

Двигатель - общие процедуры ремонта

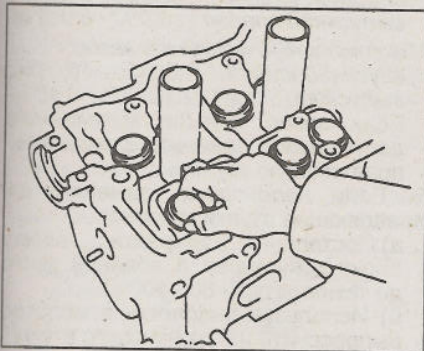
Примечание редакции: для двигателей 1ZZ-FE, 3ZZ-FE не предусмотрено ремонтных размеров для головки блока цилиндров, блока цилиндров и коленчатого вала, поэтому, в случае если размеры не соответствуют предельно допустимым, деталь необходимо заменить. Расточка и шлифование для этих двигателей не применяется.

Головка блока цилиндров

Разборка

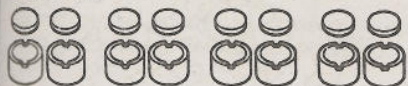
1. Снимите толкатели и регулировочные шайбы.

а) (4A-FE, 7A-FE и 3S-FE) Снимите толкатели и регулировочные шайбы.



Примечание: расположите толкатели и регулировочные шайбы в порядке их установки.

Впускные



Выпускные

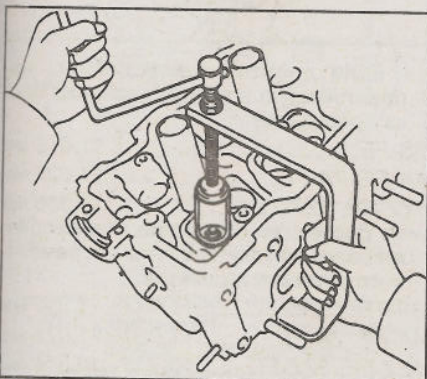


б) (1ZZ-FE, 3ZZ-FE) Снимите толкатели клапанов.

Примечание: расположите толкатели в порядке сборки.

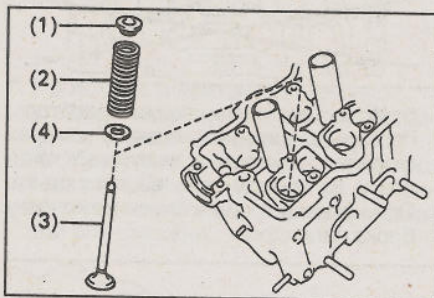
2. Снимите клапаны.

а) С помощью подходящего приспособления сожмите клапанную пружину и снимите два сухара.



б) (4A-FE, 7A-FE и 3S-FE) Снимите следующие детали:

- (1) Тарелку пружины;
- (2) Клапанную пружину;
- (3) Клапан;
- (4) Седло пружины.



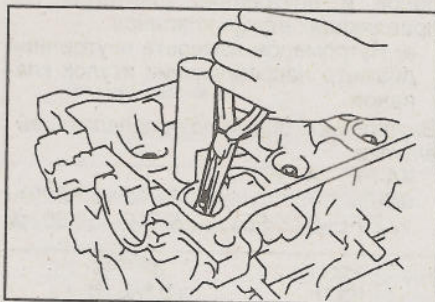
Примечание: расположите клапаны, клапанную пружину, седла пружин и тарелки пружин в порядке сборки.



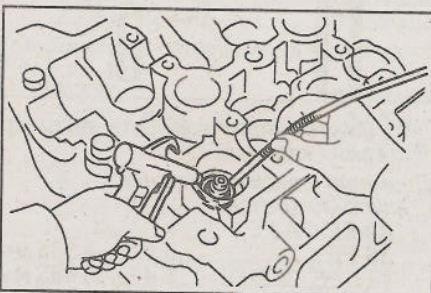
в) (1ZZ-FE, 3ZZ-FE) Снимите тарелку пружины клапана, пружину клапана, клапан.

г) Используя плоскогубцы с длинными губками, снимите маслосъемные колпачки.

Примечание: будьте осторожны, не заденьте стенку цилиндра толкателем, так как одна царапина не позволит толкателю сесть на место или толкатель будет подклинивать.



д) (1ZZ-FE, 3ZZ-FE) При помощи сжатого воздуха и магнитного стержня извлеките седло пружины.

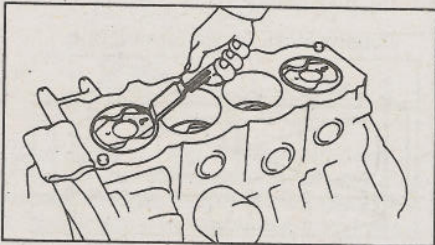


Примечание: расположите клапаны, пружины, седла пружин и тарелки пружин в порядке сборки.

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 разъема блока цилиндров.

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

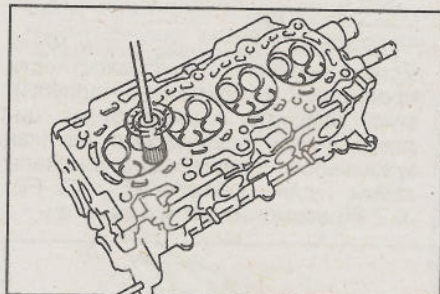
Примечание: используя сжатый воздух, берегите глаза.

2. Очистите головку блока цилиндров.

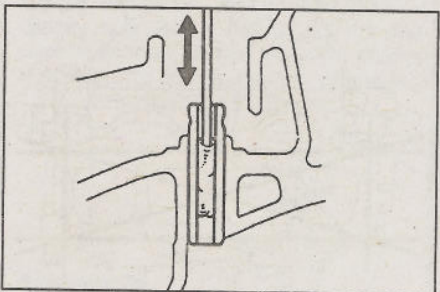
а) Очистите поверхность головки блока от остатков прокладки головки блока.

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.



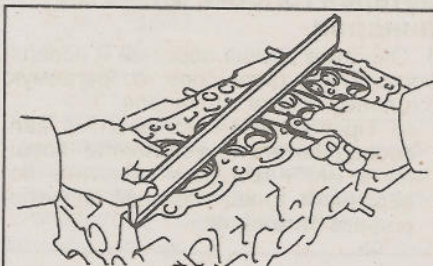
в) Очистите отверстия направляющих втулок головки блока щеткой и растворителем.



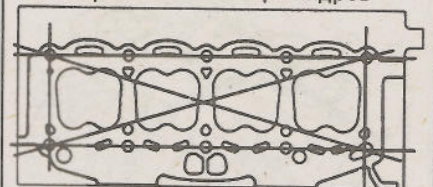
3. Проверьте головку блока цилиндров.

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

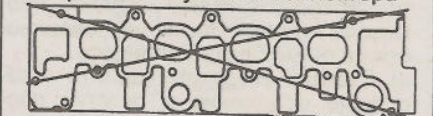
- с поверхностью блока цилиндров.
- с поверхностями впускного и выпускного трубопроводов.



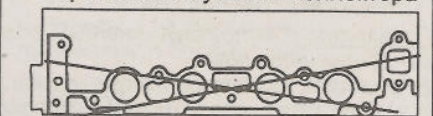
Поверхность блока цилиндров



Поверхность впускного коллектора



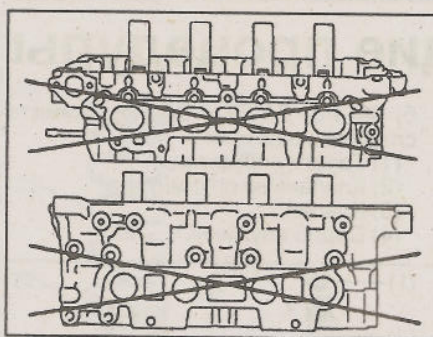
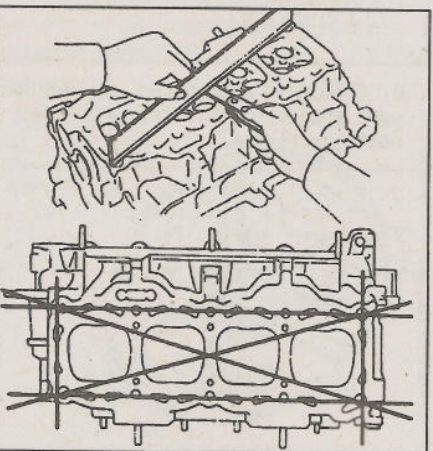
Поверхность выпускного коллектора



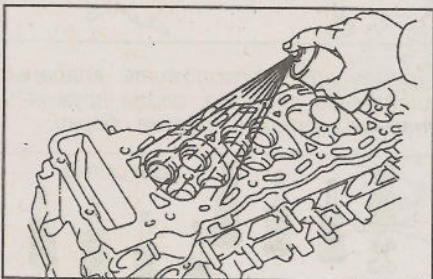
Максимально допустимая неплоскостность поверхности:

головки блока цилиндров	0,05 мм
блока цилиндров.....	0,05 мм
привалочной впускного коллектора:	
3S-FE.....	0,08 мм
4A-FE, 7A-FE,	
1ZZ-FE, 3ZZ-FE.....	0,10 мм
привалочной выпускного коллектора:	
3S-FE.....	0,08 мм
4A-FE, 7A-FE,	
1ZZ-FE, 3ZZ-FE.....	0,10 мм

Если величина неплоскостности превышает максимально допустимую, замените головку блока цилиндров или отшлифуйте ее (как указывалось в примечании в начале главы, для двигателей 1ZZ-FE, 3ZZ-FE возможна только замена).

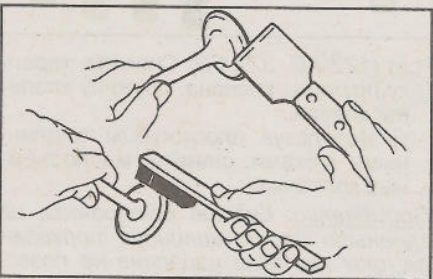


б) Используя проникающий краситель, проверьте наличие трещин в камерах сгорания, впускных и выпускных каналах и на поверхности газового стыка. При наличии трещин замените головку блока цилиндров.



4. Очистите клапаны.

а) Скребок снимите налет углеродистых отложений с тарелки клапана.
б) Мягкой щеткой окончательно очистите клапан.

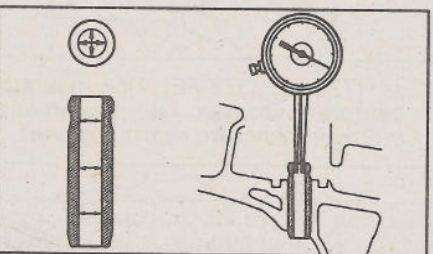


5. Проверьте диаметры стержней клапанов и внутренние диаметры направляющих втулок клапанов.

а) Нутромером измерьте внутренний диаметр направляющих втулок клапанов.

Внутренний диаметр направляющей втулки:

4A-FE, 7A-FE,	
3S-FE	6,010 - 6,030 мм
1ZZ-FE, 3ZZ-FE	5,510 - 5,530 мм



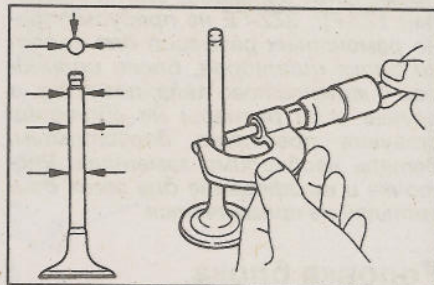
б) Микрометром измерьте диаметр стержня клапана.

Диаметр стержня клапана:

впускной клапан:	
4A-FE, 7A-FE,	
3S-FE	5,970 - 5,985 мм
1ZZ-FE, 3ZZ-FE	5,470 - 5,485 мм

выпускной клапан:

4A-FE, 7A-FE,	
3S-FE	5,965 - 5,980 мм
1ZZ-FE, 3ZZ-FE	5,465 - 5,480 мм



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

Номинальный масляный зазор:

впускной клапан	0,025 - 0,060 мм
выпускной клапан....	0,030 - 0,065 мм

Максимальный масляный зазор:

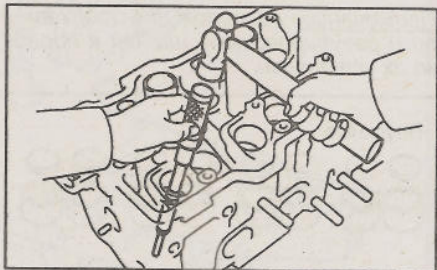
впускной клапан	0,08 мм
выпускной	0,10 мм

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

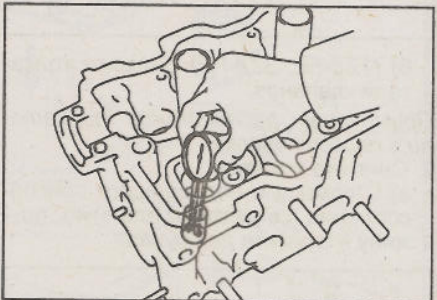
6. Если необходимо, замените направляющие втулки клапанов.

а) Постепенно нагрейте головку блока цилиндров в водяной ванне до температуры 80 - 100°C.

б) Используя выколотку и молоток, выпрессуйте направляющую втулку.



в) Нутромером измерьте диаметр расточки под направляющую в корпусе головки блока цилиндров.



- Если диаметр отверстия под направляющую в корпусе головки блока превышает:

3S-FE	11,012 мм
4A-FE, 7A-FE	11,027 мм
1ZZ-FE, 3ZZ-FE	10,306 мм
то расточите отверстие под направляющую втулку клапана до ремонтного размера диаметра:	
3S-FE	11,083 - 11,094 мм
4A-FE, 7A-FE	11,050 - 11,077 мм
1ZZ-FE, 3ZZ-FE	10,335 - 10,356 мм

- Если диаметр отверстия под направляющую в корпусе головки блока превышает ремонтный размер, то замените головку блока цилиндров.
- Величину наружных диаметров втулок впускных и выпускных клапанов выбирайте в зависимости от диаметров отверстий под направляющие (см. таблицу).

Диаметр отверстия под направляющую, мм	Используемая втулка
	Стандартная
11,033 - 11,044	3S-FE
11,000 - 11,027	4A-FE, 7A-FE
10,285 - 10,306	1ZZ-FE, 3ZZ-FE
	ремонтная (0,05 мм)
11,083 - 11,094	3S-FE
11,050 - 11,077	4A-FE, 7A-FE
10,335 - 10,356	1ZZ-FE, 3ZZ-FE

Примечание: на двигателе 3S-FE направляющие втулки впускных и выпускных клапанов отличаются по высоте.

Высота направляющих втулок клапанов:

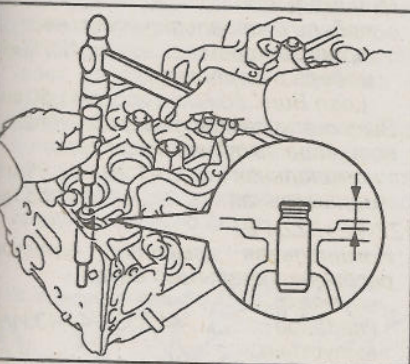
впускных..... 38,5 мм
выпускных..... 40,5 мм



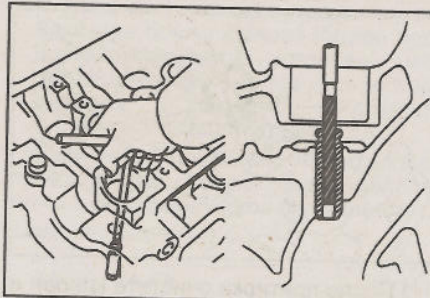
г) Нагрейте головку блока цилиндров в водяной ванне до температуры 80 - 100°C.

