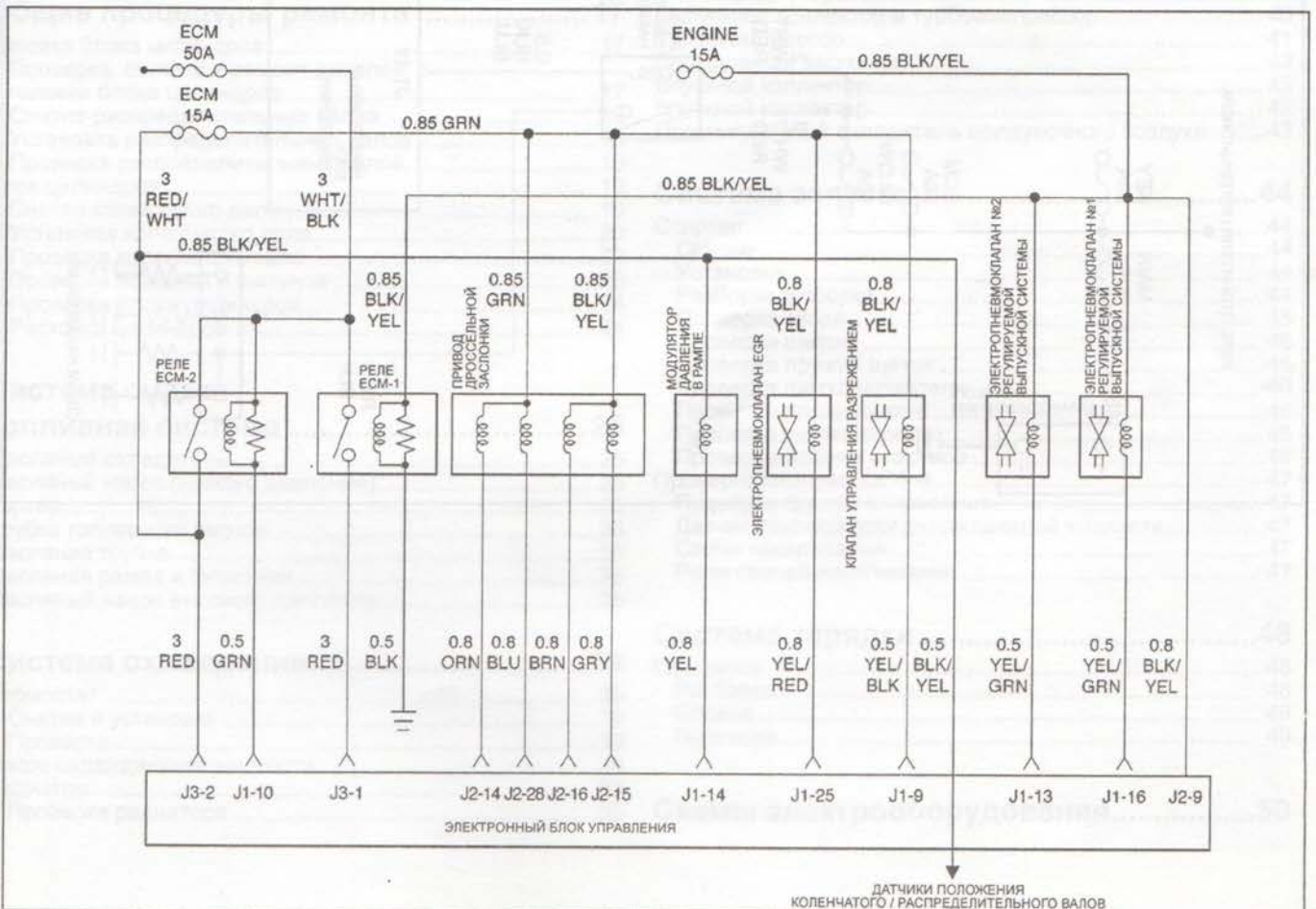
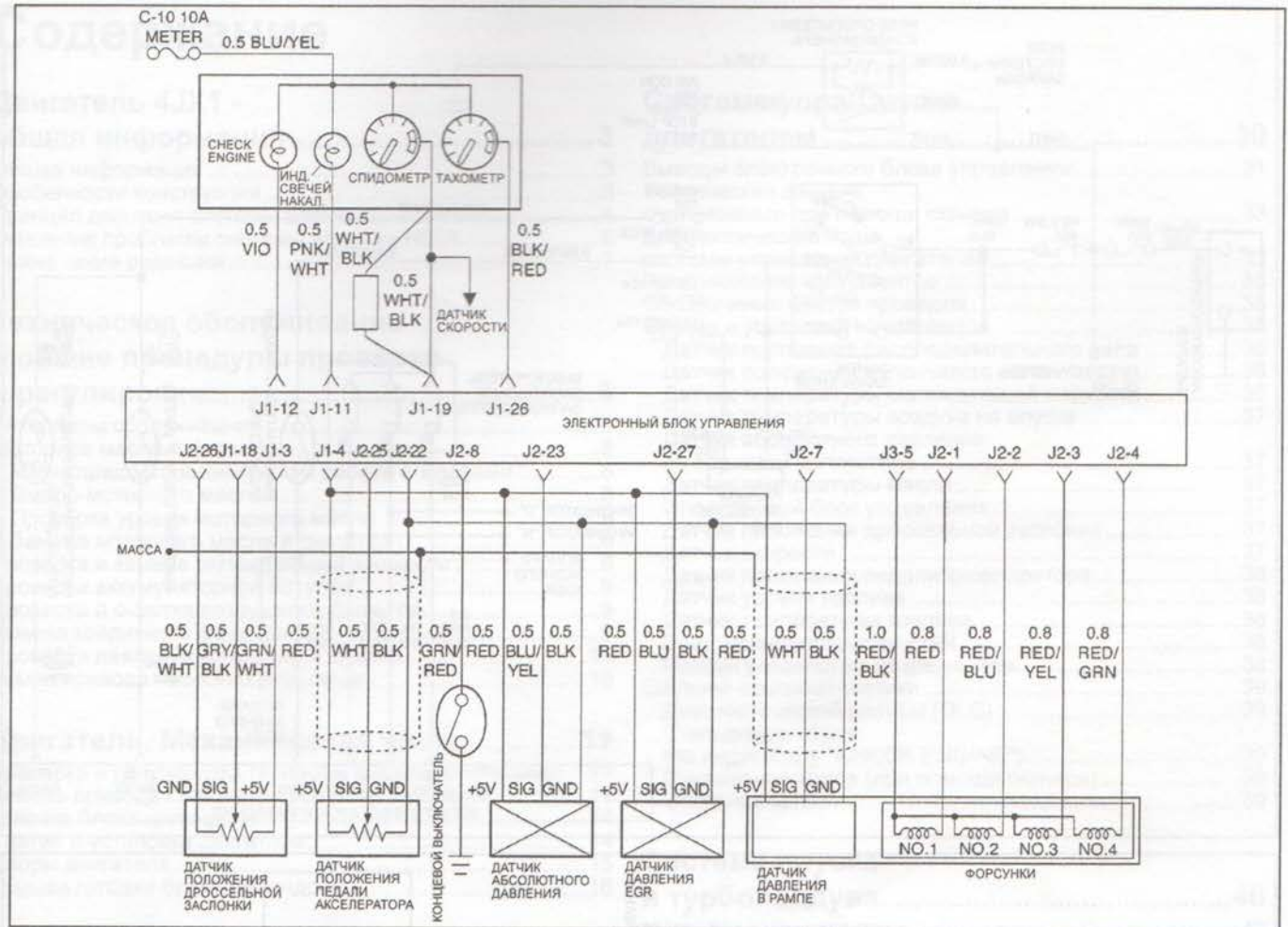
Если условия не выполняются, то замените блок выпрямителей.

