HINO

ДВИГАТЕЛИ

W04
W06

УСТРОЙСТВО, ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

Легион-Автодата

HINO

двигатели

W04&W06

Устройство, техническое обслуживание и ремонт

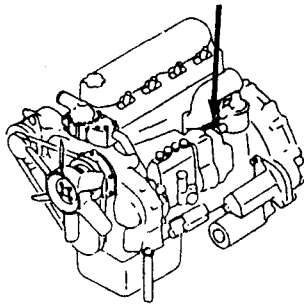
Модификации этих двигателей устанавливались на:
Hino Ranger,
спецтехнику: KATO, KOMATSU, KOBELCO, TADANO, SAKAI, YALE и др.,
автобусы ПАЗ 3205, 3206,
катера и яхты

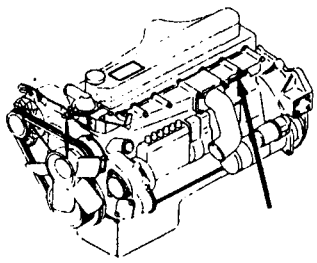
Москва
Легион-Автодата
2008

Идентификация

Номер двигателя

Модель и номер двигателя выбиты на блоке цилиндров.





Номер двигателя серии W04. Номер двигателя серии W06.

Технические характеристики двигателей

Примечание: приведенные в таблице "Характеристики двигателей устанавливаемых на автомобили и спецтехнику" значения мощности и крутящего момента являются ориентировочными и могут изменяться в зависимости от конкретной модели и года выпуска, но в большинстве случаев погрешность не превышает ±5%.

Сокращения и условные обозначения

Сокращения

ВМТ..... верхняя мертвая точка
НМТ..... нижняя мертвая точка

Условные обозначения

◆..... деталь, не подлежащая повторному использованию

Общие инструкции по ремонту

1. Пользуйтесь чехлами на крылья, сиденья и напольными ковриками, чтобы предохранить автомобиль от загрязнения и повреждений.
2. При разборке укладывайте детали в соответствующем порядке, чтобы облегчить последующую сборку.
3. Соблюдайте следующие правила:
   а) Перед выполнением работ с электрооборудованием отсоедините провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.
   б) Если необходимо отсоединить аккумуляторную батарею для контрольной проверки или проведения ремонтных работ, обязательно в первую очередь отсоединяйте провод от отрицательной (-) клеммы, которая соединена с кузовом автомобиля.
   в) При проведении сварочных работ, следует отсоединить аккумуляторную батарею и разъемы электронного блока управления.
4. Проверить надежность и правильность крепления соединительных муфт и штуцеров шлангов и разъемов проводов.
5. Детали, не подлежащие повторному применению.
   а) Фирма "HINO" рекомендует заменять разводные шплинты, уплотнительные прокладки, уплотнительные кольца, масляные уплотнения и т.д. на новые.
   б) Детали, не подлежащие повторному использованию, помечены на рисунках значком "R".
6. Перед проведением работ в покрасочной камере, следует отсоединить и снять с автомобиля аккумуляторную батарею и электронный блок управления.
7. В случае необходимости нужно наносить на уплотнительные прокладки герметизирующий состав, чтобы предотвратить возникновение утечек.
8. Тщательно соблюдайте все технические условия в отношении величин момента затяжки резьбовых соединений. Обязательно следует пользоваться динамометрическим ключом.

Таблица. Характеристики двигателей устанавливаемых на автомобили и спецтехнику.

Двигатель	W06E	W06D-TI	W06D-TI	W04D	W04C-T	W04C-TI
Рабочий объем, $см^3$	6014	5759	5759	4009	3839	3839
Диаметр цилиндра × ход поршня, мм	104×118	104×113	104×113	104×118	104×113	104×113
Мощность, л.с при об/мин	-	250/3000	310/3000	92/3000	125/3000	185/3000
Степень сжатия	17,9	16,5	16,0	17,9	17,9	16,5
Порядок работы	1-4-2-6-3-5	1-4-2-6-3-5	1-4-2-6-3-5	1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-4-2
Вес, кг	≈462	≈480	≈580	≈385	≈465	≈520
Угол опережения впрыска	15°	20°	16°	14°	17,9°	17°
Давление впрыска, $кг/см^2$	220	220	220	220	220	220
Тепловой зазор в приводе клапанов (впускных/выпускных), мм	0,30/0,45	0,30/0,45	0,30/0,45	0,30/0,40	0,30/0,45	0,35/0,50
Давление конца такта сжатия, $кг/см^2$	33-36	28-31	26-29	33-36	33-36	30-33
Частота вращения холостого хода, об/мин	500-550	700-750	700-750	775-825	750 - 800	750 - 800

Техническое обслуживание и общие процедуры проверок и регулировок

Интервалы обслуживания

Если вы в основном эксплуатируете автомобиль при одном или более нижеприведенных особых условиях, то необходимо более частое техническое обслуживание по некоторым пунктам плана ТО (примечание 2 в таблице "Периодичность технического обслуживания").

1. Дорожные условия.
   а) Эксплуатация на ухабистых, грязных или покрытых тающим снегом дорогах.
   б) Эксплуатация на пыльных дорогах.
   в) Эксплуатация на дорогах, посыпанных солью против обледенения.
2. Условия вождения.
   а) Повторяющиеся короткие поездки менее чем на 10 км при отрицательной внешней температуре.
   б) Чрезмерная работа двигателя в режиме холостого хода и/или вождение на низкой скорости на длинные расстояния.
   в) Регулярное вождение на высокой скорости (80% или более от максимальной скорости автомобиля более 2 часов).

Правила выполнения работ в моторном отсеке

Меры безопасности при работе с электрооборудованием

1. Будьте предельно внимательны при обслуживании электрооборудования двигателя. В случае неправильного выполнения проверки или соединения компоненты могут быть легко повреждены.
2. Прежде чем выполнять любую работу, связанную с электрооборудованием автомобиля, необходимо отсоединить провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи, чтобы избежать возможных повреждений, вызванных коротким замыканием.

Внимание: перед отсоединением или подсоединением провода к отрицательной клемме аккумуляторной батареи убедитесь в том, что переключатели освещения и ключ замка зажигания находятся в положении "OFF" (ВЫКЛ). Если это не сделано, то существует вероятность повреждения полупроводниковых деталей.

3. Правила техники безопасности при работе с аккумуляторной батареей.
   а) Не отсоединяйте аккумуляторную батарею на работающем двигателе. В этом случае возможно повреждение электрических компонентов автомобиля.
   б) Если необходимо отсоединить аккумуляторную батарею для проверки или проведения ремонтных работ, то обязательно в первую очередь отсоединяйте провод от отрицательной клеммы, которая соединена с кузовом автомобиля, и подсоединяйте его последним. В противном случае может произойти короткое замыкание при использовании инструмента для ослабления зажимов проводов.
   в) Всегда отсоединяйте провод от отрицательной клеммы аккумуляторной батареи при зарядке ее от внешнего источника тока.
   г) При установке аккумуляторной батареи не перепутайте полярность подсоединения проводов к клеммам.

Внимание: после установки аккумуляторной батареи силовой провод и провод "массы" должны быть надежно соединены с ее клеммами (выводными штырями).

   д) Аккумуляторная батарея выделяет огнеопасный и взрывоопасный газ:
   - Будьте осторожны при работе с инструментами, которые могут вызвать искры от аккумуляторной батареи.
   - Не курите и не зажигайте спички вблизи аккумуляторной батареи.

   е) Электролит содержит ядовитую и вызывающую коррозию серную кислоту:
   - Всегда надевайте защитные очки во время работы с аккумуляторной батареей.
   - Не разрешайте детям подходить к аккумуляторной батарее.
   - Избегайте контакта электролита с глазами, кожей или одеждой.

   ж) В случае попадания электролита:
   - Если электролит попал в глаза, немедленно промойте их чистой водой и обратитесь за медицинской помощью. По дороге в медицинское учреждение не прекращайте прикладывать к глазам тампоны, смоченные водой.
   - Если электролит попал на кожу, то тщательно промойте обожженное место. Если чувствуются боль или ожог, то немедленно обратитесь к врачу.
   - Если случайно проглотили электролит, то необходимо сразу выпить воды или молока в большом количестве. Вслед за этим съешьте сырое яйцо или выпейте растительное масло. Немедленно обратитесь к врачу.
   - Если электролит попал на одежду, то возможно его попадание на кожу, поэтому немедленно снимите одежду, на которую попал электролит.

Таблица. Периодичность технического обслуживания.

Объекты обслуживания	Периодичность (пробег или время в месяцах, что наступит раньше)									Рекомендации
	×1000 км	10	20	30	40	50	60	70	80	мес.	
Зазоры в приводе клапанов		-	П	-	П	-	П	-	П	-	-
Ремни привода навесных агрегатов		-	П	-	З	-	П	-	З	24	-
Моторное масло		З	З	З	З	З	З	З	З	12	Примечание 2, 4
Масляный фильтр		З	З	З	З	З	З	З	З	12	Примечание 2
Шланги и соединения отопителя и системы охлаждения		-	-	-	П	-	-	-	П	24	Примечание 1
Охлаждающая жидкость двигателя		-	-	-	З	-	-	-	З	24	-
Приемная труба системы выпуска и ее крепление		-	П	-	П	-	П	-	П	12	-
Свечи накаливания		П	З	П	З	П	З	П	З	12 / 24	-
Аккумуляторная батарея		П	П	П	П	П	П	П	П	12	-
Топливный фильтр		-	З	-	З	-	З	-	З	48	Примечание 2
Воздушный фильтр		П	П	П	З	П	П	П	З	12 / 48	Примечание 2, 3
Крышка топливного бака, топливопроводы		-	-	-	П	-	-	-	П	24	Примечание 1

Примечание: П - проверка и/или регулировка (ремонт или замена при необходимости); З - замена; С - смазка; МЗ - затяжка до регламентированного момента.
24 / 48 - время в месяцах: где 24 - периодичность проверки, 48 - периодичность замены.

1. После пробега 80000 км (или 48 месяцев) проверять каждые 20000 км (или 12 месяцев).
2. При эксплуатации в тяжелых условиях производить техническое обслуживание в 2 раза чаще.
3. При эксплуатации на пыльных дорогах проверяйте каждые 2500 км (или 3 месяца).
4. На двигателях с турбокомпрессором производите замену масла каждые 5000 км.

4. Замена перегоревших предохранителей и плавких вставок.

а) Устанавливайте плавкий предохранитель только с номинальной силой тока в амперах, указанной на крышке блока плавких предохранителей.

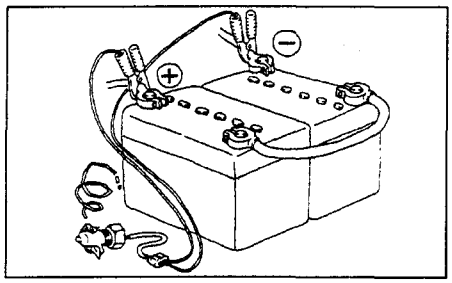
б) Не используйте плавкий предохранитель с более высоким номиналом тока или какие-либо другие предметы ("жучки"), такие как проволока, фольга и т.п. вместо сгоревшего предохранителя или плавкой вставки. Это может *стать причиной более серьезного повреждения* или пожара.

в) Если у вас нет предохранителя с номинальным значением, то следует использовать предохранитель с более низким значением, как можно ближе к номинальному.

г) Если установленный новый предохранитель через короткое время также перегорает, то это указывает на неисправность в электрической системе.

5. Проверка с использованием напряжения аккумуляторной батареи.

а) Для моделей с 24 вольтовой системой перед подачей напряжения убедитесь, что выводы (+) и (-) соединены, как показано на рисунке.



б) Подавайте напряжение постепенно, увеличивая его от 0 В. Не превышайте значение 24 В при подаче напряжения на датчики.

6. Будьте внимательны при поиске неисправностей, при большом количестве транзисторных цепей даже легкое неосторожное касание выводов может привести к серьезным повреждениям.

7. Перед отсоединением разъемов электронного блока управления необходимо отключить электрическое питание при помощи ключа замка зажигания либо отсоединить провода от клемм аккумуляторной батареи.

8. Не открывайте крышку корпуса электронного блока управления.

9. При работе в дождливую погоду оберегайте электронные узлы управления от попадания воды. При очистке моторного отсека (мойке двигателя) закройте пленкой места соединений электроприборов и разъемы.

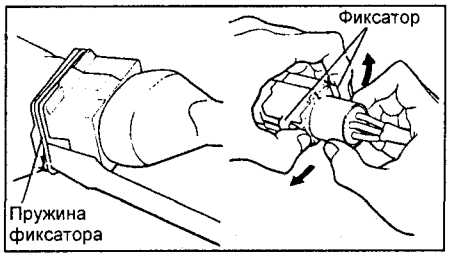
10. Будьте осторожны при расстыковке и соединении разъемов электропроводки.

11. По окончании ремонтных работ убедитесь, что все разъемы проводки правильно и надежно соединены, а жгуты проводов надлежащим образом закреплены.

12. Подсоединение и отсоединение разъемов.

а) При отсоединении ослабьте фиксатор, надавив на пружину, и вытащите разъем, удерживая его за корпус.

б) При подсоединении полностью вставьте разъем и убедитесь, что он зафиксирован.



13. Проверка качества соединения в разъеме.

Внимание: неисправности в электронной системе управления могут быть вызваны неправильным подсоединением разъемов электропроводки. Но при проверке системы признак неисправности может исчезнуть при многократном отсоединении и подсоединении разъемов. Возможными причинами подобных неисправностей являются:

- Разъем отсоединен или подсоединен неправильно;

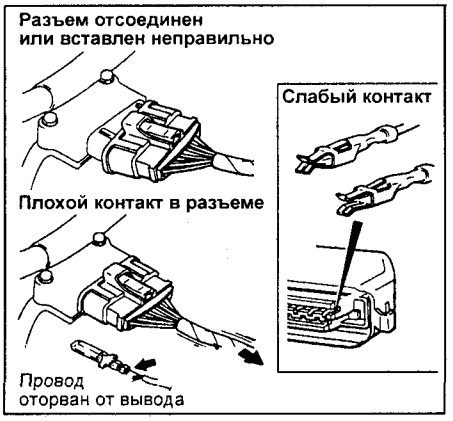
- Выпадение выводов разъема;

- Плохой контакт в разъеме из-за чрезмерного натяжения проводки в разъеме;

- Слабый контакт из-за коррозии выводов разъема, попадания внутрь посторонних частиц.

а) В случае повреждения стопора вывода в разъеме выводы могут выпасть с обратной стороны разъема даже при соединенном разъеме. Поэтому необходимо аккуратно подергать каждый провод с обратной стороны разъема и убедиться в отсутствии выпадения выводов.

б) Для проверки надежности контакта между выводами используйте специальный инструмент. Усилие отсоединения вывода должно быть не менее 1 Н.



14. Проверка на выводах разъема.

Внимание:

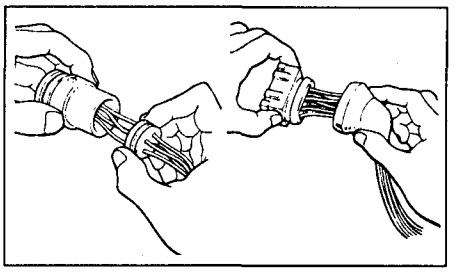
- Никогда не прилагайте усилий при подсоединении щупа, так как это может привести к повреждению вывода или стать причиной плохого контакта в разъеме. В случае невозможности вставить щуп в слишком маленький разъем (блок управления и т.п.) необходимо использовать сверхтонкий щуп.

- Будьте очень внимательны при проверке, чтобы не допустить короткого замыкания выводов. Короткое замыкание выводов может привести к повреждению цепей внутри электронного блока управления.

15. Особенности проверки на выводах герметичных разъемов.

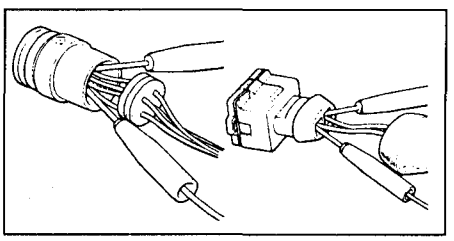
Внимание: при проверке цепей с герметичными (влагозащищенными) разъемами рекомендуется использовать жгут тестовых проводов.

а) Если жгут тестовых проводов отсутствует, то необходимо осторожно снять защитный чехол.



б) При проверке сопротивления, тока или напряжения всегда вводите щуп тестера со стороны проводов.

Внимание: никогда не вставляйте щуп непосредственно в разъем со стороны провода через защитный чехол, так как это приведет к нарушению герметичности разъема и появлению коррозии.



в) После проверки плотно установите защитный чехол на разъем.

16. Проверка электропроводки.

а) При проверке жгута проводов на наличие обрыва, когда концы проверяемого провода значительно удалены друг от друга, используйте провод с разъемом "крокодил" для соединения одного из концов провода с "массой", а затем проверьте наличие замкнутой цепи между вторым концом провода и "массой". Если цепь разомкнута, то отремонтируйте электропроводку.

Примечание: тем не менее, при проверке провода линии питания на наличие обрыва проверяйте наличие замкнутой цепи непосредственно между обоими концами провода без применения разъема "крокодил" для соединения одного из концов провода с заземлением.

б) При проверке цепи на короткое замыкание (на "массу") отсоедините один конец провода и проверьте наличие разомкнутой цепи между "массой" и вторым концом провода. Если цепь замкнута (короткое замыкание), то отремонтируйте электропроводку.

Примечание: как правило, при проверке состояния цепи пользуются аналоговым омметром или мультиметром.

в) Если электропроводка в норме, но напряжение (питание), подаваемое на датчик, отличается от нормального, замените электронный блок управления на заведомо исправный блок и повторите проверку.

Внимание: как правило, при проверке напряжения пользуются цифровым вольтметром (или мультиметром). Однако при проверке напряжения в цепи силового транзистора следует применять аналоговый вольтметр.

17. Проверка цепи при перегорании плавкого предохранителя.

Примечание: основными причинами короткого замыкания являются пережатие провода кузовной деталью, повреждение изоляции вследствие износа или перегрева, попадание воды в разъем или цепь, ошибка человека (ошибочное закорачивание цепи и т.д.).

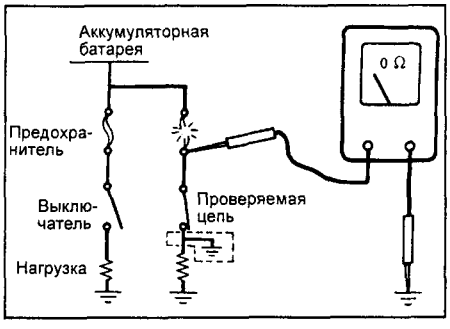
а) Снимите предохранитель.

б) Установите переключатели всех относящихся к данному предохранителю цепей в замкнутое положение.

в) Измерьте сопротивление между "массой" и нагрузочным контактом предохранителя.

г) Если при этом сопротивление почти нулевое, то короткое замыкание происходит в цепи между переключателями и нагрузкой.

д) Если же сопротивление больше нуля, то в настоящее время не происходит короткого замыкания. Однако мгновенное замыкание вызвало перегорание предохранителя.



Моторное масло и фильтр

Меры предосторожности при работе с маслами

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

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

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

Выбор моторного масла

Выбирайте моторное масло по классификациям API и SAE. Следует отметить, что на моделях выпуска до 1993-1994 годов использовалось масло более низкого качества по классификации API.

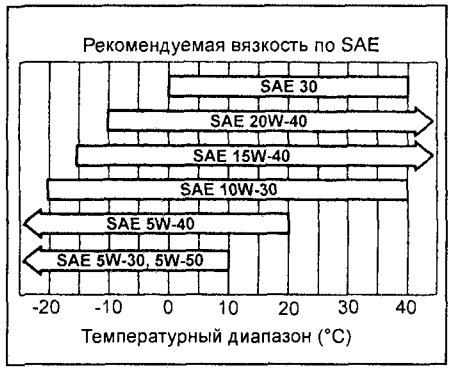
1. Используйте масло по классификации API для дизельных двигателей.

Классификация масла по API:

модели выпуска до 1994 ..... CD или выше

модели выпуска с 1994..... CF-4, CF или выше

2. Вязкость моторного масла (по классификации SAE) подберите согласно диаграмме температурного диапазона, соответствующей условиям эксплуатации автомобиля.



Проверка уровня моторного масла

Примечание:

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

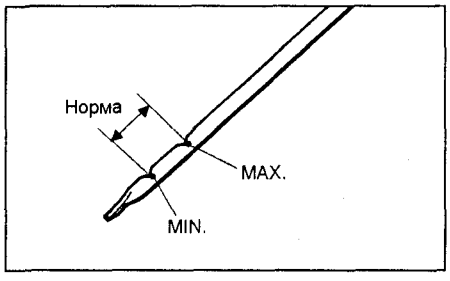
- Производите проверку при неработающем двигателе. Если двигатель работает, то заглушите его и подождите некоторое время перед началом проверки.

1. Установите автомобиль на ровной горизонтальной поверхности. После выключения двигателя подождите несколько минут, чтобы масло стекло в картер.

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

3. Вставьте масляный щуп до упора в направляющую щупа.

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



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

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

5. Запустите двигатель, установите режим холостого хода и затем заглушите. Подождите некоторое время и проверьте уровень масла снова, чтобы убедиться, что уровень находится в пределах указанного диапазона.

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

Замена моторного масла

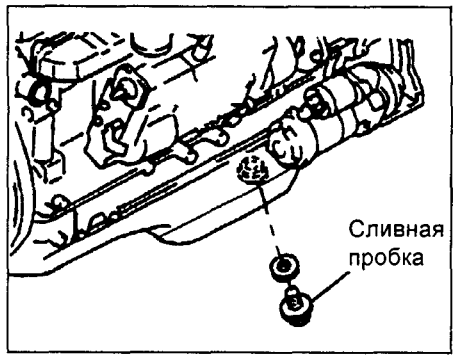
Примечание: при замене моторного масла рекомендуется заменять и масляный фильтр.

1. Установите автомобиль на ровной горизонтальной поверхности.

2. Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры, а затем заглушите его.

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

Внимание: будьте внимательны, так как масло горячее.



4. Вставьте новую кольцевую прокладку сливной пробки, смажьте ее моторным маслом, а затем затяните пробку.

5. Залейте новое моторное масло.

Общий объем моторного масла:*

двигатели серии W04 ..... 9,5 л

двигатели серии W06 ..... 12 л

** - объем моторного масла может изменяться в зависимости от модификации и применения двигателя.*

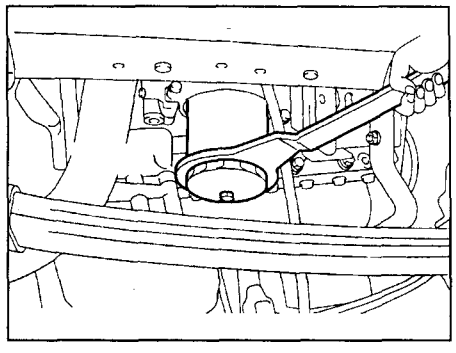
6. Запустите двигатель и нажимайте на педаль акселератора в течение нескольких минут.

7. Заглушите двигатель и проверьте уровень моторного масла с помощью щупа.

Замена масляного фильтра

Внимание: при эксплуатации в тяжелых условиях производить замену каждые 5000 км (или 6 месяцев).

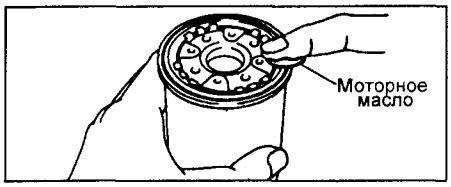
1. С помощью специального ключа ослабьте крепление масляного фильтра (вращайте против часовой стрелки).



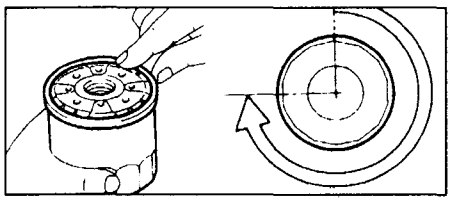
2. Отверните фильтр рукой и снимите его, удерживая рабочей стороной кверху, чтобы не пролить масло.

3. Очистите привалочную поверхность на блоке цилиндров. Убедитесь в отсутствии остатков прокладки старого фильтра.

4. Нанесите немного моторного масла на прокладку нового фильтра.



5. Рукой наверните фильтр на посадочное место до момента контакта прокладки с привалочной поверхностью блока цилиндров.
6. С помощью специального ключа дополнительно доверните фильтр на 3/4 оборота.



Охлаждающая жидкость

Проверка

1. Убедитесь, что уровень охлаждающей жидкости на холодном двигателе в расширительном бачке находится между метками "FULL" и "LOW", нанесенными на поверхность бачка. При низком уровне охлаждающей жидкости убедитесь в отсутствии утечек и добавьте охлаждающую жидкость до метки "FULL" (прогретый двигатель) или метки "LOW" (холодный двигатель).
2. Снимите крышку радиатора.

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

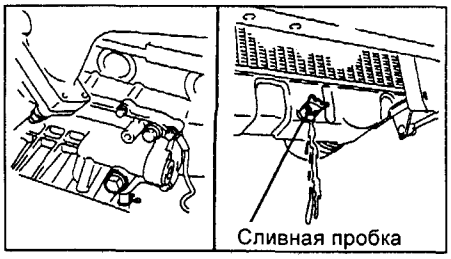
3. Убедитесь в отсутствии отложений ржавчины вокруг клапанов крышки радиатора и посадочных мест заливной горловины радиатора.
4. Убедитесь, что охлаждающая жидкость прозрачная и не содержит масла. Если охлаждающая жидкость грязная, очистите каналы системы охлаждения и замените жидкость.
5. Установите крышку радиатора на место.

Замена

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

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

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



3. Снимите расширительный бачок и слейте из него охлаждающую жидкость.
4. После слива охлаждающей жидкости залейте в радиатор чистую воду, чтобы промыть систему охлаждения.
5. Заверните сливную пробку.
6. Установите расширительный бачок.
7. Медленно залейте охлаждающую жидкость в радиатор до полного заполнения (до основания заливной горловины), а также заполните расширительный бачок до метки "FULL".

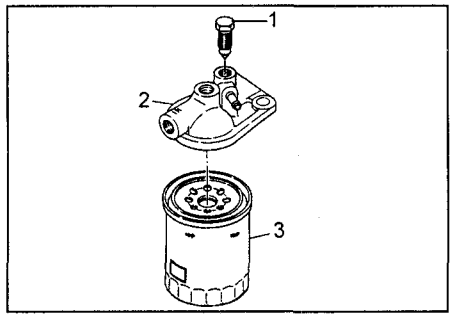
Охлаждающая жидкость: высококачественный антифриз на основе этиленгликоля.
Объем охлаждающей жидкости:
двигатели серии W04.....14 л
двигатели серии W06..... 18 - 19 л

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

Топливный фильтр

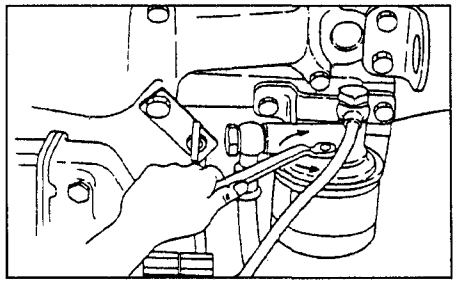
Снятие, замена и установка

1. Используя специальный ключ, отверните топливный фильтр.
2. Нанесите небольшое количество свежего топлива на прокладку нового топливного фильтра.
3. Заверните топливный фильтр рукой, а затем доверните его на 2/3 оборота с помощью специального ключа.

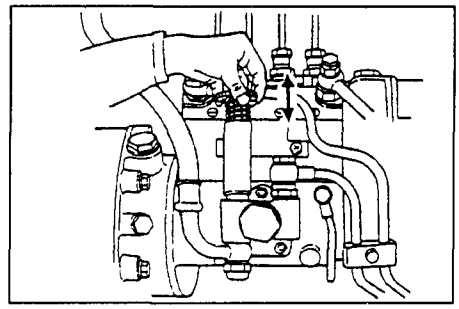


Снятие и установка топливного фильтра. 1 - спускная пробка, 2 - крышка топливного фильтра, 3 - топливный фильтр.

2. Удалите воздух из топливной системы.
а) Ослабьте рукоятку топливоподкачивающего насоса на ТНВД и высвободите ее.
б) Ослабьте сливной болт на топливном фильтре и выпустите воздух из сливной трубки.



в) Прокачайте систему, надавливая на рукоятку вверх и вниз, до тех пор, пока топливо не начнет выходить из отверстия пробки.



г) Заверните сливной болт.

Момент затяжки ..... 6 Н·м

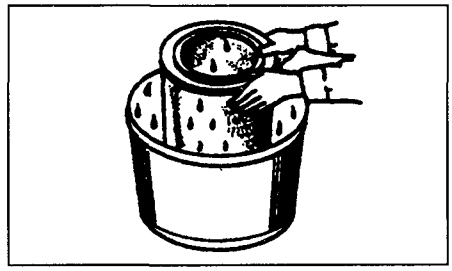
д) Убедитесь, что все соединения затянуты и запустите двигатель.

Примечание:
- При запуске двигателя не включайте стартер более чем на 15 секунд во избежание разряда аккумуляторной батареи. Выдержите паузу в 30 секунд перед повторной попыткой.
- Не удаляйте воздух из топливной системы, проворачивая двигатель стартером.

3. Проверьте топливную систему на наличие утечек.

Проверка воздушного фильтра

1. Откройте защелки крышки воздушного фильтра и извлеките фильтрующий элемент.
2. *(Моющийся тип)* Визуально проверьте фильтрующий элемент на отсутствие загрязнения, засорения или повреждения. При необходимости замените фильтрующий элемент или промойте его.
а) Замочите фильтрующий элемент в непенящемся растворе приблизительно на 30 минут.



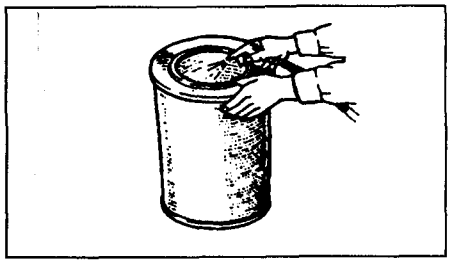
б) Промойте фильтр в воде и продуйте сжатым воздухом.

Примечание:
- Убедитесь, что внутренняя сторона фильтра чистая.
- При сушке в сушильной камере следите за тем, чтобы температура была ниже 80°С.
- Никогда не устанавливайте воздушный фильтр мокрым.
- Убедитесь, что вымытый элемент не поврежден.
- Не используйте керосин, бензин и другие растворители для очистки фильтрующего элемента.

3. *(Бумажный тип)* Очистите фильтрующий элемент.

Продуйте фильтр изнутри сжатым воздухом давлением ниже 690 кПа.

Внимание: не рекомендуется продувать фильтрующий элемент снаружи.



4. Установите фильтрующий элемент на место.

Проверка состояния аккумуляторной батареи

1. Визуальная проверка состояния аккумуляторной батареи.

Примечание:

- Не отсоединяйте аккумуляторную батарею при работающем двигателе и/или вспомогательном оборудовании.

- При проверке в первую очередь отсоединяйте провод отрицательной клеммы аккумуляторной батареи и подсоединяйте его в последнюю очередь.

- Будьте осторожны, не допускайте короткого замыкания клемм инструментом.

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

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

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

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

Примечание: будьте осторожны, не перетягивайте гайки фиксаторов.

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

2. Проверьте уровень и плотность электролита.

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

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

Номинальная плотность электролита.....1,25 - 1,29 (при 20°C)

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

Проверка давления конца такта сжатия

Примечание: если чувствуются недостаток мощности, повышенный расход масла или топлива, измерьте давление конца такта сжатия.

1. Перед выполнением процедуры измерения давления конца такта сжатия выполните следующие операции:

а) Отрегулируйте клапанные зазоры.

б) Прогрейте двигатель до достижения температуры охлаждающей жидкости 80°C.

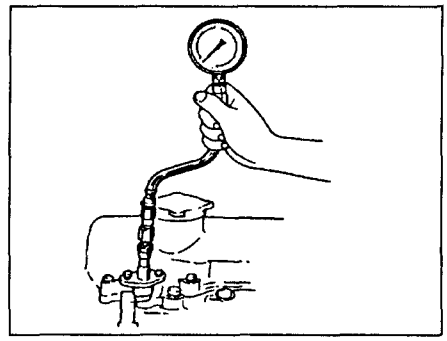
в) Полностью зарядите аккумуляторную батарею.

г) Снимите воздушный фильтр.

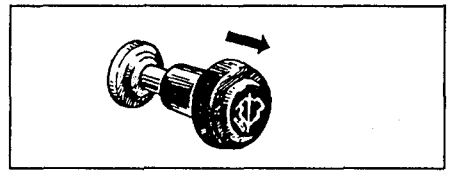
2. Измерьте давление конца такта сжатия.

а) Выверните шесть свечей накаливания.

б) Установите компрессиметр в отверстии для свечи накаливания.



в) Полностью вытяните кнопку остановки двигателя. Убедитесь, что кнопка зафиксирована в вытянутом положении.



г) Подсоедините к адаптеру компрессметра манометр.

д) Проворачивая коленчатый вал, определите давление конца такта сжатия.

Примечание: необходимо использовать полностью заряженную батарею для обеспечения частоты вращения коленчатого вала не менее 280-350 об/мин.

е) Повторите процедуры шагов (б) - (д) для всех цилиндров.

Примечание: измерения должны проводиться как можно быстрей.

W04D, W04C-T, W06D, W06E:

Давление конца такта сжатия:

номинальное.....3,24 - 3,53 МПа

минимально допустимое.....2,45 МПа

W04C-TI:

Давление конца такта сжатия:

номинальное.....2,95 - 3,23 МПа

минимально допустимое.....2,16 МПа

W06D-TI:

Давление конца такта сжатия:

номинальное.....2,75 - 3,04 МПа

минимально допустимое.....2,16 МПа

W06D-TI-II:

Давление конца такта сжатия:

номинальное.....2,60 - 2,89 МПа

минимально допустимое.....2,16 МПа

Разница давлений по цилиндрам.....2,94 МПа

Если в каком-либо цилиндре давление конца такта сжатия меньше минимально допустимого значения или разность давлений по цилиндрам превышает предельно допустимое значение, то залейте немного моторного масла в отверстие для проверки данного цилиндра и повторите измерения.

- Если после заливки масла давление конца такта сжатия возросло, то причинами неисправности являются износ либо повреждение поршневого кольца и/или зеркала цилиндра.

- Если после заливки масла давление конца такта сжатия не увеличивается, то причинами являются прогар или повреждение седла клапана, либо утечка газа (давления) через прокладку головки цилиндров.

ж) Снимите манометр и переходник в сборе с прокладкой из отверстия под форсунку.

з) Установите свечи накаливания.

3. Запустите двигатель.

Проверка зазоров в приводе клапанов

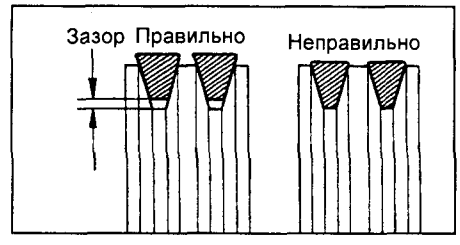
Процедуры проверки и регулировки зазоров в приводе клапанов представлены в главе "Двигатель - механическая часть".

Проверка и регулировка ремней привода навесных агрегатов

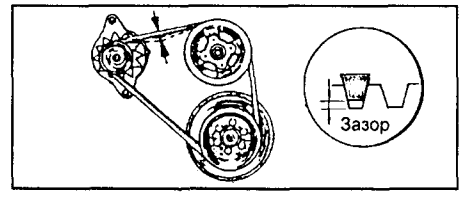
1. Проверьте отсутствие расслоения, трещин и иных повреждений ремней привода навесных агрегатов.

2. Проверьте отсутствие масла или смазки на поверхности ремней привода навесных агрегатов.

3. Убедитесь в отсутствии повышенного износа ремней привода навесных агрегатов. Убедитесь, что внутренняя часть ремня не касается канавки шкива.



4. Нажимая на ремень пальцем или специальным инструментом, приложите к нему нагрузку около 10 кгс. Величина прогиба ремня должна составлять 10-15 мм.



Двигатели серии W04. Механическая часть

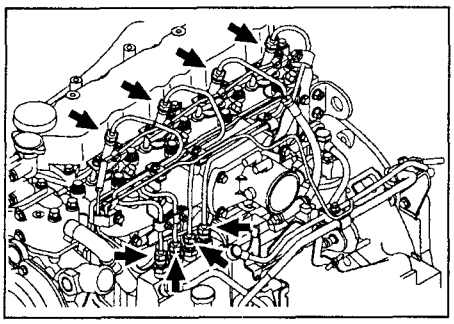
Головка блока цилиндров в сборе

Снятие, разборка, проверка, сборка и установка

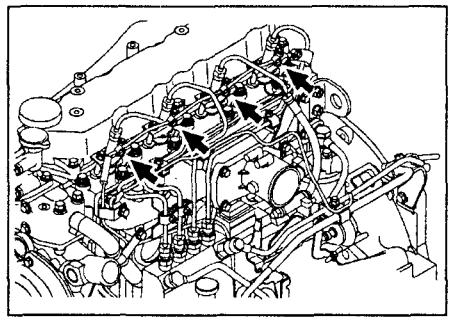
1. Снимите впускной воздушный патрубок.
2. Снимите топливные трубки высокого давления.

Ослабьте восемь гаек крепления на четырех топливных трубках высокого давления.

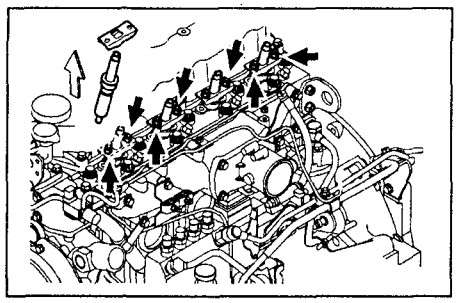
Предупреждение: после снятия топливных трубок положите их в пластмассовый бачок и обвяжите его резиновой лентой, чтобы предотвратить попадание посторонних частиц в форсунку.



3. Снимите трубку возврата топлива.

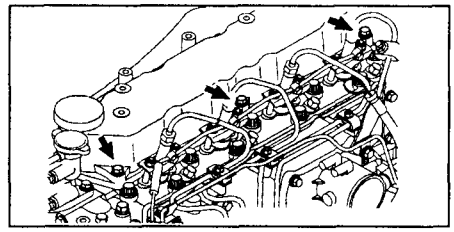


4. Снимите форсунку с распылителем в сборе.



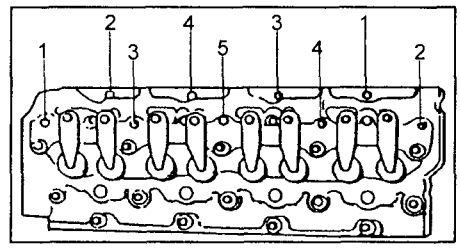
5. Снимите крышку головки блока цилиндров.

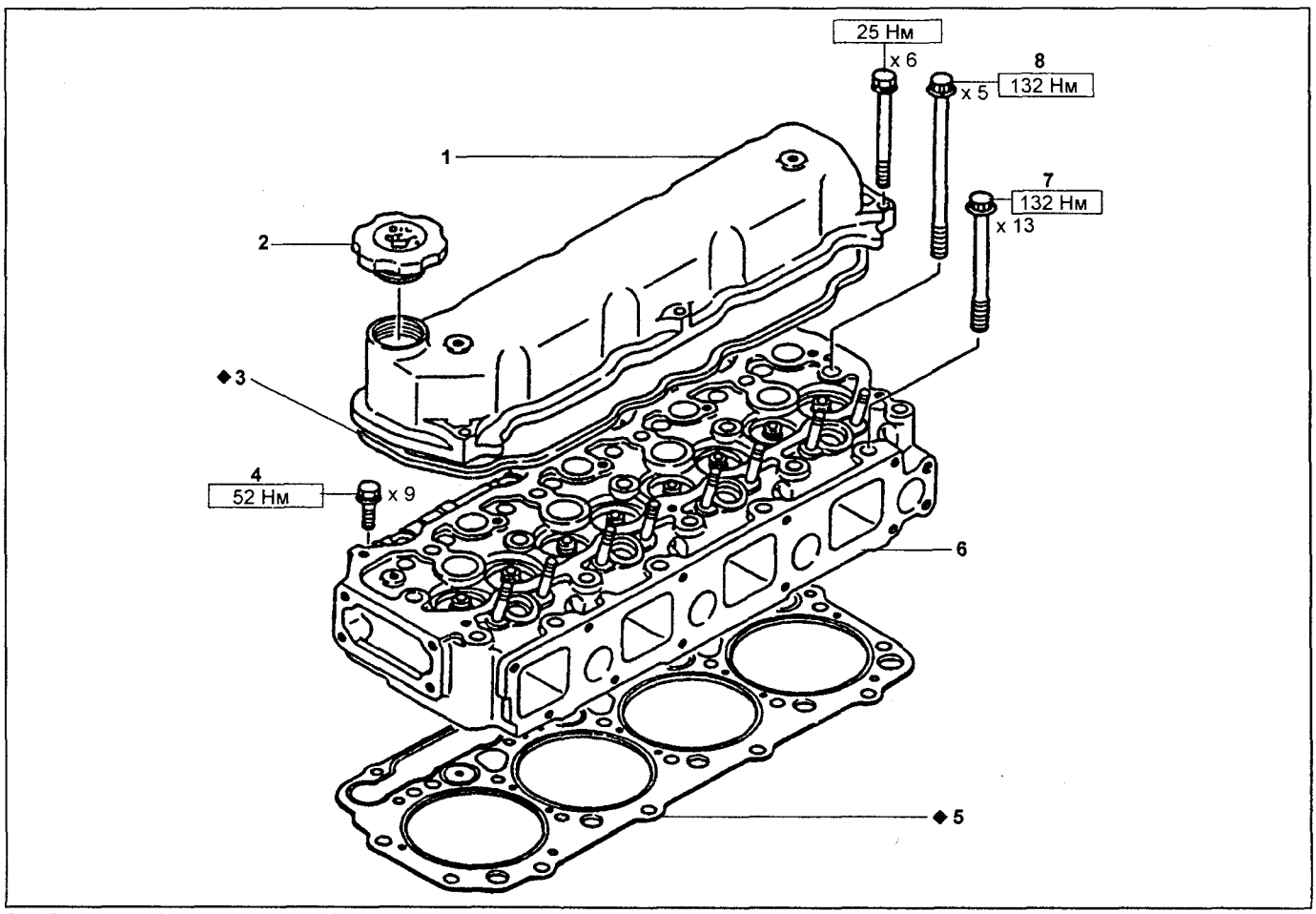
Предупреждение: перед снятием тщательно очистите крышку головки блока цилиндров, чтобы исключить попадание внутрь неё посторонних частиц.



6. Снимите головку блока цилиндров и ось коромысел в сборе.

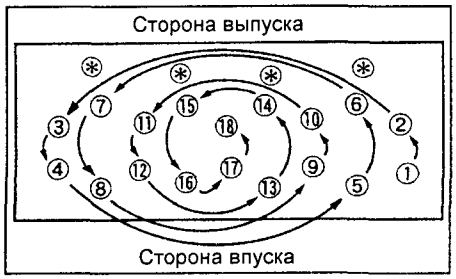
а) Ослабьте дополнительные болты головки блока цилиндров и болты опор оси коромысел в последовательности, показанной на рисунке.





Разборка и сборка головки блока цилиндров (этап 1). 1 - крышка головки блока цилиндров, 2 - крышка маслозаливного отверстия, 3 - прокладка крышки головки блока цилиндров, 4 - дополнительный болт головки блока цилиндров, 5 - прокладка головки блока цилиндров, 6 - головка блока цилиндров в сборе, 7 и 8 - болты головки блока цилиндров.

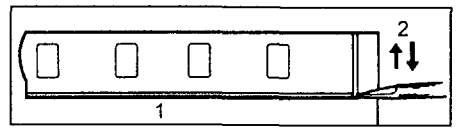
б) Понемногу, в три приема, ослабьте болты крепления головки блока цилиндров в последовательности, показанной на рисунке.



в) Поднимите головку блока цилиндров с направляющих штифтов на блоке цилиндров и положите её на верстак на деревянные бруски.

Если поднятие головки блока цилиндров затруднено, то используйте в качестве рычага отвертку, вставляя её между блоком цилиндров и головкой блока цилиндров.

Предупреждение: будьте осторожны, чтобы не повредить контактные поверхности блока цилиндров и головки блока цилиндров.



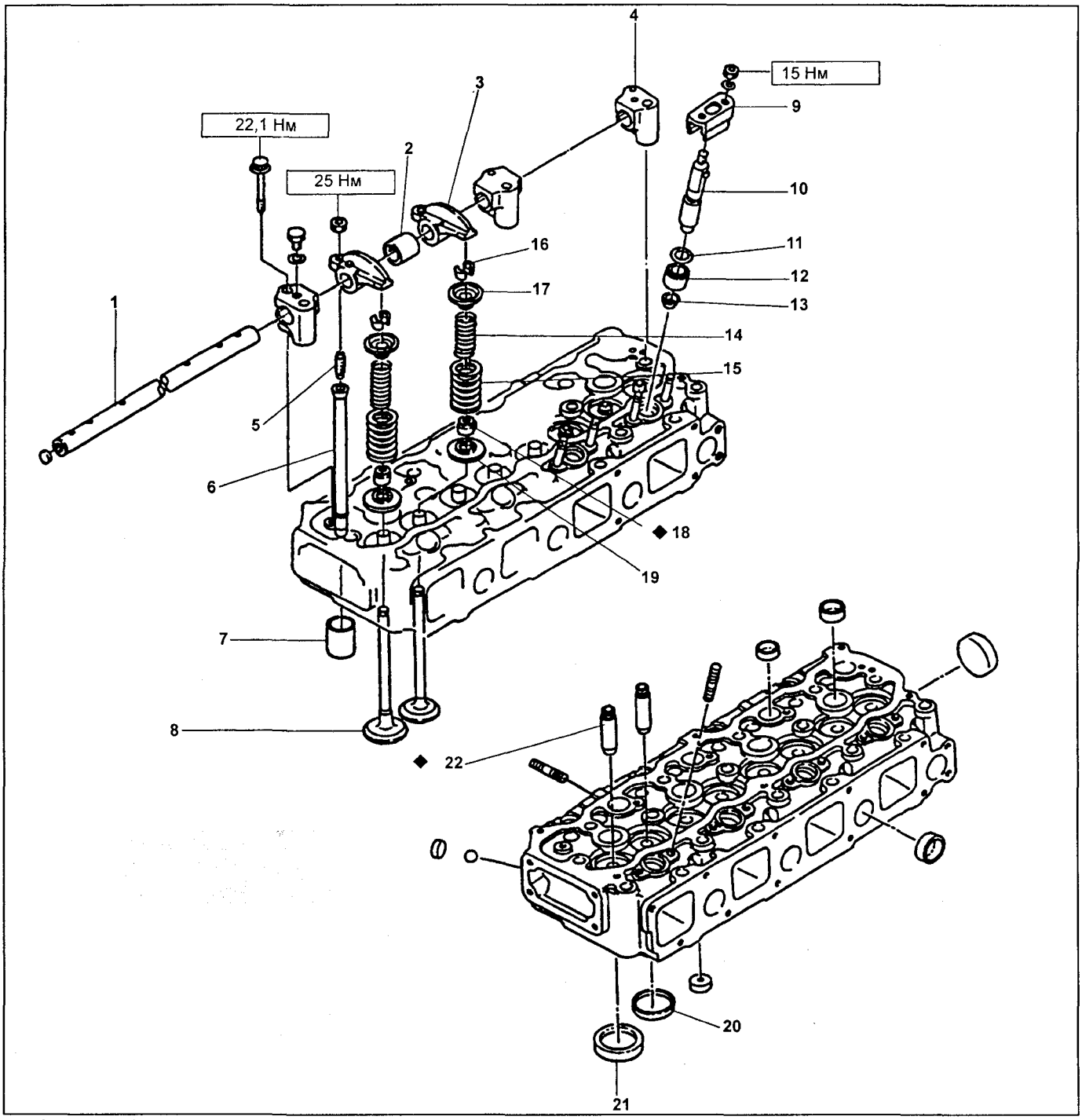
1 - блок цилиндров, 2 - использование отвертки в качестве рычага.

7. Снимите клапаны.

а) Используя специальное приспособление, сожмите пружины клапана и выньте два сухарика.

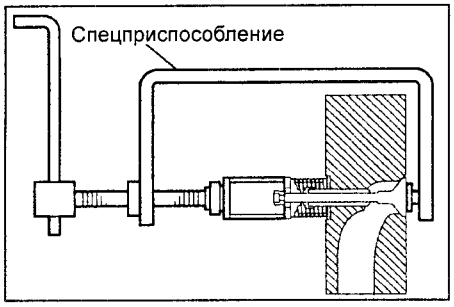
б) Снимите тарелку пружин, две пружины и выньте клапан.

в) Снимите маслосъемный колпачок и седло пружин.



Разборка и сборка головки блока цилиндров (этап 2). 1 - ось клапанных коромысел, 2 - втулка, 3 - коромысло, 4 - опора оси коромысел, 5 - регулировочный винт зазора в приводе клапана, 6 - штанга, 7 - толкатель, 8 - клапан, 9 - держатель, 10 - форсунка, 11 - регулировочная шайба, 12 - кольцевое уплотнение, 13 - прокладка, 14 - внутренняя пружина клапана, 15 - наружная пружина клапана (W04D), 16 - сухарики, 17 - тарелка пружин, 18 - маслосъемный колпачок, 19 - седло пружины, 20 и 21 - седла клапанов, 22 - направляющая втулка.

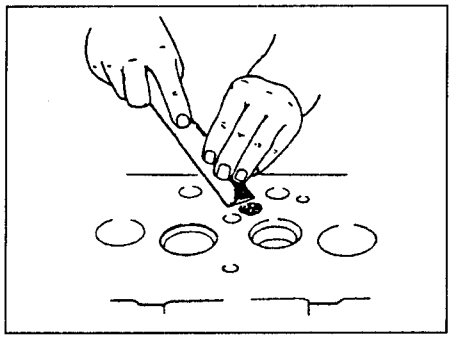
Примечание: расположите на верстаке клапаны, клапанные пружины, седла пружин и тарелки в порядке их снятия.



8. Очистите головку блока цилиндров.
а) Используя скребок или шабер, удалите с контактной поверхности блока цилиндров остатки материала прокладки.

Предупреждение: будьте осторожны, чтобы не поцарапать контактную поверхность блока цилиндров.

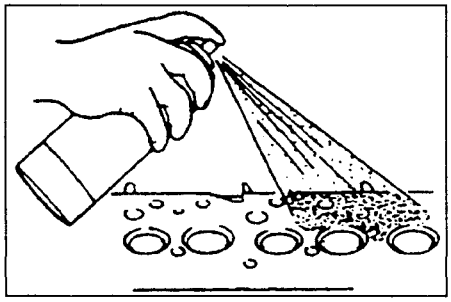
б) Используя проволочную щетку, удалите нагар с поверхности камер сгорания.



Предупреждение: будьте осторожны, чтобы не поцарапать контактную поверхность блока цилиндров.

в) Очистите отверстия направляющих втулок клапанов с помощью щетки и растворителя.
г) Используя мягкую щетку и растворитель, тщательно очистите контактную поверхность головки блока цилиндров, сопрягаемую с поверхностью блока цилиндров.

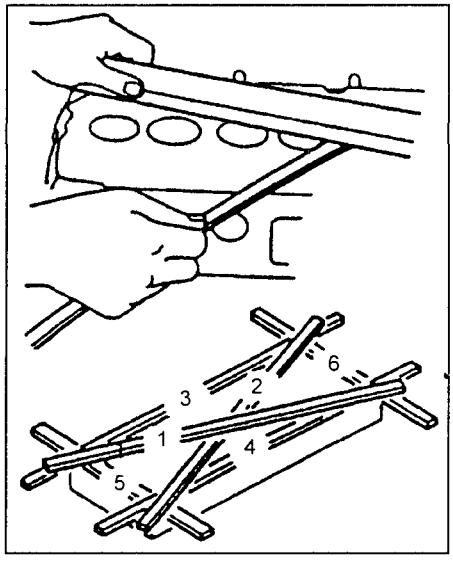
9. Проверка головки блока цилиндров.
а) Проверьте головку на отсутствие трещин.
Используя проникающий краситель, проверьте наличие трещин в камерах сгорания, впускных и выпускных каналах и на поверхности газового стыка. При наличии трещин замените головку блока цилиндров.



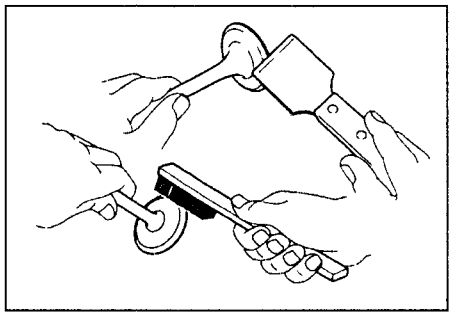
б) Проверьте плоскостность рабочей поверхности головки блока цилиндров.
Используя прецизионную линейку и плоский щуп, измерьте величину неплоскостности (коробления) контактных поверхностей головки и коллекторов.

Номинальные значения величин коробления:
Продольное направление .....0,05 мм или меньше
Поперечное направление .....0,05 мм или меньше

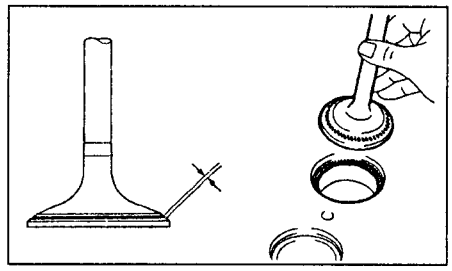
Максимально допустимая величина коробления .....0,10 мм
Если величина коробления больше максимально допустимой величины, то отшлифуйте головку блока цилиндров.



10. Очистите клапаны.
а) Используя скребок или шабер, удалите нагар с головки клапана.
б) Используя проволочную щетку, тщательно очистите клапан.



11. Проверьте клапаны.
а) Визуально проверьте клапаны на наличие повреждений, обгорания, нагара или коробления, проверьте также головки и стержни клапанов, включая канавки на стержнях, на наличие трещин.
Если износ, обгорание, коробление или трещины оказываются значительными, то замените клапан.
б) Проверьте правильность посадки клапанов на седло.
Нанесите на фаску клапана тонкий слой свинцового сурика, затем легкими постукиваниями и вращением клапана вокруг седла определите правильность его посадки. Если отметка свинцового сурика не концентрична или оказалась разбросанной вокруг фасок клапана и седла, то скорректируйте фаску седла или клапана.



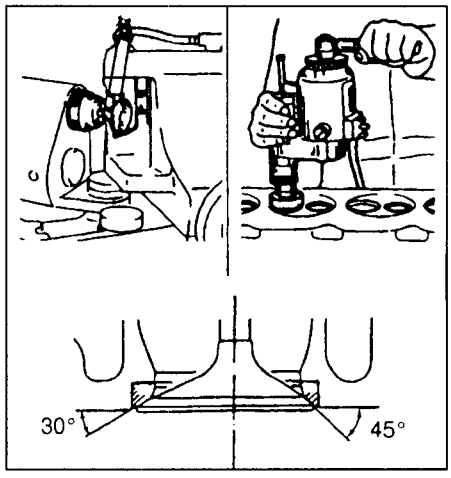
12. Исправьте седло клапана, при необходимости.
а) Перешлифуйте фаску клапана и седла.

Примечание:
- Перешлифовка клапана и седла должна выполняться только в том случае, если притирка клапана вручную не дала приемлемого результата.
- При выполнении притирки клапана постоянно проверяйте правильность его посадки на седло.

Предупреждение: при шлифовании частицы металлической стружки могут отлететь и ударить, поэтому работайте в небьющихся очках, чтобы защитить Ваши глаза.

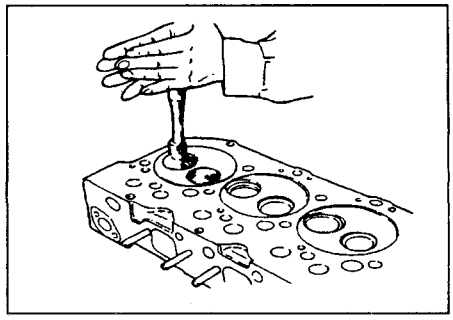
Угол фаски седла клапана:
Впускной клапан..... 29°00' - 30°00'
Выпускной клапан..... 44°00' - 45°15'

Угол фаски тарелки клапана:
Впускной клапан..... 29°45' - 30°15'
Выпускной клапан..... 44°45' - 45°15'



б) Притрите вручную клапан и седло клапана.
Нанесите тонкий слой притирочной пасты на фаску клапана. Слегка ударяйте и поворачивайте клапан вокруг седла.

Примечание:
- После притирки удалите остатки притирочной пасты с фасок клапана и седла.



- Во время притирки постоянно проверяйте правильность посадки клапана на седло.

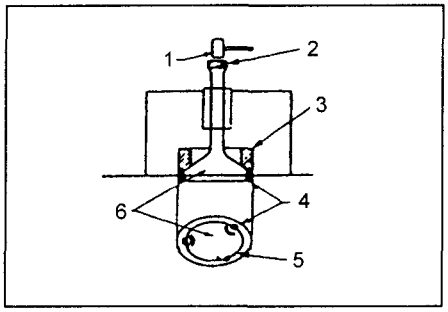
13. Удаление седла клапана.

а) Сделайте три зарубки по окружности ненужного клапана и приварите его к седлу.

Предупреждение: для защиты поверхности головки блока цилиндров от брызг при сварке нанесите на неё перед сваркой слой консистентной смазки.

б) Положите на верхний конец стержня клапана бронзовый брусок и ударами молотка выбейте седло.

Предупреждение: при ударах молотком металлические частицы могут отлететь и ударить, поэтому работайте в небьющихся очках, чтобы защитить Ваши глаза.



1 - молоток, 2 - бронзовый брусок, 3 - седло клапана, 4 - точки электрической сварки, 5 - удалите места сварки шлифовальным кругом, 6 - клапан.

14. Установите новое седло клапана.

а) Механически обработайте посадочное место седла клапана в соответствии со стандартными размерами.

Посадочные размеры в головке блока цилиндров:

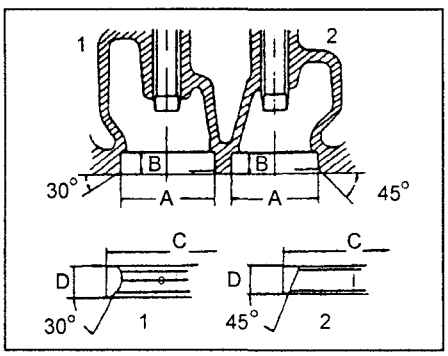
Впускной клапан:
A ..... 46,500 - 46,516 мм
B ..... 8,800 - 9,000 мм

Выпускной клапан:
A ..... 41,000 - 41,016 мм
B ..... 7,200 - 7,300 мм

Размеры седла клапана:

Впускной клапан:
C ..... 46,585 - 46,600 мм
D ..... 7,500 - 7,700 мм

Выпускной клапан:
C ..... 41,130 - 41,145 мм
D ..... 6,000 - 6,200 мм



1 - впускной, 2 - выпускной.

б) Нагрейте головку блока цилиндров до 80 - 100°C в горячей воде. Охлаждайте седло клапана сухим льдом в течение приблизительно 30 минут.

в) Удерживая пинцетом седло, положите его в нагретую головку блока цилиндров. Легкими ударами молотка установите седло в посадочном месте.

Примечание: при шлифовании клапана постоянно проверяйте правильность его посадки в седло.

Предупреждение:

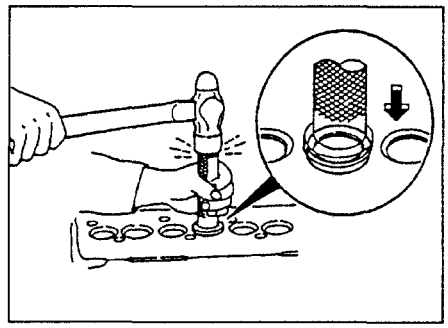
- Не дотрагивайтесь до охлажденного седла клапана голыми руками.

- При ударах молотком металлические частицы могут отлететь и ударить, поэтому работайте в небьющихся очках, чтобы защитить Ваши глаза.

15. Проверьте величину углубления головки клапана.

Номинальные размеры:
Впускной клапан .....0,15 - 0,45 мм
Выпускной клапан.....0,47 - 0,77 мм

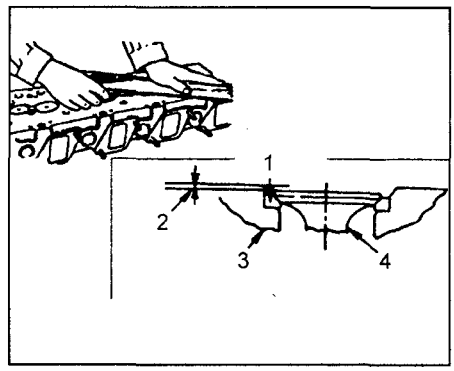
Максимально допустимые размеры:
Впускной клапан .....0,55 мм
Выпускной клапан.....0,87 мм



Примечание:

- Если головки клапанов выступают из плоскости головки блока цилиндров, то клапаны могут ударить по поршням при работающем двигателе.

- При замене клапана и седла клапана всегда проверяйте правильность его посадки на седло.



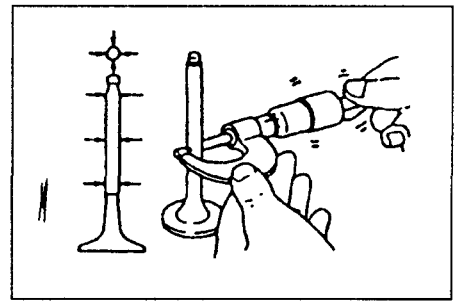
1 - седло клапана, 2 - величина углубления головки клапана, 3 - головка блока цилиндров, 4 - клапан.

16. Выньте клапан и удалите направляющую втулку клапана.

а) Измерьте микрометром диаметр стержня клапана.

Номинальный диаметр стержня клапана:
Впускной клапан .....8,95 - 8,97 мм
Выпускной клапан.....8,93 - 8,95 мм

Минимальный диаметр стержня клапана:
Впускной клапан .....8,90 мм
Выпускной клапан.....8,80 мм



Если диаметр стержня клапана меньше минимального, то замените клапан.

б) Используя нутромер, измерьте внутренний диаметр направляющей втулки клапана.

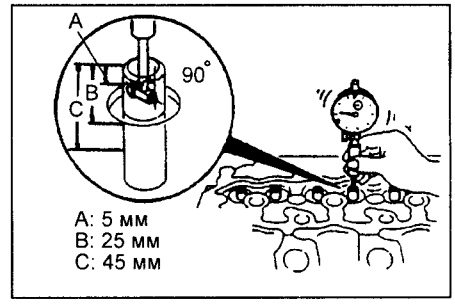
в) По разности величин измерений диаметра стержня клапана и внутреннего диаметра направляющей втулки определите зазор между стержнем клапана и направляющей втулкой.

Номинальный зазор:
Впускной клапан..... 0,035 - 0,068 мм
Выпускной клапан... 0,050 - 0,083 мм
Если зазор больше максимально допустимого, то замените клапан или направляющую втулку

Максимально допустимый масляный зазор:

Впускной клапан:
A и B..... 0,10 мм
C..... 0,18 мм

Выпускной клапан:
A и B..... 0,12 мм
C..... 0,20 мм

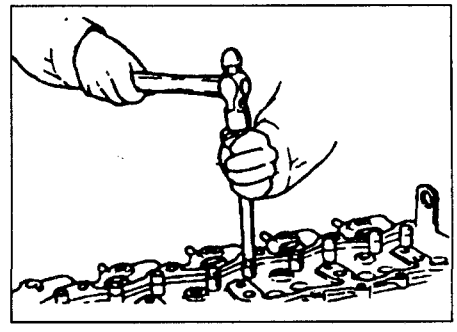


17. Удалите направляющую втулку клапана, при необходимости.

а) Снимите маслосъемный колпачок.

б) Используя латунный стержень и молоток, выбейте направляющую втулку клапана.

Предупреждение: при ударах молотком металлические частицы могут отлететь и ударить, поэтому работайте в небьющихся очках, чтобы защитить Ваши глаза.

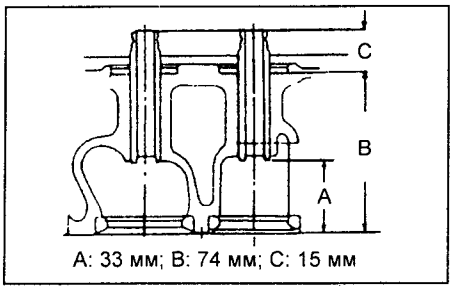


18. Установите направляющую втулку клапана.

Запрессуйте новую направляющую втулку клапана, оставляя выступ, как показано на рисунке.

Высота выступа (C)..... 15 мм

Примечание: перед установкой смажьте наружную поверхность направляющей втулки моторным маслом.



A: 33 мм; B: 74 мм; C: 15 мм

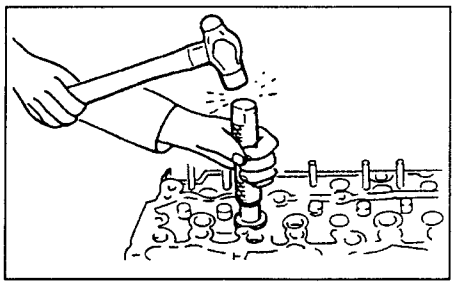
19. Снимите со стержня клапана маслосъемный колпачок.

Замените маслосъемный колпачок со стержня клапана при установке новой направляющей втулки клапана, или при увеличенном зазоре, или если он был порван или поврежден.

20. Установите на стержень клапана маслосъемный колпачок.

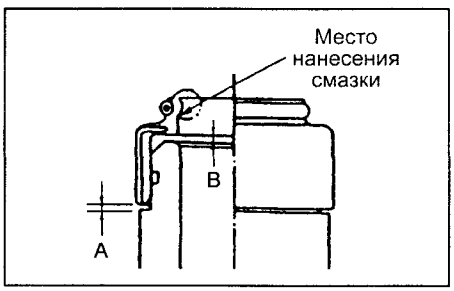
Установите нижнее седло пружины клапана и клапан в головку блока цилиндров (используя направляющее приспособление), затем смажьте уплотнительную кромку маслосъемного колпачка моторным маслом и установите его на место с помощью направляющего приспособления.

Предупреждение: при ударах молотком металлические частицы могут отлететь и ударить, поэтому работайте в небьющихся очках, чтобы защитить Ваши глаза.



Примечание:

- *После установки маслосъемного колпачка стержня клапана убедитесь в наличии зазоров "A" и "B", показанных на рисунке.*
- *Не используйте приспособление, если деформирована его поверхность, контактирующая с нижним седлом пружины клапана.*
- *После установки проверьте, что маслосъемный колпачок не был поврежден или треснут.*

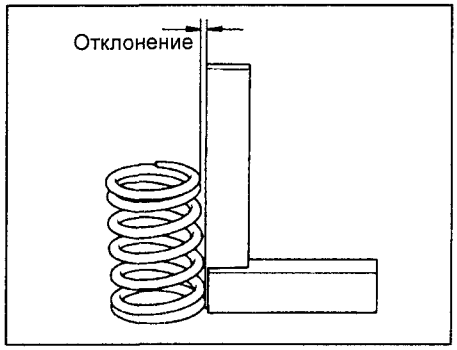


21. Проверьте клапанную пружину.

а) Используя металлический угольник, измерьте величину отклонения пружины от вертикального положения.

Максимальное отклонение.....2,0 мм

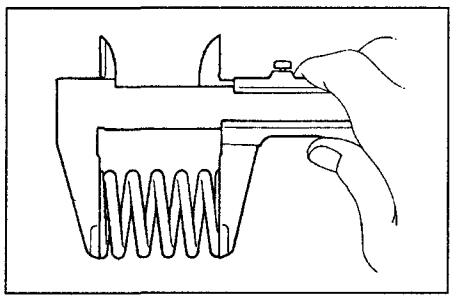
Если отклонение больше максимального, то замените пружину.



б) Используя штангенциркуль, измерьте длину пружины в свободном состоянии.

Длина пружины в свободном состоянии:
Внутренняя пружина .....61,0 мм
Наружная пружина.....60,2 мм

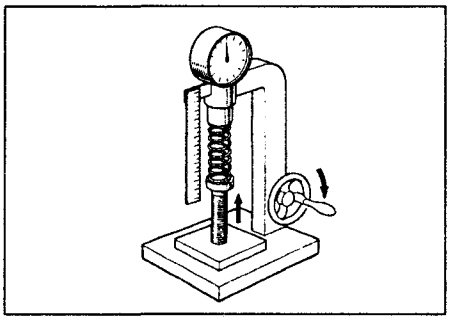
Замените пружину, если её длина не соответствует номинальному значению.



в) Используя специальное приспособление, измерьте усилие сжатия пружины клапана при установленной номинальной длине (высоте).

Пружина	Установленная высота	Величина усилия
Внутренняя	43,0 мм	86,0 Н
Наружная	45,5 мм	269,0 Н

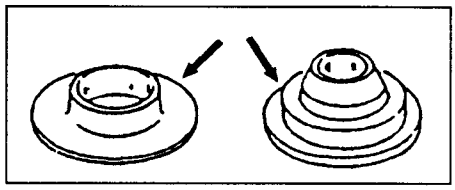
Если измеренное усилие не соответствует номинальному значению, то замените пружину.



22. Проверьте сёдла клапанных пружин.

Визуально проверьте состояние контактных поверхностей верхнего и нижнего седла клапанных пружин.

Если имеют место такие повреждения, как повышенный износ и царапины, то замените седло пружины клапана.



23. Проверьте каналы рубашки охлаждения в головке блока цилиндров на герметичность.

Закройте все отверстия рубашки охлаждения и через одно открытое приложите давление 0,25 МПа. Погрузите головку блока цилиндров в воду и проверьте на отсутствие утечек воздуха.

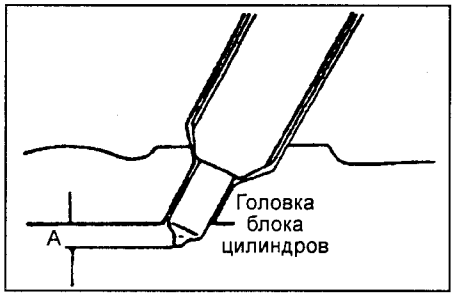
Если имеют место утечки, то замените головку блока цилиндров.

24. Проверьте форсунку и распылитель форсунки.

Установите форсунку в головку блока цилиндров и измерьте штангенциркулем величину выступа распылителя из нижней плоскости головки.

Номинальная величина выступа (A) ..... 2,55 - 3,05 мм
Максимальная величина выступа (A) ..... 3,05 мм

Если величина выступа больше максимальной, то замените распылитель форсунки.



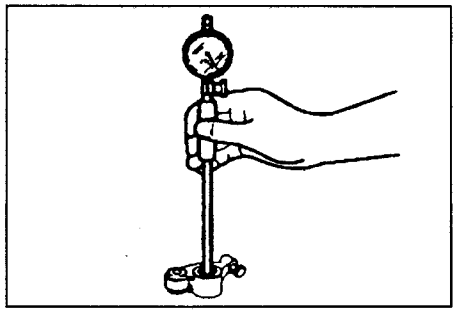
25. Проверьте масляный зазор между коромыслом и осью коромысел.

а) Измерьте нутромером внутренний диаметр втулки коромысла.

Номинальный размер внутреннего диаметра втулки... 19,020 - 19,045 мм
Максимальный размер внутреннего диаметра втулки..... 19,06 мм

Если внутренний диаметр втулки больше максимального, то замените втулку.

Примечание: при установке втулки в коромысло совместите масляные отверстия в коромысле и втулке.



б) Измерьте микрометром наружный диаметр оси коромысел.

Номинальный диаметр оси коромысел..... 18,966 - 18,984 мм
Минимальный диаметр оси коромысел..... 18,95 мм

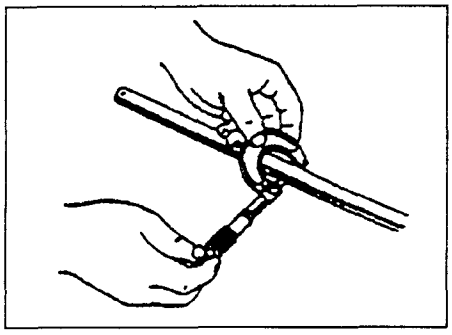
Если диаметр меньше минимального, то замените ось коромысел.

в) Вычитая значение диаметра оси коромысел из измеренной величины внутреннего диаметра втулки коромысла, определите величину зазора.

Номинальный масляный зазор ..... 0,036 - 0,079 мм

Максимальный зазор ..... 0,10 мм

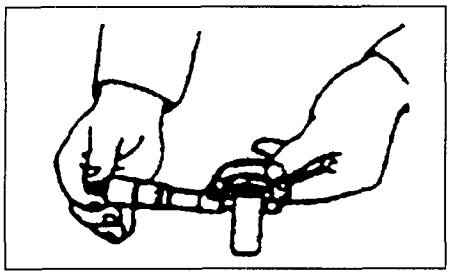
Если зазор больше максимального, то замените ось коромысел и втулку коромысла.



26. Проверьте масляный зазор между толкателем клапана и отверстием в блоке цилиндров.

а) Измерьте микрометром диаметр толкателя.

Номинальный диаметр толкателя ..... 26,95 - 26,97 мм



б) Измерьте индикаторным нутромером внутренний диаметр в блоке цилиндров для толкателя.

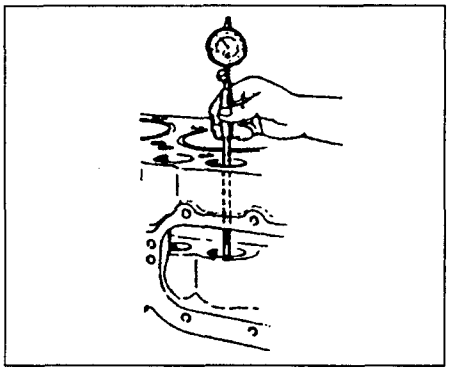
Номинальный диаметр ..... 27,00 - 27,02 мм

в) Вычитая измеренное значение диаметра толкателя из измеренной величины внутреннего диаметра в блоке цилиндров, определите величину зазора.

Номинальный масляный зазор ..... 0,025 - 0,071 мм

Максимальный зазор ..... 0,10 мм

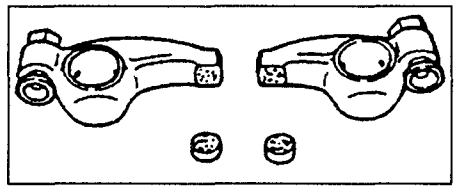
Если зазор больше максимального, то замените толкатель.



27. Проверьте остальные детали клапанного механизма.

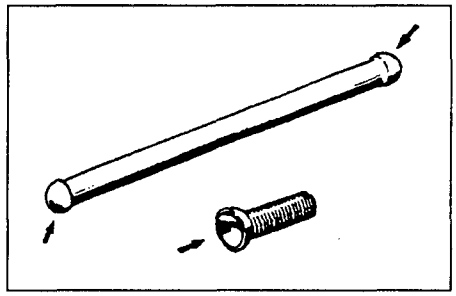
а) Визуально проверьте состояние контактных поверхностей между коромыслом и клапанами.

Замените коромысло, если имеют место повышенный износ и наличие глубоких царапин. При небольшом износе восстановите поверхность шлифованием.



б) Визуально проверьте состояние регулировочного винта и штанги.

Примечание: замените регулировочный винт, если имеются повышенный износ и глубокие царапины.



28. Установите клапан.

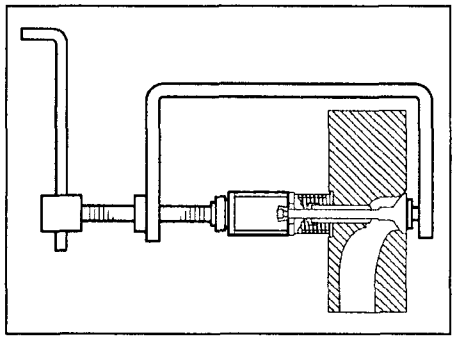
Примечание: если детали будут использоваться повторно, то устанавливайте их на прежние места.

а) Установите седло пружин и новый маслосъемный колпачок.

б) Смажьте стержень клапана моторным маслом. Затем вставьте его в направляющую втулку в головке блока цилиндров.

в) Установите клапан, внутреннюю и наружную пружины и (держатель пружин) верхнюю тарелку.

г) Используя специальное приспособление, запрессуйте держатель пружин и плотно установите сухарики.



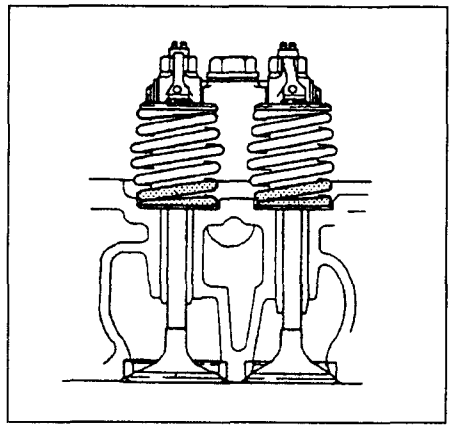
Предупреждение:

- Убедитесь, что перед сборкой контактные поверхности деталей были смазаны моторным маслом.

- Убедитесь, что все клапаны были установлены на их прежние места.

- При сжатии клапанных пружин будьте осторожны, чтобы не повредить уплотнительную манжету стержня клапана.

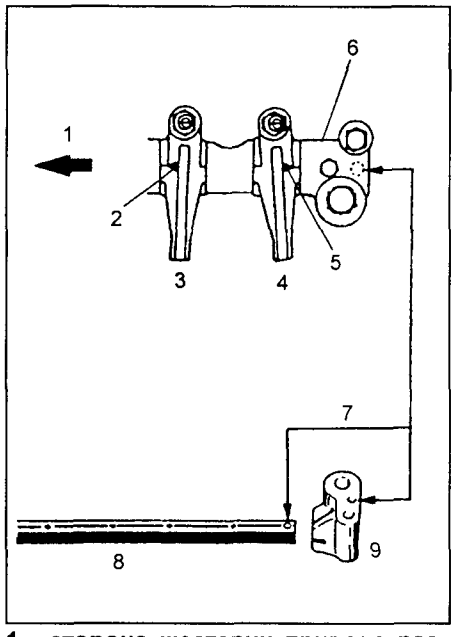
- Как только пружины будут равномерно сжаты, на них можно устанавливать коромысла.



29. Установите ось коромысел.

а) Смажьте поверхности оси коромысел и втулок коромысел моторным маслом.

Предупреждение: убедитесь, что масляное отверстие в опоре №5 совмещено с масляным отверстием оси коромысел. Неправильная установка приведет к обгоранию деталей клапанного механизма.



1 - сторона шестерни привода распределительного вала, 2 - установочная метка коромысла, 3 - коромысло впускного клапана, 4 - коромысло выпускного клапана, 5 - установочная метка коромысла, 6 и 9 - опора №5, 7 - масляное отверстие, 8 - ось коромысел.

30. Установите толкатели клапанов.

а) Нанесите слой моторного масла на поверхности толкателей и направляющих отверстий в блоке цилиндров.

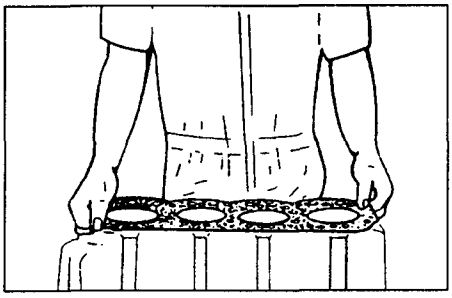
б) Установите толкатели в блоке цилиндров в правильном порядке.

31. Установите головку блока цилиндров и ось коромысел в сборе.

а) Установите новую прокладку головки блока цилиндров.

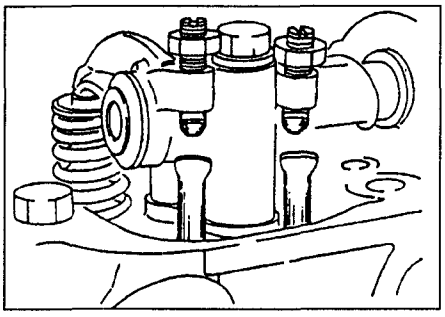
Предупреждение: всегда после очистки поверхностей головки и блока цилиндров устанавливайте новую чистую прокладку головки блока цилиндров и защищайте их от грязи, воды и консистентной смазки.

б) Установите головку блока цилиндров на направляющие штифты блока цилиндров.



в) Вставьте штанги в правильном порядке, предварительно смазав оба их конца моторным маслом.

г) Установите ось коромысел в сборе на головку блока цилиндров и убедитесь, что все штанги взаимно соединяются с регулировочными винтами.



Предупреждение: при сборке всегда ослабляйте контргайки регулировочных винтов и полностью поднимайте винты вверх.

32. Установите болты головки блока цилиндров.

а) Подготовка.

Измерьте длину болтов М-12 головки блока цилиндров.

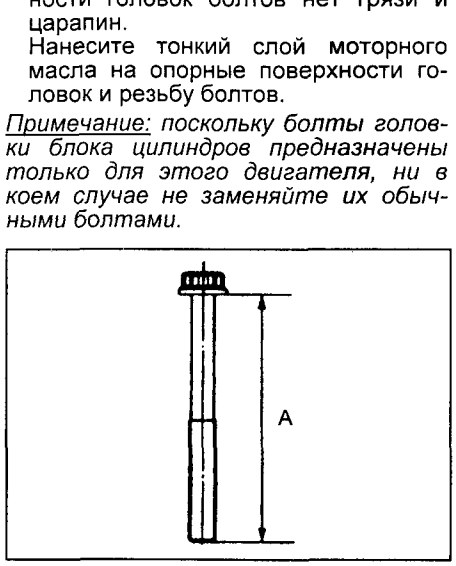
№ болта	Длина болта (А)
1 - 13	118 мм
14 - 18	165 мм

Если длина болтов больше максимальной, то замените болты на новые.

Убедитесь, что на опорной поверхности головок болтов нет грязи и царапин.

Нанесите тонкий слой моторного масла на опорные поверхности головок и резьбу болтов.

Примечание: поскольку болты головки блока цилиндров предназначены только для этого двигателя, ни в коем случае не заменяйте их обычными болтами.



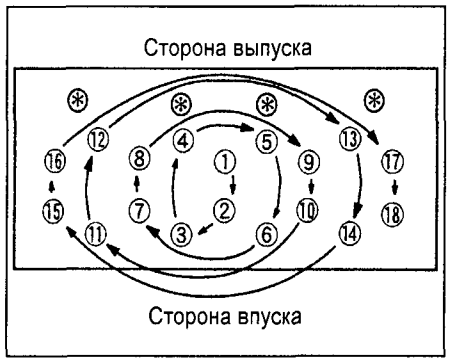
б) Затяните болты головки блока цилиндров.

Затяните болты М-12 №1-18 в последовательности, показанной на рисунке.

Момент затяжки.....132 Н·м

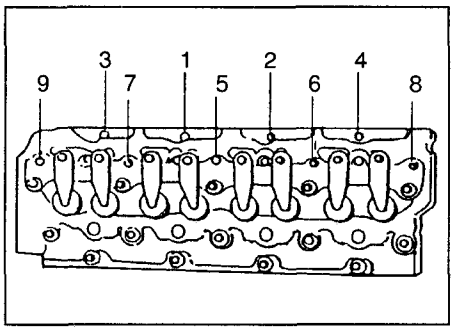
После затяжки болта №18 снова проверьте момент затяжки всех болтов от №1 до №18.

Примечание: при добавлении момента затяжки никогда не отворачивайте болты, даже если они были перетянуты.



Затяните дополнительные болты головки блока цилиндров и болты крепления оси коромысел постепенно, в три приема, и в последовательности, показанной на рисунке.

Момент затяжки.....52 Н·м



33. Установите форсунку с распылителем в сборе.

а) Установите новую прокладку, кольцевое уплотнение и регулировочную шайбу в углубление головки блока цилиндров и вставьте в него форсунку в сборе.

Предупреждение: смажьте уплотнительное кольцо моторным маслом, чтобы не могло пригореть.

б) Временно установите форсунку в сборе.

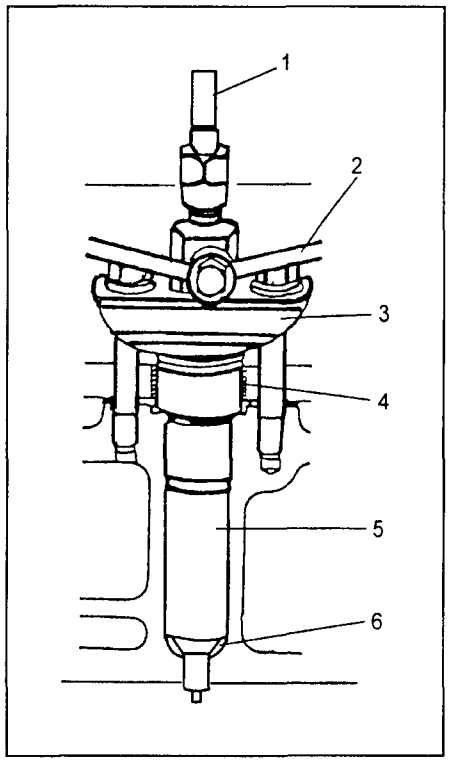
Предупреждение:

- Не закрепляйте форсунку до предварительной установки топливных трубок высокого давления.