д) Установите направляющую втулку клапана. Используя выколотку и молоток, установите новую направляющую втулку клапана, чтобы она выступала из головки блока цилиндров на:

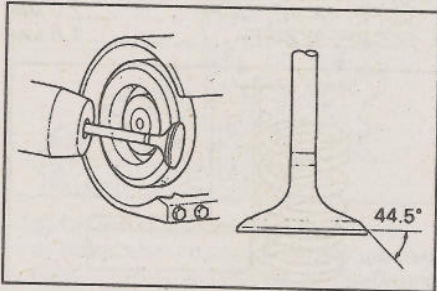
3S-FE..... 8,0 - 8,8 мм
4A-FE, 7A-FE..... 12,7 - 13,1 мм
1ZZ-FE, 3ZZ-FE..... 8,7 - 9,1 мм



е) Используя развертку на 6 мм (3S-FE, 4A-FE, 7A-FE) или на 5,5 мм (1ZZ-FE, 3ZZ-FE), разверните внутреннее отверстие направляющей, чтобы обеспечить нормированный зазор между направляющей и стержнем клапана (см. пункт 5 (в)).



7. Проверьте и притрите клапаны.
а) Прогрунтуйте клапаны до устранения следов нагара и царапин.
б) Убедитесь, что притертая фаска клапана образует угол 44,5° относительно плоскости, перпендикулярной оси стержня.



в) Проверьте толщину тарелки клапана.

Номинальная толщина тарелки клапана:
3S-FE, 4A-FE, 7A-FE..... 0,8 - 1,2 мм
1ZZ-FE, 3ZZ-FE..... 1,0 мм

Минимальная толщина тарелки клапана:
3S-FE, 4A-FE, 7A-FE..... 0,5 мм
1ZZ-FE, 3ZZ-FE..... 0,7 мм

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



г) Проверьте общую длину клапана.

Номинальная длина клапанов:
впускных:
3S-FE..... 97,40 - 97,80 мм
4A-FE, 7A-FE..... 87,45 мм
1ZZ-FE, 3ZZ-FE..... 88,65 мм

выпускных:
3S-FE..... 98,25 - 98,65 мм
4A-FE, 7A-FE..... 87,84 мм
1ZZ-FE, 3ZZ-FE..... 88,69 мм

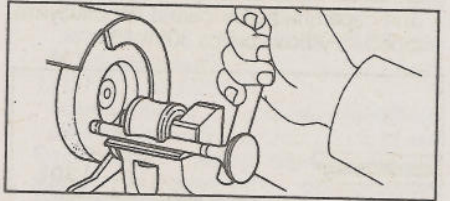
Минимальная общая длина клапанов:
впускных:
3S-FE..... 97,10 мм
4A-FE, 7A-FE..... 86,95 мм
1ZZ-FE, 3ZZ-FE..... 88,35 мм

выпускных:
3S-FE..... 98,00 мм
4A-FE, 7A-FE..... 87,35 мм
1ZZ-FE, 3ZZ-FE..... 88,39 мм

Если общая длина меньше минимально допустимой, замените клапан.

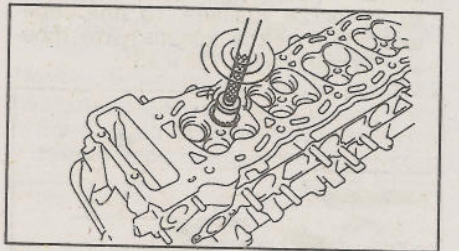


д) Проверьте состояние торцевой поверхности клапанов на износ. Если торец клапана изношен, перешлифуйте торец или замените клапан.



Примечание: при перешлифовке не допускайте уменьшения общей длины клапана меньше минимальной.

8. Проверьте и очистите седла клапанов.
а) Фрезой из твердого сплава с углом конуса 45° проточите седла клапанов, сняв минимальный слой металла только для очистки рабочих фасок седел.



б) (1ZZ-FE, 3ZZ-FE) После шлифовки седла измерьте остаточную ширину седла клапана.

Минимальная остаточная ширина:
впускной клапан..... 3,3 мм
выпускной клапан..... 3,2 мм
Если остаточная ширина седла клапана меньше указанной величины, замените головку блока.



в) Проверьте правильность посадки клапана в седло.

- Нанесите тонкий слой белил на фаску клапана. Прижмите рабочую фаску клапана к седлу, но не вращайте клапан. Затем уберите клапан и осмотрите седло и фаску клапана.



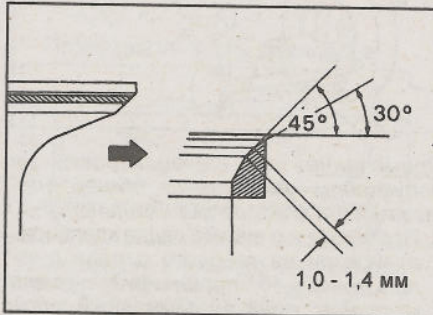
- Если краска остается по всей окружности (360°) фаски клапана, то клапан концентричен. В противном случае замените клапан.

- Если краска проявляется по всей окружности (360°) седла клапана, направляющая (штулка) клапана и седло клапана концентричны. В противном случае перешлифуйте фаску.

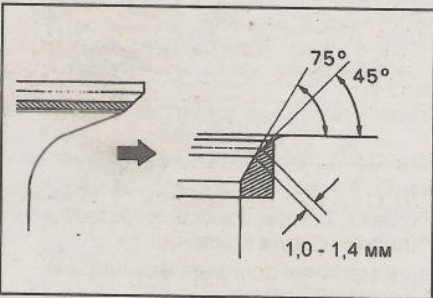
- Убедитесь, что пятно контакта находится в средней части рабочей фаски клапана и имеет ширину 1,0 - 1,4 мм.

В противном случае скорректируйте фаску следующим образом:

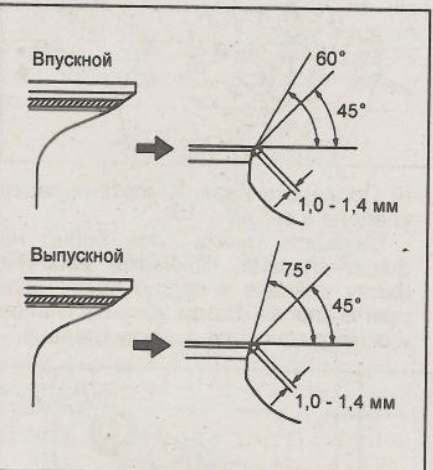
- Если пятно контакта расположено слишком высоко на фаске клапана, то для перешлифовки седла используйте фрезы с углом конуса 30° и 45°.



- (3S-FE, 4A-FE, 7A-FE) Если пятно контакта расположено слишком низко на фаске клапана, то для перешлифовки седла используйте фрезы с углом конуса 75° и 45°.



- (1ZZ-FE, 3ZZ-FE) Если пятно контакта расположено слишком низко на фаске клапана, то для перешлифовки седла используйте фрезы с углом конуса 60° и 45° (впускной клапан) или 75° и 45° (выпускной клапан).



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



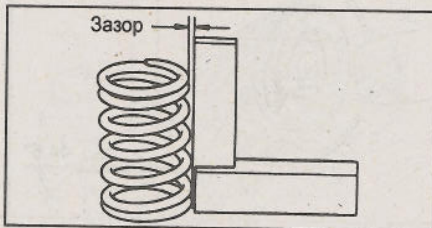
г) После притирки очистите клапан и седло клапана.

9. Проверьте клапанные пружины.

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

Максимально допустимая неперпендикулярность составляет:

3S-FE, 4A-FE, 7A-FE 2,0 мм
1ZZ-FE, 3ZZ-FE 1,6 мм



б) Штангенциркулем измерьте длину пружины в свободном состоянии:

Длина пружины клапана:

3S-FE 40,95 - 42,80 мм

4A-FE, 7A-FE:

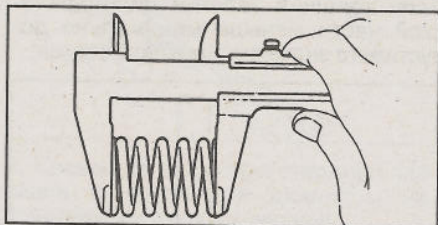
модели с системой

Lean Burn 42,40 мм

модели с каталитическим ней-

трализатором 38,83 мм

1ZZ-FE, 3ZZ-FE 43,40 мм



Если длина пружины отличается от номинальной, замените пружину клапана.

в) Тестером для проверки пружин измерьте усилие, необходимое для сжатия пружины до установочной длины.

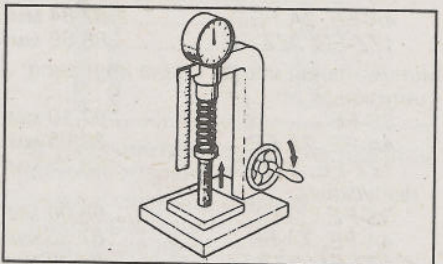
Усилие, необходимое для сжатия пружины (установочная длина):

3S-FE (34,7 мм) 164 - 189 Н

4A-FE, 7A-FE (31,7 мм) 157 - 174 Н

1ZZ-FE, 3ZZ-FE

(33,6 мм) 158,6 - 175,4 Н



Если усилие выходит за указанные пределы, замените пружину клапана.

10. Проверьте распределительные вали и подшипники.

А. Проверьте распределительный вал на изгиб.

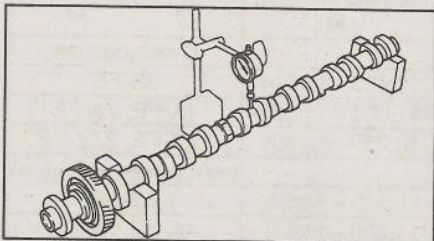
а) Уложите распределительный вал на призмы.

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

Максимальное биение:

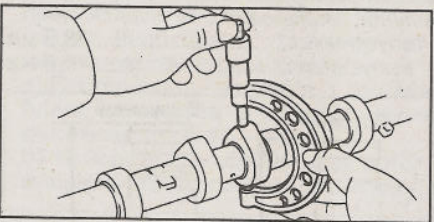
3S-FE, 4A-FE, 7A-FE 0,04 мм

1ZZ-FE, 3ZZ-FE 0,03 мм



Если биение превышает допустимое значение, замените распределительный вал.

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



3S-FE:

Высота кулачков распределительного вала впускных клапанов:

номинальная 42,01 - 42,11 мм

минимальная 41,90 мм

Высота кулачков распределительного вала выпускных клапанов:

номинальная 40,06 - 40,16 мм

минимальная 39,95 мм

4A-FE, 7A-FE:

Высота кулачков распределительного вала впускных клапанов:

Номинальная:

модели с каталитическим ней-

трализатором 42,61 - 42,71 мм

модели с системой

Lean Burn 41,91 - 42,01 мм

Минимальная:

модели с каталитическим ней-

трализатором 42,20 мм

модели с системой

Lean Burn 41,50 мм

Высота кулачков распределительного вала выпускных клапанов:

номинальная 41,96 - 42,06 мм

минимальная 41,55 мм

1ZZ-FE, 3ZZ-FE:

Номинальная высота кулачков распределительного вала:

впускных

клапанов 44,333 - 44,433 мм

выпускных

клапанов 43,761 - 43,861 мм

Минимальная высота кулачков рас-

пределительного вала:

впускных клапанов 44,18 мм

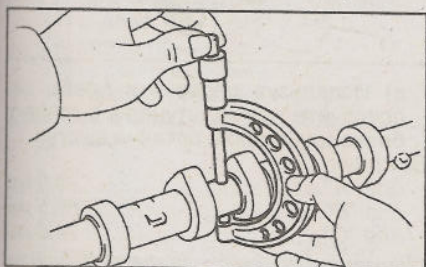
выпускных клапанов 43,61 мм

Если высота кулачка меньше минимальной, замените распределительный вал.

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

Диаметр опорных шеек распределительных валов:

3S-FE.....	26,959 - 26,975 мм
4A-FE, 7A-FE:	
1-ой опорной.....	24,949 - 24,965 мм
остальных.....	22,949 - 22,965 мм
1ZZ-FE, 3ZZ-FE:	
1-ой опорной.....	34,449 - 34,465 мм
остальных.....	22,949 - 22,965 мм



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

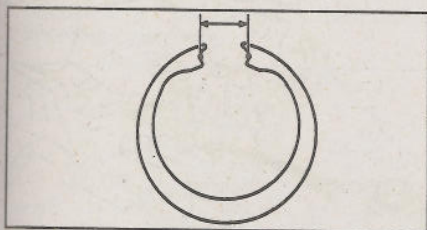
Г. Проверьте состояние подшипников распределительного вала на наличие выкрашивания и царапин на их поверхностях. При наличии перечисленных дефектов замените крышки подшипников или головки блока цилиндров в сборе.

Д. (3S-FE, 4A-FE, 7A-FE) Проверьте состояние пластинчатой разрезной пружины шестерни распределительного вала, измерив зазор ее замка в свободном состоянии.

Номинальный зазор:

3S-FE.....	22,5 - 22,9 мм
4A-FE, 7A-FE.....	17,0 - 17,6 мм

Если зазор замка в свободном состоянии выходит за указанные пределы, замените пластинчатую пружину шестерни.



Е. Проверьте радиальный зазор в подшипниках распределительных валов.

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

б) Уложите распределительные валы в постели головки блока цилиндров.

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



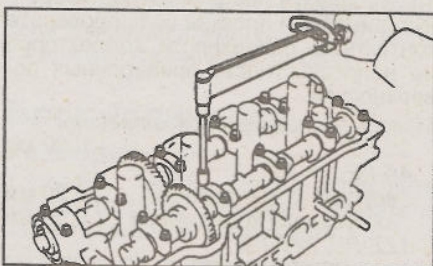
г) Установите крышки подшипников. Затяните болты крышек (более подробно процедуры установки распределительных валов см. в подразделе "Установка" раздела "Головка блока цилиндров").

Примечание: стрелки на крышках подшипников должны быть направлены к передней части двигателя.

Момент затяжки:

3S-FE.....	18 Н·м
4A-FE, 7A-FE.....	13 Н·м
1ZZ-FE, 3ZZ-FE:	
№1.....	23 Н·м
другие.....	13 Н·м

Примечание: не проворачивайте распределительный вал.



д) Снимите крышки подшипников.

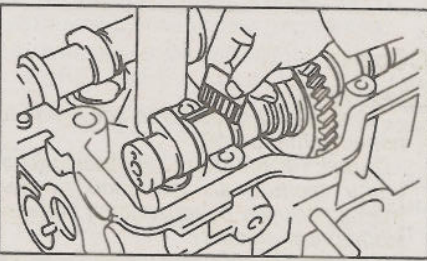
е) Измерьте ширину сплюснутых пластиковых калибров в наиболее широкой части и вычислите зазор.

Радиальный зазор в подшипниках распределительных валов:

Номинальный:

4A-FE, 7A-FE.....	0,035 - 0,072 мм
1ZZ-FE, 3ZZ-FE.....	0,025 - 0,062 мм

Максимально допустимый ... 0,10 мм
Если зазор больше максимально допустимого, замените распределительный вал. При необходимости замените крышки подшипников и головку блока цилиндров.

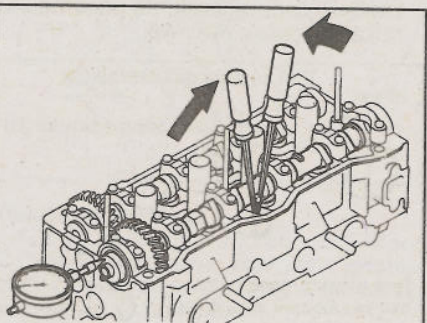


ж) Удалите остатки пластиковых калибров.

Ж. Проверьте осевой зазор распределительного вала.

а) Установите распределительный вал в постели головки блока цилиндров.

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



Осевой зазор распределительных валов:

3S-FE:

Номинальный:

впускных клапанов.....	0,045 - 0,100 мм
выпускных клапанов.....	0,030 - 0,085 мм

Максимальный:

впускных клапанов.....	0,12 мм
выпускных клапанов.....	0,10 мм

4A-FE, 7A-FE:

Номинальный:

впускных клапанов.....	0,030 - 0,085 мм
выпускных клапанов.....	0,035 - 0,090 мм

Максимальный.....