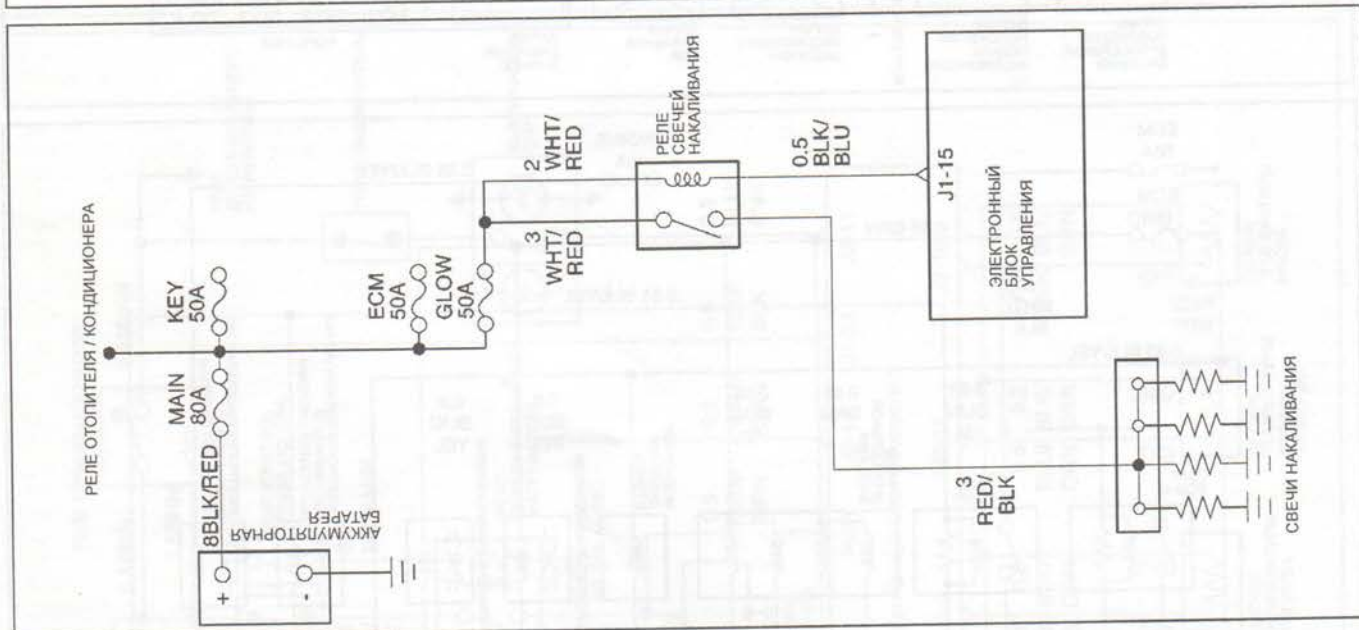
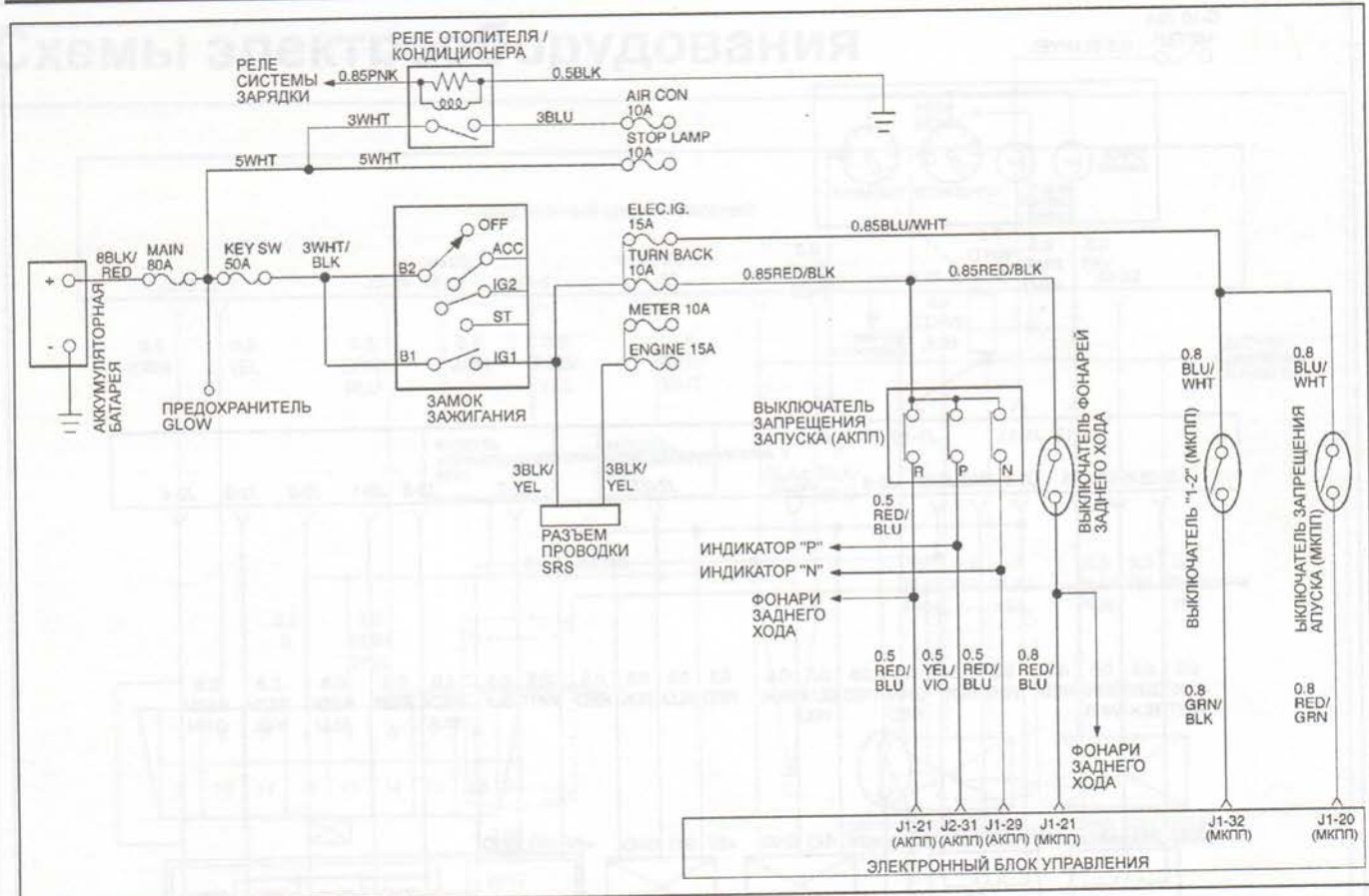
2. Проверка отрицательного вентиля.