- Будьте осторожны, не прикладывайте избыточную силу к форсунке при уплотнении соединений топливных трубок высокого давления. Даже небольшой сдвиг распылителя может привести к утечкам и неправильному соединению топливных трубок высокого давления.

в) Временно подсоедините топливные трубки высокого давления и затяните болт крепления форсунки.

Момент затяжки.....15 Н·м



1 - топливная трубка высокого давления, 2 - трубка возврата топлива в сборе, 3 - форсунка, 4 - кольцевое уплотнение, 5 - корпус распылителя, 6 - прокладка.

34. Отрегулируйте зазоры в клапанном механизме.

а) Установите поршень первого цилиндра в ВМТ такта сжатия.

1 - маховик, 2 - метка на картере маховика, 3 - ВМТ.

б) При положении поршня первого цилиндра в ВМТ такта сжатия, используя плоский щуп, отрегулируйте клапанный зазор первого цилиндра.

Клапанный зазор (холодный двигатель):

Впускной клапан:

W04D-J, W04C-TI ..... 0,35 мм

W04D, W04C-T ..... 0,30 мм

Выпускной клапан:

W04D-J..... 0,55 мм

W04C-TI ..... 0,50 мм

W04C-T ..... 0,45 мм

W04D..... 0,40 мм

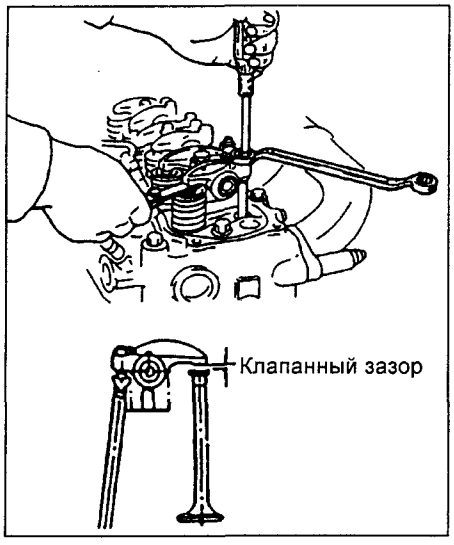
Примечание: плоский щуп после регулировки должен вытаскиваться с очень небольшим сопротивлением.

в) Отрегулируйте зазоры в клапанах других цилиндров.

Поверните коленчатый вал на 180° против часовой стрелки при виде со стороны маховика.

Отрегулируйте клапанные зазоры в каждом цилиндре в соответствии с порядком работы цилиндров.

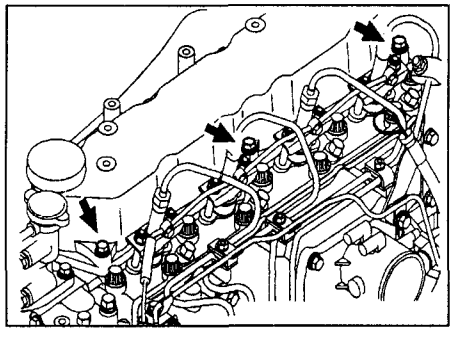
Порядок работы цилиндров..... 1 - 3 - 4 - 2 (номер цилиндра отсчитывается со стороны шестерни привода механизма газораспределения)



35. Установите крышку головки блока цилиндров.

а) Затяните шесть болтов.

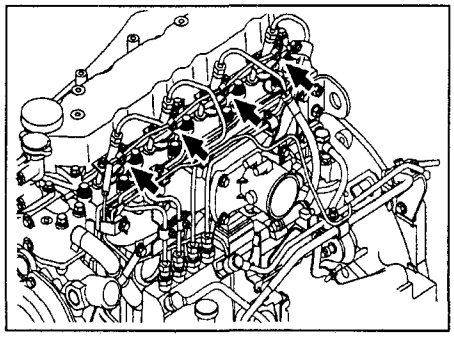
Момент затяжки ..... 25 Н·м



36. Установите трубку возврата топлива в сборе.

а) Установите четыре новые прокладки и трубку возврата топлива с четырьмя перепускными болтами.

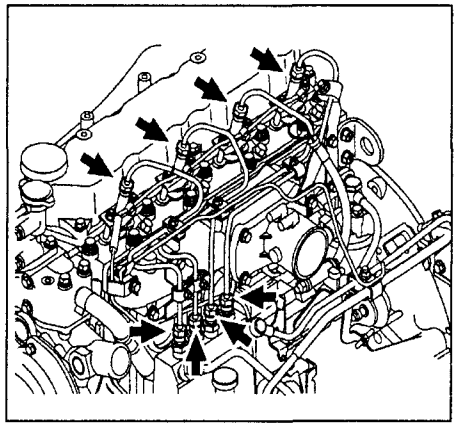
Момент затяжки ..... 12 Н·м



37. Установите топливные трубки высокого давления.

а) Установите топливные трубки высокого давления и затяните стяжные гайки.

Момент затяжки ..... 20 Н·м

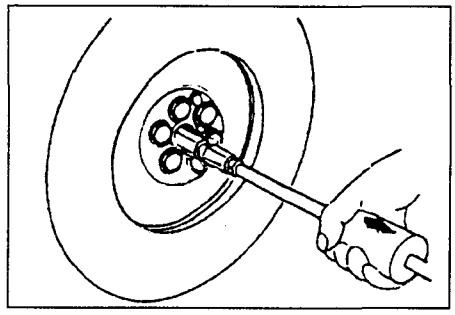


38. Установите впускной воздушный патрубок.

Шкив коленчатого вала, масляный поддон и картер маховика

Снятие, проверка и установка

1. Снимите шкив коленчатого вала.
2. Снимите масляный поддон.
3. Снимите опорный подшипник первичного вала коробки передач.

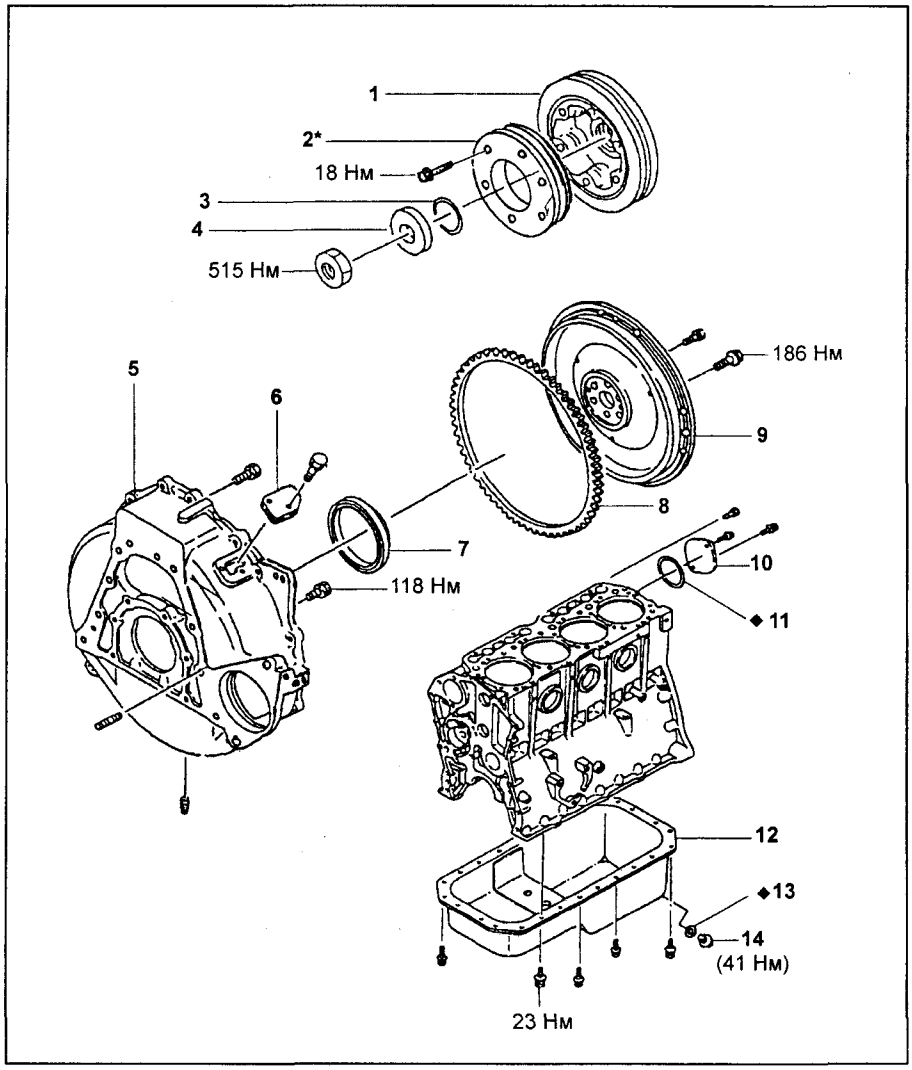


4. Снимите маховик в сборе.

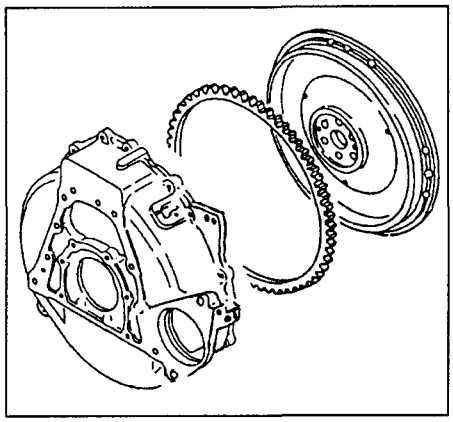
а) Отверните и снимите болты крепления маховика.

б) Вставьте через отверстие для стартера медный стержень до упора в маховик и слегка ударяйте по стержню молотком, одновременно поворачивая коленчатый вал.

Предупреждение: поскольку маховик является тяжелой деталью, при снятии его будьте осторожны, чтобы не допустить падения его на Ваши ноги.

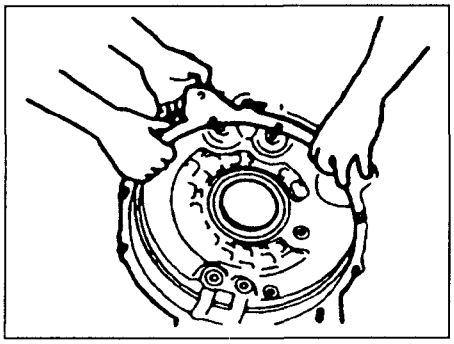


Снятие и установка шкива коленчатого вала, масляного поддона и картера маховика. 1 - шкив коленчатого вала, 2 - шкив коленчатого вала (* - если установлен), 3 - уплотнительное кольцо, 4 - проставка, 5 - картер маховика, 6 - крышка, 7 - задний сальник коленчатого вала, 8 - зубчатый венец маховика, 9 - маховик, 10 - крышка уплотнителя, 11 - уплотнительное кольцо, 12 - масляный поддон, 13 - медная шайба, 14 - сливная пробка.



5. Снимите картер маховика.
   а) Отверните болты крепления картера маховика.
   б) Снимите картер маховика, слегка ударяя по нему пластиковым молотком.

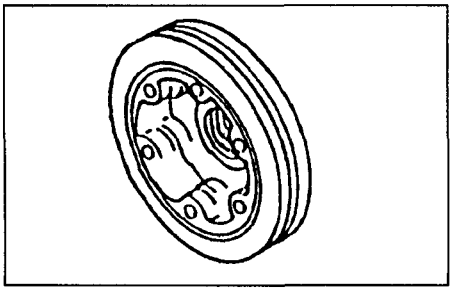
Предупреждение: поскольку картер маховика является тяжелой деталью, при снятии его будьте осторожны, чтобы не допустить падения его на Ваши ноги.



6. Проверьте шкив коленчатого вала.

Примечание:
- Перед проверкой очистите демпфер крутильных колебаний техническим чистящим средством.
- Используйте чистящее средство, которое не повреждает резину.

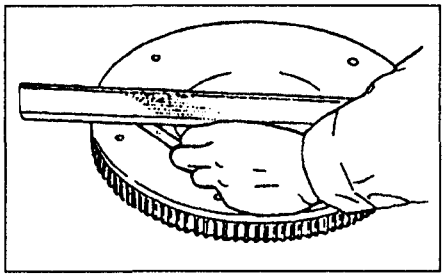
Проверьте резиновую часть демпфера на отсутствие трещин.
Если имеют место слишком большие трещины, то замените шкив.



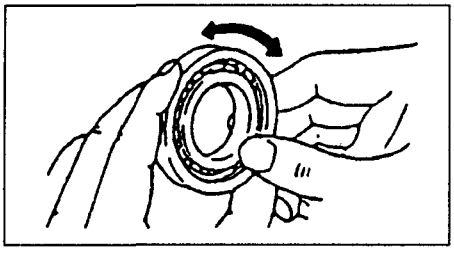
7. Проверьте маховик.
   а) Проверьте рабочую поверхность трения на отсутствие повреждений.
   б) Проверьте рабочую поверхность трения на отсутствие коробления.
   В случае необходимости отшлифуйте рабочую поверхность или замените маховик.

Максимальное коробление (неплоскостность) ..... 0,04 мм
Предельная глубина шлифования..... 1,00 мм

Если указанные пределы превышены, то замените маховик новым.

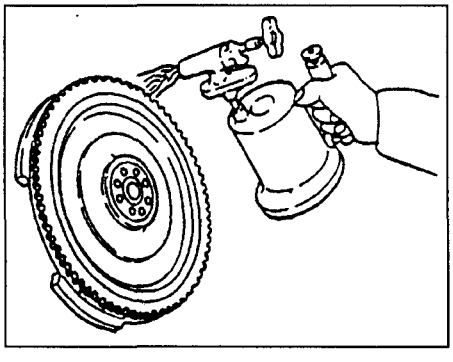


8. Проверьте состояние опорного подшипника первичного вала.
Медленно вращая подшипник рукой, убедитесь в отсутствии ненормального шума или стука, и что шарики вращаются плавно.
При наличии какой-либо неисправности замените подшипник.



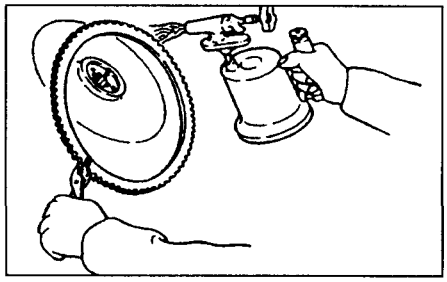
9. Проверьте зубчатый венец маховика.
Визуально проверьте состояние зубчатого венца маховика.
Если имеются повреждения в виде износа или глубоких царапин, то замените эту деталь.
10. Снимите зубчатый венец маховика.
   а) Равномерно нагрейте зубчатый венец паяльной лампой (открытым пламенем) приблизительно до 200°C.
   б) Используя металлический стержень как выколотку, равномерно обстучите и снимите зубчатый венец.

Предупреждение: будьте внимательны, чтобы не перегреть зубчатый венец маховика.



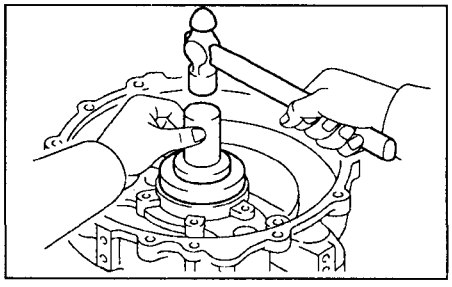
11. Установите зубчатый венец маховика.
   а) Равномерно нагрейте зубчатый венец паяльной лампой (открытым пламенем) приблизительно до 200°C.
   б) Слегка постукивая металлическим стержнем по зубчатому венцу, установите его на маховик фаской, обращенной в сторону блока цилиндров двигателя.

Предупреждение: будьте внимательны, чтобы не перегреть зубчатый венец маховика.



12. Установите задний сальник коленчатого вала.
   а) Нанесите на наружную поверхность сальника тонкий слой моторного масла.
   б) Используя специальное приспособление и молоток, установите сальник в картер маховика заподлицо с посадочной плоскостью картера.

Предупреждение: убедитесь, что кромка масляного сальника смазана специальной литиевой консистентной смазкой.

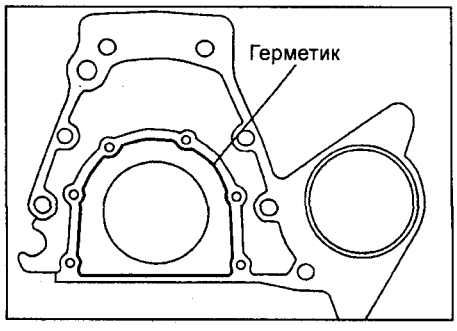


13. Установите картер маховика.
   а) Очистите привалочную плоскость картера маховика.
   б) Нанесите на уплотнительную поверхность картера маховика герметик, как показано на рисунке, и в течение 20 минут установите картер на место.

Герметик.... компонент № 08826-00080 или эквивалентный.
Ширина слоя покрытия ..... 1,5 - 2,5 мм
Момент затяжки болтов крепления..... 118 Н·м
   Если до установки прошло больше 20 минут, то полностью счистите герметик с поверхности картера и нанесите новый.

Примечание: перед установкой маховика затяните болт, нанесите герметик на уплотнительную поверхность картера маховика и убедитесь, что блоке цилиндров установлена шпилька.

Предупреждение: поскольку маховик является тяжелой деталью, при установке его будьте осторожны, чтобы не допустить падения его на Ваши ноги.

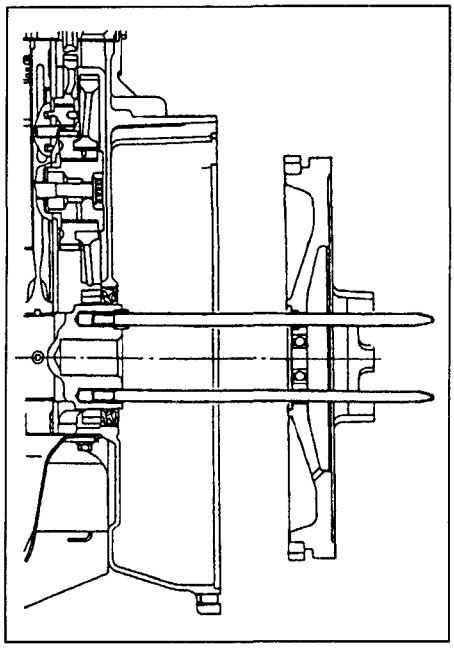


14. Установите маховик в сборе.
а) Убедитесь, что на рабочей поверхности маховика нет следов подгорания или грязи на поверхности и в резьбовых отверстиях фланца коленчатого вала и в отверстиях маховика.
б) Установите на коленчатый вал специальное приспособление.

Примечание: установите два направляющих стержня на фланец, как показано на рисунке.

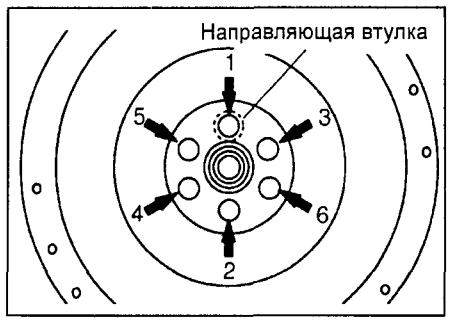
в) Медленно вставляйте маховик до контакта с фланцем, предотвращая касание с направляющими стержнями, отрегулируйте его положение, затем окончательно установите.

Предупреждение: поскольку маховик является тяжелой деталью, при установке его будьте осторожны, чтобы не допустить падения его на Ваши ноги.



г) Смажьте моторным маслом резьбу болтов крепления маховика и упорную поверхность маховика под головки болтов. Затяните предварительно болты рукой на 2 - 3 витка резьбы, затем затяните небольшим моментом четыре болта.
д) Выньте направляющие стержни и затяните предварительно два других болта, как указано в пункте (г).
е) Затяните болты крепления маховика в порядке, показанном на рисунке.

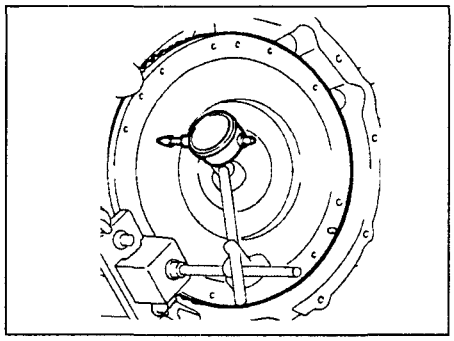
Момент затяжки ..... 186 Н·м



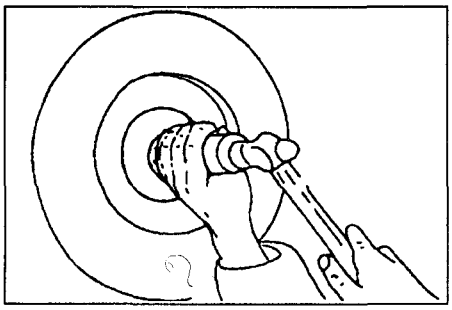
ж) Измерьте биение рабочей поверхности маховика.
Используя стрелочный индикатор, измерьте биение рабочей поверхности маховика.

Максимальное биение ..... 0,15 мм

Если биение больше максимального, то отшлифуйте рабочую поверхность.



15. Установите подшипник первичного вала коробки передач.



16. Установите масляный поддон в сборе.
а) Убедитесь, что на прилегающей поверхности отсутствуют деформация, следы ударов и посторонние частицы.
б) Установите в блоке цилиндров направляющий штифт длиной 70 мм или длиннее.
в) Нанесите герметик на передний и на задний концы нижней сопрягаемой поверхности блока цилиндров.

Герметик.... компонент № 08826-00080 или эквивалентный
Ширина слоя покрытия..... 1,5 - 2,5 мм
Момент затяжки болтов крепления ..... 23 Н·м

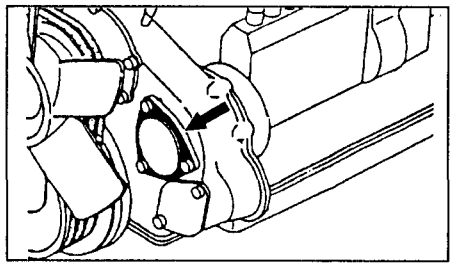
17. Установите шкив коленчатого вала.

Момент затяжки..... 515 Н·м

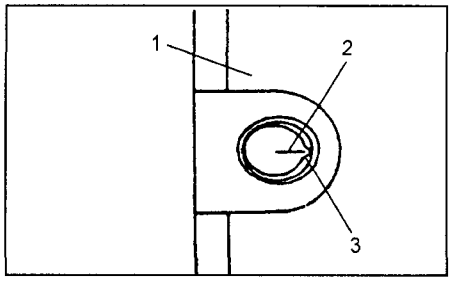
Шестерни механизма газораспределения и распределительный вал

Снятие, проверка и установка

1. Снимите корпус подшипника.



2. Снимите ТНВД в сборе.
а) Снимите уплотнительную крышку сервисного отверстия установки газораспределения.
б) Поверните коленчатый вал по часовой стрелке (если смотреть со стороны крышки шестерен газораспределения) до совмещения установочных меток ТНВД.

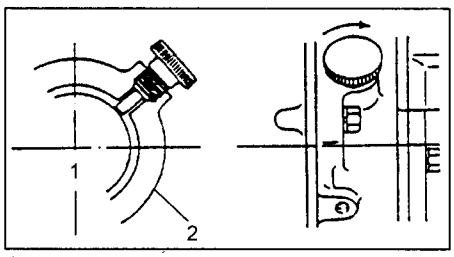


1 - крышка, 2 - установочная метка, 3 - указатель.

в) Используя специальное приспособление, закрепите таймер автомата опережения впрыска.

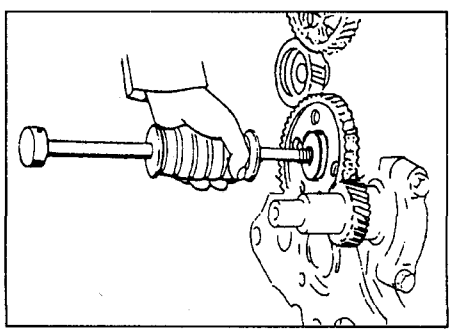
Примечание: не ослабляйте болты крепления шестерни привода ТНВД.

г) Снимите ТНВД в сборе с крышкой таймера.



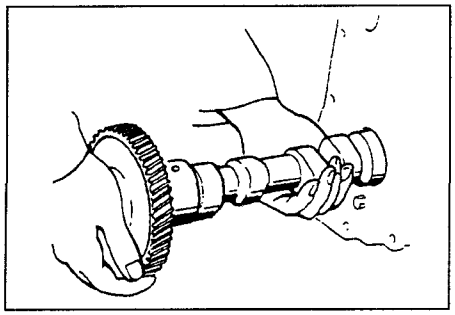
1 - автоматический таймер, 2 - крышка таймера.

3. Снимите шкив коленчатого вала.
4. Снимите масляный поддон в сборе.
5. Снимите маслоприемник.
6. Снимите масляный насос в сборе.
7. Снимите крышку шестерен газораспределения.
8. Снимите ось промежуточной шестерни.
а) Используя специальное приспособление, извлеките ось промежуточной шестерни.

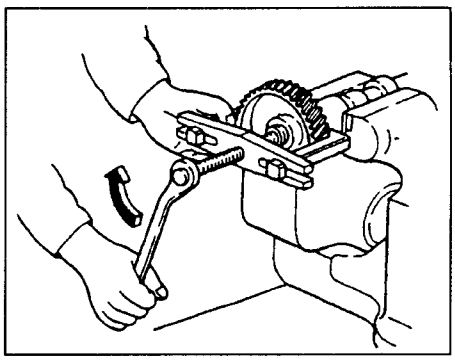


9. Снимите распределительный вал с шестерней привода в сборе.
Снимите болты крепления упорного фланца и выньте распределительный вал с шестерней привода в сборе.

Предупреждение: вытаскивайте распределительный вал, медленно поворачивая, чтобы не повредить подшипники.

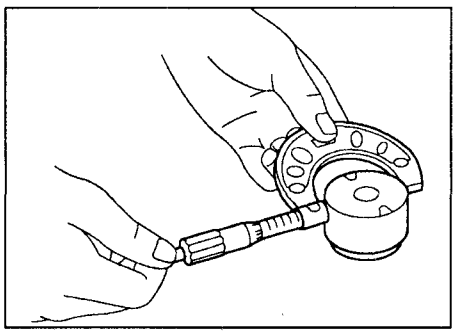


10. Снимите шестерню привода распределительного вала.
а) Закрепите распределительный вал в тисках через деревянные бруски.
б) Отверните болт и снимите шайбу.
в) Используя съемник, снимите шестерню распределительного вала.



11. Проверьте величину масляного зазора между промежуточной шестерней и осью.
а) Измерьте микрометром диаметр вала промежуточной шестерни.

Номинальный диаметр вала ..... 49,950 - 49,975 мм



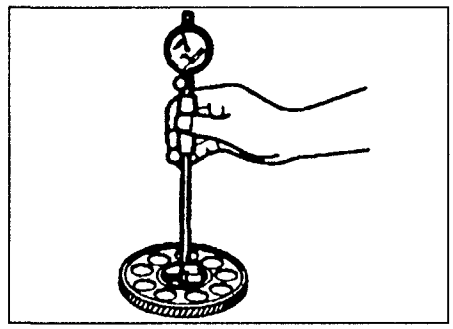
б) Используя нутромер, измерьте внутренний диаметр втулки промежуточной шестерни.

Номинальный внутренний диаметр ... . 50,000 - 50,025 мм

в) Вычитая значение наружного диаметра вала из измеренной величины внутреннего диаметра втулки промежуточной шестерни, определите величину зазора.

Номинальный зазор..... 0,025 - 0,075 мм
Максимальный зазор..... 0,10 мм

Если величина зазора больше максимальной, то замените вал промежуточной шестерни и/или втулку шестерни.



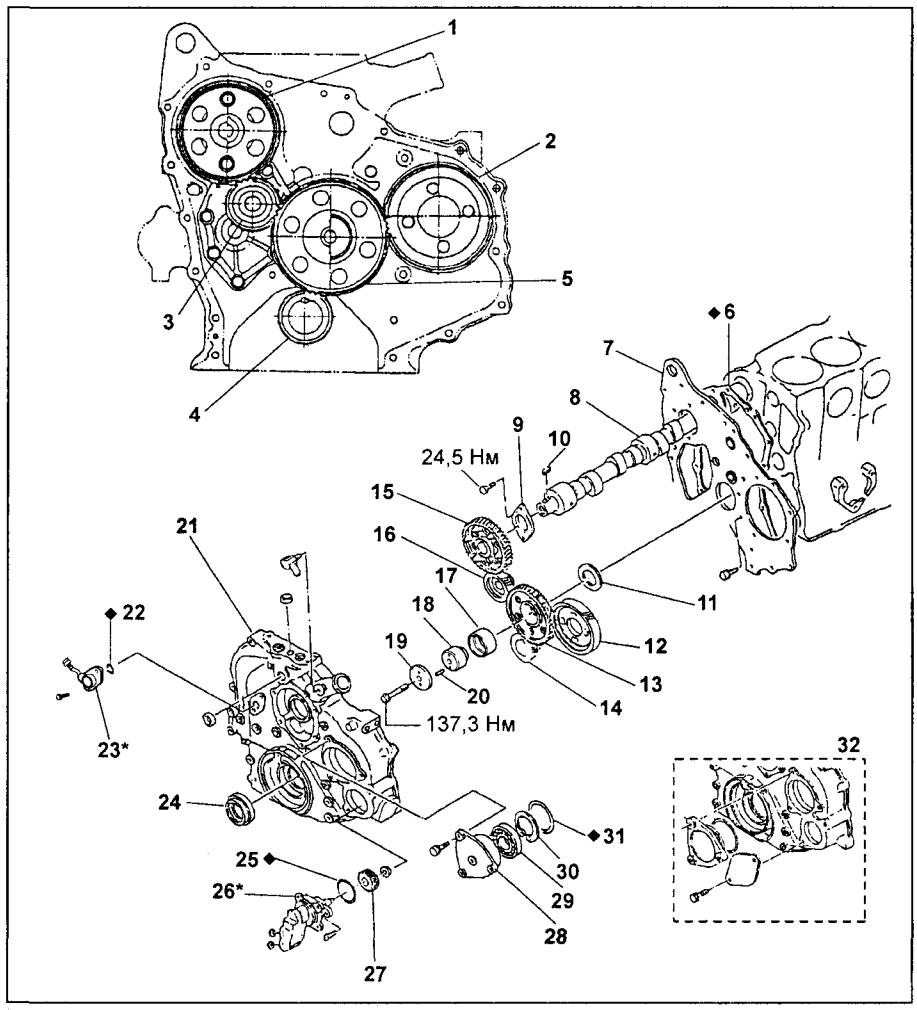
12. Установите масляный насос в сборе.
а) Перед установкой масляного насоса обильно нанесите на корпус насоса и подшипники в блоке цилиндров моторное масло.

Примечание: если на элементы насоса обильно не нанесено масло, то после пуска двигателя он не сможет засосать масло, что вызовет заедание деталей и ненормальную работу насоса.

б) Чтобы предотвратить смещение прокладки, смажьте маслом контактную поверхность блока цилиндров, после чего расположите на ней прокладку.
в) Временно затяните болты крепления масляного насоса в порядке, показанном на рисунке, затем затяните их окончательно.

Момент затяжки ..... 22,5 Н·м

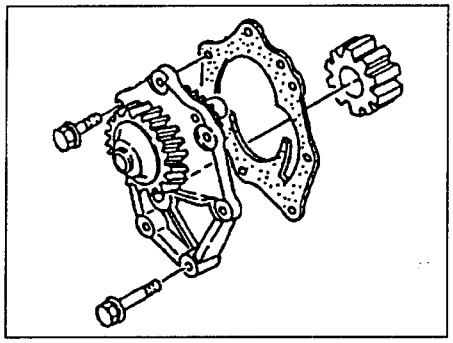
г) Убедитесь, что шестерни насоса после установки плавно проворачиваются рукой.



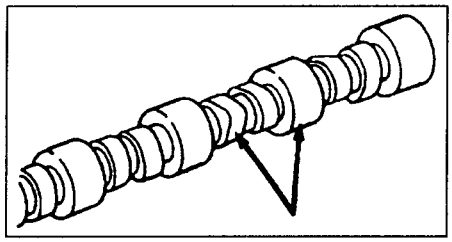
Шестерни механизма газораспределения и распределительный вал. 1 и 15 - шестерня привода распределительного вала, 2 - шестерня привода топливного насоса высокого давления (ТНВД), 3 и 16 - шестерня привода масляного насоса, 4 и 14 - шестерня привода механизма газораспределения на коленчатом валу, 5 - промежуточная шестерня, 6 - прокладка, 7 - задняя плита, 8 - распределительный вал, 9 - упорный фланец, 10 - шпонка, 11 - упорная шайба, 12 - шестерня привода ТНВД, 13 - промежуточная шестерня №1, 17 - втулка, 18 - вал промежуточной шестерни, 19 - упорный диск, 20 - штифт, 21 - крышка корпуса шестерен газораспределения, 22 - уплотнительное кольцо, 23 - датчик тахометра в сборе, 24 - передний сальник коленчатого вала, 25 - уплотнительное кольцо, 26 - насос усилителя рулевого управления, 27 - шестерня привода насоса усилителя рулевого управления, 28 - корпус подшипника, 29 - шарикоподшипник, 30 - стопорное кольцо, 31 - уплотнительное кольцо, 32 - место установки насоса усилителя рулевого управления (без насоса).

*** - если, установлен.**

Примечание: убедитесь в правильном порядке затяжки болтов, в противном случае насос может быть поврежден.

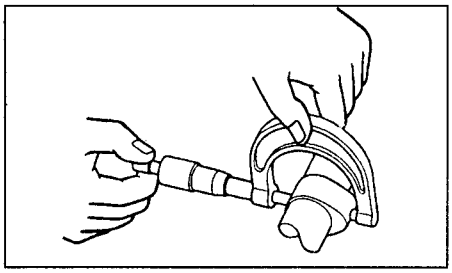


13. Проверьте распределительный вал.
а) Визуально проверьте рабочие поверхности распределительного вала на наличие износа и царапин.



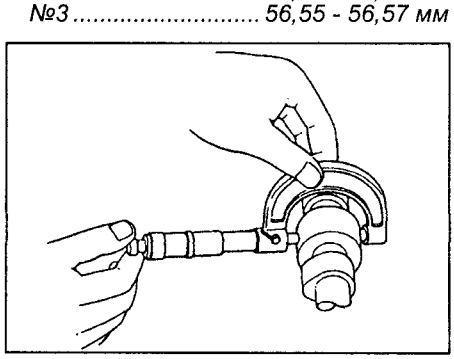
б) Измерьте микрометром высоту кулачка.

Номинальная высота кулачка:
Впускной ..... 49,43 мм
Выпускной..... 49,49 мм
Минимальная высота кулачка:
Впускной ..... 48,90 мм
Выпускной..... 48,95 мм
Если высота кулачка меньше минимальной, то замените распределительный вал.

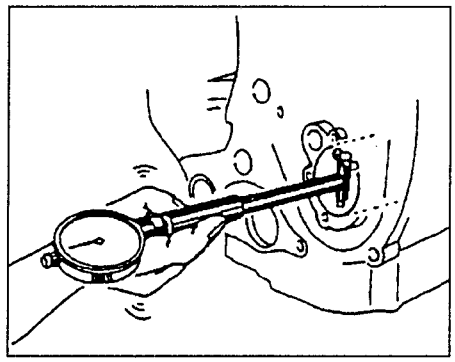


в) Измерьте величину масляного зазора в подшипниках распределительного вала.
Измерьте микрометром диаметр шейки распределительного вала.

Номинальный диаметр шейки:
№1 ..... 56,95 - 56,97 мм
№2 ..... 56,75 - 56,77 мм
№3 ..... 56,55 - 56,57 мм

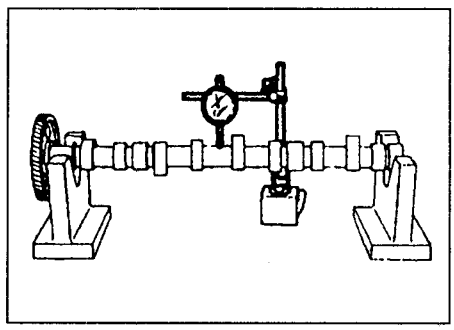


Минимальный диаметр шейки:
№1.....56,85 мм
№2.....56,65 мм
№3.....56,45 мм
Если диаметр шейки меньше минимального, то замените подшипник распределительного вала.
Используя нутромер, измерьте внутренний диаметр подшипника распределительного вала.
Номинальный внутренний диаметр:
№1.....57,00 - 57,07 мм
№2.....56,80 - 56,87 мм
№3.....56,60 - 56,67 мм
г) Вычитая измеренную величину диаметра шейки распределительного вала из величины измерения внутреннего диаметра его подшипника, определите величину масляного зазора.
Номинальный масляный зазор.....0,03 - 0,12 мм
Максимальный масляный зазор.....0,15 мм
Если масляный зазор больше максимального, то замените распределительный вал или подшипник распределительного вала.

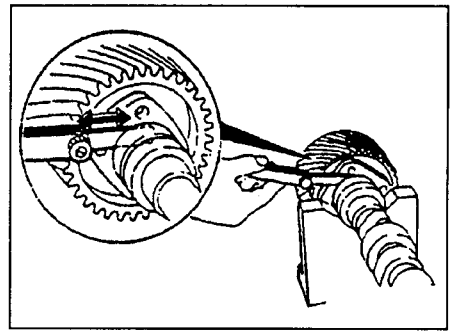


д) Проверьте величину прогиба распределительного вала.
- Положите распределительный вал на призмы.
- Используя стрелочный индикатор, проверьте биение распределительного вала относительно центральной шейки.

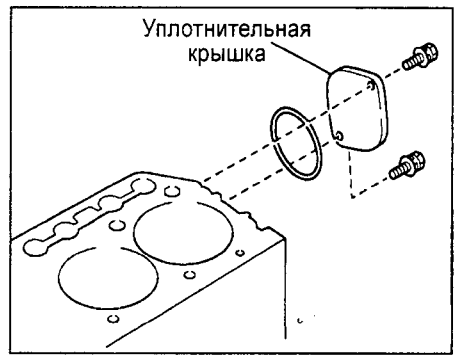
Максимальный прогиб (биение)..... 0,05 мм
Если величина прогиба больше максимальной, то замените распределительный вал.



е) Проверьте осевой зазор распределительного вала.
Используя плоский щуп, измерьте зазор между распределительным валом и упорным фланцем.
Номинальный осевой зазор.....0,10 - 0,18 мм
Максимальный осевой зазор....0,30 мм
Если осевой зазор больше максимального, то замените упорный фланец и/или шестерню распределительного вала.

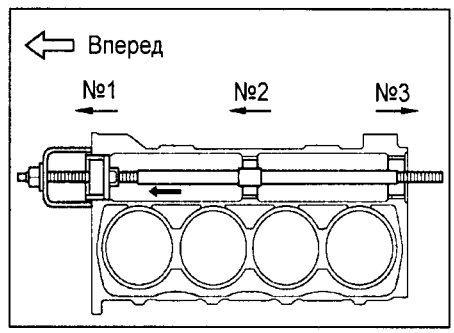


14. Замените подшипник распределительного вала.
а) Отверните два болта, снимите уплотнительную крышку и уплотнительное кольцо.

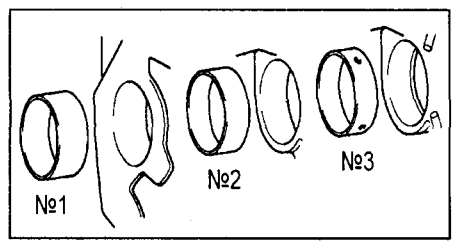


б) Используя специальное приспособление, удалите подшипники.

Примечание:
- Вытяните подшипник №1 в направлении "вперед".
- Вытяните подшипник №2 в направлении "вперед".
- Вытяните подшипник №3 в направлении "назад".



в) Используя специальное приспособление, установите новые подшипники.
- Только для подшипника №3: совместите масляные отверстия в подшипнике с масляными отверстиями в блоке цилиндров.



- Используя специальное приспособление, установите подшипники.

Примечание:

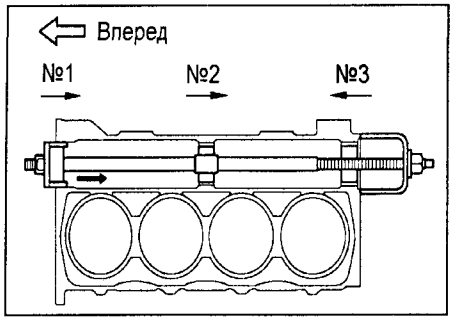
- Установите подшипник №3 с задней стороны.

- Установите подшипник №2 с передней стороны.

- Установите подшипник №1 с передней стороны.

г) Снова проверьте величину масляного зазора в подшипниках распределительного вала (см. п.13в).

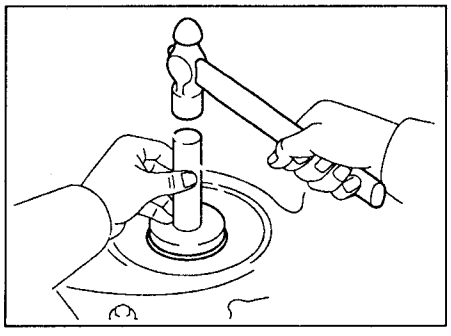
д) Установите новое уплотнительное кольцо, уплотнительную крышку и затяните два болта.



15. Замените передний сальник коленчатого вала.

а) Используя отвертку, удалите старый сальник.

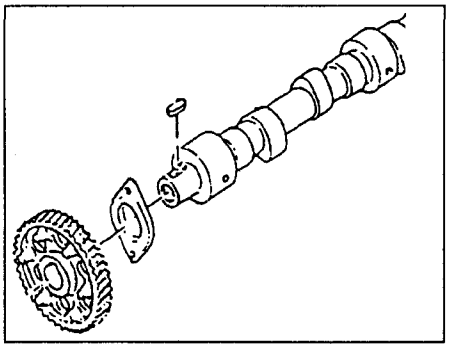
б) Используя специальное приспособление и молоток, установите новый масляный сальник.



16. Установите шестерню привода распределительного вала.

Установите упорный фланец и шестерню распределительного вала.

Примечание: нагрейте шестерню в горячей воде до температуры 100°С, затем с помощью пресса установите шестерню на распределительный вал.



17. Установите распределительный вал с шестерней газораспределения в сборе.

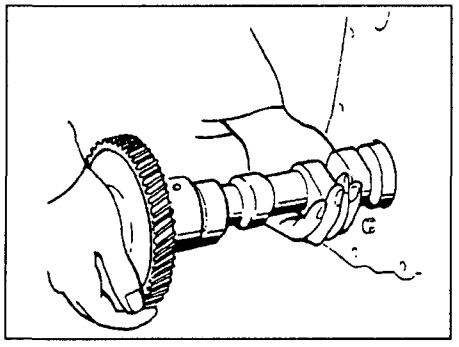
а) Смажьте все шейки распределительного вала.

б) Вставьте распределительный вал в блок цилиндров.

Предупреждение: вставляйте распределительный вал, медленно поворачивая, чтобы не повредить подшипники.

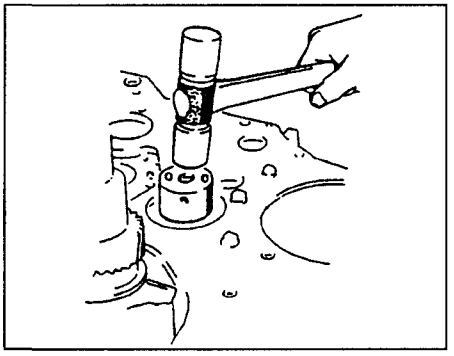
в) Затяните два болта упорного фланца.

Момент затяжки.....24,5 Н·м



18. Установите промежуточную шестерню №1.

а) Установите вал промежуточной шестерни через упорную шайбу так, чтобы масляное отверстие было направлено вниз.



б) Установите промежуточную шестерню.

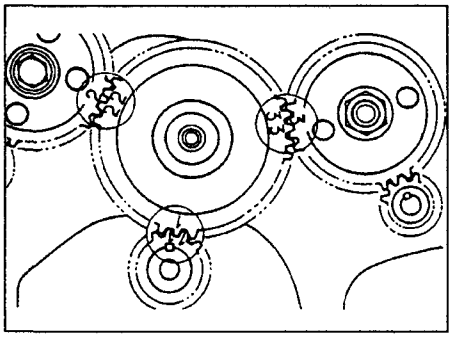
Примечание:

- Перед установкой смажьте контактные поверхности промежуточной шестерни и вала моторным маслом.

- Убедитесь в совмещении установочных меток шестерни привода механизма газораспределения на коленчатом валу, шестерни привода распределительного вала, шестерни привода ТНВД и промежуточной шестерни.

в) Затяните болты крепления промежуточной шестерни.

Момент затяжки.....137,3 Н·м



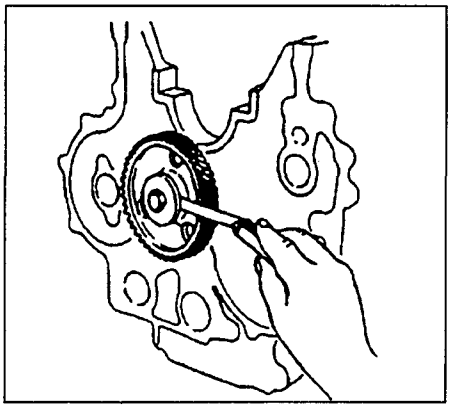
19. Проверьте осевой зазор промежуточной шестерни.

а) Используя плоский щуп, измерьте зазор между промежуточной шестерней и упорным подшипником.

Номинальный осевой зазор..... 0,040 - 0,100 мм

Максимальный осевой зазор... 0,15 мм

Если осевой зазор больше максимального, то замените упорный подшипник.



20. Проверьте боковой зазор в зацеплении шестерен механизма газораспределения.

а) Измерьте стрелочным индикатором боковой зазор в зацеплении шестерен.

Номинальный боковой зазор:

Шестерня коленчатого вала × промежуточная шестерня..... .....0,068 - 0,194 мм

Промежуточная шестерня × шестерня привода ТНВД..... .....0,065 - 0,232 мм

Промежуточная шестерня × шестерня привода масляного насоса..... .....0,065 - 0,182 мм

Шестерня распределительного вала × шестерня привода масляного насоса ..... 0,065 - 0,182 мм

Максимальный боковой зазор..... 0,30 мм

Если боковой зазор в зацеплении шестерен больше максимального, то замените шестерню/шестерни.

21. Установите крышку шестерен газораспределения.

22. Установите масляный насос в сборе.

23. Установите маслоприемник в сборе.

24. Установите масляный поддон.

25. Установите шкив коленчатого вала.

26. Установите ТНВД в сборе.

27. Установите корпус подшипника.

Поршень, коленчатый вал и блок цилиндров

Снятие, проверка и установка

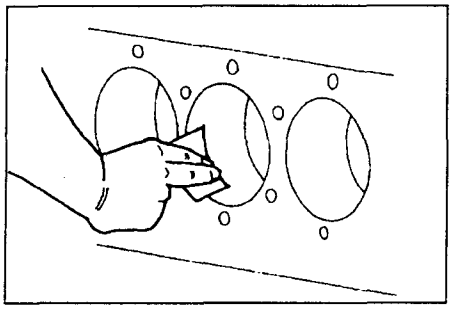
1. Снимите поршень и шатун.

а) Отверните шатунные болты, снимите крышки нижних головок шатунов и выньте поршни вместе с шатунами из блока цилиндров через верх.

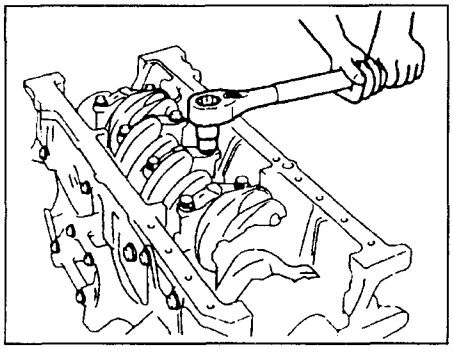
Примечание:

- Перед тем как вынуть поршни с шатунами в сборе, удалите с верхней части зеркала цилиндров отложения нагара скребком (шабером) или наждачной бумагой (рекомендуется №150), работая ими по окружности.

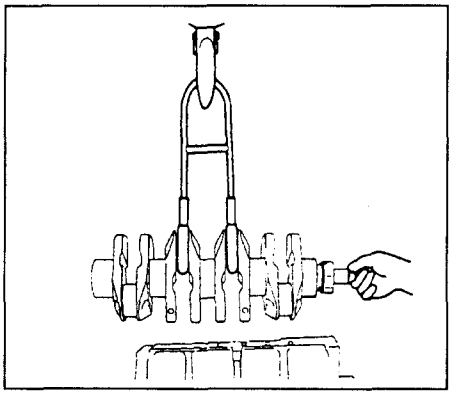
- Вынимая поршни, будьте осторожны, чтобы не повредить зеркало цилиндров концами нижних головок шатунов.
- Вынимая поршни, будьте осторожны, чтобы не уронить вкладыши подшипников нижних головок шатунов, что может вызвать повреждения деталей.
- Разложите снятые детали в порядке номеров цилиндров, будьте осторожны, чтобы не повредить зеркало цилиндров концами нижних головок шатунов.
- Вынимая поршни, будьте осторожны, чтобы не уронить вкладыши подшипников нижних головок шатунов, что может вызвать повреждения деталей.
- Разложите снятые детали в порядке номеров цилиндров, будьте осторожны, не перепутайте комбинации шатунов и вкладышей подшипников.
- Одновременно можно вынуть два поршня (номера 1 и 4 или 2 и 3).



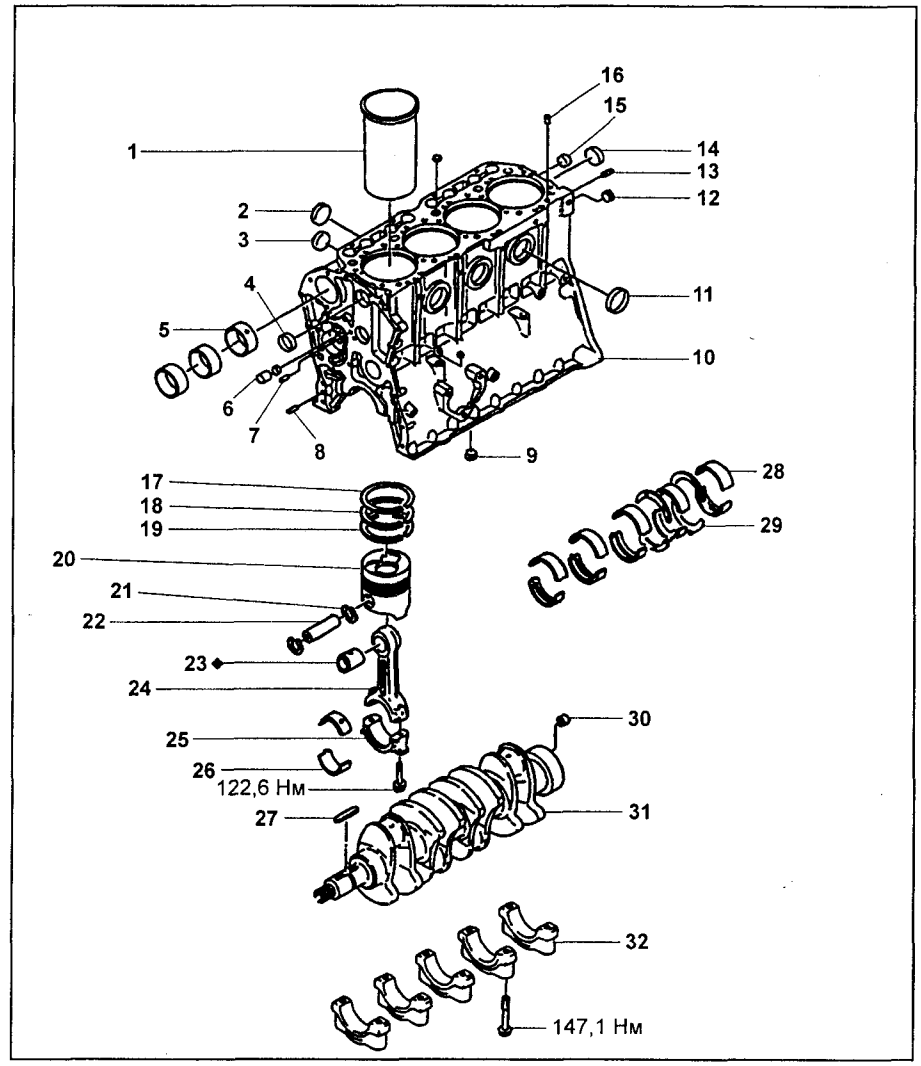
2. Снимите коленчатый вал.
а) Отверните болты и снимите крышки коренных подшипников коленчатого вала.



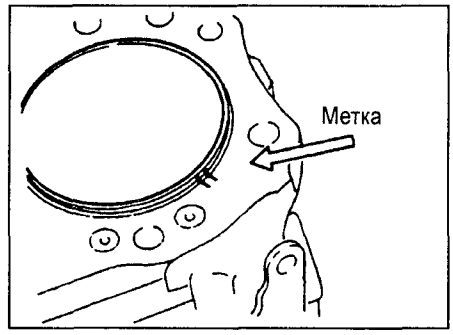
б) Снимите коленчатый вал.



3. Удалите гильзы цилиндров.
Примечание: перед удалением поршней из цилиндров нанесите на гильзах и блоке цилиндров метки "run-in", чтобы при повторном использовании гильзы установить её в тот же цилиндр. Если гильзы перепутать, это приведет к концентрации напряжений на тонких стенках гильз и возможной их поломке.

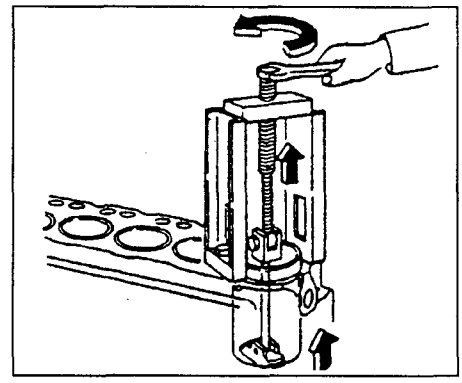


Снятие и установка поршня, коленчатого вала и блока цилиндров. 1 - гильза цилиндра; 2, 3, 4, 9, 11, 12, 14, 15 - заглушки, 5 - подшипник распределительного вала, 6 - втулка; 7, 8, 13, 16 - штифты, 10 - блок цилиндров, 17 - поршневое кольцо (компрессионное первое), 18 - поршневое кольцо (компрессионное второе), 19 - маслосъемное поршневое кольцо, 20 - поршень, 21 - стопорное кольцо, 22 - поршневой палец, 23 - втулка верхней головки шатуна, 24 - шатун, 25 - крышка нижней головки шатуна, 26 - вкладыш подшипника нижней головки шатуна, 27 - шпонка, 28 - вкладыш коренного подшипника коленчатого вала, 29 - упорное полукольцо коленчатого вала, 30 - втулка, 31 - коленчатый вал, 32 - крышки коренных подшипников коленчатого вала.



а) Гильзу можно вынуть рукой, если необходимо, то используйте специальное приспособление.

Примечание: разложите снятые гильзы в порядке номеров цилиндров.



4. Очистите блок цилиндров.
а) Погрузите блок цилиндров в горячий промышленный щелочной раствор и удалите с него масло и грязь.
б) Очистите блок цилиндров от щелочного раствора горячим паром.

в) Если рубашка охлаждения грязная, то очистите её следующим образом:
- Погрузите блок цилиндров в промышленный кислый раствор.
- После промывки блока цилиндров погрузите его в раствор приблизительно на 30 минут.
- Выньте блок цилиндров и после стекания раствора снова погрузите его в раствор приблизительно на 10 минут.
- Повторяйте последний шаг до полного удаления загрязнений.
- Смойте кислый раствор с блока цилиндров горячей водой.
- Погрузите блок цилиндров в щелочной раствор для нейтрализации кислоты.
- Завершите процесс очистки продувкой паром.

г) После полной очистки рубашки охлаждения и масляных каналов запрессуйте в блок цилиндров новые заглушки и установите уплотнительные прокладки.

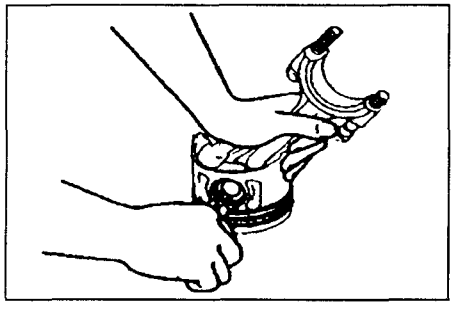
5. Разберите узел поршень/шатун.

а) Используя круглогубцы, удалите из поршня стопорные кольца.

Предупреждение: поскольку стопорные кольца при их удалении могут отлететь, используйте защитные очки.

б) Используя молоток и медный стержень, выбейте поршневой палец из поршня.

Примечание: при плотной посадке поршневого пальца предварительно погрузите поршень в сборе в горячую воду (80 - 90°С) приблизительно на 5 минут, это облегчит разборку узла.

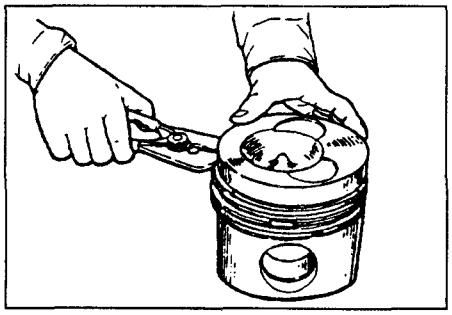


Предупреждение: не дотрагивайтесь до горячего поршня голыми руками.

6. Снимите поршневые кольца.

а) Используя расширитель, снимите поршневые кольца.

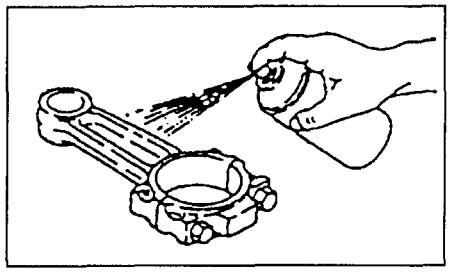
Примечание:
- *Обращайтесь с поршневыми кольцами осторожно, поскольку они выполнены специальным литьем и легко могут сломаться.*
- *Разложите поршневые кольца в порядке номеров цилиндров.*



7. Проверьте шатун с крышкой нижней головки в сборе.

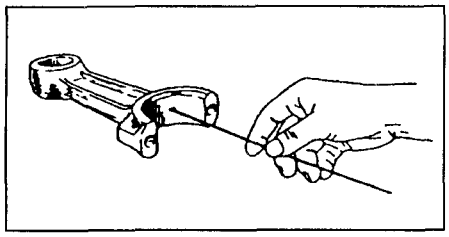
а) Используя проникающую краску или магнитные испытания, проверьте шатун на наличие трещин или других повреждений.

Если трещины или повреждения имеют место, то замените шатун новым.



б) Проверьте, что нет закупоривания канала к верхней головке шатуна.

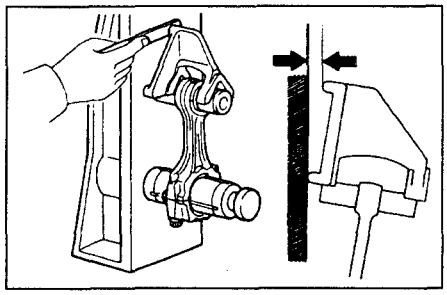
Если закупоривание имеет место, то продуйте канал воздухом или прочистите проволокой.



в) Используя специальное приспособление и плоский щуп, проверьте параллельность осей головок шатуна. Проверьте изгиб шатуна.

Максимальный изгиб ..... 0,10 мм на 200 мм длины

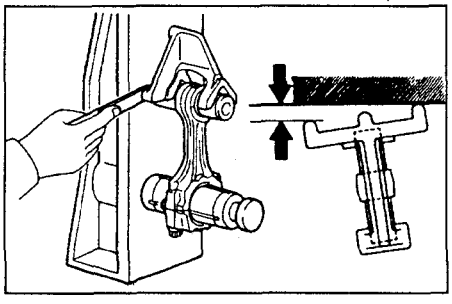
Если величина изгиба больше максимальной, замените шатун новым.



г) Проверьте величину скручивания шатуна.

Максимальное скручивание ... 0,10 мм на длине 200 мм

Если величина скручивания больше максимальной, замените шатун новым.



8. Проверьте поршневой палец.

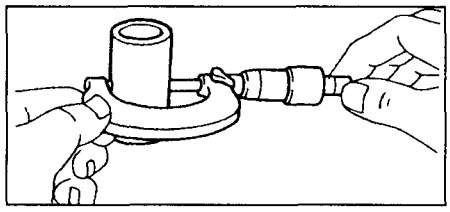
а) Измерьте микрометром диаметр поршневого пальца.

Номинальный диаметр поршневого пальца:
W04D ..... 34,989 - 35,000 мм
W04D-J ..... 36,989 - 37,000 мм
W04C-T ..... 36,987 - 37,003 мм

Минимальный диаметр поршневого пальца:
W04D ..... 34,98 мм
W04D-J ..... 36,96 мм
W04C-T ..... 36,98 мм

Если диаметр поршневого пальца меньше минимального, то замените поршневой палец новым.

Примечание: никогда не шлифуйте поршневой палец, поскольку его поверхность покрыта специальным материалом.



9. Проверьте втулку верхней головки шатуна.

а) Измерьте индикаторным нутромером внутренний диаметр втулки верхней головки шатуна.

Номинальный внутренний диаметр втулки:
W04D ..... 35,015 - 35,025 мм
W04D-J ..... 37,035 - 37,045 мм
W04C-T ..... 37,015 - 37,025 мм

Максимальный внутренний диаметр втулки:
W04D ..... 35,08 мм
W04D-J ..... 37,10 мм
W04C-T ..... 37,08 мм

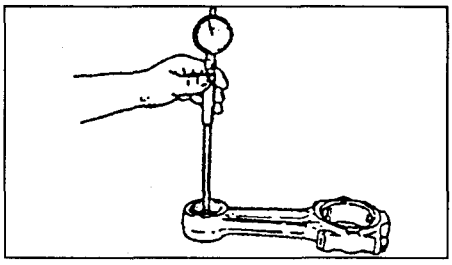
Если внутренний диаметр втулки больше максимального, то замените втулку новой.

б) Вычитая измеренную величину диаметра поршневого пальца из измеренной величины внутреннего диаметра втулки, определите масляный зазор втулки верхней головки шатуна.

Номинальный масляный зазор ..... 0,035 - 0,056 мм

Максимальный масляный зазор ..... 0,08 мм

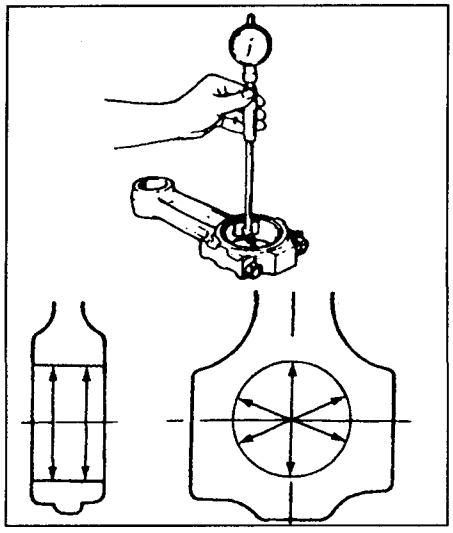
Если масляный зазор больше максимального, то замените втулку и/или поршень с поршневым пальцем в сборе.



10. Проверьте подшипник нижней головки шатуна.

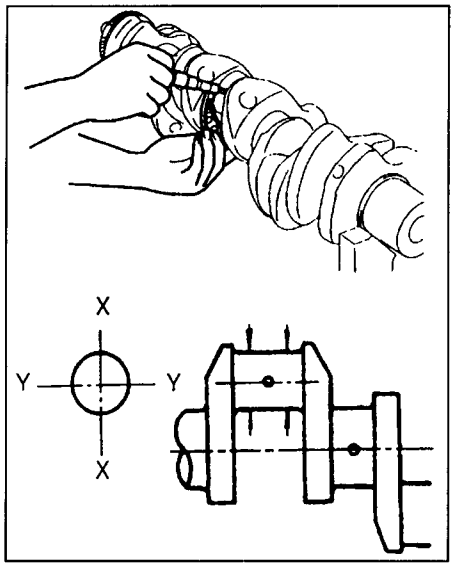
а) Затяните болты крышки нижней головки шатуна без вкладышей подшипника и измерьте индикаторным нутромером внутренний диаметр нижней головки для определения овальности, как показано на рисунке.

Номинальный внутренний диаметр нижней головки шатуна (без подшипника)..... 65,98 - 66,00 мм
Максимальный внутренний диаметр нижней головки шатуна (без подшипника)..... 66,06 мм



11. Проверьте шейки и подшипники коленчатого вала.
а) Измерьте микрометром диаметр шатунной шейки коленчатого вала.

Номинальный диаметр шатунной шейки..... 61,940 - 61,960 мм
Минимальный диаметр шатунной шейки..... 60,76 мм



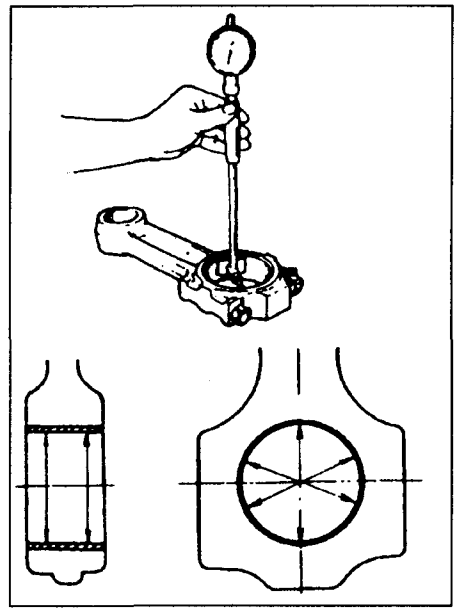
б) Измерьте внутренний диаметр подшипника нижней головки шатуна.

Номинальный внутренний диаметр подшипника нижней головки шатуна..... 61,985 - 62,000 мм
Максимальный внутренний диаметр подшипника нижней головки шатуна..... 62,06 мм

в) Вычитая измеренную величину диаметра шатунной шейки коленчатого вала из измеренной величины внутреннего диаметра подшипника нижней головки шатуна, определите масляный зазор.

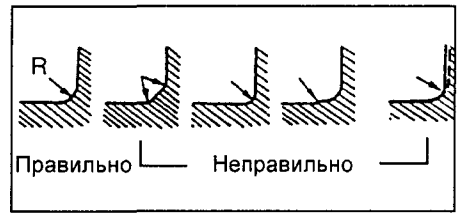
Номинальный масляный зазор..... 0,031 - 0,082 мм
Максимальный масляный зазор..... 0,12 мм

Если зазор больше максимального, замените вкладыши подшипника нижней головки шатуна соответствующего размера.
Далее представлены четыре ремонтных размера: 0,25 мм; 0,50 мм; 0,75 мм; 1,00 мм.



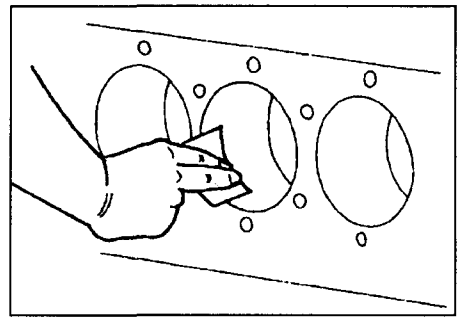
Примечание: радиус галтели для машинной обработки.

Шатунная шейка коленчатого вала.....3,50 - 4,00 мм



12. Проверьте поршни и гильзы цилиндров.

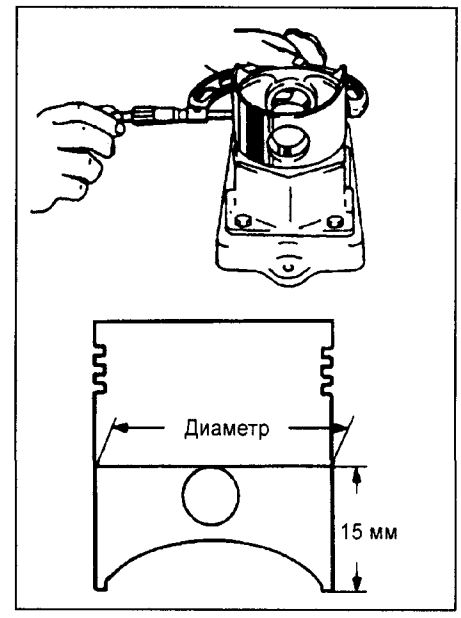
Примечание: перед тем как вынуть поршни с шатунами в сборе, удалите с верхней части зеркала цилиндров отложения нагара скребком (шабером) или наждачной бумагой (рекомендуется №150), работая ими по окружности. Убедитесь, что на зеркале гильзы цилиндра нет царапин.



а) Измерьте микрометром диаметр поршня в месте, показанном на рисунке.

Номинальный диаметр поршня..... 103,908 мм
Минимальный диаметр поршня..... 103,902 мм

Если диаметр поршня меньше минимального, то замените поршень новым.



б) Используя индикаторный нутромер, измерьте внутренний диаметр гильзы цилиндра в четырех точках в поперечном и продольном направлениях, как показано на рисунке.

Номинальный диаметр..... 104,003 - 104,018 мм
Максимальный диаметр..... 104,15 мм

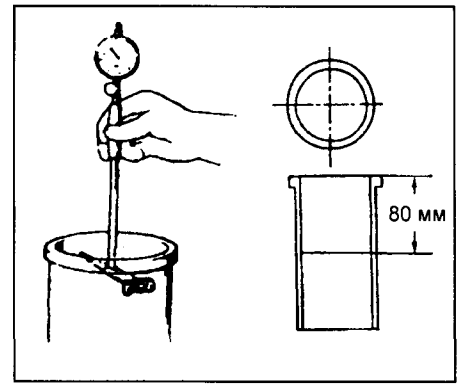
Если внутренний диаметр цилиндра больше максимального, то замените гильзу цилиндра новой.

Примечание:
- Рассмотрите измеренное значение в направлении наибольшего износа гильзы цилиндра.
- Если при сильном износе гильзы можно только заменить поршневые кольца, то удалите буртик (волнистость) в верхней части цилиндра.

в) Вычитая измеренную величину диаметра поршня из измеренной величины внутреннего диаметра гильзы цилиндра, определите масляный зазор.

Номинальный масляный зазор..... 0,0140 - 0,0172 мм

Если зазор больше номинального, замените гильзу цилиндра и/или поршень новыми.



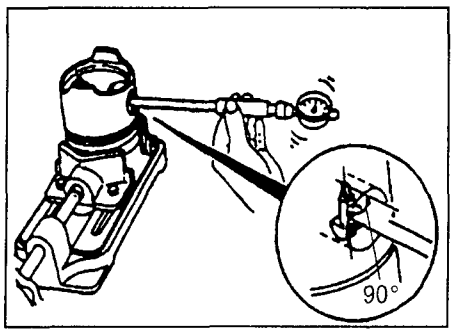
Примечание: рассматривайте измеренную величину в точке наибольшего износа гильзы цилиндра.

13. Проверьте бобышки поршня.

а) Используя индикаторный нутромер, измерьте внутренний диаметр бобышки поршня.

Номинальный внутренний диаметр бобышки поршня:
W04D ..... 34,987 - 35,003 мм
W04D-J, W04C-T..... 36,987 - 37,003 мм
Максимальный внутренний диаметр бобышки поршня:
W04D ..... 35,02 мм
W04D-J ..... 37,05 мм
W04C-T ..... 37,02 мм

Если внутренний диаметр бобышки поршня больше максимального, то замените поршень новым.



б) Вычитая измеренную величину диаметра поршневого пальца из измеренной величины внутреннего диаметра бобышки поршня, определите величину зазора.

Стандартный масляный зазор ..... 0,013 (T) - 0,014 (L) мм
Максимальный масляный зазор ..... 0,05 мм

Примечание: T - допуск на натяг, L - зазор.

Если зазор больше максимального, то замените поршень или поршневой палец.

14. Проверьте поршневые кольца и канавки в поршне.

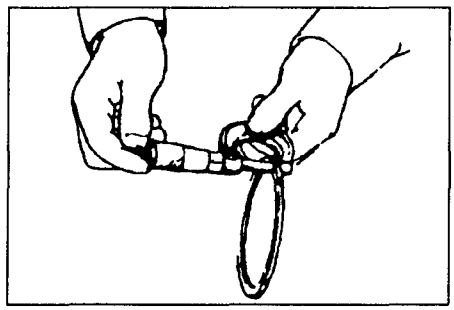
а) Вставьте поршневое кольцо в канавку поршня.

б) Измерьте плоским щупом зазор между поршневым кольцом и стенкой канавки.

Номинальный зазор в канавке поршня:
1-е компрессионное кольцо ..... 0,09 - 0,13 мм
2-е компрессионное кольцо ..... 0,07 - 0,11 мм
Маслосъемное кольцо ..... 0,02 - 0,06 мм
Максимальный зазор:
компрессионные кольца ..... 0,30 мм
маслосъемное кольцо ..... 0,80 мм

Если зазор больше максимального, измерьте по отдельности толщину поршневого кольца и высоту канавки в поршне и замените ту деталь, которая не соответствует предельному размеру.

Номинальная высота канавки:
1-е компрессионное кольцо ..... 2,58 - 2,60 мм
2-е компрессионное кольцо:
W04D ..... 2,03 - 2,05 мм
W04D-J ..... 2,06 - 2,08 мм
W04C-T, W04C-TI..... 2,53 - 2,55 мм
Маслосъемное кольцо:
W04D-J ..... 4,01 - 4,03 мм
W04D, W04C-T ..... 5,01 - 5,03 мм
Максимальная высота канавки:
1-е компрессионное кольцо:
W04D ..... 2,74 мм
W04D-J ..... 3,10 мм
2-е компрессионное кольцо:
W04D-J, W04D ..... 2,20 мм
W04C-T, W04C-TI..... 2,70 мм
Маслосъемное кольцо:
W04D-J ..... 4,08 мм
W04D, W04C-T, W04C-TI..... 5,08 мм
Номинальная толщина поршневого кольца:
1-е компрессионное кольцо:
W04D ..... 2,47 - 2,49 мм
2-е компрессионное кольцо:
W04D ..... 1,97 - 1,99 мм
W04C-T, W04C-TI..... 2,47 - 2,99 мм
Маслосъемное кольцо ..... 4,97 - 4,99 мм
Максимальная толщина поршневого кольца:
1-е компрессионное кольцо .... 2,32 мм
2-е компрессионное кольцо:
W04D ..... 1,82 мм
W04C-T, W04C-TI..... 2,32 мм
Маслосъемное кольцо..... 4,95 мм



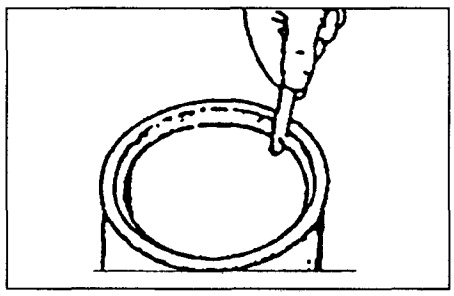
15. Проверьте зазор в замке поршневого кольца.

а) Вставьте поршневое кольцо в гильзу цилиндра.

б) Используя плоский щуп, измерьте зазор в замке поршневого кольца.

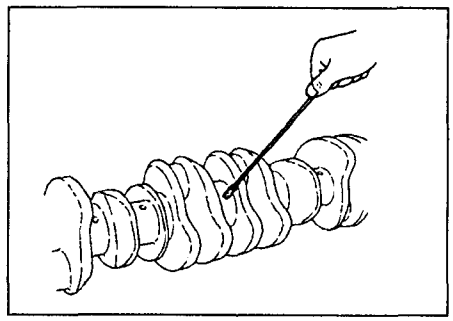
Номинальный зазор ..... 0,30 - 0,42 мм
Максимальный зазор ..... 1,20 мм

Если зазор больше максимального, то замените поршневое кольцо новым.



16. Проверьте коленчатый вал.

Примечание: перед проверкой очистите коленчатый вал чистящим средством и продуйте сжатым воздухом масляные отверстия.

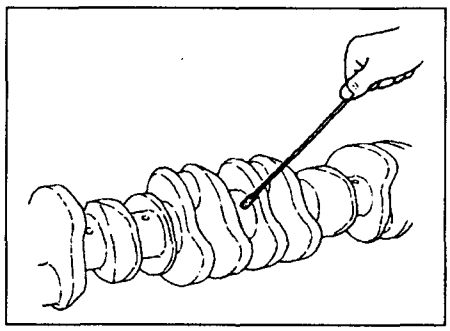


а) Используя проникающий краситель, проверьте коленчатый вал на наличие трещин.

Примечание: особое внимание обратите на финишную обработку галтелей (радиус R) и состояние масляных отверстий в коренных и шатунных шейках коленчатого вала.

б) Визуально проверьте состояние коренных и шатунных шеек коленчатого вала на отсутствие износа и повреждений.

При наличии любых повреждений замените коленчатый вал новым.

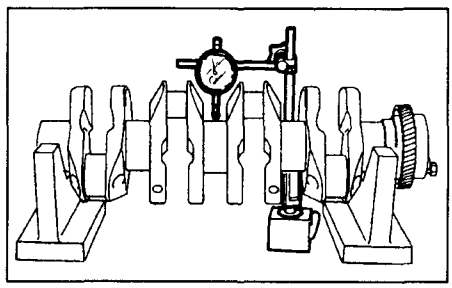


в) Проверьте коленчатый вал на изгиб.

- Положите коленчатый вал на призмы.
- Измерьте индикатором биение центральной коренной шейки коленчатого вала.

Максимальное биение..... 0,04 мм

Если биение больше максимального, то замените коленчатый вал новым.



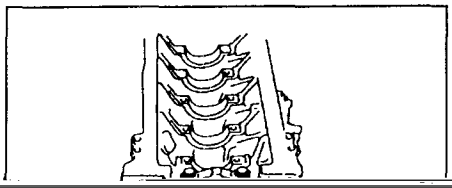
17. Проверьте крышки коренных шеек коленчатого вала.

а) Затяните болты крышек коренных шеек коленчатого вала без вкладышей подшипников и измерьте индикаторным нутромером внутренний диаметр отверстия подшипника.

Номинальный диаметр отверстия (без вкладышей)..... 77,985 - 78,000 мм
Максимальный диаметр отверстия (без вкладышей)..... 78,20 мм

Если диаметр отверстия больше максимального, то расточите отверстия коренных подшипников или замените блок цилиндров новым.

Примечание: устанавливайте крышки коренных подшипников коленчатого вала в соответствии с отштампованным на них номером. Отверстия в блоке цилиндров с крышками коренных подшипников имеют круглую форму.



Если внутренний диаметр больше максимального, то замените вкладыши подшипников новыми.

Примечание:

- Устанавливайте крышки коренных подшипников коленчатого вала в соответствии с отштампованным на них номером. Отверстия в блоке цилиндров с крышками коренных подшипников имеют круглую форму.

- Вычитая измеренный размер диаметра коренной шейки коленчатого вала из измеренной величины внутреннего диаметра подшипни-

Если имеет место значительный износ детали, то замените её новой. Проверьте также внутренние поверхности блока цилиндров и в случае необходимости очистите его чистящим средством.

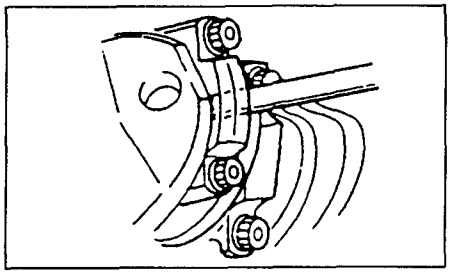
б) Проверьте блок цилиндров на наличие трещин, используя проникающий краситель.

Если обнаружены трещины, замените блок цилиндров новым.

в) Проверьте плоскостность верхней поверхности блока цилиндров. Используя прецизионную линейку и плоский щуп, измерьте величину

30. Проверьте осевой зазор шатуна.
а) Используя плоский щуп, измерьте зазор между шатуном и щекой коленчатого вала.

Номинальный зазор..... 0,20 - 0,52 мм
Максимальный зазор..... 0,60 мм
Если зазор больше максимального, то замените шатун.



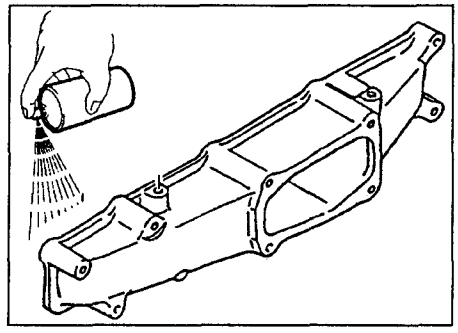
Система впуска и выпуска

Проверка

1. Проверьте впускной коллектор.

Примечание: перед проверкой очистите впускной коллектор техническим моющим средством.

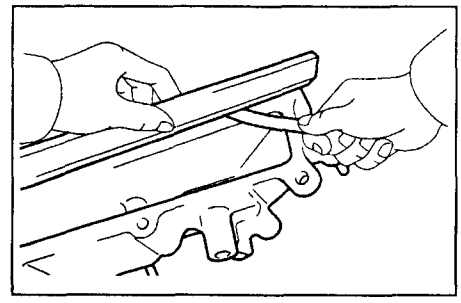
а) Используя проникающий краситель, проверьте впускной коллектор на наличие трещин. Если обнаружены трещины, то замените коллектор.



б) Используя прецизионную линейку и плоский щуп, проверьте рабочую поверхность коллектора, сопрягаемую с головкой блока цилиндров на возможное коробление.

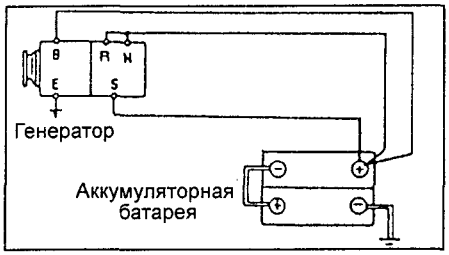
Максимально допустимое коробление..... 0,20 мм
Если величина коробления больше максимально допустимой, то замените впускной коллектор.

в) Визуально проверьте уплотнительную поверхность впускного коллектора на деформацию и износ. Если такие повреждения оказываются слишком большими, то замените впускной коллектор.



Двигатели серии W06. Механическая часть

Настройка двигателя на испытательном стенде



Примечание: при пуске двигателя с установленным насосом усилителя рулевого управления насос может выйти из строя или масло может выбиться струей, поэтому следует принять следующие меры:

- Снять клиновой ремень, если привод насоса осуществляется ремнем.

- Если привод насоса осуществляется шестеренчатой передачей, то снимите насос с двигателя и закройте отверстие крышкой, чтобы предотвратить вытекание масла.

Внимание: пуск двигателя с отсоединенным от аккумуляторной батареи генератором может его повредить. Генератор всегда должен быть подсоединен к аккумуляторной батарее.

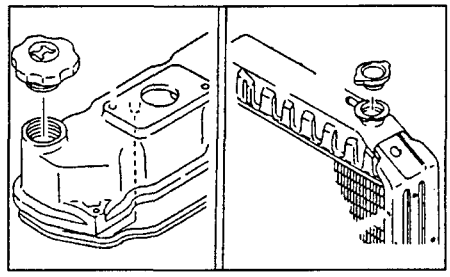
Установите двигатель на испытательный стенд.

1. Добавьте в двигатель необходимое количество масла требуемого сорта через маслозаливную горловину на крышке головки блока цилиндров.
2. Добавьте требуемое количество охлаждающей жидкости.

Удалите воздух из распределительной коробки системы охлаждения через сливную пробку в блоке цилиндров.