1ZZ-FE, 3ZZ-FE:	
номинальный.....	0,040 - 0,095 мм
максимальный.....	0,11 мм

Если осевой зазор больше максимального, замените распределительный вал. Если необходимо, замените крышки подшипника и головку блока цилиндров.

З. (3S-FE, 4A-FE, 7A-FE) Измерьте зазор в зубчатом зацеплении распределительных валов.

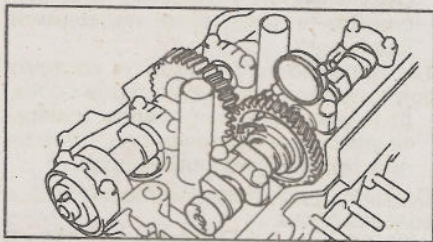
а) Установите оба распределительных вала в головку блока, не устанавливая вспомогательную шестерню привода распределительного вала выпускных клапанов.

б) Стрелочным индикатором измерьте зазор в зубчатом зацеплении.

Номинальный зазор ... 0,020 - 0,200 мм

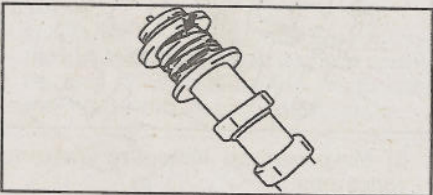
Максимальный зазор..... 0,30 мм

Если зазор больше максимального, замените распределительные валы.



11. (1ZZ-FE, 3ZZ-FE) Проверьте звездочку системы VVT (механизм изменения фаз газораспределения в сборе).

а) Заклейте с помощью изолянт отверстия на распределительном валу, кроме указанного на рисунке.



б) Установите звездочку системы VVT.

Момент затяжки 54 Н·м

Примечание: не прикладывайте излишних усилий при установке звездочки системы VVT на распределительный вал.

в) Убедитесь, что звездочка системы VVT не проворачивается.

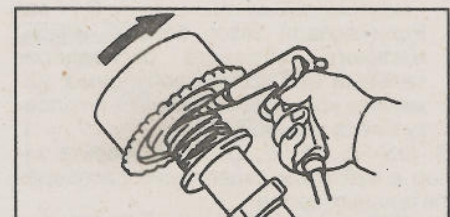
г) Подайте воздух под давлением (около 1,5 кг/см²) к отверстию в распределительном валу.

Примечание: при разбрызгивании масла вытрите его ветошью.

В результате фиксатор должен освободить механизм, установленный на угол поворота, соответствующий самому позднему началу открытия впускных клапанов (максимальный угол задержки).

д) При условиях, указанных в предыдущем шаге (г), убедитесь, что звездочка системы VVT вращается от руки в направлении, указанном на рисунке.

Примечание: в зависимости от подведенного давления воздуха, поворот звездочки системы VVT осуществляется без приложения дополнительных усилий (без проворачивания его рукой). Однако при наличии утечек воздуха фиксатор может не срабатывать правильно.



е) При условии, что фиксатор не удерживает механизм в крайнем положении (максимальный угол задержки - см. шаг "г"), 2-3 раза поверните звездочку системы VVT в разные стороны).

Звездочка системы VVT должна плавно перемещаться на угол около 20°.

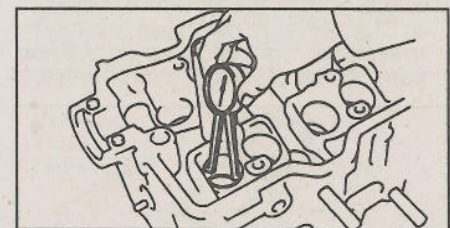
ж) Установите звездочку системы VVT в крайнее положение (максимальный угол задержки и зафиксируйте в нем, сняв подводимое давление.

12. Проверьте толкатели и расточки под толкатели в корпусе головки блока.

а) Индикатором-нутромером измерьте диаметры расточек под толкатели в головке блока цилиндров.

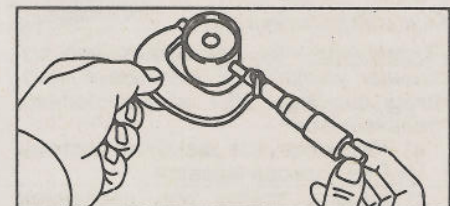
Диаметр расточки под толкатель в головке блока:

3S-FE 31,000 - 31,016 мм
4A-FE, 7A-FE, 1ZZ-FE,
3ZZ-FE 31,000 - 31,025 мм



б) Микрометром измерьте диаметр толкателя.

Номинальный диаметр толкателя..... 30,966 - 30,976 мм



в) Проверьте радиальный зазор.

Вычитите значение диаметра толкателя из значения диаметра расточки под толкатель в корпусе головки и определите зазор.

Зазор между толкателем и стенкой расточки под толкатель:

номинальный:

4A-FE, 7A-FE,
1ZZ-FE, 3ZZ-FE 0,024 - 0,059 мм
3S-FE 0,024 - 0,052 мм

максимальный:

4A-FE, 7A-FE, 3S-FE 0,070 мм
1ZZ-FE, 3ZZ-FE 0,079 мм

Если зазор превышает максимально допустимый, замените толкатель. При необходимости замените головку блока цилиндров.

13. Используя прецизионную поверочную линейку и плоский щуп, проверьте контактные поверхности коллекторов на неплоскостность привалочных поверхностей.

Максимальная неплоскостность:

3S-FE 0,30 мм

4A-FE, 7A-FE:

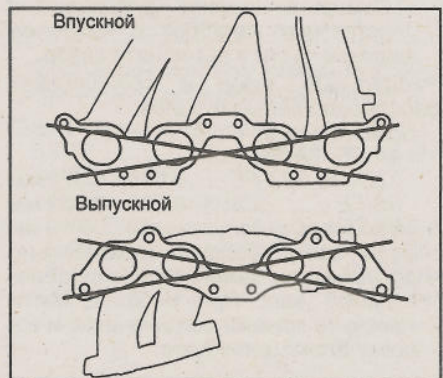
впускного коллектора 0,20 мм

выпускного коллектора 0,30 мм

1ZZ-FE, 3ZZ-FE:

перед установкой 2,5 мм

после установки 0,3 мм



Сборка

Примечание:

- Тщательно очистите все детали перед установкой.

- Перед монтажом вращающихся и/или скользящих деталей смажьте их рабочие поверхности свежим моторным маслом.

- Замените все прокладки, уплотнения и маслоотъемные колпачки новыми.

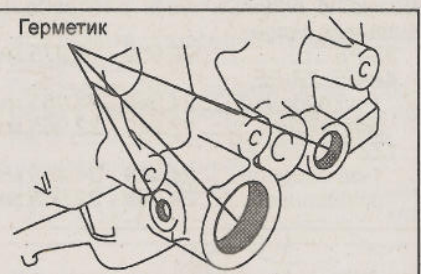
1. (1ZZ-FE, 3ZZ-FE) Установите штуцеры для шлангов охлаждающей жидкости.

Примечание: при установке новой головки блока цилиндров штуцеры должны быть установлены.

а) Нанесите метку, показывающую глубину запрессовки, на расстоянии, показанном на рисунке.



б) Нанесите герметик в отверстия головки блока цилиндров, показанные на рисунке.



в) Используя оправку и пресс, запрессуйте новые штуцеры в головку блока цилиндров, оставив выступ.

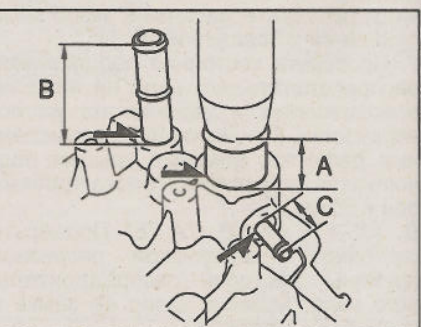
Выступ:

для "А" 29,0 мм

для "В" 66,5 мм

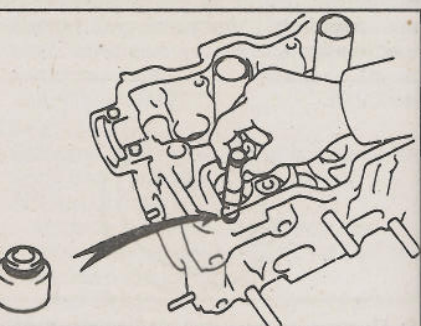
для "С" 24,0 мм

Примечание: не запрессовывайте штуцеры на величину больше указанной.



2. Установите клапаны.

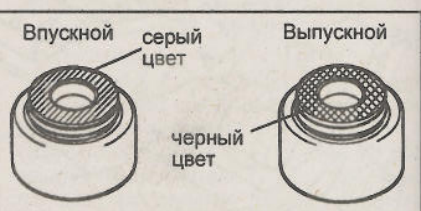
а) С помощью подходящего приспособления установите новые маслоотъемные колпачки.



Примечание:

- (4A-FE, 7A-FE, 3S-FE) Маслоотъемные колпачки впускных клапанов серого или коричневого цвета, а маслоотъемные колпачки выпускных клапанов - черного цвета.

- (1ZZ-FE, 3ZZ-FE) Маслоотъемные колпачки впускных клапанов светло-коричневого цвета, а маслоотъемные колпачки выпускных клапанов - серого цвета.



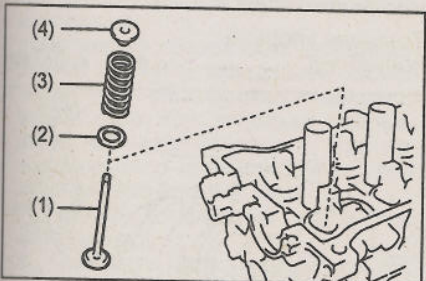
4A-FE, 7A-FE, 3S-FE.



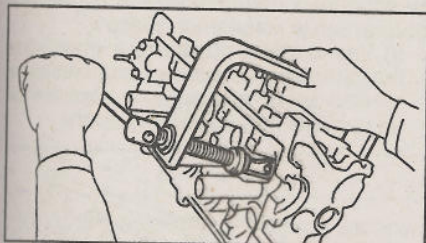
1ZZ-FE, 3ZZ-FE.

б) Установите следующие детали:

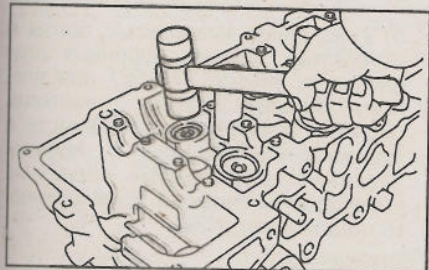
- (1) клапан;
- (2) седло пружины;
- (3) пружину клапана;
- (4) тарелку пружины.



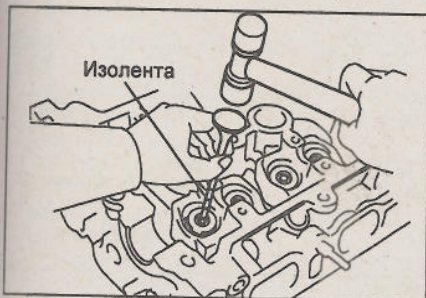
в) С помощью подходящего приспособления сожмите клапанную пружину и установите два сухаря вокруг стержня клапана.



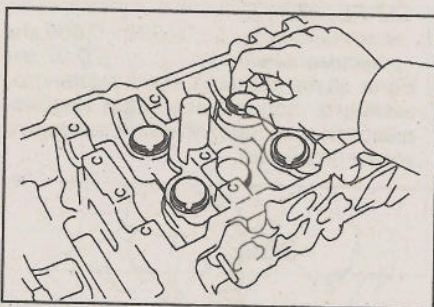
г) (4A-FE, 7A-FE, 3S-FE) Молотком с пластиковым бойком слегка ударьте по торцу стержня клапана, чтобы обеспечить надежную фиксацию клапана сухарями.



д) (1ZZ-FE, 3ZZ-FE) Молотком с пластиковой головкой и стержнем неиспользуемого клапана, обернутым изолентой, ударьте по торцу стержня клапана, чтобы обеспечить надежную фиксацию клапана сухарями.



3. (4A-FE, 7A-FE, 3S-FE) Установите толкатели клапанов и регулировочные шайбы. Убедитесь, что толкатели вращаются свободно от руки.

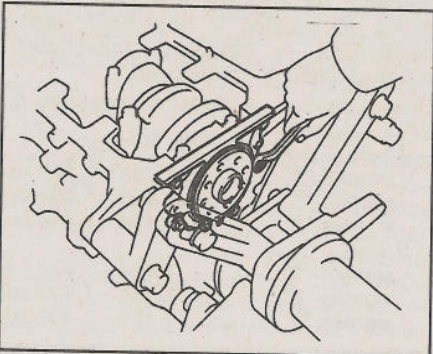


4. (1ZZ-FE, 3ZZ-FE) Установите толкатели клапанов, убедитесь, что толкатели вращаются свободно от руки.

Блок цилиндров

Разборка

1. (4A-FE, 7A-FE, 3S-FE) Отверните шесть болтов, снимите держатель заднего сальника и прокладку.



2. Индикатором проверьте величину осевого зазора шатунного подшипника, перемещая шатун вперед-назад по шатунной шейке коленчатого вала.

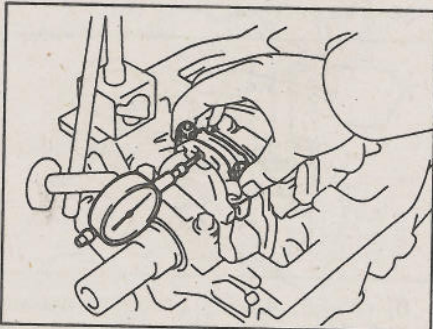
Номинальный осевой зазор:

4A-FE, 7A-FE	0,150 - 0,250 мм
3S-FE	0,160 - 0,310 мм
1ZZ-FE, 3ZZ-FE	0,160 - 0,342 мм

Максимальный осевой зазор:

4A-FE, 7A-FE	0,300 мм
3S-FE	0,350 мм
1ZZ-FE, 3ZZ-FE	0,342 мм

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

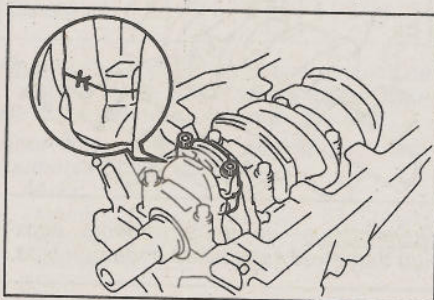


Толщина шатуна:

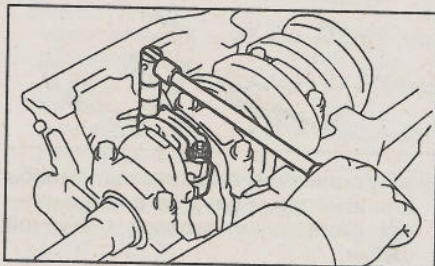
1ZZ-FE, 3ZZ-FE	19,788 - 19,840 мм
----------------	--------------------

3. Снимите крышку нижней головки шатуна и проверьте радиальный зазор шатунного подшипника.

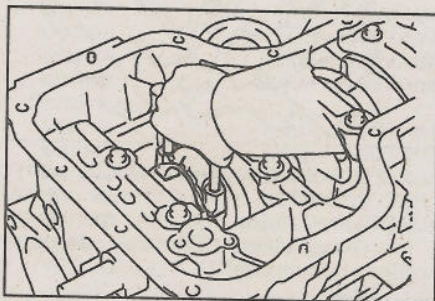
а) Проверьте совмещение меток на шатуне и крышке шатуна, чтобы обеспечить в последующем правильную его сборку. Если метки отсутствуют, то керном нанесите их на крышки и шатуны.



б) Отверните две гайки (3S-FE, 4A-FE) или два болта (7A-FE, 1ZZ-FE, 3ZZ-FE) крепления крышки нижней головки шатуна.