а) Подсоедините положительный пробник омметра к отрицательному выводу выпрямительного блока, а отрицательный пробник последовательно подсоедините к каждому из трех остальных выводов. Убедитесь в наличии проводимости (замкнутой цепи) во всех трех измерениях.

б) Поменяйте полярность пробников тестера и повторите процедуру пункта "а". Убедитесь, что во всех трех измерениях цепь разомкнута (сопротивление стремится к бесконечности).

Если условия не выполняются, то замените блок выпрямителей.





Содержание

Двигатель 4JX1 -

общая информация	3
Общая информация	3
Особенности конструкции	3
Принцип действия системы впрыска	4
Основные проблемы системы впрыска HEUI	6
Примечание редакции	7

Техническое обслуживание и общие процедуры проверки и регулировки

Интервалы обслуживания	8
Моторное масло и фильтр	8
Меры предосторожности при работе с маслами	8
Выбор моторного масла	8
Проверка уровня моторного масла	8
Замена моторного масла и фильтра	8
Проверка и замена охлаждающей жидкости	9
Проверка аккумуляторной батареи	9
Проверка и очистка воздушного фильтра	9
Замена топливного фильтра	9
Проверка давления конца такта сжатия	10
Ремни привода навесных агрегатов	10

Двигатель. Механическая часть

Проверка и регулировка тепловых зазоров в клапанах	11
Ремень привода ГРМ и шестеренный механизм	11
Головка блока цилиндров	14
Снятие и установка двигателя	14
Опоры двигателя	15
Крышка головки блока цилиндров	16

Общие процедуры ремонта

Головка блока цилиндров	17
Проверка, очистка и ремонт деталей головки блока цилиндров	17
Снятие распределительных валов	18
Установка распределительных валов	18
Проверка распределительных валов	19
Блок цилиндров	19
Снятие коленчатого вала	19
Установка коленчатого вала	20
Проверка коленчатого вала	22
Проверка поршней и шатунов	23
Проверка блока цилиндров	24
Расточка цилиндров	24

Система смазки /

топливная система

Масляный охладитель	25
Масляный насос (низкого давления)	25
Картер	25
Трубка топливного насоса	26
Масляная трубка	26
Масляная раampa и форсунки	26
Масляный насос высокого давления	28

Система охлаждения

Термостат	39
Снятие и установка	39
Проверка	39
Насос охлаждающей жидкости	39
Радиатор	39
Проверка радиатора	39

Система управления

двигателем

Выводы электронного блока управления	31
Технические данные, считываемые при помощи сканера	33
Диагностические коды системы управления двигателем	33
Расположение компонентов	35
Обозначения цветов проводов	35
Снятие и установка компонентов	35
Датчик положения распределительного вала	35
Датчик положения коленчатого вала	36
Датчик температуры охлаждающей жидкости	36
Датчик температуры воздуха на впуске	37
Датчик абсолютного давления во впускном коллекторе	37
Датчик температуры масла	37
Электронный блок управления	37
Датчик положения дроссельной заслонки	37
Датчик скорости	37
Датчик положения педали акселератора	38
Датчик уровня топлива	38
Датчик температуры топлива	38
Электропневмоклапан EGR	38
Клапан управления разрежением	38
Система самодиагностики	39
Диагностический разъем (DLC)	39
Считывание кодов (по индикатору "CHECK ENGINE")	39
Считывание кодов (при помощи сканера)	39
Стирание кодов	39

Система впуска

и турбонаддува

Меры предосторожности	40
Выпускной коллектор и турбокомпрессор	40
Турбокомпрессор	41
Дроссельная заслонка	42
Впускной коллектор	42
Впускной коллектор	42
Промежуточный охладитель наддувочного воздуха	43

Система запуска

Стартер	44
Снятие	44
Установка	44
Разборка и сборка	44
Проверка якоря	45
Проверка щеток	46
Проверка пружин щеток	46
Проверка щеткодержателя	46
Проверка подшипников	46
Проверка тягового реле	46
Проверка работы стартера	46
Проверка системы QOS-4	47
Проверка функционирования	47
Датчик температуры охлаждающей жидкости	47
Свечи накалывания	47
Реле свечей накалывания	47

Система зарядки

Генератор	48
Разборка	48
Сборка	49
Проверка	49

Схемы электрооборудования

50