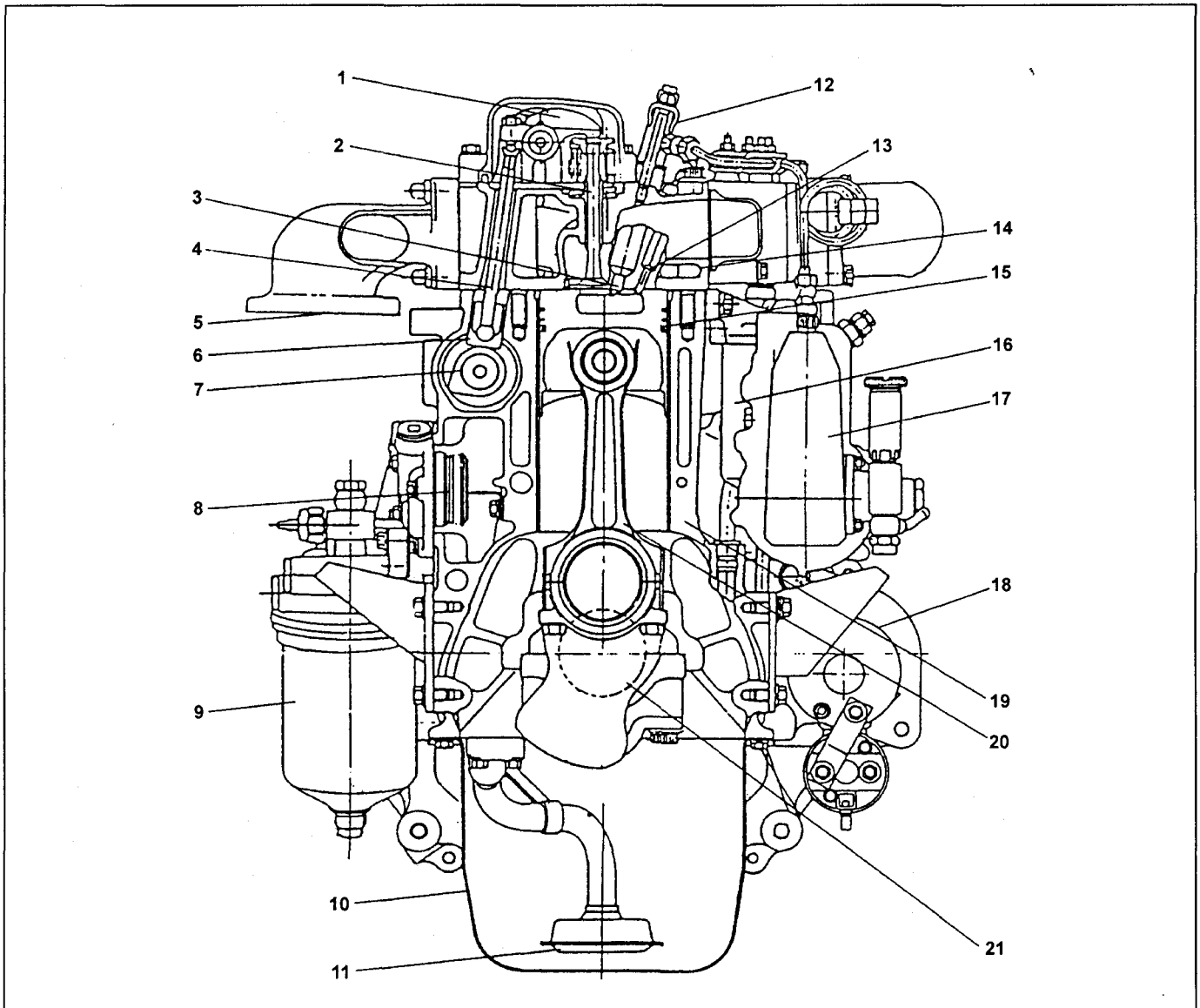
Удаление воздуха из топливной системы

1. Удаление воздуха описано в разделе "Регулировки двигателя".



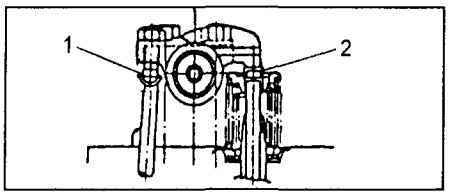
2. Запустите двигатель.

Примечание: перед пуском двигателя убедитесь, что рычаг прекращения подачи топлива на ТНВД работает нормально.



Двигатель HINO W06E. 1 - коромысло, 2 - клапан, 3 - форсунка, 4 - штанга, 5 - толкатель, 6 - распределительный вал, 7 - выпускной коллектор, 8 - маслоохладитель, 9 - масляный фильтр, 10 - масляный поддон, 11 - маслоприемник, 12 - держатель форсунки, 13- свеча накаливания, 14 - головка блока цилиндров, 15 - гильза цилиндра, 16 - топливный фильтр, 17 - ТНВД, 18 - стартер, 19 - блок цилиндров, 20 - шатун, 21 - коленчатый вал.

3. Проверьте подачу масла к коромыслам.
а) Установите частоту вращения двигателя 500 - 550 мин$^{-1}$.
б) В течение одной минуты после пуска двигателя масло должно подаваться к наконечникам всех штанг (поверхность А) и к контактным поверхностям всех клапанов и коромысел (поверхность В). Если время подачи масла к коромыслам оказывается слишком большим, то возможны различные повреждения, такие как заедание, повышенный износ или необычный шум.



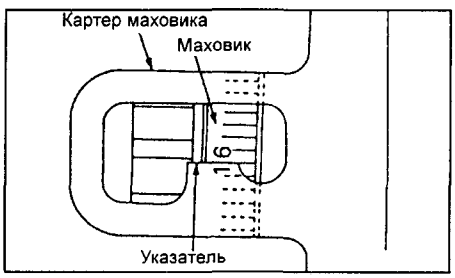
1 - поверхность А, 2 - поверхность В.

4. Проверьте контакт коромысла с чашкой на конце стержня клапана. После пуска двигателя пятно контакта должно быть в пределах от 7 до 11 мм на контактных поверхностях чашки и коромысла.
Если пятно контакта смещено в сторону, то клапан будет наклоняться (изгибаться), что вызовет его заедание, поломку, повреждение или износ коромысла и чашки на стержне клапана.
5. Дайте двигателю поработать 30 - 40 минут.
6. Проверьте угол опережения впрыска топлива (см. главу "Техническое обслуживание и общие процедуры проверки и регулировки").
7. Проверьте зазоры в клапанном механизме (см. главу "Техническое обслуживание и общие процедуры проверки и регулировки").

Регулировки двигателя

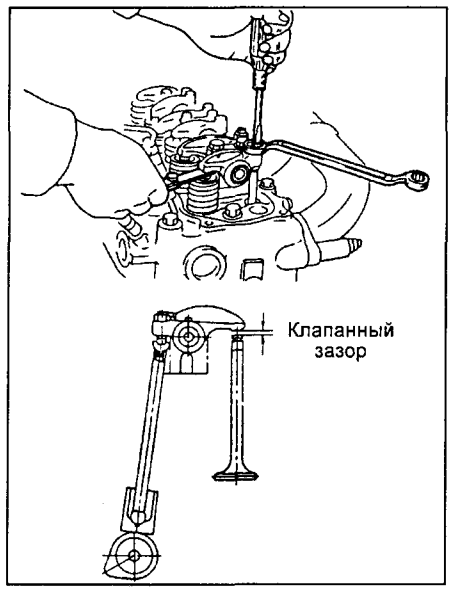
Проверка и регулировка зазоров в механизме газораспределения (клапанных зазоров)

1. Установите поршень цилиндра №1 в положение ВМТ такта сжатия.



2. При положении поршня цилиндра №1 в ВМТ такта сжатия отрегулируйте клапанный зазор, используя плоский щуп. Щуп номинальной толщины должен вытаскиваться с небольшим сопротивлением.

Номинальный зазор:
Впускной клапан:
W06E ..... 0,30 мм
W06D, W06D-TI, W06D-TI-II ... 0,35 мм
Выпускной клапан:
W06E ..... 0,45 мм
W06D, W06D-TI, W06D-TI-II ... 0,50 мм

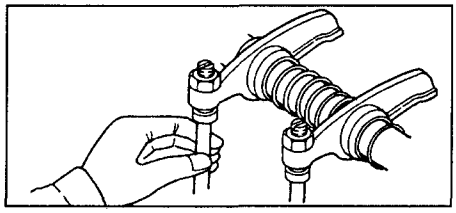


3. Отрегулируйте клапаны в других цилиндрах.
Поверните коленчатый вал по часовой стрелке на 120° (наблюдая со стороны передней крышки шестерни привода механизма газораспределения). Отрегулируйте клапанные зазоры в каждом цилиндре в соответствии с порядком работы цилиндров: 1-4-2-6-3-5.

Способ определения положения поршней цилиндров №1 или №6 в ВМТ такта сжатия

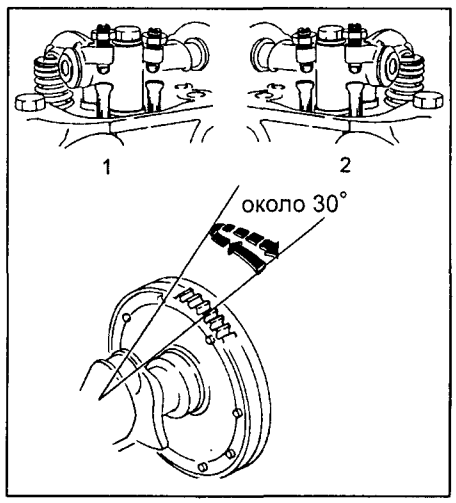
Поверните коленчатый вал и совместите метку "1-6" на маховике с указателем на картере маховика. В этом положении в ВМТ такта сжатия находится или поршень цилиндра №1, или поршень цилиндра №6.
а) Если оба коромысла впускного и выпускного клапанов цилиндра №1 могут быть легко подвинуты рукой, то это означает, что поршень первого цилиндра находится в ВМТ такта сжатия.

Примечание: если нет, то поверните коленчатый вал на один полный оборот и совместите метки, как указано выше.



б) Если установочная метка почти совмещена указателем, то поршень цилиндра №1 находится в ВМТ такта сжатия.

в) Наблюдая за штангами цилиндров №1 и №6, поверните маховик на 30 - 40° против часовой стрелки и по часовой стрелке, как показано на рисунке.
Если штанги данного цилиндра остаются в пределах указанного интервала неподвижными, то поршень этого цилиндра находится в ВМТ такта сжатия.
Если штанги перемещаются, то это означает завершение такта выпуска и начало такта впуска (фаза перекрытия клапанов).

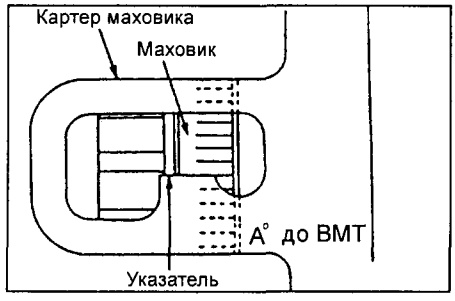


1 - штанги неподвижны (ВМТ такта сжатия), 2 - штанги начинают двигаться (фаза перекрытия клапанов).

Проверка угла опережения впрыска топлива

1. Поверните коленчатый вал по часовой стрелке (глядя со стороны крышки шестерни механизма газораспределения) до совмещения меток момента начала впрыска топлива на маховике за А° до ВМТ такта сжатия в цилиндре №1.

Угол опережения впрыска топлива:
W06E ..... 15°
W06D-TI ..... 20°
W06D-TI-II ..... 26°



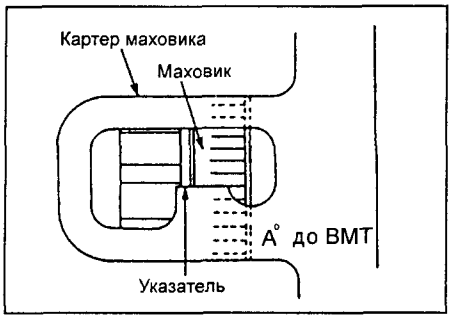
2. Проверьте, что метка угла опережения впрыска топлива на автоматической муфте опережения впрыска топлива совмещена с указателем на крышке муфты.

Регулировка угла опережения впрыска топлива

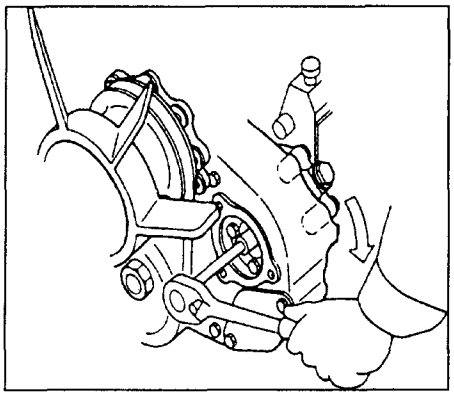
1. Проверьте, что метка угла опережения впрыска топлива на маховике совмещена с указателем на картере маховика.

Угол опережения впрыска топлива..... .....А° до ВМТ

Значение угла опережения впрыска топлива см. в подразделе "Проверка угла опережения впрыска топлива".

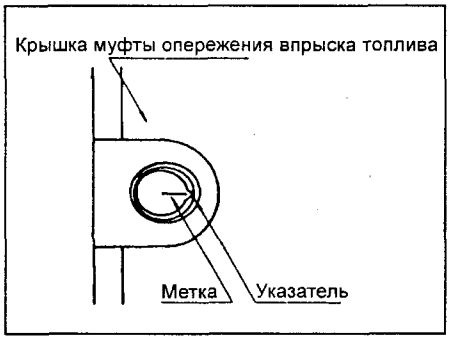


2. Снимите уплотнительный фланец крышки шестерни привода ТНВД.
3. Ослабьте четыре болта крепления шестерни привода ТНВД.



4. Используя круглую гайку, поверните муфту по часовой стрелке до совмещения метки на автоматической муфте опережения впрыска топлива с указателем на крышке.

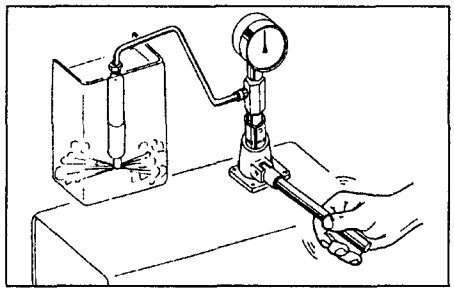
Примечание: всегда вращайте муфту только по часовой стрелке.



5. Затяните четыре болта шестерни привода ТНВД.

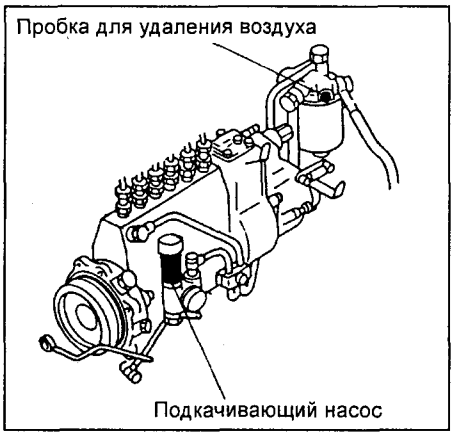
Форсунка

Проверьте и отрегулируйте давление впрыска топлива (см. раздел "Форсунки").
Проверьте форму факела распыливания топлива (см. раздел "Форсунки").
Проверьте форсунки на герметичность (см. раздел "Форсунки").



Удаление воздуха из топливной системы

1. Ослабьте пробку для удаления воздуха на топливном фильтре.
2. Отверните ручку на подкачивающем насосе.
3. Оперируйте подкачивающим насосом и удаляйте воздух из фильтра до тех пор, пока воздух не перестанет выходить из резьбового отверстия пробки.



4. Вставьте и заверните ручку подкачивающего насоса.
5. Затяните пробку для выпуска воздуха.

Момент затяжки..... 4 - 6 Н·м

Примечание:

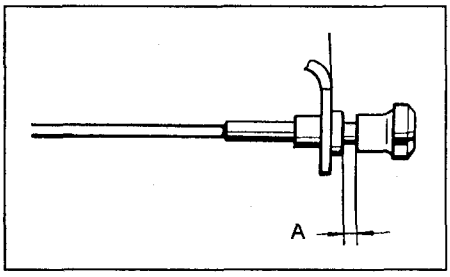
- Перед затяжкой пробки для выпуска воздуха убедитесь, что ручка подкачивающего насоса завернута.
- Удалите следы топлива вокруг пробки.

Регулировка органов управления двигателя

Регулировка кнопки управления дросселем

Вращайте кнопку дросселя и отрегулируте люфт до значения "А".

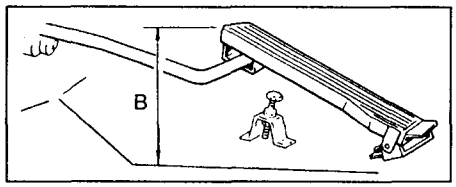
Размер А..... ≈ 5 мм



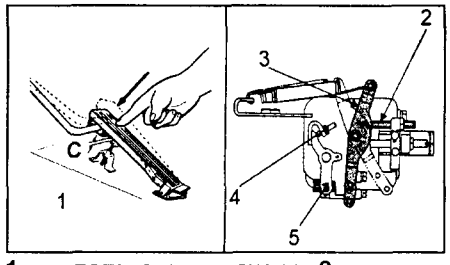
Проверка высоты расположения педали акселератора

Убедитесь, что высота расположения педали акселератора "В" соответствует номинальному значению.

Размер В..... 155 - 160 мм



Регулировка положения педали акселератора



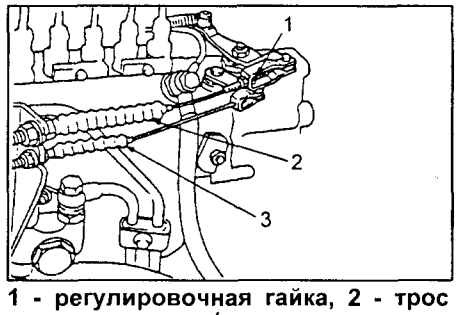
1 - педаль акселератора, 2 - регулировочный болт максимальной частоты вращения, 3 - упор, 4 - рычаг остановки двигателя, 5 - упор.

Отрегулируйте положение болта-упора акселератора так, чтобы расстояние между педалью акселератора и упором педали при положении рычага управления на упоре соответствовало норме.

Размер С..... 2 - 5 мм

Регулировка минимальной частоты вращения холостого хода

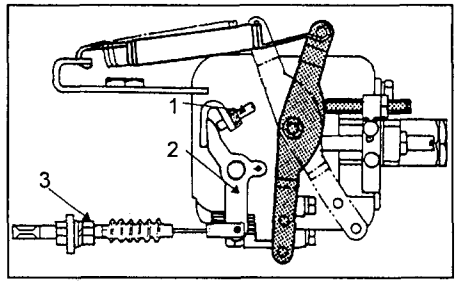
Регулировка должна проводиться на прогретом двигателе.



1 - регулировочная гайка, 2 - трос акселератора (привода рычага управления), 3 - трос привода рычага остановки двигателя.

Регулировка троса рычага остановки двигателя

а) Подсоедините трос к рычагу остановки двигателя на ТНВД при остановленном двигателе (положение на упоре) и отрегулируйте его регулировочной гайкой так, чтобы не было провисания троса.



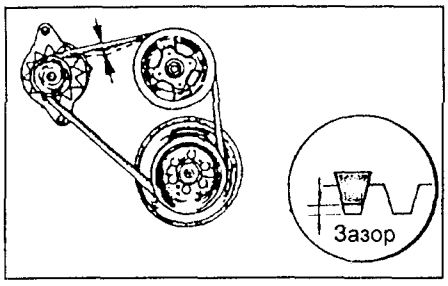
1 - упор рычага остановки двигателя, 2 - рычаг остановки двигателя, 3 - регулировочная гайка.

б) После регулировки убедитесь, что двигатель нормально заводится и останавливается.

Приводные ремни

Регулировка клинового ремня

Нажимая на ремень пальцем или специальным инструментом, приложите к нему нагрузку около 10 кгс. Величина прогиба ремня должна составлять 10-15 мм.



Примечание: клиновой ремень не должен касаться дна канавки шкива.

Термостат

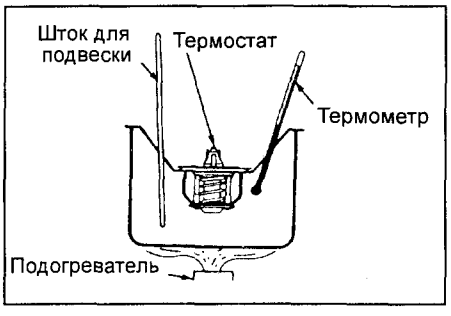
Проверьте работу термостата.

а) Поместите термостат в сосуд с горячей водой и проверьте температуру его открытия и величину подъема.

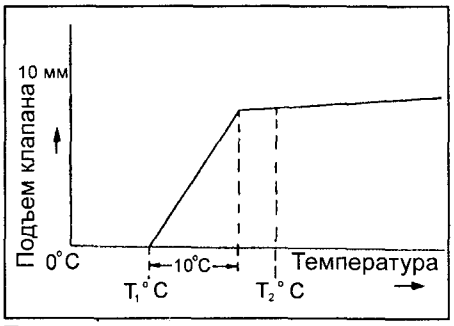
б) Используя термометр, проверьте, что термостат открывается при номинальной температуре 80 - 84°С.

в) Поместите термостат в воду с температурой 92°С и через 5 минут измерьте штангенциркулем величину подъема клапана. Измерьте положение нижней части клапана до и после нагрева термостата.

Величина подъема..... 10 мм при 92°С



г) Погрузите нагретый термостат в воду при нормальной температуре. Если он полностью закрывается в течение пяти минут, то его работа является нормальной. Если же термостат остается слегка открытым, то он неисправен и должен быть заменен.



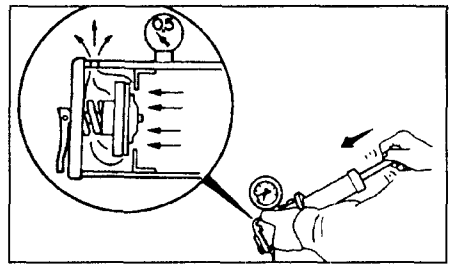
T_1 - температура начала открытия клапана термостата 82°С, T_2 - температура полного открытия клапана термостата 95°С.

Пробка радиатора

Проверьте работу пробки радиатора

Используя специальный тестер, проверьте работу пробки радиатора. Проверьте, что давление открытия выпускного (парового) клапана составляет 0,75 - 1,05 кгс/см^2 (0,074 - 0,103 МПа).

Примечание: если давление открытия парового клапана не соответствует номинальному, то появляется риск создания в системе охлаждения слишком высокого давления, которое может вызвать разрыв шланга и, следовательно, повреждение двигателя.



Критерии необходимости проведения капитального ремонта двигателя

Факторы, определяющие необходимость проведения капитального ремонта двигателя

1. Низкое давление конца такта сжатия.

а) Выполните следующие действия до проведения измерений.

(1) Отрегулируйте клапанные зазоры.

(2) Прогрейте двигатель до достижения температуры охлаждающей жидкости 80°С.

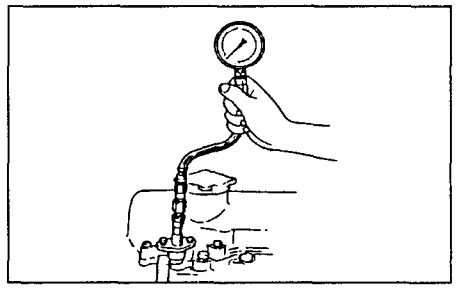
(3) Полностью зарядите аккумуляторную батарею.

(4) Снимите воздушный фильтр.

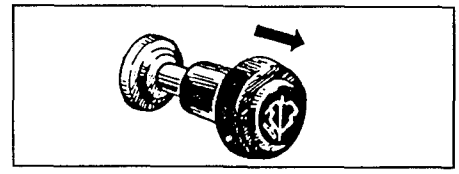
б) Проведите измерения.

(1) Выверните шесть свечей накаливания.

(2) Установите компрессиметр в отверстии для свечи накаливания.



(3) Полностью вытяните кнопку остановки двигателя. Убедитесь, что кнопка зафиксирована в вытянутом положении.



(4) Подсоедините к адаптеру компрессметра манометр.

(5) Прокручивайте двигатель стартером и снимайте показание манометра.

(6) Измерьте давление конца такта сжатия в каждом цилиндре. Если величина компрессии низкая, то повторите измерение.

Примечание: убедитесь в отсутствии утечек через уплотнитель адаптера компрессиметра.

Номинальная величина .....3,23 - 3,53 МПа

Минимально допустимая величина.....2,45 МПа

Различия между каждым цилиндром.....0,294 МПа

Частота прокручивания двигателя .....350 мин$^{-1}$

2. Низкое давление масла.

а) Проверьте работу контрольной лампы давления масла на прогретом двигателе (80°С). Если контрольная лампа горит, то проверьте уровень масла.

б) Проверьте состояние масла (загрязнение, старение). Если качество масла плохое, то замените его новым соответствующей марки.

в) Выверните датчик давления и установите на его место манометр.

г) Измерьте давление масла на прогретом двигателе (при температуре 80°С).

Предел для сервисного обслуживания .....0,05 МПа

3. Другие факторы.

а) Прорыв картерных газов.

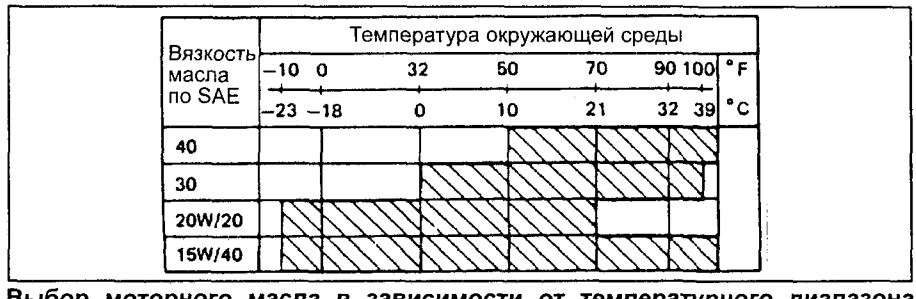
б) Затрудненный пуск двигателя.

в) Снижение мощности двигателя.

г) Повышенный расход топлива.

д) Повышенный шум работы двигателя.

е) Повышенный расход масла.

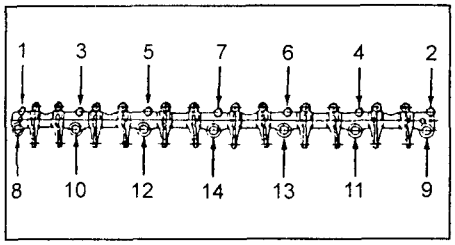


Выбор моторного масла в зависимости от температурного диапазона эксплуатации автомобиля.

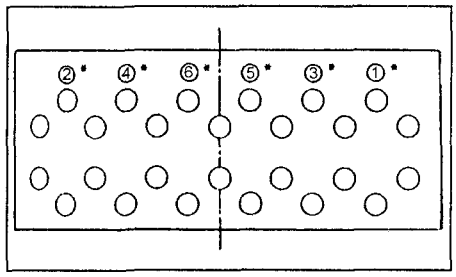
Головка блока цилиндров

Разборка

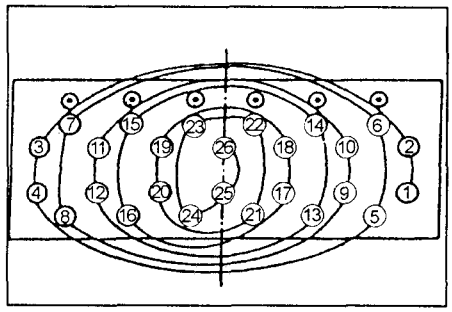
1. Снимите коромысло в сборе.
   а) Ослабьте болты крепления опор оси коромысел и болт крепления головки блока цилиндров постепенно, в три приема, в порядке, показанном на рисунке.



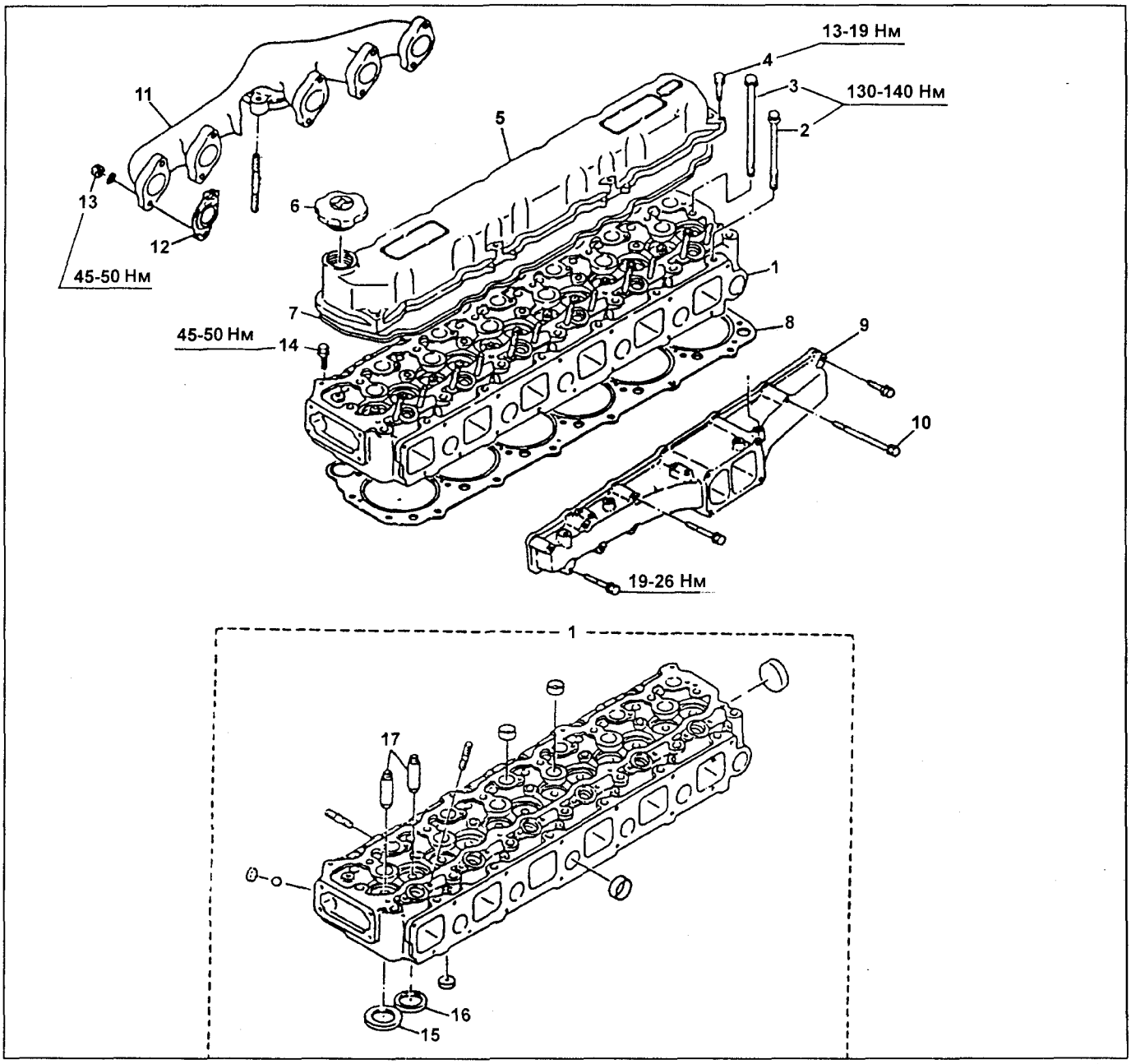
2. Ослабьте болты головки блока цилиндров и снимите их.
   а) Ослабьте дополнительные болты крепления головки блока цилиндров в порядке, показанном на рисунке.



б) Ослабьте болты крепления головки блока цилиндров постепенно, в три приема, в порядке, показанном на рисунке.



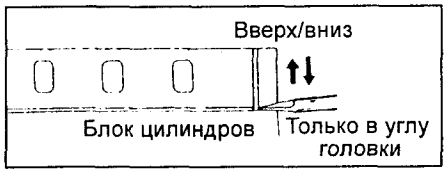
в) Поднимите головку блока цилиндров с направляющих штифтов на блоке цилиндров и положите ее на деревянные бруски.
Если при поднятии головки блока цилиндров возникают трудности, то используйте зубило, вставляя его между головкой и блоком цилиндров.



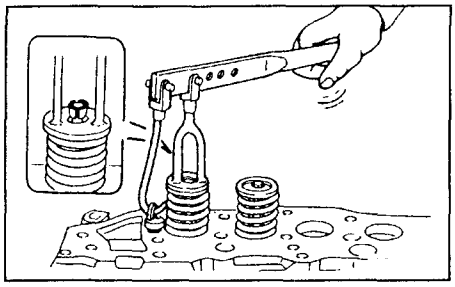
Головка блока цилиндров и относящиеся к ней детали. 1 - головка блока цилиндров, 2 и 3 - болты головки блока цилиндров, 4 - болт, 5 - крышка головки блока цилиндров, 6 - крышка маслозаливного отверстия, 7 - прокладка, 8 - прокладка головки блока цилиндров, 9 - впускной коллектор, 10 - болт, 11 - выпускной коллектор, 12 - прокладка, 13 - гайка, 14 - дополнительный болт, 15 - седло впускного клапана, 16 - седло выпускного клапана, 17 - направляющая втулка.

Примечание: не повредите рабочие поверхности головки или блока цилиндров при снятии головки.

Специальный инструмент: рым-болт (болт с проушиной).



3. Снимите клапанные пружины.
   а) Выньте сухарики, снимите верхнюю тарелку и внутреннюю и наружную пружины с головки блока цилиндров.

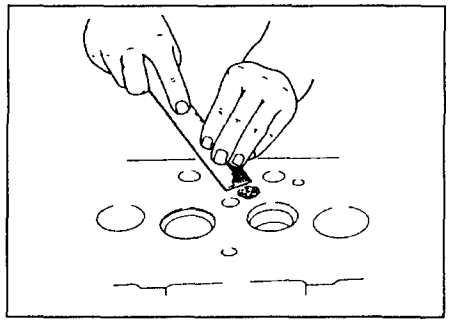


б) Снимите впускной и выпускной клапаны.
в) Прикрепите к клапанам бирки, чтобы идентифицировать номера их цилиндров и исключить возможность перепутывания.

Сборка

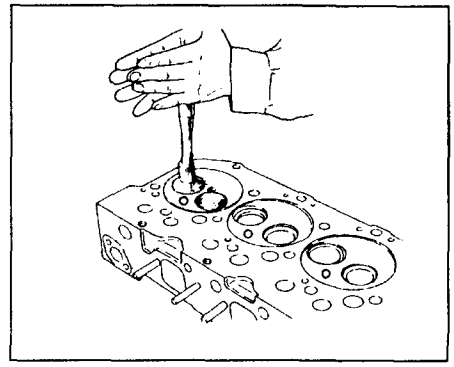
1. Тщательно очистите головку блока цилиндров подходящим растворителем.

Примечание: будьте осторожны, чтобы не повредить рабочую поверхность головки блока цилиндров.



2. В случае необходимости притрите клапаны и седла клапанов руками.

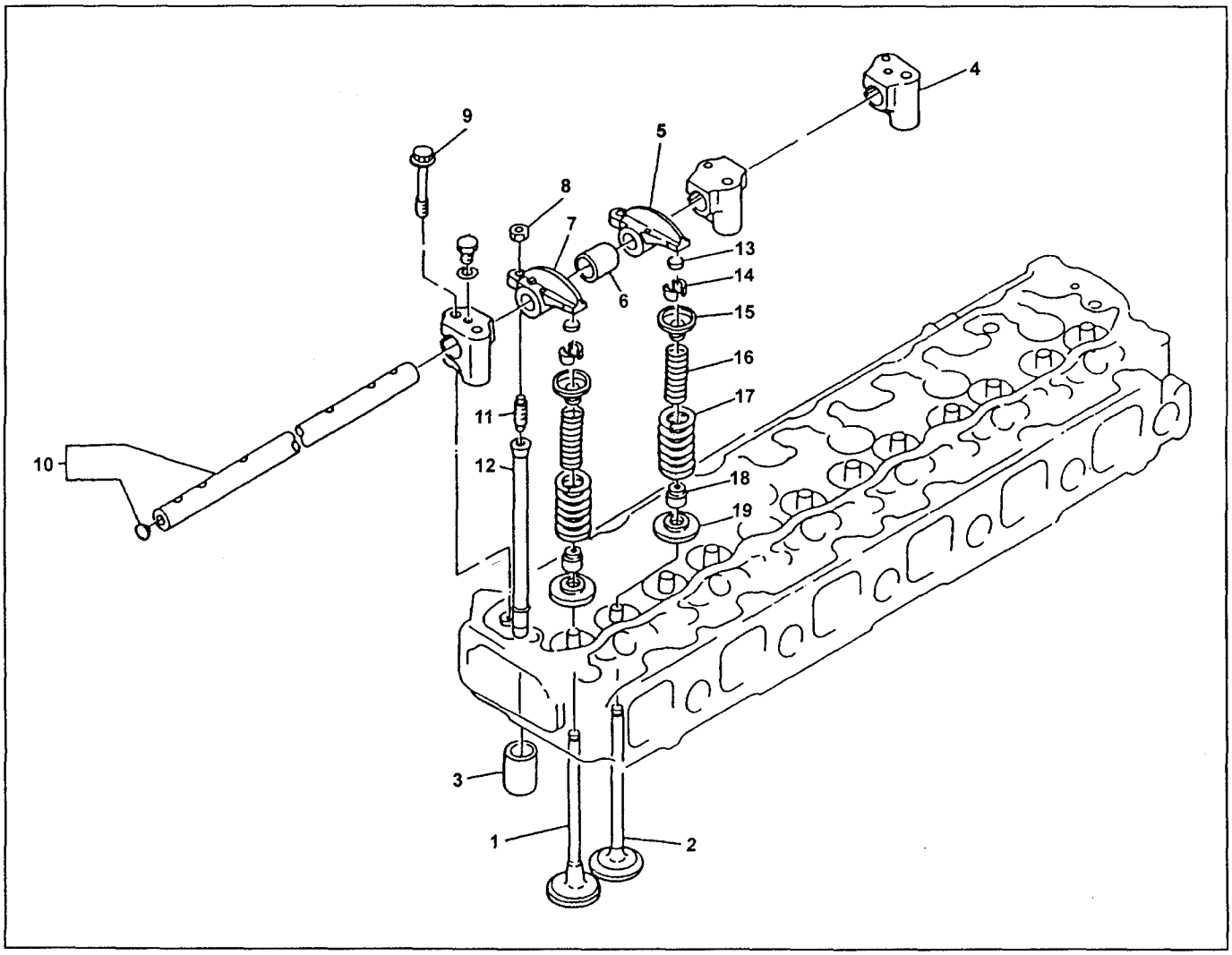
3. Нанесите на фаску клапана небольшое количество притирочной пасты. Установите клапан в специальное приспособление и притрите клапан, вращая его и постукивая о седло.



В случае необходимости прошлифуйте фаски клапанов и седел

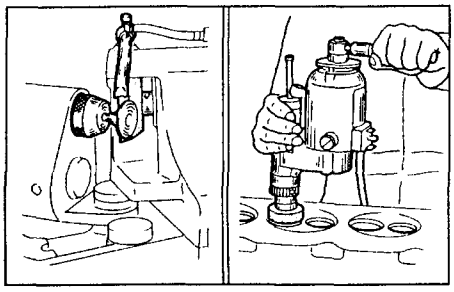
Примечание:

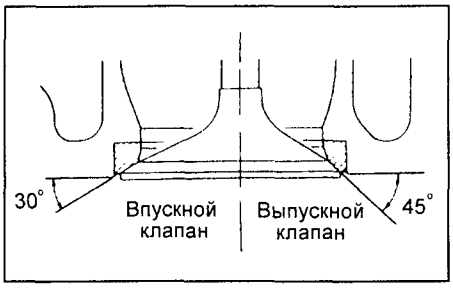
- Шлифование клапанов и седел должно проводиться только в том случае, если ручная притирка не дала должного результата.



Механизм привода клапанов. 1 - впускной клапан, 2 - выпускной клапан, 3 - толкатель, 4 - опора оси коромысел, 5 - коромысло выпускного клапана, 6 - распорная втулка, 7 - коромысло впускного клапана, 8 - гайка регулировочного винта, 9 - болт, 10 - ось коромысел, 11 - регулировочный винт, 12 - штанга, 13 - колпачок стержня клапана, 14 - сухарики, 15 - верхняя тарелка клапанных пружин, 16 - внутренняя клапанная пружина (W06E), 17 - наружная клапанная пружина, 18 - маслоотражательный колпачок, 19 - нижняя тарелка (опора) клапанных пружин.

- После шлифования проверьте величину углубления клапана.

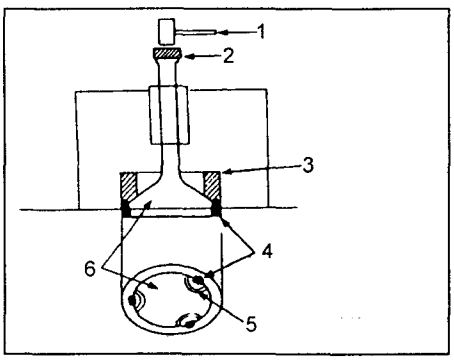




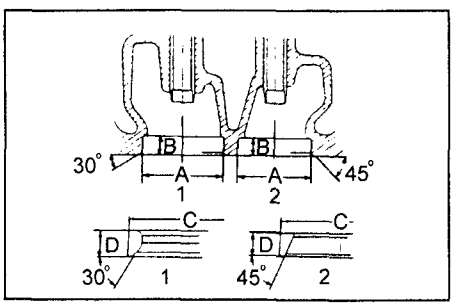
Номинальные углы наклона фасок:
Седло впускного клапана ..... 30° - 30°30'
Тарелка впускного клапана ..... 29°30' - 30°
Седло выпускного клапана ..... 45° - 45°30'
Тарелка выпускного клапана ..... 44°30' - 45°

В случае необходимости замените седло клапана.

4. Вырежьте шлифовальным кругом три углубления по окружности кромки головки клапана, установите клапан в седле и приварите его к седлу, как показано на рисунке. Затем удалите седло, ударяя по стержню клапана молотком через латунную (бронзовую) проставку.



1 - молоток, латунная проставка, 3 - седло клапана, 4 - точки электрической сварки, 5 - места обработки шлифовальным кругом, 6 - клапан.

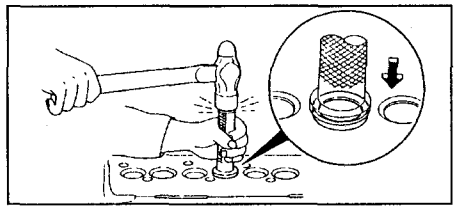


1 - впускной клапан, 2 - выпускной клапан.

Таблица. Стандартные размеры клапанных седел для механической обработки (мм).

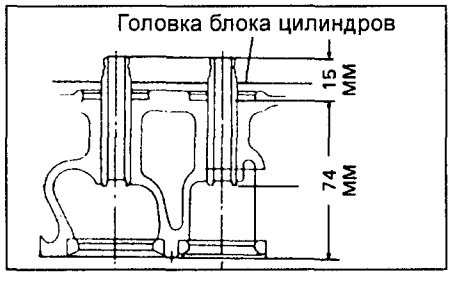
		Впускной клапан	Выпускной клапан
Диаметр отверстия в головке блока цилиндров	A	46,500 - 46,516	41,000 - 41,016
	B	8,8 - 9,0	7,2 - 7,4
Диаметр седла клапана	C	46,585 - 46,600	41,130 - 41,145
	D	7,5 - 7,7	6,0 - 6,2

5. Установка седла клапана.
Нагрейте головку блока цилиндров в горячей воде приблизительно до 80 - 100°C и одновременно охлаждайте седло клапана в сухом льду или жидким азотом в течение 30 минут. Удерживая седло пинцетом, установите его в соответствующей расточке в нагретой головке блока цилиндров.



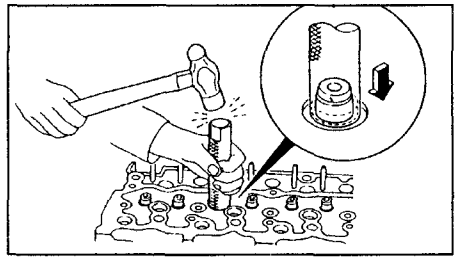
6. В случае необходимости замените направляющую втулку клапана.
а) Снимите маслоотражательный колпачок стержня клапана.
б) Используя латунный стержень и молоток, выбейте направляющую втулку клапана.
в) Установите новую направляющую втулку клапана.

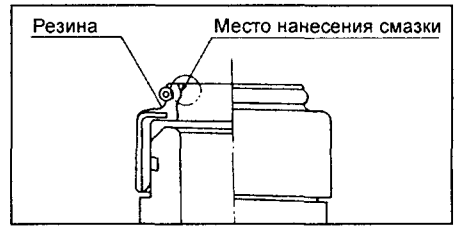
Примечание: перед установкой слегка смажьте наружную поверхность направляющей втулки.



7. В случае необходимости замените маслоотражательный колпачок стержня клапана.
а) Удалите маслоотражательный колпачок.
б) Установите новый маслоотражательный колпачок.

8. Сначала установите нижнюю тарелку клапанных пружин (как опору специального инструмента), затем смажьте кромку колпачка небольшим количеством моторного масла. Ударяйте по специальному инструменту до тех пор, пока он не коснется нижней тарелки (опоры клапанных пружин).

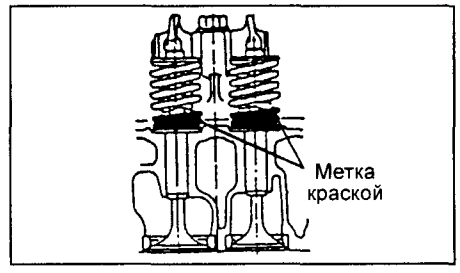




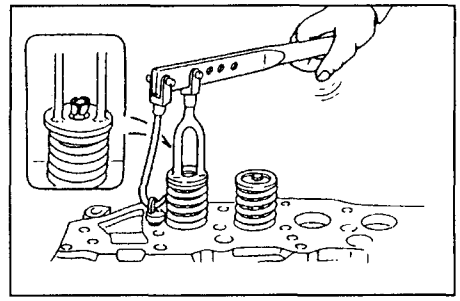
Примечание:
- После установки маслоотражательного стержня клапана убедитесь в отсутствии трещин или других повреждений на резине.
- Не используйте специальный инструмент с изношенным или поврежденным наконечником, который контактирует с нижней тарелкой клапанных пружин.

9. Соберите головку блока цилиндров.

Примечание:
- Смажьте тонким слоем моторного масла все контактные поверхности и детали.
- Убедитесь, что клапаны установлены в соответствующие цилиндры.
- Установите клапанные пружины стороной с маркировкой краской вниз, поскольку они имеют переменный шаг витков.



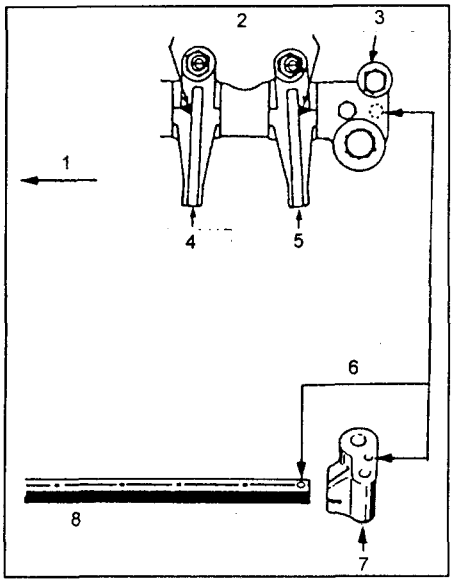
а) Сожмите клапанную пружину специальным приспособлением, нажимая на верхнюю тарелку, и установите в нее сухарики.



Примечание:
- Работая специальным прессом для сжатия пружин, будьте осторожны, чтобы не повредить маслоотражательный колпачок верхней тарелкой клапанных пружин.
- Слегка ударяя молотком по стержню клапана, убедитесь в правильной установке сухариков.

б) Соберите ось коромысел.
в) Смажьте ось коромысел и втулки коромысел.

Примечание: убедитесь, что масляное отверстие в опоре коромысел №7 совпадает с масляным отверстием в оси коромысел. Неправильная установка приведет к заклиниванию всего сборочного узла клапанов.



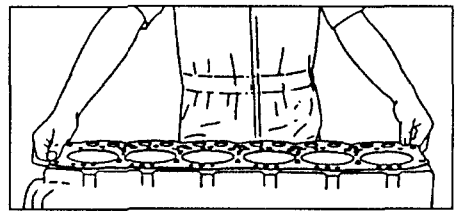
1 - сторона шестерни привода механизма газораспределения, 2 - метки стрелками, 3 и 7 - опора №7, 4 - коромысло впускного клапана, 5 - коромысло выпускного клапана, 6 - масляное отверстие, 8 - ось коромысел.

г) Установите толкатели в блоке цилиндров в правильном порядке.

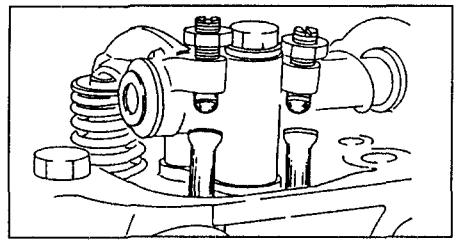
Примечание: нанесите на опорную и направляющую поверхности толкателей при их установке в блок цилиндров тонкий слой моторного масла.

10. Установите головку блока цилиндров с осью коромысел в сборе.
а) Установите прокладку головки блока цилиндров.

Примечание: всегда устанавливайте новую прокладку головки блока цилиндров. Устанавливайте прокладку головки блока цилиндров после очистки поверхностей головки, блока цилиндров и прокладки от грязи, воды и старой смазки.



б) Положите прокладку головки на направляющие штифты блока цилиндров.
в) Установите штанги в блок цилиндров в правильном порядке, предварительно смазав оба их конца моторным маслом.

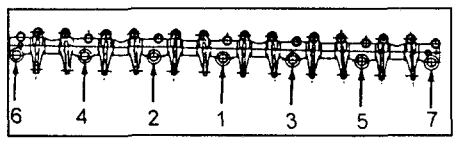


г) Установите на головку блока цилиндров ось коромысел в сборе, убедитесь, что штанги совпадают с регулировочными винтами.

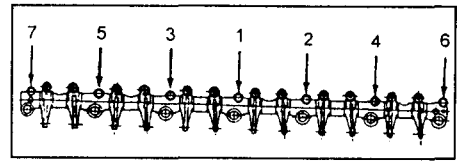
Примечание: при сборке всегда ослабляйте контргайки регулировочных винтов и полностью отворачивайте их "вверх".

11. Временно затяните болты головки блока цилиндров и болты опор оси коромысел в указанной последовательности.

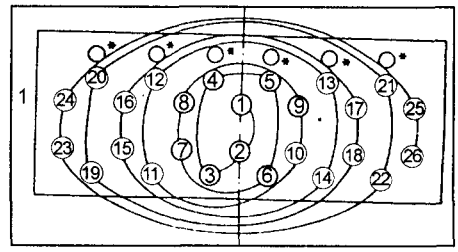
Последовательность затяжки 1-2-3-4-5-6-7



Последовательность затяжки 1-2-3-4-5-6-7



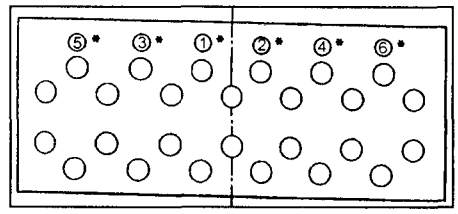
12. Затяните болты головки блока цилиндров в три приема в указанной последовательности.



1 - сторона шестерни привода механизма газораспределения.

Затяните болты диаметром 12 мм указанным моментом затяжки (см. табл. "Данные для проверки и ремонта").

Примечание:
- Смажьте резьбу и опорную поверхность болтов моторным маслом.
- Пометьте болты:
- Дополнительные болты головки блока цилиндров диаметром 10 мм
- Болты крепления головки блока цилиндров №1 - №26 диаметром 12 мм.



13. Затяните дополнительные болты головки блока цилиндров и болты крепления опор оси коромысел в три приема установленным моментом затяжки в соответствии с порядком затяжки.

Порядок затяжки 1-2-3-4-5-6

Таблица. Данные для проверки и ремонта.

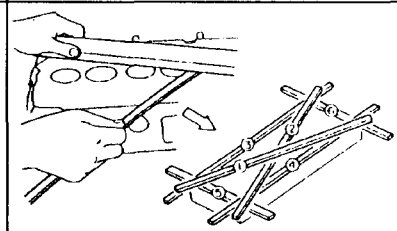
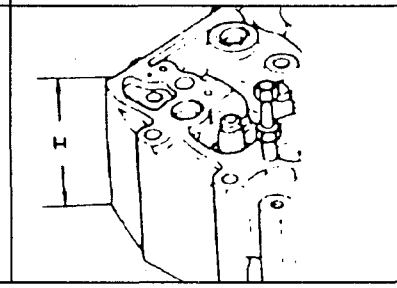
Объект поверки	Номинальное значение	Предельное значение	Метод исправления	Процедура проверки
Неплоскостность головки блока цилиндров	0,05 мм	0,1 мм	Шлифование или замена	
Высота головки блока цилиндров	87 мм	86,8 мм	Замена	

Таблица. Данные для проверки и ремонта (продолжение).

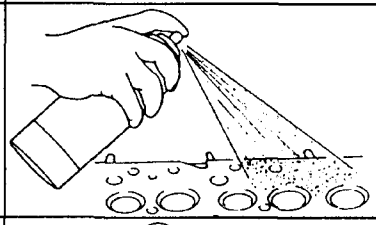
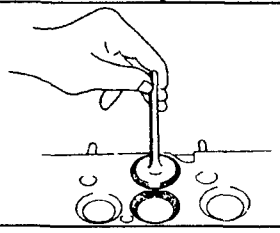
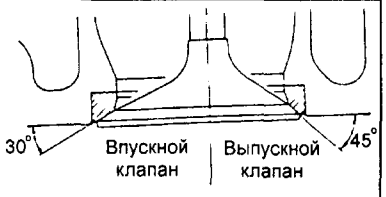
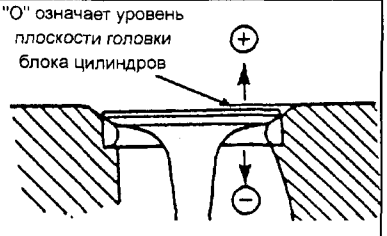
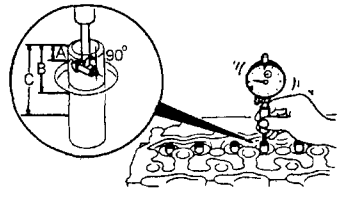
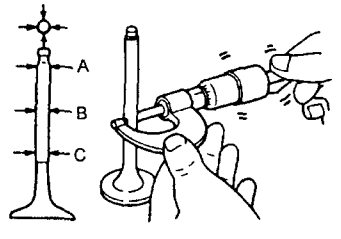
Объект поверки	Номинальное значение	Предельное значение	Метод исправления	Процедура проверки
Наличие трещин в головке блока цилиндров или другие повреждения (проверка с использованием проникающей краски)	-	-	Замена в случае необходимости	
Условия посадки клапана на седло (проверка с использованием компаунда на основе свинцового сурика)	Должен быть хороший контакт по окружности рабочих поверхностей головки клапана и седла	-	Ручная притирка притирочной пастой	
Угол скоса фаски седла клапана: Впускной клапан Выпускной клапан	 30° - 30°30' 45° - 45°30'	-	Шлифование или замена клапана и/или седла клапана	
Угол скоса фаски клапана: Впускной клапан Выпускной клапан	 29°30' - 30° 44°30' - 45°			
Выступ конца распылителя форсунки от уровня плоскости головки блока цилиндров	3,15 - 3,65 мм	3,80 мм	Заменить прокладку распылителя форсунки	
Углубление впускного клапана	0,1 - 0,3 мм	-0,5 мм	Заменить клапан и/или седло клапана	
Углубление выпускного клапана	-0,52 - -0,72 мм	-0,82 мм		
Диаметр стержня впускного клапана	8,95 - 8,97 мм	8,90 мм	Заменить направляющую втулку клапана и/или клапан	
Диаметр стержня выпускного клапана	8,93 - 8,95 мм	8,80 мм		
Диаметр направляющей втулки впускного и выпускного клапанов	9,000 - 9,015 мм	A и B: 9,05 мм C: 9,10 мм		**A: 5 (0.197)** **B: 25 (0.984)** **C: 45 (1.771)**
Зазор между стержнем впускного клапана и направляющей втулкой	0,035 - 0,068 мм	A и B: 0,10 мм C: 0,18 мм		
Зазор между стержнем выпускного клапана и направляющей втулкой	0,050 - 0,083 мм	A и B: 0,12 мм C: 0,2 мм		

Таблица. Данные для проверки и ремонта (продолжение).

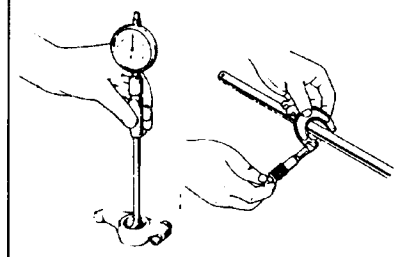
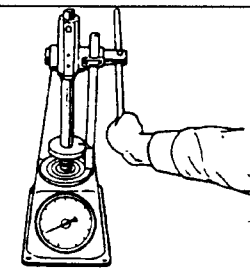
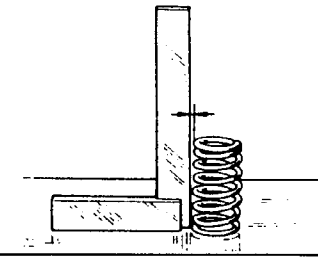
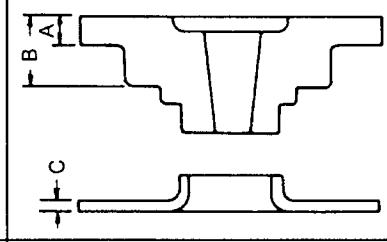
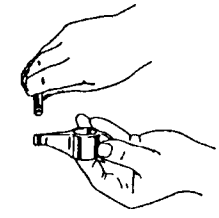
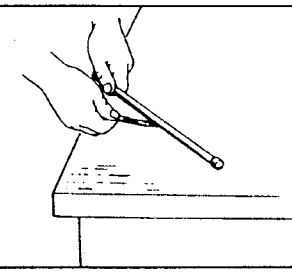
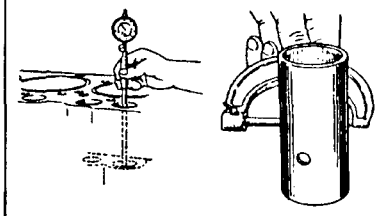
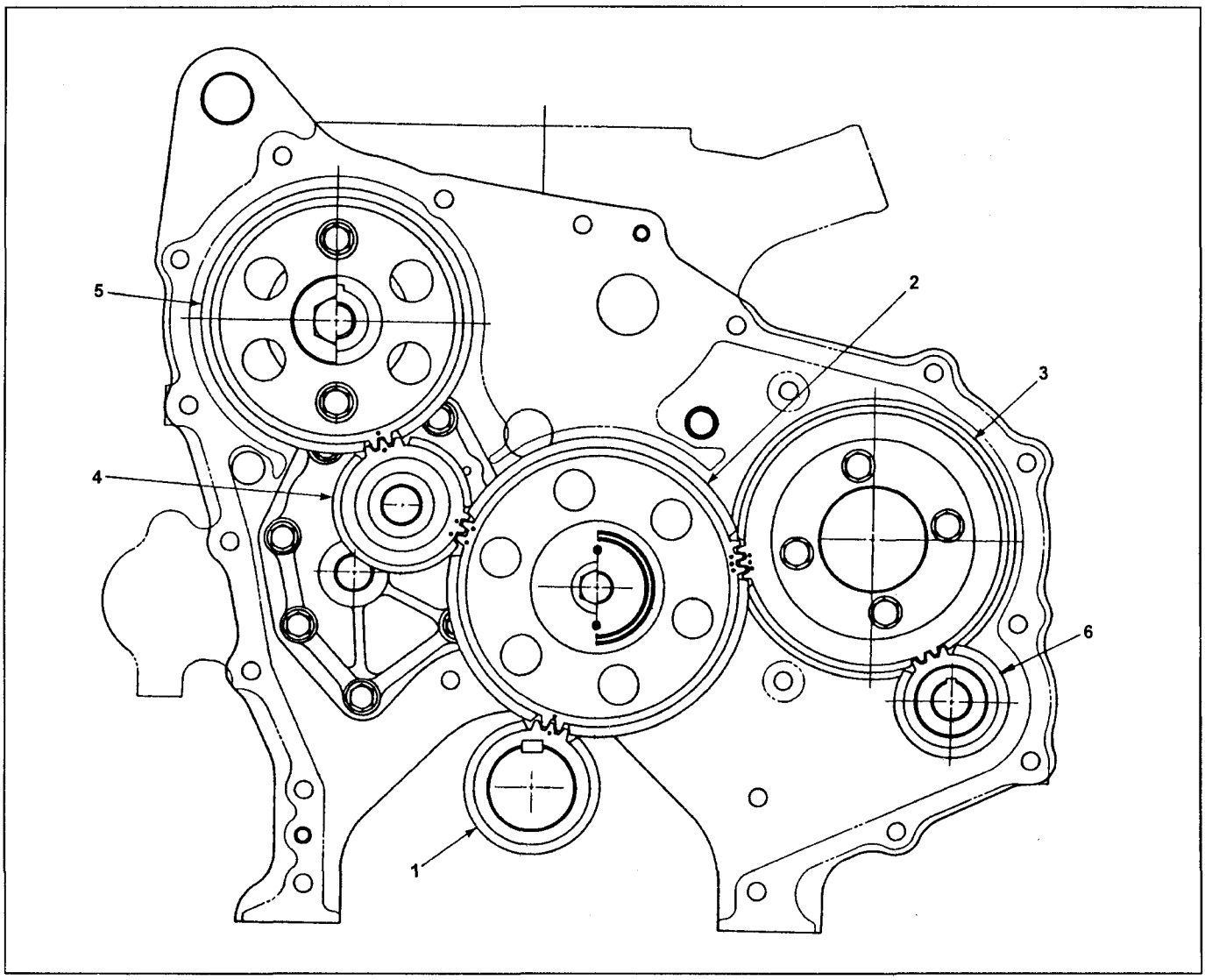
Объект поверки	Номинальное значение	Предельное значение	Метод исправления	Процедура проверки
Диаметр оси коромысел	18,97 - 18,98 мм	18,95 мм	Заменить коромысло клапана и/или ось коромысел	
Зазор между осью коромысел и втулкой коромысла	0,036 - 0,079 мм	0,1 мм		
Усилие сжатия внутренней клапанной пружины при установке	8,8 кг при 43,0 мм	8,0 кг	Заменить	
Усилие сжатия наружной клапанной пружины при установке	27,4 кг при 45,5 мм	25,5 кг		
Неперпендикулярность клапанных пружин (наружной и внутренней)	-	2,0 мм	Заменить	
Износ седел клапанных пружин (нижней и верхней тарелок)	A: 2,5 мм B: 5,0 мм C: 1,0 мм	-	Заменить	
Износ контактной поверхности стержня клапана с коромыслом	-	-	Перешлифовать или заменить	Визуальная проверка 
Износ контактной поверхности коромысла со стержнем клапана				
Изгиб штанги	-	0,3 мм	Заменить	

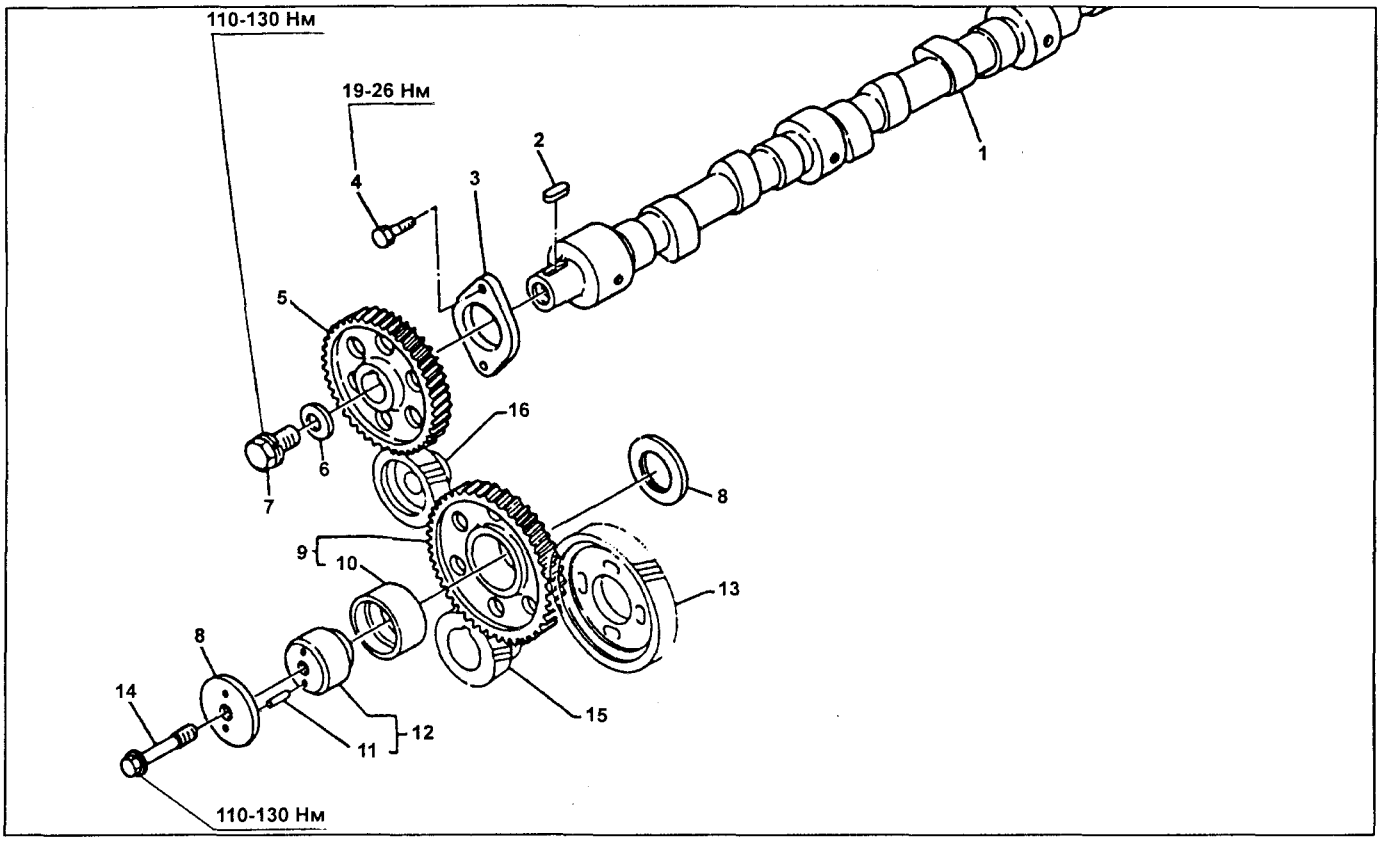
Таблица. Данные для проверки и ремонта (продолжение).

Объект поверки	Номинальное значение	Предельное значение	Метод исправления	Процедура проверки
Диаметр толкателя	26,95 - 26,97 мм	-	Заменить толкатель	
Внутренний диаметр направляющей толкателя	27,00 - 27,02 мм	-		
Зазор между толкателем и направляющей толкателя	0,025 - 0,071 мм	0,1 мм		
Износ толкателя	Не должно быть неравномерного износа	-	Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка

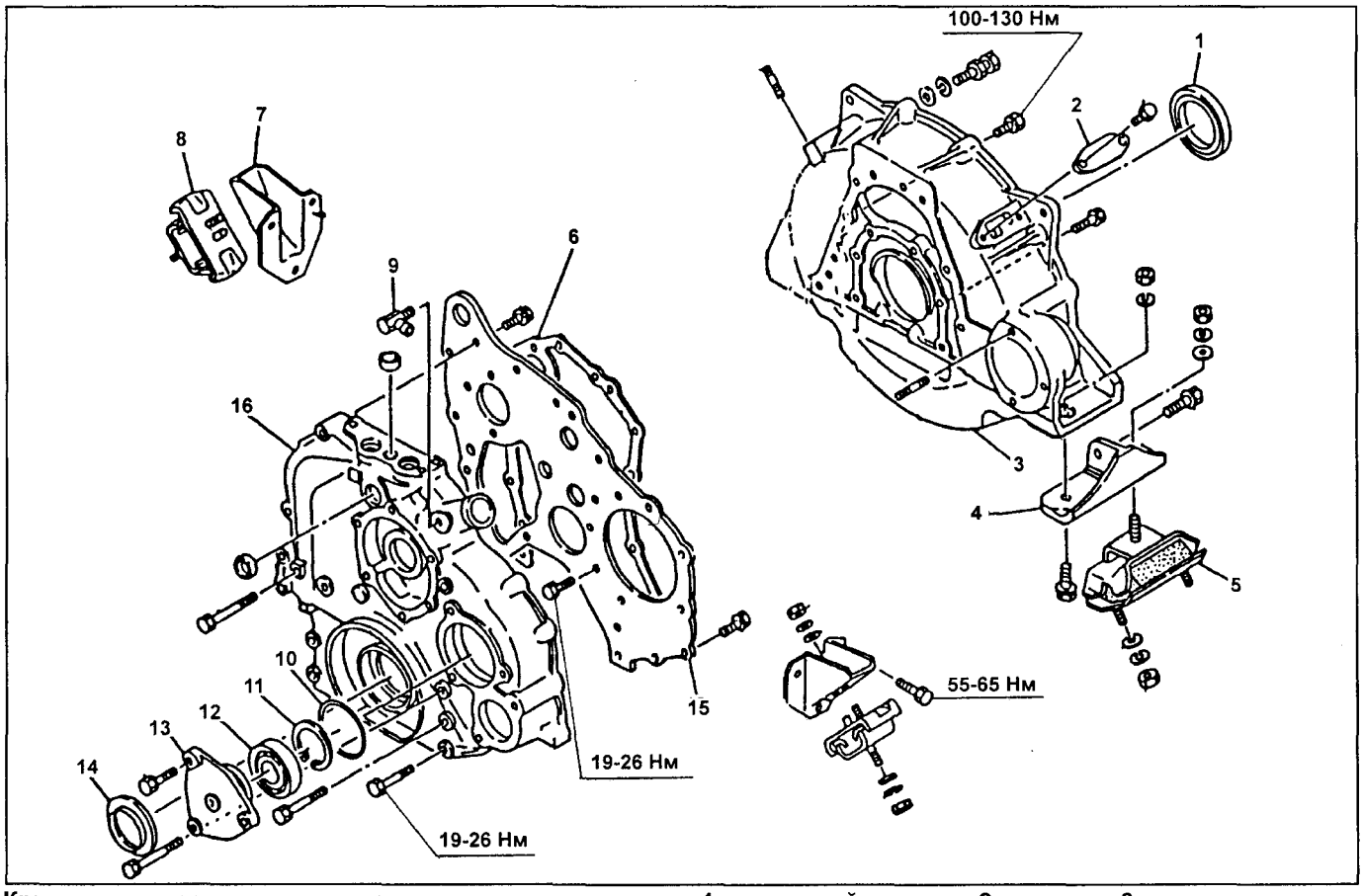
Шестерня механизма газораспределения, крышка шестерни механизма газораспределения и распределительный вал



Привод механизма газораспределения. 1 - шестерня коленчатого вала, 2 - промежуточная шестерня, 3 - шестерня привода ТНВД, 4 - шестерня привода масляного насоса, 5 - шестерня привода распределительного вала, 6 - шестерня привода насоса усилителя рулевого управления.



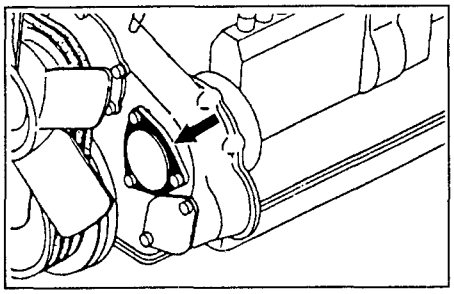
Шестерни привода механизма газораспределения и сопутствующие детали. 1 - распределительный вал, 2 - шпонка, 3 - упорный фланец, 4 - болт, 5 - шестерня распределительного вала, 6 - плоская шайба, 7 - болт, 8 - упорная шайба, 9 - промежуточная шестерня, 10 - втулка, 11 - штифт, 12 - вал (ось) промежуточной шестерни, 13 - шестерня привода ТНВД, 14 - болт, 15 - шестерня коленчатого вала, 16 - шестерня привода масляного насоса.



Крышка шестерен газораспределения и картер маховика. 1 - масляный сальник, 2 - крышка, 3 - картер маховика, 4 и 7 - кронштейн опоры двигателя, 5 и 8 - опора двигателя, 6 - прокладка, 9 - штуцер шланга, 10 - уплотнительное кольцо, 11 - стопорное кольцо, 12 - шарикоподшипник, 13 - корпус подшипника (крышка сальника), 14 - масляный сальник, 15 - плита, 16 - крышка шестерен механизма газораспределения.

Разборка

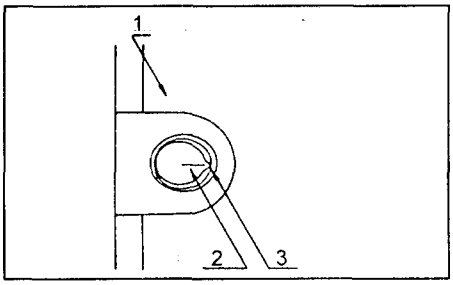
1. Снимите корпус подшипника (или крышку сальника).



2. Снимите ТНВД в сборе.

а) Снимите заглушку с крышки муфты опережения впрыска топлива.

б) Поверните коленчатый вал по часовой стрелке (наблюдая со стороны крышки шестерен механизма газораспределения) до совмещения метки начала впрыска топлива.

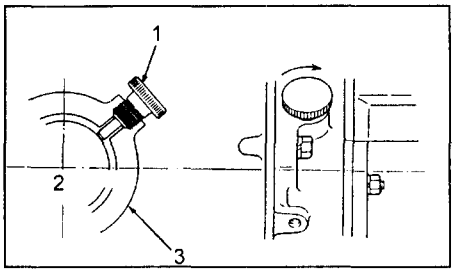


1 - крышка муфты опережения впрыска топлиа, 2 - метка, 3 - указатель.

в) Установите специальный установочный инструмент.

Примечание: не ослабляйте болты шестерни привода ТНВД.

г) Снимите ТНВД в сборе.



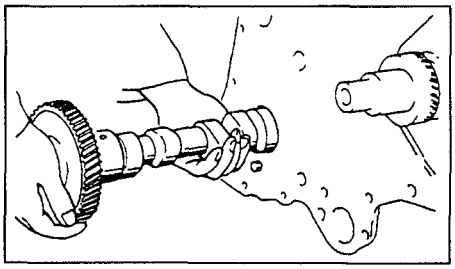
1 - установочный инструмент, 2 - автоматическая муфта опережения впрыска топлива, 3 - крышка автоматической муфты.

2. Снимите распределительный вал с шестерней привода.

Примечание:

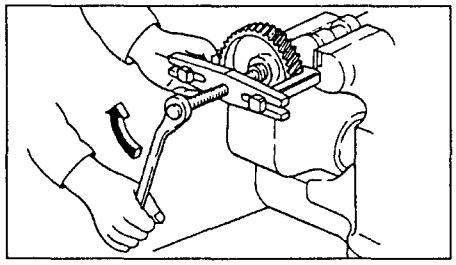
- Выньте толкатели.

- Вытяните распределительный вал, медленно его поворачивая, чтобы не повредить подшипники.



3. Используя специальный инструмент, выньте вал промежуточной шестерни.

Специальный инструмент.... ударный молоток



4. В случае необходимости снимите шестерню привода распределительного вала.

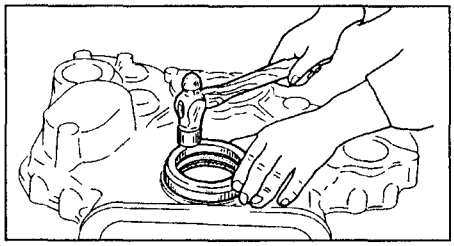
Зажмите распределительный вал в тисках через деревянные блоки. Отверните гайку, затем, используя съемник, снимите шестерню.

Сборка

1. В случае необходимости замените крышку масляного сальника в крышке шестерен механизма газораспределения.

а) Используя отвертку, удалите масляный сальник.

б) Установите новый сальник.



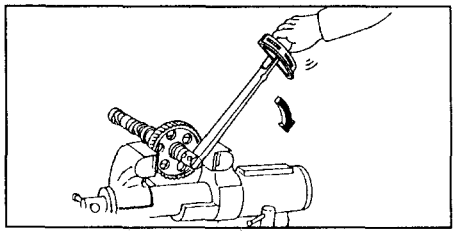
2. Установите шестерню на распределительный вал.

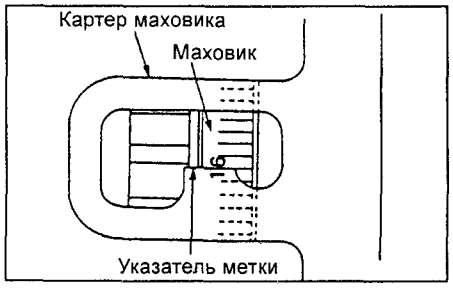
а) Установите шестерню привода распределительного вала с упорным подшипником.

Примечание: при установке шестерни на распределительный вал:

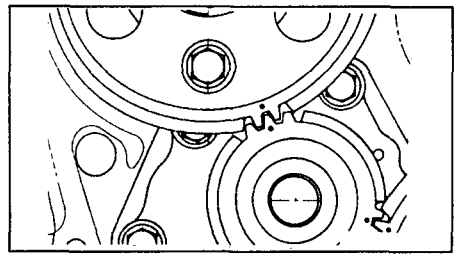
- Нагрейте шестерню в горячей воде приблизительно на 100°С, затем, используя пресс, установите шестерню на распределительный вал.

б) При затягивании болтов смажьте их резьбу и опорную поверхность моторным маслом.





3. Установите поршень цилиндра №1 в ВМТ такта сжатия.



4. Смажьте все шейки распределительного вала и вставьте распределительный вал в сборе в блок цилиндров.

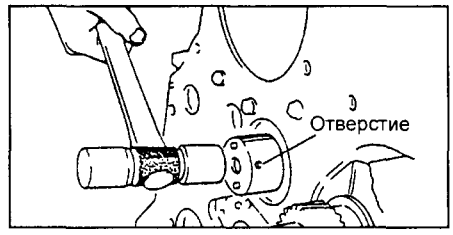
Примечание:

- Вставьте распределительный вал, медленно поворачивая его, чтобы не повредить подшипники.

- Совместите установочные метки на шестерне распределительного вала с метками на шестерне привода масляного насоса.

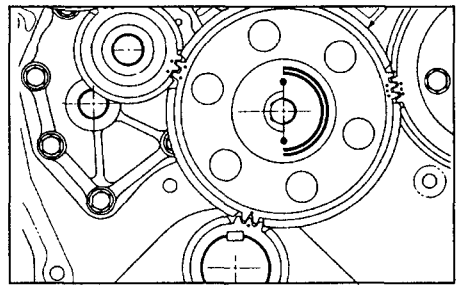
5. Установите вал промежуточной шестерни.

Примечание: убедитесь, что масляное отверстие обращено вниз, чтобы оно не могло закупориваться из-за накопления грязи и других посторонних частиц в масле.



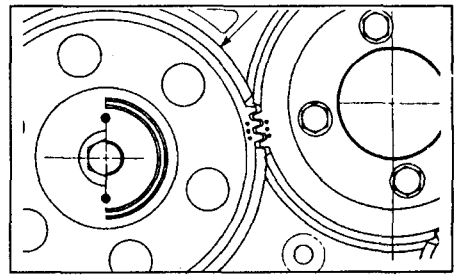
6. Установите промежуточную шестерню.

Примечание: при установке промежуточной шестерни убедитесь в правильном совмещении установочных меток на шестерне коленчатого вала, шестерне привода масляного насоса и промежуточной шестерне.

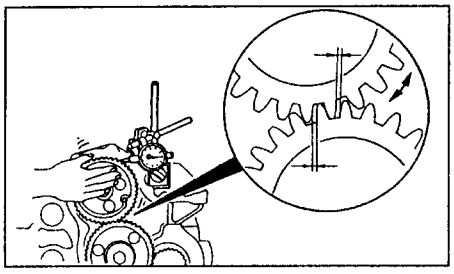


7. Временно установите ТНВД.

Примечание: при установке ТНВД убедитесь в правильном совмещении установочных меток на промежуточной шестерне и шестерне привода ТНВД.

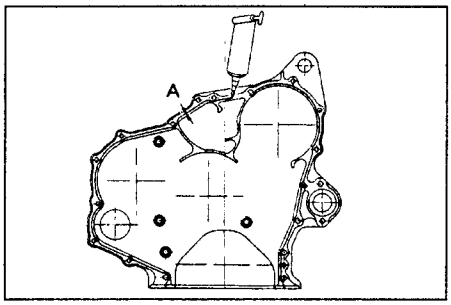


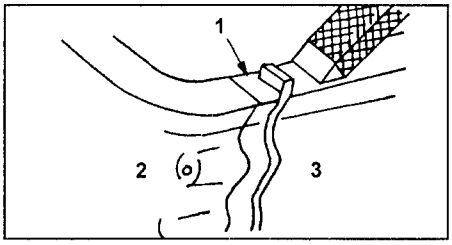
8. Измерьте боковой зазор в зацеплении шестерен.
Используя стрелочный индикатор, измерьте боковой зазор в каждом зацеплении шестерен. В случае необходимости замените шестерни.
См. таблицу "Данные для проверки и ремонта".



9. Установите крышку (корпус) шестерен механизма газораспределения.
а) Очистите прилегающие поверхности.
б) После нанесения герметика (жидкая прокладка) в течение 20 минут затяните болты крепления крышки. Если эта операция не выполнена в течение 20 минут, то полностью счистите герметик (жидкую прокладку) и снова нанесите.

Размер уплотняющей поверхности А ..... ≈ 1,5 - 2,5 мм

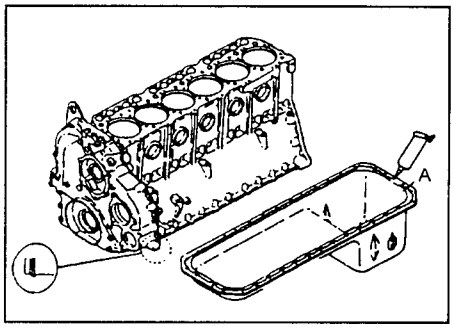




1 - плоскость крышки шестерен газораспределения, 2 - крышка шестерен механизма газораспределения, 3 - блок цилиндров.

10. Установите маслоприемник.

11. Установите масляный поддон.
а) Срежьте выступы прокладки с посадочной поверхности масляного поддона.



б) Очистите поверхности.
в) После нанесения герметика в течение 20 минут затяните масляный поддон. Если эта операция не выполнена в течение 20 минут, то полностью счистите герметик (жидкую прокладку) и снова нанесите.

Размер уплотняющей поверхности А ..... приблизительно 3 - 4 мм.

12. Затяните шкив коленчатого вала.

Примечание: смажьте резьбу гайки крепления моторным маслом.

Таблица. Данные для проверки и ремонта.

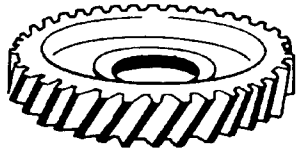
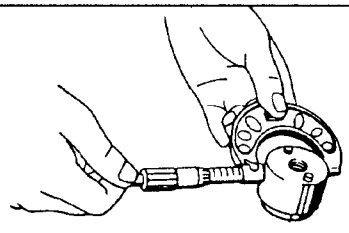
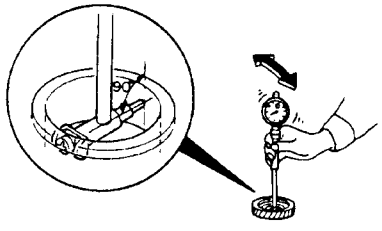
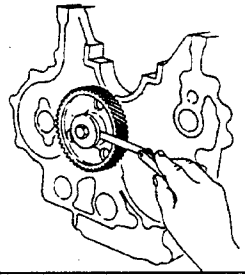
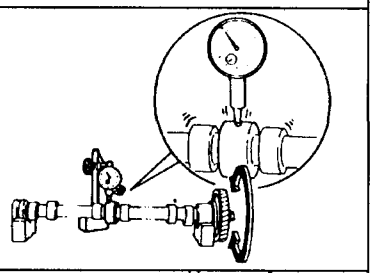
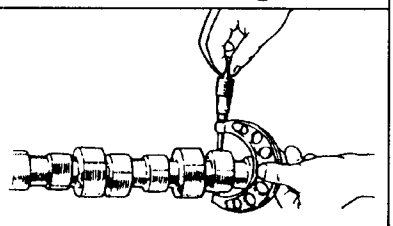
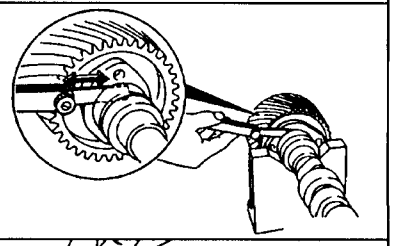
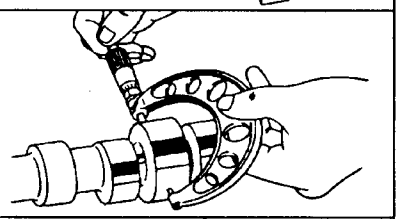
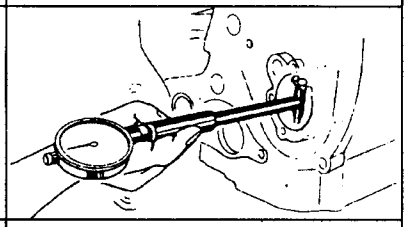
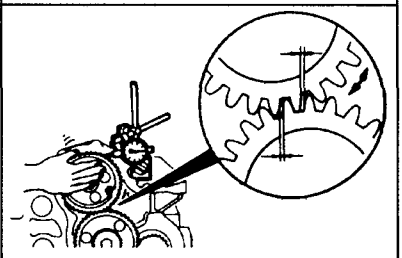
Объект проверки	Номинальный размер	Предельный размер	Метод исправления	Процедура проверки
Наличие раковин или износа на зубьях шестерен	-	-	Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка 
Диаметр вала промежуточной шестерни	49,95 - 49,97 мм	49,93 мм	Заменить втулку и/или вал	
Внутренний диаметр втулки промежуточной шестерни	50,00- 50,03 мм	50,05 мм		
Масляный зазор между валом промежуточной шестерни и втулкой шестерни	0,03 - 0,08 мм	0,1 мм		
Осевой люфт промежуточной шестерни	0,04 - 0,10 мм	0,15 мм	Заменить упорную пластину	

Таблица. Данные для проверки и ремонта (продолжение).