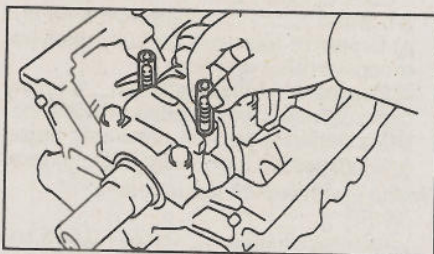
в) Молотком с пластиковым бойком слегка постучите по шатунным болтам и освободите крышку нижней головки шатуна (3S-FE, 4A-FE). Либо снимите крышку шатуна, расшатав ее держась за шатунные болты (7A-FE, 1ZZ-FE, 3ZZ-FE).



7A-FE, 1ZZ-FE, 3ZZ-FE.

Примечание: нижняя половина вкладыша должна остаться в крышке шатуна.

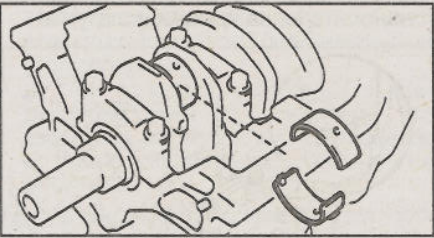
г) (3S-FE, 4A-FE) Наденьте на выступающие концы болтов кусочки шланга для предотвращения повреждения поверхности шатунной шейки.



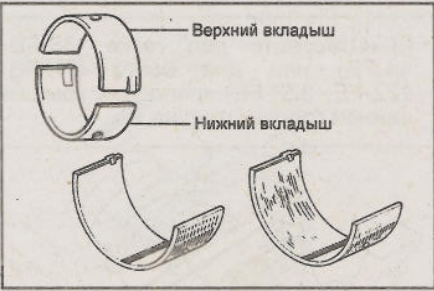
д) Очистите шатунную шейку и вкладыши.

е) Проверьте поверхности шатунной шейки и вкладыша на наличие точечной коррозии и царапин.

При наличии рисок и задигов замените вкладыши. При необходимости перешлифуйте шейки или замените коленчатый вал.



Примечание: не перепутайте верхний и нижний вкладыши подшипников.



ж) Установите пластиковый калибр для измерения зазоров в подшипниках скольжения поперек шатунной шейки.



з) Установите нижнюю крышку шатуна, совместив установочные метки. Затяните гайки (болты) крепления (см. подраздел "Сборка" раздела "Блок цилиндров").

Примечание:

- Не вращайте коленчатый вал.
- Нанесите немного масла на резьбы болтов и под гайки (под головки болтов 7A-FE, 1ZZ-FE, 3ZZ-FE) перед их установкой.

Момент затяжки:

- 1-й этап:
 - 3S-FE, 4A-FE, 7A-FE 27 Н·м
 - 1ZZ-FE, 3ZZ-FE..... 20 Н·м
- 2-й этап довернуть на 90°

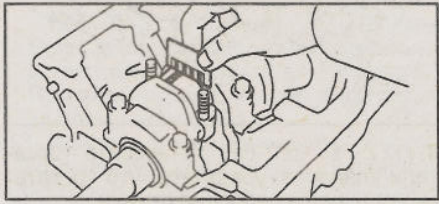
и) Снимите нижнюю крышку шатуна, отвернув гайки или болты.

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

Зазор шатунного подшипника:

- 3S-FE:
 - номинальный 0,024 - 0,055 мм
 - ремонтный (0,25) ... 0,023 - 0,069 мм
 - максимальный 0,08 мм
- 4A-FE:
 - номинальный 0,020 - 0,051 мм
 - ремонтный (0,25) ... 0,019 - 0,065 мм
 - максимальный 0,08 мм

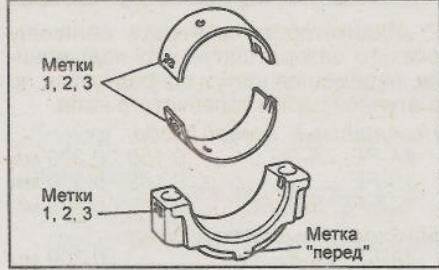
- 7A-FE:
 - номинальный 0,020 - 0,048 мм
 - ремонтный (0,25) 0,019 - 0,058 мм
 - максимальный 0,08 мм
- 1ZZ-FE, 3ZZ-FE:
 - номинальный 0,036 - 0,060 мм
 - максимальный 0,07 мм
- Если зазор больше максимального, замените подшипники. При необходимости шлифуйте или замените коленчатый вал.



Примечание: при замене вкладышей номинального размера необходимо использовать вкладыши одной размерной группы, указанной на крышке подшипника. Существуют размерные группы вкладышей, обозначенные "1", "2", "3". При этом выступ (метка "перед") на крышке шатуна должен быть направлен к передней части двигателя (в сторону, противоположную отбору мощности).

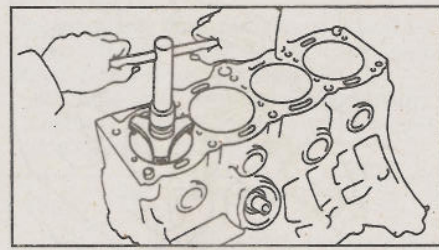
Номинальные размеры вкладышей по их толщине:

- 4A-FE, 7A-FE, 1ZZ-FE, 3ZZ-FE:
 - метка "1" 1,486 - 1,490 мм
 - метка "2" 1,490 - 1,494 мм
 - метка "3" 1,494 - 1,498 мм
- 3S-FE:
 - метка "1" 1,484 - 1,488 мм
 - метка "2" 1,488 - 1,492 мм
 - метка "3" 1,492 - 1,496 мм



л) Удалите остатки калибровочной проволоки с рабочих поверхностей шейки и вкладыша.

4. Снимите поршень и шатун в сборе. а) Разверткой удалите нагар с верхней части цилиндра, как показано на рисунке.



б) (3S-FE, 4A-FE) Закройте шатунные болты отрезками шлангов для предохранения коленчатого вала от повреждения.

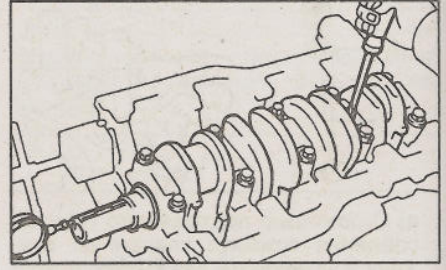
в) Извлеките поршень в сборе с шатуном и верхним вкладышем подшипника через верхнюю часть блока цилиндров.

Примечание:

- Держите подшипники, шатун и крышку вместе.
- Расположите поршни в сборе с шатунами и вкладышами в определенном порядке.

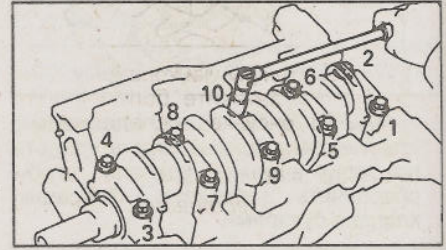
5. (4A-FE, 7A-FE, 3S-FE) Индикатором измерьте осевой зазор коленчатого вала, перемещая последний "назад - вперед" с помощью отвертки.

- Номинальный осевой зазор 0,020 - 0,220 мм
- Максимальный осевой зазор 0,300 мм
- Если осевой зазор больше максимально допустимого, замените упорные полукольца.
- Толщина упорных полуколец 2,440 - 2,490 мм



6. (4A-FE, 7A-FE, 3S-FE) Снимите крышки коренных подшипников и проверьте радиальные масляные зазоры.

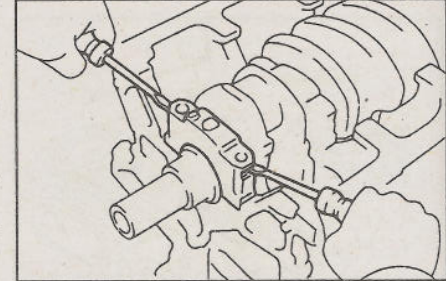
а) Равномерно ослабьте и отверните болты крышек коренных подшипников за несколько проходов, в показанной на рисунке последовательности.



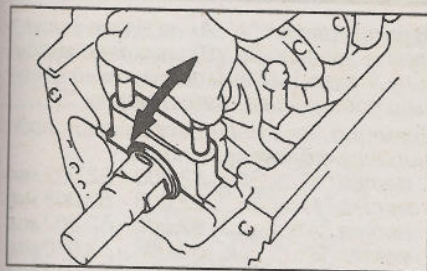
б) Покачивая вывернутые болты в отверстиях крышек коренных подшипников (4A-FE, 7A-FE) или воспользовавшись двумя отвертками (3S-FE), снимите крышки вместе с нижними вкладышами и нижними упорными полукольцами (последние установлены только в зоне коренного подшипника №3).

Примечание:

- Держите крышки коренных подшипников вместе с нижними вкладышами.
- Расположите крышки коренных подшипников и упорные полукольца в определенном порядке

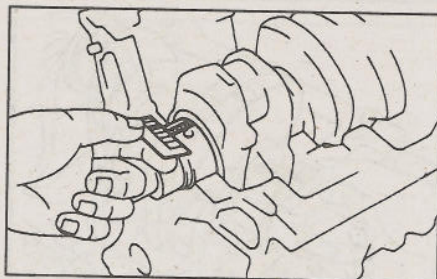


3S-FE.



4A-FE, 7A-FE.

остальные подшипники:
номинальный.....0,015 - 0,034 мм
ремонтный (0,25) ... 0,019 - 0,059 мм
максимальный зазор 0,08 мм



Примечание: при замене блока цилиндров в сборе номинальный зазор в подшипниках соответственно будет:

4A-FE, 7A-FE.....0,015 - 0,045 мм

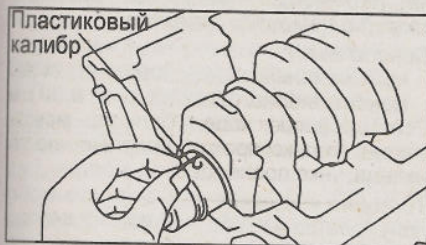
3S-FE:

подшипник №3.....0,027 - 0,054 мм

остальные 0,017 - 0,044 мм

Если зазор больше максимального, замените подшипники. Если необходимо, перешлифуйте или замените коленчатый вал.

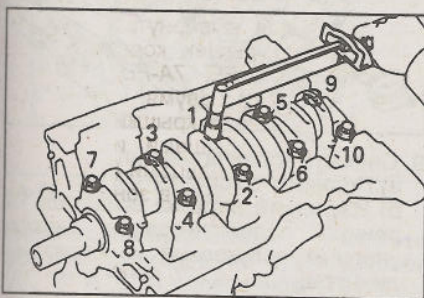
Примечание: при замене вкладышей номинального размера необходимо использовать вкладыш одной размерной группы, что и размерная группа постели коренного подшипника блока цилиндров. Если номер размерной группы вкладыша невозможно определить, выберите нужную размерную группу вкладышей по таблице путем складывания числа размерной группы постели под вкладыш блока цилиндров с числом размерной группы соответствующей шейки коленчатого вала. Существует пять стандартных размерных групп вкладышей, обозначенные "1", "2", "3", "4" и "5" соответственно.



з) Установите крышки коренных подшипников и затяните болты в указанной на рисунке последовательности.

Момент затяжки 59 Н·м

Примечание: не вращайте коленчатый вал.



и) Снимите крышки коренных подшипников.

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

Зазор коренного подшипника:

4A-FE, 7A-FE:

номинальный.....0,015 - 0,033 мм

ремонтный (0,25) ... 0,016 - 0,056 мм

максимальный:

4A-FE 0,10 мм

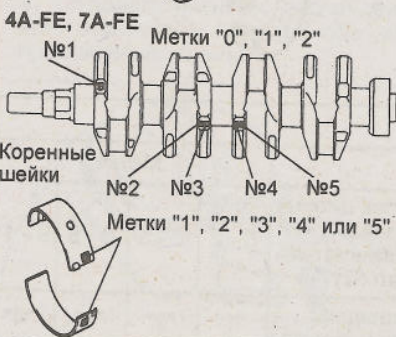
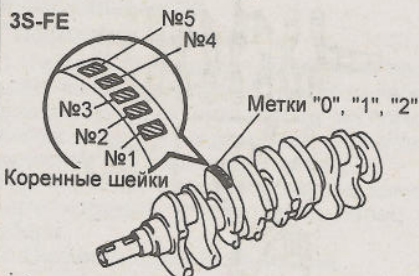
7A-FE 0,08 мм

3S-FE:

подшипник №3:

номинальный 0,025 - 0,044 мм

ремонтный (0,25) ... 0,027 - 0,067 мм



Блок цилиндров	Метка								
	1			2			3		
Коленчатый вал	0	1	2	0	1	2	0	1	2
Вкладыш	1	2	3	2	3	4	3	4	5

Пример: метка "2" на блоке цилиндров + метка "1" на коленчатом валу = сумма "3" (необходимый вкладыш - №3).

Диаметр постели коренного подшипника блока цилиндров:

4A-FE, 7A-FE:

метка "1" 52,035 - 52,031 мм

метка "2" 52,031 - 52,037 мм

метка "3" 52,037 - 52,043 мм

3S-FE:

метка "1" 59,020 - 59,026 мм

метка "2" 59,026 - 59,032 мм

метка "3" 59,032 - 59,038 мм

Диаметр коренной шейки коленчатого вала:

4A-FE, 7A-FE:

номинальный..... 47,994 - 48,000 мм

ремонтный

(0,25) 47,745 - 47,755 мм

3S-FE:

номинальный..... 54,998 - 55,003 мм

ремонтный

(0,25) 54,745 - 54,755 мм

Толщина стенок вкладыша (в центральной части):

4A-FE, 7A-FE:

метка "1" 2,002 - 2,005 мм

метка "2" 2,005 - 2,008 мм

метка "3" 2,008 - 2,011 мм

метка "4" 2,011 - 2,014 мм

метка "5" 2,014 - 2,017 мм

3S-FE:

Вкладыш №3:

метка "1" 1,992 - 1,995 мм

метка "2" 1,995 - 1,998 мм

метка "3" 1,998 - 2,001 мм

метка "4" 2,001 - 2,004 мм

метка "5" 2,004 - 2,007 мм

Остальные:

метка "1" 1,997 - 2,000 мм

метка "2" 2,000 - 2,003 мм

метка "3" 2,003 - 2,006 мм

метка "4" 2,006 - 2,009 мм

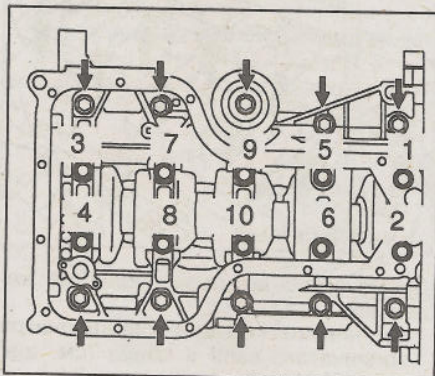
метка "5" 2,009 - 2,012 мм

л) Снимите пластиковые калибры.

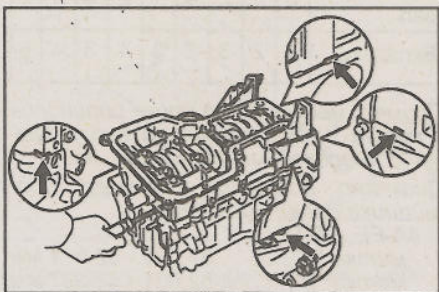
7. (1ZZ-FE, 3ZZ-FE) Снимите крышку коренных подшипников и задний сальник коленчатого вала, проверьте масляный зазор коренных подшипников.

а) Отверните 10 болтов с шестигранной головкой крепления крышки коренных подшипников.

б) Равномерно ослабьте и выверните 10 болтов крышки коренных подшипников в показанной на рисунке последовательности.



в) При помощи отвертки снимите крышку коренных подшипников. Снимите 5 нижних вкладышей подшипников коленчатого вала.



Примечание:

- Будьте осторожны, не повредите контактные поверхности блока цилиндров и крышки коренных подшипников.

- Храните крышку коренных подшипников и нижние вкладыши коренных подшипников в сборе.

г) Снимите задний сальник коленчатого вала.

д) Снимите коленчатый вал.

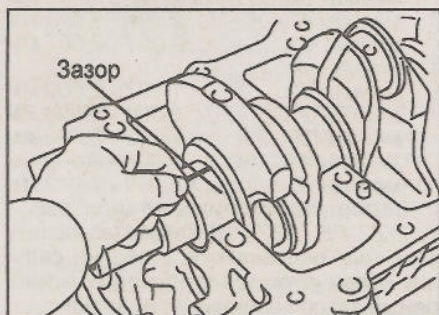
Примечание: храните верхние вкладыши подшипников коленчатого вала вместе с блоком цилиндров.

е) Очистите все шейки и вкладыши подшипников коленчатого вала.

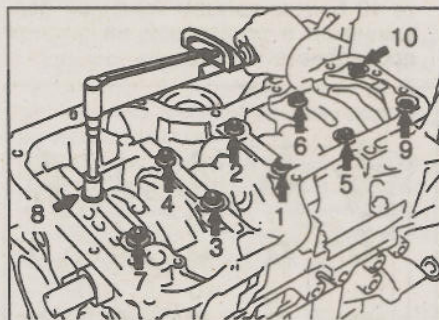
ж) Проверьте все шейки и вкладыши подшипников коленчатого вала на наличие точечной коррозии и царапин. При наличии рисок и задиоров замените вкладыши. При необходимости замените коленчатый вал.

з) Положите коленчатый вал в блок цилиндров.

и) Положите пластиковый калибр поперек каждой коренной шейки.



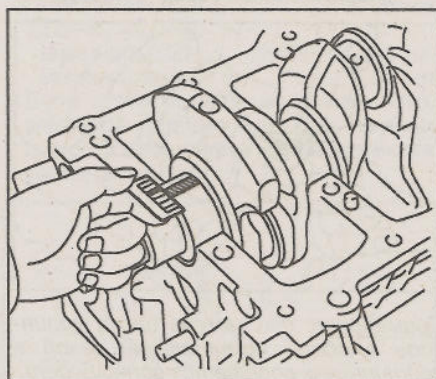
к) Установите крышку коренных подшипников в сборе (см. подраздел "Сборка блока цилиндров").



Примечание: не поворачивайте коленчатый вал.

л) Снимите крышки подшипников коленчатого вала в сборе (см. шаг (а) и (б) выше).

м) Измерьте максимальную ширину сплюсненного калибра, определив по ней величину радиального зазора.

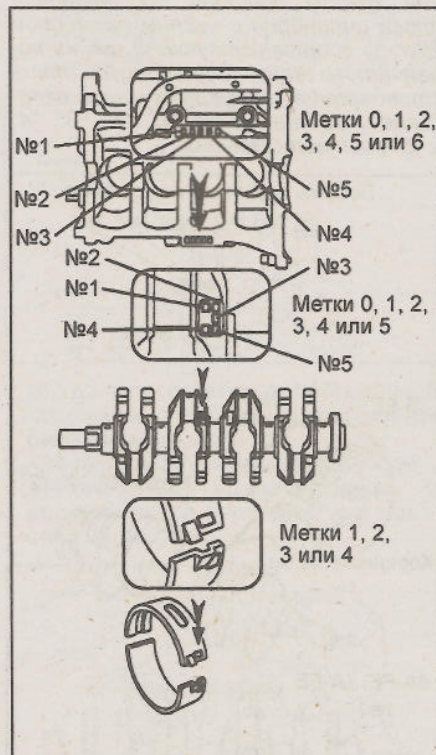


Зазор в коренном подшипнике:

номинальный.....0,015 - 0,032 мм
максимальный.....0,050 мм

Если зазор больше максимального, замените подшипники. Если необходимо замените коленчатый вал.

н) Замените вкладыш подшипника на вкладыш, имеющий такой же номер. Если номер вкладыша подшипника не определен, то его можно определить путем складывания номера размерной группы, нанесенной на блок цилиндров с номером размерной группы, нанесенной на коленчатый вал. Всего существуют четыре размерные группы вкладышей подшипников, имеющих обозначение "1", "2", "3" и "4".



	Метка			
Блок цилиндров (А) + коленчатый вал (В)	0 - 2	3 - 5	6 - 8	9 - 11
Вкладыш подшипника	"1"	"2"	"3"	"4"

Пример: метка "4" (А) на блоке цилиндров + метка "3" (В) на коленчатом валу = сумма "7". Используемый вкладыш подшипника имеет метку "3".

Диаметр постели коренного подшипника в блоке цилиндров:

метка "0"..... 52,000 - 52,003 мм
метка "1"..... 52,003 - 52,005 мм
метка "2"..... 52,005 - 52,007 мм
метка "3"..... 52,007 - 52,010 мм
метка "4"..... 52,010 - 52,012 мм
метка "5"..... 52,012 - 52,014 мм
метка "6"..... 52,014 - 52,016 мм

Диаметр коренной шейки коленчатого вала:

метка "0"..... 47,998 - 48,000 мм
метка "1"..... 47,996 - 47,998 мм
метка "2"..... 47,994 - 47,996 мм
метка "3"..... 47,992 - 47,994 мм
метка "4"..... 47,990 - 47,992 мм
метка "5"..... 47,988 - 47,990 мм

Толщина стенки вкладыша (в центральной части):

метка "1"..... 1,993 - 1,996 мм
метка "2"..... 1,996 - 1,999 мм
метка "3"..... 1,999 - 2,002 мм
метка "4"..... 2,002 - 2,005 мм

о) Снимите пластиковые калибры.

8. (1ZZ-FE, 3ZZ-FE) Индикатором измерьте осевой зазор коленчатого вала, перемещая последний "вперед - назад" с помощью отвертки.

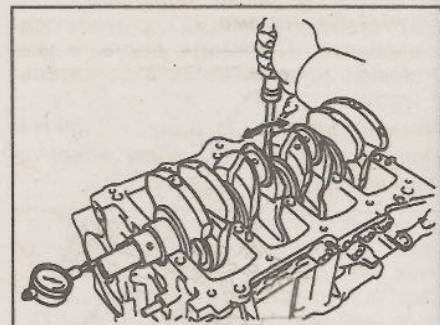
Осевой зазор:

номинальный..... 0,04 - 0,24 мм
максимальный..... 0,30 мм

Если осевой зазор больше максимального, замените упорные полукольца.

Толщина упорных

полуколец..... 2,430 - 2,480 мм



9. Снимите коленчатый вал.

а) Поднимите коленчатый вал.

б) Извлеките верхние вкладыши коренных подшипников и верхние упорные полукольца из блока цилиндров.

Примечание: уложите коренные подшипники и упорные полукольца в определенном порядке.

Проверка

1. Очистите блок цилиндров.

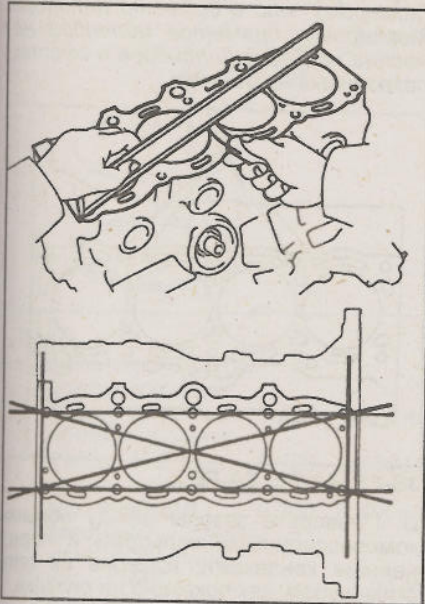
а) Удалите остатки прокладок с рабочих поверхностей блока скребком, шабером, металлической щеткой.

б) Растворителем и мягкой щеткой окончательно очистите блок цилиндров.

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

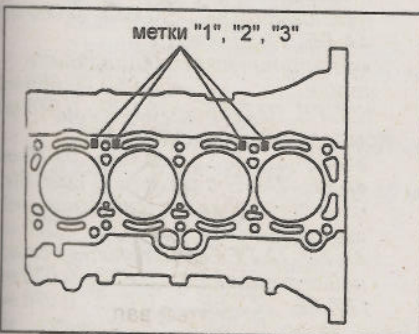
Максимальная неплоскостность..... 0,05 мм

Если неплоскостность превышает указанное значение, замените блок цилиндров или шлифуйте его.



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 цилиндров.

Примечание: (3A-FE, 7A-FE, 3S-FE) имеются три размерные группы стандартных диаметров цилиндров, обозначенные метками "1", "2" и "3" соответственно. Метка нанесена на поверхности блока цилиндров, как показано на рисунке.



4A-FE, 7A-FE, 3S-FE.

Индикатором-нутромером измерьте диаметр цилиндра на трех уровнях "А", "В" и "С" в поперечном (1) и продольном (2) направлениях, как показано на рисунке.

4A-FE, 7A-FE:

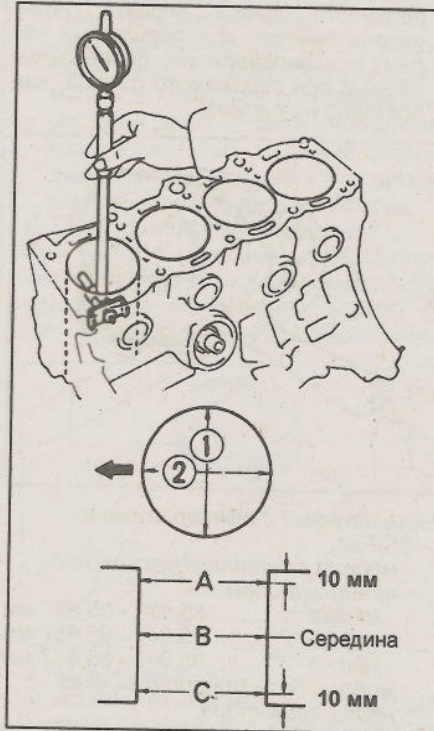
Номинальный диаметр:
метка "1" 81,000 - 81,010 мм
метка "2" 81,010 - 81,020 мм
метка "3" 81,020 - 81,030 мм
Максимальный диаметр:
номинальный 81,23 мм
ремонтный (0,50) 81,73 мм

3S-FE:

Номинальный диаметр:
метка "1" 86,000 - 86,010 мм
метка "2" 86,010 - 86,020 мм
метка "3" 86,020 - 86,030 мм
Максимальный диаметр:
номинальный 86,23 мм
ремонтный (0,50) 86,73 мм

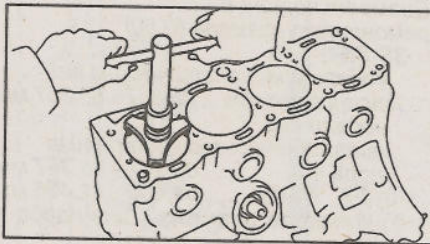
1ZZ-FE, 3ZZ-FE:

Номинальный диаметр 79,000 - 79,013 мм
Максимальный диаметр 79,013 мм



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

5. Снимите разверткой гребень в верхней части блока цилиндров, если износ меньше 0,2 мм.

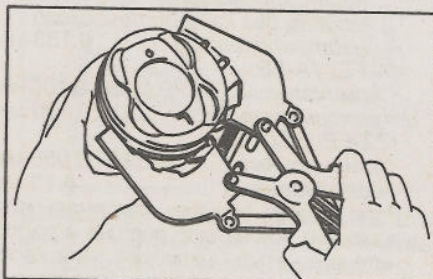


Разборка узла "поршень-шатун"

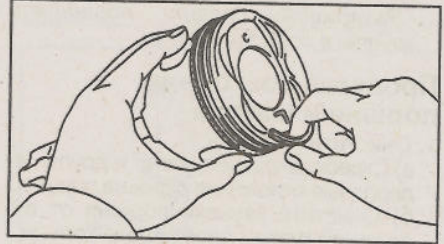
1. Проверьте посадку соединения "поршень-поршневой палец", попытайтесь перемещать поршень "взад-вперед" на поршневом пальце в направлении, перпендикулярном оси поршневого пальца. При наличии заметного люфта замените поршень и поршневой палец в сборе.

2. Снимите поршневые кольца.

а) Специнструментом (экспандером или отверткой) снимите оба компрессионных кольца.



- б) Вручную снимите элементы маслосъемного кольца (скребки и экспандер кольца).



Примечание: разложите кольца в соответствующем порядке.

3. (4A-FE, 7A-FE, 3S-FE) Отсоедините шатун от поршня.

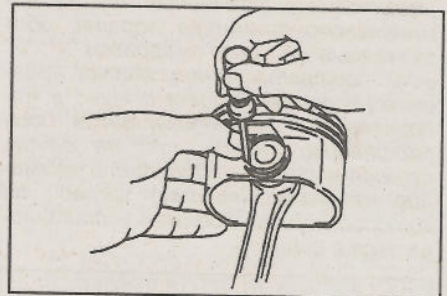
Подходящим приспособлением выпрессуйте поршневой палец из бобышек поршня и поршневой головки шатуна. Снимите шатун.

Примечание:

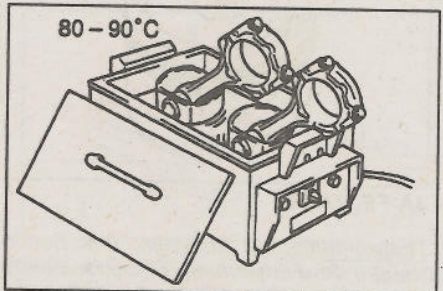
- При необходимости установите метки на поршень и шатун, чтобы обеспечить правильность сборки.
- Не разукрупняйте поршень и поршневой палец.
- Разложите детали поршневой группы по комплектно.

4. (1ZZ-FE, 3ZZ-FE) Отсоедините шатун от поршня.

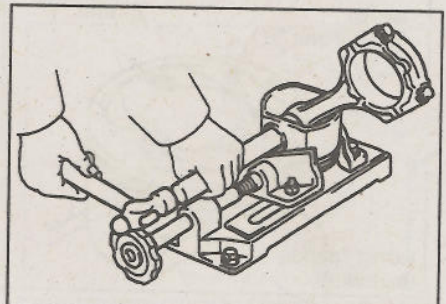
а) Используя отвертку, снимите стопорные кольца.



- б) Постепенно нагрейте поршень до температуры 80 - 90°C.



в) Используя молоток с пластиковым бойком и латунный стержень, выпрессуйте поршневой палец и снимите шатун.

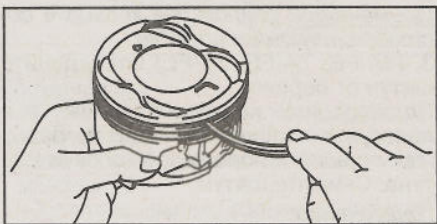


Примечание:

- Не разукладывайте поршень и поршневой палец.
- Разложите детали поршневой группы в порядке сборки.

Проверка состояния поршня и шатуна**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.

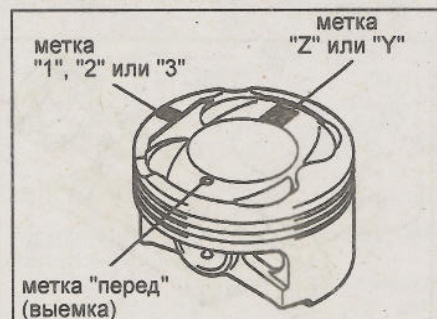
2. Проверьте поршень и поршневые кольца.

А. Проверьте зазор между поршнем и цилиндром.