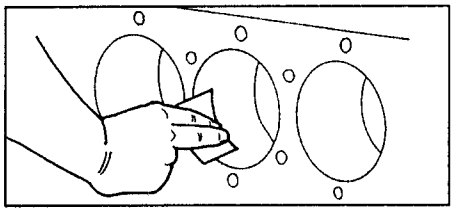
Объект проверки	Номинальный размер	Предельный размер	Метод исправления	Процедура проверки
Изгиб распределительного вала	-		Заменить	
Высота кулачка распределительного вала (впускной клапан)	49,44 мм	48,90 мм	Заменить	
Высота кулачка распределительного вала (выпускной клапан)	49,50 мм	48,95 мм		
Осевой люфт распределительного вала	0,10 - 0,18 мм	0,3 мм	Заменить упорный фланец	
Диаметр шейки распределительного вала № шейки:	№1: 57,0 мм №2: 56,8 мм №3: 56,6 мм №4: 56,4 мм	56,85 мм 56,65 мм 56,45 мм 56,25 мм	Заменить вал и/или втулку	
Внутренний диаметр подшипника распределительного вала № шейки:	№1: 57,0 мм №2: 56,8 мм №3: 56,6 мм №4: 56,4 мм	57,15 мм 56,95 мм 56,45 мм 56,25 мм		
Масляный зазор между шейкой и подшипником распределительного вала	0,03- 0,12 мм	0,15 мм		
Боковой зазор в зацеплении шестерен. Шестерня коленчатого вала - промежуточная шестерня	0,068 - 0,194 мм	0,3 мм	В случае необходимости заменить шестерню	
Промежуточная шестерня - шестерня привода масляного насоса	0,065 - 0,182 мм			
Промежуточная шестерня - шестерня привода ТНВД	0,065 - 0,182 мм			
Шестерня привода масляного насоса - шестерня распределительного вала	0,065 - 0,182 мм			

Блок цилиндров, маховик, поршень и коленчатый вал

Разборка

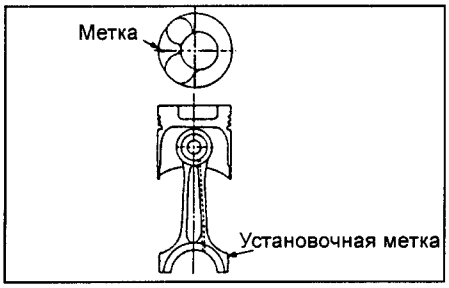
1. Снимите поршни с шатунами.

а) Удалите нагар с верхней части зеркала гильзы цилиндров скребком или наждачной бумагой (рекомендуется №150), действуя по окружности.



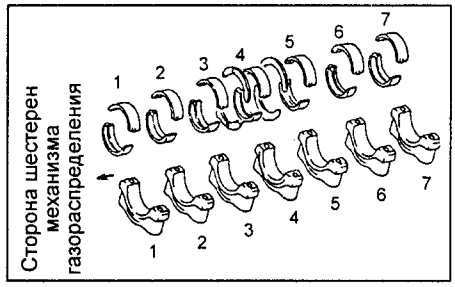
б) Выньте поршень с шатуном в сборе через верх цилиндра.

Примечание: разложите поршни и крышки шатунов в порядке номеров цилиндров.



2. Снимите коленчатый вал.

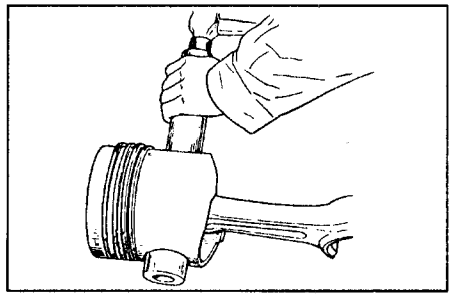
Примечание: разложите крышки, вкладыши подшипников и упорные кольца в порядке номеров цилиндров.



3. Снимите шатун.

Используя специальные плоскогубцы, выньте стопорные кольца из обоих концов поршня.

Примечание: перед удалением стопорных колец нагрейте поршень в горячей воде при температуре 80 - 90° С в течение пяти минут.



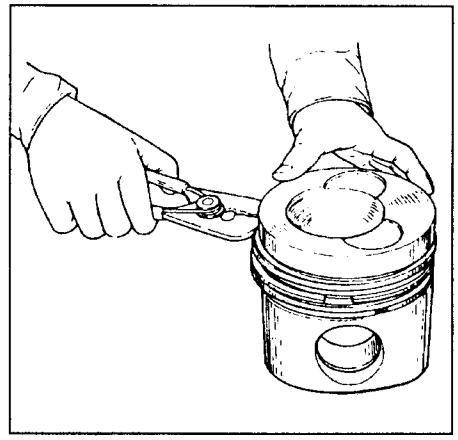
4. Снимите поршневые кольца.

Специальный инструмент .....расширитель поршневых колец

Примечание:

- Оперируйте с поршневыми кольцами осторожно, поскольку они выполнены из специального чугуна и могут легко сломаться.

- Расположите кольца отдельно для каждого цилиндра.

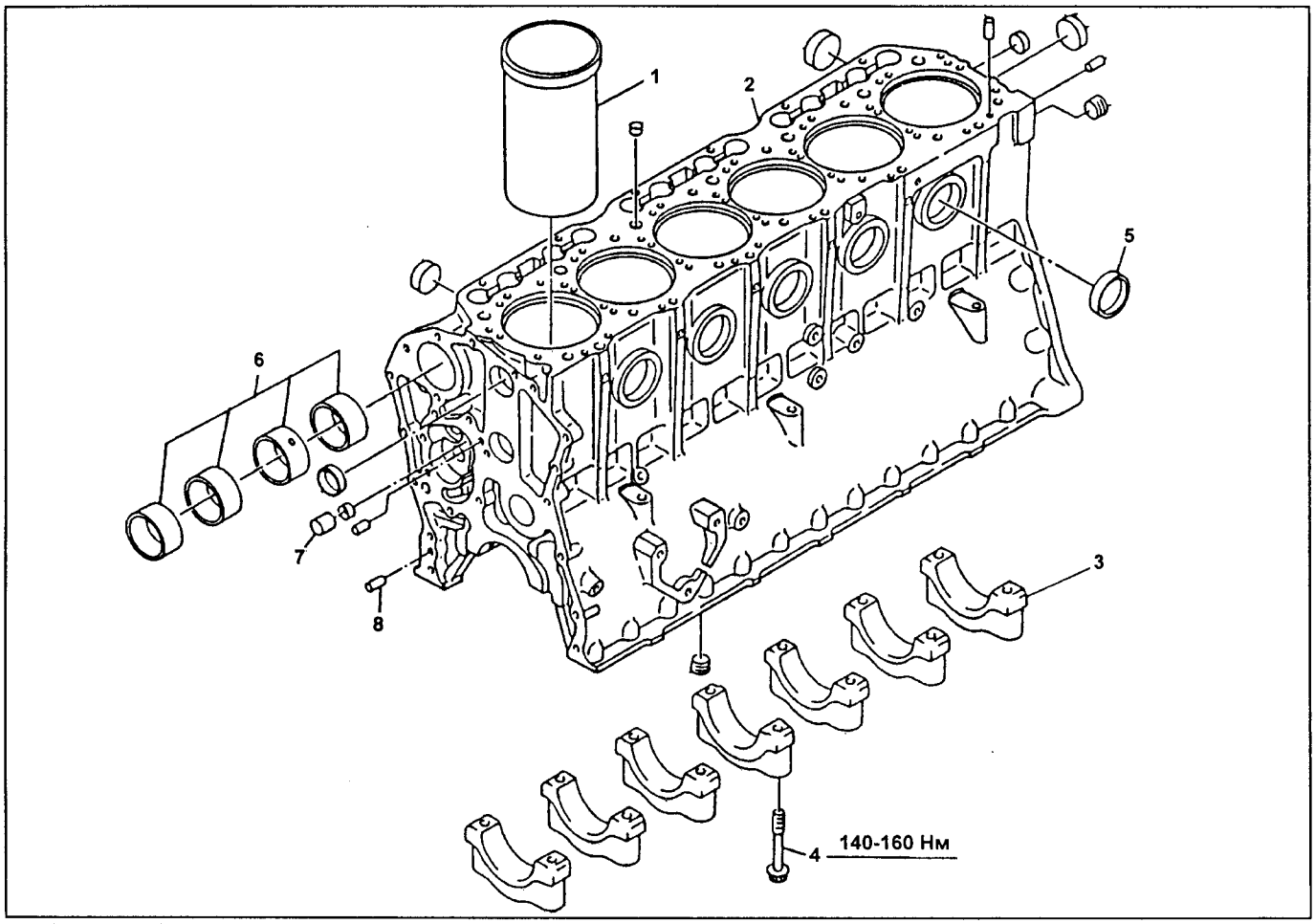


5. Выньте гильзу цилиндра.

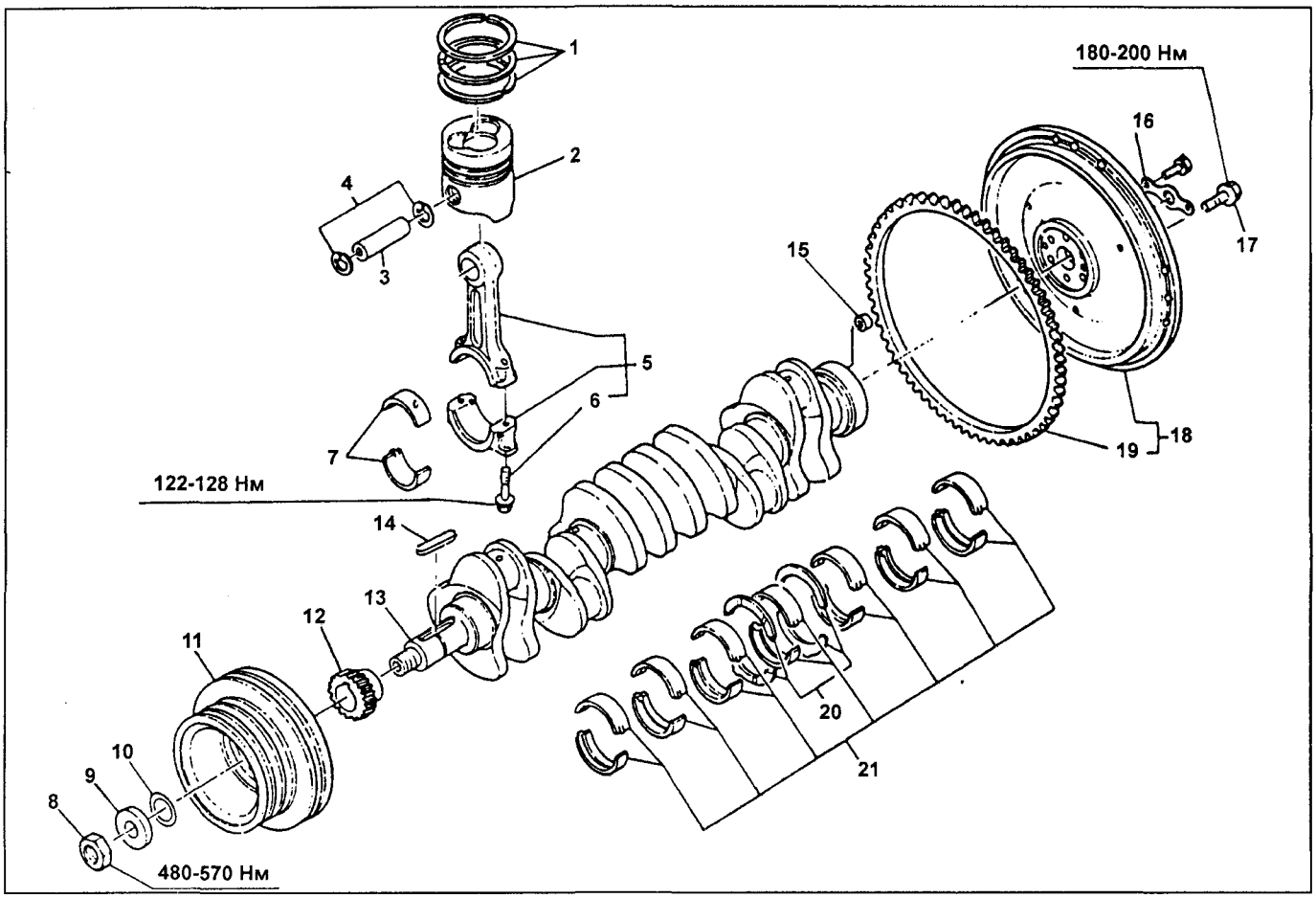
Перед удалением гильз цилиндров нанесите установочные метки на фланце гильзы и на блоке цилиндров.

Примечание:

- Не делайте метки кернером, используйте фломастер (перо).

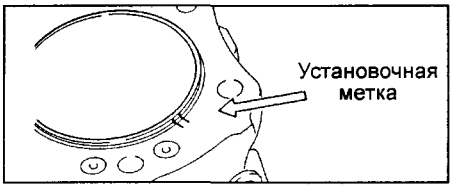


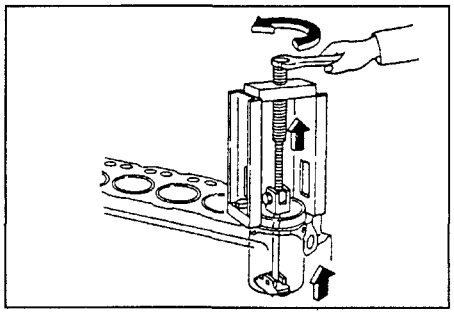
Разборка и сборка блока цилиндров. 1 - гильза цилиндра, 2 - блок цилиндров, 3 - крышка коренного подшипника, 4 - болт, 5 - заглушка, 6 - подшипники распределительного вала, 7 - втулка масляного насоса, 8 - штифт.



Разборка и сборка блока цилиндров (продолжение). 1 - поршневое кольцо, 2 - поршень, 3 - поршневой палец, 4 - стопорные кольца, 5 - шатун, 6 - болт, 7 - вкладыши шатунного подшипника, 8 - гайка, 9 - проставка, 10 - уплотнительное кольцо, 11 - шкив коленчатого вала, 12 - шестерня коленчатого вала, 13 - коленчатый вал, 14 - шпонка, 15 - втулка, 16 - стопор, 17 - болт, 18 - маховик в комплекте, 19 - зубчатый венец маховика, 20 - упорные полукольца, 21 - вкладыши коренных подшипников коленчатого вала.

- После снятия гильз цилиндров нанесите на их наружной поверхности номера цилиндров или соответствующим образом расположите их.



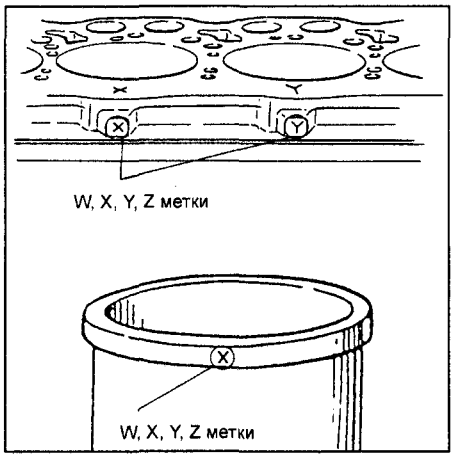


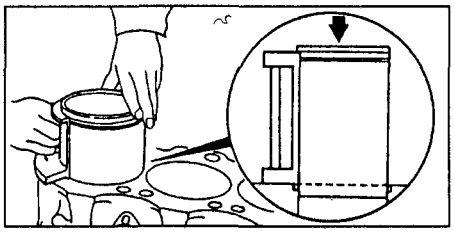
Сборка

1. Установите гильзы цилиндров в блок цилиндров.

а) Убедитесь, что метка на гильзе соответствует метке на блоке цилиндров.

б) Если используется новая гильза, то устанавливайте ее меткой, направленной к блоку цилиндров.



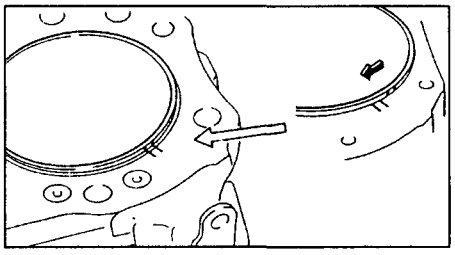


Примечание:

- Смажьте тонким слоем чистого моторного масла наружную поверхность гильзы.

- Поскольку гильзы цилиндров очень тонкие и могут быть легко повреждены, при их установке рекомендуется использование специального инструмента.

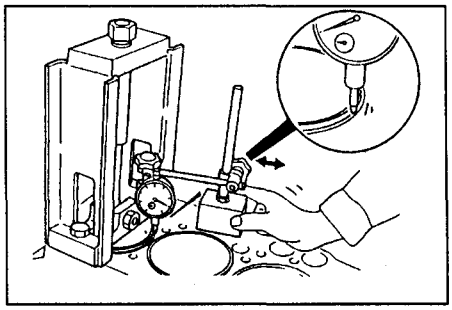
в) При использовании старой гильзы устанавливайте ее в прежнем положении, совмещая установочные метки, нанесенные при разборке.



г) Измерьте величину выступа фланца гильзы цилиндра.

Момент затяжки ..... 100 кг·см

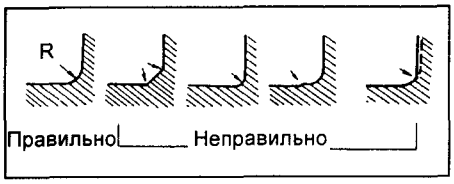
Номинальный размер выступа ..... 0,01 - 0,08 мм



2. Установите коленчатый вал.

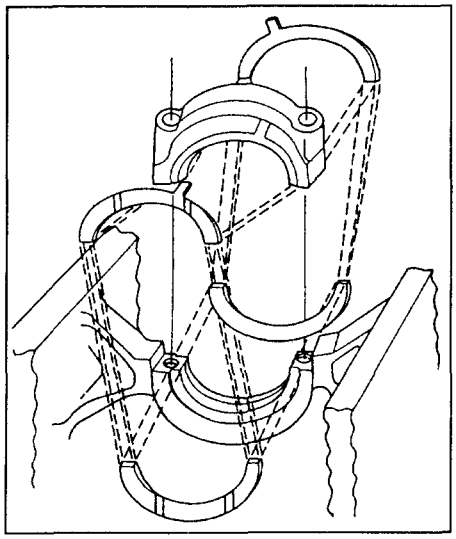
Примечание: ремонтные размеры вкладышей подшипников коленчатого вала указаны в таблице "Ремонтные размеры подшипников коленчатого вала (мм)".

Размеры радиуса галтели R:
Шатунная шейка..... 3,50 - 4,00 мм
Коренная шейка..... 3,00 - 3,50 мм



а) Установите вкладыши коренных подшипников в блоке цилиндров и в крышках подшипников.

Примечание: смажьте поверхности вкладышей новым моторным маслом.



б) Установите коленчатый вал в блок цилиндров.

в) Вставьте упорные полукольца коленчатого вала вдоль канавок блока цилиндров.

г) Установите упорные полукольца на стороне крышки подшипника №4.

Примечание: смажьте чистым моторным маслом поверхности каждого упорного полукольца.

д) Установите крышки подшипников коленчатого вала.

Установите крышки подшипников в порядке номеров цилиндров со стороны шестерен механизма газораспределения стрелкой, направленной в сторону шестерен газораспределения.

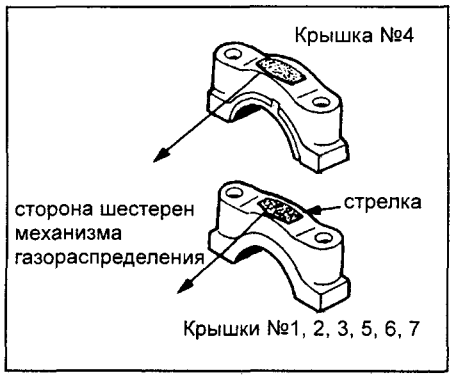


Таблица. Ремонтные размеры подшипников коленчатого вала (мм).

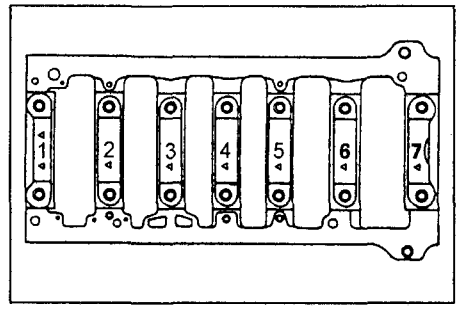
Ремонтный размер	Наружный диаметр	
	Шатунная шейка	Коренная шейка
0,25	61,69 - 51,71	72,69 - 72,71
0,50	61,44 - 61,46	72,44 - 72,46
0,75	61,19 - 61,21	72,19 - 72,21
1,0	60,94 - 60,96	71,94 - 71,96

д) Затяните болты крышек подшипников в три приема в соответствии с порядком затяжки.

Примечание: смажьте резьбу и опорную поверхность головки болта моторным маслом.

Порядок затяжки 4-3-5-2-6-1-7

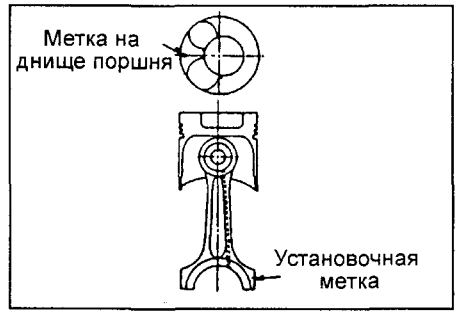
Примечание:
- Убедитесь, что коленчатый вал поворачивается плавно.
- Проверьте осевой люфт коленчатого вала.



3. Соберите поршень и шатун.

Убедитесь, что метка на головке поршня и установочная метка шатуна направлены в противоположные стороны.

Примечание:
- Используйте новые стопорные кольца.
- Нагрейте поршень до 80 - 90 °С, погрузив его примерно на пять минут в горячую воду.



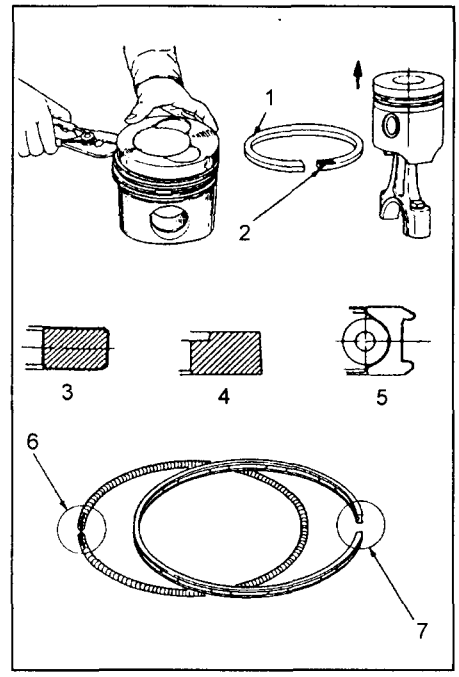
4. Установите поршневые кольца.

а) Установите поршневые кольца идентификационными метками на верхней плоскости колец обращенными вверх, в следующей последовательности: маслосъемное кольцо, второе компрессионное кольцо, верхнее компрессионное кольцо.

Примечание:
- Идентификационные метки второго компрессионного кольца и маслосъемного кольца нанесены краской цветом золота.
- Смажьте поршневой палец моторным маслом.

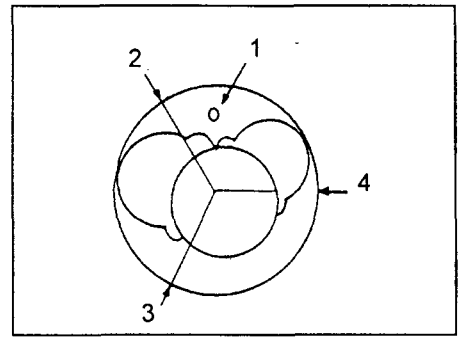
Специальный инструмент..... ..... расширитель поршневых колец.

б) Соедините концы пружинного расширителя поршневого кольца и установите его внутрь кольца так, чтобы замок поршневого кольца и место соединения концов расширителя были разнесены на 180°.



1 - верхняя плоскость кольца, 2 - метка распознавания кольца, 3 - верхнее компрессионное кольцо, 4 - второе компрессионное кольцо, 5 - маслосъемное кольцо, 6 - место соединения концов пружинного расширителя, 7 - замок поршневого кольца.

в) Расположите кольца на поршне так, чтобы их замки были равномерно разнесены.

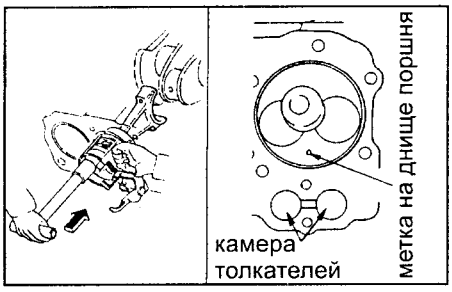


1 - метка на днище поршня, 2 - замок маслосъемного кольца, 3 - замок второго компрессионного кольца, 4 - замок верхнего компрессионного кольца.

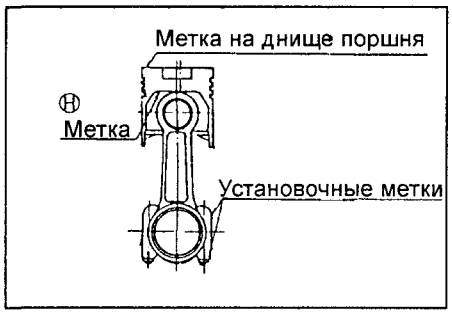
5. Установите поршень в гильзу цилиндра.

Нанесите на поверхность поршня, зеркало гильзы цилиндра и на поверхность подшипника шатуна тонкий слой моторного масла.

Примечание: убедитесь, что метка на днище шатуна обращена в сторону камеры толкателей.

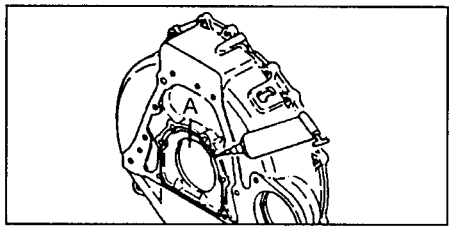


6. Установите шатун.
   а) Смажьте моторным маслом поверхность шатунного подшипника.
   б) Совместите установочные метки на стержне и крышке шатуна.



   в) Смажьте резьбу и опорную поверхность головок шатунных болтов моторным маслом.
   г) Затяните шатунные болты в три приема.
7. Установите картер маховика.
   а) Очистите поверхности картера маховика.
   б) После нанесения герметика (жидкой прокладки) установите картер и затяните болты в течение 20 минут. Если прошло больше 20 минут, то полностью счистите герметик и повторите операцию.

Ширина уплотнительной поверхности..... 1,5 - 2,5 мм



8. Установите маховик.
Смажьте резьбу и опорную поверхность головок болтов моторным маслом и затяните болты в три приема.

Таблица. Данные для проверки и ремонта.

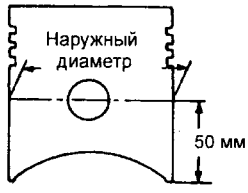
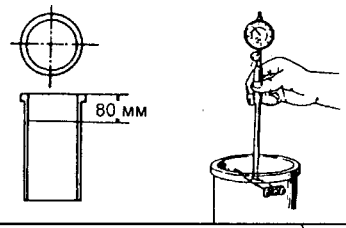
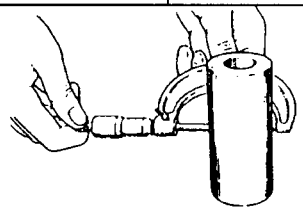
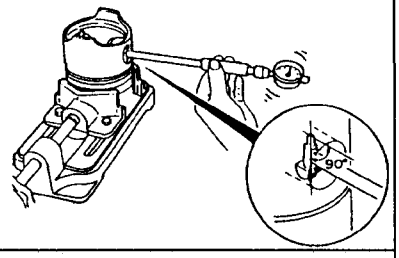
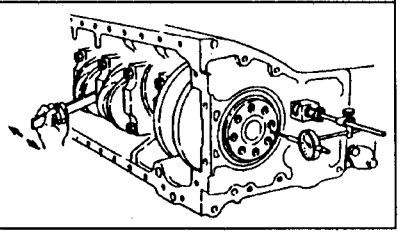
Объект проверки	Номинальный размер	Предельный размер	Метод исправления	Процедура проверки
Диаметр поршня	103,52 - 103,884 мм	-	Заменить поршень и/или гильзу цилиндра	
Внутренний диаметр гильзы цилиндра	104,008 - 104,040 мм	104,15		
Зазор между поршнем и гильзой цилиндра	0,140 - 0,172 мм	-		
Диаметр поршневого пальца	34,989 - 35,000 мм	34,980 мм	Заменить поршень и/или гильзу цилиндра	
Внутренний диаметр отверстия для поршневого пальца	34,987 - 35,003 мм	35,03 мм		
Зазор между поршневым пальцем и отверстием для поршневого пальца в поршне	0,013T (тугая посадка) - 0,014L (ослабленная)	0,03 мм		
Осевой люфт коленчатого вала	0,05 - 0,22 мм	0,4 мм	Заменить упорный подшипник	

Таблица. Данные для проверки и ремонта (продолжение).

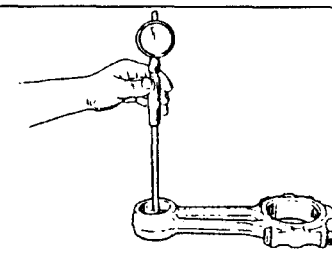
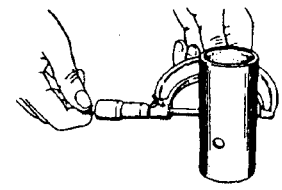
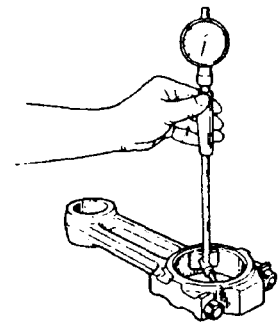
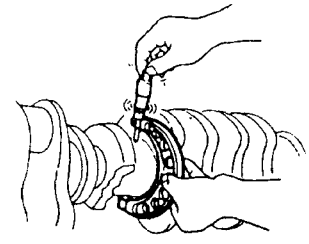
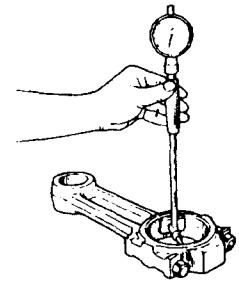
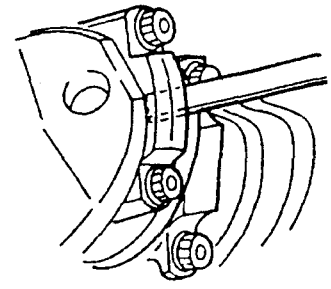
Объект проверки	Номинальный размер	Предельный размер	Метод исправления	Процедура проверки
Внутренний диаметр втулки верхней головки шатуна	35,015 - 35,025 мм	35,070 мм	Заменить втулку и/или поршень	
Диаметр поршневого пальца	34,989 - 35,000 мм	34,980 мм		
Зазор между поршневым пальцем и втулкой верхней головки шатуна	0,015 - 0,036 мм	0,08 мм		
Внутренний диаметр нижней головки шатуна без вкладышей	65,985 - 66,000 мм	-	Заменить шатун в сборе	
Овальность внутреннего размера нижней головки шатуна	0,06 мм	-		
Диаметр коренной шейки коленчатого вала	61,94 - 61,96 мм	60,80 мм	Перешлифовать на ремонтный размер или заменить коленчатый вал	
Зазор между подшипником шатуна и шатунной шейкой коленчатого вала	0,031 - 0,082 мм	0,12 мм	Заменить вкладыши подшипника	
Осевой люфт шатуна	0,20 - 0,52 мм	0,6 мм	Заменить шатун	

Таблица. Данные для проверки и ремонта (продолжение).

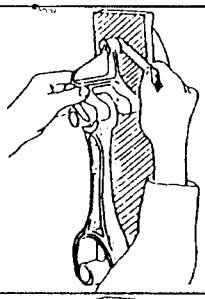
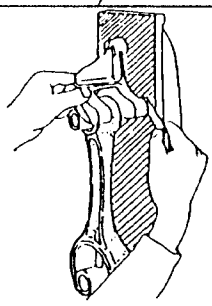
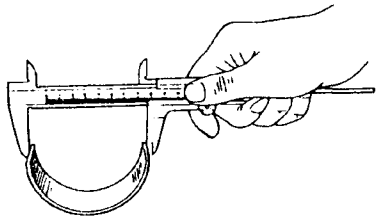
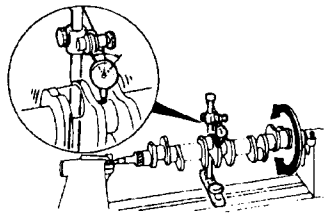
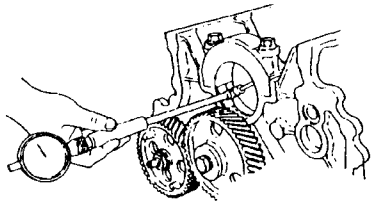
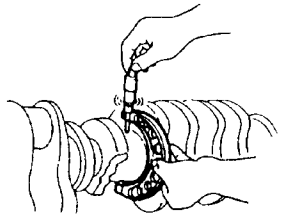
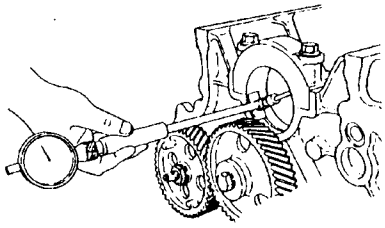
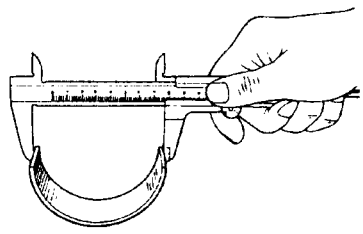
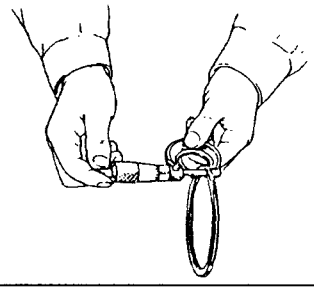
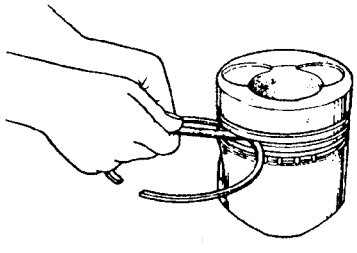
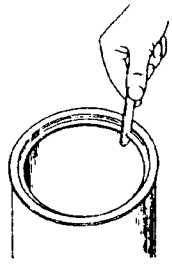
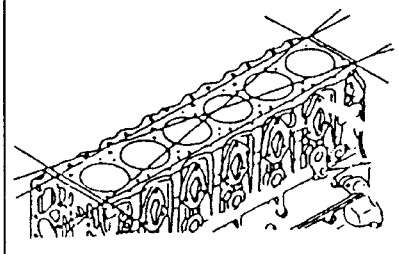
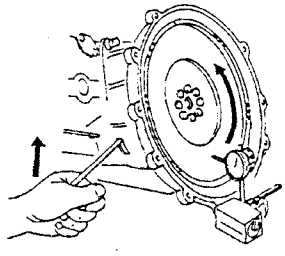
Объект проверки	Номинальный размер	Предельный размер	Метод исправления	Процедура проверки
Прямолинейность шатуна	-	0,1 мм на длине 200 мм	Заменить	
Скручивание стержня шатуна	-	0,1 мм на длине 200 мм	Заменить	
Габаритная длина вкладыша подшипника нижней головки шатуна	67,05 - 67,55 мм	-	Заменить	
Изгиб коленчатого вала	-	0,04 мм	Ремонтировать или заменить	
Овальность внутреннего размера подшипника коренной шейки коленчатого вала (без вкладышей)	0,06 мм	-	Ремонтировать или заменить	
Диаметр коренной шейки коленчатого вала	72,94 - 72,96 мм	71,80 мм	Перешлифовать на ремонтный размер или заменить коленчатый вал	
Зазор между коренной шейкой коленчатого вала и подшипником (вкладышами)	0,039 - 0,090 мм	0,13 мм	Заменить подшипник	

Таблица. Данные для проверки и ремонта (продолжение).

Объект проверки	Номинальный размер	Предельный размер	Метод исправления	Процедура проверки
Габаритная длина вкладыша коренного подшипника коленчатого вала	79,00 - 79,60 мм	-	Заменить	
Высота поршневого кольца. Кольцо №:	Верхнее: 2,47 - 2,49 мм Второе: 1,97 - 1,99 мм Маслосъемное: 4,97 - 4,99 мм	2,32 мм 1,82 мм 4,95 мм	Заменить	
Высота канавок для колец в поршне. Кольцо №:	Верхнее: 2,57 - 2,59 мм Второе: 2,03 - 2,05 мм Маслосъемное: 5,01 - 5,03 мм	2,74 мм 2,2 мм 5,08 мм	Заменить поршневые кольца и/или поршень	
Зазор между поршневым кольцом и канавкой в поршне. Кольцо №:	Верхнее: 0,08 - 0,12 мм Второе: 0,04 - 0,08 мм Маслосъемное: 0,02 - 0,06 мм	0,3 мм 0,3 мм 0,08 мм		
Зазор в замке поршневого кольца. Все кольца: *Вставьте поршневое кольцо в гильзу цилиндра (в место наименьшего износа)	0,3 -0,45 мм	1,2 мм	Заменить	
Неплоскостность рабочей поверхности блока цилиндров	0,05 мм	0,1 мм	Перешлифовать и/или заменить	
Центрирование маховика (биение передней поверхности маховика)	-	0,15 мм	Перешлифовать и/или заменить	

Система охлаждения

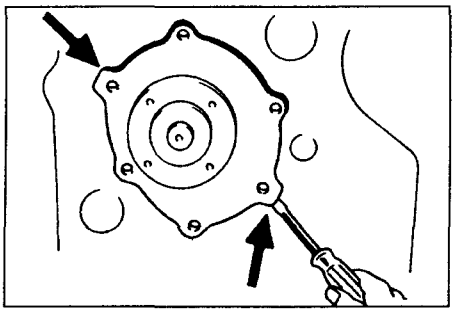
Проверка уровня и замена охлаждающей жидкости

Процедуры проверки уровня и замены охлаждающей жидкости описаны в главе "Техническое обслуживание и общие процедуры проверки и регулировки".

Насос охлаждающей жидкости

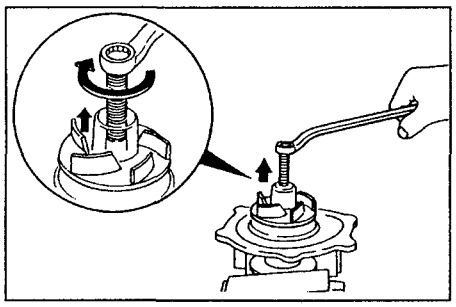
Снятие

Поддевая в двух местах отверткой, снимите корпус насоса охлаждающей жидкости.

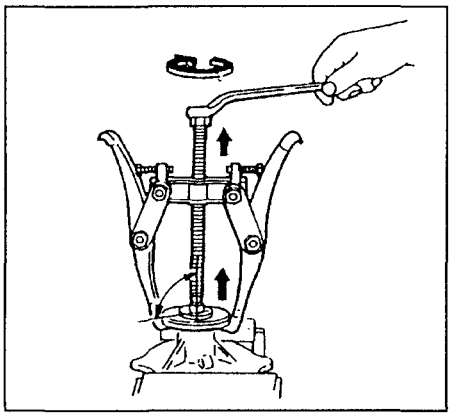


Разборка

1. Снимите с вала крыльчатку насоса, заворачивая болт М10×1,5.



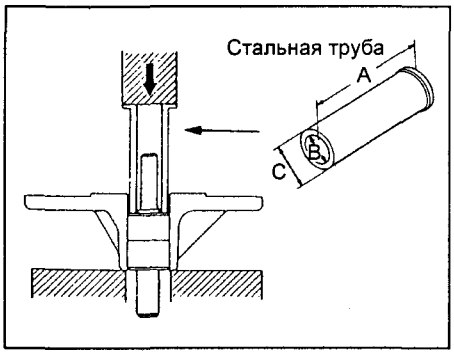
2. Используя съемник, снимите с вала центральную часть шкива.



3. Используя стальную трубу и пресс, выньте из корпуса насоса вал.

Размеры стальной трубы:

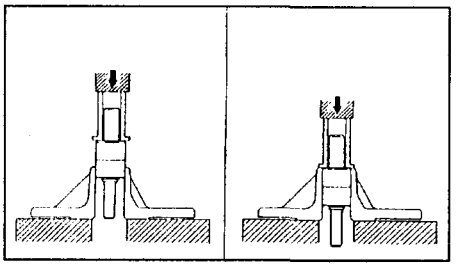
A ..... больше 57 мм
B ..... 18 - 21 мм
C ..... меньше 29,5 мм



Сборка

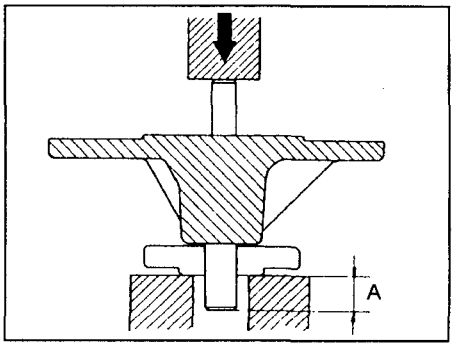
1. Используя стальную трубу и пресс, установите вал в корпус насоса.

Примечание: поверхность подшипника должна быть совмещена с плоскостью корпуса насоса.



2. Используя пресс, установите центральную часть шкива.

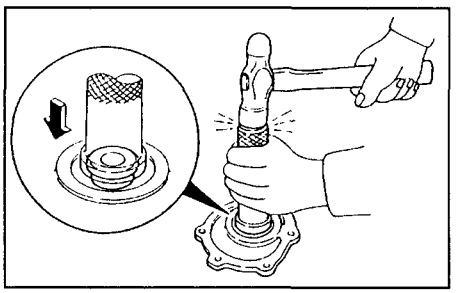
Размер A ..... 11 мм



3. Установите новый сальник охлаждающей жидкости.

а) Нанесите тонкий слой жидкого герметика по окружности (наружной поверхности) сальника и на соответствующей поверхности корпуса насоса.

б) Установите пылезащитное кольцо и сальник.

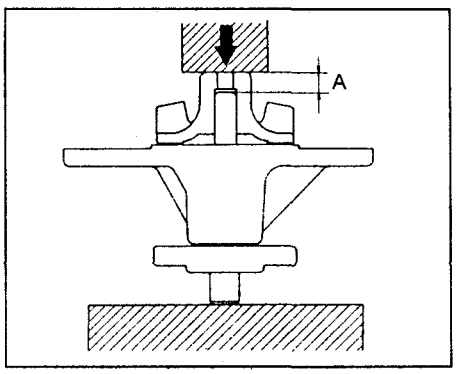


4. Используя пресс, установите на вал крыльчатку насоса

Примечание: смажьте переднюю поверхность сальника тонким слоем моторного масла.

Размер A ..... 9 мм

5. После сборки насоса охлаждающей жидкости проверьте вал насоса на плавность вращения.



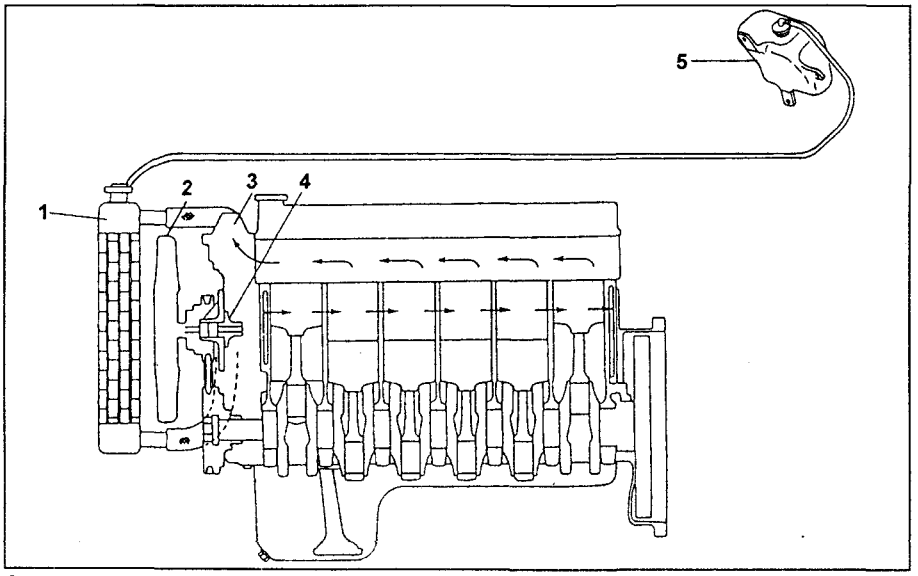
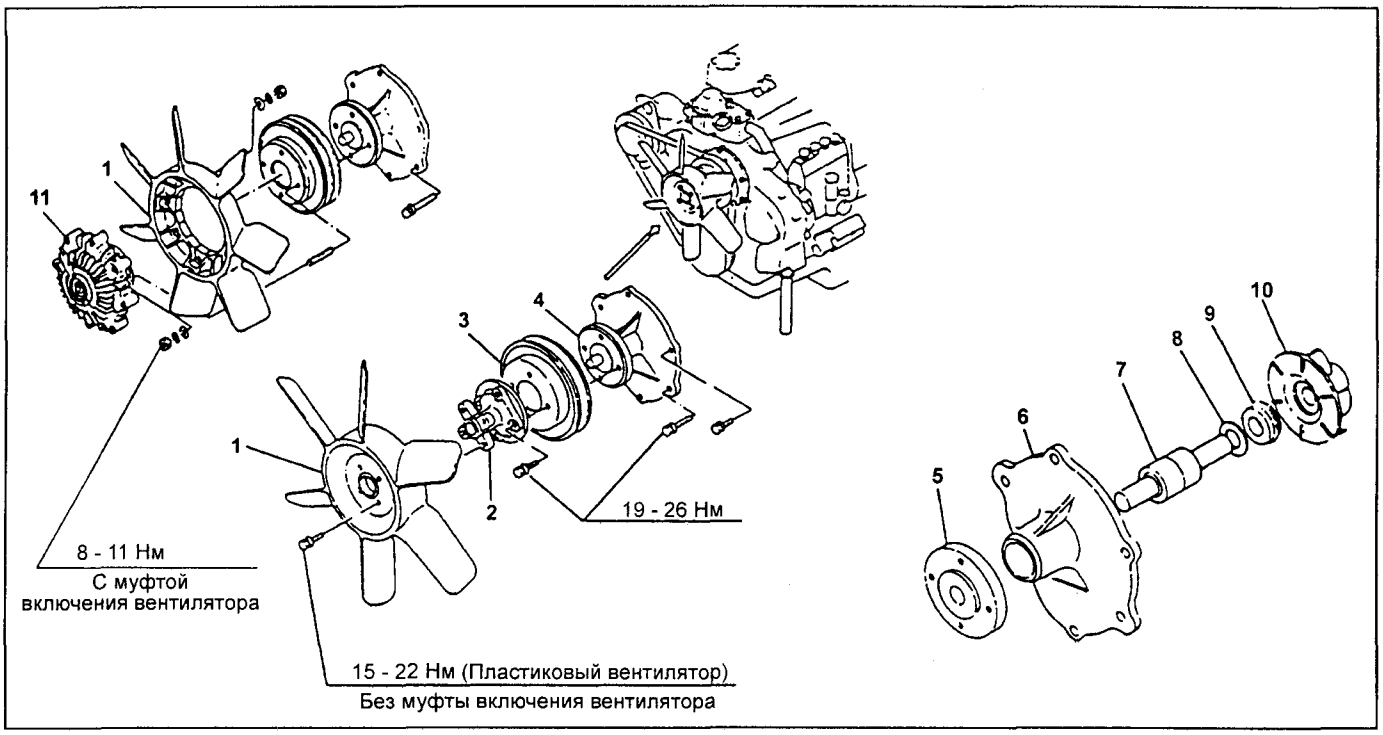
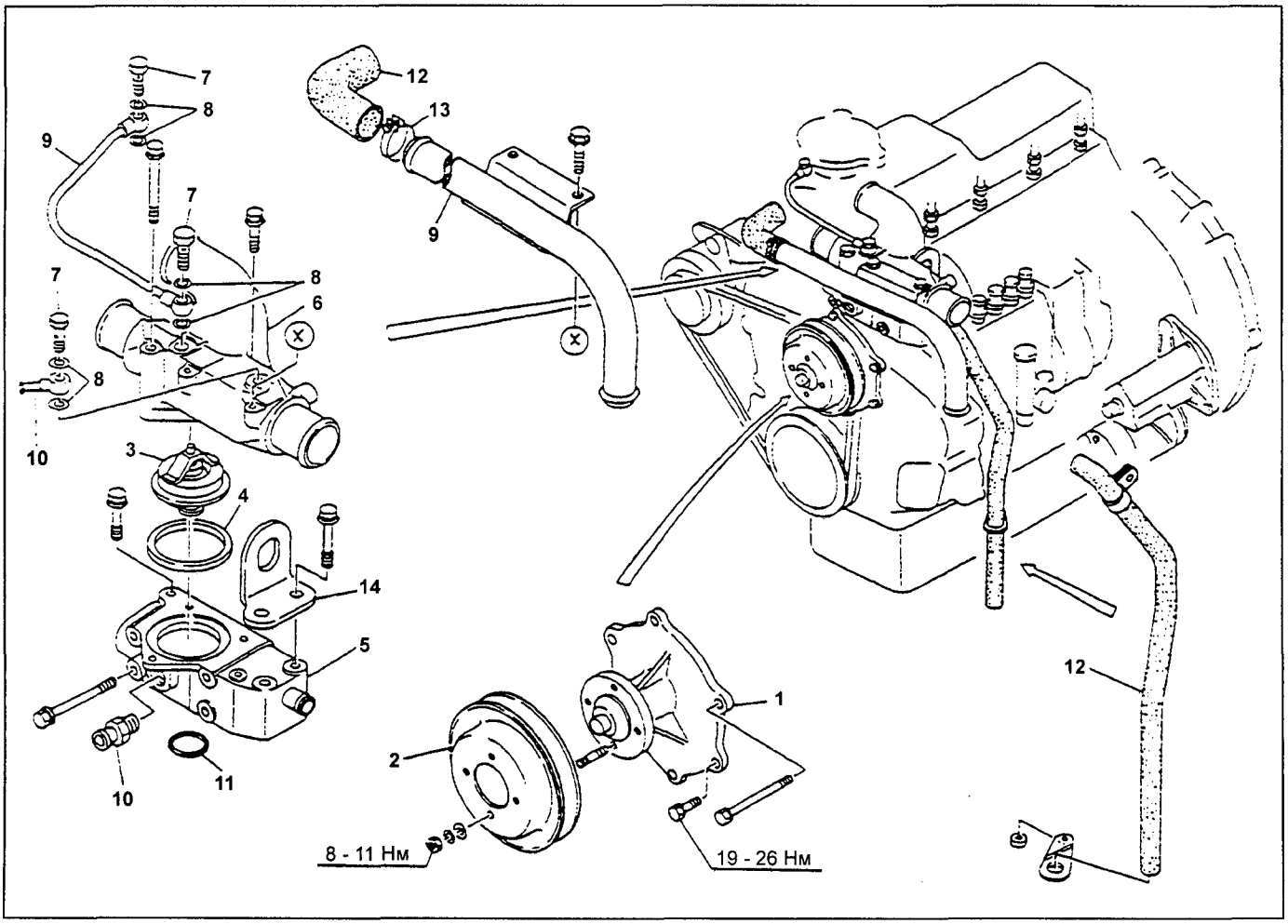


Схема системы охлаждения (для двигателей автомобильного назначения). 1 - радиатор, 2 - вентилятор охлаждения, 3 - термостат, 4 - насос охлаждающей жидкости, 5 - расширительный бачок.



Снятие и установка насоса охлаждающей жидкости (двигатели серии W06). 1 - вентилятор охлаждения, 2 - проставка шкива, 3 - шкив, 4 - насос в сборе, 5 - центральная часть шкива, 6 - корпус насоса, 7 - узел вала насоса, 8 - пылезащитное кольцо, 9 - сальник охлаждающей жидкости, 10 - крыльчатка насоса, 11 - муфта включения вентилятора.

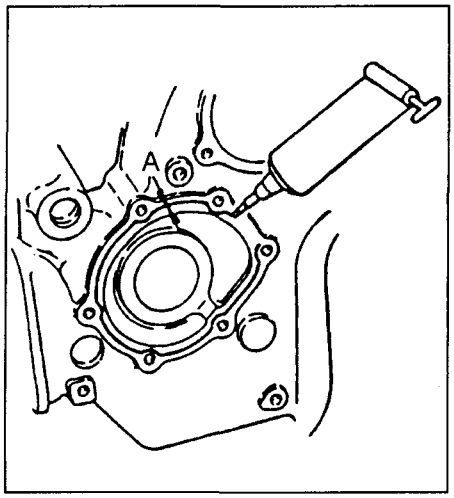


Снятие и установка насоса охлаждающей жидкости и термостата (двигатели серии W04). 1 - насос охлаждающей жидкости, 2 - шкив, 3 - термостат, 4 - прокладка термостата, 5 - корпус термостата, 6 - распределительный патрубок, 7 - штуцерный болт, 8 - медная шайба, 9 - трубка, 10 - штуцер, 11 - уплотнительное кольцо, 12 - шланг, 13 - зажим, 14 - кронштейн для подъема двигателя.

Установка

1. Установите насос охлаждающей жидкости на двигатель.
   а) Очистите контактные поверхности насоса охлаждающей жидкости и крышки шестерен механизма газораспределения от старого герметика, воды и масла.
   б) После нанесения герметика затяните болты крепления в течение времени, указанного в инструкции по применению. Если прошло больше указанного времени, то полностью счистите старый герметик и нанесите новый.

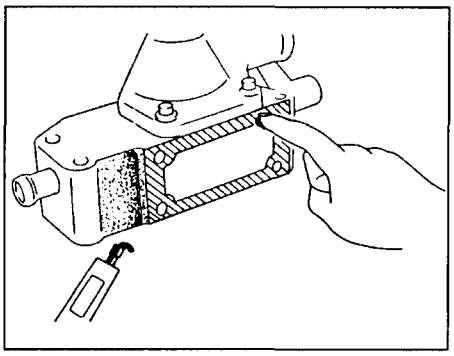
Размер А..... 1,5 - 2,5 мм

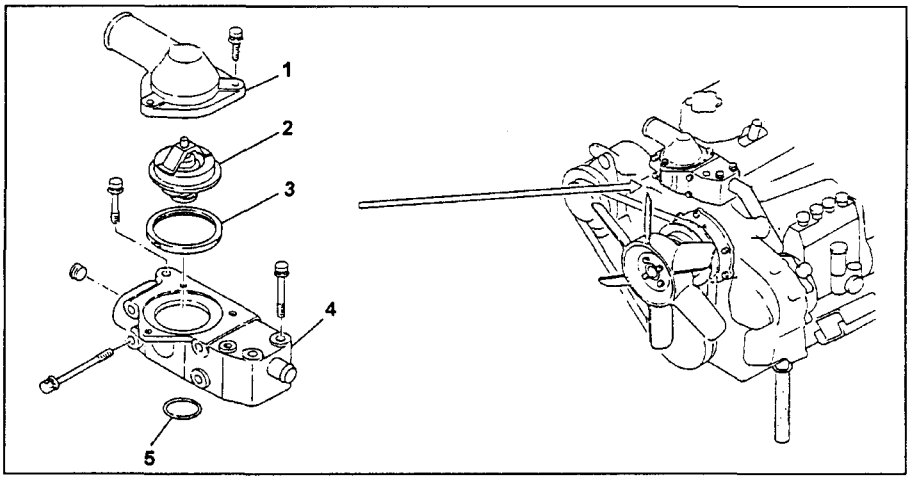


Термостат и корпус термостата

Установка

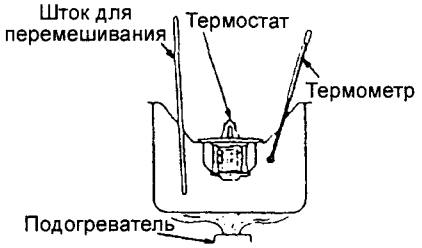
1. Установите корпус термостата.
   а) Очистите поверхности корпуса термостата.
   б) После нанесения герметика затяните болты крепления в течение времени, указанного в инструкции по применению герметика. Если прошло больше указанного времени, то полностью счистите старый герметик и нанесите новый.





Снятие и установка термостата: 1 - крышка корпуса термостата, 2 - термостат, 3 - прокладка термостата, 4 - корпус термостата, 5 - уплотнительное кольцо.

Таблица. Данные для проверки и ремонта.

Объект проверки	Номинальный размер	Предельный размер	Метод исправления	Процедура проверки
Температура открытия клапана термостата	80 - 84°C	-	Заменить термостат	
Подъем клапана термостата	По крайней мере 10 мм при 92°C	-		
Условие закрытия клапана термостата	Полностью открытый клапан должен закрываться в течение пяти минут после погружения термостата в воду с нормальной температурой.	-		

Система смазки

Меры предосторожности при работе с маслами

1. Длительный и часто повторяющийся контакт с моторным маслом вызывает удаление естественного жирового слоя с кожи и вызывает сухость, раздражение и дерматит. Кроме того, применяемые моторные масла содержат потенциально опасные составляющие, которые могут вызвать рак кожи.
2. После работы с маслом тщательно вымойте руки с мылом или другим чистящим средством. После очистки кожи нанесите специальный крем для восстановления естественного жирового слоя кожи.
3. Не используйте бензин, керосин, дизельное топливо или растворитель для очистки кожи.

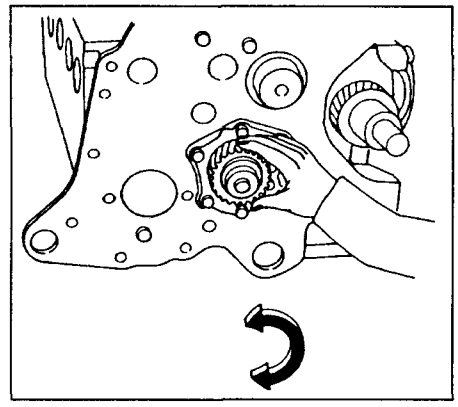
Моторное масло и фильтр

Процедуры проверки моторного масла, замены масляного фильтра и моторного масла описаны в главе "Техническое обслуживание и общие процедуры проверки и регулировки".

Масляный насос и маслоприемник

Установка масляного насоса - основные моменты

1. Установите масляный насос.
   а) Перед установкой масляного насоса обильно смажьте корпус и подшипник масляного насоса.
   б) Убедитесь в плавности вращения насоса после затяжки болтов.



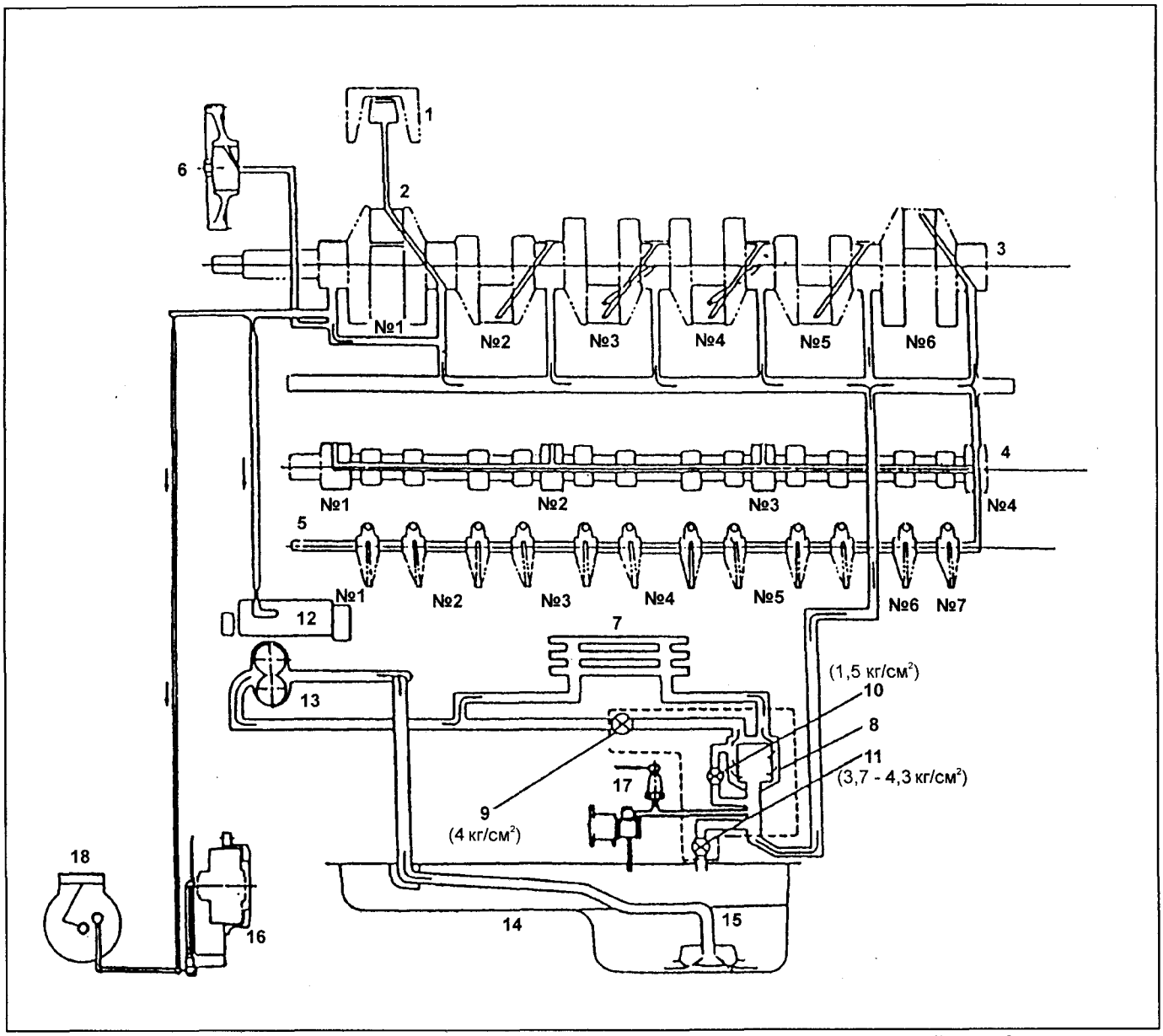
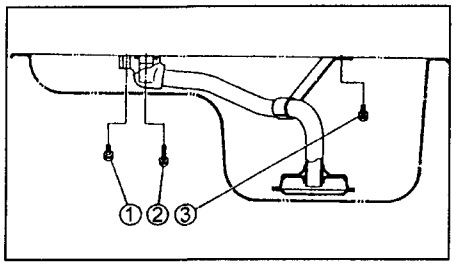


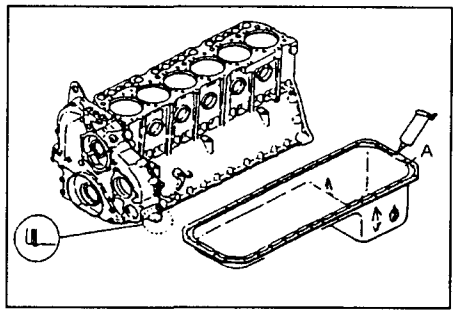
Схема системы смазки. 1 - поршень, 2 - шатун, 3 - коленчатый вал, 4 - распределительный вал, 5 - ось коромысел, 6 - промежуточная (паразитная) шестерня, 7 - масляный радиатор, 8 - масляный фильтр, 9 - перепускной клапан масляного радиатора, 10 - перепускной клапан масляного фильтра, 11 - редукционный клапан, 12 - ТНВД, 13 - масляный насос, 14 - масляный поддон, 15 - маслоприемник, 16 - муфта опережения впрыска топлива, 17 - вакуумный насос (с вакуумной гидравлической системой и сервомеханизмом), 18 - компрессор (с гидравлической системой управления).

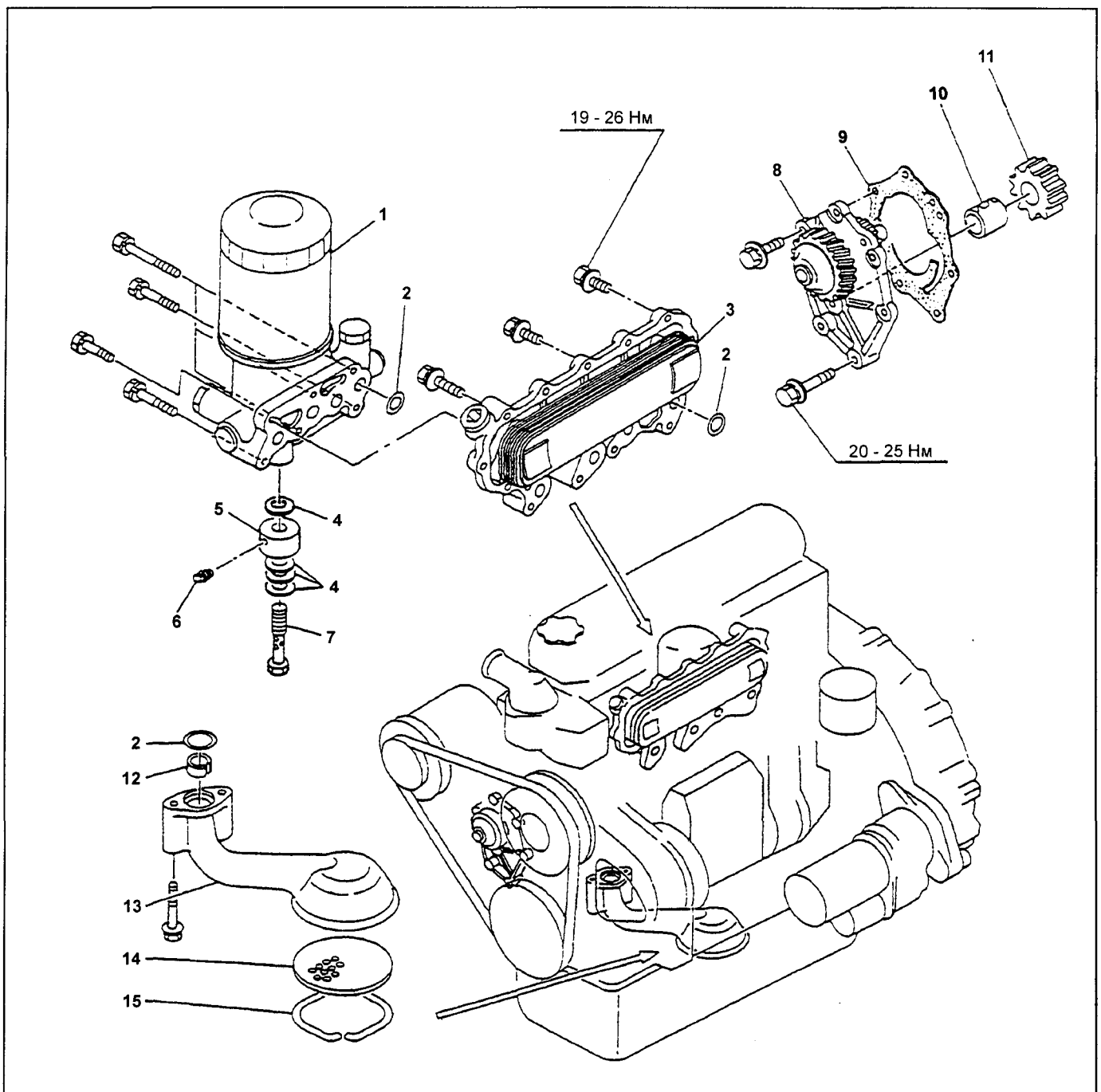
2. *(Двигатели серии W06)* Установите маслоприемник в задней части поддона.
а) Временно затяните болты 1 и 2.
б) Совместите отверстия для болтов в блоке цилиндров и кронштейне.
в) Затяните болты 1, 2 и 3 указанным моментом затяжки.



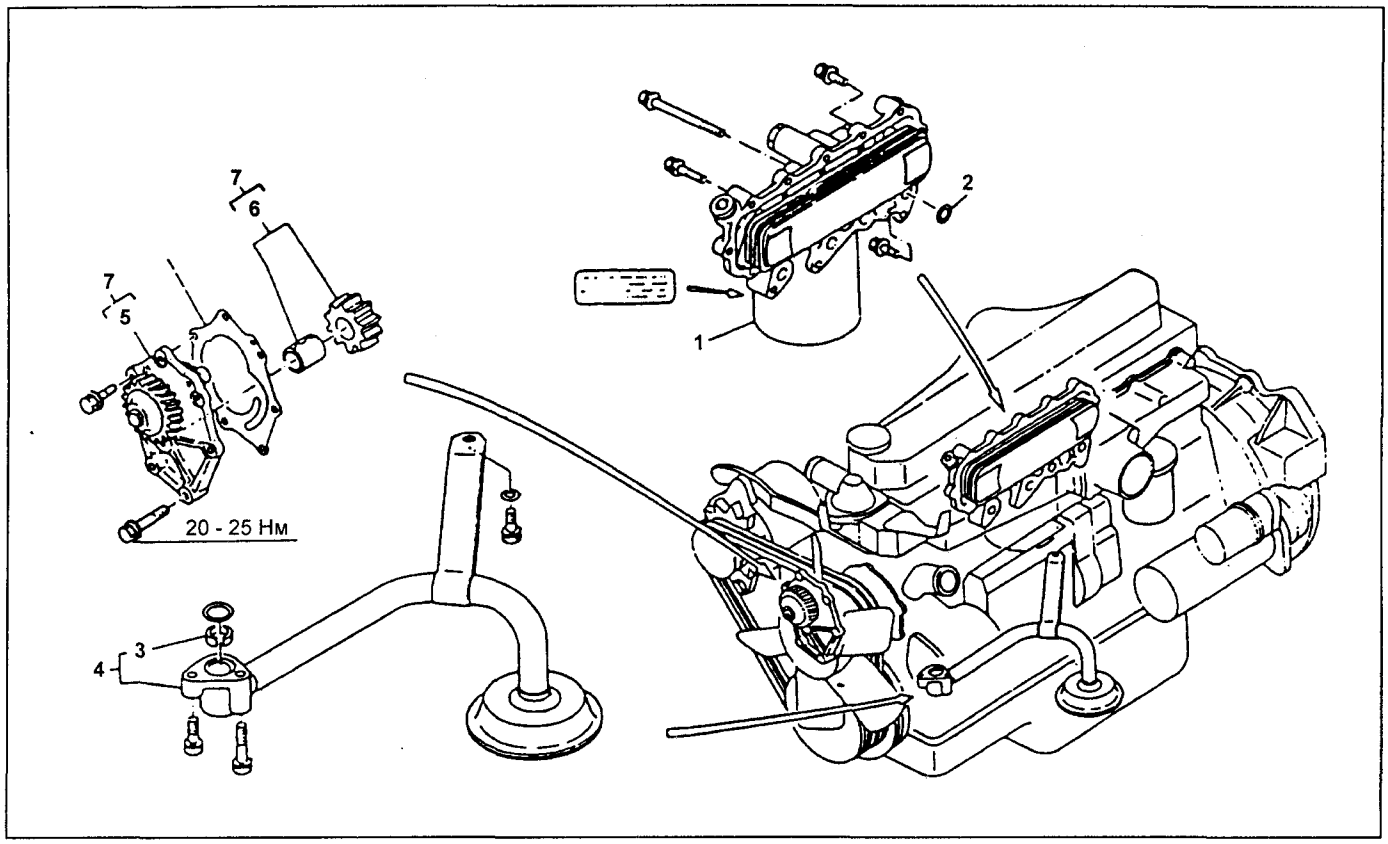
Примечание: убедитесь, что установлено уплотнительное кольцо.
3. *(Двигатели серии W06)* Установите корпус (крышку) шестерен механизма газораспределения. При установке используйте герметик.
4. *(Двигатели серии W06)* Установите масляный поддон.
а) Срежьте выступы прокладки с посадочной поверхности масляного поддона.
б) Очистите поверхности.
в) После нанесения герметика в течение времени, указанного в инструкции по применению, затяните масляный поддон. Если эта операция не выполнена в течение указанного времени, то полностью счистите герметик (жидкую прокладку) и снова нанесите.

Размер уплотняющей поверхности А..... ≈ 3 - 4 мм

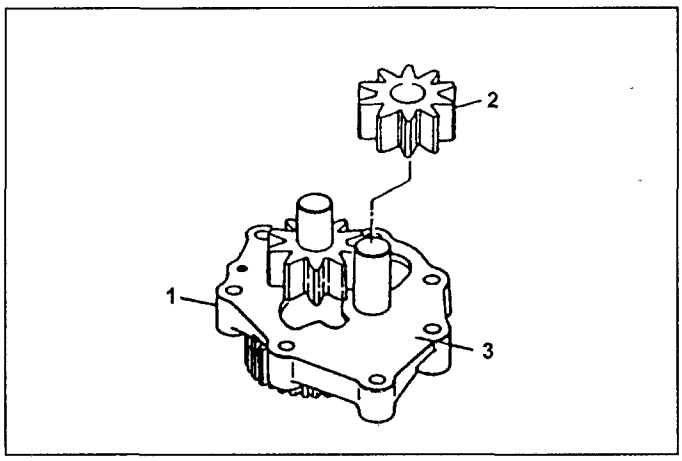




Снятие и установка масляного насоса, маслоприемника и маслоохладителя (двигатели серии W04). 1 - масляный фильтр, 2 - уплотнительное кольцо, 3 - маслоохладитель в сборе, 4 - медная шайба, 5 - штуцер, 6 - пробка, 7 - перепускной болт, 8 - крышка насоса в сборе, 9 - прокладка, 10 - ось шестерни, 11 - ведомая шестерня масляного насоса, 12 - направляющая, 13 - маслоприемник, 14 - сетчатый фильтр, 15 - стопорное кольцо.



Снятие и установка масляного насоса, маслоприемника и маслоохладителя (двигатели серии W06). 1 - маслоохладитель в сборе, 2 - уплотнительное кольцо, 3 - направляющая уплотнительного кольца, 4 - маслоприемник в сборе, 5 - крышка насоса в сборе, 6 - шестерня, 7 - масляный насос в сборе.



Разборка и сборка масляного насоса. 1 - узел корпуса масляного насоса, 2 - ведомая шестерня, 3 - прокладка.

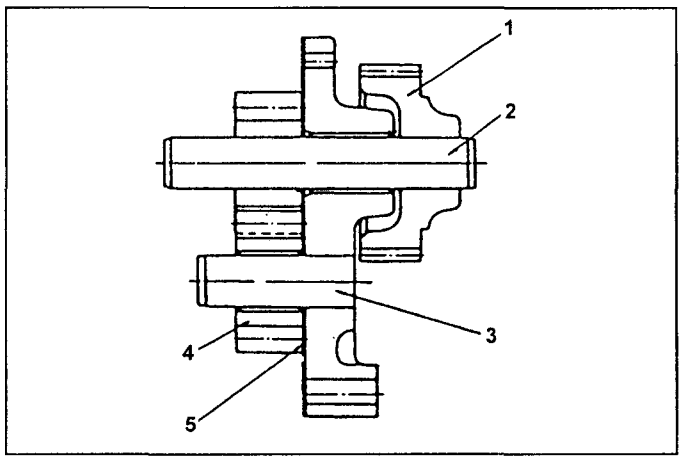


Схема масляного насоса. 1 - ведущая шестерня, 2 - узел корпуса масляного насоса, 3 - ведомый вал, 4 - ведомая шестерня, 5 - прокладка.

Таблица. Данные для проверки и ремонта.

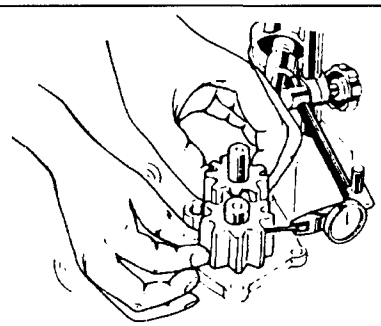
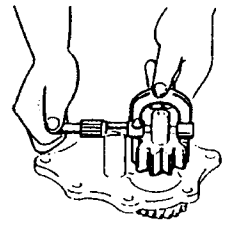
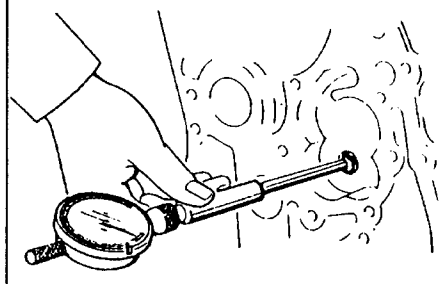
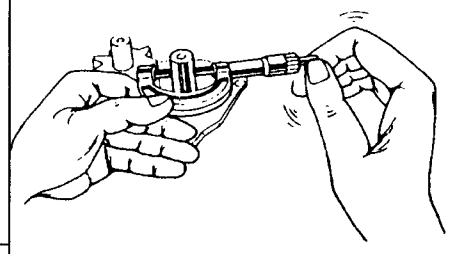
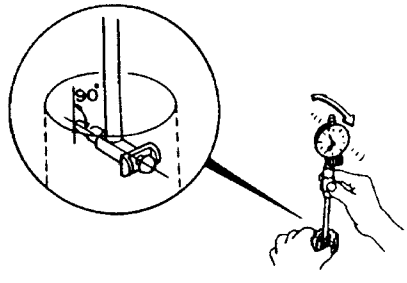
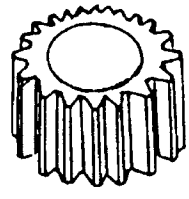
Объект проверки	Номинальный размер	Предельный размер	Метод исправления	Процедура проверки
Боковой зазор в зацеплении шестерен	0,09 - 0,21 мм	0,30 мм	Заменить шестерню	

Таблица. Данные для проверки и ремонта (продолжение).

Объект проверки	Номинальный размер	Предельный размер	Метод исправления	Процедура проверки
Диаметр вала ведущей шестерни	18,088 - 18,106 мм	18,060 мм	Заменить	
Внутренний диаметр втулки ведущего вала	18,146 - 18,173 мм	18,20 мм	Заменить	
Зазор между ведущим валом и втулкой	0,040 - 0,085 мм	0,1 мм	Заменить втулку и/или вал	
Диаметр вала ведомой шестерни	17,979 - 17,997 мм	17,970 мм	Заменить	
Внутренний диаметр ведомой шестерни	18,037 - 18,054 мм	18,070 мм	Заменить	
Зазор между ведомой шестерней и валом	0,040 - 0,075 мм	0,1 мм	Заменить втулку и/или вал	
Раковины или износ зубьев шестерен	-	-	Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка 

Маслоохладитель и масляный фильтр

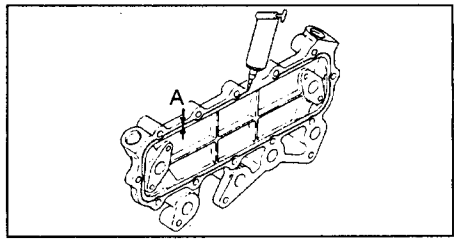
Установка - основные моменты

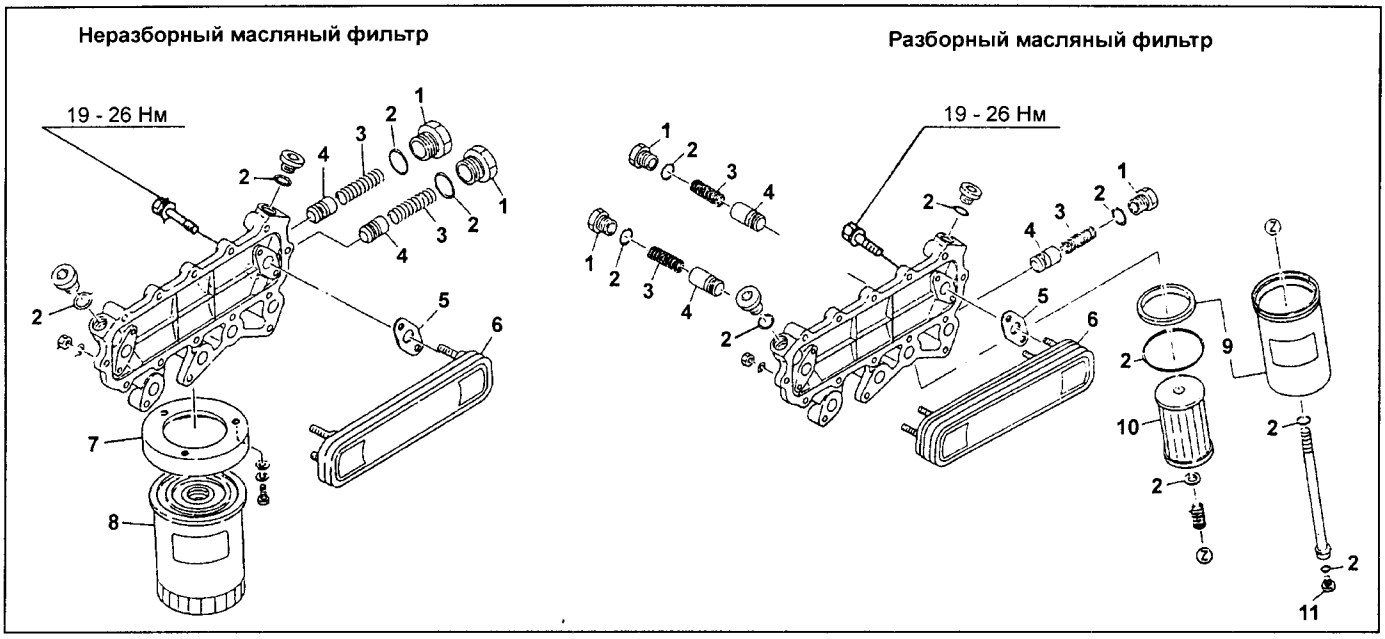
1. Установите маслоохладитель с масляным фильтром.

а) Очистите прилегающие поверхности.

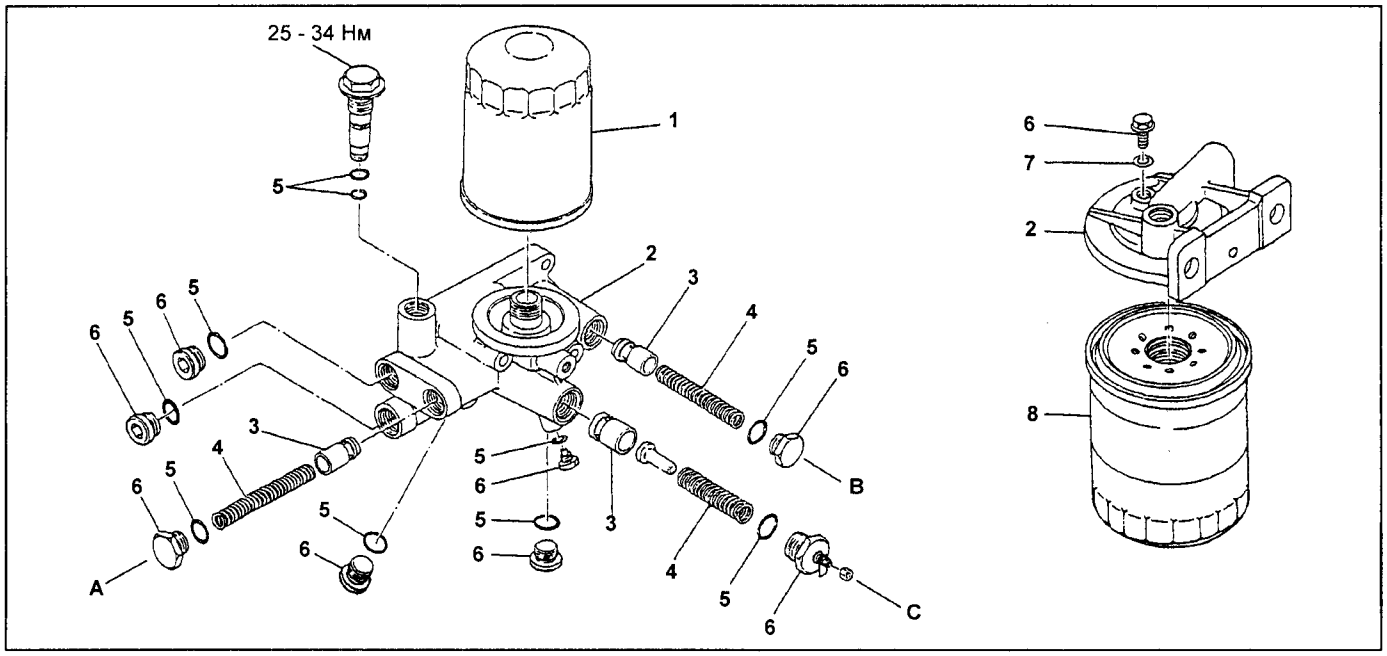
б) После нанесения герметика затяните болты крепления в течение времени, указанного в инструкции по применению. Если прошло больше указанного времени, то полностью счистите старый герметик и нанесите новый.

Ширина поверхности уплотнения "A" ..... ≈ 1,5 - 2,5 мм



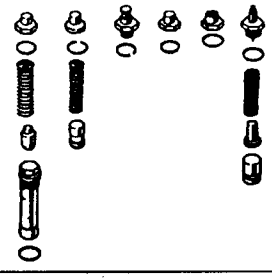


Снятие и установка маслоохладителя и масляного фильтра (W06): 1 - пробка пружины клапана, 2 - уплотнительное кольцо, 3 - пружина клапана, 4 - клапан, 5 - прокладка рабочего элемента маслоохладителя, 6 - рабочий элемент маслоохладителя, 7 - пластина масляного фильтра, 8 - фильтрующий элемент в сборе, 9 - нижняя крышка фильтрующего элемента, 10 - фильтрующий элемент, 11 - сливная пробка.



Снятие и установка маслоохладителя и масляного фильтра (W06D): 1 - масляный фильтр, 2 - кронштейн масляного фильтра, 3 - клапан, 4 - пружина клапана, 5 - кольцевое уплотнение, 6 - пробка, 7 - медная шайба, 8 - дополнительный масляный фильтр (W06D-TI-II).

Таблица. Данные для проверки и ремонта.

Объект проверки	Номинальный размер	Предельный размер	Метод исправления	Процедура проверки
Износ или повреждение клапанов и пружин маслоохладителя и масляного фильтра	-	-	Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка 

Система турбонаддува

Оценка состояния турбокомпрессора

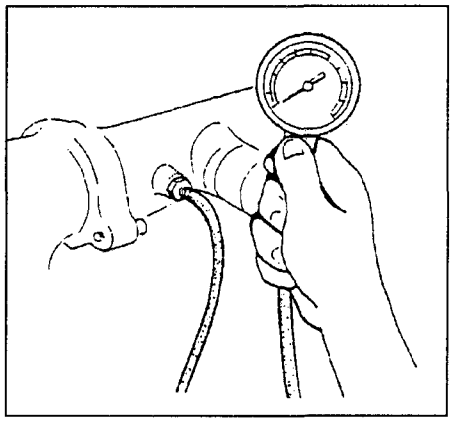
Условия, которые определяют, когда может быть выполнен капитальный ремонт турбокомпрессора: двигатель теряет мощность, имеется эмиссия чёрного дыма с отработавшими газами, давление наддува ниже номинальной величины.

1. Проверьте величину давления наддува в соответствии с представленной ниже процедурой.

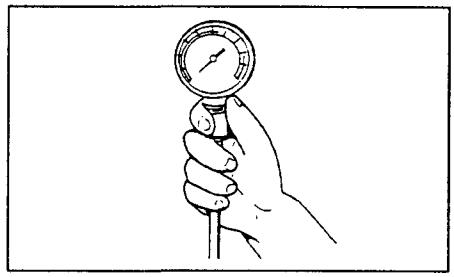
Примечание: до проведения измерений убедитесь, что температура охлаждающей жидкости в двигателе равна 80°C, а воздушный фильтр чистый.

Предупреждение: при проведении испытаний по проверке величины давления наддува убедитесь, что персонал соответствующим образом защищён от потока воздуха под давлением, который может быть вызван утечками или в случае разрыва шланга.

а) Удалите заглушку из впускной трубы и подключите шланг с манометром.



б) Снимите показание манометра. Если давление наддува ниже номинальной величины, то требуется капитальный ремонт турбокомпрессора.



Давление наддува: меньше 12,75 кПа (0,13 кгс/см^2) при максимальной частоте вращения двигателя без нагрузки.

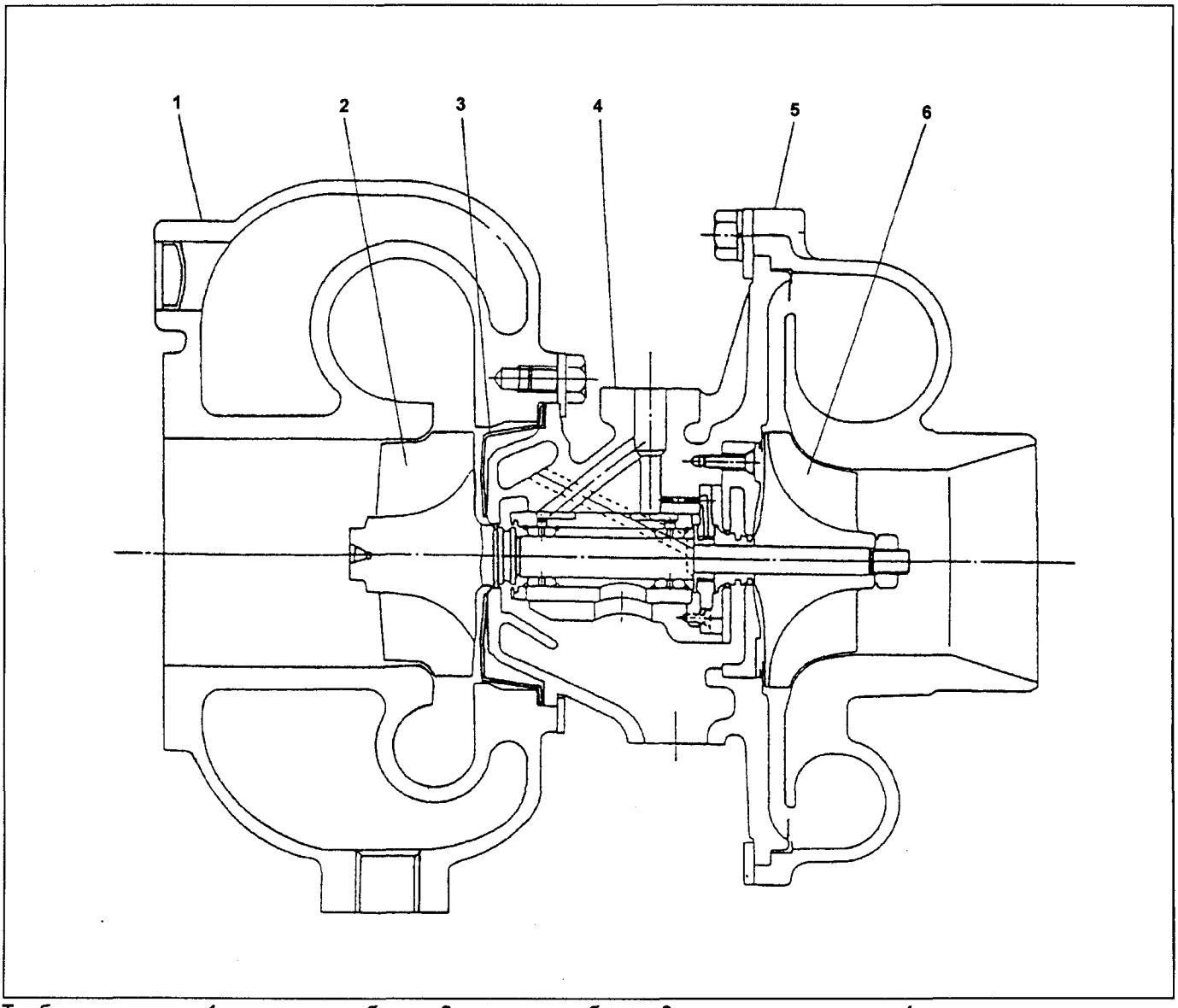
2. Оцените состояние системы турбонаддува по другим факторам.

а) Повышенный шум при большой вибрации турбокомпрессора.

б) Повышенный расход масла двигателем.

б) Утечка газов из турбины или воздуха из компрессора.

г) Утечка масла из турбокомпрессора.

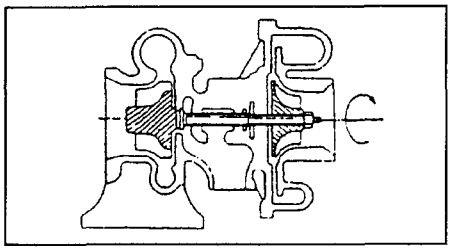


Турбокомпрессор. 1 - корпус турбины, 2 - ротор турбины, 3 - тепловая защита, 4 - корпус подшипников, 5 - корпус компрессора, 6 - крыльчатка компрессора.

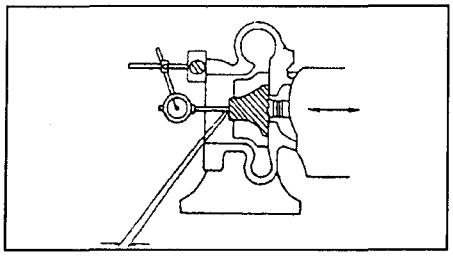
Турбокомпрессор

Снятие

1. Поверните крыльчатку компрессора рукой и убедитесь, что она вращается плавно. Если вращение неплавное, то очистите и проверьте подшипник и ротор турбины.

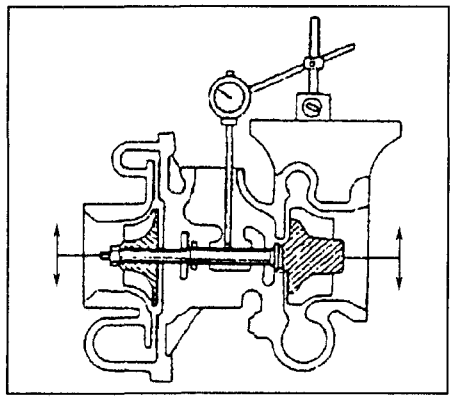


2. Проверьте осевой люфт ротора турбины. Если осевой люфт превышает допустимый эксплуатационный предел, то замените упорный подшипник и/или распорную втулку.



Осевой люфт ..... 0,06 - 0,09 мм
Эксплуатационный предел .... 0,11 мм

3. Используя специальный инструмент, проверьте ротор турбины на радиальное биение. Если радиальное биение больше эксплуатационного предела, то замените подшипники и/или ротор турбины.



Радиальное биение.....0,11 - 0,18 мм
Эксплуатационный предел....0,215 мм

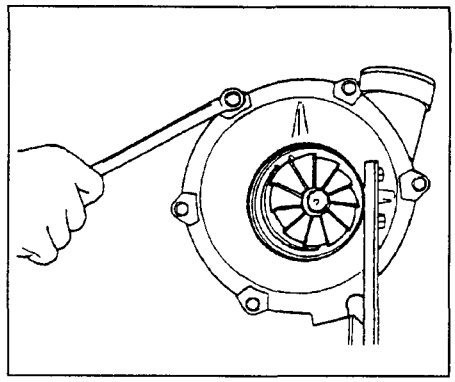
Разборка

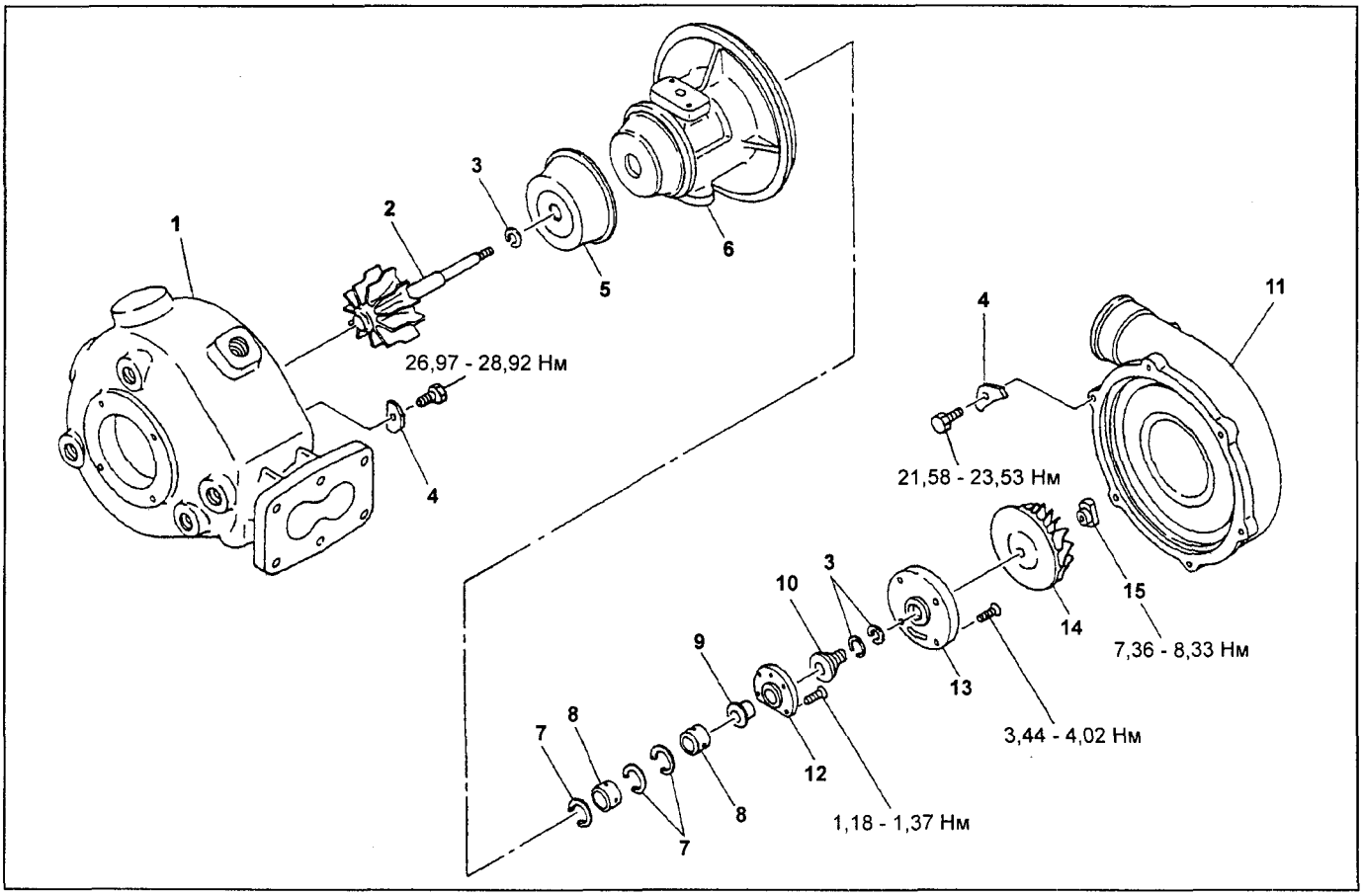
1. Снимите корпус компрессора.

Примечание:
- Нанесите установочные метки на корпус компрессора и корпус подшипников для облегчения совмещения при повторной сборке.
- Если корпус компрессора не удается снять руками, осторожно обстучите его пластиковым молотком и снимите.
- Будьте осторожны, чтобы не повредить крыльчатку компрессора.

2. Снимите корпус компрессора

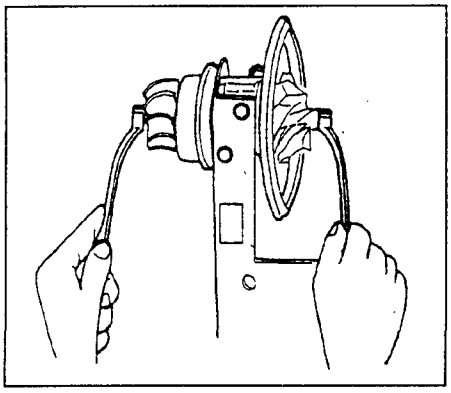
Примечание: будьте осторожны, чтобы не повредить крыльчатку компрессора.





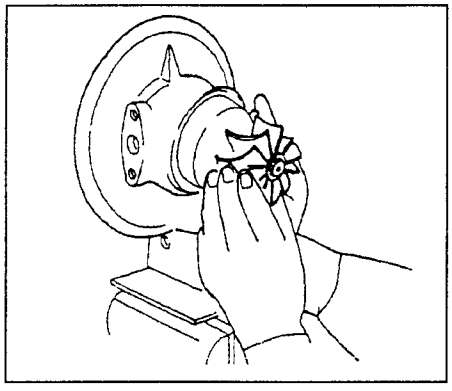
Разборка и сборка турбокомпрессора: 1 - корпус турбины, 2 - ротор турбины, 3 - уплотнительное кольцо, 4 - стопорная пластина, 5 - тепловая защита, 6 - корпус подшипников, 7 - стопорные кольца, 8 - подшипник, 9 - распорная втулка, 10 - масляный разбрызгиватель, 11 - корпус компрессора, 12 - упорный подшипник, 13 - уплотнительный фланец (пластина), 14 - крыльчатка компрессора, 15 - контргайка.

3. Снимите ротор турбины.
а) Отверните гайку крепления крыльчатки компрессора.

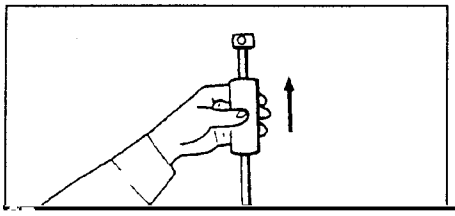


Примечание: поверните контргайку по часовой стрелке, чтобы ослабить гайку крепления (левая резьба).

б) Снимите крыльчатку компрессора и ротор турбины с тепловой защитой.

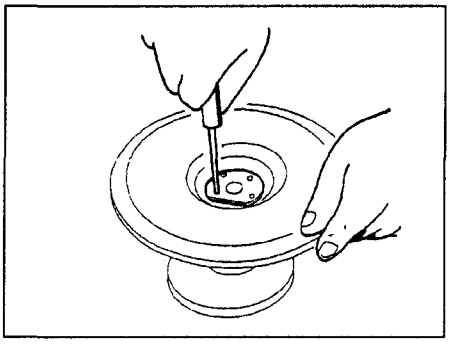


4. Снимите подшипники.
а) Снимите уплотнительный фланец. Используя специальный инструмент, выньте уплотнительный фланец.



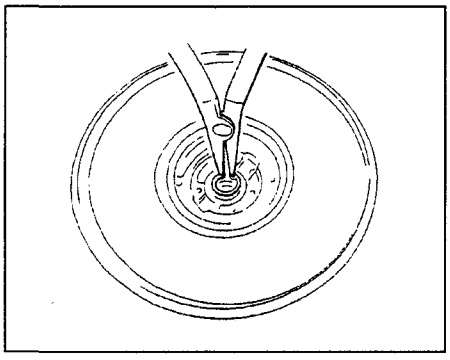
в) Снимите упорный подшипник и распорную втулку. Ослабьте болт и снимите упорный подшипник, используя медный стержень диаметром 10 мм.

Примечание: при снятии упорного подшипника и распорной втулки будьте осторожны, чтобы не повредить посадочное отверстие упорного подшипника в корпусе подшипника.



г) Снимите с каждого подшипника стопорные кольца.

Примечание: При снятии стопорного кольца будьте осторожны, чтобы не повредить фронтальную поверхность отверстия в корпусе подшипника.



д) Снимите подшипники.

5. Снимите уплотнительные кольца.

Примечание: при снятии уплотнительных колец будьте очень осторожны, чтобы не повредить канавки уплотнительных колец.

	Ротор турбины

Примечание:
- Никогда не используйте раствор каустической соды, который может повредить алюминиевые детали.
- Никогда не используйте металлические щётки.

2. Установите опорные подшипники.
а) Установите первое стопорное кольцо в корпусе подшипников.

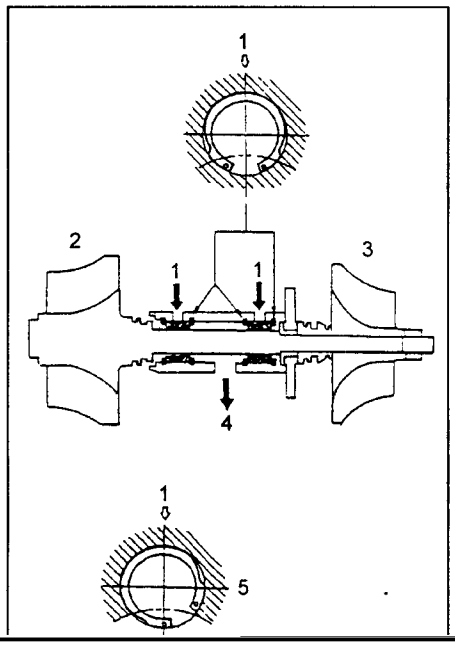
Примечание:
- Скошенная кромка стопорного кольца должна быть обращена к подшипнику.
- Убедитесь, что стопорное кольцо плотно "сидит" в канавке.
- Устанавливайте стопорное кольцо зазором, обращённым как показано на рисунке.

б) Установите подшипник в корпус подшипников.

Примечание: нанесите на подшипник слой чистого моторного масла.

в) Установите другое стопорное кольцо.

Примечание: должно быть установлено только ближайшее к стороне турбины стопорное кольцо, как показано на рисунке.

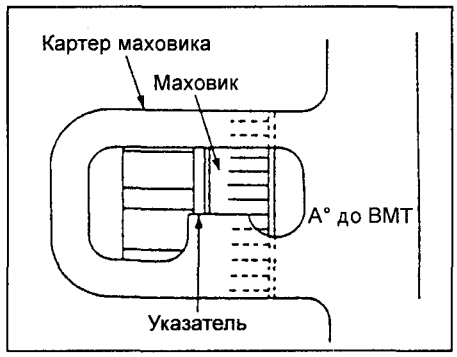


Топливный насос высокого давления (ТНВД)

Примечание: процедуры снятия, установки, разборки и сборки ТНВД приведены для шестицилиндрового двигателя. ТНВД применяемого на четырехцилиндровом двигателе имеет аналогичную конструкцию с учетом количества цилиндров.

Снятие

1. Совместите установочные метки.
   а) Поверните коленчатый вал по часовой стрелке (наблюдая со стороны крышки шестерен механизма газораспределения) до совмещения меток угла опережения впрыска топлива на маховике А° до ВМТ такта сжатия цилиндра №1.
   б) Проверьте, что метка угла начала впрыска топлива на автоматической муфте опережения впрыска топлива совмещена с указателем на крышке муфты.



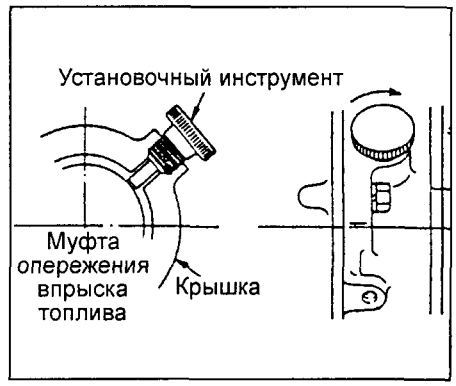
   в) Установите специальный инструмент.

Специальный инструмент: установочный инструмент муфты опережения впрыска топлива.

Примечание: не ослабляйте болты крепления шестерни привода ТНВД.

2. Снимите ТНВД в сборе.

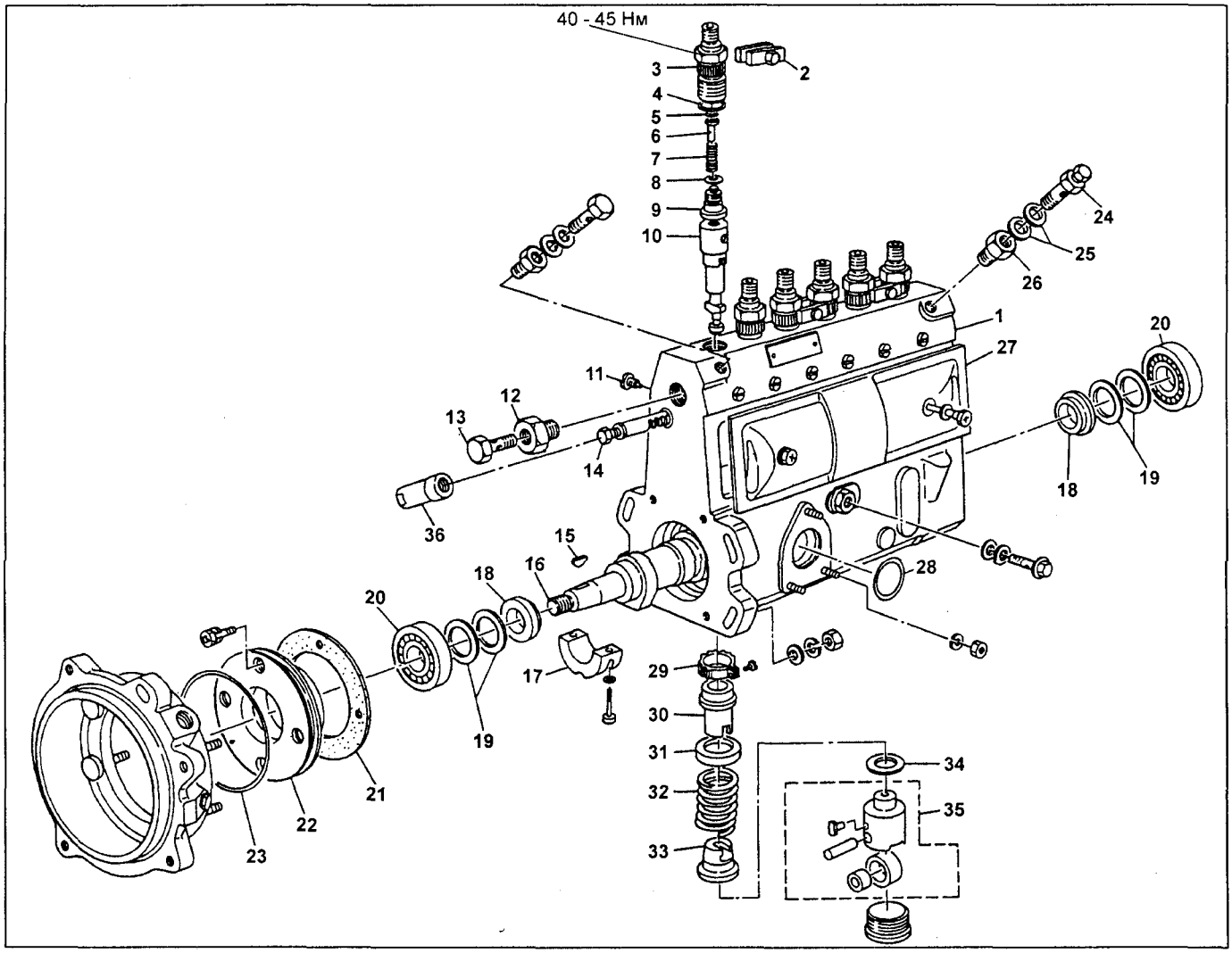
Примечание: значение угла опережения впрыска указаны в таблице "Данные для проверки и ремонта".



Установка

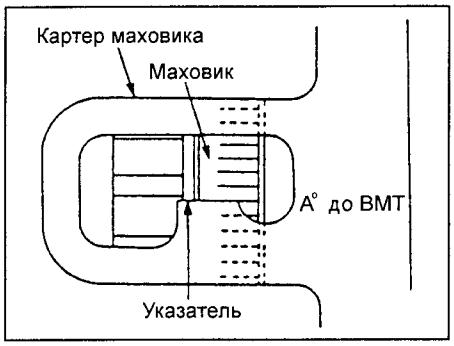
1. Установите ТНВД в сборе.
   а) Проверьте, что метка угла опережения впрыска топлива на маховике совмещена с указателем на картере маховика.

Угол опережения впрыска топлива..... А° до ВМТ такта сжатия цилиндра №1



ТНВД. 1 - корпус ТНВД, 2 - фиксирующие пластины корпуса нагнетательного клапана, 3 - корпус нагнетательного клапана, 4 - уплотнительное кольцо, 5 - регулировочная шайба, 6 - упор нагнетательного клапана, 7 - пружина нагнетательного клапана, 8 - прокладка, 9 - нагнетательный клапан, 10 - плунжерная пара, 11 - болт, 12 - резьбовая заглушка, 13 - перепускной болт, 14 - рейка ТНВД, 15 - фиксатор, 16 - кулачковый вал, 17 - подшипник, 18 - регулировочная шайба и уплотнительное кольцо, 19 - регулировочные шайбы, 20 - подшипник, 21 - прокладка, 22 - крышка подшипника, 23 - уплотнительное кольцо, 24 - перепускной клапан, 25 - прокладки, 26 - адаптер, 27 - боковая крышка, 28 - уплотнительное кольцо, 29 - зубчатый сектор плунжера, 30 - поворотная втулка плунжера, 31 - верхнее седло пружины плунжера, 32 - пружина плунжера, 33 - нижнее седло пружины плунжера, 34 - регулировочная шайба, 35 - узел толкателя, 36 - крышка рейки.

Примечание: значение угла опережения впрыска указаны в таблице "Данные для проверки и ремонта".



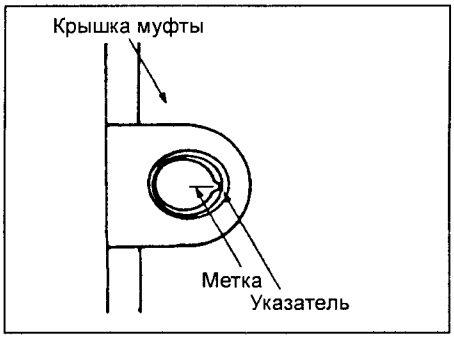
б) Проверьте, что метка угла начала впрыска топлива на автоматической муфте опережения впрыска топлива совмещена с указателем на крышке муфты.

в) Установите специальный инструмент.

Специальный инструмент: установочный инструмент муфты опережения впрыска топлива.

в) Установите ТНВД в сборе.

г) Снимите специальный инструмент.



Разборка

Предупреждение:

- Повреждение свинцовой пломбы или обжимной чашки кем-либо, кроме персонала HINO или уполномоченного персонала сервисной службы изготовителя насоса, с целью выполнения регулировок повлечёт лишение гарантии.

- Если имеются подозрения на неправильную работу ТНВД или регулятора, консультируйтесь только с HINO или с уполномоченной сервисной службой изготовителя, где будут решены все проблемы и установлены новые пломбы.

- Перед разборкой ТНВД измерьте и запишите характеристики топливоподачи.

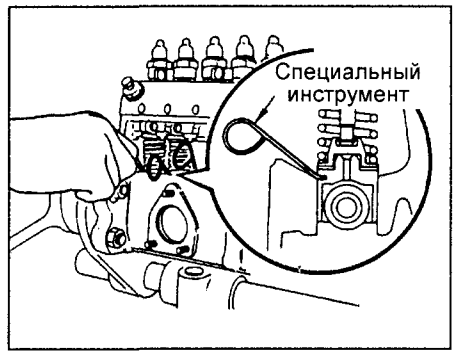
- Держите детали каждого цилиндра в отдельной группе и в соответствующем порядке расположения. Детали, которые должны быть заменены, и детали, использующиеся повторно, должны храниться отдельно.

1. Снимите муфту опережения впрыска топлива в сборе (см. раздел "Муфта опережения впрыска топлива и соединение муфты").

2. Снимите регулятор частоты вращения (см. раздел "Регулятор частоты вращения").

3. Поверните кулачковый вал ТНВД и вставьте специальный инструмент в отверстие каждого толкателя в их полностью поднятом положении.

Специальный инструмент: приспособление для вставки.



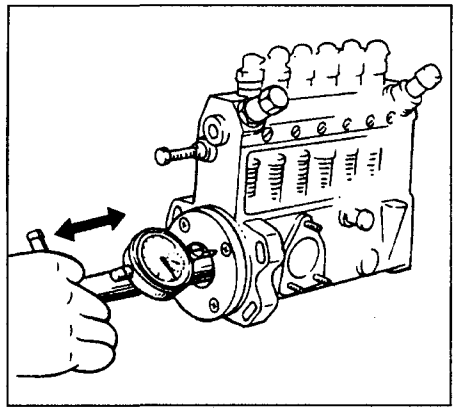
4. Используя специальный инструмент со стрелочным индикатором, измерьте осевой люфт кулачкового вала ТНВД.

Номинальное значение при сборке .....0,02 - 0,06 мм

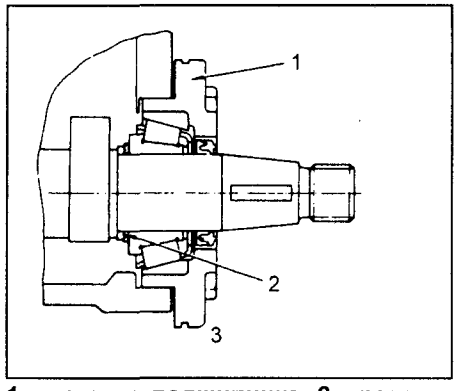
Специальный инструмент:

- Стрелочный индикатор для измерения осевого люфта кулачкового вала.

- Адаптер.



Если величина осевого люфта отличается от номинальной, то отрегулируйте её подбором регулировочных шайб соответствующей толщины.



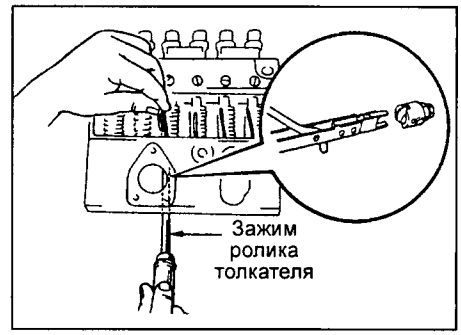
1 - крышка подшипника, 2 - регулировочная шайба, 3 - сторона привода вала.

5. Снимите толкатель в сборе.

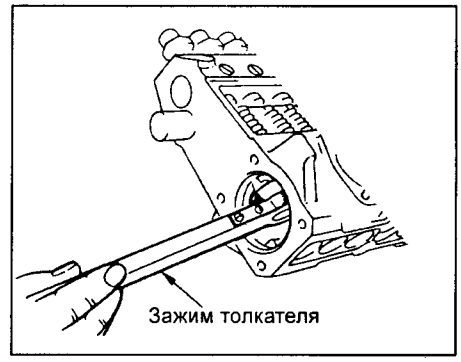
а) Нажмите на толкатель специальным инструментом - зажимом ролика и выньте держатель толкателя.

Специальный инструмент: зажим ролика толкателя.

Примечание: чтобы предотвратить падение плунжера и пружины плунжера, отрегулируйте наклон подставки под ТНВД так, чтобы верхняя поверхность насоса была немного ниже горизонтали.



б) Выньте толкатель через отверстия подшипника кулачкового вала.



Специальный инструмент: зажим толкателя.

6. Снимите плунжеры, пружины и регулировочные втулки.

а) С помощью зажима плунжера удерживайте нижнее седло пружины и снимите их вместе с плунжером.

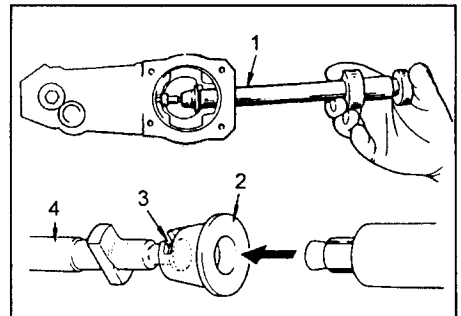
Специальный инструмент: зажим плунжера.

Примечание:

- Не допустите повреждения плунжеров.

- Расположите снятые плунжеры в порядке номеров цилиндров в отдельной коробке, чтобы предотвратить их перепутывание.

- Держите хвостовик плунжера с пазом, входящим в нижнее седло пружины, обращенным вверх и вынимайте так, чтобы плунжер не мог упасть.

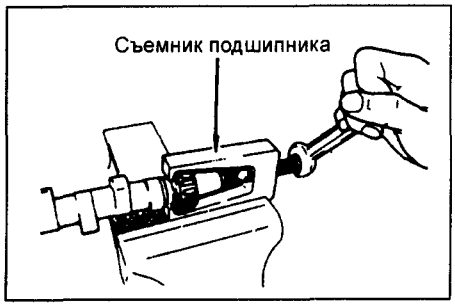


1 - зажим плунжера, 2 - нижнее седло пружины, 3 - канавка, 4 - плунжер.

7. Снимите конический подшипник с кулачкового вала ТНВД.

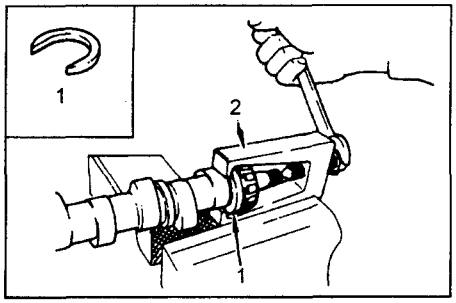
а) Снимите конический подшипник с кулачкового вала со стороны привода.

Специальный инструмент: съемник подшипника.



б) Для снятия подшипника со стороны регулятора используйте направляющую.

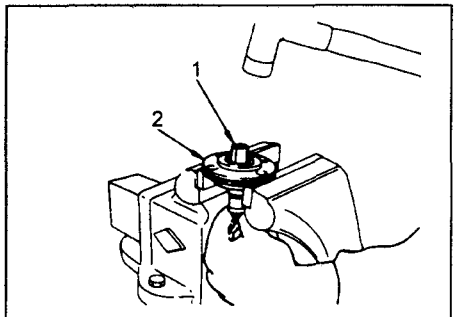
Специальный инструмент: съемник подшипника.



1 - направляющая, 2 - съемник подшипника.

в) Для выбивания наружного кольца подшипника из крышки используйте специальный съемник.

Специальный инструмент: съемник наружного кольца подшипника.



1 - съемник наружного кольца подшипника, 2 - крышка подшипника.

Сборка

Предупреждение

- Перед установкой промойте все детали чистым дизельным топливом, любые поврежденные или с дефектом детали должны быть заменены.

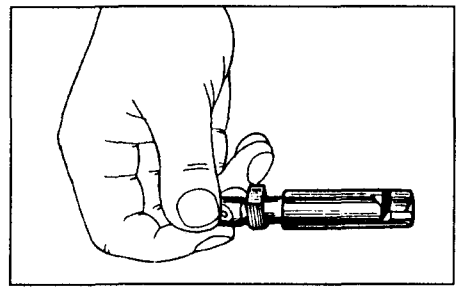
- Не допускайте попадания пыли и других внешних частиц внутрь ТНВД во время сборки.

- Перед установкой смажьте уплотнительные кольца и сальники консистентной смазкой.

- Соберите все детали в правильной последовательности, затяните требуемыми моментами затяжки, соблюдая правильные сборочные размеры.

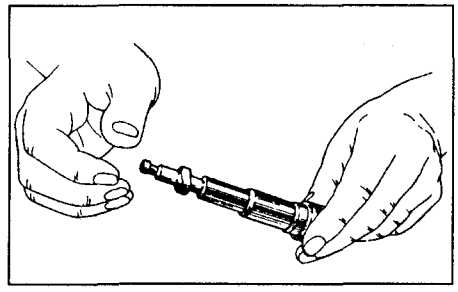
1. Установите втулки плунжеров.

а) Перед установкой проверьте плунжерные пары (плунжер и втулку) на отсутствие износа, царапин или на обесцвечивание.

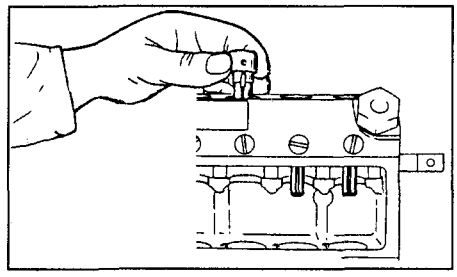


б) Наклоните плунжер приблизительно на 60°. Вытяните плунжер из втулки приблизительно на 10 - 15 мм и отпустите. Наблюдайте за скольжением плунжера вниз под собственным весом, которое должно быть плавным.

Если плунжер опускается во втулку слишком быстро или не плавно, то замените плунжерную пару.

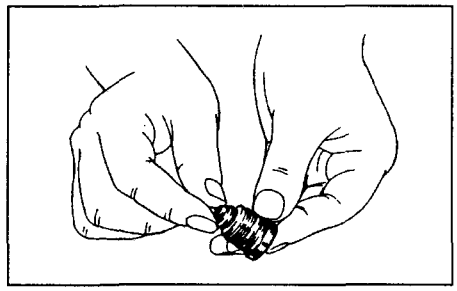


в) Совместите паз втулки плунжера с фиксатором в корпусе ТНВД.



2. Установите нагнетательные клапаны, пружины и держатели.

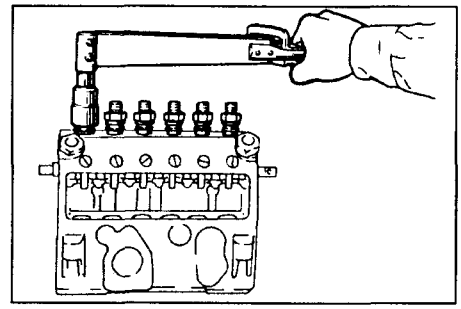
а) Перед установкой нагнетательных клапанов проверьте их на отсутствие царапин на седлах и разгрузочных поясках.



б) Установите прокладку, пружину, регулировочную шайбу и стопор нагнетательного клапана.

в) Временно затяните рукой корпус нагнетательного клапана с новым уплотнительным кольцом.

Примечание: затягивайте корпус нагнетательного клапана после установки плунжерной пары.

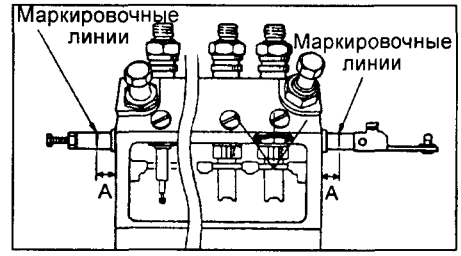


3. Установите на втулки плунжерных пар поворотные втулки.

Примечание:

- Устанавливайте поворотные втулки таким образом, чтобы маркировочные линии на обоих концах рейки находились на одинаковом расстоянии (А) от корпуса насоса.

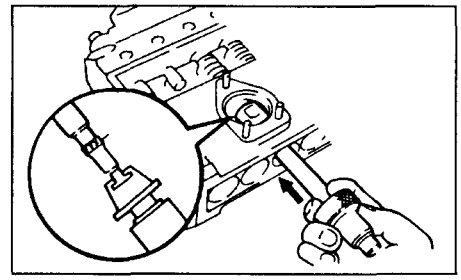
- Убедитесь, что поворотные втулки равномерно отклоняются влево и вправо, когда рейка перемещается влево и вправо.



4. Установите плунжер и толкатель.

а) Соберите плунжер и нижнее седло пружины, вставляя маркировкой с номером на поверхности плунжера (поверхность привода плунжера) и пазом нижнего седла, обращенными вверх (к стороне крышки).

Специальный инструмент: зажим плунжера.

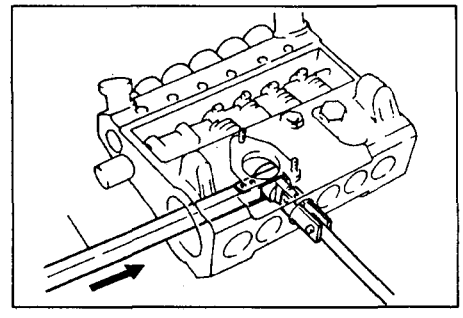


б) Установите в корпус насоса толкатель с регулировочной шайбой.

Специальный инструмент:

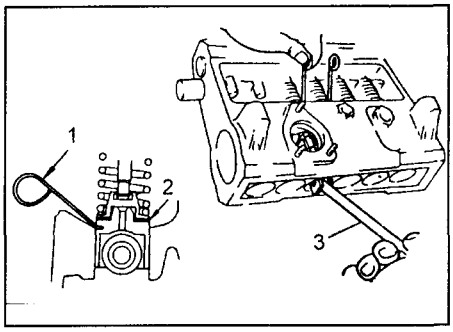
- Зажим ролика толкателя.

- Зажим толкателя.



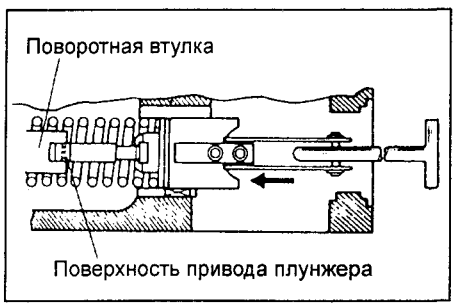
в) Используя зажим ролика толкателя, вставьте толкатель и удерживайте его держателем толкателя.

Специальный инструмент: держатель толкателя.



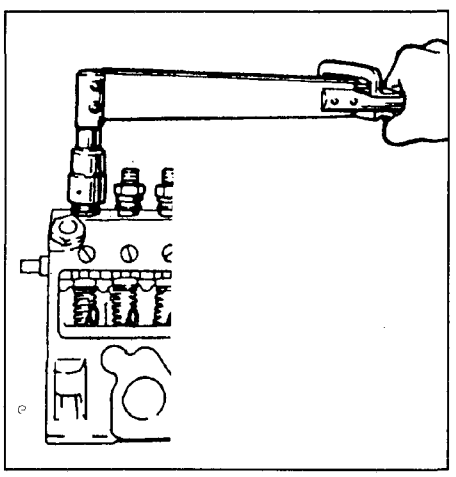
1 - держатель толкателя, 2 - регулировочная шайба, 3 - зажим толкателя.

Примечание:
- Перед установкой толкателя проверьте, что хвостовик плунжера установлен в пазе поворотной втулки.
- Вставляя толкатель, проверьте, что рейка ТНВД скользит плавно, без задержек.



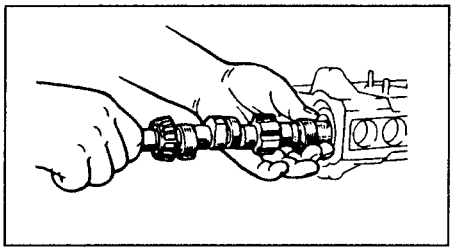
5. Затяните корпус нагнетательного клапана.
После затяжки одного корпуса нагнетательного клапана переместите рейку вправо и влево и проверьте усилие перемещения рейки.

Момент затяжки ..... 40 - 45 Н·м



6. Установите кулачковый вал ТНВД с центральным подшипником.
Смажьте маслом или консистентной смазкой центральный подшипник, чтобы удержать его на кулачковом валу, и установите вал в корпус ТНВД.

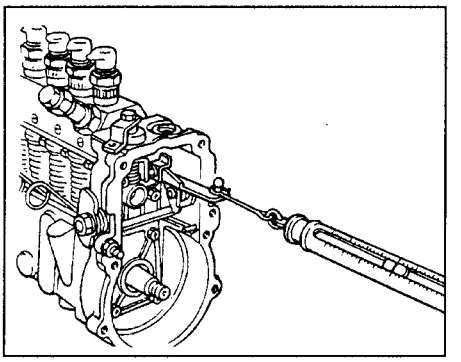
Примечание: четырехплунжерный ТНВД, Тип А не имеет центрального подшипника.



7. Измерьте величину сопротивления при перемещении рейки ТНВД.

Номинальное значение при сборке: меньше, чем 150 г.

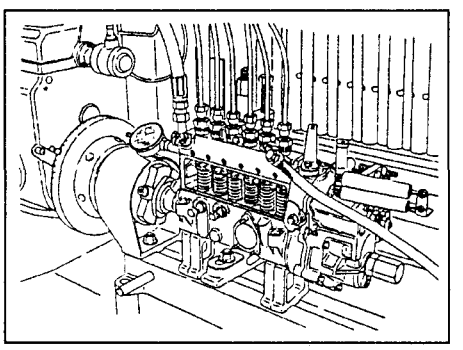
Примечание: убедитесь, что рейка скользит плавно и без задержек.



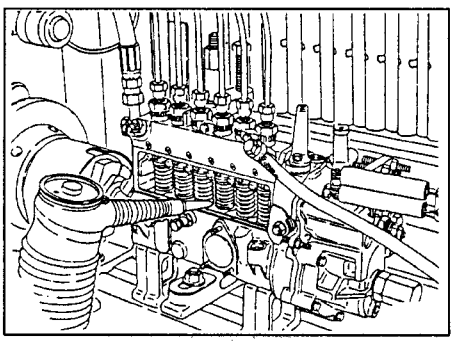
Регулировка

1. Подготовительные работы.
а) Установите ТНВД на стенд для испытаний дизельной топливной аппаратуры.
б) Закрепите приспособление для измерения величины перемещения рейки и установите его на "0".
в) Установите эталонные форсунки и трубки линий высокого давления.

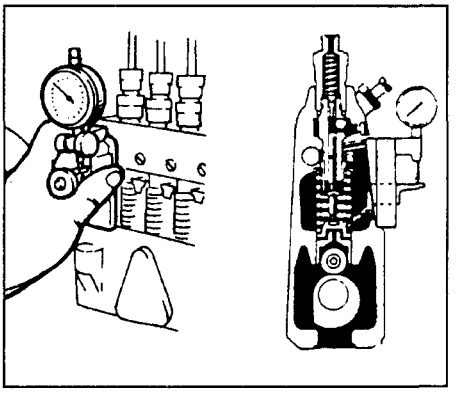
Форсунки и линии высокого давления: см. раздел "Калибровка ТНВД".



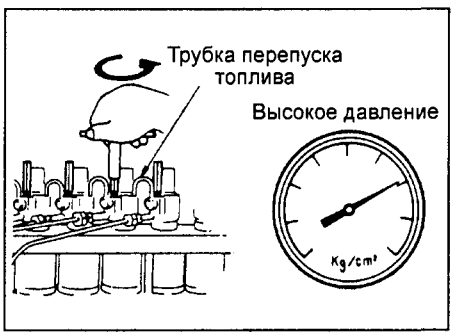
г) Установите на поверхность крепления подкачивающего насоса заглушку (крышку) и заполните полость кулачкового вала ТНВД моторным маслом.



2. Отрегулируйте момент начала подачи топлива.
а) Снимите крышку регулировочной полости.
б) Установите приспособление с индикатором для измерения хода плунжера. Установите толкатель первого цилиндра в крайнее нижнее положение и поставьте стрелку индикатора на "0".

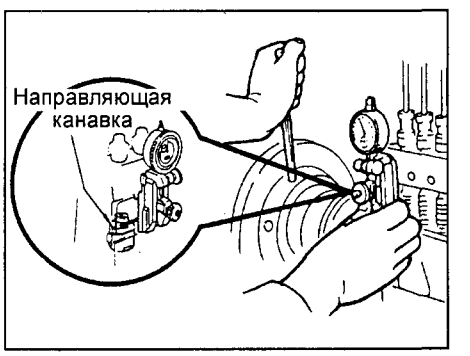


в) Установите рейку в положение полной подачи.
г) Ослабьте винт перепуска топлива на каждой форсунке.
д) Включите насос высокого давления стенда и пролейте топливо до его вытекания из линии перепуска форсунок.



е) Поверните кулачковый вал ТНВД до НМТ толкателя первого цилиндра (по показанию индикатора) и установите стрелку индикатора на ноль.

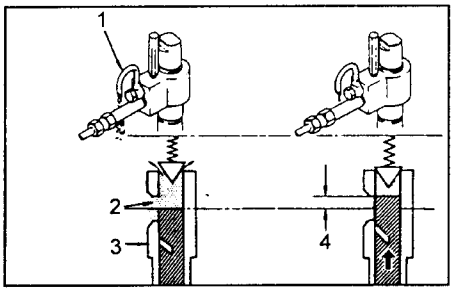
Примечание: НМТ - это положение, в котором стрелка индикатора остается неподвижной даже при небольшом повороте вала и вытекании топлива из перепускной трубки.



ж) Поверните кулачковый вал ТНВД по часовой стрелке и снимите показание стрелочного индикатора в момент, когда топливо перестанет вытекать из трубки на форсунке. Это

показание индикатора соответствует величине предварительного хода плунжера (моменту геометрического начала подачи топлива).

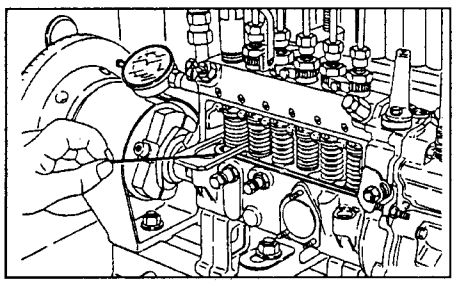
Предварительный ход плунжера ..... 3,07 - 3,13 мм



1 - перепускная трубка, 2 - топливо, 3 - втулка плунжера, 4 - предварительный ход плунжера.

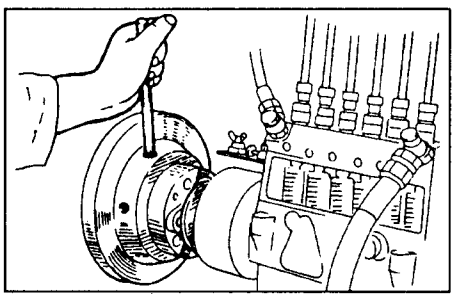
з) Если величина предварительного хода плунжера не соответствует номинальному значению, то отрегулируйте её, заменяя регулировочную шайбу толкателя.

Специальный инструмент: держатель пружины.



3. Отрегулируйте интервалы между впрысками топлива.

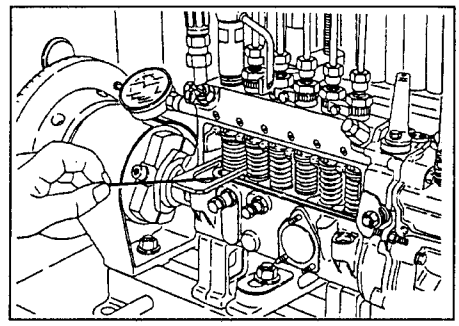
а) Считая момент начала впрыска топлива в цилиндр №1 начальным значением, проверьте и отрегулируйте периодичность впрыска топлива в соответствии с порядком работы цилиндров.



Интервалы между впрысками топлива:
6 цилиндров ..... 59°45' - 60°15'
4 цилиндра ..... 89°45' - 90°15'

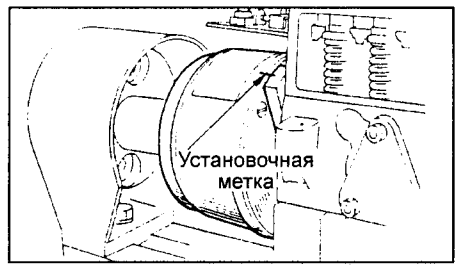
Порядок работы цилиндров:
6 цилиндров..... 1-4-2-6-3-5
4 цилиндра 1-3-4-2

б) Если интервалы между впрысками не соответствуют номинальным значениям, то отрегулируйте с помощью такой же процедуры, как и регулировка предварительного хода плунжера.



в) Установите плунжер первого цилиндра в положение начала впрыска топлива и проверьте, что метки на муфте опережения впрыска топлива и метки на корпусе ТНВД совпадают.

Если установочные метки не совпадают, нанесите новую метку на муфту опережения впрыска и сотрите старую метку.



4. Проверьте зазор между толкателем и нижним концом плунжера (верхний зазор толкателя).

а) Установите плунжер первого цилиндра в положение начала впрыска топлива, затем переместите толкатель рукояткой.

Верхний зазор толкателя ..... больше, чем 0,2 мм

б) Следуйте этой процедуре для цилиндров №2 - №6.

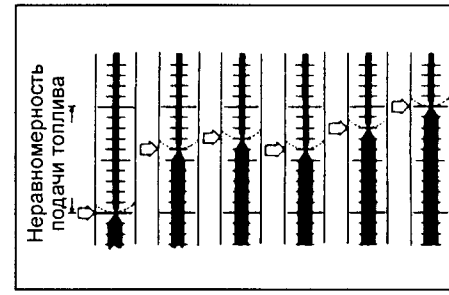
в) Если зазор толкателя меньше 0,2 мм, то снова проверьте величину предварительного хода плунжера.

Рукоятка для перемещения толкателя

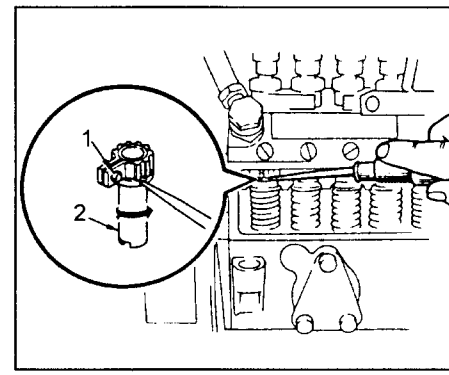
5. Измерьте и отрегулируйте неравномерность подачи топлива по секциям ТНВД.

Измерьте объем впрыскиваемого топлива при различных положениях рейки и различной частоте вращения вала ТНВД.

Объем впрыскиваемого топлива: см. раздел "Калибровка ТНВД"



Чтобы отрегулировать величину объема впрыскиваемого топлива, ослабьте винт крепления зубчатого сектора, вставьте регулировочный шток в отверстие поворотной втулки и слегка поворачивайте её в нужную сторону.

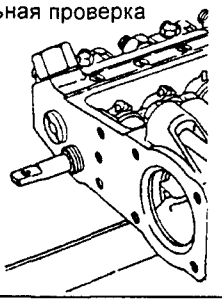
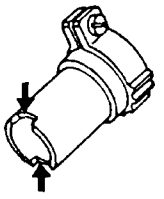
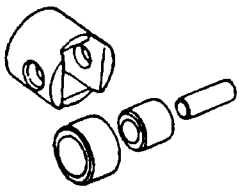
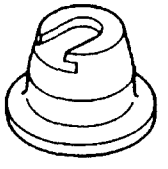
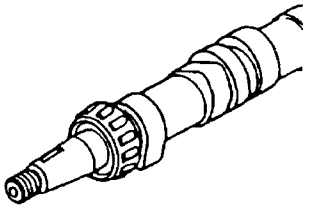


1 - винт крепления зубчатого сектора, 2 - поворотная втулка.

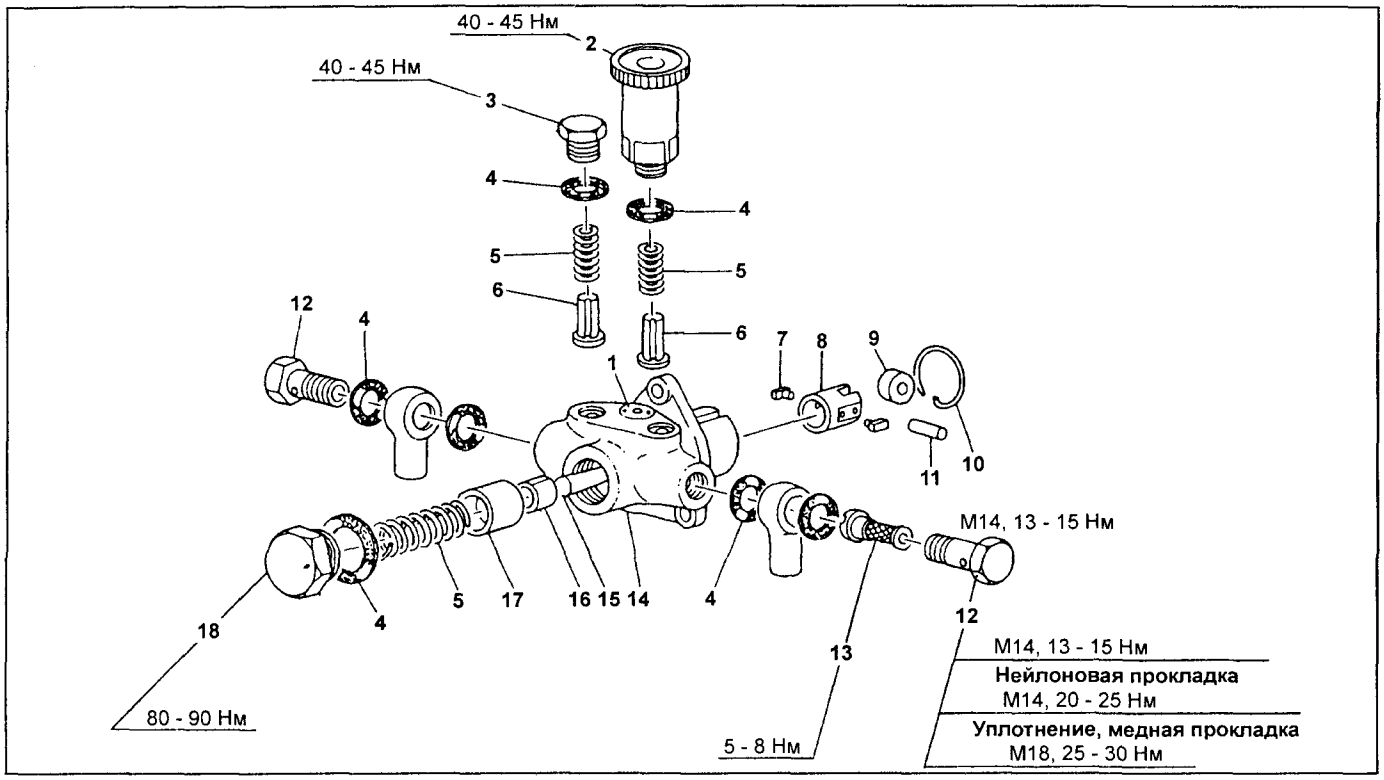
Таблица. Данные для проверки и ремонта.

Объект проверки	Номинальный размер	Предельный размер	Метод исправления	Процедура проверки
Рейка ТНВД. Изгиб, износ. Зубья шестерни и рейки. Износ	-	-	Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка

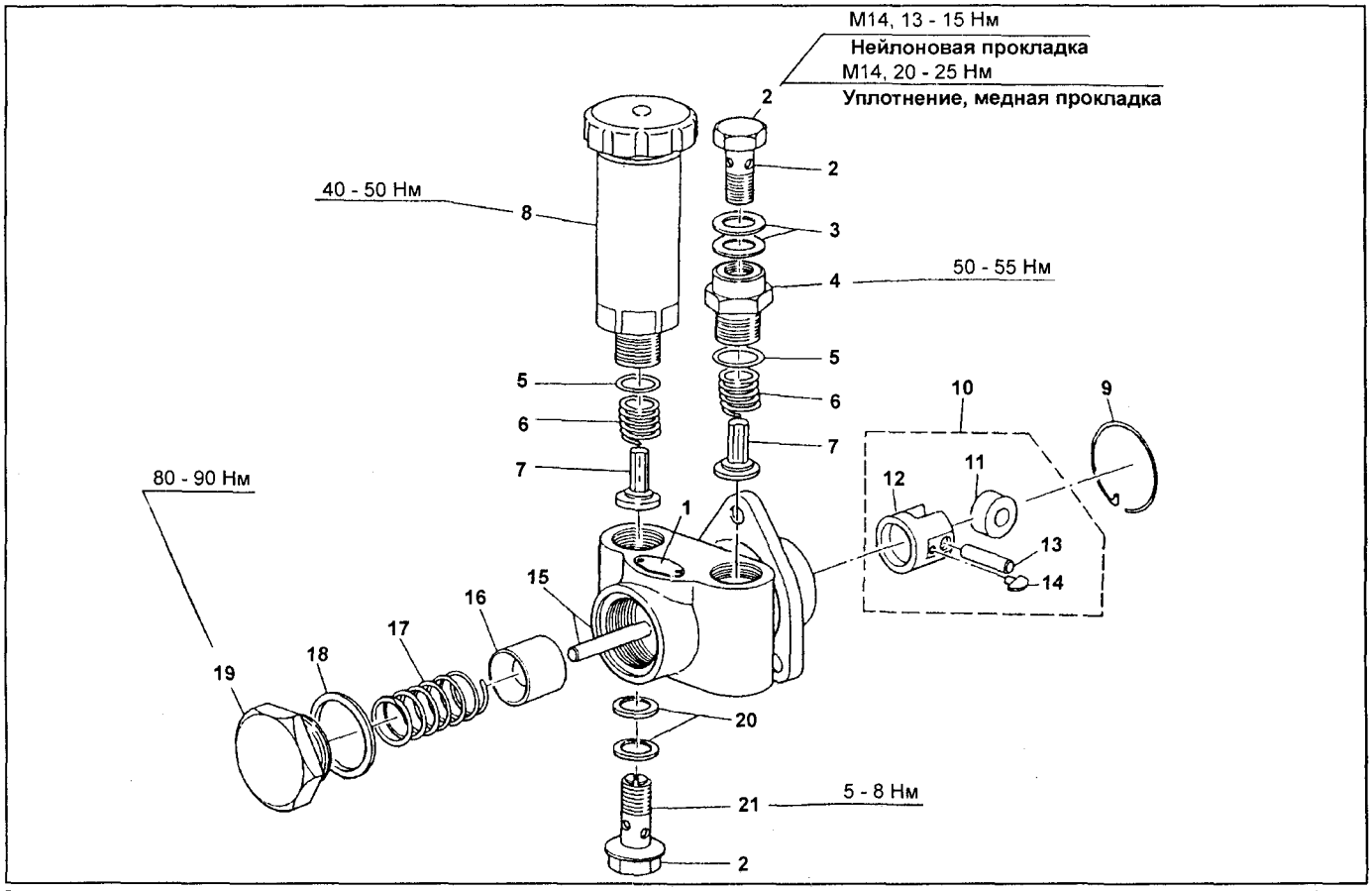
Таблица. Данные для проверки и ремонта (продолжение).

Объект проверки	Номинальный размер	Предельный размер	Метод исправления	Процедура проверки
Запрессованные втулки. Износ	-	-	Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка 
Поворотная втулка. Износ, повреждение	-	-	Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка 
Ролик толкателя, втулка и штифт. Износ, повреждение	-	-	Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка 
Нижнее седло пружины. Износ, повреждение	-	-	Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка 
Кулачковый вал. Износ, повреждение	-	-	Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка 
Подшипник кулачкового вала, наружное кольцо подшипника и центральный подшипник. Износ, повреждение	-	-	Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка

Топливоподкачивающий насос

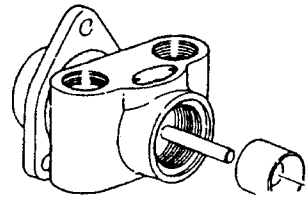
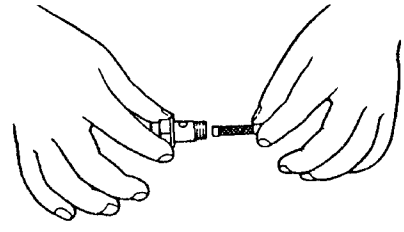


Топливоподкачивающий насос (тип FP/KE). 1 - серийный номер подкачивающего насоса, 2 - насос ручной подкачки, 3 - пробка, 4 - прокладка, 5 - пружина, 6 - обратный клапан, 7 - направляющая, 8 - толкатель, 9 - ролик, 10 - стопорное кольцо, 11 - штифт, 12 - перепускной болт, 13 - фильтр, 14 - корпус подкачивающего насоса, 15 - шток толкателя, 16 - сальник, 17 - поршень, 18 - пробка.



Топливоподкачивающий насос (тип FP/KS). 1 - серийный номер подкачивающего насоса, 2 - перепускной болт, 3 - прокладки, 4 - соединительный штуцер, 5 - уплотнительное кольцо, 6 - пружина обратного клапана, 7 - обратный клапан, 8 - насос ручной подкачки, 9 - стопорное кольцо, 10 - узел толкателя, 11 - ролик, 12 - толкатель, 13 - штифт, 14 - направляющая, 15 - корпус подкачивающего насоса, шток толкателя и сальник, 16 - поршень, 17 - пружина, 18 - прокладка, 19 - пробка, 20 - прокладки, 21 - фильтр.

Таблица. Данные для проверки и ремонта.

Объект проверки	Номинальный размер	Предельный размер	Метод исправления	Процедура проверки
Седло клапана. Износ, повреждение	-	-	Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка
Поршень, цилиндр и сальник. Износ, повреждение	-	-	Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка 
Фильтр. Закупоривание	-	-	Очистить	Визуальная проверка 

Муфта опережения впрыска топлива

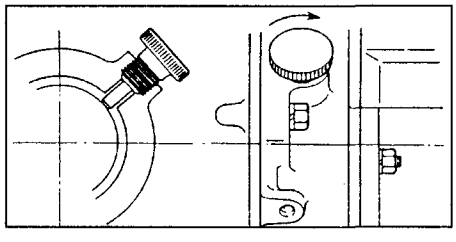
Разборка

1. Снимите муфту опережения впрыска топлива с ТНВД.

а) Поставьте установочный инструмент.

Специальный инструмент: установочный инструмент муфты опережения впрыска топлива.

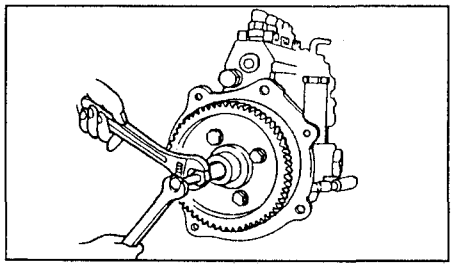
б) Отверните гайку муфты опережения впрыска.



в) Используя съемник, снимите муфту опережения впрыска с ТНВД.

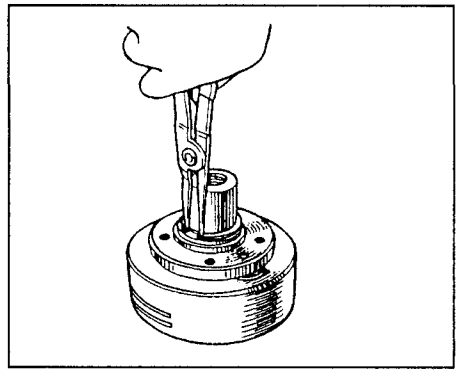
Специальный инструмент: съемник муфты.

г) Снимите шестерню привода ТНВД.



2. Снимите фланец привода муфты.

а) Снимите стопорное кольцо.

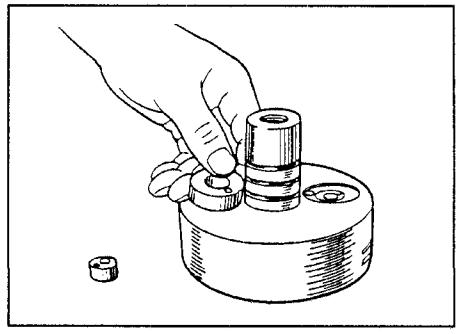


б) Снимите регулировочные шайбы.

в) Снимите фланец привода.

3. Снимите кулачки муфты опережения впрыска.

Примечание: перед снятием кулачков муфты запишите места их установки (положение отверстий), для того чтобы облегчить установку фланца привода при повторной сборке.

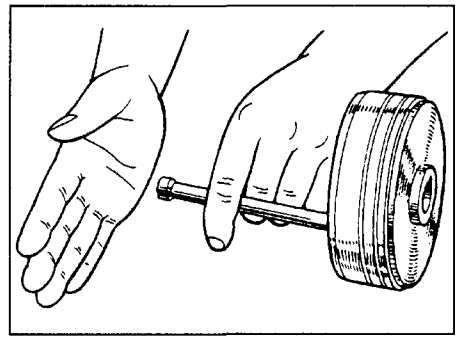


4. Снимите крышку муфты.

а) Снимите стопорное кольцо.

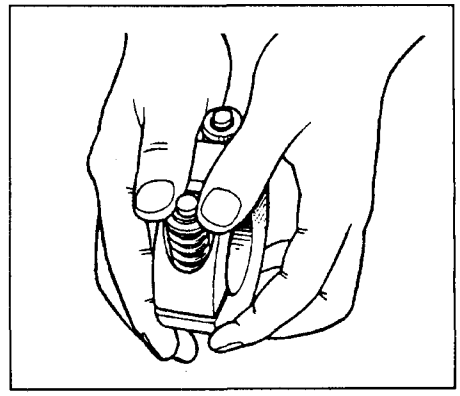
б) Снимите регулировочную шайбу.

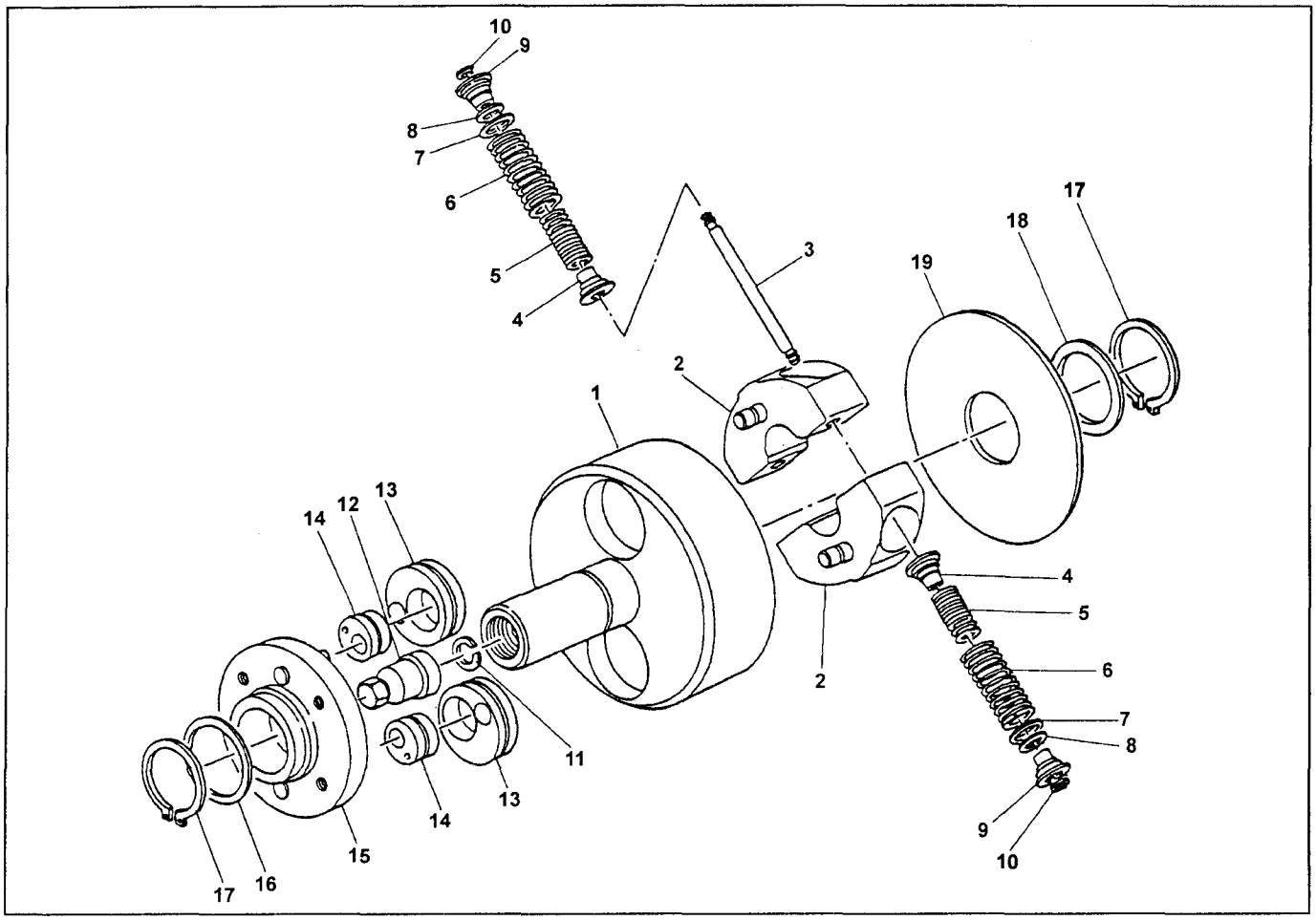
в) Приложите к крышке муфты латунный стержень и слегка ударьте по нему рукой, чтобы снять крышку.



5. Разберите узел центробежных грузов муфты.

Нажмите на пружину и снимите стопорное кольцо.

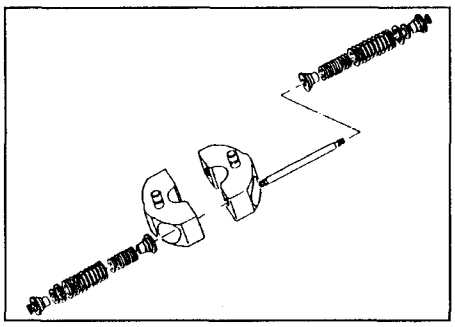




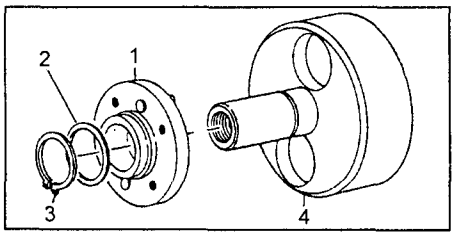
Муфта опережения впрыска топлива (тип SCDM). 1 - ступица муфты, 2 - грузы муфты, 3 - направляющий шток грузов муфты, 4 - седло пружин муфты, 5 и 6 - пружины муфты, 7 и 8 - регулировочные шайбы, 9 - седло пружин муфты, 10 - стопорное кольцо, 11 - специальная шайба, 12 - болт, 13 и 14 - кулачки муфты, 15 - фланец привода муфты, 16 - регулировочная шайба, 17 - стопорное кольцо, 18 - регулировочная шайба, 19 - крышка муфты.

Сборка

1. Соберите узел центробежных грузов муфты.



2. Установите фланец привода муфты.
   а) Установите фланец привода на ступицу муфты.
   б) Установите регулировочную шайбу.
   в) Установите стопорное кольцо.



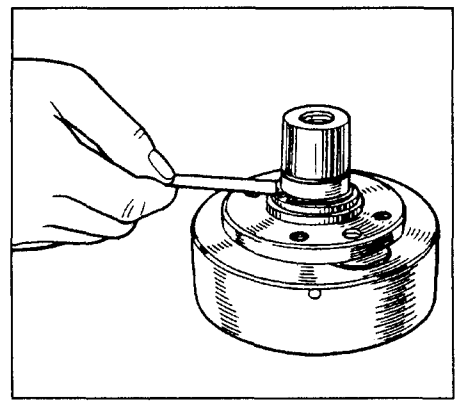
1 - фланец привода муфты, 2 - регулировочная шайба, 3 - стопорное кольцо, 4 - ступица муфты.

г) Проверьте осевой люфт фланца привода муфты. Нажмите на фланец до упора в сторону ступицы муфты, затем измерьте зазор между фланцем и регулировочной шайбой.

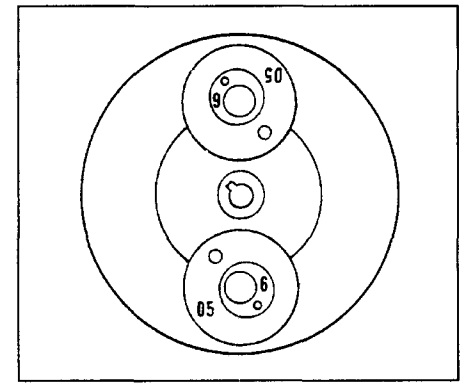
Номинальный зазор.....0,02 - 0,1 мм

Если осевой люфт не соответствует номинальной величине зазора, то отрегулируйте, используя следующий набор регулировочных шайб.

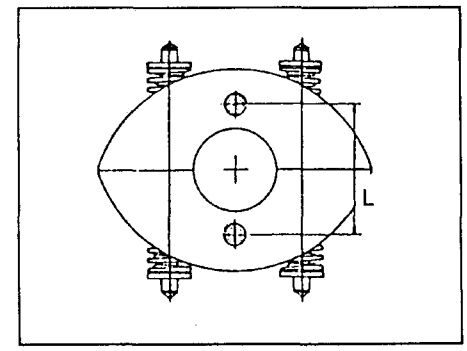
Толщина регулировочных шайб (мм): 0,1; 0,12; 0,14; 0,16; 0,18; 0,90; 1,10; 1,30; 1,50; 1,70.



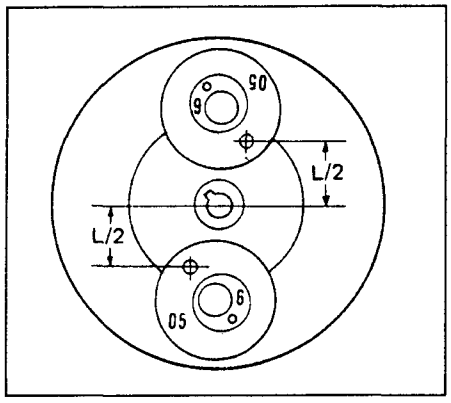
3. Установите кулачки.
Установите большие и маленькие кулачки в ступице муфты, как показано на рисунке (если смотреть со стороны крышки муфты).



4. Установите узел центробежных грузов в сборе.
   а) После установки пружин центробежных грузов измерьте расстояние L между центрами штифтов грузов.



б) *Поверните большой кулачок так,* чтобы было получено одинаковое расстояние L/2 слева и справа между центром вращения большого кулачка и центром вращения ступицы муфты.

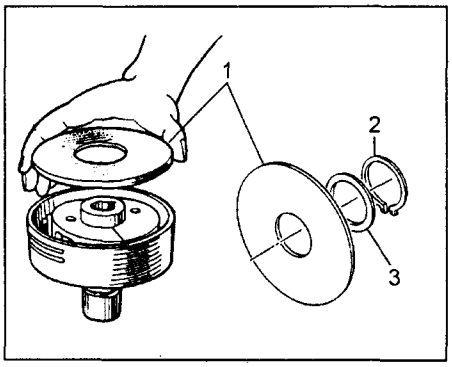


в) Установите грузы муфты опережения впрыска в сборе.

г) Чтобы убедиться в правильной установке центробежных грузов, нужно проверить, что правая часть плеча груза расположена ниже в тот момент, когда оба штифта приводной ступицы расположены по вертикальной оси, как показано на рисунке (если смотреть со стороны) крышки муфты.

5. Установите крышку муфты опережения впрыска.

а) Установите крышку муфты, регулировочную шайбу и стопорное кольцо.



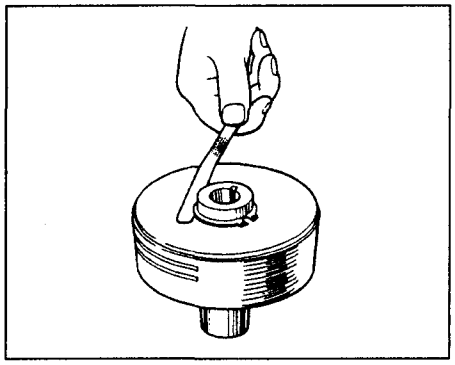
1 - крышка муфты, 2 - стопорное кольцо, 3 - регулировочная шайба.

б) Проверьте осевой люфт крышки муфты. Нажмите на крышку муфты рукой до упора в сторону ступицы муфты, затем измерьте зазор между крышкой муфты и регулировочной шайбой.

Номинальный зазор..... 0,05 - 0,2 мм

Если осевой люфт не соответствует номинальной величине зазора, то отрегулируйте, используя следующий набор регулировочных шайб.

Толщина регулировочных шайб (мм): 0,1; 0,12; 0,14; 0,16; 0,18; 0,90; 1,10; 1,30; 1,50; 1,70.

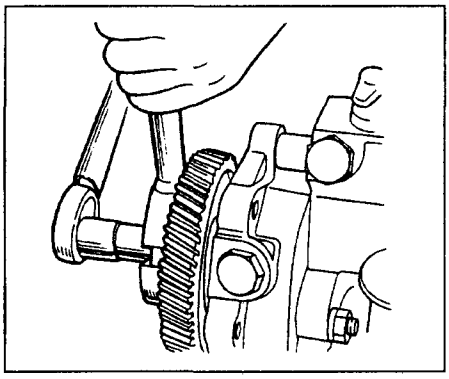


6. Установите муфту опережения впрыска топлива в сборе на ТНВД.

а) Установите шестерню привода ТНВД.

б) Установите муфту опережения впрыска топлива на ТНВД.

Момент затяжки.....85 - 100 Н·м



Регулировка

Проверьте угол опережения впрыска топлива.

а) Установите стробоскоп на стенде.

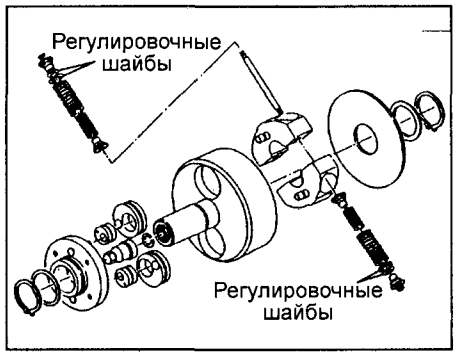
б) Проверьте угол опережения впрыска топлива.