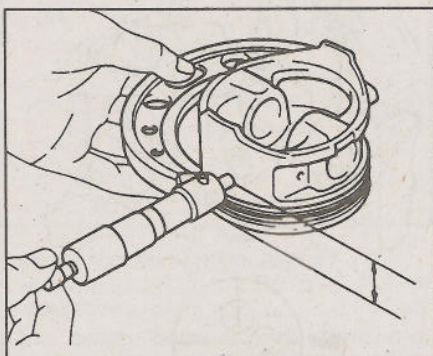
Примечание: (3S-FE, 4A-FE, 7A-FE) имеются три размерные группы номинального диаметра поршня, обозначенные метками (цифрами) "1", "2" и "3" соответственно. Метка нанесена на днище поршня с краю в направлении, перпендикулярном оси поршневого пальца, или на днище поршня в центре. Обратите внимание на метку (выемку) "перед", по которой поршень должен устанавливаться в цилиндр.

**4A-FE, 7A-FE.**

Примечание: на поршнях для двигателей 3S-FE метка "Z" обозначает, что поршень применяется на моделях с каталитическим нейтрализатором, а метка "Y" - на моделях без каталитического нейтрализатора.

**3S-FE.**

а) Микрометром измерьте диаметр юбки поршня на расстоянии 26,4 мм (4A-FE, 7A-FE) или 23 мм (3S-FE) или 36,3 мм (1ZZ-FE, 3ZZ-FE) от поверхности днища поршня (ниже уровня канавок для поршневых колец) и в направлении, перпендикулярном оси поршневого пальца, как показано на рисунке.



Номинальный диаметр поршня:

3S-FE:

модели с каталитическим нейтрализатором:

метка "1" 85,837 - 85,847 мм

метка "2" 85,847 - 85,857 мм

метка "3" 85,857 - 85,867 мм

модели без каталитического нейтрализатора:

метка "1" 85,847 - 85,857 мм

метка "2" 85,857 - 85,867 мм

метка "3" 85,867 - 85,877 мм

4A-FE, 7A-FE:

метка "1" 80,905 - 80,915 мм

метка "2" 80,915 - 80,925 мм

метка "3" 80,925 - 80,935 мм

1ZZ-FE, 3ZZ-FE 78,955 - 78,965 мм

Диаметр поршней ремонтного размера (0,50):

3S-FE:

модели с каталитическим нейтрализатором 86,337 - 86,367 мм

модели без

каталитического нейтрализатора 86,347 - 86,377 мм

4A-FE, 7A-FE 81,405 - 81,435 мм

б) Измерьте диаметры цилиндров в направлении оси двигателя.

в) Определите зазор между цилиндром и поршнем путем нахождения разности результатов измерений диаметра поршня и диаметра цилиндра.

Зазор между цилиндром и поршнем:

3S-FE:

номинальный:

модели с каталитическим нейтрализатором 0,153 - 0,173 мм

модели без

каталитического нейтрализатора 0,143 - 0,163 мм

максимальный:

модели с каталитическим нейтрализатором 0,193 мм

модели без каталитического нейтрализатора 0,183 мм

4A-FE, 7A-FE:

номинальный 0,085 - 0,105 мм

максимальный 0,130 мм

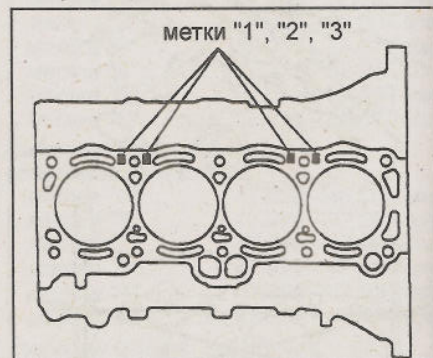
1ZZ-FE, 3ZZ-FE:

номинальный 0,035 - 0,058 мм

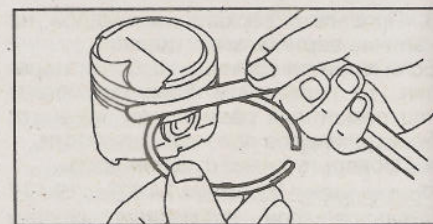
максимальный 0,10 мм

Если зазор больше максимального, замените все четыре поршня и расточите все четыре цилиндра. При необходимости замените блок цилиндров.

Примечание: при использовании нового блока цилиндров применяйте поршень с той же самой меткой (номером), что и диаметр цилиндра. Маркировка диаметра цилиндра нанесена на блоке цилиндров в местах, показанных на рисунке.

**3S-FE, 4A-FE, 7A-FE.**

Б. Проверьте зазоры между новыми компрессионными кольцами и поршневыми канавками, измерив их плоским щупом, как показано на рисунке.



Номинальный зазор:

Компрессионное кольцо №1:

3S-FE 0,030 - 0,070 мм

4A-FE, 7A-FE с системой Lean Burn

и модели с каталитическим нейтрализатором 0,035 - 0,080 мм

4A-FE, 7A-FE без

каталитического нейтрализатора 0,050 - 0,085 мм

1ZZ-FE, 3ZZ-FE 0,020 - 0,070 мм

Компрессионное кольцо №2:

3S-FE 0,030 - 0,070 мм

4A-FE, 7A-FE с системой Lean Burn

и модели с каталитическим нейтрализатором 0,025 - 0,070 мм

4A-FE, 7A-FE без каталитического

нейтрализатора 0,030 - 0,070 мм

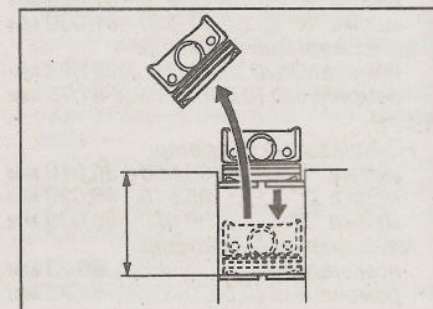
1ZZ-FE, 3ZZ-FE 0,030 - 0,070 мм

Если зазор больше допустимого, замените поршень.

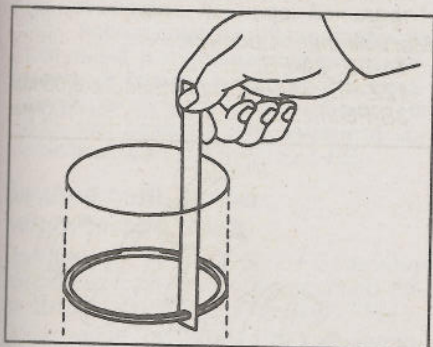
В. Проверьте зазор в замке поршневого кольца.

а) Вставьте поршневое кольцо в цилиндр.

б) Поршнем протолкните кольцо на расстояние 110 мм (3S-FE, 1ZZ-FE); 104 мм (7A-FE); 96 мм (4A-FE); 100 мм (3ZZ-FE) от поверхности блока цилиндров.



в) Плоским щупом измерьте зазор в замке.



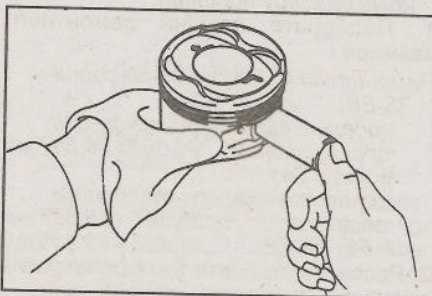
Максимальный зазор:

компрессионное кольцо №1	1,05 мм
компрессионное кольцо №2	1,20 мм
маслосъемное кольцо (по скребкам)	1,05 мм

Если зазор в замке больше максимального, замените поршневое кольцо. Если зазор в замке больше максимального даже с новым поршневым кольцом, расточите все цилиндры или замените блок цилиндров.

Г. Проверьте поршневой палец.

При нагретом поршне до 80°C поршневой палец должен перемещаться в поршне без значительных усилий. После проверки снимите поршневой палец.

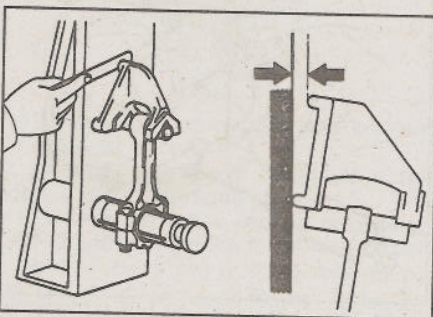


3. Проверьте шатун.

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

Максимально допустимый изгиб на 100 мм длины 0,05 мм

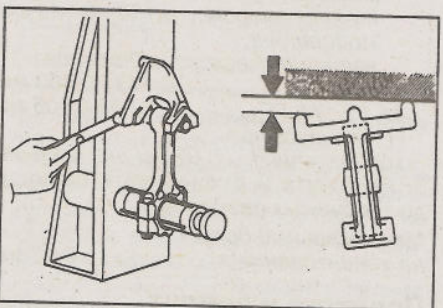
Если скручивание больше допустимого, замените шатун вместе с крышкой шатуна.



Аналогичным способом проверьте скручивание шатуна, как показано на рисунке.

Максимальное скручивание на 100 мм длины:

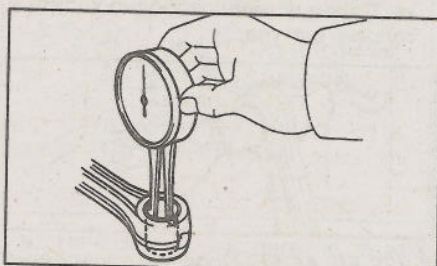
4A-FE, 7A-FE, 1ZZ-FE, 3ZZ-FE	0,05 мм
3S-FE	0,15 мм



Б. (1ZZ-FE, 3ZZ-FE) Проверьте зазор между поршневым пальцем и отверстием верхней головки шатуна.

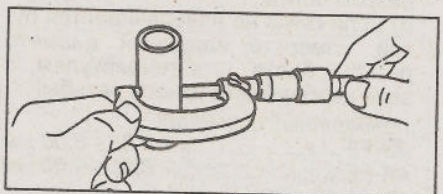
а) Нутромером измерьте внутренний диаметр втулки верхней головки шатуна.

Внутренний диаметр втулки 20,012 - 20,021 мм



б) Используя микрометр, измерьте диаметр поршневого пальца.

Диаметр поршневого пальца 20,004 - 20,013 мм



в) Вычитите измеренное значение диаметра поршневого пальца из измеренного значения внутреннего диаметра втулки.

Номинальный масляный зазор 0,005 - 0,011 мм

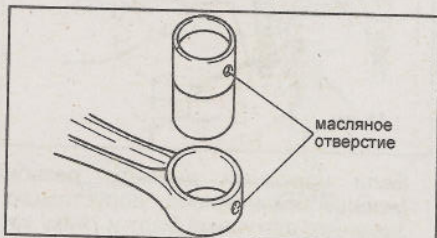
Максимальный масляный зазор 0,03 мм

Если зазор больше максимально допустимого, то замените втулку. Если необходимо, замените поршень и поршневой палец в сборе.

В. (1ZZ-FE, 3ZZ-FE) Если необходимо, замените втулку верхней головки шатуна.

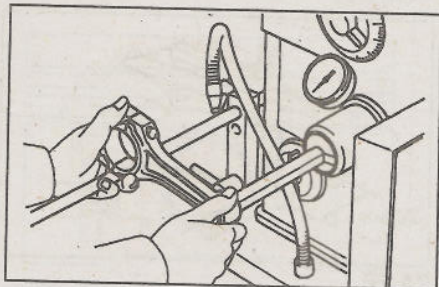
а) Используя оправку и пресс, выпрессуйте втулку из верхней головки шатуна.

б) Совместите смазочные отверстия втулки и шатуна.



в) Используя специальное приспособление и пресс, запрессуйте втулку.

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



3S-FE:

Номинальный зазор:

компрессионное кольцо №1	0,270 - 0,470 мм
компрессионное кольцо №2	0,450 - 0,650 мм
маслосъемное кольцо (по скребкам)	0,100 - 0,450 мм

Максимальный зазор:

компрессионное кольцо №1	1,07 мм
компрессионное кольцо №2	1,25 мм
маслосъемное кольцо (по скребкам)	1,05 мм

4A-FE, 7A-FE:

Номинальный зазор:

компрессионное кольцо №1: 4A-FE, 7A-FE с системой Lean Burn и модели с каталитическим нейтрализатором	0,25 - 0,41 мм
4A-FE, 7A-FE без каталитического нейтрализатора	0,25 - 0,35 мм

компрессионное кольцо №2: 4A-FE, 7A-FE с системой Lean Burn и модели с каталитическим нейтрализатором	0,24 - 0,40 мм
4A-FE, 7A-FE без каталитического нейтрализатора	0,35 - 0,50 мм

маслосъемное кольцо (по скребкам)	0,15 - 0,40 мм
-----------------------------------	----------------

Максимальный зазор:

компрессионное кольцо №1: 4A-FE, 7A-FE с системой Lean Burn и модели с каталитическим нейтрализатором	1,11 мм
4A-FE, 7A-FE без каталитического нейтрализатора	1,05 мм

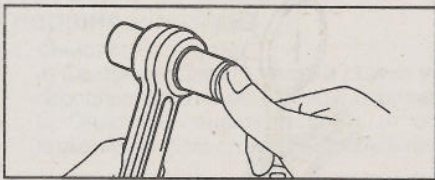
компрессионное кольцо №2: 4A-FE, 7A-FE с системой Lean Burn и модели с каталитическим нейтрализатором	1,10 мм
4A-FE, 7A-FE без каталитического нейтрализатора	1,20 мм
маслосъемное кольцо (по скребкам)	0,10 мм

1ZZ-FE, 3ZZ-FE:

Номинальный зазор в замке поршневого кольца:

компрессионное кольцо №1	0,25 - 0,35 мм
компрессионное кольцо №2	0,35 - 0,50 мм
маслосъемное кольцо (по скребкам)	0,15 - 0,40 мм

д) Проверьте работу поршневого пальца при нормальной комнатной температуре. Нанесите на поршневой палец моторное масло и надавите на него, как показано на рисунке. Палец должен свободно ходить в головке шатуна.



Г. (3S-FE, 4A-FE) Проверьте шатунные болты.

а) Наверните гайку на каждый болт и убедитесь, что гайка легко наворачивается рукой на всю длину резьбы болта.

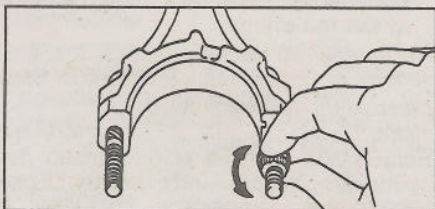
б) Если гайка не наворачивается рукой, измерьте наружный диаметр резьбы болта штангенциркулем в зоне наибольшего износа резьбы.

Стандартный диаметр:

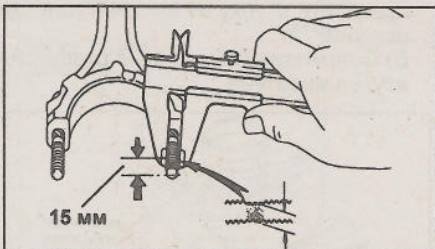
3S-FE 7,86 - 8,00 мм
4A-FE 8,86 - 9,00 мм

Минимальный диаметр:

3S-FE 7,60 мм
4A-FE 8,60 мм

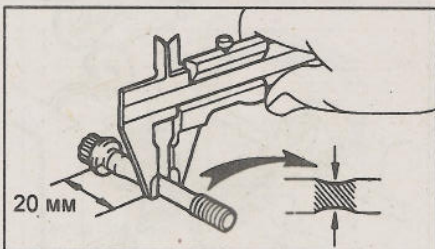


Примечание: если такую зону трудно обнаружить визуально, то проводите измерение на расстоянии 15 мм от конца болта, как показано на рисунке.



Если наружный диаметр резьбы меньше минимально допустимого, замените шатунный болт и гайку как единую сборочную единицу.

Д. (7A-FE, 1ZZ-FE, 3ZZ-FE) Измерьте наружный диаметр шатунного болта штангенциркулем в зоне наибольшего износа. Если такую зону трудно обнаружить визуально, то проводите измерение на расстоянии 20 мм (7A-FE) от головки болта, как показано на рисунке.



7A-FE.

Номинальный диаметр болта:

7A-FE 8,86 - 9,00 мм
1ZZ-FE, 3ZZ-FE 6,6 - 6,7 мм

Минимальный:

7A-FE 8,60 мм
1ZZ-FE, 3ZZ-FE 6,4 мм

Если диаметр меньше допустимого, замените болт.