Угол опережения впрыска топлива: см. раздел "Калибровка".

Если значение угла опережения впрыска топлива не соответствует спецификации, то отрегулируйте путем установки регулировочных шайб.

Толщина набора наружных регулировочных шайб (мм) 0,10; 0,30; 0,5; 1,0

Толщина набора внутренних регулировочных шайб (мм).....0,5; 1,0



Регулятор частоты вращения (модель RLD-E)

Разборка

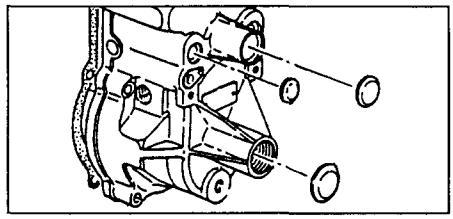
Предупреждение:

- Повреждение свинцовой пломбы или обжимной чашки кем-либо кроме персонала HINO или уполномоченного персонала сервисной службы изготовителя насоса с целью выполнения регулировок повлечёт лишение гарантии.

- Если имеются подозрения на неправильную работу ТНВД или регулятора, консультируйтесь только с HINO или с уполномоченной сервисной службой изготовителя, где будут решены все проблемы и установлены новые пломбы.

1. Снимите крышку регулятора с ТНВД.

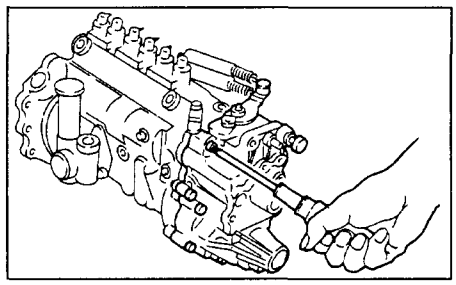
а) Используя бородок, выбейте пробки, запрессованные в крышку регулятора.



б) Снимите с рычага управления возвратную пружину.

в) Используя специальную отвертку, отверните болты крепления крышки регулятора к его корпусу, затем снимите крышку.

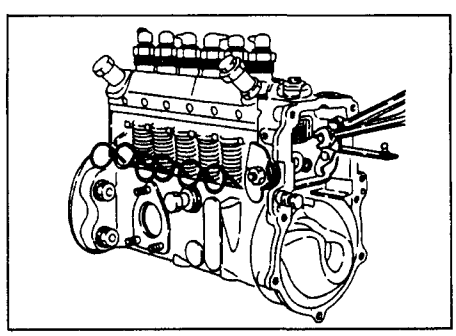
Примечание: держите под регулятором поддон для слива из регулятора смазочного масла.



2. Снимите соединительную тягу рейки ТНВД.

а) Используя плоскогубцы с длинными губками, снимите стартовую пружину с соединительной тяги рейки ТНВД.

б) Используя два гаечных ключа, отверните болт и гайку крепления, удерживающих рейку и соединительную тягу рейки.

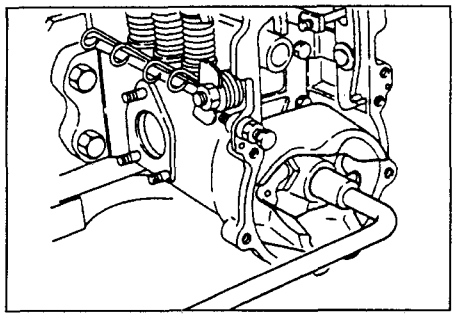


в) Снимите соединительную тягу рейки.

3. Отверните круглую гайку центробежных грузов.

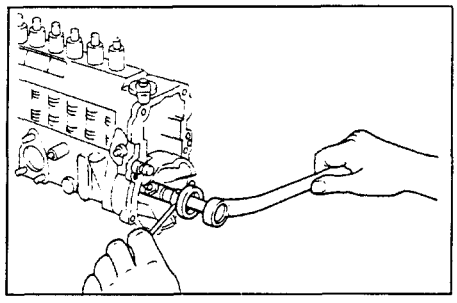
а) Используя специальный инструмент, удерживайте кулачковый вал ТНВД от проворачивания.

б) Используя специальный инструмент, отверните круглую гайку.



4. Снимите центробежные грузы с кулачкового вала ТНВД.

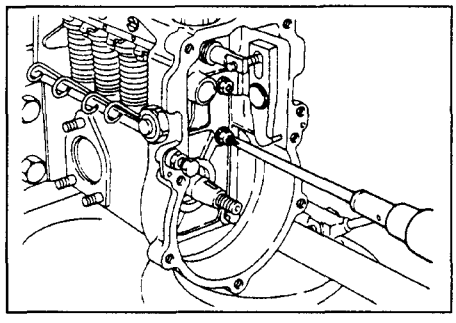
Используя съемник, снимите центробежные грузы с кулачкового вала ТНВД.



5. Снимите корпус регулятора с ТНВД.

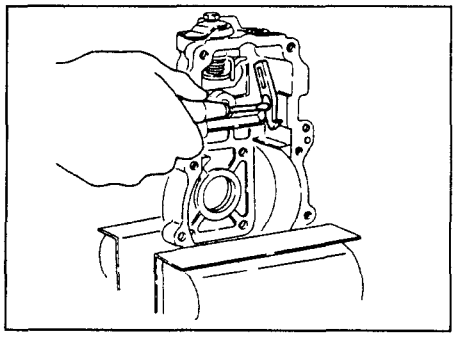
а) Снимите проушину стартовой пружины.

б) Снимите болт крепления корпуса регулятора и, слегка ударяя по корпусу деревянным молотком, снимите его с корпуса ТНВД.



6. Снимите рычаг рейки.

Снимите стопорное кольцо со штифта U - образного рычага и снимите рычаг рейки (вертикальный рычаг).



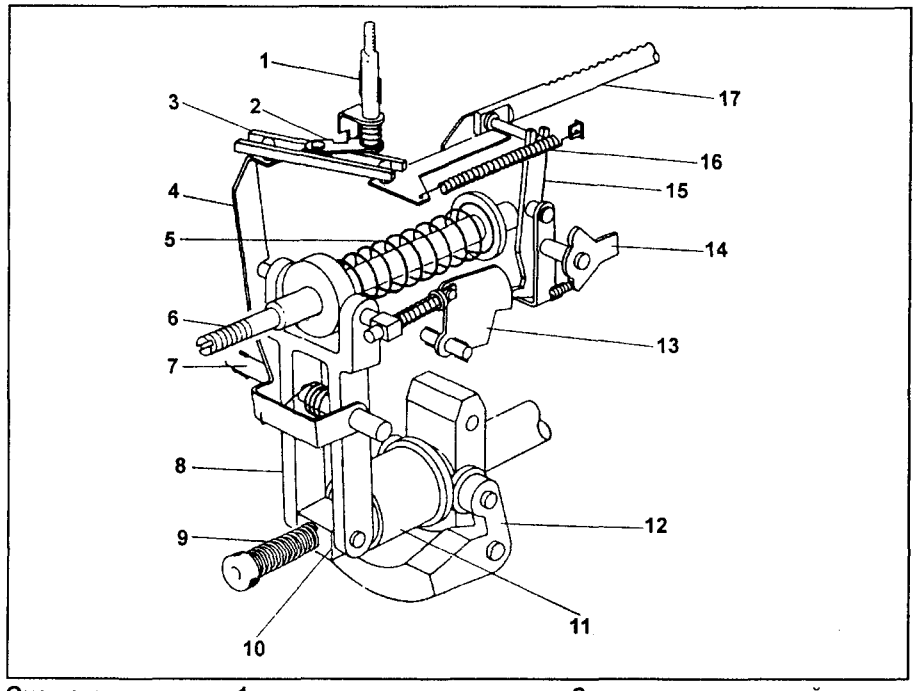
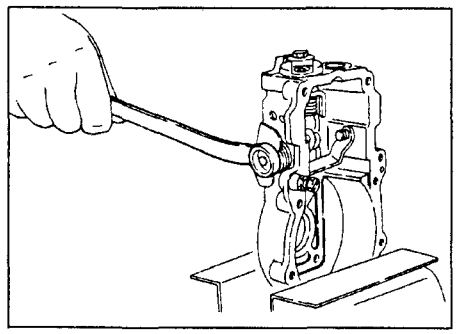


Схема регулятора. 1 - вал рычага управления, 2 - поддерживающий рычаг, 3 - плавающий рычаг, 4 - направляющий рычаг (рычаг рейки), 5 - рабочая пружина регулятора, 6 - направляющая рабочей пружины регулятора, 7 - ось серьги натяжения пружины, 8 - серьга натяжения пружины, 9 - пружина холостого хода, 10 - переключатель, 11 - муфта регулятора, 12 - центробежный груз, 13 - кулачок крутящего момента, 14 - установочный рычаг полной нагрузки, 15 - рычаг рейки (вертикальный рычаг), 16 - стартовая пружина, 17 - рейка ТНВД.

7. Снимите установочный рычаг полной нагрузки и сопутствующие детали.

а) Отверните гайку.

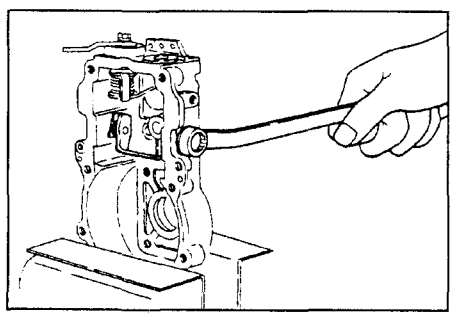
б) Отверните регулировочный винт полной нагрузки.



в) Снимите установочный рычаг полной нагрузки вместе с возвратной пружиной. Затем снимите уплотнительное кольцо и регулировочную шайбу.

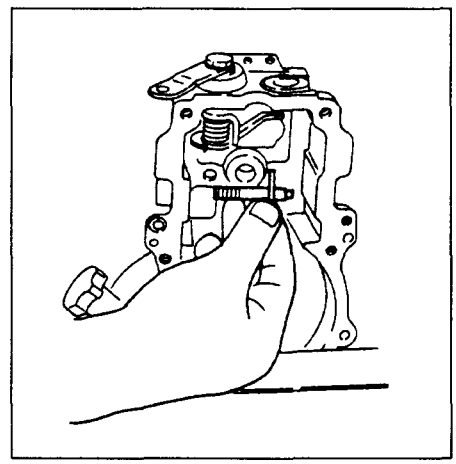
8. Снимите U - образный рычаг.

а) Выверните направляющую пробку.



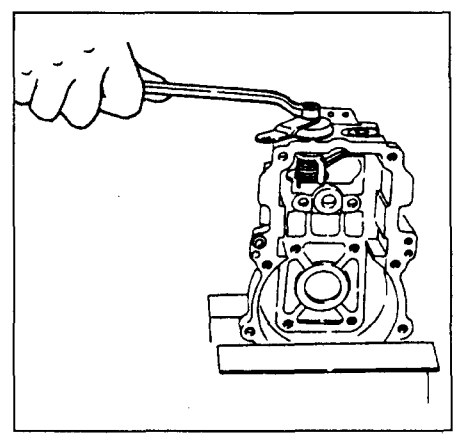
б) Снимите U-образный рычаг.

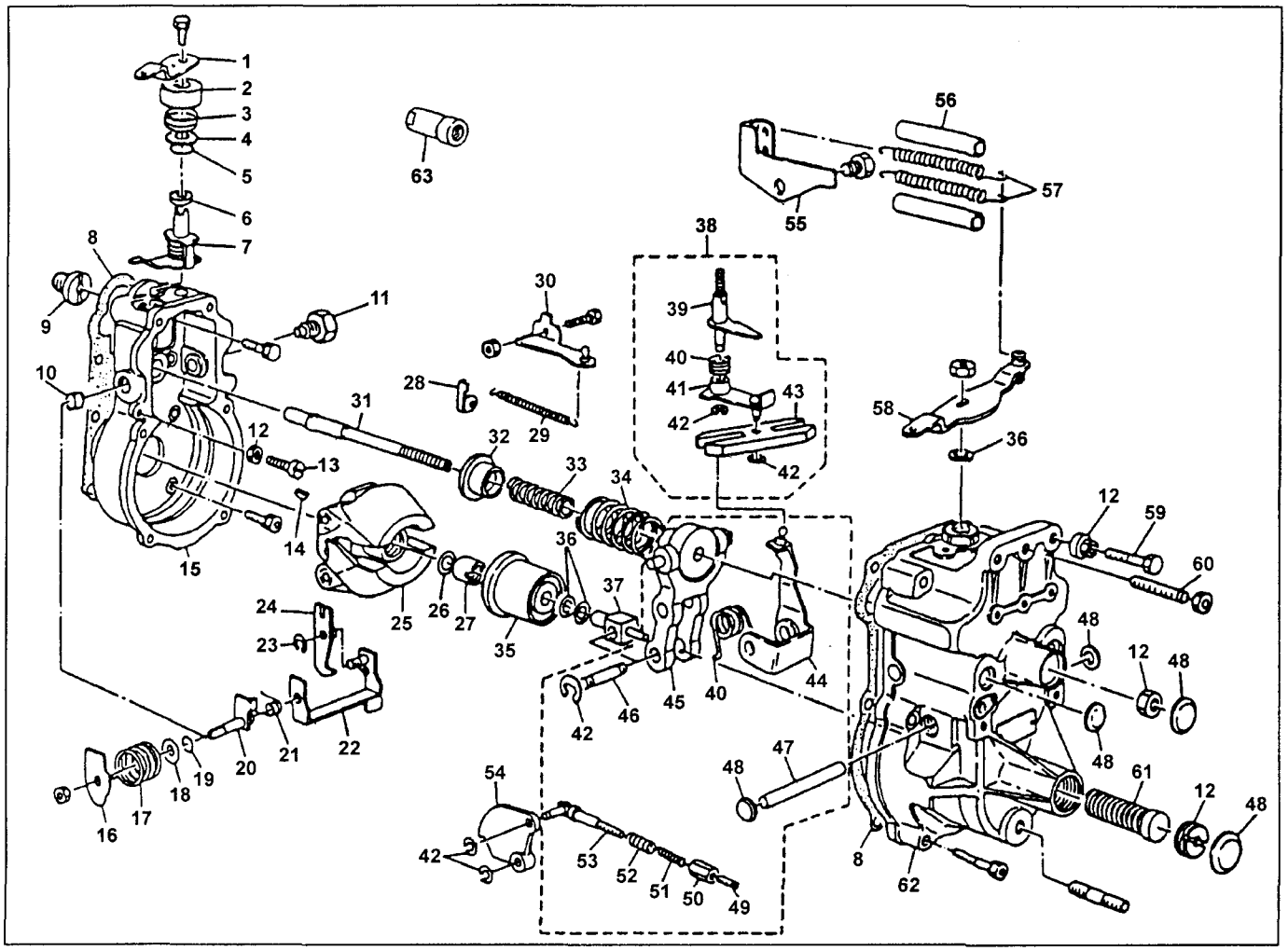
9. Снимите ось и пружину рычага полной нагрузки.



10. Снимите рычаг остановки двигателя и сопутствующие детали.

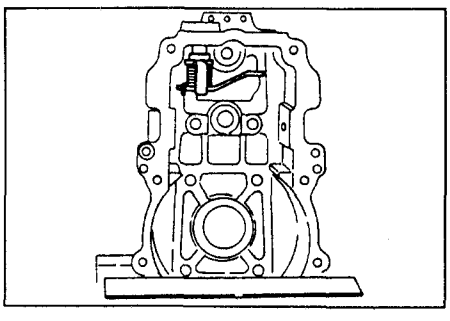
Отверните болт и снимите рычаг остановки двигателя, крышку, пружину, уплотнительное кольцо и регулировочную шайбу.





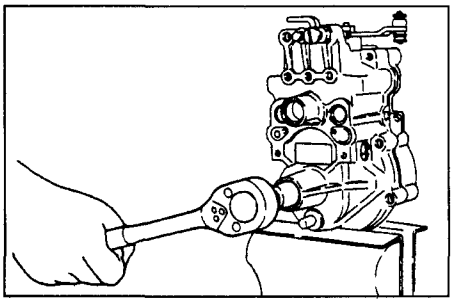
Разборка и сборка регулятора. 1 - рычаг остановки двигателя, 2 - седло пружины, 3 - возвратная пружина, 4 - регулировочная шайба, 5 - уплотнительное кольцо, 6 - шайба, 7 - поддерживающий рычаг, 8 - прокладка, 9 - адаптер, 10 - втулка, 11 - направляющая пробка, 12 - контргайка, 13 - установочный болт полной нагрузки, 14 - шпонка, 15 - корпус регулятора, 16 - установочный рычаг полной нагрузки, 17 - возвратная пружина, 18 - регулировочная шайба, 19 - уплотнительное кольцо, 20 - вал установочного рычага полной нагрузки, 21 - компенсирующая пружина, 22 - U-образный рычаг, 23 - стопорное кольцо, 24 - рычаг рейки, 25 - центробежные грузы в сборе, 26 - пружинная шайба, 27 - круглая гайка, 28 - проушина стартовой пружины, 29 - стартовая пружина, 30 - соединительная тяга рейки, 31 - направляющая рабочей пружины регулятора, 32 - седло пружины, 33 - внутренняя рабочая пружина регулятора, 34 - наружная рабочая пружина регулятора, 35 - муфта регулятора, 36 - регулировочная шайба, 37 - переключатель, 38 - узел плавающего рычага, 39 - вал рычага управления, 40 - компенсирующая пружина, 41 - поддерживающий рычаг, 42 - стопорное кольцо, 43 - плавающий рычаг, 44 - направляющий рычаг, 45 - серьга натяжения пружины, 46 - штифт, 47 - ось серьги натяжения рабочих пружин, 48 - пробка, 49 - фиксирующий винт, 50 - регулировочная гайка, 51 - внутренняя пружина, 52 - наружная пружина, 53 - шток, 54 - кулачок крутящего момента, 55 - кронштейн, 56 - трубка, 57 - возвратная пружина, 58 - рычаг управления, 59 - регулировочный винт максимальной частоты вращения, 60 - регулировочный винт минимальной частоты вращения холостого хода, 61 - узел пружины минимальной частоты вращения холостого хода, 62 - крышка корпуса регулятора, 63 - крышка (колпачок) рейки ТНВД.

11. Выньте из корпуса регулятора поддерживающий рычаг.



12. Снимите узел пружины минимальной частоты вращения холостого хода.

а) Используя торцовый ключ, выверните из корпуса регулятора контргайку.

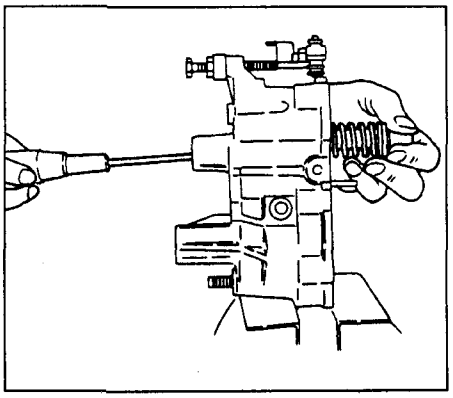


б) Используя специальную отвертку, снимите узел пружины минимальной частоты вращения холостого хода.

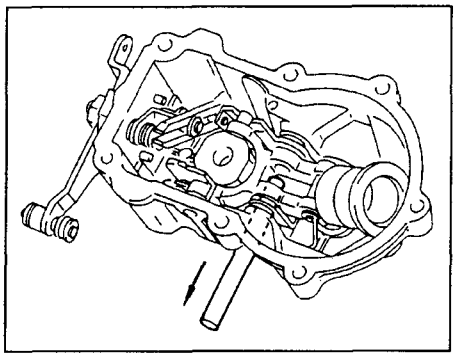
13. Снимите направляющую и рабочие пружины регулятора.

а) Используя специальный ключ, отверните и выньте контргайку из корпуса регулятора.

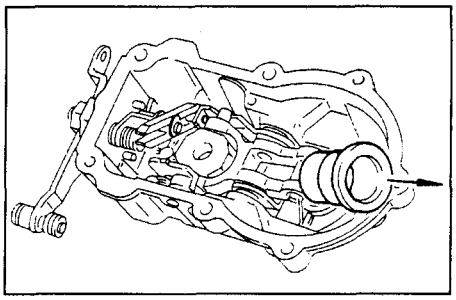
б) С помощью отвертки снимите направляющую рабочих пружин регулятора вместе с рабочими пружинами и седлом пружин.



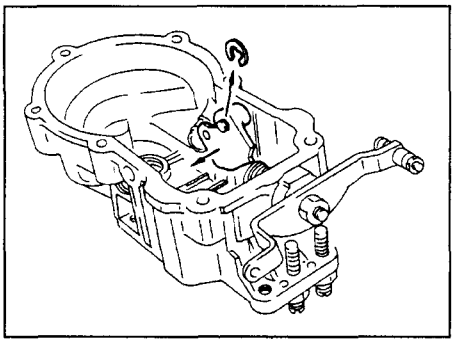
14. Снимите ось серьги натяжения рабочих пружин регулятора.
а) Используя бородок, выбейте две заглушки, запрессованные в крышку корпуса регулятора.
б) Выньте ось серьги натяжения пружин.



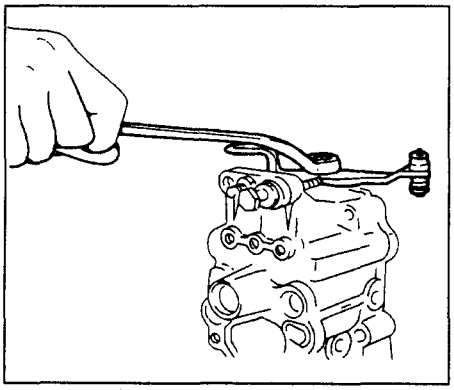
15. Снимите узел серьги натяжения рабочих пружин.
а) Снимите стопорное кольцо, затем снимите шток с кулачка крутящего момента.
б) Снимите узел серьги натяжения рабочих пружин.



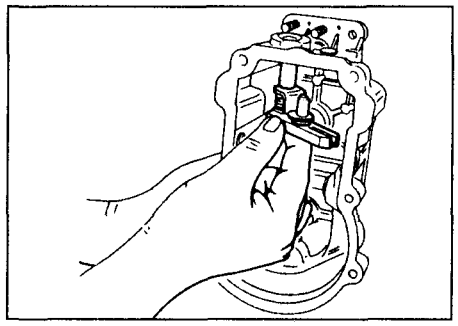
16. Снимите стопорное кольцо, затем снимите кулачок крутящего момента со штифта, запрессованного в крышку корпуса регулятора.



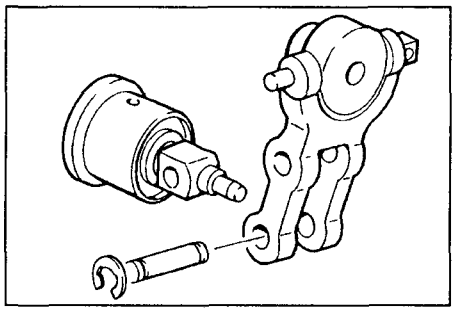
17. Отверните гайку и снимите рычаг управления и регулировочную шайбу.



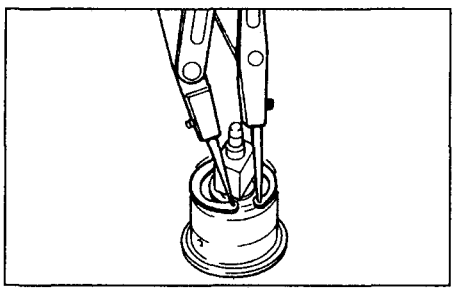
18. Снимите узел плавающего рычага с крышки корпуса регулятора.



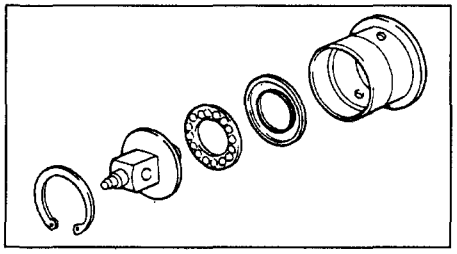
19. Разберите узел муфты регулятора для проверки.
а) Снимите стопорное кольцо и выньте штифт.



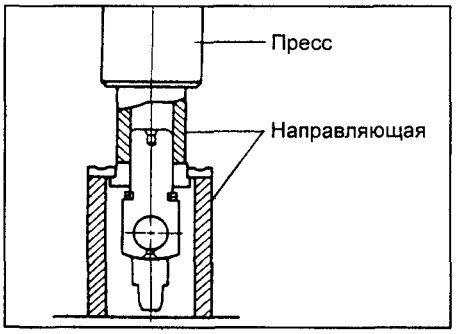
б) Используя круглогубцы с длинными губками, снимите стопорное кольцо, установленное внутри муфты регулятора.



в) Отделите переключатель и подшипник от муфты регулятора.



г) Используя пресс, снимите наружное кольцо подшипника.



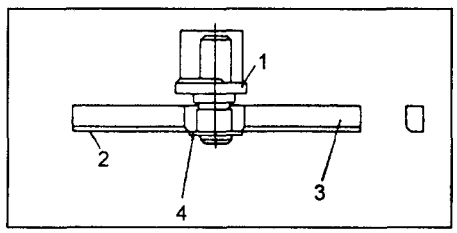
Сборка

Предупреждение:
- Перед установкой промойте все детали чистым дизельным топливом, любые поврежденные или с дефектом детали должны быть заменены.
- Не допускайте попадания пыли и других внешних частиц внутрь ТНВД во время сборки.
- Перед установкой смажьте уплотнительные кольца и сальники консистентной смазкой.
- Соберите все детали в правильной последовательности, затяните требуемыми моментами затяжки, соблюдая правильные сборочные размеры.
- Проводите сборку в порядке, обратном разборке.

Примечание: снятые прокладки, масляные сальники, уплотнительные кольца и стопорные кольца не должны больше использоваться. При повторной сборке должны использоваться только новые детали.

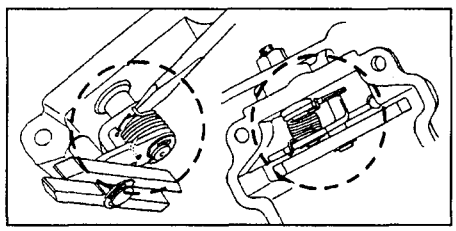
1. Установите плавающий рычаг на поддерживающий рычаг скошенной канавкой направленной вниз.

Примечание: метка отштампована на стороне канавки.



1 - поддерживающий рычаг, 2 - сторона со скошенной канавкой, 3 - плавающий рычаг, 4 - место маркировки.

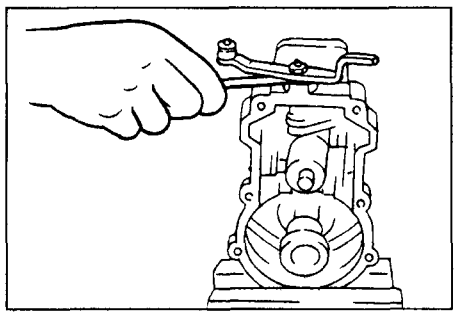
2. Установите пружину плавающего рычага.



3. Проверьте осевой люфт рычага управления.

Номинальный люфт .... меньше 0,1 мм
Если осевой люфт не соответствует номинальному значению, то отрегулируйте, используя регулировочные шайбы.

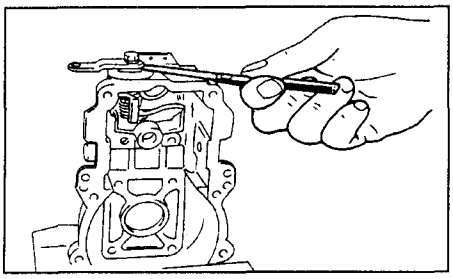
Толщина регулировочных шайб (мм).... 0,20; 0,25; 0,30; 0,40; 0,50



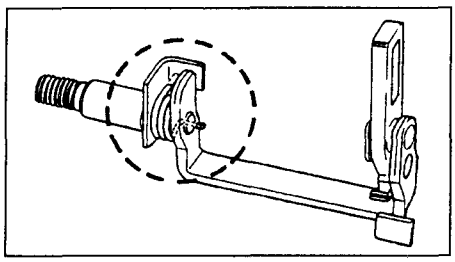
4. Проверьте осевой люфт рычага остановки двигателя.

Номинальный люфт ... меньше 0,1 мм
Если осевой люфт не соответствует номинальному значению, то отрегулируйте, используя регулировочные шайбы.

Толщина регулировочных шайб (мм): 0,20; 0,25; 0,30; 0,40; 0,50.



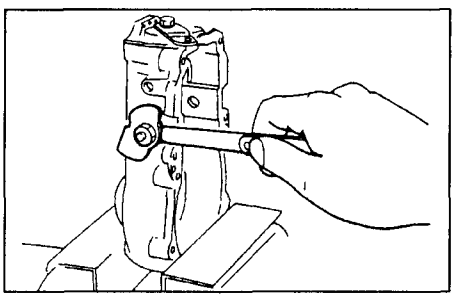
5. Установите пружину оси рычага полной нагрузки.



6. Проверьте осевой люфт установочного рычага полной нагрузки.

Номинальный люфт ....меньше 0,1 мм
Если осевой люфт не соответствует номинальному значению, то отрегулируйте, используя регулировочные шайбы.

Толщина регулировочных шайб (мм): 0,20; 0,25; 0,30; 0,40; 0,50.



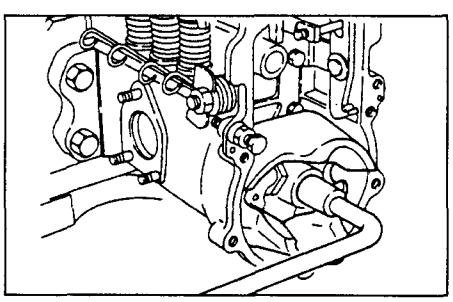
7. Установите центробежные грузы в сборе.

а) Установите центробежные грузы в сборе на кулачковый вал ТНВД.

б) Используя специальный инструмент, удерживайте кулачковый вал от проворачивания.

в) Используя специальный инструмент, затяните круглую гайку.

Момент затяжки ..... 50 - 60 Н·м

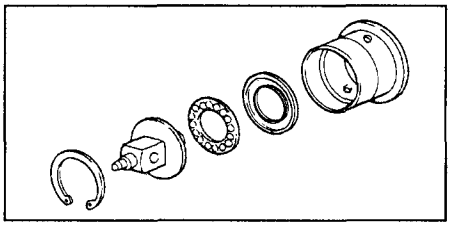


8. Соберите узел муфты регулятора.

а) Установите на переключатель регулировочную шайбу.

б) Используя пресс, установите на переключатель наружное кольцо.

в) Установите в муфте подшипник и переключатель, затем установите стопорное кольцо.



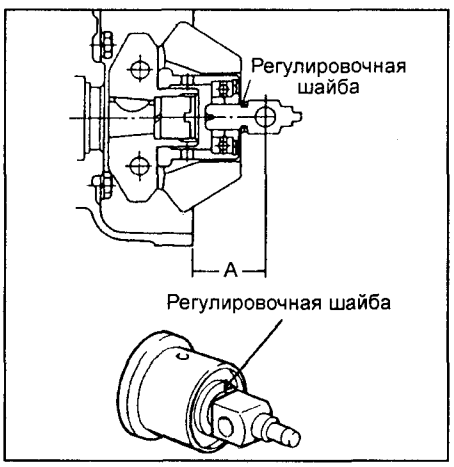
г) Отрегулируйте установочное положение переключателя. Вставляйте муфту регулятора до тех пор, пока она не коснется держателя центробежных грузов. Установите муфту регулятора в таком положении, когда подъем центробежных грузов будет равен "нулю".

Размер А.....28,8 - 29,2 мм
Если этот размер не соответствует номинальному, то отрегулируйте его регулировочной шайбой.

Толщина регулировочных шайб (мм): 0,20; 0,30; 0,40; 0,50; 1,00; 1,50.

Примечание: убедитесь, что круглая гайка в узле центробежных грузов затянута требуемым моментом затяжки.

Момент затяжки..... 50 - 60 Н·м

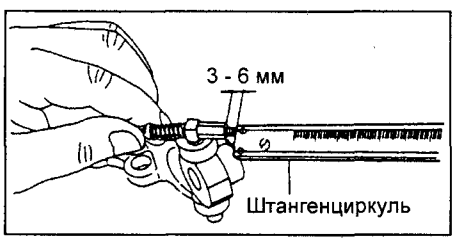


9. Отрегулируйте положение кулачка крутящего момента.

Отрегулируйте расстояние между концом фиксирующего винта и торцевой поверхностью регулировочной гайки.

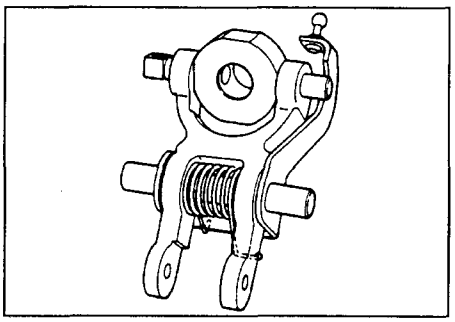
Номинальное расстояние: см. раздел "Калибровка".

Примечание: если регулировочная гайка на этом этапе не зафиксирована, то соединение фиксирующего винта и регулировочной гайки ослабнет во время регулировки ТНВД.



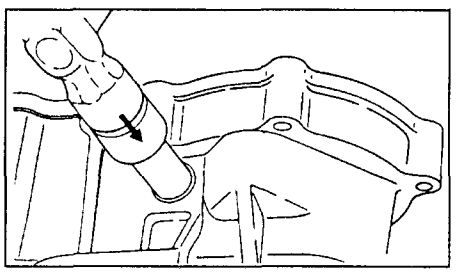
10. Установите компенсирующую пружину серьги натяжения рабочих пружин регулятора.

Для облегчения установки компенсирующей пружины рекомендуется использовать отвертку с V-образной канавкой.

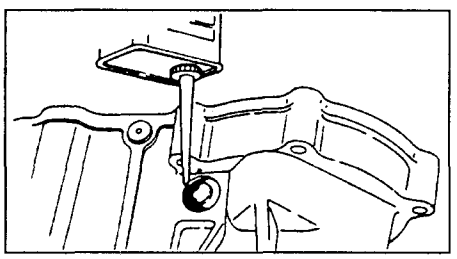


11. Запрессуйте заглушки оси серьги натяжения рабочих пружин.

а) Регулятор должен быть собран с новыми заглушками, запрессованными в крышку корпуса регулятора. Эти заглушки фиксируют оба конца оси серьги натяжения. Запрессовывайте каждую заглушку до требуемой посадки.



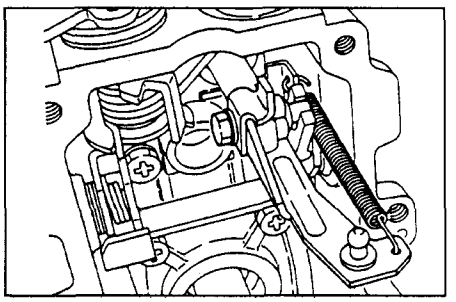
б) Нанесите на наружную поверхность каждой заглушки герметик, чтобы предотвратить вытекание смазочного масла.



12. Установите стартовую пружину.

Стартовая пружина устанавливается в положении, когда ее крючок входит в отверстие соединительной тяги рейки сверху.

Примечание: если крючок стартовой пружины вставить в проушину тяги рейки снизу, то он может зацепляться за канавку плавающего рычага и препятствовать его движению.



13. Последовательность установки крышки регулятора в сборе.

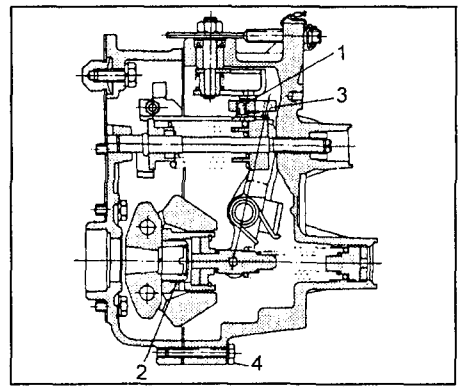
а) Вставьте шаровой шарнир направляющего рычага (рычага рейки) в канавку плавающего рычага.

б) Вставьте муфту регулятора в держатель центробежных грузов.

в) Переместите рейку ТНВД в сторону регулятора и удерживайте ее. Затем вставьте шаровой шарнир соединительной тяги рейки в канавку плавающего рычага.

г) Затяните семь болтов в диагональной последовательности, обеспечивая равномерную затяжку каждого болта.

Момент затяжки ..... 7 - 9 Н·м



Последовательность шагов сборки: 1, 2, 3, 4.

14. После установки крышки регулятора в сборе убедитесь, что рейка ТНВД перемещается плавно при повороте рычага управления.

Примечание: если перемещение рейки ТНВД затруднено, то снимите крышку регулятора в сборе и определите причину неисправности.

Таблица. Данные для проверки и ремонта.

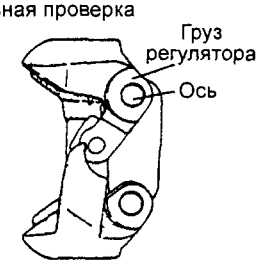
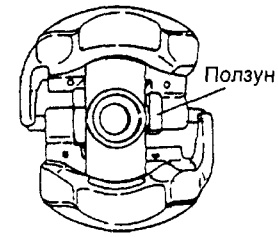
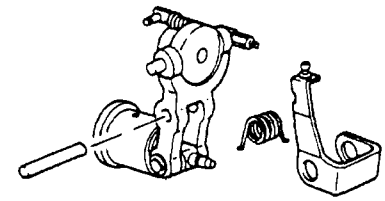
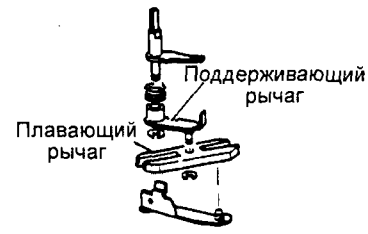
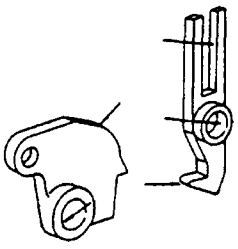
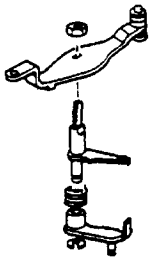
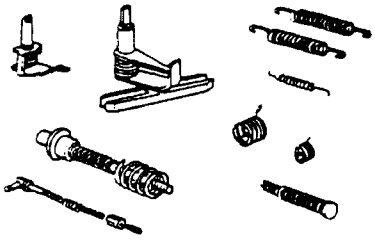
Объект проверки	Номинальный размер	Предельный размер	Метод исправления	Процедура проверки
Отверстие оси центробежного груза. Износ или другое повреждение.	-	-	Заменить ось и/или груз	Визуальная проверка 
Ползун центробежных грузов. Износ или другое повреждение.	-	-	Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка 
Каждая деталь серьги натяжения в сборе. Износ или другое повреждение.	-	-	Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка 
Муфта регулятора, переключатель и подшипник в сборе. Износ или другое повреждение.	-	-	Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка
Плавающий рычаг, поддерживающий рычаг, вал рычага управления и соединительная тяга рейки. Износ или другое повреждение.	-	-	Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка 

Таблица. Данные для проверки и ремонта (продолжение).

Объект проверки	Номинальный размер	Предельный размер	Метод исправления	Процедура проверки
Рычаг рейки и кулачок крутящего момента. Износ или другое повреждение.	-	-	Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка 
Рычаг управления, вал рычага управления и поддерживающий рычаг	-	-	Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка 
Пружины. Износ или любое другое повреждение.	-	-	Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка 

Настройка регулятора

Предварительные настройки

1. Установите ТНВД на стенд для испытаний дизельной топливной аппаратуры.
2. Подсоедините топливные трубки.
3. Заполните полости кулачкового вала ТНВД и регулятора моторным маслом.
4. Установите угловую шкалу на рычаг управления.
5. Снимите пружину минимальной частоты вращения холостого хода в сборе.
6. Снимите контргайку направляющей рабочих пружин регулятора.
7. Ослабьте регулировочный винт максимальной частоты вращения.
8. Ослабьте регулировочный винт минимальной частоты вращения холостого хода.
9. Ослабьте регулировочный винт максимальной нагрузки.
10. Отрегулируйте предварительное положение кулачка крутящего момента (см. раздел "Калибровка" или раздел "Сборка регулятора").
11. Установите рейку ТНВД в положение выключения подачи топлива.
    а) Смонтируйте на конце рейки ТНВД приспособление для измерения хода рейки.
    б) Зафиксируйте рычаг управления в положении холостого хода.
    в) Установите рейку в положение при "нулевом" показании стрелочного индикатора, когда направляющая рабочих пружин регулятора находится на упоре в стенку корпуса ТНВД при поддержании частоты вращения вала ТНВД 1000 - 1200 мин$^{-1}$.

Примечание: рейка ТНВД с регулятором типа RLD не может быть установлена на "ноль", пока ТНВД не будет работать при частоте вращения 1000 - 1200 мин$^{-1}$. Если перевести рейку в положение прекращения подачи при частоте вращения менее 1000 мин$^{-1}$, то тяги регулятора могут оказаться поврежденными.

Предупреждение:

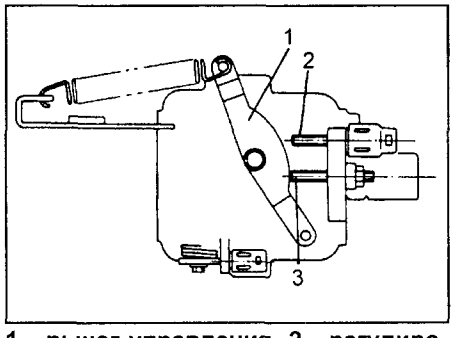
- Регулировка угла опережения впрыска топлива и величины подачи топлива выполняется до настройки регулятора частоты вращения.

- Перед тем как перевести рычаг управления в положение максимальной частоты вращения, увеличьте частоту вращения вала ТНВД до 500 - 600 мин$^{-1}$ при положении рычага управления на упоре минимального режима.

Затем переведите рычаг управления в максимальное положение. Далее, используя регулировочный винт полной нагрузки, установите рейку в положение за 3 мм до максимального. После этого могут быть выполнены различные регулировки при требуемом положении рейки.

Регулировки и настройки

1. Регулировка минимальной частоты вращения холостого хода.
    а) Временная установка положения рычага управления.
    б) Регулировка пружины минимального холостого хода.
    в) Регулировка рабочей пружины регулятора.
    г) Установка положения регулировочного винта минимальной частоты вращения.



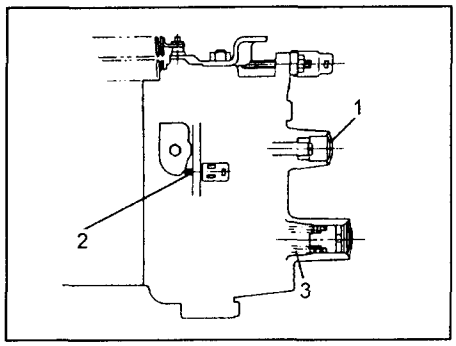
1 - рычаг управления, 2 - регулировочный винт максимальной частоты вращения, 3 - регулировочный винт минимальной частоты вращения холостого хода.

2. Регулировка положения рейки при полной нагрузке.
    а) Временная установка рычага управления.
    б) Временная установка регулировочного винта максимальной частоты вращения.
    в) Настройка регулировочного винта полной нагрузки.
    г) Установка положения кулачка крутящего момента.
    д) Измерение величины подачи топлива.

3. Регулировка максимальной частоты вращения.

а) Настройка регулировочного винта максимальной частоты вращения.

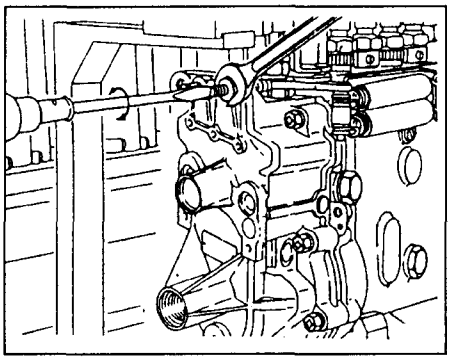
б) Проверка наклона регуляторной характеристики.

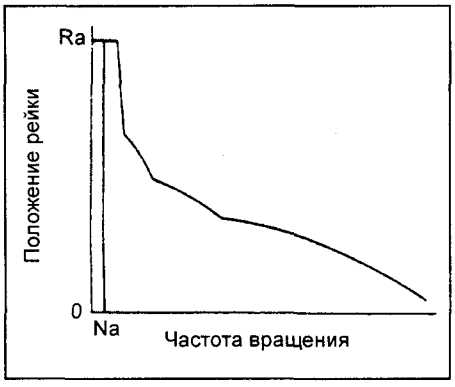


1 - рабочая пружина регулятора, 2 - регулировочный винт полной нагрузки, 3 - пружина минимальной частоты вращения холостого хода.

4. Регулировка минимальной частоты вращения холостого хода.

а) Временно установите рычаг управления на упор минимального режима. Поддерживая частоту вращения вала ТНВД в пределах 80 - 100 мин$^{-1}$, поворотом регулировочного винта минимальной частоты вращения холостого хода установите рейку в положение Ra (11,5 мм; здесь и далее см. раздел "Калибровка").

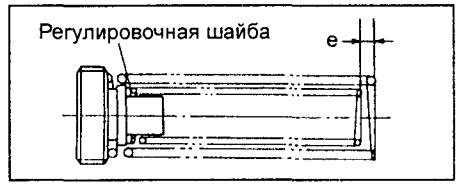




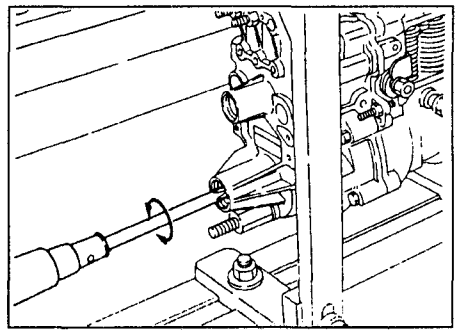
б) Регулировка натяжения пружины минимальной частоты вращения холостого хода.

- Временно подберите толщину регулировочной шайбы для узла пружины минимальной частоты вращения холостого хода так, чтобы разница в длине между наружной и внутренней пружинами (e) находилась в установленных пределах.

Размер "e" ..... 0,8 - 1,2 мм



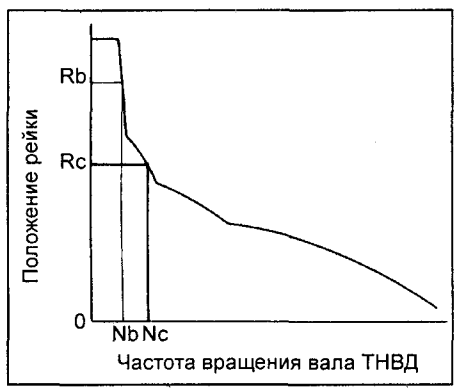
- Поддерживая частоту вращения вала ТНВД Nb (195 - 205 мин$^{-1}$), заворачивайте регулировочный винт узла пружины минимальной частоты вращения холостого хода. Затем, после достижения координаты положения рейки Rb (11 мм) затяните контргайку.



- Увеличивайте частоту вращения вала ТНВД до достижения рейкой положения Rc (8 мм) и проверьте величину частоты вращения, которая должна быть равна Nc (250 мин$^{-1}$).

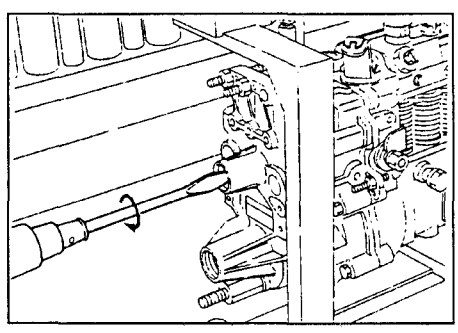
Примечание: если частота вращения вала ТНВД не соответствует указанной, то отрегулируйте подбором толщины регулировочной шайбы.

Толщина регулировочных шайб (мм): 0,10; 0,20; 0,25; 1,00

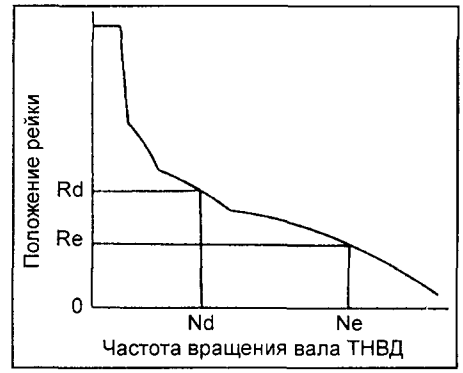


в) Регулировка рабочих пружин регулятора.

- Поддерживайте частоту вращения вала ТНВД Nd (435 - 465 мин$^{-1}$) и отрегулируйте положение направляющей рабочих пружин так, чтобы координата положения рейки равнялась Rd (6,4 мм).



- Проверьте, что положение рейки соответствует Re (4,7 мм) при частоте вращения Ne (980 - 1120 мин$^{-1}$). Если положение рейки не соответствует номинальному значению, то замените рабочие пружины регулятора новыми.

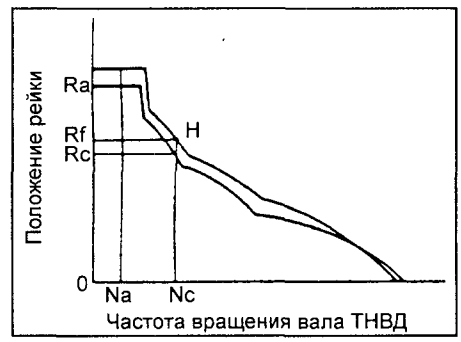


г) Настройка регулировочного винта минимальной частоты вращения холостого хода.

- Установите частоту вращения вала ТНВД Nc (250 мин$^{-1}$) и регулировочным винтом минимальной частоты вращения холостого хода отрегулируйте положение рейки Rf (около 8 мм). Затем затяните контргайку.

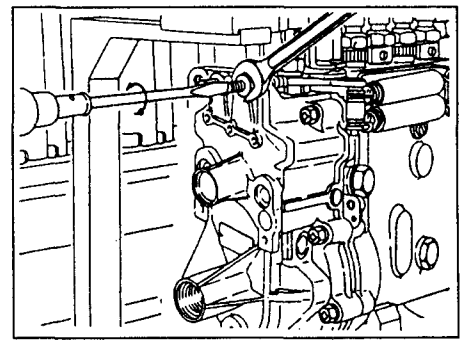
Контрольная точка определения величины подачи топлива (см. раздел "Калибровка ТНВД") ..... H

- Установите частоту вращения вала ТНВД Na (80 - 100 мин$^{-1}$) и убедитесь, что рейка находится в положении Ra (11,5 мм).



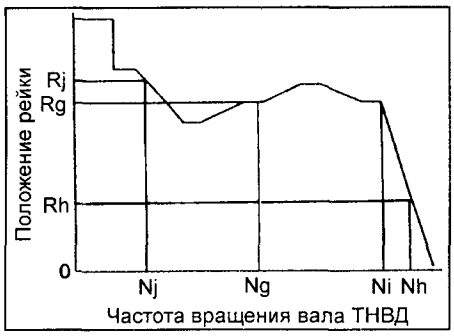
5. Регулировка положения рейки при полной нагрузке.

а) Временно установите рычаг управления на упоре в регулировочный винт максимальной частоты вращения.

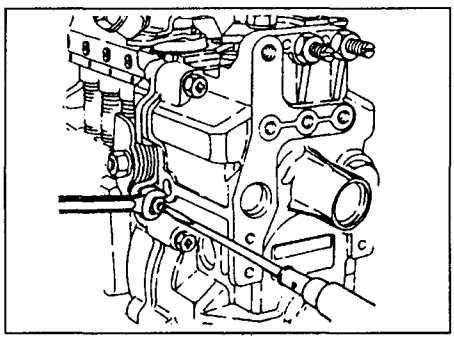


Поддерживая частоту вращения вала ТНВД Ng (900 мин$^{-1}$), временно установите рычаг управления на упоре в регулировочный винт максимальной частоты вращения.

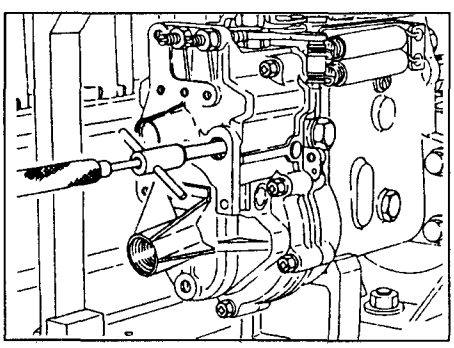
б) Настройка регулировочного винта максимальной частоты вращения.
- Отрегулируйте положение регулировочного винта максимальной частоты вращения так, чтобы рейка находилась в положении Rh (7,4 мм) при частоте вращения вала ТНВД Nh (1610 - 1710 мин$^{-1}$). Затем зафиксируйте положение регулировочного винта контргайкой.



- Убедитесь, что рейка начинает перемещаться в сторону уменьшения подачи топлива при частоте вращения Ni (1530 - 1540 мин$^{-1}$).
в) Отрегулируйте положение регулировочного винта полной нагрузки так, чтобы при частоте вращения вала ТНВД Ng (900 мин-1) рейка находилась в положении Rg (около 9,5 мм).

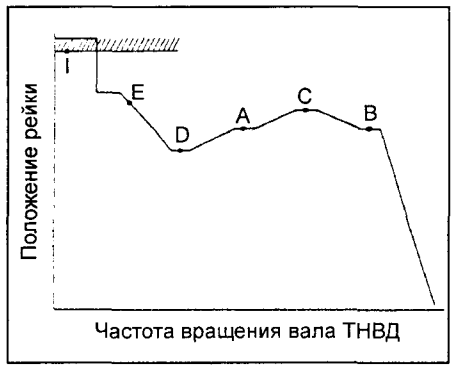


г) Отрегулируйте положение кулачка крутящего момента.
Используя специальный инструмент, отрегулируйте положение регулировочной гайки так, чтобы рейка находилась в положении Rj (9,5 мм) при частоте вращения вала ТНВД Nj (400 мин$^{-1}$). Зафиксируйте регулировочную гайку стопорным винтом.

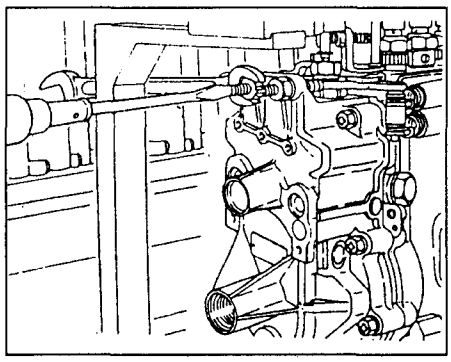


д) Измерение величины подачи топлива.
Измерьте величину подачи топлива в каждой точке регулировки при полной нагрузке A, B, C, D, E и I. Если величина подачи не соответствует номинальным значениям, то тщательно отрегулируйте регулировочным винтом полной нагрузки и регулировочной гайкой кулачка крутящего момента.

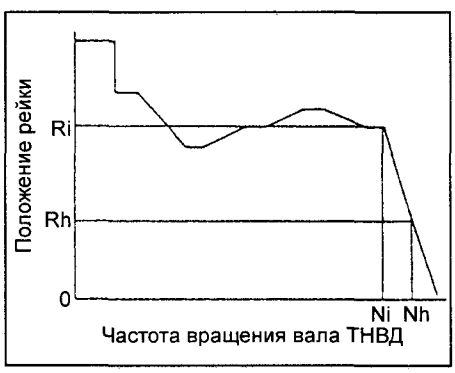
Примечание: если регулировка выполнена некачественно, то установленная в технических условиях величина подачи топлива не будет получена, что вызовет снижение мощности двигателя и черное дымление отработавших газов (см. раздел "Калибровка").



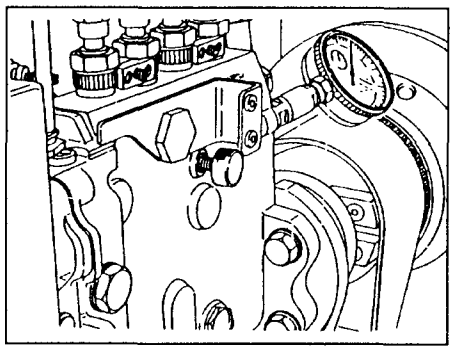
6. Регулировка максимальной частоты вращения.
а) Установите рычаг управления на упоре в регулировочный винт максимальной частоты вращения.
б) Проведите настройку регулировочным винтом максимальной частоты вращения.



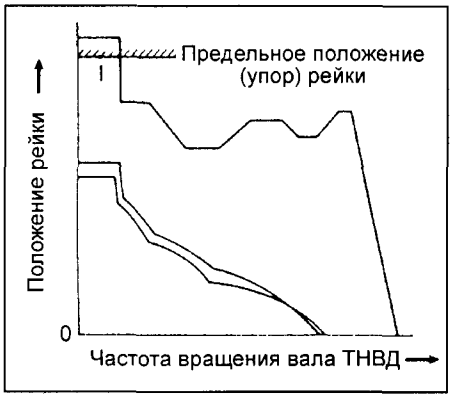
- Установите регулировочным винтом максимальной частоты вращения положение рейки Rh (7,4 мм) при частоте вращения вала ТНВД Nh (1610 - 1710 мин$^{-1}$). Зафиксируйте регулировочный винт максимальной частоты вращения контргайкой.
- Убедитесь, что рейка начинает перемещаться в сторону уменьшения подачи при частоте вращения вала ТНВД Ni (1530 - 1540 мин$^{-1}$).
- Увеличивая далее частоту вращения вала ТНВД, убедитесь, что рейка достигает координаты "0" мм.



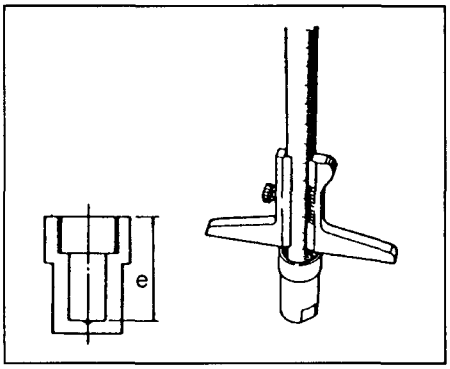
7. Регулировка предельного положения хода рейки ТНВД.
а) Выверните из корпуса ТНВД направляющий винт рейки.



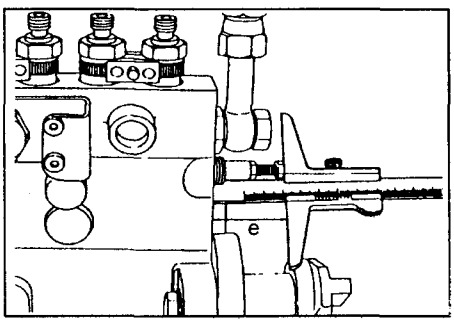
б) Зафиксируйте рейку в положении, представленном в разделе "Калибровка", при нулевом значении частоты вращения.



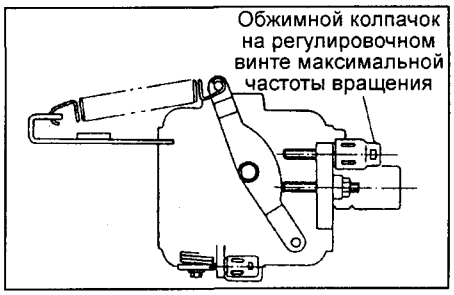
в) Измерьте глубину "e" крышки конца рейки.



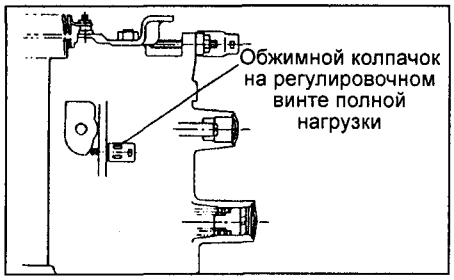
г) Закрепите на конце рейки ТНВД болт и контргайку.
д) Вращением болта отрегулируйте расстояние между торцевой поверхностью корпуса ТНВД и концом головки болта, равное "e". Затяните контргайку и установите крышку конца рейки.



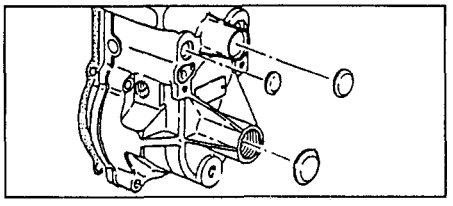
8. Установите на регулировочные винты регулятора обжимные колпачки и свинцовые пломбы.



Примечание: все регулировочные винты регулятора частоты вращения, кроме регулировочного винта минимальной частоты вращения холостого хода, пломбируются обжимными колпачками в качестве защиты для покупателя. Это необходимо для предотвращения постороннего вмешательства в регулировки, что может вызвать нарушение работы и/или повреждение двигателя. Периодически проверяйте состояние пломб, которые не должны быть сломаны, в противном случае это приведет к отказу в гарантийном обслуживании.



Нанесите на наружную поверхность каждой заглушки герметик для предотвращения утечек смазочного масла.



Регулятор частоты вращения (модель RSV)

Разборка

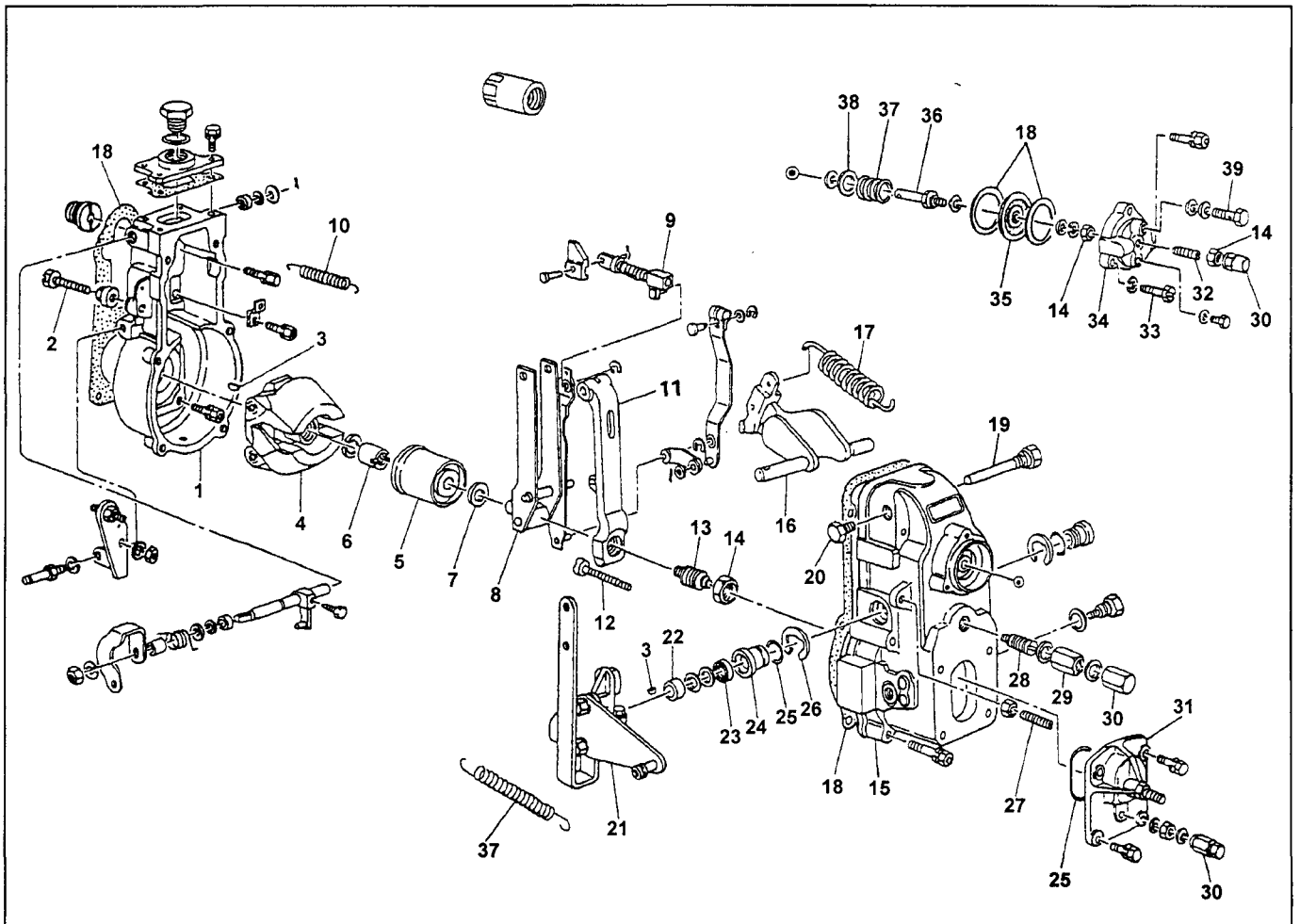
Предупреждение:

- Срывание свинцовых пломб или обжимных колпачков кем-либо, кроме официального представителя сервисной службы фирмы-изготовителя ТНВД, с целью проведения регулировок будет означать отказ в гарантийном обслуживании.

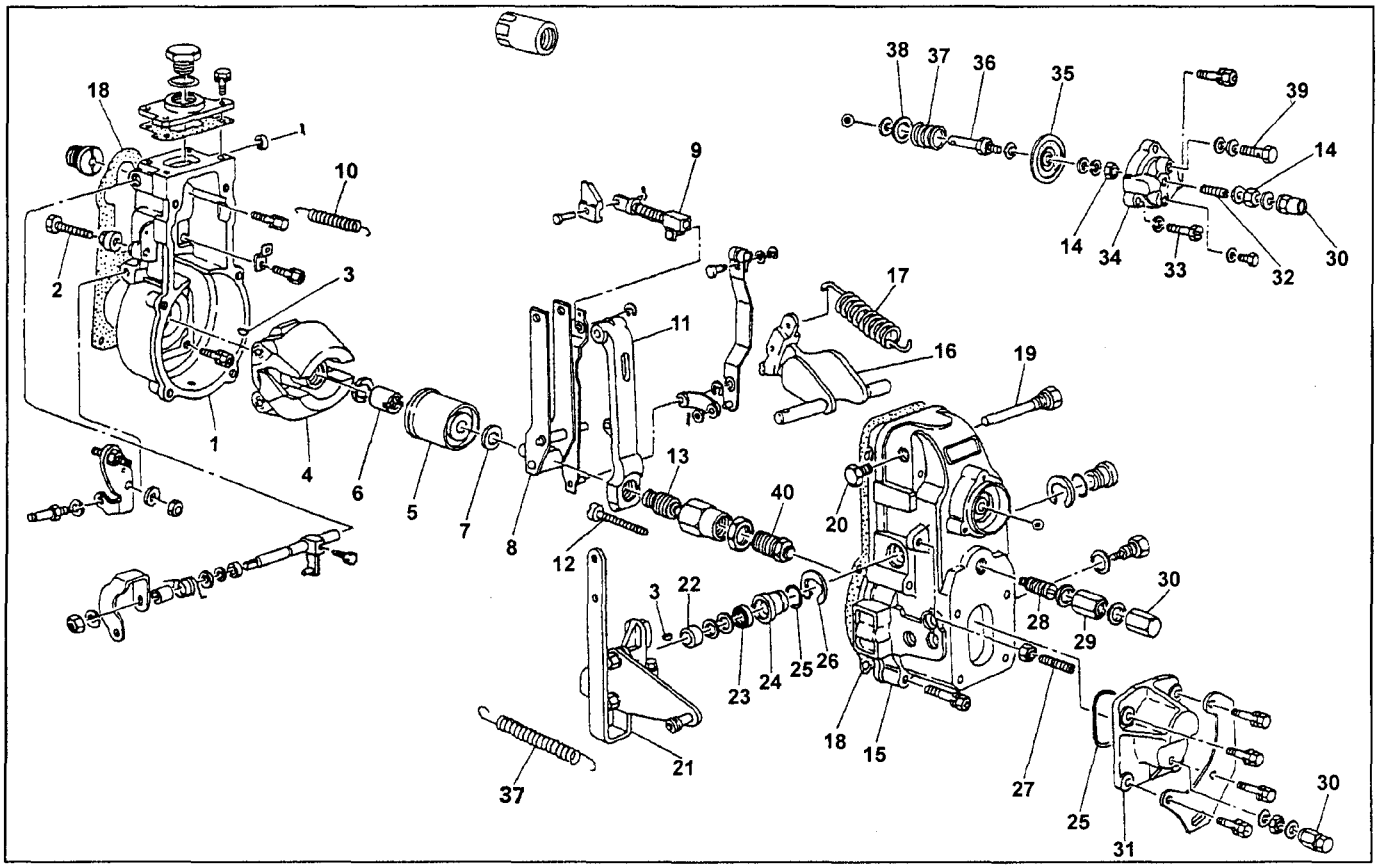
- Если имеются подозрения на неправильную работу ТНВД или регулятора частоты вращения, то обращайтесь только к официальным представителям сервисной службы фирмы-изготовителя ТНВД, которые решат проблему и поставят новые пломбы.

1. Снятие регулятора с корпуса ТНВД.
   а) Отсоедините серьгу от рейки ТНВД.

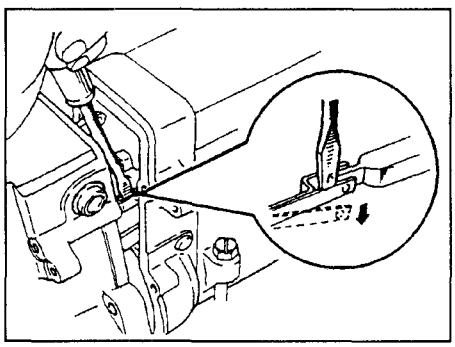
Примечание: при отворачивании болта крепления поддерживайте корпус регулятора.



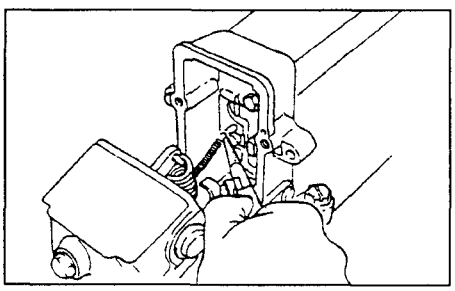
Разборка и сборка регулятора (W06D-TI). 1 - корпус регулятора, 2 - стопорный болт, 3 - сегментная шпонка, 4 - центробежные грузы, 5 - муфта регулятора, 6 - подшипник, 7 - шайба, 8 - вертикальный рычаг в сборе (рычаг рейки), 9 - соединительная тяга (серьга), 10 - стартовая пружина, 11 - силовой рычаг, 12 - упор полной нагрузки (номинальной подачи), 13 - пружина минимальной частоты вращения холостого хода, 14 - контргайка, 15 - крышка регулятора, 16 - поворотный рычаг, 17 - рабочая пружина регулятора, 18 - прокладка, 19 - штифт, 20 - пробка, 21 - рычаг управления, 22 - кольцо, 23 - масляный сальник, 24 - втулка, 25 - уплотнительное кольцо, 26 - стопорное кольцо, 27 - регулировочный винт (упор) минимальной частоты вращения холостого хода, 28 - буферная пружина минимальной частоты вращения холостого хода, 29 - гайка, 30 - колпачок, 31 - крышка, 32 - регулировочный винт, 33 - болт крепления крышки, 34 - крышка, 35 - диафрагма, 36 - шток, 37 - пружина, 38 - регулировочная шайба, 39 - соединительный болт.



Разборка и сборка регулятора (W06D-TI-II). 1 - корпус регулятора, 2 - стопорный болт, 3 - сегментная шпонка, 4 - центробежные грузы, 5 - муфта регулятора, 6 - подшипник, 7 - шайба, 8 - вертикальный рычаг в сборе (рычаг рейки), 9 - соединительная тяга (серьга), 10 - стартовая пружина, 11 - силовой рычаг, 12 - упор полной нагрузки (номинальной подачи), 13 - пружина минимальной частоты вращения холостого хода, 14 - контргайка, 15 - крышка регулятора, 16 - поворотный рычаг, 17 - рабочая пружина регулятора, 18 - прокладка, 19 - штифт, 20 - пробка, 21 - рычаг управления, 22 - кольцо, 23 - масляный сальник, 24 - втулка, 25 - уплотнительное кольцо, 26 - стопорное кольцо, 27 - регулировочный винт (упор) минимальной частоты вращения холостого хода, 28 - буферная пружина минимальной частоты вращения холостого хода, 29 - гайка, 30 - колпачок, 31 - крышка, 32 - регулировочный винт, 33 - болт крепления крышки, 34 - крышка, 35 - диафрагма, 36 - шток, 37 - пружина, 38 - регулировочная шайба, 39 - соединительный болт, 40 - пружина прямого корректора топливоподачи.

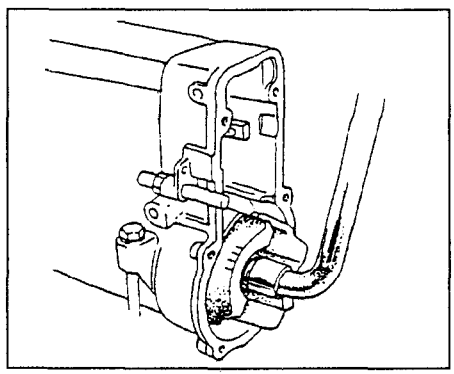


б) Отсоедините стартовую пружину.

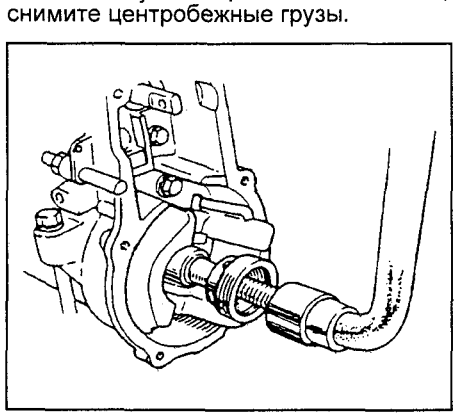


2. Отверните круглую гайку крепления центробежных грузов

Примечание: используйте ключ для удерживания кулачкового вала ТНВД от проворачивания.



3. Используя специальный съёмник, снимите центробежные грузы.



Сборка

Предупреждение:

- Перед установкой промойте все детали в чистом дизельном топливе, замените все повреждённые или имеющие дефект детали.

- Не допускайте во время сборки попадания внутрь ТНВД пыли и других посторонних частиц.

- Перед установкой смажьте уплотнительные кольца и сальники консистентной смазкой.

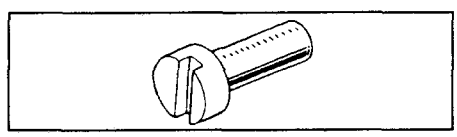
- Собирайте детали в правильной последовательности, затягивайте их требуемым моментом затяжки, выдерживайте сборочные размеры и т.д.

- Сборку проводите в порядке, обратном разборке.

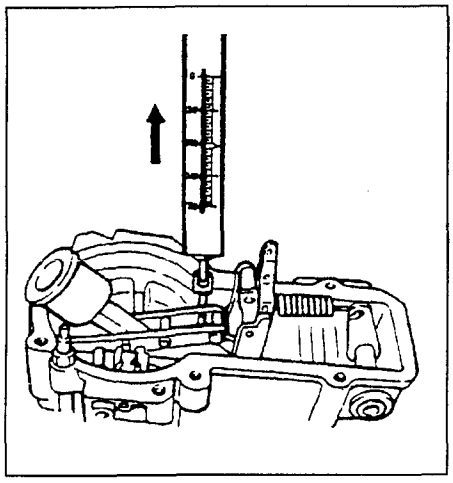
1. Установите вертикальный рычаг (рычаг рейки).

Установите ось рычага рейки так, чтобы широкая сторона её головки была направлена к корпусу ТНВД.

Примечание: неправильная (другой стороной) установка может привести к касанию рычага с рабочей пружиной регулятора и, соответственно, к нарушению его работы.

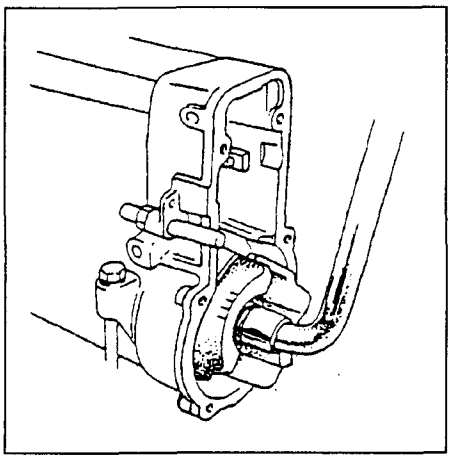


2. Проверьте соединение рычага с рейкой на плавность работы. Используйте пружинный динамометр, как показано на рисунке.



Стартовое усилие..... 140 - 180 г

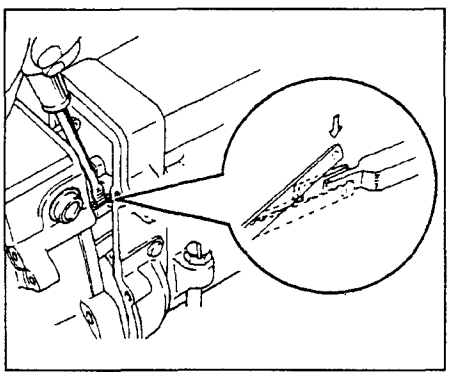
3. Установите центробежные грузы на кулачковый вал ТНВД. Используя специальный инструмент, затяните круглую гайку.



4. Установите регулятор на корпус ТНВД.

а) Подсоедините стартовую пружину.

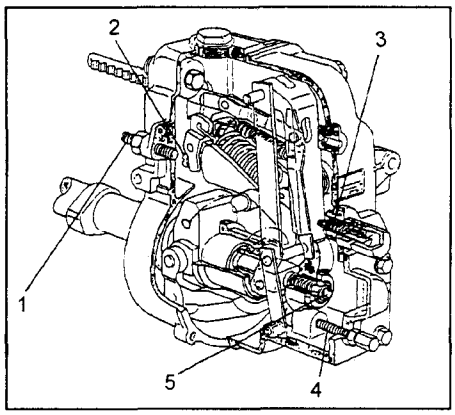
б) Подсоедините серьгу к рейке.



Настройка регулятора

Предварительные операции

1. Соедините с рейкой измерительное устройство и установите его на "ноль".
2. Подсоедините топливные трубки.
3. Заполните корпус ТНВД моторным маслом.
4. Установите на рычаг управления измеритель угла поворота.



1 - регулировочный винт максимальной частоты вращения, 2 - регулировочный винт поворотного рычага, 3 - буферная пружина минимальной частоты вращения холостого хода, 4 - регулировочный болт полной нагрузки, 5 - пружина минимальной частоты вращения холостого хода и пружина прямого корректора топливоподачи (если установлен).

Настройки и регулировки

Выполните испытание и настройку регулятора частоты вращения в следующей последовательности (значения величин для установочных точек **N** и **R** характеристик регулятора см. в разделе **"Калибровка"**):

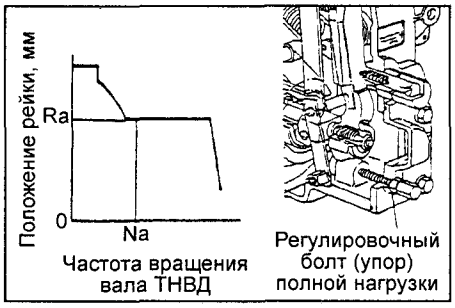
- Регулировка максимальной частоты вращения.
- Регулировка протекания регуляторной характеристики.
- Регулировка минимальной частоты вращения холостого хода.
- Регулировка прямого корректора топливоподачи (если установлен).

1. Регулировка максимальной частоты вращения.

Примечание: рычаг управления должен быть установлен в положение полной нагрузки (на упоре в регулировочный винт максимальной частоты вращения - прим. перев.)

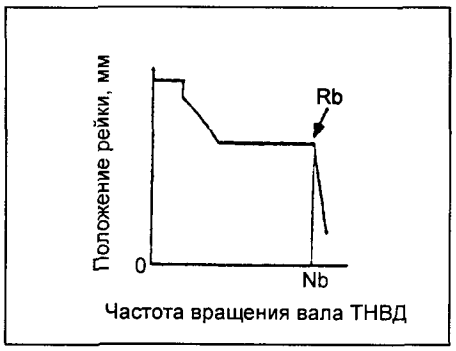
а) Отрегулируйте положение регулировочного болта - упора полной нагрузки.

При частоте вращения вала ТНВД, соответствующей Na (мин$^{-1}$), отрегулируйте положение рейки до Ra (мм) регулировочным болтом полной нагрузки.



б) Отрегулируйте положение регулировочного винта максимальной частоты вращения.

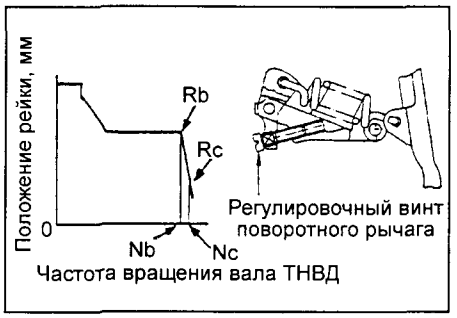
При частоте вращения вала ТНВД Nb (мин$^{-1}$) отрегулируйте положение рейки до Rb (мм) регулировочным винтом максимальной частоты вращения.



Примечание: начало перемещения рейки (в сторону уменьшения подачи, прим. перев.)

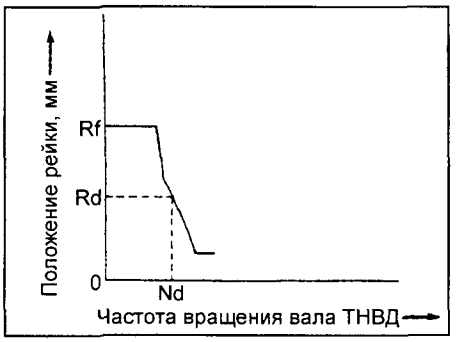
2. Отрегулируйте наклон регуляторной характеристики.

При частоте вращения вала ТНВД, соответствующей Nc (мин$^{-1}$), отрегулируйте положение рейки до Rc (мм) регулировочным винтом поворотного рычага.

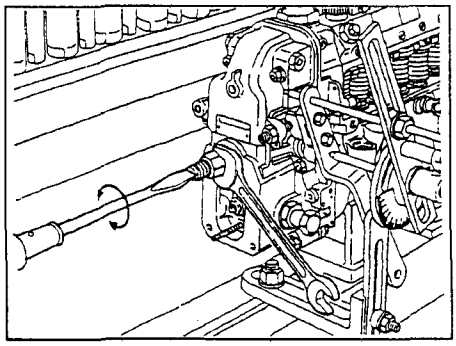


3. Регулировка минимальной частоты вращения холостого хода.

а) На неработающем ТНВД установите рычаг управления так, чтобы положение рейки соответствовало Rf (мм).



б) Установите частоту вращения вала ТНВД Nd (мин$^{-1}$) и отрегулируйте с помощью отвёртки положение буферной пружины так, чтобы координата положения рейки соответствовала Rd (мм). Затяните контргайку.



Примечание:

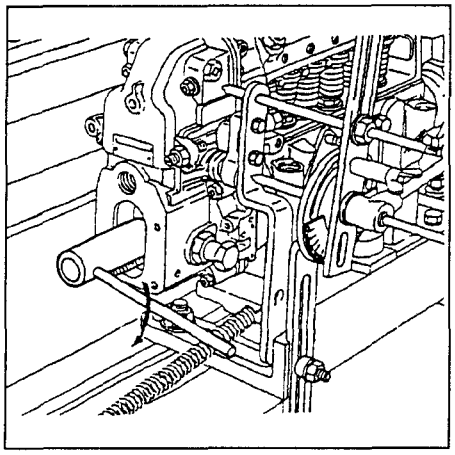
- При слишком большом натяжении буферной пружины холостого хода максимальная частота вращения холостого хода превысит предусмотренную изготовителем величину, что приведёт к поломке двигателя.

- Значение величины угла поворота рычага управления указано в разделе "Калибровка".

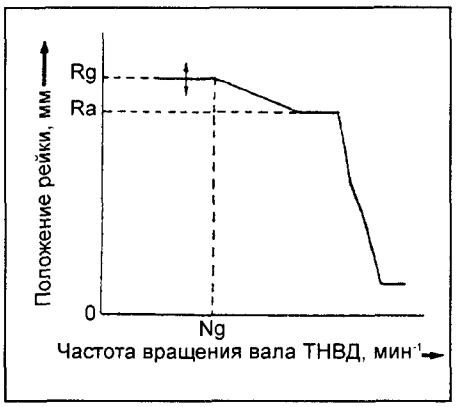
4. Отрегулируйте прямой корректор топливоподачи (если установлен).

а) Установите частоту вращения ТНВД немного меньше Ng (мин$^{-1}$).

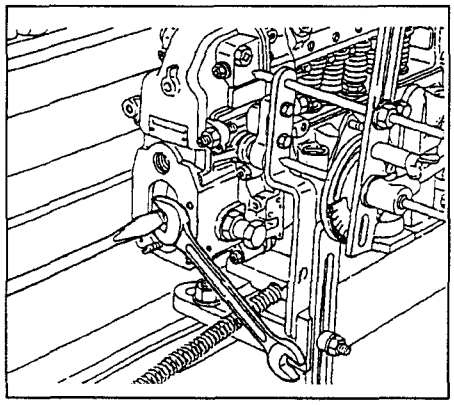
б) Установите рычаг управления на упоре в регулировочный винт максимальной частоты вращения.



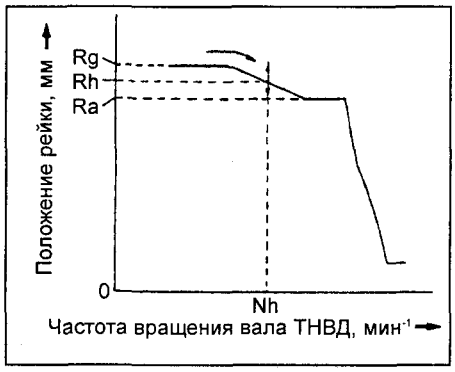
в) Установите корпус корректора топливоподачи с пружиной в силовой рычаг и отрегулируйте с помощью гаечного ключа так, чтобы обеспечить перемещение рейки от Ra до Rg (мм).



г) Зафиксируйте это положение корректора контргайкой.

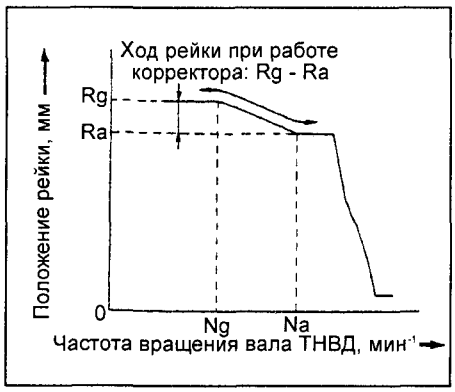


д) Увеличьте частоту вращения вала ТНВД до Nh (Ni) мин$^{-1}$ и отрегулируйте пружину корректора так, чтобы положение рейки соответствовало Rh (Ri) мм.



Проводите регулировку путём замены регулировочных шайб, если это предусмотрено конструкцией регулятора.

е) Медленно увеличивайте частоту вращения вала ТНВД и убедитесь, что при частоте вращения Na мин$^{-1}$ рейка достигает координаты Ra мм.



ж) Медленно уменьшайте частоту вращения вала ТНВД и убедитесь, что при частоте вращения Ng мин$^{-1}$ рейка достигает координаты Rg мм.

Примечание:

- Если ход рейки при работе корректора не соответствует техническим условиям, то снова отрегулируйте величину затяжки пружины корректора вращением корпуса корректора (колпачка).

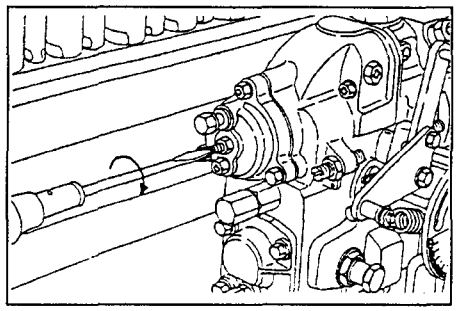
- Если значения Ng и Na не соответствуют техническим условиям, то замените корректор в сборе.

Корректор по давлению наддува

Регулировка

1. Временно зафиксируйте регулировочный винт хода корректора по давлению наддува.

а) Отверните колпачковую гайку (1) и ослабьте контргайку (2) (см. сборочный рисунок "Корректор по давлению наддува").



б) Полностью затяните регулировочный винт (3) и временно затяните контргайку (2).

2. Отрегулируйте максимальную частоту вращения.

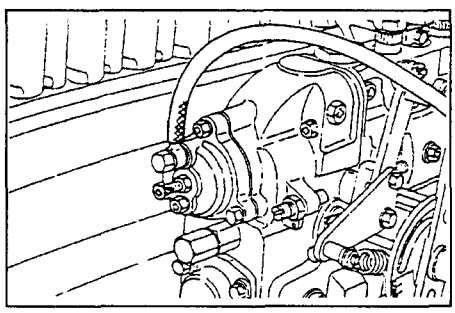
а) Отрегулируйте положение упора полной нагрузки.

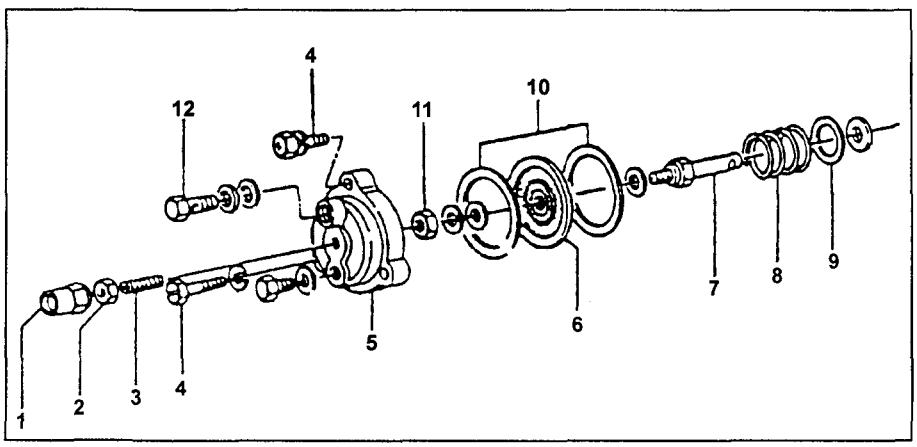
б) Отрегулируйте максимальную частоту вращения.

3. Отрегулируйте величину изменения частоты вращения.

4. Регулировка хода корректора по давлению наддува.

а) Подсоедините воздушный шланг к перепускному болту.

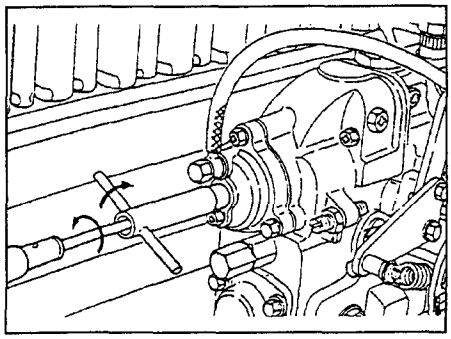


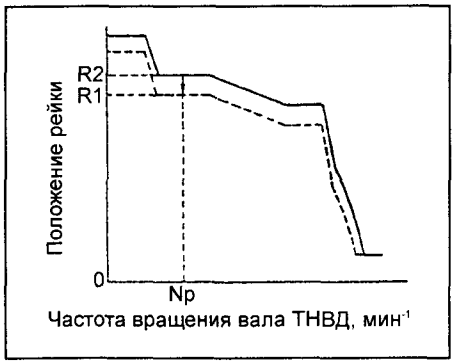


Корректор по давлению наддува. 1 - колпачковая гайка, 2 - контргайка, 3 - регулировочный винт, 4 - болты крепления крышки, 5 - крышка, 6 - диафрагма, 7 - толкатель, 8 - пружина, 9 - регулировочная шайба, 10 - прокладка, 11 - контргайка, 12 - перепускной болт.

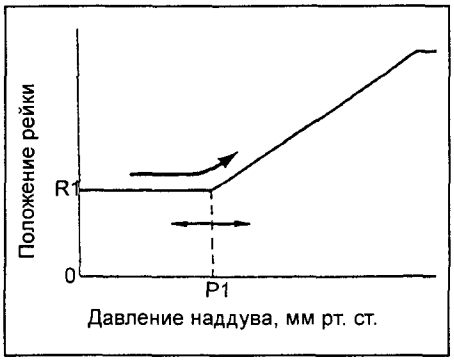
б) Установите рычаг управления в положение максимальной нагрузки.
в) Поддерживая частоту вращения вала ТНВД "Np" (мин$^{-1}$), отрегулируйте регулировочным винтом диапазон перемещения рейки R_2 - R_1 и затяните контргайку.

Примечание: при этой регулировке нет необходимости повышать давление.

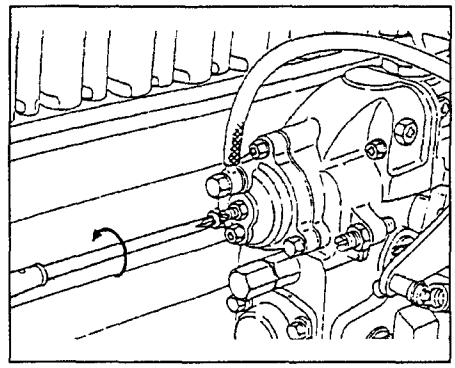




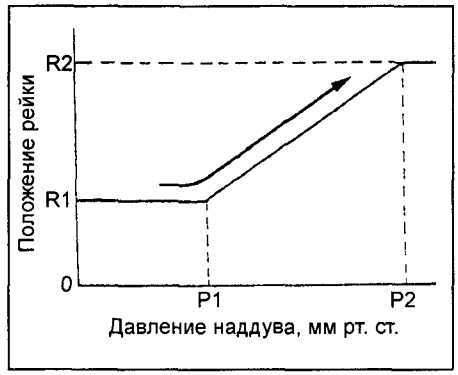
5. Регулировка натяжения пружины корректора по давлению наддува.
а) Поддерживая частоту вращения вала ТНВД "Np" (мин$^{-1}$), установите рычаг управления в положение полной нагрузки.



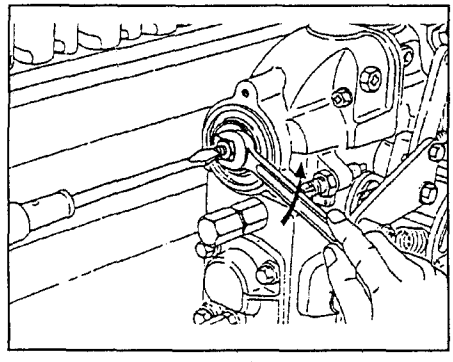
б) Медленно увеличивайте давление наддува и после достижения давления "p_1" убедитесь в начале перемещения рейки от положения "R_1" в направлении увеличения подачи топлива.



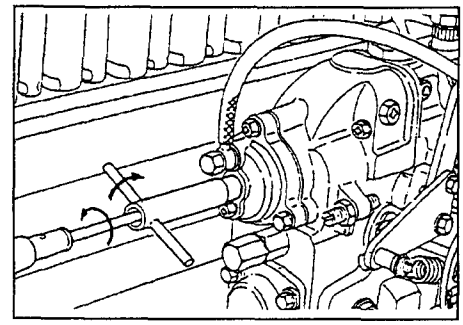
в) В случае несоответствия техническим условиям отрегулируйте заменой регулировочной шайбы, как указано ниже.
г) Увеличьте давление наддува до "p_2" и убедитесь, что рейка находится в положении "R_1". В случае несоответствия техническим условиям замените пружину 8 новой.



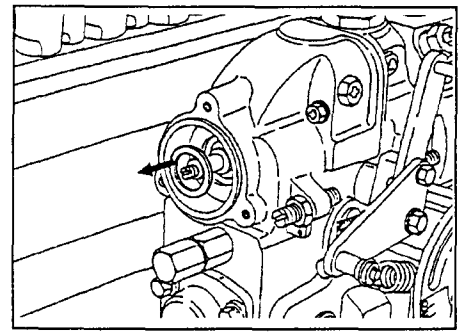
Примечание: в случае изменения величины хода корректора по давлению наддува, снимите крышку и снова установите ход корректора.
6. Замена регулировочной шайбы (см. сборочный рисунок "Корректор по давлению наддува").
а) Снимите крышку (5), отворачивая болты крепления (4).
б) Удерживая толкатель (7) отвёрткой от проворачивания, отверните контргайку (11).

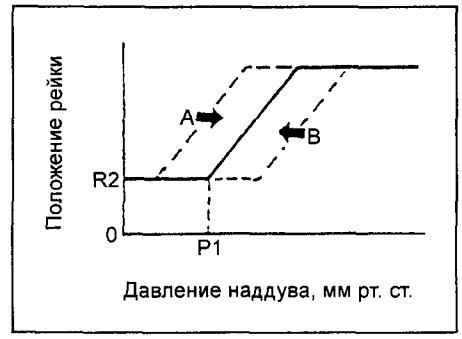


в) Снимите прокладку (10), диафрагму (6) и пружину (8).



г) Замените регулировочную шайбу (9).





А: Замените регулировочную шайбу на шайбу большей толщины.

Б: Замените регулировочную шайбу более тонкой.

Свинцовые пломбы и обжимные чашки регулятора

Примечание: все регулировочные устройства регулятора частоты вращения зафиксированы проволокой и свинцовыми пломбами в качестве защиты потребителей. Это служит для предотвращения несанкционированного вмешательства в регулировки, что может вызвать нарушение работы и/или повреждение двигателя. Периодически проверяйте состояние пломб, убедитесь, что они не нарушены, поскольку в противном случае это приведёт к отказу в гарантийном обслуживании.

Калибровка ТНВД

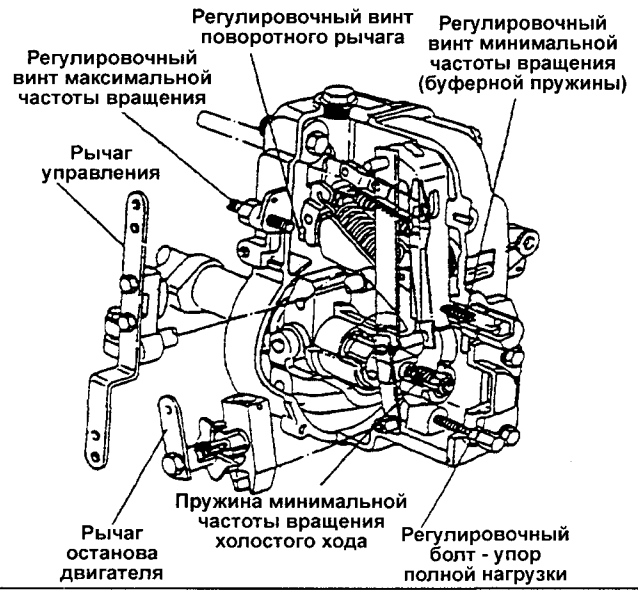
ТНВД: 22020-2731A, 22020-3590A

Спецификация ТНВД	Двигатель		W04C-T
	Номер деталей ТНВД		22020-2731A, 22020-3590A
	Тип ТНВД		NP-PES4A95C321R
	Тип регулятора частоты вращения		RSV
	Тип муфты опережения впрыска топлива		Не установлен
	Тип подкачивающего насоса		NP-FP/KS
Условия испытаний	Тип эталонной форсунки		105780-8140
	Давление начала открытия форсунки		17,16 МПа (175 кгс/см^2)
	Топливная трубка высокого давления	Наружный диаметр	6,0 мм
		Внутренний диаметр	2,0 мм
		Длина	600 мм
	Эталонное топливо	Тип	SAE J967C
		Температура масла	40 - 45°C
Параметры впрыска топлива	Низкое давление топлива (давление подкачки)		156 кПа (1,6 кгс/см^2)
	Давление открытия перепускного клапана		147,1 - 176,5 кПа (1,5 - 1,8 кгс/см^2)
	Направление вращения		По часовой стрелке (вид со стороны привода)
	Порядок впрыска топлива		1-3-4-2
	Интервал между впрысками		90°±15'
	Предварительный ход плунжера		3,17 - 3,23 мм

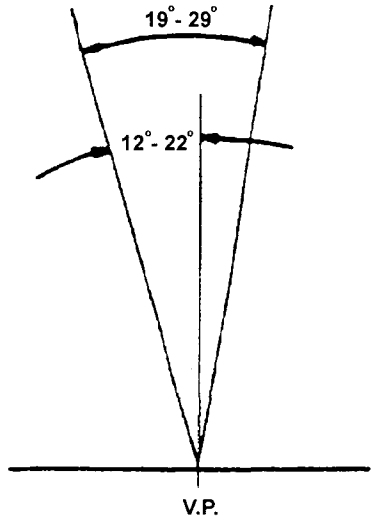
Цикловая подача	Положение рейки ТНВД, мм		Частота вращения ТНВД, мин$^{-1}$	Число циклов	Объём впрыскиваемого топлива, см^3	Допустимая погрешность
	A	10,4	1500	500	47,0 - 49,0	±3
	B	~7,1	400	500	5,3 - 6,8	±4

Настройка регулятора частоты вращения

Позиция спецификации

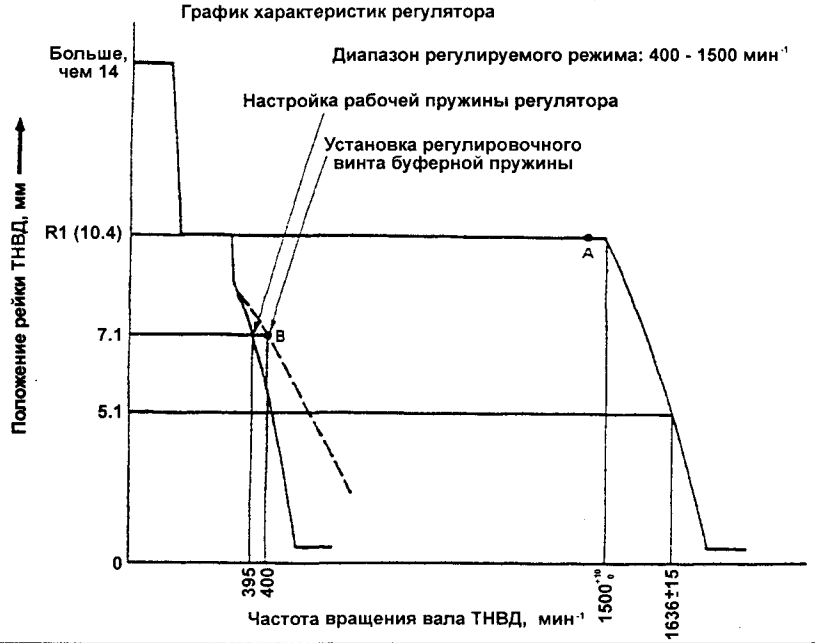


Угол поворота рычага управления



Примечание: угол поворота рычага "VP" означает вертикальное положение

График характеристик регулятора



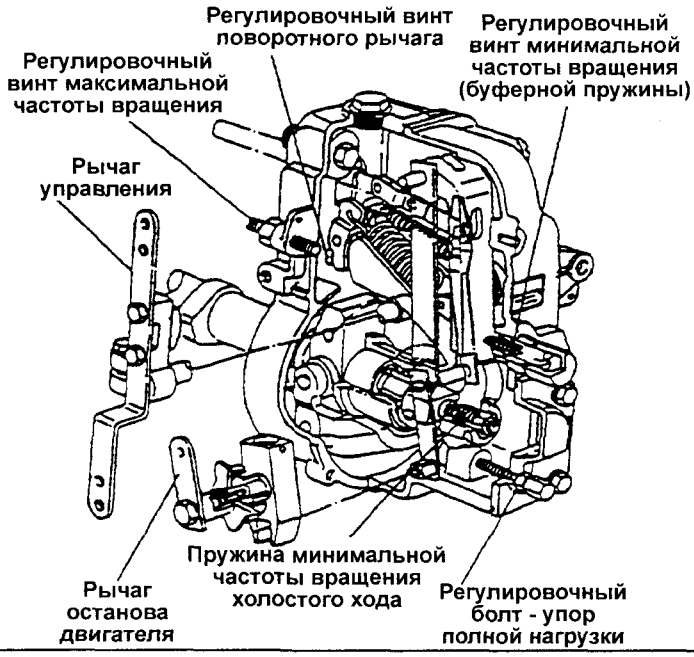
ТНВД: 22020-3462A

Спецификация ТНВД	Двигатель		W04C-TI
	Номер деталей ТНВД		22020-3462A
	Тип ТНВД		NP-PES4AD100B320RS2
	Тип регулятора частоты вращения		RSV
	Тип муфты опережения впрыска топлива		*Не установлен*
	Тип подкачивающего насоса		NP-FP/KS-ADS
Условия испытаний	Тип эталонной форсунки		105780-8140
	Давление начала открытия форсунки		17,16 МПа (175 кгс/см^2)
	Топливная трубка высокого давления	Наружный диаметр	6,0 мм
		Внутренний диаметр	2,0 мм
		Длина	600 мм
	Эталонное топливо	Тип	SAE J967C
		Температура масла	40 - 45°C
Параметры впрыска топлива	Низкое давление топлива (давление подкачки)		156 кПа (1,6 кгс/см^2)
	Давление открытия перепускного клапана		147,1 - 176,5 кПа (1,5 - 1,8 кгс/см^2)
	Направление вращения		По часовой стрелке (вид со стороны привода)
	Порядок впрыска топлива		1-3-4-2
	Интервал между впрысками		90°±15'
	Предварительный ход плунжера		4,35 - 4,45 мм

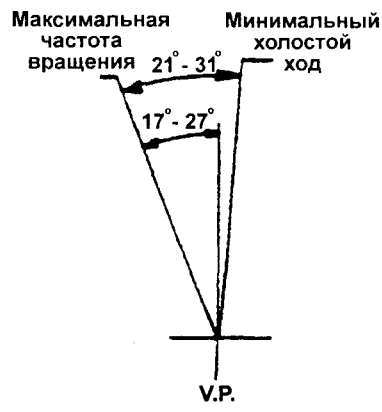
Цикловая подача	Положение рейки ТНВД, мм		Частота вращения ТНВД, мин$^{-1}$	Число циклов	Объём впрыскиваемого топлива, см^3	Допустимая погрешность
	A	11,9	1500	500	64,2 - 66,2	±3
	B	~7,6	*400*	*500*	7,5 - 9,0	±15

Настройка регулятора частоты вращения

Позиция спецификации



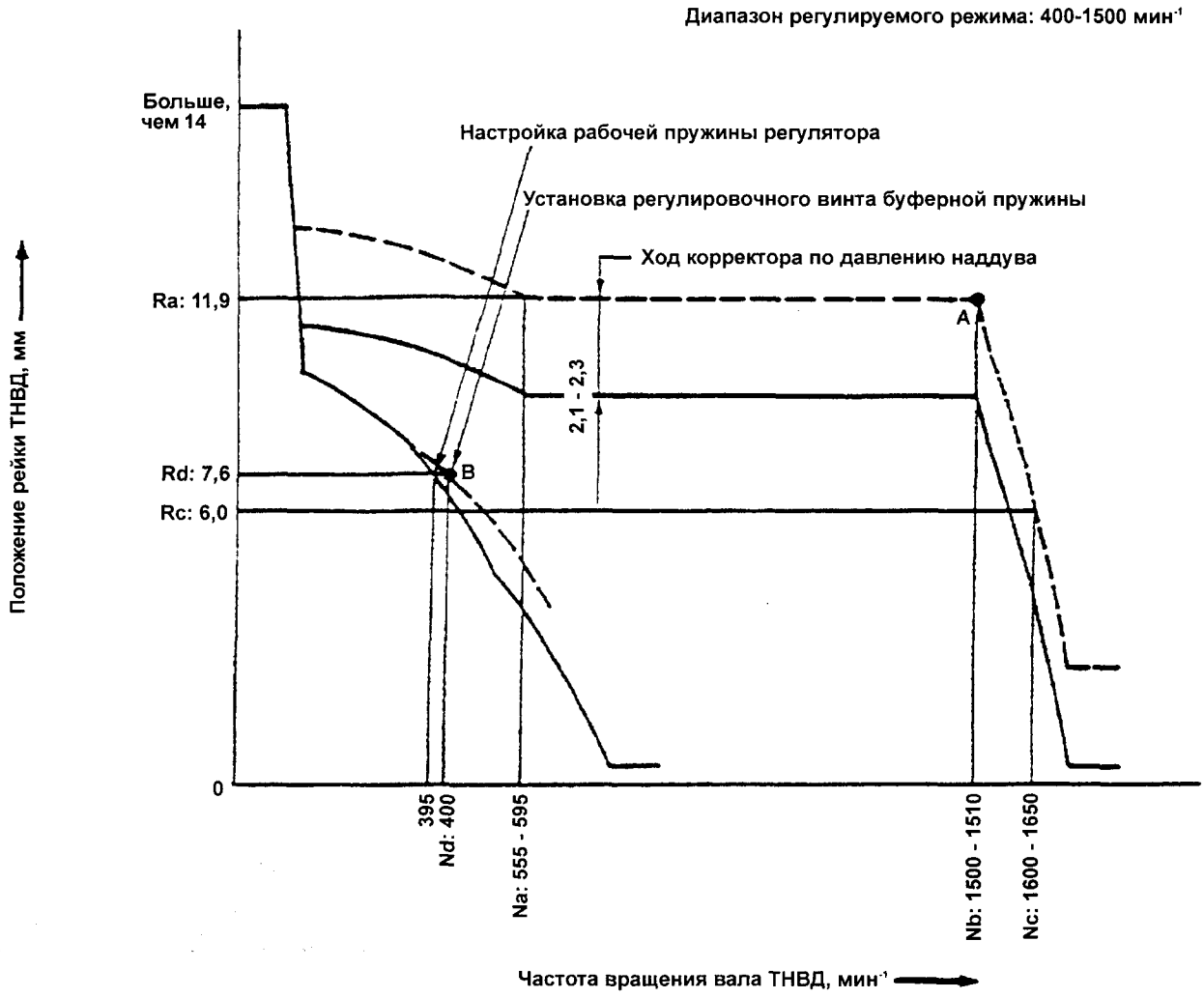
Угол поворота рычага управления



Примечание: угол поворота рычага "VP" означает вертикальное положение

Настройка регулятора частоты вращения				
Параметр регулировки	**Положение рычага управления**	**Частота вращения вала ТНВД, мин$^{-1}$**	**Положение рейки ТНВД, мм**	**Место регулировки**
Максимальная частота вращения	Полная нагрузка (положение на упоре максимальной частоты вращения)	Na: 555 - 595	Ra : 11,9	Регулировочный болт полной нагрузки
		Nb: 1500 - 1510	Rb: должно быть начало движения рейки	Регулировочный винт максимальной частоты вращения
		Nc: 1600 - 1650	Rc: 6,0	Регулировочный винт поворотного рычага
Минимальная частота вращения холостого хода	Холостой ход	Nd: 400	Rd: 7,6	Регулировочный винт буферной пружины

График характеристик регулятора



ТНВД: 22030-2070B

Спецификация ТНВД	Двигатель	W04D
	Номер деталей ТНВД	22030-2070B
	Тип ТНВД	NP-PES4A95D321RND168
	Тип регулятора частоты вращения	RSV
	Тип муфты опережения впрыска топлива	SAZ
	Тип подкачивающего насоса	NP-FP/KS
	Тип эталонной форсунки	003400-0540 (DN12SD12A)

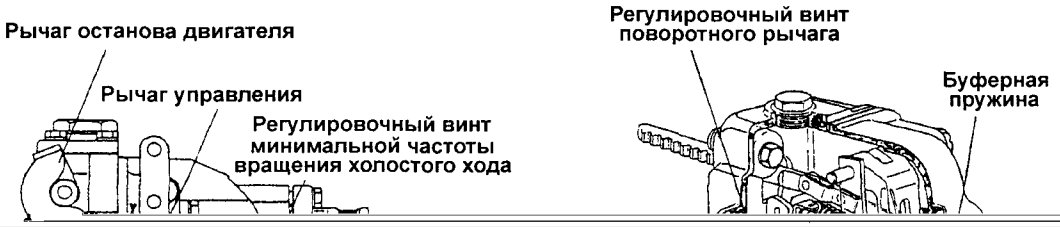
ТНВД: 22020-3851A

Спецификация ТНВД	Двигатель					W06D-TI
	Номер деталей ТНВД					22020-3851A
	Тип ТНВД					NP-PES6A95C320RS2
	Тип регулятора частоты вращения					NP-EP/RSV200-1600
	Тип муфты опережения впрыска топлива					Не установлен
	Тип подкачивающего насоса					NP-FP/KS-AS
Условия испытаний	Тип эталонной форсунки					23600-2500A
	Давление начала открытия форсунки					21,57 МПа (220 кгс/см^2)
	Топливная трубка высокого давления	Наружный диаметр				6,0 мм
		Внутренний диаметр				2,0 мм
		Длина				500 мм
	Эталонное топливо	Тип				SAE J967C
		Температура масла				40 - 45°C
	Низкое давление топлива (давление подкачки)					156,9 кПа (1,6 кгс/см^2)
	Давление открытия перепускного клапана					147,1 - 176,5 кПа (1,5 - 1,8 кгс/см^2)
Параметры впрыска топлива	Направление вращения					По часовой стрелке (вид со стороны привода)
	Порядок впрыска топлива					1-4-2-6-3-5
	Интервал между впрысками					60°±15'
	Предварительный ход плунжера					3,15 - 3,22 мм

Цикловая подача	Положение рейки ТНВД, мм		Частота вращения ТНВД, мин$^{-1}$	Число циклов	Объём впрыскиваемого топлива, см^3	Допустимая погрешность
	A	10,5	1500	500	53,7 - 55,7	±3
	B	~7,4	300	500	3,75 - 5,25	±15

Настройка регулятора частоты вращения

Позиция спецификации



Система зарядки

Общая информация

Система зарядки состоит из аккумуляторной батареи, генератора со встроенным регулятором выходного напряжения, контрольной лампы разряда аккумуляторной батареи и электропроводки. Напряжение на выходе генератора ограничивается регулятором по напряжению аккумуляторной батареи. Привод генератора осуществляется клиновыми ремнями от коленчатого вала двигателя.

Меры предосторожности

1. Убедитесь, что провода подключены к соответствующим выводам аккумуляторной батареи.
2. При ускоренной зарядке аккумулятора отсоединяйте провода от его клемм.
3. При измерениях не используйте высоковольтный тестер с большим входным сопротивлением.
4. Не отсоединяйте клеммы аккумуляторной батареи при работающем двигателе.

Проверки на автомобиле

1. Проверьте проводимость плавких вставок и предохранителей.
2. Проверку ремня привода навесных агрегатов смотрите в главе "Техническое обслуживание и общие процедуры проверки и регулировки".
3. Визуально проверьте провода, идущие к генератору, проверьте надежность их соединения, состояние проводки, а также отсутствие посторонних шумов, исходящих от генератора при работающем двигателе.
4. Проверьте цепь индикатора зарядки аккумуляторной батареи.
   а) Прогрейте двигатель и заглушите.
   б) Выключите все дополнительное оборудование.
   в) Включите зажигание (ключ в положении "ON"). Убедитесь, что загорелся индикатор зарядки аккумуляторной батареи.
   г) Запустите двигатель. Убедитесь, что индикатор погас.
   Если приведенные условия не выполняются, проверьте цепь индикатора.

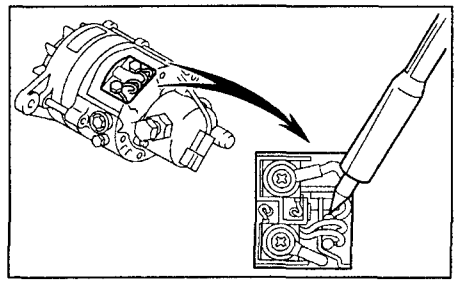
Генератор (24 В, 30А)

Разборка и сборка

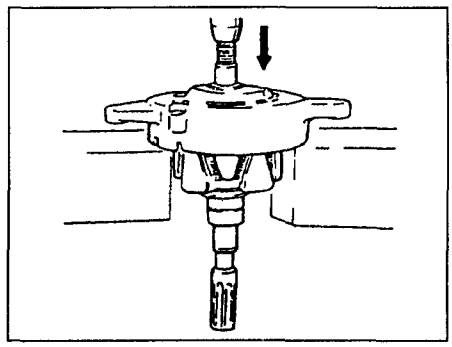
При разборке генератора пользуйтесь сборочным рисунком. Следует обратить внимание на ниже следующие пункты.

Примечание: процедуры сборки генератора производятся в последовательности обратной снятию.

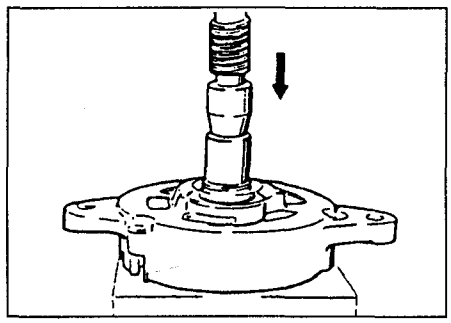
1. Снимите щеткодержатель в сборе.
   а) Отпаяйте провод от регулятора напряжения.



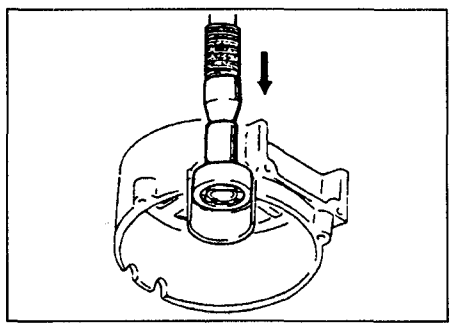
   б) Снимите щеткодержатель в сборе.
2. Используя пресс, снимите ротор.



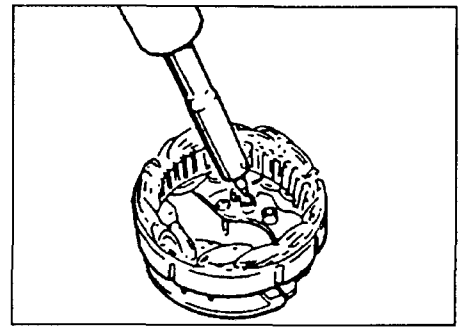
3. Снимите подшипники ротора.
   а) Используя пресс, выпрессуйте передний подшипник.



   б) Используя пресс, выпрессуйте задний подшипник.



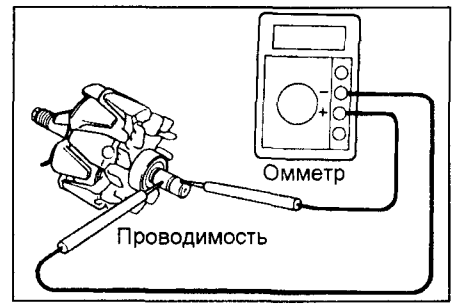
4. Отпаяйте все выводы обмотки статора и снимите ее.



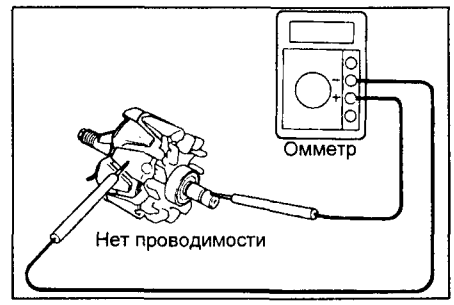
Проверка

1. Проверьте ротор на разрыв обмотки.
   а) Измерьте сопротивление между контактными кольцами при 20°C.

Номинальное сопротивление..... 12,5 Ом

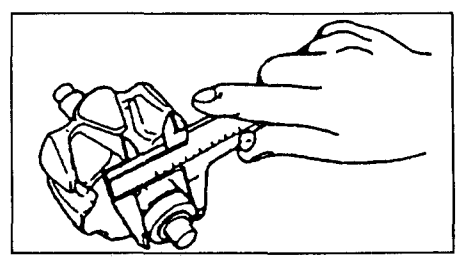


   б) Проверьте отсутствие проводимости между контактными кольцами и корпусом ротора.
   В случае обнаружения замыкания обмотки на корпус замените ротор.



2. Проверьте контактные кольца.
   а) Убедитесь, что поверхность колец не имеет царапин и задиров. В противном случае замените ротор.
   б) Измерьте диаметр колец.

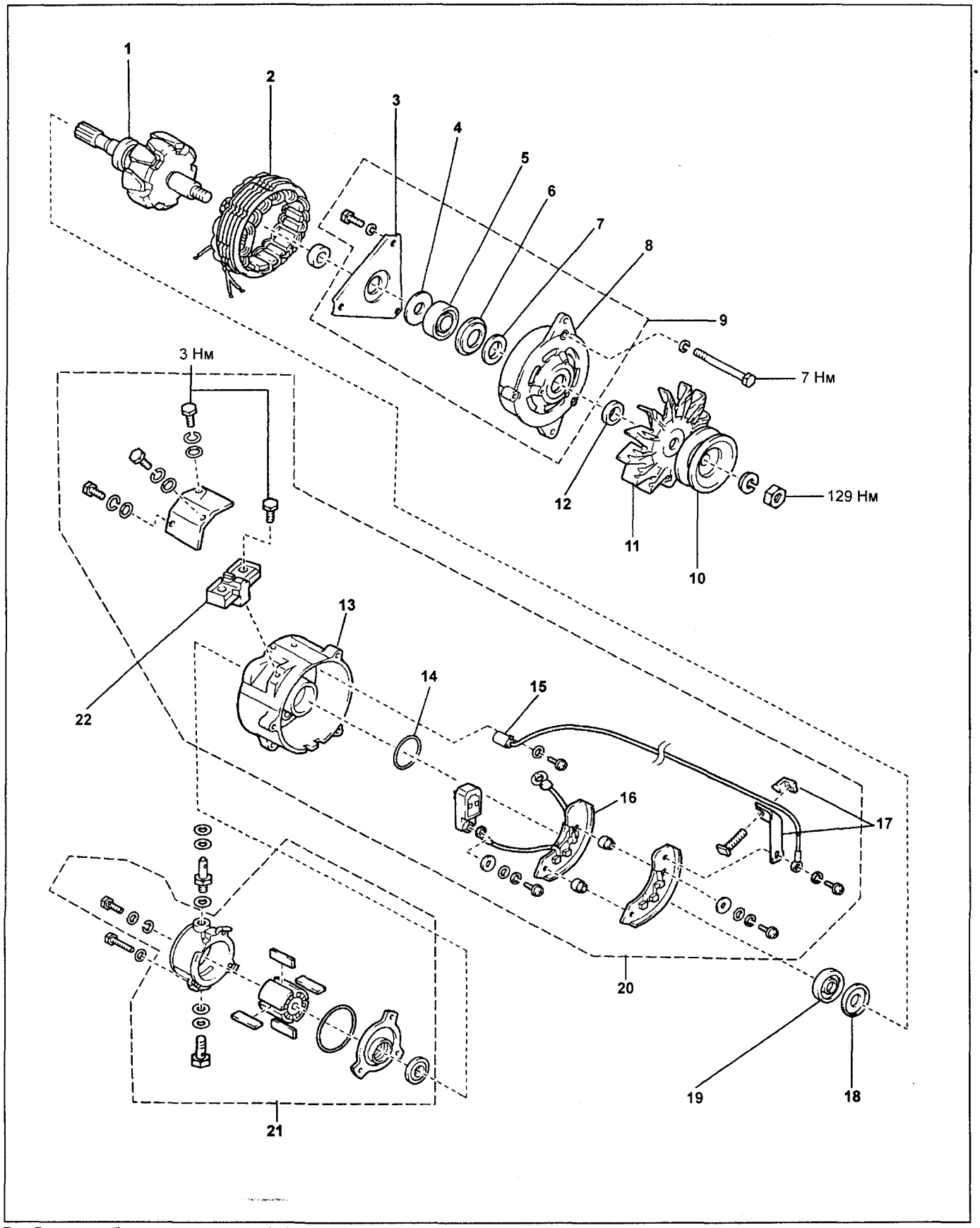
Номинальный..... 34,5 мм
Минимальный ..... 33,5 мм



Если диаметр меньше минимального, замените ротор.

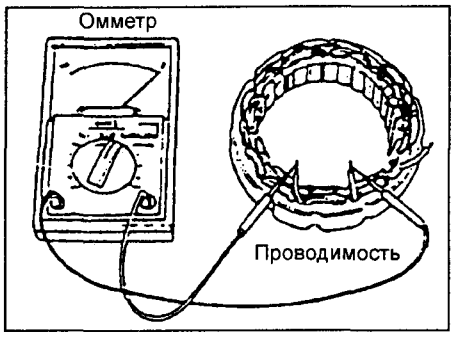
Таблица. Технические данные.

Модель	27050-1081/27040-1290
Тип	Генератор переменного тока
Номинальное напряжение	24 В
Номинальный ток	30 А
Эксплуатационные параметры и частота вращения	27 В при 900 мин$^{-1}$
Направление вращения	По часовой стрелке (наблюдая со стороны шкива)

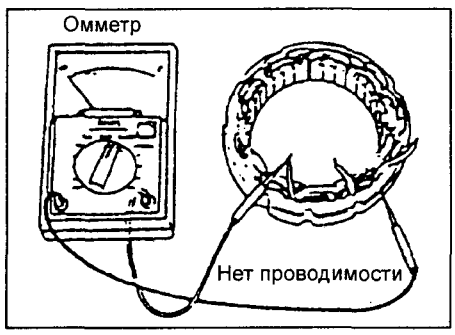


Разборка и сборка генератора (24 В, 30А). 1 - ротор, 2 - обмотка статора, 3 - держатель подшипника, 4 - пластина, 5 - передний подшипник, 6 - крышка фетрового кольца, 7 - фетровое кольцо, 8 - передняя крышка генератора, 9 - крышка генератора со стороны привода в сборе, 10 - шкив генератора, 11 - крыльчатка, 12 - втулка, 13 - задняя крышка генератора, 14 - кольцевое уплотнение, 15 - конденсатор, 16 - выпрямитель, 17 - изолятор вывода, 18 - прокладка, 19 - задний подшипник, 20 - крышка генератора со стороны выпрямительного блока в сборе, 21 - вакуумный насос в сборе, 22 - щеткодержатель в сборе.

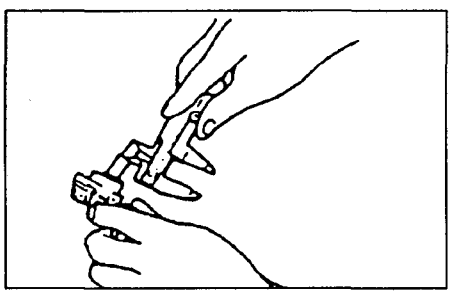
3. Проверьте обмотку статора.
а) Проверьте наличие проводимости между выводами обмоток. При отсутствии проводимости замените статор.



б) Убедитесь в отсутствии проводимости между обмоткой статора и статором.

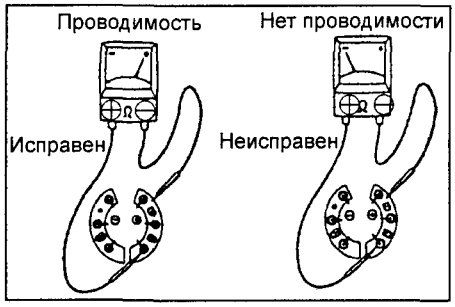


4. Проверьте длину выступающей части щеток.
Номинальная длина..... 21,5 мм
Минимальная длина ..... 7,0 мм

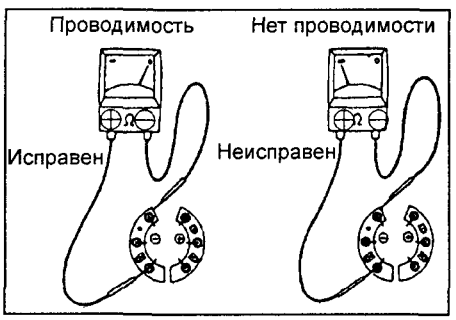


Если длина щетки меньше минимально допустимой - замените щеткодержатель.
5. Проверьте выпрямитель.
а) Подсоедините положительный щуп тестера к положительному корпусу выпрямителя, а минусовой провод тестера - к клемме выпрямителя. По очереди подсоединяйте второй щуп к каждой входной клемме выпрямителя. Прибор должен регистрировать во всех случаях либо проводимость, либо отсутствие проводимости.

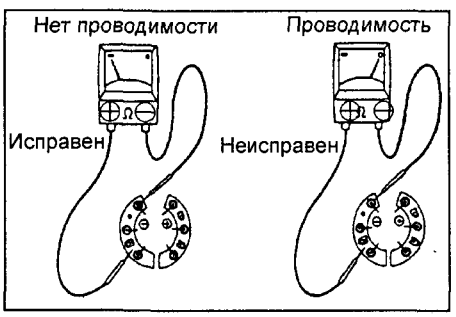
б) Поменяйте полярность подсоединения щупов тестера и повторите испытания, описанные выше. Прибор должен показать результат, обратный результату первой проверки (т.е. если в первом случае прибор показывал наличие проводимости, он должен показать отсутствие проводимости и наоборот).



в) Подсоедините положительный щуп тестера к отрицательному корпусу выпрямителя, а минусовой провод тестера к клемме выпрямителя. По очереди подсоединяйте второй щуп к каждой входной клемме выпрямителя. Прибор должен регистрировать во всех случаях либо проводимость, либо отсутствие проводимости.



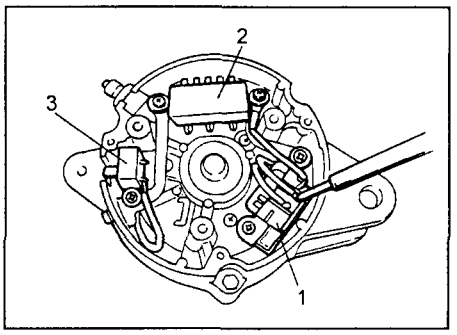
г) Поменяйте полярность подсоединения щупов тестера и повторите испытания, описанные выше. Прибор должен показать результат, обратный результату первой проверки. Если результаты испытаний не соответствуют описанию, замените блок выпрямителей.



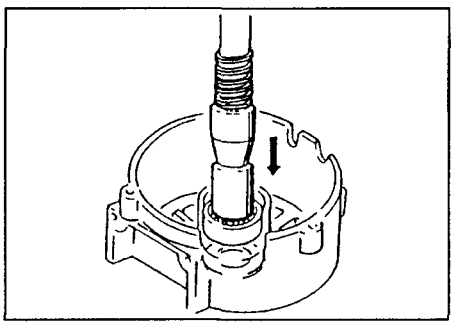
Генератор (24 В, 35А/40А)

Разборка

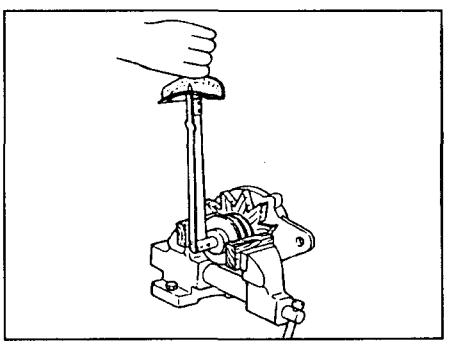
1. Снимите регулятор напряжения, разъём и коммутационное устройство и отпаяете следующие элементы, указанные на рисунке:
- вывод регулятора напряжения (1).
- вывод коммутационного устройства (2).
- коммутационное устройство (3).



Примечание: защитите выпрямитель от нагрева.
2. Используя пресс, снимите игольчатый подшипник.



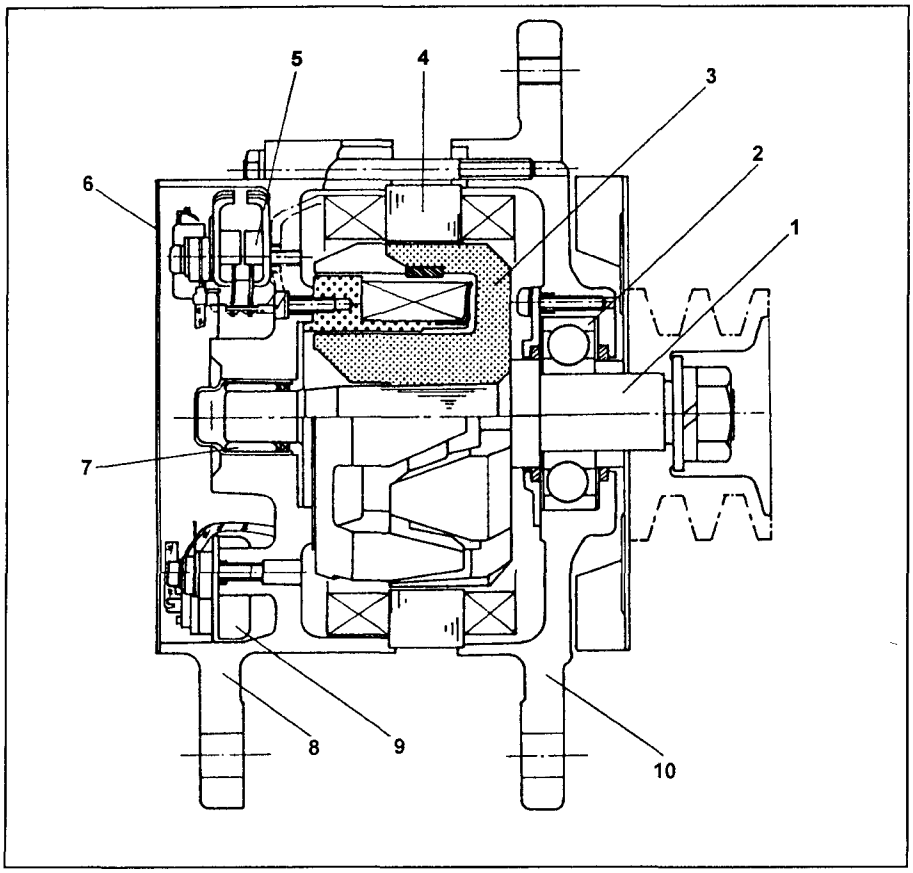
3. Снимите ротор генератора.
а) Зажмите приводной шкив в тисках с мягкими губками и снимите шкив и вентилятор.



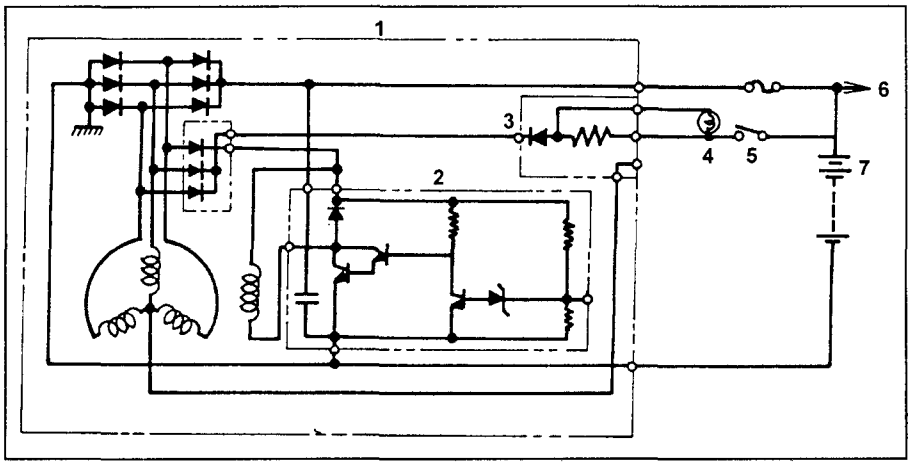
Примечание: не удерживайте ротор в тисках при снятии приводного шкива и вентилятора.

Таблица. Технические данные.

Модель	27040-1390	27040-1420
Тип	Генератор переменного тока	
Номинальное напряжение	24 В	
Номинальный ток	35 А	40 А
Эксплуатационные параметры и частота вращения	35 А, 28 В при 5000 мин$^{-1}$	40 А, 28 В при 5000 мин$^{-1}$
Направление вращения	По часовой стрелке (наблюдая со стороны шкива)	
Тип регулятора	Встроенный регулятор напряжения IC (интегральная схема)	



Генератор (24 В, 35А/40А).
1 - вал ротора,
2 - шарикоподшипник,
3 - ротор в сборе,
4 - статор в сборе,
5 - блок диодов,
6 - задняя крышка,
7 - игольчатый подшипник,
8 - задний кронштейн,
9 - регулятор напряжения (интегральная схема),
10 - передний кронштейн



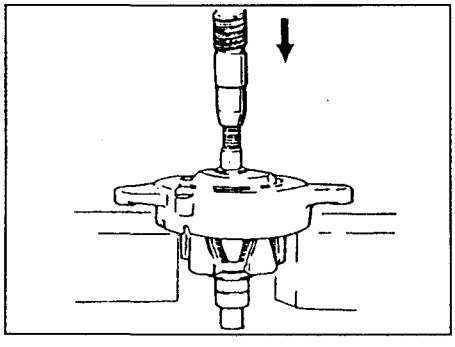
Электрическая схема системы зарядки (24 В, 35А/40А).
1 - генератор переменного тока,
2 - встроенный регулятор напряжения (интегральная схема),
3 - коммутационное устройство,
4 - контрольная лампа зарядки,
5 - выключатель зажигания,
6 - нагрузка,
7 - аккумуляторная батарея

Таблица. Поиск неисправностей.

Симптом	Возможная причина	Метод исправления/предупреждения
Стрелка амперметра не перемещается в сторону "минус" (остаётся в нейтральном положении) при включённом выключателе стартера и неработающем двигателе	Перегорел предохранитель	Определить причину и заменить предохранитель
	Ослаблено соединение проводов	Затянуть соединения проводов
	Неисправен встроенный регулятор напряжения	Заменить регулятор напряжения
Амперметр показывает разрядку (стрелка амперметра находится в отрицательной области) при включённом выключателе стартера и работающем двигателе	Ослаблен или изношен ремень привода генератора	Отрегулировать или заменить ремень привода генератора
	Ослаблено соединение проводов аккумуляторной батареи, коррозия или износ проводов	Отремонтировать или заменить провода
	Сгорел предохранитель	Определить причину и заменить предохранитель
	Сгорело плавкое соединение	Заменить плавкое соединение
	Неисправны генератор или регулятор напряжения	Проверить систему зарядки
	Неисправна проводка	Исправить проводку

Разборка и сборка генератора(24 В, 35А/40А). 1 - крышка, 2 - изолятор, 3 - пластина, 4 - коммутационное устройство, 5 - блок выпрямителя, 6 - регулятор напряжения, 7 - игольчатый подшипник, 8 - задний кронштейн, 9 - обмотка возбуждения, 10 - обмотка статора, 11 - сквозной болт, 12 - ротор генератора, 13 - прижимная планка, 14 - фетровая шайба, 15 - крышка фетровой шайбы, 16 - шарикоподшипник, 17 - передний кронштейн, 18 - втулка, 19 - вентилятор, 20 - приводной шкив.

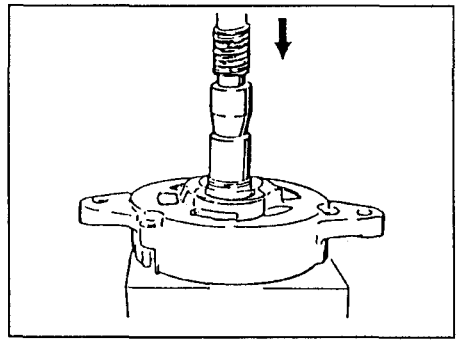
б) Используя пресс, снимите ротор и втулку.



4. Снимите передний шарикоподшипник.

а) Снимите прижимную планку.

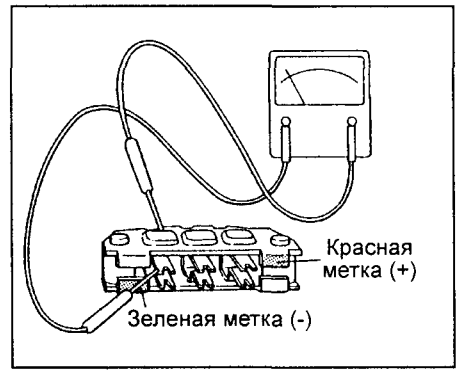
б) Используя пресс, снимите передний шарикоподшипник.



в) Снимите пластину и фетровую шайбу.

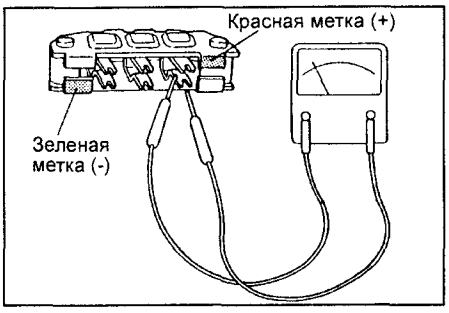
Проверка выпрямителя

1. Проверьте состояние каждого вывода положительной стороны выпрямителя.



Выпрямитель		Сопротивление, Ом
Вывод	Держатель	
Минус (-)	Плюс (+)	Около 7 - 10
Плюс (+)	Минус (-)	∞

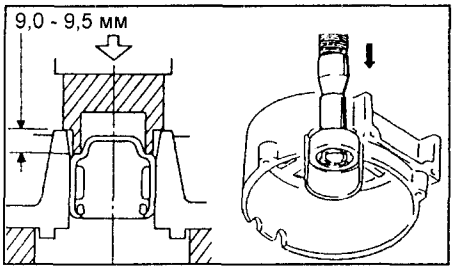
2. Проверьте состояние каждого вывода отрицательной стороны выпрямителя.



Выпрямитель		Сопротивление
Вывод	Держатель	
Минус (-)	Плюс (+)	∞
Плюс (+)	Минус (-)	Около 7 - 10 Ом

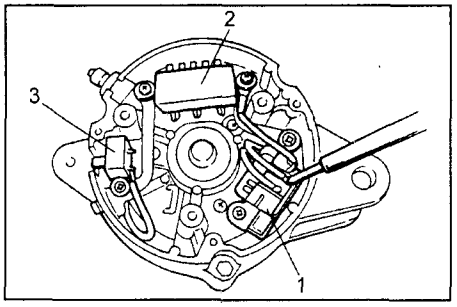
Сборка

1. Используя пресс, установите игольчатый подшипник, как показано на рисунке.



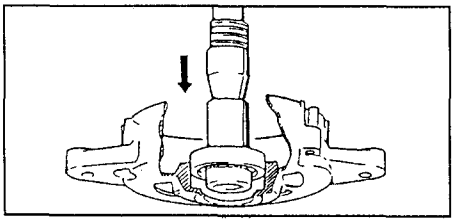
Примечание: смажьте подшипник консистентной смазкой.

2. Установите регулятор напряжения, разъём и коммутационное устройство, припаяйте следующие элементы, указанные на рисунке:
- Припаяйте провод к выводу регулятора напряжения (1).
- Припаяйте провод к выводу разъёма (2).
- Припаяйте коммутационное устройство (3).



Примечание: защитите выпрямитель от нагрева.

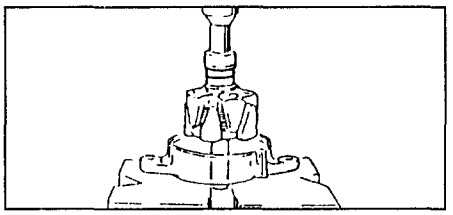
3. Установите передний шарикоподшипник.
а) Установите фетровую шайбу и крышку фетровой шайбы.
б) Используя пресс, установите передний шарикоподшипник.



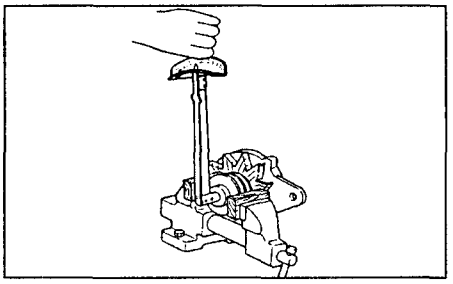
в) Установите прижимную пластину.

Примечание: смажьте подшипник и кромку масляного сальника консистентной смазкой.

4. Установите ротор генератора.
а) Установите ротор. Используя пресс, установите ротор и втулку.

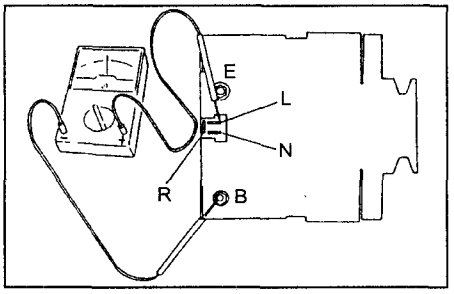


б) Установите приводной шкив в тисках с мягкими губками. Установите вентилятор и закрепите шкив.



Примечание: не удерживайте ротор в тисках при сборке приводного шкива и вентилятора.

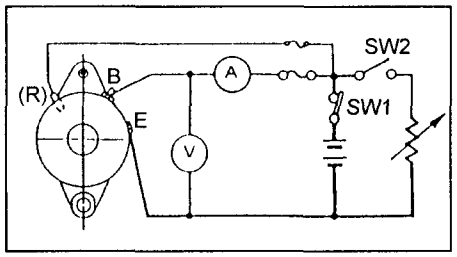
5. После сборки генератора измерьте сопротивление между каждыми выводами по таблице "Проверка сопротивлений между выводами генератора".



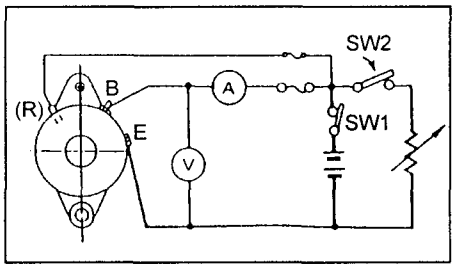
Проверка генератора

Примечание:
- Тщательно проверьте полярность аккумуляторной батареи, чтобы не перепутать провода. Если полярность перепутана, то диоды вызовут короткое замыкание, через них потечёт большой ток, что вызовет повреждение диодов и регулятора напряжения, а также сжигание проводки.
- Проследите, чтобы не было неправильного соединения выводов.
- При быстрой зарядке аккумуляторной батареи отсоедините её выводы.
- Не проводите испытания тестером с высоким пробивным напряжением изоляции.
- Во время проведения испытаний не отсоединяйте аккумуляторную батарею.

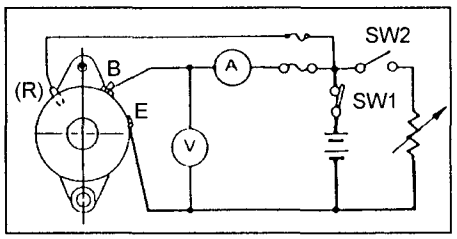
1. Проверьте генератор.
а) Замкните выключатель SW_1 и разомкните SW_2, чтобы медленно увеличить частоту вращения генератора.



б) После того как напряжение достигнет 28 В, замкните выключатель SW_2, чтобы регулировать сопротивление нагрузки. Повышайте частоту вращения ротора генератора, одновременно удерживая напряжение 28 В.



Генератор		35 А	40 А
Частота вращения генератора	Меньше, чем 5000 мин$^{-1}$	28 В, 35 А	28 В, 40 А



2. Проверьте регулятор напряжения. Замкните выключатель SW_1 и разомкните SW_2, чтобы увеличить частоту вращения ротора до 5000 мин$^{-1}$.

Номинальное напряжение ... 28,5 - 29 В

Таблица. Проверка сопротивлений между выводами генератора.

Тестер		Сопротивление,	Тестер		Сопротивление,
Плюс (+)	Минус (-)	Ом	Плюс (+)	Минус (-)	Ом
B	E	Около 40	E	N	1 кОм
E	B	∞	N	B	∞
B	L	∞	B	N	8
L	B	∞	N	L	∞
L	R	200	L	N	∞
R	L	200	B	R	∞
R	N	∞	R	B	∞
N	R	∞	R	E	∞
N	E	8	E	R	∞

Таблица. Данные для проверки и ремонта.

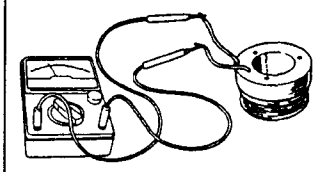
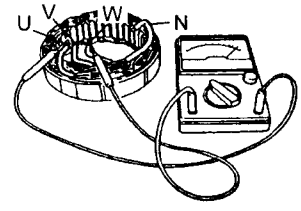
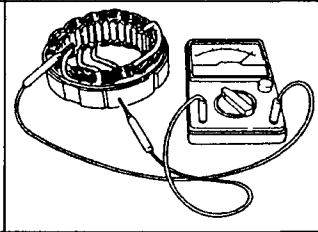
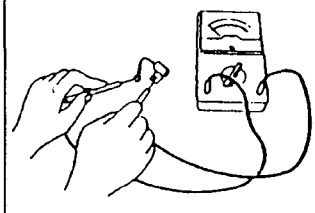
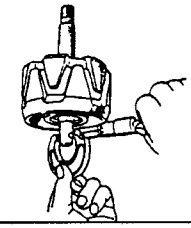
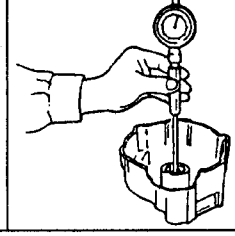
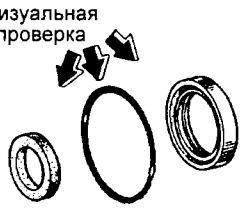
Объект проверки		Номинальный размер		Предельный размер	Метод исправления	Процедура проверки
Сопротивление обмотки возбуждения при 20°C	35 A	Около 7 - 9 Ом		-	Заменить	
	40 A	Около 11 - 13 Ом		-	Заменить	
Сопротивление изоляции обмотки возбуждения		Больше, чем 1 МОм		Меньше, чем 0,5 МОм	Заменить	
Сопротивление обмотки статора при 20°C	35 A	U-V	Около 0,4 Ом	-	Заменить	
		U-W				
		V-W				
	40 A	U-V	Около 0,25 Ом	-		
		U-W				
		V-W				
Сопротивление изоляции обмотки статора		Больше, чем 1 МОм		Меньше, чем 0,5 МОм	Заменить	
Ёмкость конденсатора		0,5 мф		-	Заменить	
Наружный диаметр вала ротора		17,0 мм		16,98 мм	Заменить	
Внутренний диаметр отверстия заднего кронштейна		-		23,8 мм	Заменить	

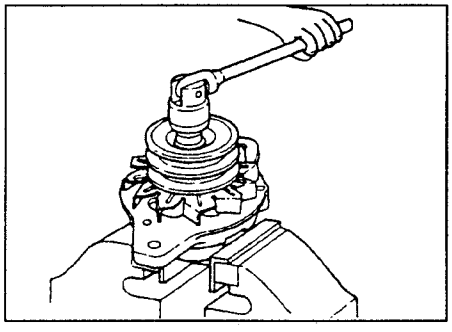
Таблица. Данные для проверки и ремонта (продолжение).

Объект проверки	Номинальный размер	Предельный размер	Метод исправления	Процедура проверки
Износ или повреждение переднего шарикоподшипника			Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка
Износ или повреждение уплотнительного кольца, сальника или фетра			Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка 
Износ или повреждение игольчатого подшипника			Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка

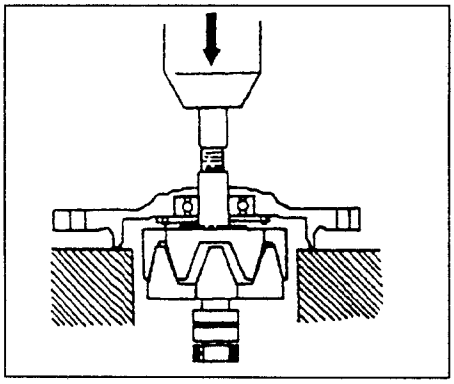
Генератор (12 В, 80 А)

Разборка

1. Снимите шкив и вентилятор.
   а) Зажмите ротор в тисках с мягкими губками.
   б) Отверните гайку крепления шкива и снимите пружинную шайбу, шкив и вентилятор.



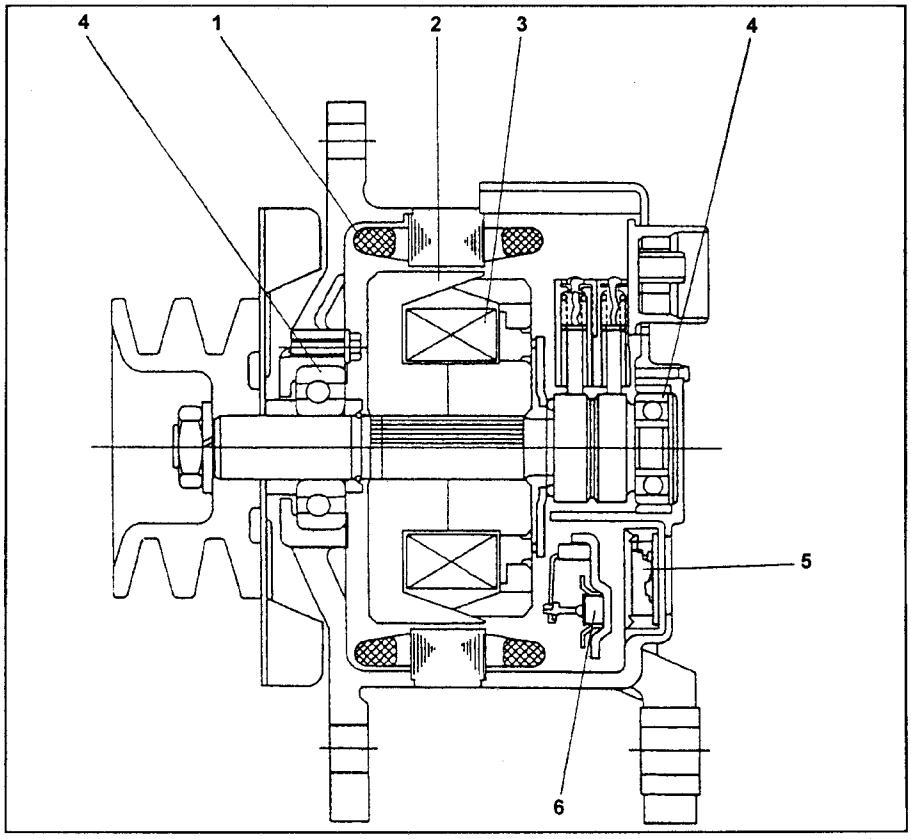
2. Выньте вал ротора из корпуса привода.
   а) Используя пресс и торцевой гаечный ключ, демонтируйте вал и распорные втулки.



б) Снимите прижимную планку подшипника с корпуса привода.

Таблица. Технические данные.

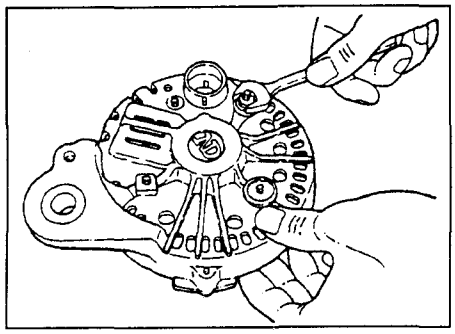
Модель	27040-1261
Тип	Генератор переменного тока
Номинальное напряжение	12 В
Номинальный ток	80 А
Эксплуатационные параметры и частота вращения	30 А, 13,5 В при 4000 мин$^{-1}$
Направление вращения	По часовой стрелке (наблюдая со стороны шкива)



Генератор(12 В, 80 А). 1 - обмотка статора, 2 - ротор, 3 - обмотка возбуждения, 4 - шарикоподшипник, 5 - регулятор напряжения, 6 - диод.

3. Снимите с задней части корпуса статор и выпрямитель.

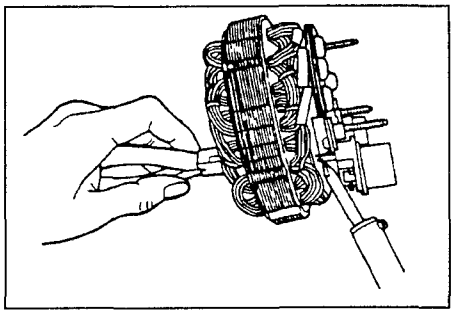
а) Отверните гайки и снимите изоляторы.



б) Снимите с задней части корпуса статор и выпрямитель.

4. Отпаяйте регулятор напряжения от корпуса выпрямителя.

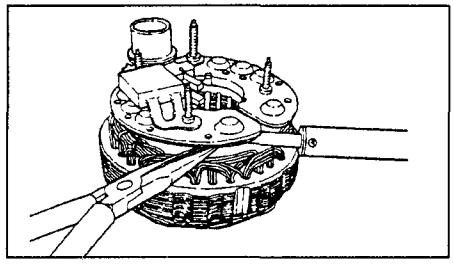
Удерживая регулятор напряжения пассатижами с длинными губками, отпаяйте провода выводов от корпуса выпрямителя.



Примечание: пассатижи с длинными губками служат для отвода тепла, чтобы защитить регулятор напряжения и выпрямитель от перегрева.

5. Отпаяйте провода выводов статора от корпуса выпрямителя.

Удерживая вывод выпрямителя пассатижами с длинными губками, отпаяйте провода от корпуса выпрямителя.

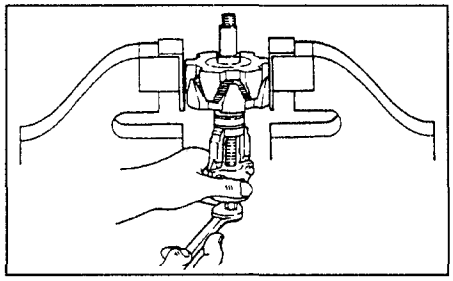


Примечание: защитите выпрямитель от перегрева.

6. Снимите подшипник с вала ротора.

а) Зажмите ротор в тисках с мягкими губками.

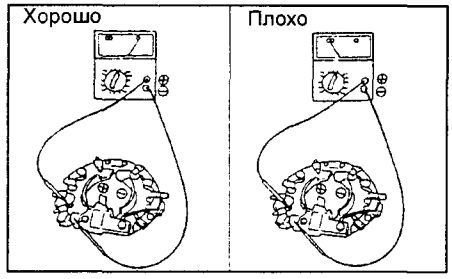
б) С помощью съёмника снимите подшипник с вала ротора.



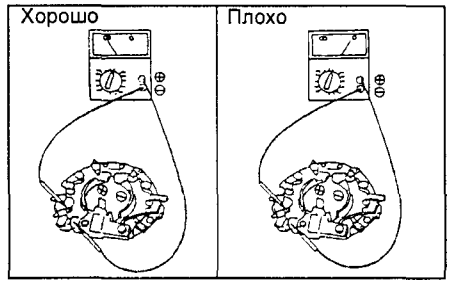
Проверка выпрямителя

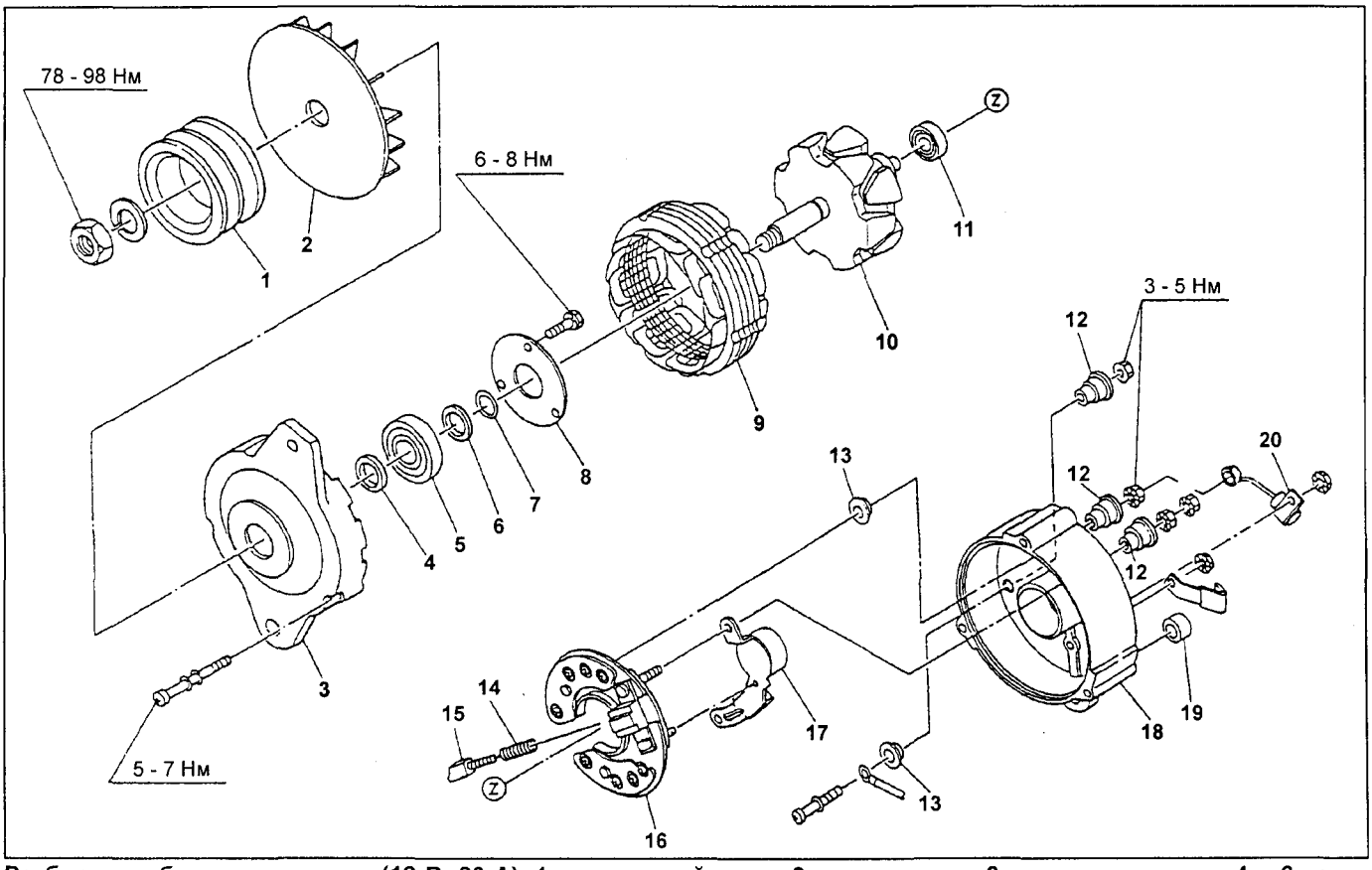
1. Положительная сторона корпуса выпрямителя

а) Соедините положительный провод (+) омметра с корпусом выпрямителя и отрицательный провод (-) с выводом выпрямителя. Если прибор показывает отсутствие проводимости, то выпрямитель в сборе должен быть заменён.



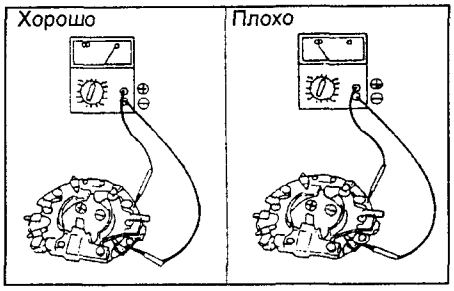
б) Повторите проверку, поменяв полярность соединений омметра. Если прибор показывает наличие проводимости, то выпрямитель в сборе должен быть заменён.



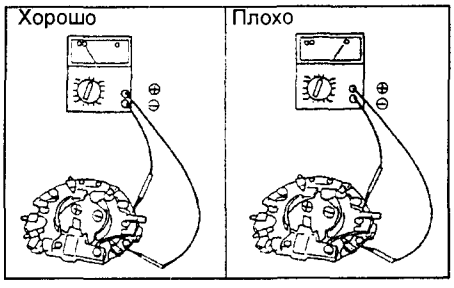


Разборка и сборка генератора (12 В, 80 А). 1 - приводной шкив, 2 - вентилятор, 3 - корпус привода, 4 и 6 - распорные втулки, 5 - подшипник, 7 - уплотнительное кольцо, 8 - прижимная пластина, 9 - обмотка статора, 10 - ротор, 11 - подшипник, 12 и 13 - изоляторы, 14 - пружина щётки, 15 - щётка, 16 - выпрямитель в сборе, 17 - регулятор напряжения, 18 - задняя часть корпуса, 19 - втулка, 20 - конденсатор.

2. Отрицательная сторона корпуса выпрямителя.
а) Соедините положительный провод (+) омметра с выводом выпрямителя и отрицательный провод (-) с корпусом выпрямителя. Если прибор показывает отсутствие проводимости, то выпрямитель в сборе должен быть заменён.

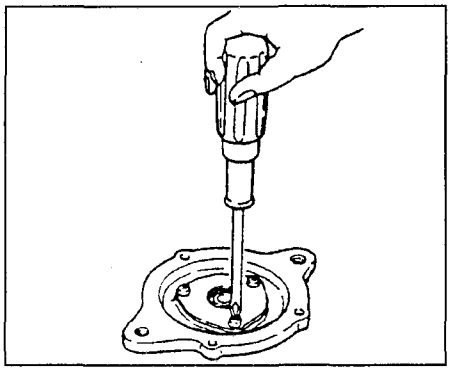


б) Повторите проверку, поменяв полярность соединений омметра. Если прибор показывает наличие проводимости, то выпрямитель в сборе должен быть заменён.

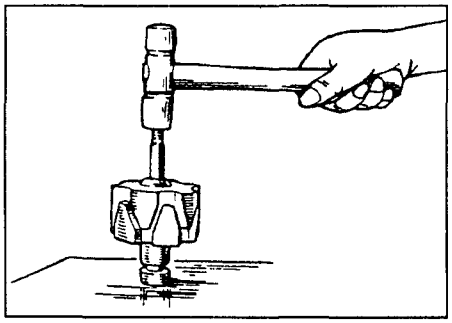


Сборка

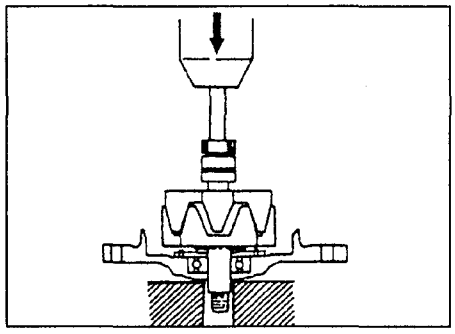
1. Установите подшипник в корпусе привода.
а) Установите подшипник в корпусе привода, затем установите прижимную пластину.
б) Затяните болты пластины.



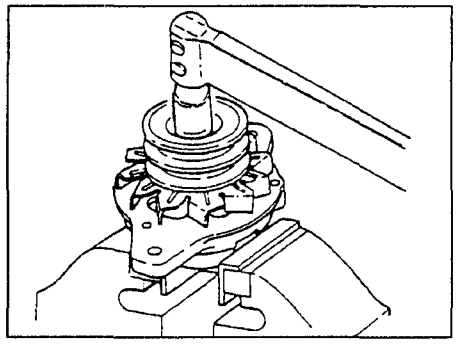
2. Установите подшипник на вал ротора и запрессуйте вал ротора в подшипник пластиковым молотком.



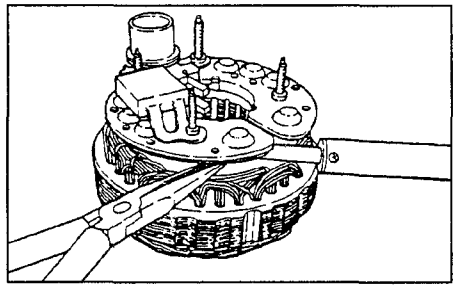
3. Установите корпус привода.
а) Поставьте распорную втулку на вал ротора.
б) Используя пресс, установите вал ротора в корпусе привода.



4. Установите вентилятор и шкив.
а) Установите вал ротора в тиски с мягкими губками.
б) Установите на вал распорную втулку, вентилятор, шкив и пружинную шайбу.
в) Установите и затяните гайку крепления шкива.



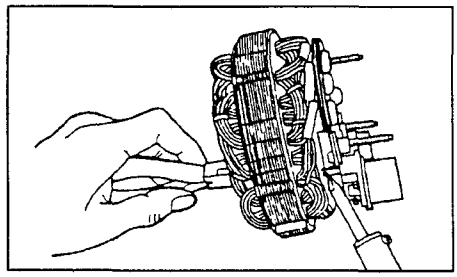
5. Установите выпрямитель и статор.
а) Припаяйте каждый провод выводов статора к корпусу выпрямителя.



б) Удерживайте вывод выпрямителя пассатижами с длинными губками во время пайки.

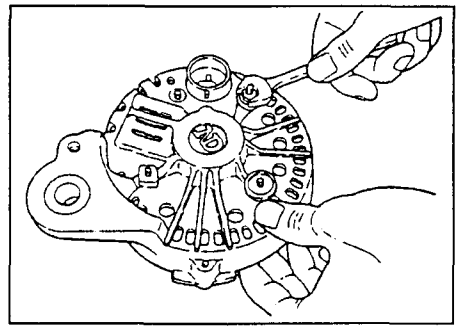
Примечание: защитите выпрямитель от нагрева.

6. Соберите выпрямитель и регулятор напряжения.
а) Припаяйте каждый провод выводов регулятора напряжения к корпусу выпрямителя.

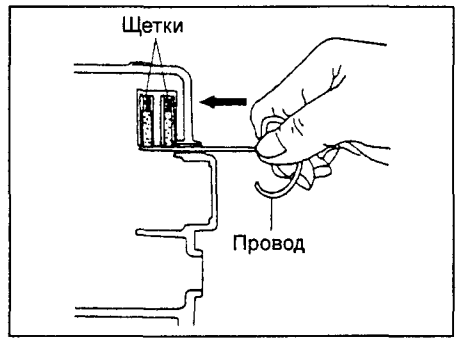


б) Удерживайте провода выводов пассатижами с длинными губками во время пайки.