Расточка цилиндров (3S-FE, 4A-FE, 7A-FE)

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.

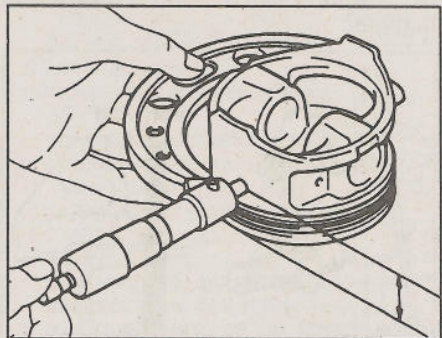
Ремонтный (0,50) диаметр поршня:

3S-FE:

модели с каталитическим нейтрализатором ... 86,337 - 86,367 мм
модели без каталитического нейтрализатора ... 86,347 - 86,377 мм
4A-FE, 7A-FE 81,405 - 81,435 мм

2. Рассчитайте ремонтный размер для расточки цилиндров.

а) Микрометром измерьте диаметр юбки поршня на расстоянии 26,4 мм (4A-FE, 7A-FE) или 23 мм (3S-FE) от поверхности днища поршня (ниже уровня канавок для поршневых колец) и в направлении, перпендикулярном оси поршневого пальца, как показано на рисунке.



б) Вычислите диаметр цилиндра для расточки.

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

P = диаметр поршня (мм),

C = зазор между поршнем и цилиндром:

3S-FE:

модели с каталитическим нейтрализатором 0,153 - 0,173 мм
модели без каталитического нейтрализатора 0,143 - 0,163 мм
4A-FE, 7A-FE 0,085 - 0,105 мм

H = припуск на хонингование ... 0,02 мм или меньше

3. Расточите и отхонингуйте цилиндр до требуемых размеров.

Максимальный допуск

на хонингование 0,02 мм

Проверка и ремонт коленчатого вала

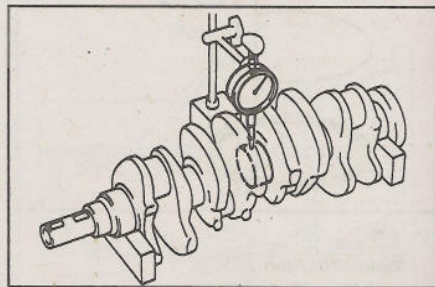
1. Проверка биения коленчатого вала.

а) Уложите коленчатый вал на призмы.

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

Максимальное биение:

4A-FE, 7A-FE, 1ZZ-FE, 3ZZ-FE 0,03 мм
3S-FE 0,06 мм



Если биение больше максимально допустимого, замените коленчатый вал.

2. 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:

4A-FE, 7A-FE:

номинальный 47,982 - 48,000 мм
ремонтный (0,25) 47,745 - 47,755 мм

3S-FE:

номинальный 54,988 - 55,003 мм
ремонтный (0,25) 54,745 - 54,755 мм

1ZZ-FE, 3ZZ-FE:

номинальный 47,988 - 48,000 мм

Диаметр шатунной шейки:

4A-FE:

номинальный 39,985 - 40,000 мм
ремонтный (0,25) 39,745 - 39,755 мм

7A-FE:

номинальный 47,988 - 48,000 мм
ремонтный (0,25) 47,745 - 47,755 мм

3S-FE:

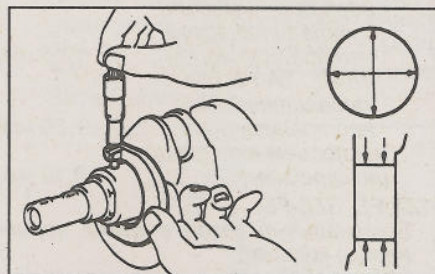
номинальный 51,985 - 52,000 мм
ремонтный (0,25) 51,745 - 51,755 мм

1ZZ-FE, 3ZZ-FE:

номинальный 43,992 - 44,000 мм

Если значения диаметров выходят за указанные пределы, проверьте масляные зазоры. При необходимости перешлифуйте или замените коленчатый вал.

Примечание: ремонтный диаметр шеек уменьшен на 0,25 мм по сравнению с номинальным.



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

Максимальная конусность

и овальность 0,02 мм

Если конусность или овальность больше допустимой, замените коленчатый вал.

При необходимости перешлифуйте шатунные и коренные шейки на ремонтный размер и подберите вкладыши ремонтного (уменьшенного на 0,25 мм) размера или замените коленчатый вал (1ZZ-FE, 3ZZ-FE).

Замена сальников коленчатого вала

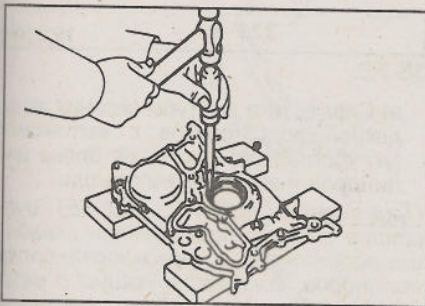
Примечание: (1ZZ-FE, 3ZZ-FE) замену переднего сальника коленчатого вала см. в разделе "Цепь привода ГРМ".

Примечание: существуют два метода ("А" и "Б") замены сальников коленчатого вала.

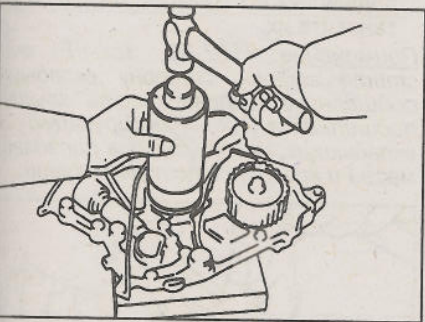
1. (4A-FE, 7A-FE, 3S-FE) Замените передний сальник коленчатого вала.

А. При снятом масляном насосе с блока цилиндров.

а) Используя отвертку и молоток, выбейте сальник, как показано на рисунке.



б) Используя трубку подходящего диаметра и молоток, запрессуйте новый сальник, пока его поверхность не окажется заподлицо с корпусом масляного насоса.



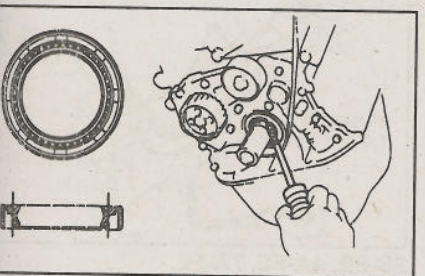
в) Нанесите консистентную смазку на кромку сальника.

Б. При установленном масляном насосе на блок цилиндров:

а) Используя нож, срежьте выступающую кромку сальника.

б) Отверткой, предварительно обмотав ее изолентой, удалите сальник.

Примечание: не повредите коленчатый вал.



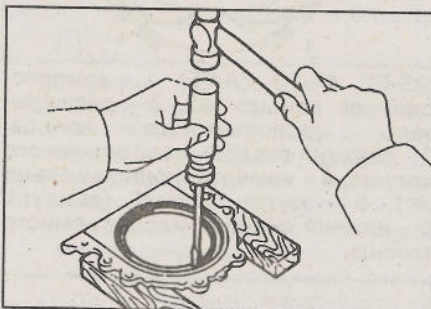
в) Нанесите консистентную смазку на кромку нового сальника.

г) Используя подходящее приспособление и молоток, запрессуйте сальник, пока его поверхность не окажется заподлицо с кромкой корпуса масляного насоса.

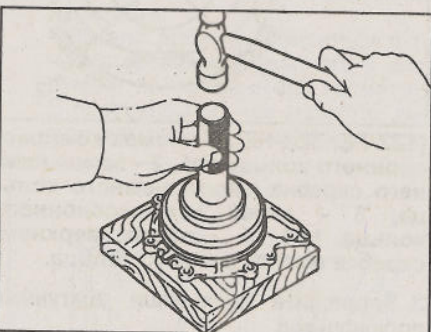
2. Замените задний сальник коленчатого вала.

А. Держатель заднего сальника снят с блока цилиндров.

а) Используя отвертку и молоток, выбейте сальник.



б) Используя подходящее приспособление и молоток, запрессуйте новый сальник, пока его поверхность не окажется заподлицо с кромкой держателя заднего сальника.



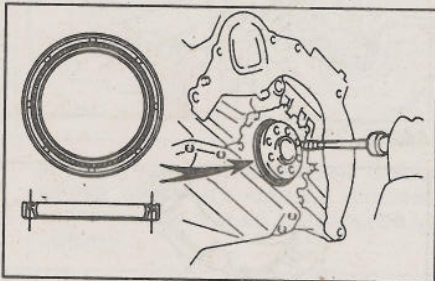
в) Нанесите консистентную смазку на кромку сальника.

Б. Держатель заднего сальника установлен на блоке цилиндров.

а) Ножом отрежьте кромку сальника.

б) Отверткой (предварительно обмотав ее изолентой) удалите сальник.

Примечание: не повредите коленчатый вал.



в) Нанесите консистентную смазку на кромку нового сальника.

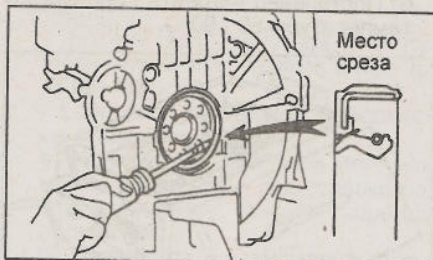
г) Используя подходящее приспособление и молоток, запрессуйте новый сальник, пока его поверхность не окажется заподлицо с кромкой держателя заднего сальника.

3. (1ZZ-FE, 3ZZ-FE) Замените задний сальник коленчатого вала, установленный в блок цилиндров.

а) Ножом срежьте кромку сальника.

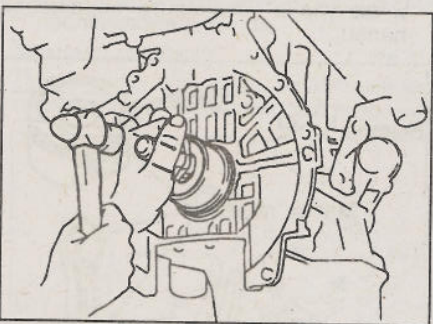
б) Отверткой извлеките сальник.

Примечание: будьте осторожны, не повредите коленчатый вал. Оберните отвертку изолентой.



в) Нанесите консистентную смазку на кромку сальника.

г) Используя трубку подходящего диаметра и молоток, запрессуйте новый сальник, пока его поверхность не окажется заподлицо с держателем сальника.



Сборка узла "поршень - шатун"

1. (3S-FE, 4A-FE, 7A-FE) Соберите шатунно-поршневую группу.

а) Нанесите немного моторного масла на поршневой палец и в отверстие бобышек поршня.

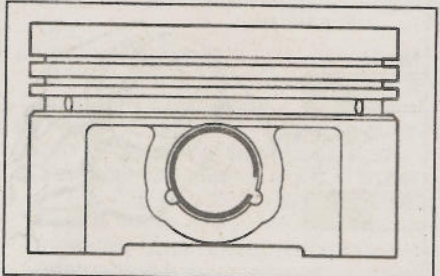
б) Совместите метки "перед" поршня и шатуна, запрессуйте поршневой палец.



в) Убедитесь, что поршень свободно поворачивается на поршневом пальце.

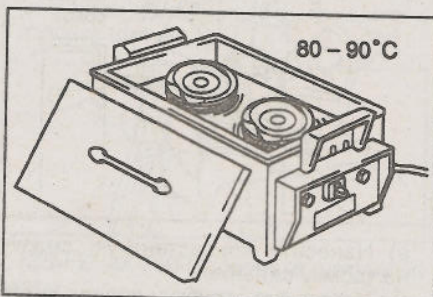
2. (1ZZ-FE, 3ZZ-FE) Соберите шатунно-поршневую группу.

а) Используя отвертку, установите новое стопорное кольцо с одной стороны в отверстие бобышки поршня.



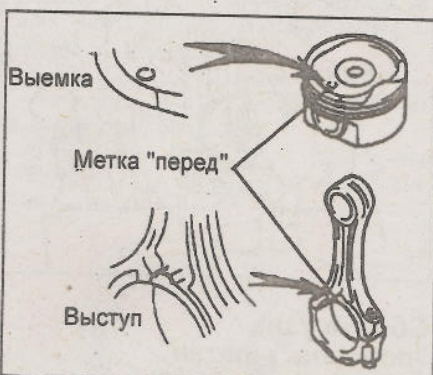
Примечание: Убедитесь, что замок стопорного кольца не совпадает с прорезью бобышки.

б) Постепенно нагрейте поршень до температуры 80 - 90°C.

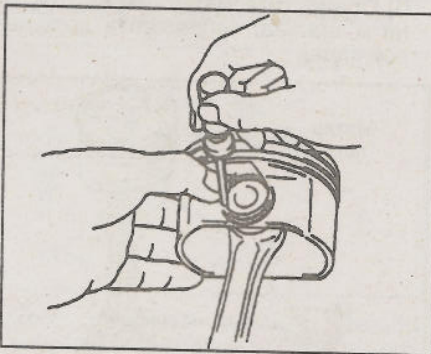


в) Нанесите немного моторного масла на поршневой палец и в отверстия бобышек поршня.

г) Совместите метки "перед" поршня и шатуна и установите поршневой палец.



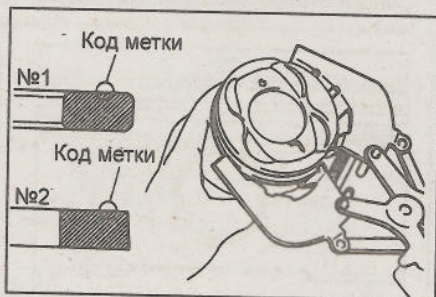
д) Используя отвертку, установите второе новое стопорное кольцо с другой стороны отверстия бобышки поршня.



2. Установите поршневые кольца.

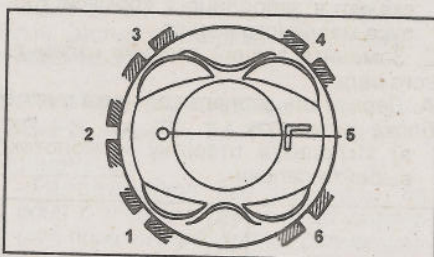
а) Установите расширитель и два скребка маслосъемного кольца.

б) Экспандером для монтажа поршневых колец установите два компрессионных кольца, причем метки колец должны быть обращены вверх, как показано на рисунке.

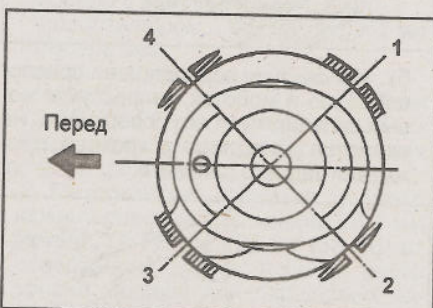


в) Установите поршневые кольца в канавках так, чтобы их замки располагались, как показано на рисунке.

Примечание: не совмещайте замки колец.



(3S-FE, 4A-FE, 7A-FE). 1 - компрессионное кольцо №2, 2 - расширитель маслосъемного кольца, 3 - верхний скребок маслосъемного кольца, 4 - компрессионное кольцо №1, 5 - метка "перед" (выступ), 6 - нижний скребок маслосъемного кольца.

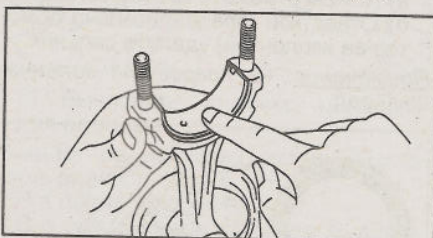


(1ZZ-FE, 3ZZ-FE). 1 - замок компрессионного кольца №1, 2 - замок нижнего скребка маслосъемного кольца, 3 - замок компрессионного кольца №2, 4 - замок верхнего скребка маслосъемного кольца.

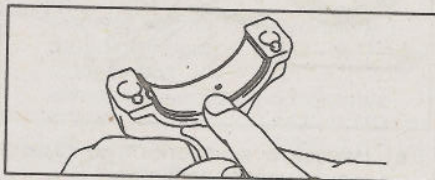
3. Установите вкладыши шатунных подшипников.

а) Совместите выступ вкладыша с выточкой в нижней головке шатуна и с его крышкой.

б) Вставьте вкладыши в нижнюю головку шатуна и в крышку шатуна.



4A-FE, 3S-FE.



7A-FE, 1ZZ-FE, 3ZZ-FE.

Сборка

Примечание:

- Тщательно очистите все детали, предназначенные для сборки.
- Перед сборкой смажьте свежим моторным маслом все детали, образующие узлы вращения или скольжения:

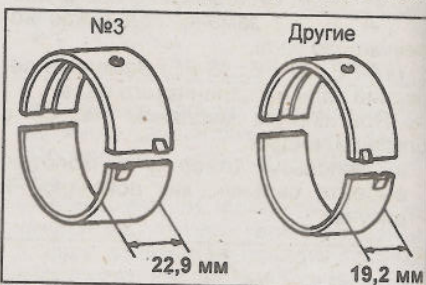
- Замените все прокладки, кольцевые уплотнения и сальники новыми.

1. Установите вкладыши коренных подшипников.

Примечание:

- На некоторых моделях с двигателем 3S-FE вкладыши коренных подшипников различаются по ширине: 19,2 мм и 22,9 мм. Вкладыши шириной 22,9 мм соответствуют коренной шейке №3, а вкладыши шириной 19,2 мм - остальным коренным шейкам.

- Верхние вкладыши коренных подшипников имеют смазочный канал и смазочные отверстия, нижние - нет.



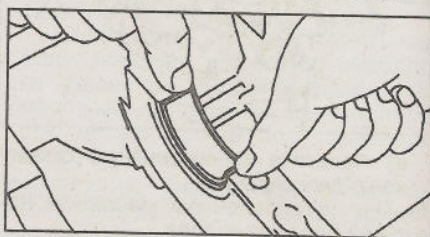
3S-FE.

а) Совместите выступы верхних вкладышей подшипников с выточками (углублениями) постелей блока цилиндров и вставьте вкладыши.

Примечание: (1ZZ-FE, 3ZZ-FE) очистите заднюю поверхность вкладыша подшипника и поверхность блока цилиндров, контактирующую с вкладышем. Не допускайте попадания масла и грязи на эти поверхности.

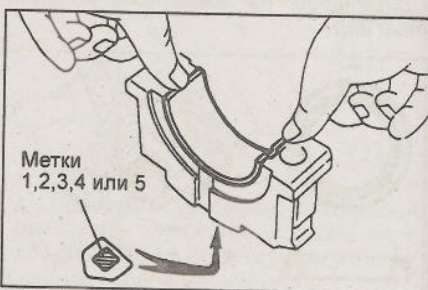
б) Совместите выступы нижних вкладышей подшипников с выточками (углублениями) в крышках коренных подшипников (в крышке коренных подшипников - 1ZZ-FE, 3ZZ-FE) и установите их.

Примечание: (1ZZ-FE, 3ZZ-FE) очистите заднюю сторону вкладыша подшипника и поверхность крышки подшипников, контактирующую с вкладышем. Не допускайте попадания масла и грязи на эти поверхности.



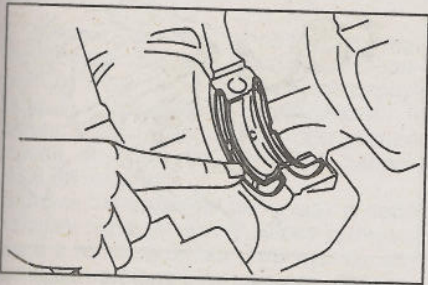
1ZZ-FE, 3ZZ-FE.

Примечание: (3S-FE, 4A-FE, 7A-FE) каждая крышка коренного подшипника пронумерована.



3S-FE, 4A-FE, 7A-FE.

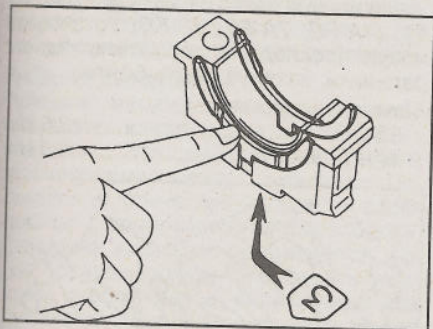
2. Установите верхние упорные полукольца в постель коренного подшипника №3 смазочными канавками наружу.



3. Уложите коленчатый вал в блок цилиндров.

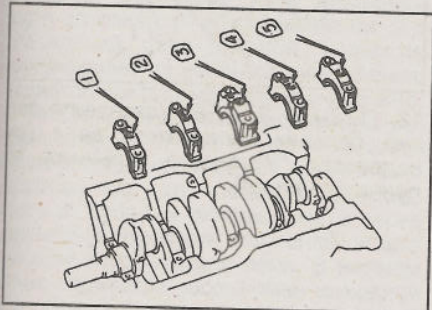
4. (3S-FE, 4A-FE, 7A-FE) Установите крышки коренных подшипников и упорные полукольца.

а) Установите два упорных полукольца на крышку подшипника №3, ориентируя масляные канавки наружу.



б) Установите пять крышек коренных подшипников.

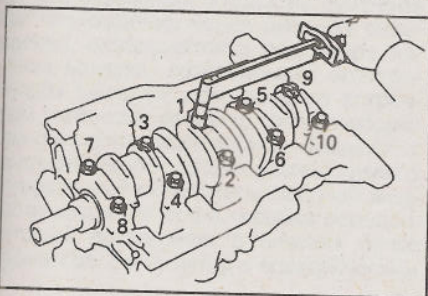
Примечание: каждая крышка подшипника имеет номер и метку "перед".



в) Нанесите тонкий слой моторного масла на резьбу и под головки болтов крепления крышек коренных подшипников.

г) Установите и равномерно затяните болты крышек коренных подшипников за несколько проходов в показанной на рисунке последовательности.

Момент затяжки 59 Н·м



д) Ввернув болт и используя динамометрический ключ, проверьте, чтобы усилие проворачивания коленчатого вала было меньше 20 Н·м, а вал вращался равномерно.

е) Используя стрелочный индикатор, отверткой измерьте осевой зазор коленчатого вала при перемещении коленчатого вала (см. выше). Если осевой зазор больше максимального, замените упорные полукольца.

5. (1ZZ-FE, 3ZZ-FE) Установите крышку коренных подшипников в блок цилиндров.

а) Удалите старый герметик. Будьте осторожны, не повредите контактные поверхности верхней части масляного поддона и блока цилиндров.

- Используя лезвие и скребок удалите старый герметик с контактных поверхностей и из углублений.

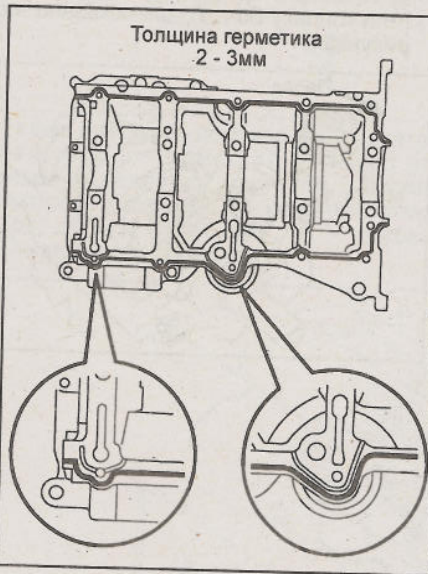
- Тщательно очистите все компоненты перед установкой.

- Используя безосадочный растворитель, очистите поверхности перед нанесением герметика.

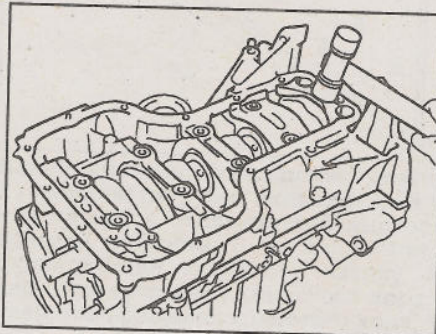
б) Нанесите герметик на крышку коренных подшипников, как показано на рисунке.

- Не наносите избыточное количество герметика на контактные поверхности.

- Детали должны собираться в течение времени, указанного в инструкции по применению герметика. В противном случае герметик должен быть очищен и нанесен снова.



в) Молотком с пластиковым бойком слегка обстучите крышку коренных подшипников для ее правильной установки.



6. (1ZZ-FE, 3ZZ-FE) Заверните двенадцатигранные болты крепления крышки подшипников.

Примечание:

- Болты крепления крышки подшипников затягиваются в три шага "б", "в" и "д".

- Если один из болтов деформирован, замените его.

а) Нанесите тонкий слой моторного масла на резьбу и под головки болтов крепления крышки коренных подшипников.

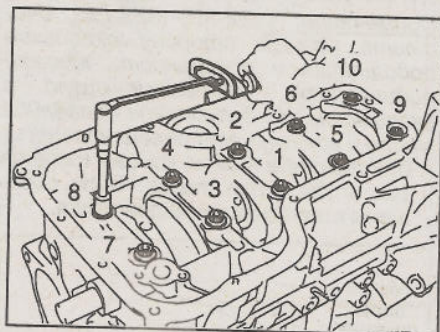
б) Установите и равномерно затяните 10 болтов крышки коренных подшипников в несколько проходов в показанной на рисунке последовательности.

Момент затяжки 22 Н·м

в) Равномерно затяните болты крышки коренных подшипников в несколько проходов в показанной на рисунке последовательности.

Момент затяжки 44 Н·м

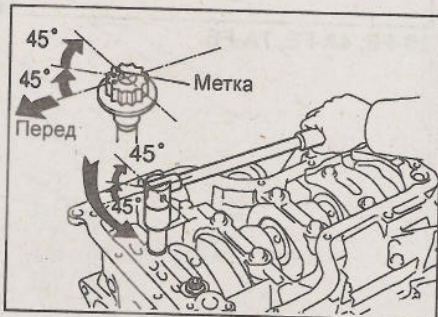
Примечание: если болт не затягивается указанным моментом, замените его.



г) Нанесите на грань болта, обращенную к передней части двигателя, метку.

д) Поверните болты на 45° в порядке, указанном выше, а затем доверните еще на 45°.

е) Убедитесь, что все метки повернулись на 90° от первоначального положения.



7. (1ZZ-FE, 3ZZ-FE) Заверните 10 болтов (с шестигранной головкой) крепления крышки коренных подшипников.

а) Установите и равномерно затяните 10 болтов в несколько проходов.

Момент затяжки 18,5 Н·м

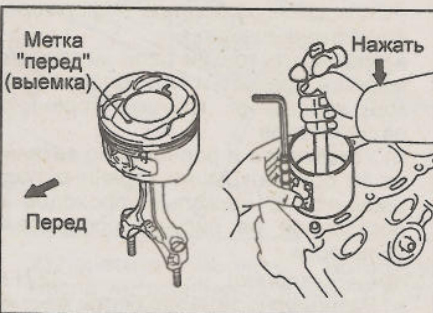
б) Убедитесь, что коленчатый вал вращается свободно.

8. (1ZZ-FE, 3ZZ-FE) Измерьте осевой зазор коленчатого вала (см. выше).

9. Установите поршень и шатун в сборе.

а) (3S-FE, 4A-FE) Наденьте на резьбовые части шатунных болтов куски шлангов для предотвращения повреждения шеек коленчатого вала.

б) Используя приспособление для сжатия колец, установите в цилиндры поршневые комплекты в соответствии с их номерами, сориентировав метки "перед" на поршнях по направлению к передней части двигателя, как показано на рисунке.



10. Установите нижние крышки шатунов. А. Установите нижние крышки шатунов на шатуны.

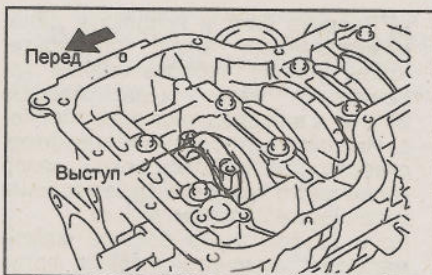
а) Проверьте соответствие нумерации крышек шатунных подшипников и шатунов.

Примечание: (1ZZ-FE, 3ZZ-FE) очистите заднюю сторону вкладыша подшипника и поверхность крышки подшипников, контактирующую с вкладышем. Не допускайте попадания масла и грязи на эти поверхности.

б) Установите нижние крышки шатунов так, чтобы метки "перед" были обращены к передней части двигателя.



3S-FE, 4A-FE, 7A-FE.



1ZZ-FE, 3ZZ-FE.

Б. Установите гайки на шатунные болты (или заверните болты 7A-FE, 1ZZ-FE, 3ZZ-FE).

Примечание:

- Гайки или болты затягиваются в два этапа.

- Если какой-нибудь из шатунных болтов сломан или деформирован, замените его.

а) Нанесите слой моторного масла на резьбы болтов, под гайки крышек шатунов или под головки болтов (7A-FE, 1ZZ-FE, 3ZZ-FE).

б) Проведите первичную затяжку гаек (болтов 7A-FE, 1ZZ-FE, 3ZZ-FE) крышек шатунов равномерно за несколько проходов.

Момент затяжки:

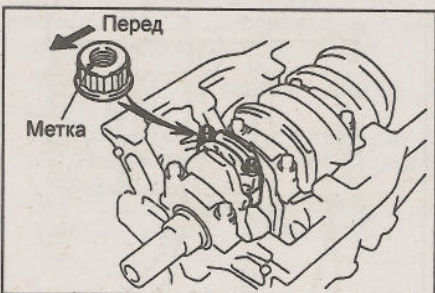
3S-FE, 7A-FE 25 Н·м

4A-FE 29 Н·м

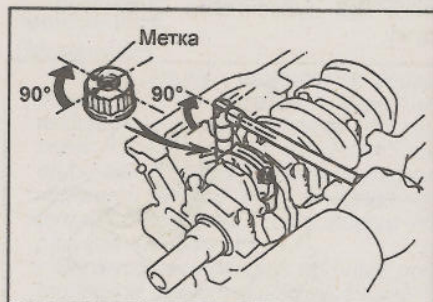
1ZZ-FE, 3ZZ-FE 20 Н·м

Если какая-либо гайка (болт) не затягивается указанным моментом, замените болт или гайку.

в) Пометьте краской болты и гайки (или головку болта), как показано на рисунках.



г) Доверните гайки (болты) на 90°, как показано на рисунках.



д) Убедитесь, что метки на гайках теперь расположены под углом 90° по отношению к метке на шатунных болтах (или метки на головках болтов повернуты на 90° от первоначального положения).

е) Проверьте, чтобы коленчатый вал поворачивался свободно.

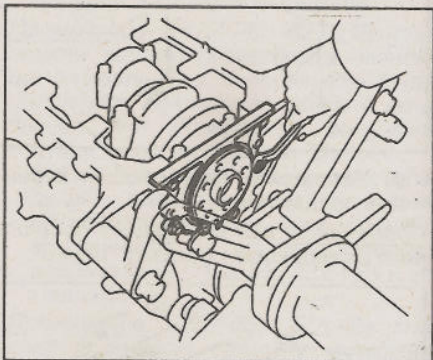
ж) Используя стрелочный индикатор, измерьте осевой зазор при перемещении шатуна назад и вперед (см. выше.)

11. (4A-FE, 7A-FE, 3S-FE) Установите новую прокладку и держатель заднего сальника, затянув шесть болтов.

Момент затяжки:

3S-FE 13,0 Н·м

4A-FE, 7A-FE 9,3 Н·м



12. (1ZZ-FE, 3ZZ-FE) Установите задний сальник коленчатого вала (см. подраздел "Установка сальников коленчатого вала").