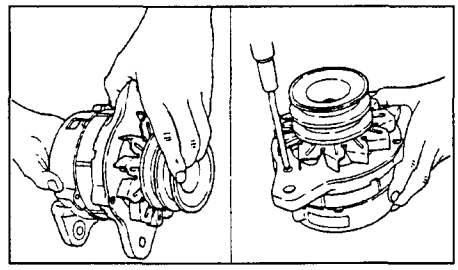
7. Установите статор с выпрямителем в заднюю часть корпуса.
а) Установите статор с выпрямителем в заднюю часть корпуса.
б) Установите конденсатор, изоляторы и затяните гайки.



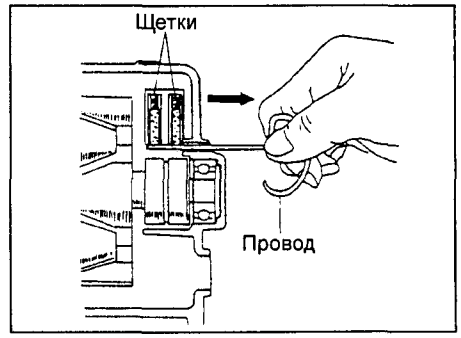
в) Вставьте щётки и временно зафиксируйте их на месте проводом, вставленным через отверстие доступа в задней части корпуса.



8. Соедините корпус привода и заднюю часть корпуса.
а) Вставьте корпус привода в заднюю часть корпуса.



б) Установите три сквозных болта и затяните их установленным моментом затяжки.
в) Выньте фиксирующий провод из отверстия в корпусе.



г) Убедитесь, что ротор вращается плавно.

Проверка генератора

Примечание:

- Тщательно проверьте полярность аккумуляторной батареи, чтобы не перепутать провода. Если полярность перепутана, то диоды вызовут короткое замыкание, через них потечёт большой ток, что вызовет повреждение диодов и регулятора напряжения, а также сжигание проводки.

- Проследите, чтобы не было неправильного соединения выводов.

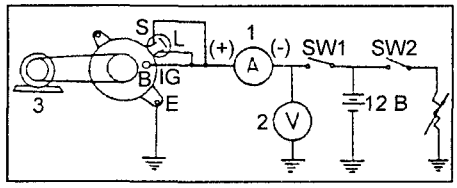
- При быстрой зарядке аккумуляторной батареи отсоедините её выводы.

- Не проводите испытания тестером с высоким пробивным напряжением изоляции.

- Во время проведения испытаний не отсоединяйте аккумуляторную батарею.

1. Проверьте генератор.

а) Соедините амперметр, вольтметр и провода, как показано на рисунке.



1 - амперметр, 2 - вольтметр, 3 - электромотор с изменяемой частотой вращения.

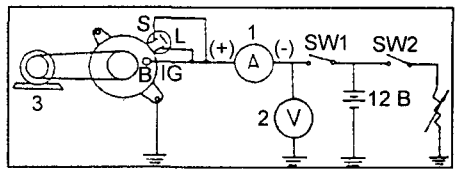
б) Замкните выключатель SW1 и увеличивайте частоту вращения генератора до тех пор, пока показание вольтметра не достигнет приблизительно 13,5 В.

в) Замкните выключатель SW2 и регулируя сопротивление нагрузки, увеличивайте частоту вращения генератора, поддерживая напряжение 13,5 В до тех пор, пока показание амперметра не достигнет 80 А.

Частота вращения генератора ....меньше чем 4000 мин$^{-1}$ при 13,5 В и 80 А

2. Испытания регулятора напряжения.

а) Соедините амперметр, вольтметр и провода как показано на рисунке.



1 - амперметр, 2 - вольтметр, 3 - электромотор с изменяемой частотой вращения.

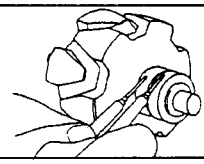
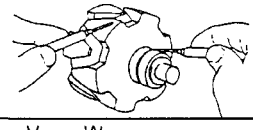
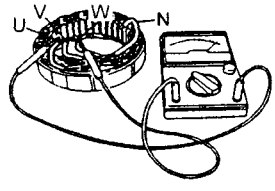
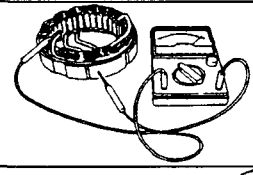
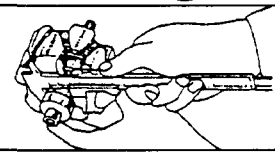
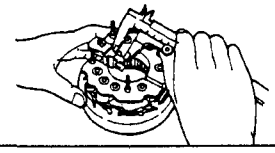
б) Замкните выключатель SW1 и увеличивайте частоту вращения генератора до тех пор, пока показание вольтметра не достигнет приблизительно 13,5 В.

в) Включите выключатель SW2 и регулируя сопротивление нагрузки, увеличивайте частоту вращения генератора до 4000 мин$^{-1}$, поддерживая показание амперметра 10 А.

г) Проверьте показание вольтметра.

Напряжение генератора....13,8-14,4 В

Таблица. Данные для проверки и ремонта.

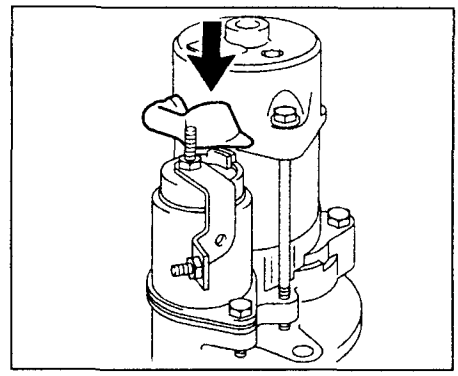
Объект проверки	Номинальный размер		Предельный размер	Метод исправления	Процедура проверки
Сопротивление обмотки возбуждения при 20°С	Около 4 Ом		-	Заменить	
Сопротивление изоляции обмотки возбуждения	Больше, чем 1 МОм		Меньше, чем 0,5 МОм	Заменить	
Сопротивление обмотки статора при 20°С	U-V	Около 0 Ом	-	Заменить	
	U-W				
	V-W				
	N-U	Около 0 Ом			
	N-V				
	N-W				
Сопротивление изоляции обмотки статора	Больше, чем 1 МОм		Меньше, чем 0,5 МОм	Заменить	
Наружный диаметр контактного кольца	32,5 мм		32,1 мм	Заменить	
Длина щётки	19 мм		5,5 мм	Заменить	
Износ или повреждение *шарикоподшипника*				Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка

Система запуска

Общая информация

Система запуска состоит из аккумуляторной батареи, стартера и тягового реле стартера, замка "зажигания", выключателя запрещения запуска (автомобили с автоматической коробкой передач), электропроводки и проводов аккумуляторной батареи.

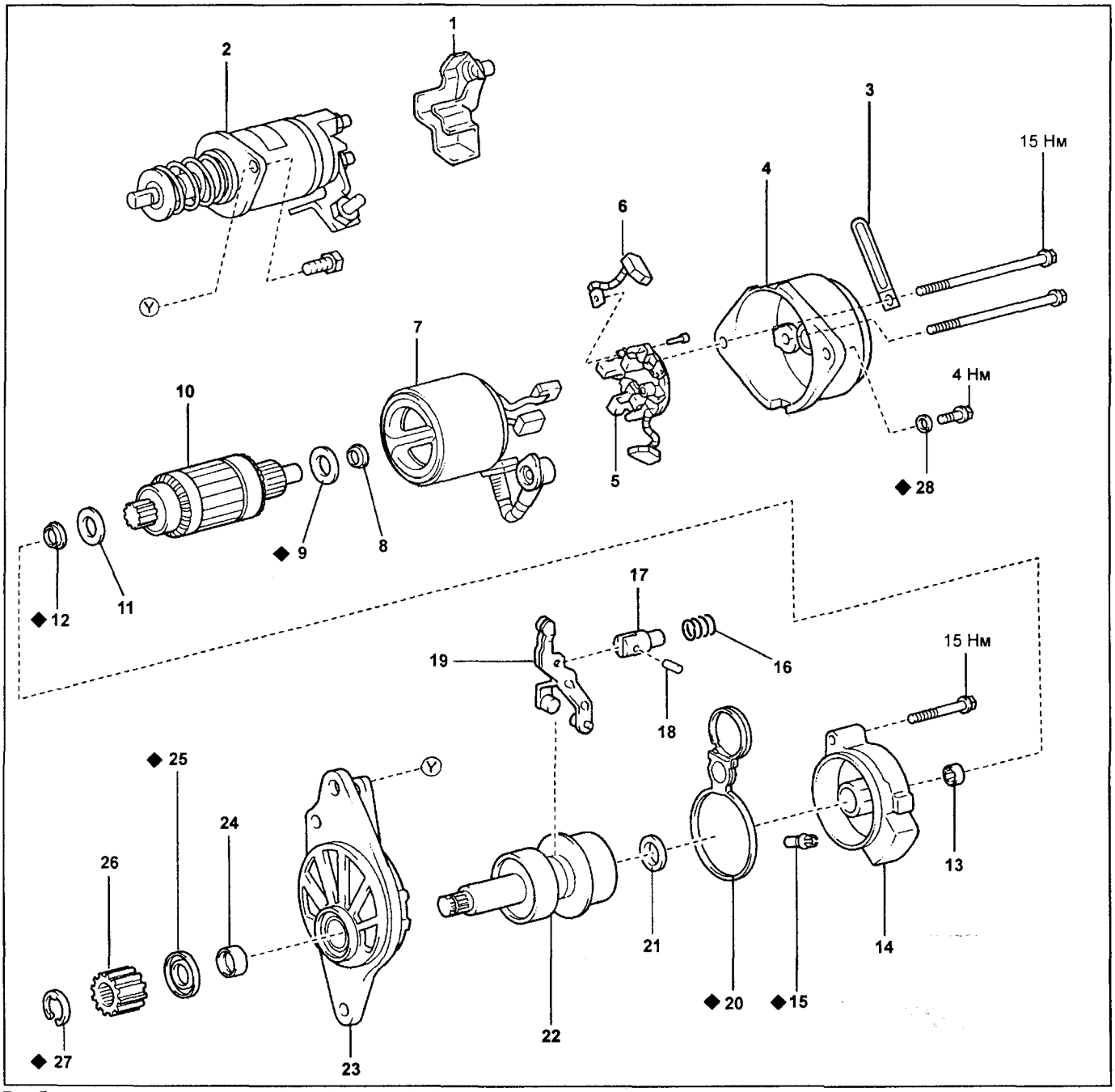
При переводе ключа "зажигания" в положение "START" ("Пуск") появляющийся в электрической цепи ток поступает на обмотку тягового реле. При этом происходит перемещение сердечника тягового реле и вилки стартера, которая вводит шестерню привода в зацепление с зубчатым венцом маховика. При этом происходит замыкание контактов цепи "аккумуляторная батарея - стартер", и якорь стартера начинает вращаться. После запуска двигателя шестерня привода вращается свободно из-за наличия обгонной муфты.



Стартер (12 В/4,5 кВт)

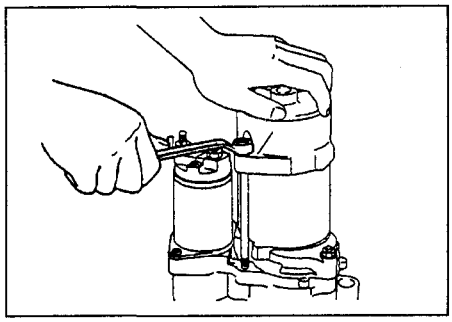
Разборка

1. Снимите корпус стартера в сборе с обмоткой статора и якорь.
   а) Снимите крышку, выверните гайку и отсоедините провод.

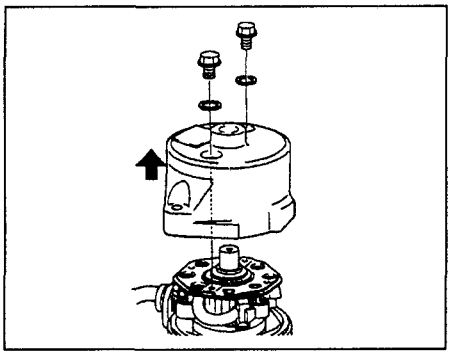


Разборка и сборка стартера (12 В/4,5 кВт). 1 - крышка, 2 - тяговое реле, 3 - пластина, 4 - задняя крышка стартера, 5 - щеткодержатель в сборе, 6 - щетка, 7 - корпус стартера в сборе с обмоткой статора, 8, 12 - фетровая шайба, 9, 11 - шайба, 10 - якорь, 13 - подшипник, 14 - задняя крышка вала шестерни, 15 - пыльник, 16 - пружина, 17 - держатель, 18 - штифт, 19 - вилка, 20 - резиновое уплотнение, 21 - пластина, 22 - вал шестерни привода, 23 - передняя крышка стартера, 24 - втулка, 25 - пыльник, 26 - шестерня привода, 27 - стопорное кольцо.

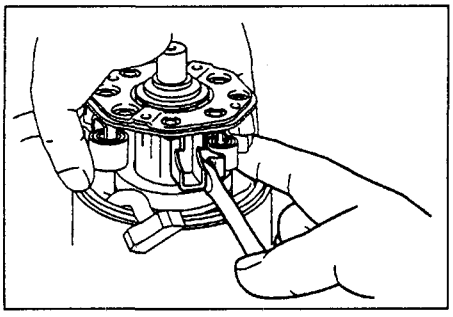
б) Выверните два стяжных болта и снимите корпус стартера в сборе с якорем.



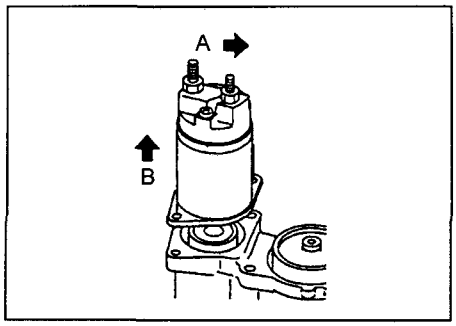
2. Снимите заднюю крышку стартера и кольцевое уплотнение, вывернув два винта.



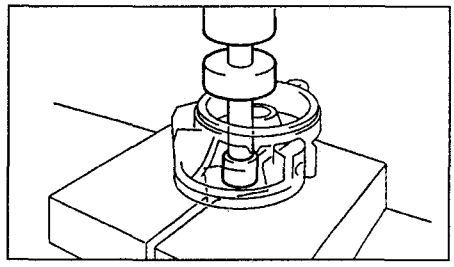
3. Снимите щеткодержатель.
а) Отверткой отодвиньте пружину и отсоедините щетку от щеткодержателя.
б) Отсоедините четыре щетки и снимите щеткодержатель.



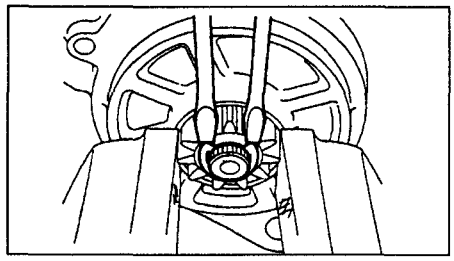
4. Снимите якорь.
а) Извлеките якорь из корпус стартера.
б) Снимите фетровую шайбу и шайбу с якоря.
5. Снимите тяговое реле.
а) Ослабьте два болта крепления тягового реле к корпусу стартера.
б) Извлеките тяговое реле в направлении "B", наклонив верхнюю часть в направлении "A".



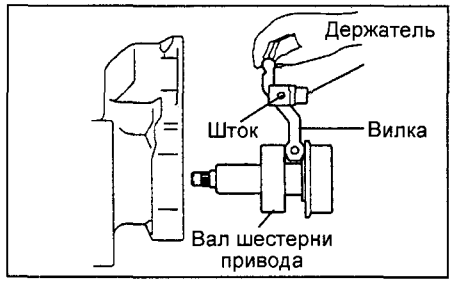
6. Снимите заднюю крышку вала шестерни.
а) Выверните болт и снимите заднюю крышку вала шестерни.
б) Снимите пластину, пружину и резиновое уплотнение с передней крышки стартера
7. С помощью спецприспособления выпрессуйте подшипник якоря из крышки вала шестерни.



8. Снимите шестерню привода.
а) Зафиксируйте шестерню - установите две отвертки с обоих концов стопорного кольца. Снимите кольцо, ударяя по его концам молотком с пластиковым бойком.



б) Снимите шестерню привода.
9. Снимите вал шестерни привода с вилкой с передней крышки стартера.

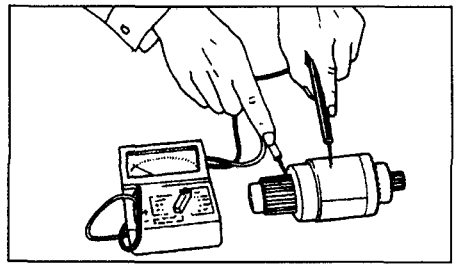


10. Снимите вилку.
Извлеките штифт и снимите держатель с вилки.
11. Отверткой снимите пыльник.
12. Снимите втулку.
13. Снимите пыльник.

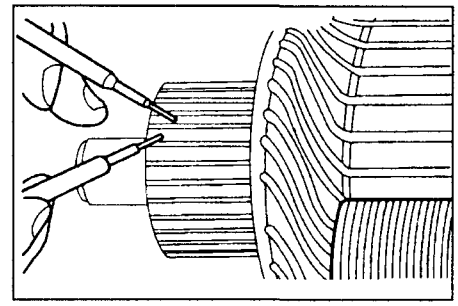
Проверка

Проверка якоря

1. Проверьте отсутствие замкнутой цепи между ламелями коллектора и сердечником якоря (отсутствие замыкания на массу). Если цепь замкнута, то замените якорь.

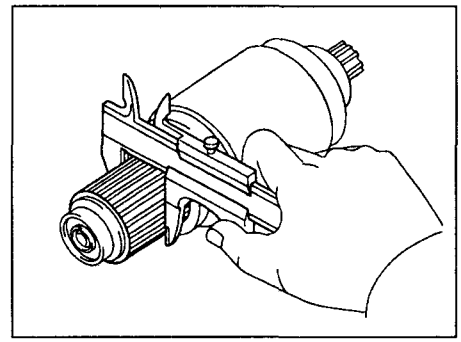


2. Омметром проверьте наличие проводимости между отдельными ламелями коллектора.

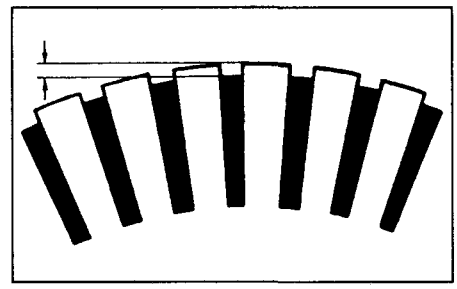


Проверка коллектора

1. С помощью штангенциркуля проверьте наружный диаметр коллектора.
Номинальный диаметр ..... 32,8 мм
Минимальный диаметр..... 30,0 мм
Если диаметр коллектора меньше минимального значения, то замените якорь стартера.



2. Проверьте отсутствие загрязнения и посторонних частиц в канавках между ламелями коллектора.
3. Проверьте величину выступания ламелей коллектора.
Номинальное значение..... 0,5 - 0,8 мм
Минимальное значение..... 0,2 мм



Проверка статора

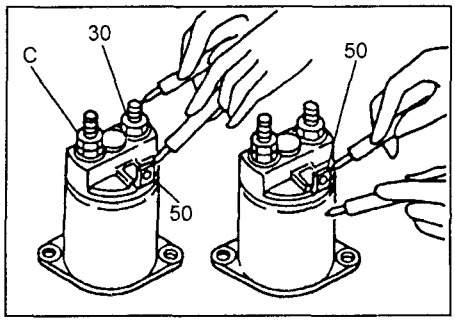
1. С помощью омметра проверьте наличие замкнутой цепи между выводом щетки и клеммой, как показано на рисунке. Если цепь разомкнута, то замените корпус стартера в сборе с обмоткой статора.

2. Проверьте отсутствие замкнутой цепи между обмоткой статора и корпусом стартера, как показано на рисунке. Если цепь замкнута, то замените корпус стартера в сборе с обмоткой статора.

Проверка обмотки тягового реле (12 В/4,5 кВт)

1. Проверьте сопротивление между выводами "30" и "50" тягового реле.

Номинальное сопротивление.....0,12 - 0,15 Ом



2. Проверьте сопротивление между выводом "50" тягового реле и корпусом реле.

Номинальное сопротивление.....0,83 - 1,01 Ом

3. Проверьте отсутствие проводимости между выводами "C" и "30".

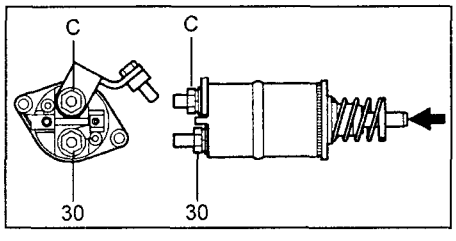
Если проводимость есть, замените тяговое реле.

4. Проверьте проводимость тягового реле при утапливании тяги.

а) Надавите на тягу реле, как показано на рисунке.

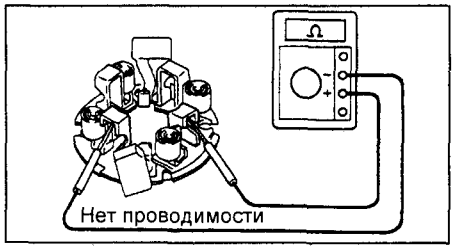
б) Проверьте наличие проводимости между выводами "C" и "30".

Если проводимости нет, замените тяговое реле.



Проверка щеткодержателя

1. Проверьте отсутствие замкнутой цепи между положительными и отрицательными щеткодержателями.



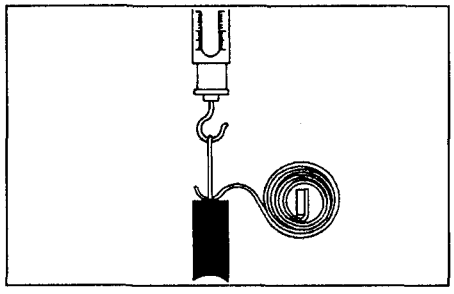
Если цепь замкнута, то замените щеткодержатель в сборе.

2. Проверьте пружины щеток.

Измерьте натяжение пружин щеток в момент их отрыва от щетки.

Номинальное усилие пружин щеток..... 42,2 - 51,0 Н

Минимальное усилие пружин щеток..... 22,5 Н



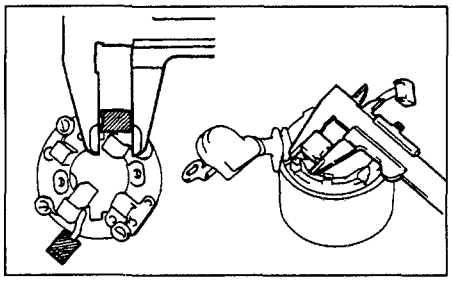
Если усилие пружин меньше минимального значения, то замените их.

Проверка щеток

С помощью штангенциркуля измерьте высоту щеток.

Номинальная.....18 мм

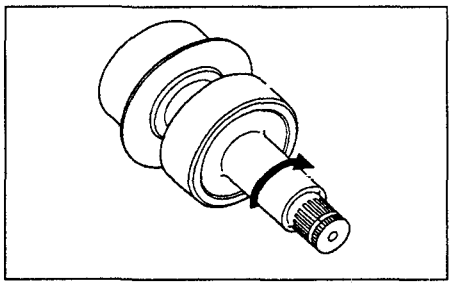
Минимальная.....12 мм



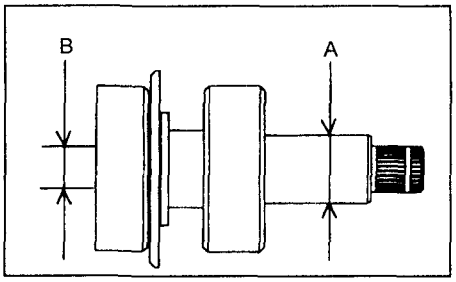
Замените щеткодержатель с щетками в сборе, если высота щеток меньше предельно допустимой.

Проверка вала шестерни в сборе

1. Убедитесь, что вал шестерни привода свободно вращается в направлении привода и блокируется при вращении в противоположную сторону. Если условия работы отличаются от указанных выше, замените вал шестерни привода в сборе.



2. С помощью микрометра проверьте диаметр вала шестерни.



Номинальный диаметр:

"A"..... 26,00 мм

"B"..... 12,10 мм

Минимальный диаметр:

"A"..... 25,88 мм

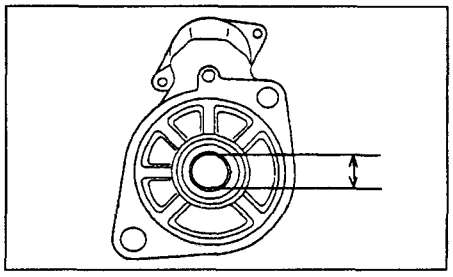
"B"..... 12,00 мм

Проверка передней крышки стартера

Измерьте внутренний диаметр втулки передней крышки стартера.

Номинальный диаметр ..... 26,0 мм

Максимальный диаметр..... 26,2 мм

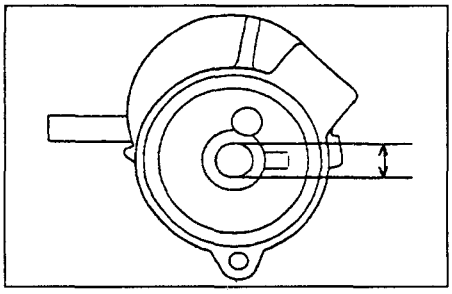


Проверка задней крышки вала шестерни

Измерьте внутренний диаметр втулки задней крышки вала шестерни.

Номинальный диаметр ..... 12,1 мм

Максимальный диаметр..... 12,3 мм

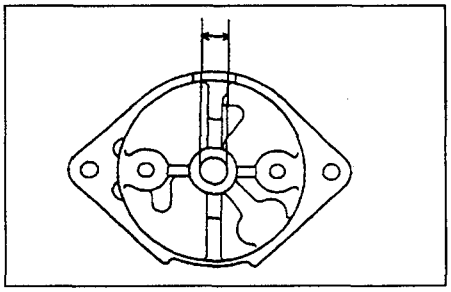


Проверка задней крышки стартера

Измерьте внутренний диаметр втулки задней крышки стартера.

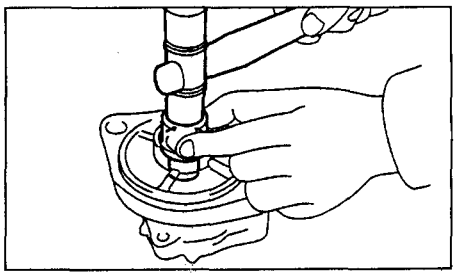
Номинальный диаметр ..... 12,0 мм

Максимальный диаметр..... 12,2 мм

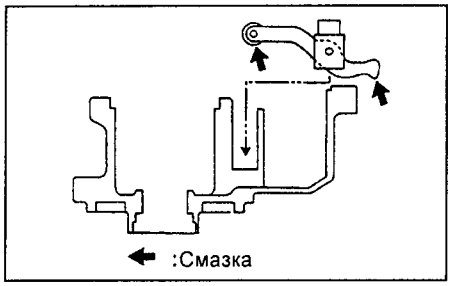


Сборка

1. Установите пыльник.
2. Установите втулку.
3. Установите пыльник с помощью оправки и молотка.

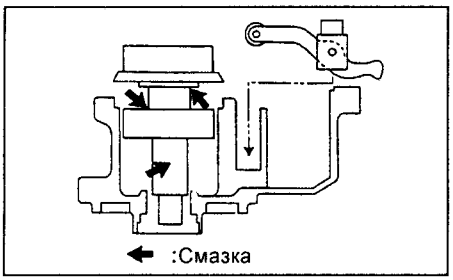


4. Установите вилку.
а) Установите держатель на вилку и зафиксируйте его штифтом.
б) Нанесите консистентную смазку на вилку.

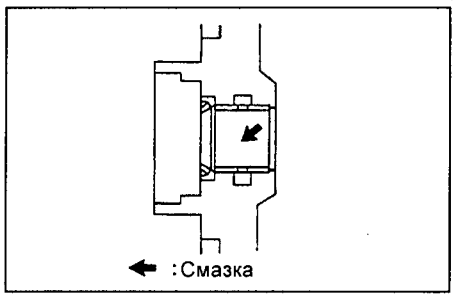


5. Установите вал шестерни привода.
а) Нанесите консистентную смазку на вал шестерни, установите вилку с передней крышкой стартера.

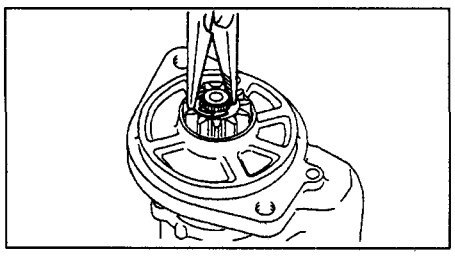
Примечание: убедитесь, что при легком надавливании вал шестерни привода утапливается.



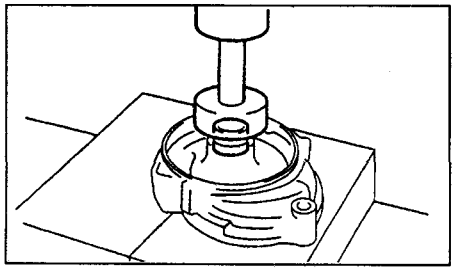
б) Обильно нанесите смазку в места, показанные на рисунке.



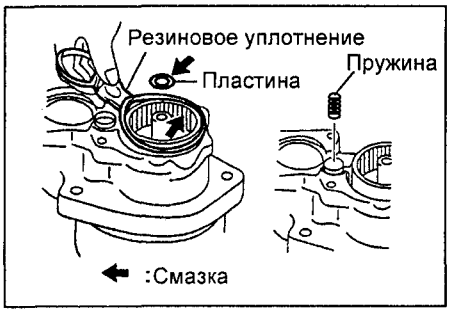
6. Установите шестерню привода.
а) Установите шестерню привода на вал.
б) Установите стопорное кольцо.



7. Запрессуйте подшипник якоря.



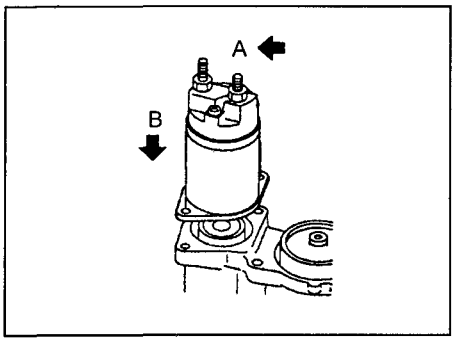
8. Установите заднюю крышку вала шестерни.
а) Нанесите смазку в места, показанные на рисунке.
б) Установите новое резиновое уплотнение, пружину и пластину.



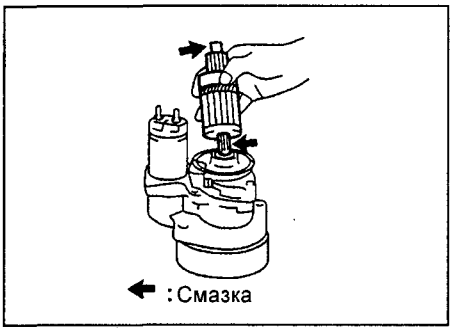
в) Установите заднюю крышку вала шестерни, заверните болт.

Момент затяжки.....15 Н·м

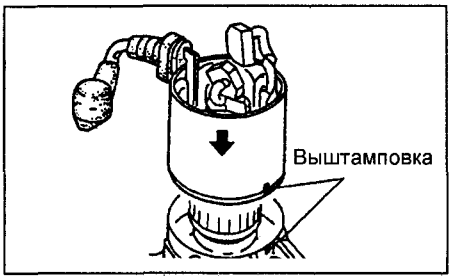
9. Установите тяговое реле.
Подсоедините вилку к тяговому реле в направлении "A", затем установите реле в направлении "B" и заверните два болта.



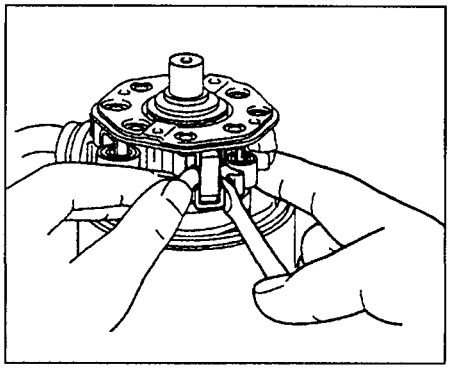
10. Установите якорь.
а) Нанесите смазку в места, показанные на рисунке.
б) Установите якорь.



11. Установите корпус стартера в сборе с обмоткой статора.
а) Совместите выштамповку на корпусе стартера и на задней крышке вала шестерни.
б) Установите корпус стартера в сборе с обмоткой статора.



12. Установите щеткодержатель.
а) Установите щеткодержатель на якорь.
б) Отверткой отожмите пружину и установите четыре щетки в щеткодержатель.



13. Установите заднюю крышку стартера.
а) Заверните два стяжных болта задней крышки стартера.

Момент затяжки ..... 14,7 Н·м

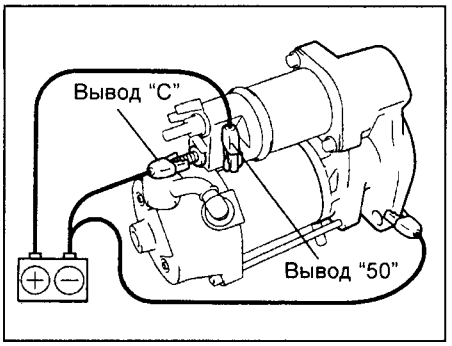
б) Установите два винта с кольцевыми уплотнениями.

Момент затяжки ..... 4,3 Н·м

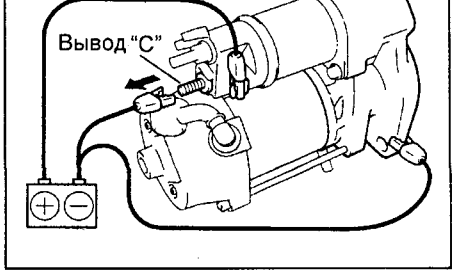
Проверка стартера в сборе

Примечание: во избежание сгорания обмоток следующие тесты проводить не более чем в течение 3-5 секунд.

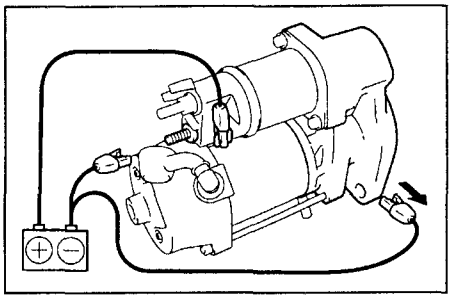
1. Проверка втягивающей обмотки.
а) Отсоедините кабель от вывода "C".
б) Подключите аккумуляторную батарею к тяговому реле, как показано на рисунке: шестерня привода стартера должна полностью выдвинуться. Если нет, замените реле.



2. Проверка удерживающей обмотки.
Подсоедините аккумулятор, как описано выше. После выдвижения шестерни отсоедините минусовой провод от вывода "C".
Если шестерня привода возвращается в корпус, замените тяговое реле.

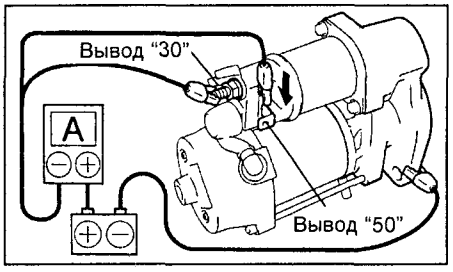


3. Проверьте, возвращается ли ведущая шестерня обгонной муфты.
Отсоедините отрицательный провод от корпуса тягового реле. Убедитесь, что ведущая шестерня обгонной муфты втянулась внутрь.



4. Проверьте работу стартера без нагрузки.

а) Подсоедините аккумуляторную батарею и амперметр, как показано на рисунке.



б) Убедитесь, что якорь стартера вращается равномерно и ведущая шестерня обгонной муфты выдвинута.
Измерьте при помощи амперметра силу тока.

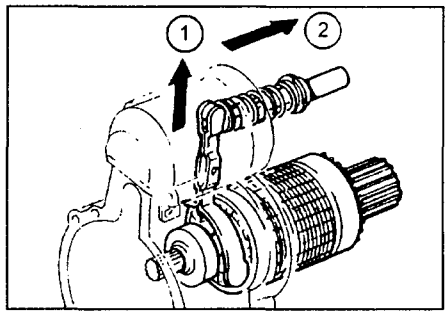
Номинальная сила тока..... 100 А

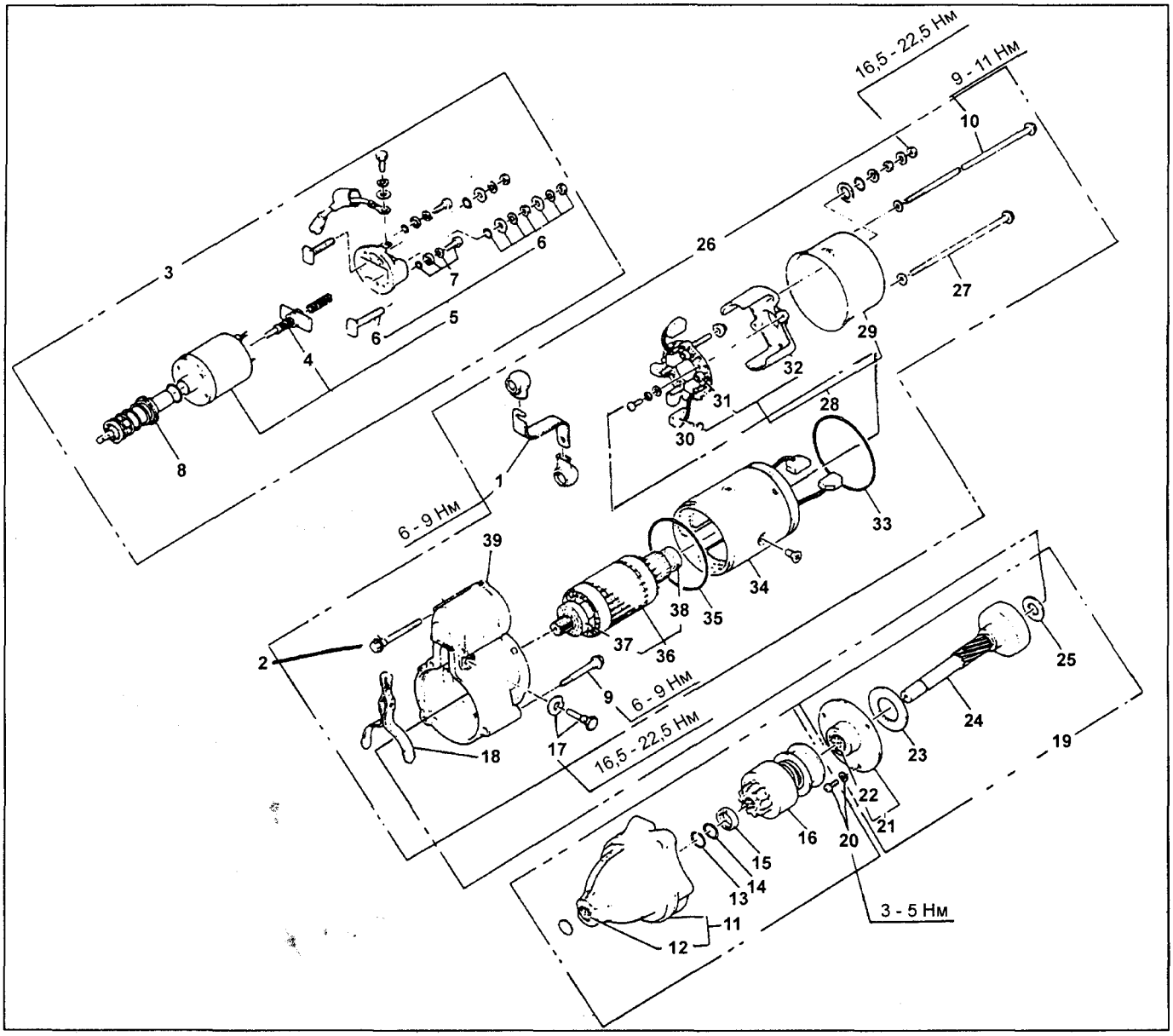
Стартер (24В/4,5 кВт)

Разборка

При разборке стартеров 24 В/4,5 кВт обратите внимание на следующие основные пункты:

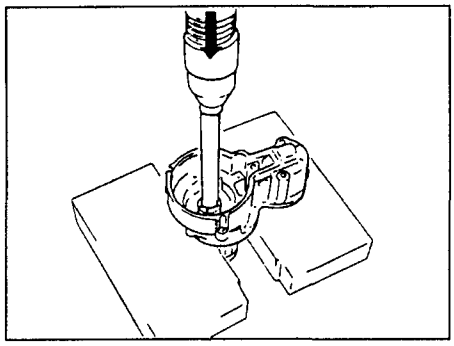
1. Рычаг привода снимается в последовательности, указанной на рисунке.





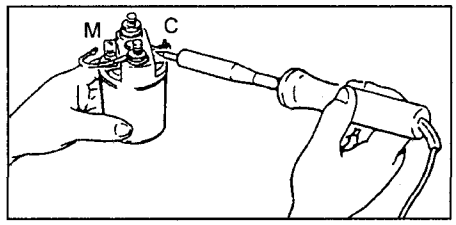
Разборка и сборка стартера (24В/4,5 кВт, тип А). 1 - планка, 2 - болт, 3 - тяговое реле, 4 - вывод тягового реле, 5 - контактор тягового реле, 6 - вывод в сборе, 7 - болт вывода, 8 - шток тягового реле, 9 - болт, 10, 27 - стяжной болт, 11 - корпус обгонной муфты, 12 - втулка, 13 - стопорное кольцо, 14 - кольцевое уплотнение, 15 - ограничитель, 16 - обгонная муфта, 17 - болт, 18 - рычаг привода, 19 - вал привода в сборе, 20 - болт, 21 - центральная пластина, 22 - втулка, 23 - шайба, 24 - вал привода, 25 - шайба, 26 - обмотка статора и якорь в сборе, 28 - торцевая крышка в сборе, 29 - торцевая крышка, 30 - щеткодержатель, 31 - щетка, 32 - кронштейн, 33 - кольцевое уплотнение, 34 - обмотка статора, 35 - кольцевое уплотнение, 36 - якорь в сборе, 37 - передний подшипник, 38 - задний подшипник, 39 - корпус.

2. Выпрессуйте якорь.



3. Снимите тяговое реле.

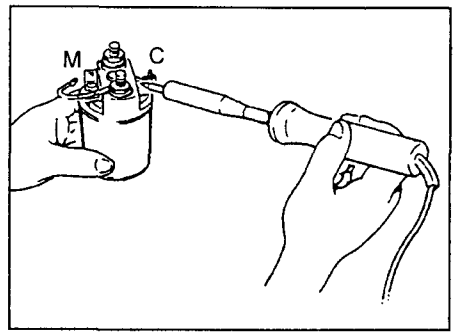
а) Отпаяйте провода от выводов "М" и "С" тягового реле.

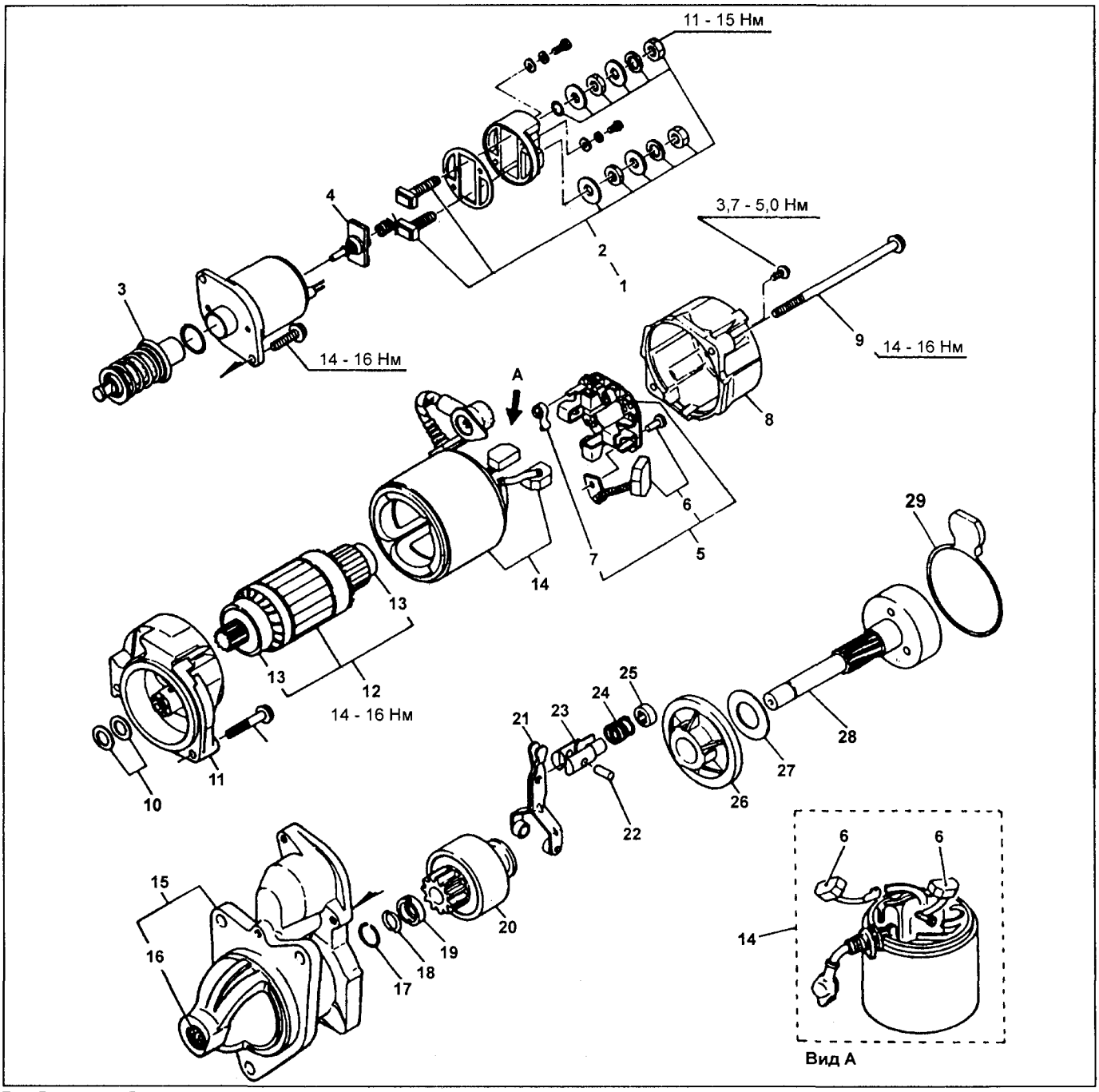


Сборка

При сборке стартеров 24 В/4,5 кВт обратите внимание на следующие основные пункты:

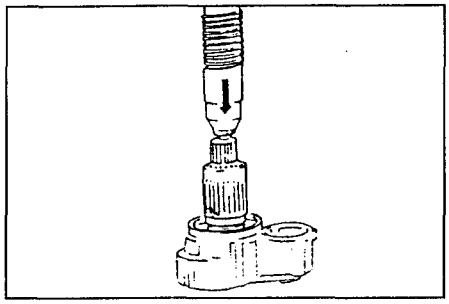
1. Установите тяговое реле.
а) Припаяйте провода к выводам "М" и "С" тягового реле.



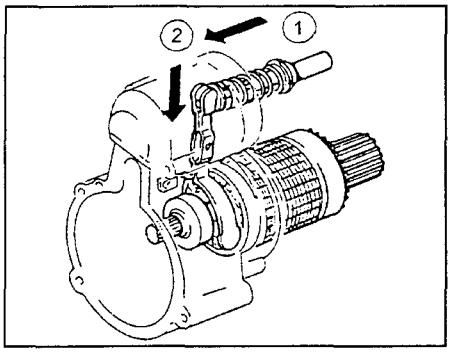


Разборка и сборка стартера (24В/4,5 кВт, тип В). 1 - контактор тягового реле, 2 - вывод в сборе, 3 - шток тягового реле, 4 - вывод тягового реле, 5 - щеткодержатель в сборе, 6 - щетка, 7 - пружина, 8 - торцевая крышка, 9 - стяжной болт, 10 - шайбы, 11 - корпус шестерен, 12 - якорь в сборе, 13 - подшипник, 14 - обмотка статора, 15 - корпус обгонной муфты, 16 - втулка, 17 - стопорное кольцо, 18 - шайба, 19 - ограничитель, 20 - обгонная муфта, 21 - рычаг привода, 22 - штифт, 23 - вилка, 34 - пружина, 25 - втулка, 26 - центральная пластина, 27 - шайба, 28 - вал привода, 29 - кольцевое уплотнение.

2. Запрессуйте якорь в корпус.



3. Рычаг привода устанавливается в последовательности, указанной на рисунке.



Проверка

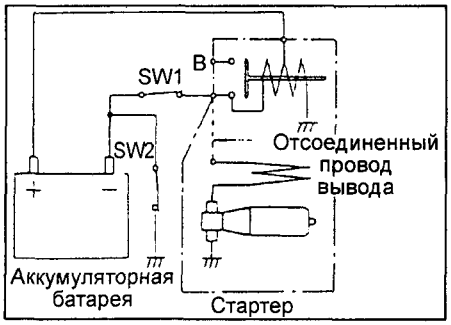
1. Проверка магнитного выключателя.
Представленная ниже проверка стартера в сборе должна быть проведена с отсоединённым проводом обмотки возбуждения.

Примечание:

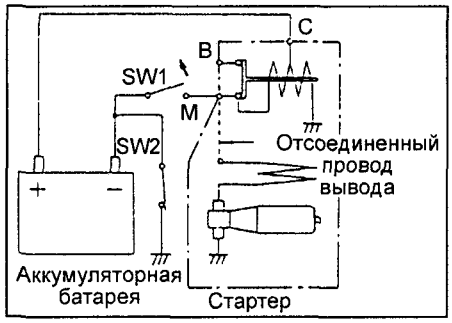
- Каждая проверка должна быть выполнена в течение короткого промежутка времени (3 - 5 с), чтобы предотвратить подгорание обмотки магнитного выключателя.

- Каждая проверка должна быть выполнена при определённом номинальном напряжении.

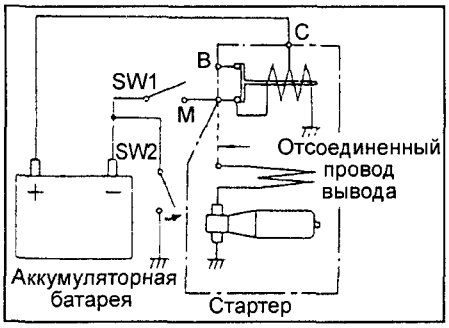
а) Проверка выдвижения шестерни.
Соедините электрическую цепь, как показано на рисунке. Когда выключатель 1 (SW1) и выключатель 2 (SW2) оказываются в замкнутом положении, шестерня должна быстро выдвинуться.



б) Испытание на удержание шестерни.
В тех же условиях, что и при проверке выдвижения шестерни, разомкните выключатель 1 (SW1). Шестерня должна оставаться в выдвинутом положении.

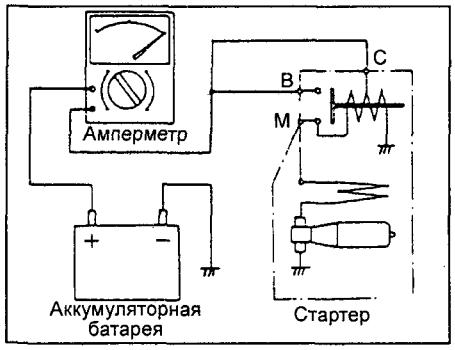


в) Проверка возврата шестерни в исходное положение
В тех же условиях, что и в тесте на удержание, разомкните выключатель 2 (SW2). Шестерня должна вернуться исходное положение.

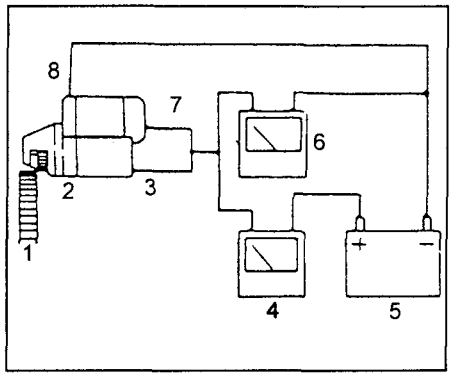


2. Проверка характеристик стартера.
Описанные ниже испытания должны быть проведены после повторной сборки стартера. Если нет соответствующего оборудования, то, по крайней мере, следует провести испытание без нагрузки.

а) Испытание на холостом ходу (без нагрузки)
Плотно зажмите стартер в тисках. Соедините положительный вывод аккумуляторной батареи и амперметр с выводом "С". Соедините отрицательный вывод аккумуляторной батареи с корпусом стартера. Стартер должен плавно и равномерно вращаться немедленно после того, как шестерня выдвинется, при этом ток должен быть меньше номинального.



б) Испытание под нагрузкой.
Проверьте показания амперметра и вольтметра после достижения номинального вращающего момента. Амперметр должен показать ток меньше номинального, а тахометр должен показать частоту вращения больше номинальной.



1 - зубчатый венец маховика, 2 - стартер, 3 - к главному выводу, 4 - амперметр, 5 - аккумуляторная батарея, 6 - вольтметр, 7 - к выводу "С", 8 - масса.

в) Испытание на режиме полного торможения.
Снимите показания динамометра и амперметра после приложения нагрузки при частоте вращения, равной нулю. Вращающий момент должен быть больше номинального, а ток по показанию амперметра должен быть меньше номинального.

Частота вращения/момент..... больше, чем 4000 мин$^{-1}$

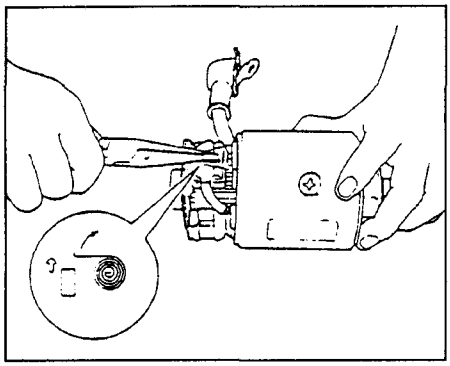
Ток ..... меньше, чем 100 А

Стартер (12 В/2,5 кВт)

Разборка

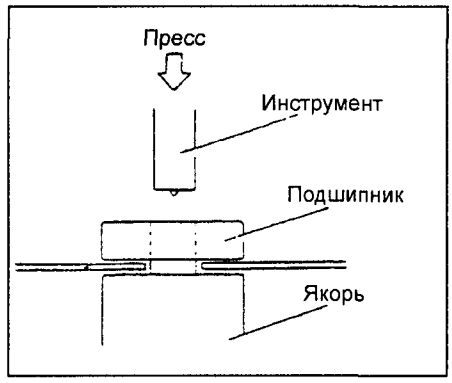
1. Выньте корпус из магнитного выключателя.
а) Отсоедините провод от магнитного выключателя.
б) Выньте из магнитного выключателя сквозные болты.
в) Выньте из магнитного выключателя стальную пластину.

б) Используя пассатижи с длинными губками, выньте щётки и снимите держатель щёток.

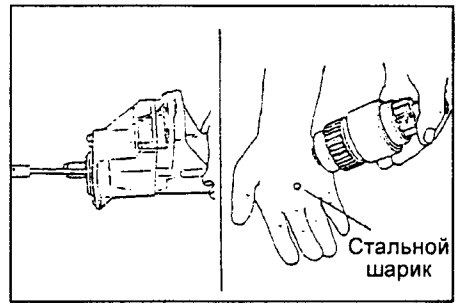


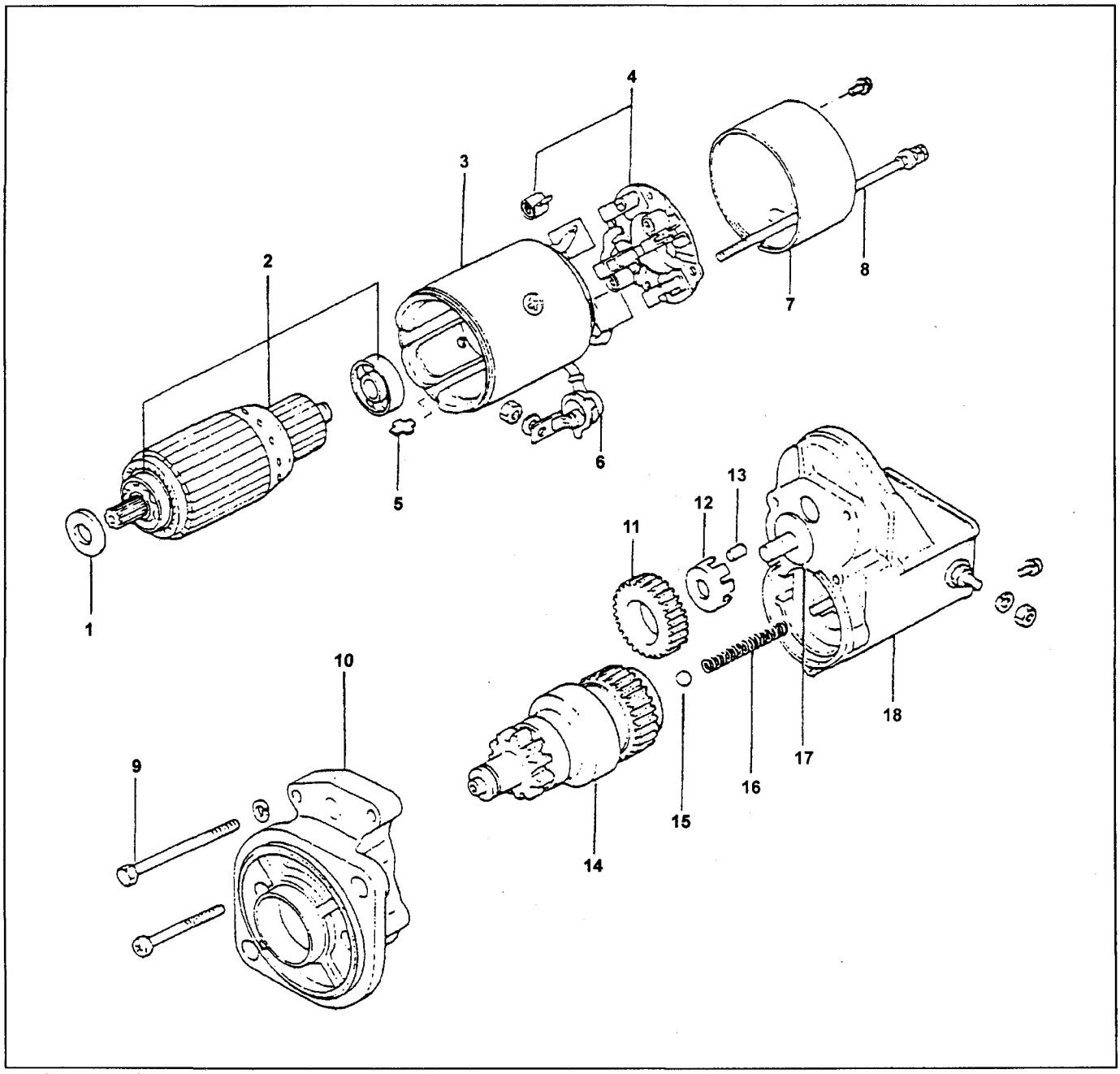
в) Ослабьте два сквозных болта, отсоедините держатель щёток от якоря.

3. Снимите шарикоподшипник с вала якоря.
Используя пресс и подходящий инструмент (стержень), снимите шарикоподшипник.



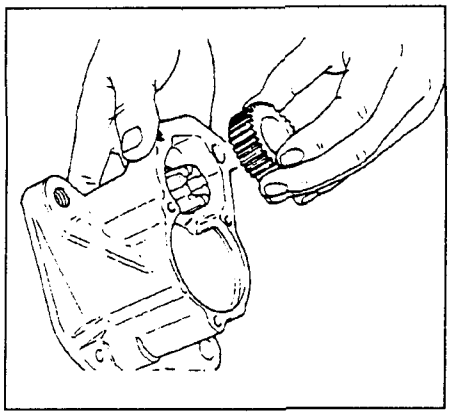
4. Выньте обгонную муфту.
а) Выверните винты из задней части корпуса.
б) Выньте заднюю часть корпуса из магнитного выключателя.
в) Выньте обгонную муфту.
г) Выньте из обгонной муфты стальной шарик.





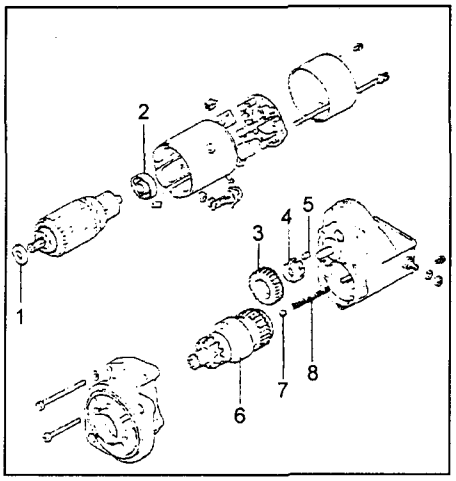
Разборка и сборка стартера (12 В/2,5 кВт). 1 - фетровая шайба, 2 - якорь в сборе, 3 - корпус стартера, 4 - держатель щёток, 5 - стальная пластина, 6 - вывод, 7 - задняя часть корпуса, 8 и 9 - сквозные болты, 10 - корпус привода, 11 - промежуточная шестерня, 12 - сепаратор, 13 - ролик, 14 - обгонная муфта, 15 - стальной шарик, 16 - возвратная пружина, 17 - стальная шайба, 18 - магнитный выключатель в сборе.

5. Выньте промежуточную шестерню.
Выньте из задней части корпуса промежуточную шестерню, сепаратор с роликами и стальную шайбу.



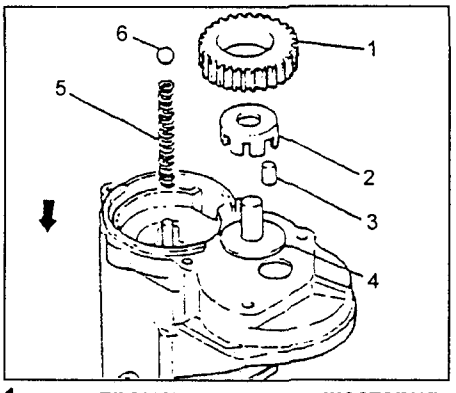
Сборка

1. Перед повторной сборкой смажьте детали, показанные на рисунке, рекомендуемой консистентной смазкой (Nippondenso №50 или эквивалентная).



1 - фетровая шайба, 2 - подшипник, 3 - промежуточная шестерня, 4 - сепаратор, 5 - ролик, 6 - обгонная муфта, 7 - стальной шарик, 8 - возвратная пружина.

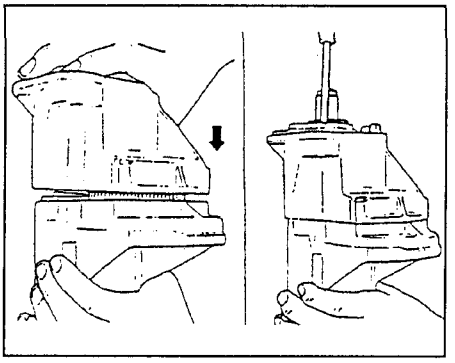
2. Установите в магнитный выключатель стальную шайбу, сепаратор с роликами, промежуточную шестерню, возвратную пружину и стальной шарик.



1 - промежуточная шестерня, 2 - сепаратор, 3 - ролик, 4 - стальная шайба, 5 - возвратная пружина, 6 - стальной шарик.

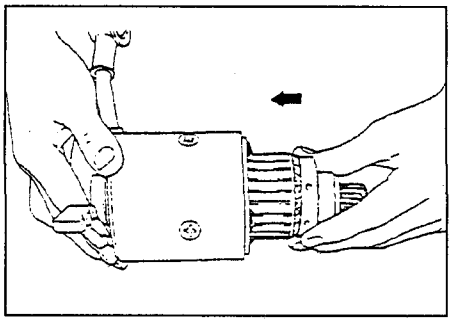
3. Установите в заднюю часть корпуса обгонную муфту.
Соедините заднюю часть корпуса с магнитным выключателем и затяните винты.

Примечание: установите стальной шарик и возвратную пружину.



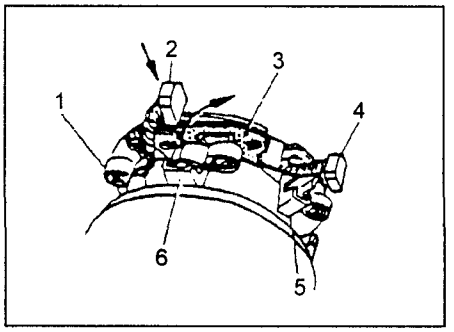
4. Установите якорь в корпус стартера.

Примечание: не забудьте установить фетровую шайбу у подшипника на валу якоря.



5. Установите на корпусе стартера держатель щёток.

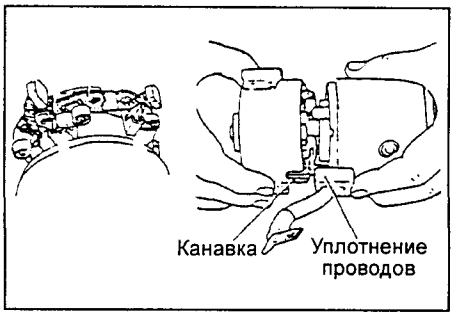
а) Установите отрицательную щётку в отверстии держателя (со стороны держателя, без изоляции) и положительную щётку в соответствующем отверстии держателя (со стороны корпуса, отделено от пластины изолятором). Убедитесь, что вывод положительной щётки не касается массы.



1 - пружина щёток, 2 - положительная щётка, 3 - изолятор, 4 - отрицательная щётка, 5 - отверстие в держателе для отрицательной щётки, 6 - отверстие в держателе для положительной щётки.

б) При сборке держателя щёток будьте осторожны, не повредите его и предотвратите попадание на него масла.

Примечание: совместите уплотнение проводов в канавке в задней части корпуса.



6. Установите стальную пластину в магнитном выключателе.

а) Установите стальную пластину в магнитном выключателе.

б) Плотно посадите на вывод резиновый чехол.

Проверка

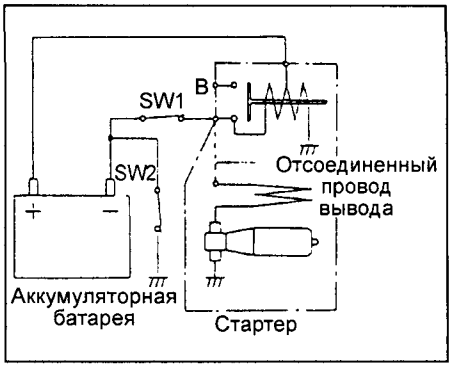
1. Проверка магнитного выключателя.
Представленная ниже проверка стартера в сборе должна быть проведена с отсоединённым проводом обмотки возбуждения.

Примечание:

- Каждая проверка должна быть выполнена в течение короткого промежутка времени (3 - 5 с), чтобы предотвратить подгорание обмотки магнитного выключателя.

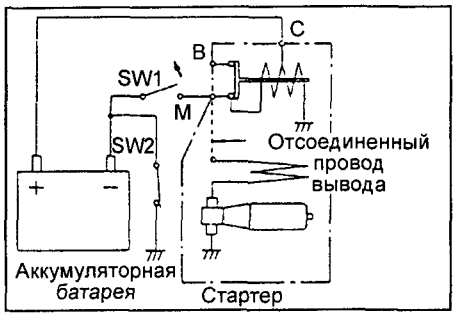
- Каждая проверка должна быть выполнена при определённом номинальном напряжении.

а) Проверка выдвижения шестерни.
Соедините электрическую цепь, как показано на рисунке. Когда выключатель 1 (SW1) и выключатель 2 (SW2) оказываются в замкнутом положении, шестерня должна быстро выдвинуться.

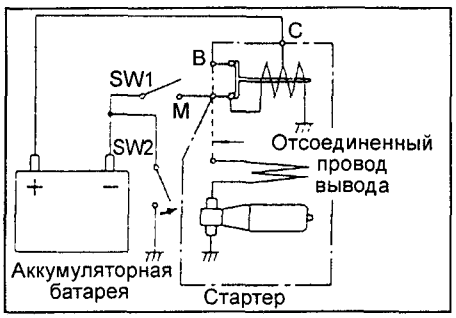


б) Испытание на удержание шестерни.
В тех же условиях, что и при проверке выдвижения шестерни, разомкните выключатель 1 (SW1).

Шестерня должна оставаться в выдвинутом положении.

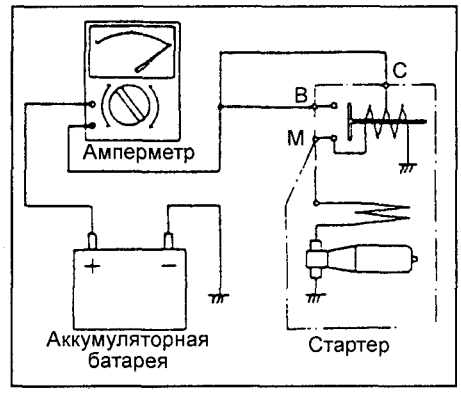


в) Проверка возврата шестерни в исходное положение.
В тех же условиях, что и в тесте на удержание, разомкните выключатель 2 (SW2). Шестерня должна вернуться исходное положение.

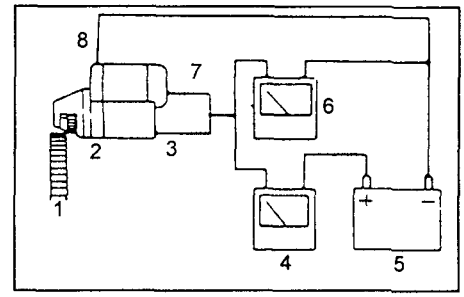


Описанные ниже испытания должны быть проведены после повторной сборки стартера. Если нет соответствующего оборудования, то, по крайней мере, следует провести испытание без нагрузки.

а) Испытание на холостом ходу (без нагрузки)
Плотно зажмите стартер в тисках. Соедините положительный вывод аккумуляторной батареи и амперметр с выводом "С". Соедините отрицательный вывод аккумуляторной батареи с корпусом стартера. Стартер должен плавно и равномерно вращаться немедленно после того, как шестерня выдвинется, при этом ток должен быть меньше номинального.



б) Испытание под нагрузкой
Проверьте показания амперметра и вольтметра после достижения номинального вращающего момента. Амперметр должен показать ток меньше номинального, а тахометр должен показать частоту вращения больше номинальной.



1 - зубчатый венец маховика, 2 - стартер, 3 - к главному выводу, 4 - амперметр, 5 - аккумуляторная батарея, 6 - вольтметр, 7 - к выводу "С", 8 - масса.

в) Испытание на режиме полного торможения.
Снимите показания динамометра и амперметра после приложения нагрузки при частоте вращения, равной нулю. Вращающий момент должен быть больше номинального, а ток по показанию амперметра должен быть меньше номинального.

Таблица. Данные для проверки характеристики стартера.

	Номинальные значения параметров в каждом тесте		
	Ток	Напряжение	Частота вращения/момент
Испытание без нагрузки (холостой ход)	Меньше, чем 180 А	Примерно 11 В	Больше, чем 3500 мин$^{-1}$
Испытание под нагрузкой	Меньше, чем 600 А	Примерно 8 В	Больше, чем 1100 мин$^{-1}$
Испытание на режиме полного торможения	Меньше, чем 1200 А	Примерно 3 В	Больше, чем 34,3 Н·м при 0 мин$^{-1}$

Таблица. Данные для проверки и ремонта.

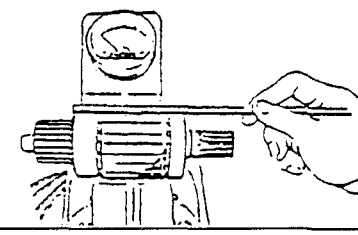
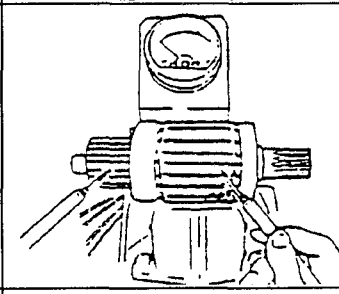
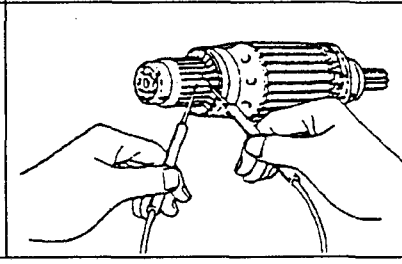
Объект проверки	Номинальный размер	Предельный размер	Метод исправления	Процедура проверки
Проверка короткого замыкания в якоре	-		Если нет вибрации металлической пластины, то якорь в хорошем состоянии	
Изоляция якоря	Больше, чем 1 МОм	Меньше, чем 0,1 МОм	Заменить	
Электропроводность коллектора якоря	Должна быть электропроводность в любой точке	-	Заменить, если нет проводимости в любом месте проверки	

Таблица. Данные для проверки и ремонта (продолжение).

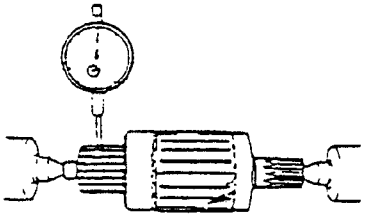
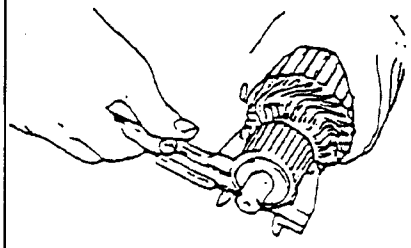
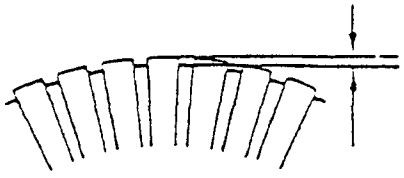
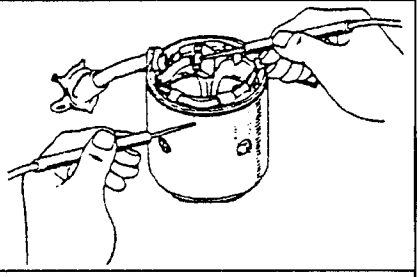
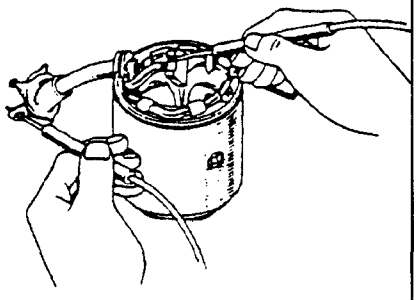
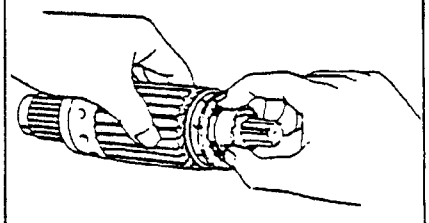
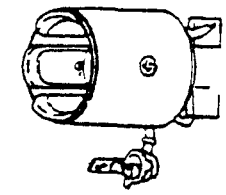
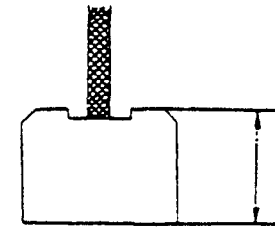
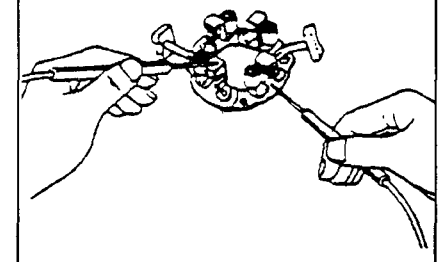
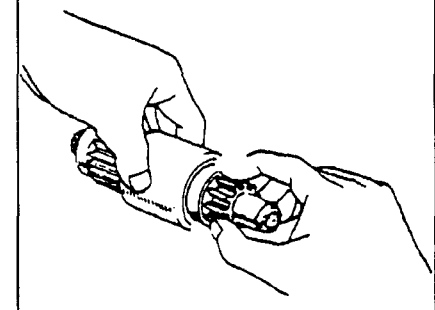
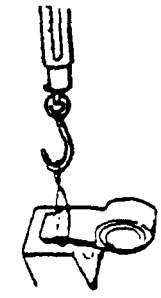
Объект проверки	Номинальный размер	Предельный размер	Метод исправления	Процедура проверки
Биение коллектора якоря	Меньше 0,02 мм	0,05 мм	Заменить	
Наружный диаметр коллектора якоря	36 мм	35 мм	Заменить	
Углубление слюды	0,7 мм	0,2 мм	Заменить	Подрезание коллектора якоря 
Электрическая проводимость между обмоткой возбуждения и корпусом	Должна быть электрическая проводимость		Заменить	
Изоляция обмотки возбуждения	Больше, чем 1 МОм	Меньше, чем 0,1 МОм	Заменить	
Износ или повреждение подшипника	-	-	Заменить в случае необходимости	

Таблица. Данные для проверки и ремонта (продолжение).

Объект проверки	Номинальный размер	Предельный размер	Метод исправления	Процедура проверки
Повреждение обмотки возбуждения и корпуса	-	-	Заменить	Визуальная проверка 
Длина щётки	20,5 мм	13 мм	Заменить	
Изоляция между держателем щёток и кронштейном	Больше, чем 1 МОм	Меньше, чем 0,1 МОм	Заменить	
Проверка обгонной муфты			Заменить	
Натяжение пружин щёток	38,3 Н·м	18,6 Н·м	Заменить	

Компрессор (W06)

Данные и спецификации

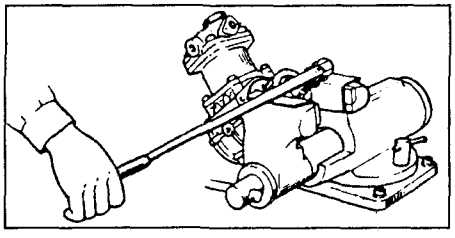
Компрессор устанавливался на двигатель W06.

Тип ..... Одноцилиндровый, поршневой
Рабочий объем..... 154 см^3
Диаметр цилиндра×ход поршня..... 70×40 мм
Система смазки .....под давлением
Система охлаждения..... .....циркуляционная, закрытая

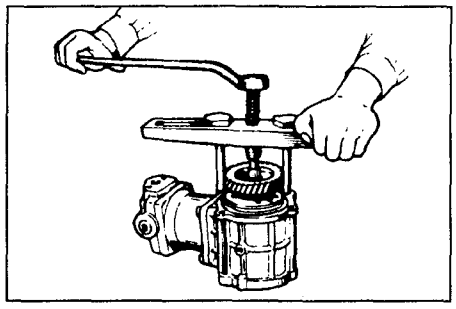
Разборка

1. Снимите шестерню привода.
   а) Отверните гайку крепления шестерни привода компрессора.

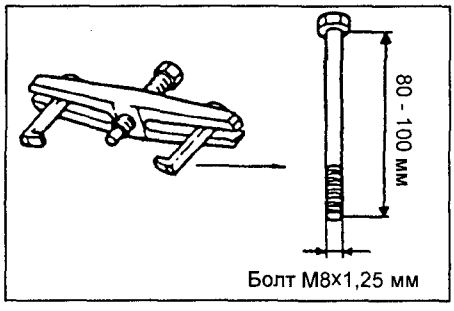
Примечание: если развальцовка стопорной шайбы окажется недостаточной, то шестерня при ослаблении гайки будет повреждена.



б) Снимите шестерню с вала, затем снимите сегментную шпонку.

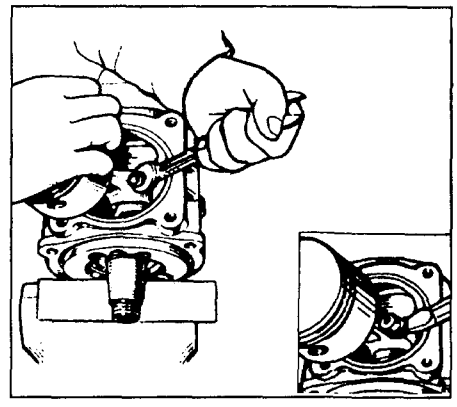


Примечание: при снятии шестерни привода используйте специальный инструмент для вращения болта.



Болт M8x1,25 мм

2. Снимите шатун с поршнем.
   а) Поверните коленчатый вал до положения поршня в ВМТ.
   б) Полностью срежьте стопорную шайбу зубилом, затем отверните гайку.



   в) Выньте шатун с поршнем в сборе.
3. Снимите поршневые кольца.
   а) Снимите поршневые кольца.

Примечание:
- Работайте с поршневыми кольцами осторожно, поскольку они выполнены из специальной чугунной отливки и могут легко сломаться.

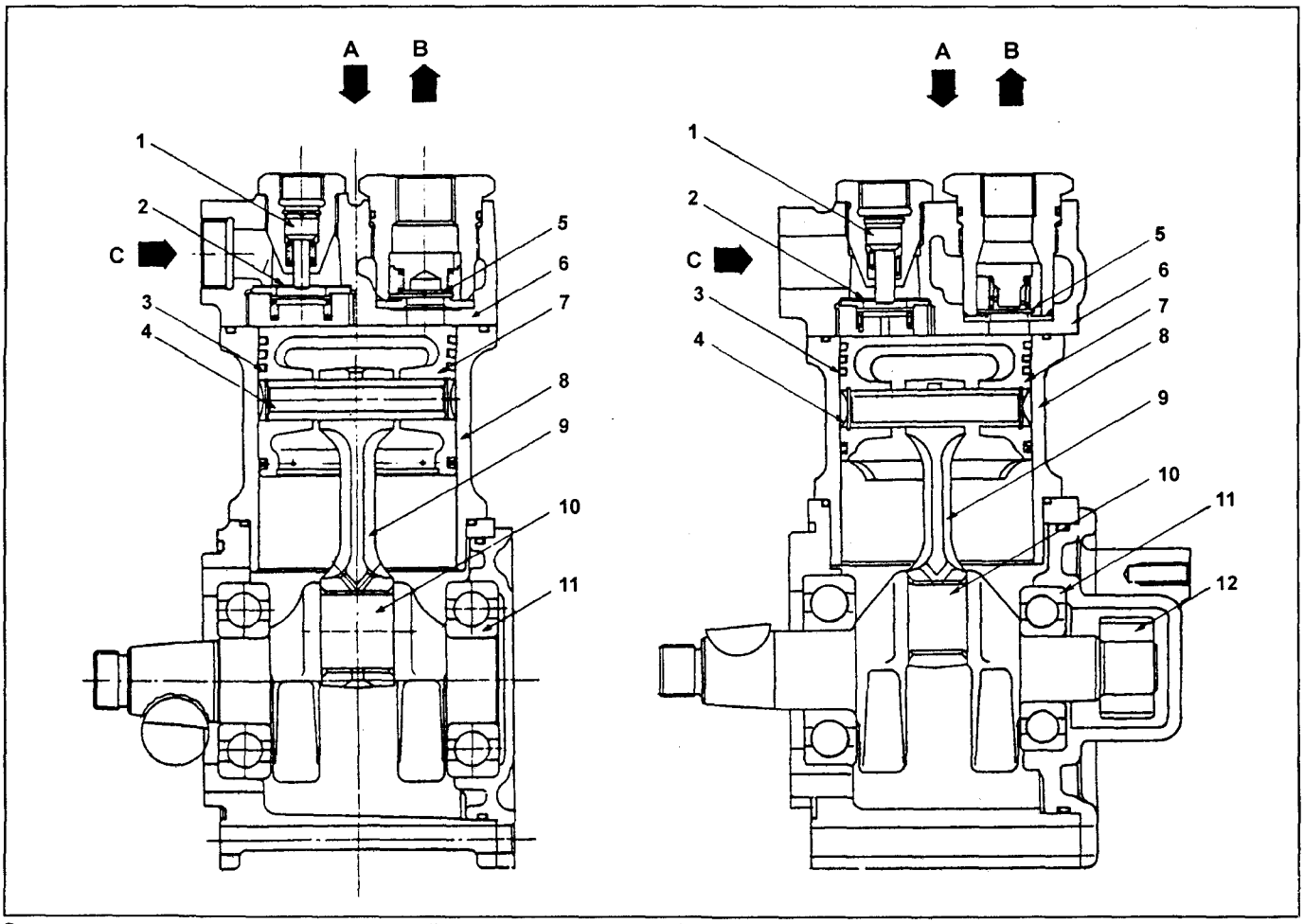
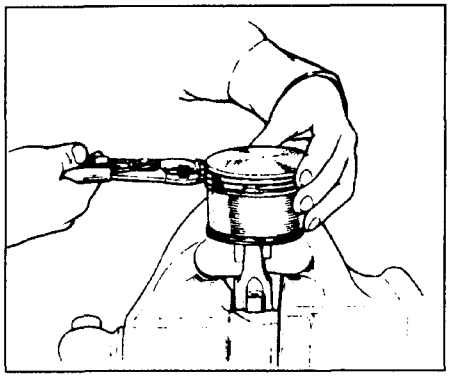


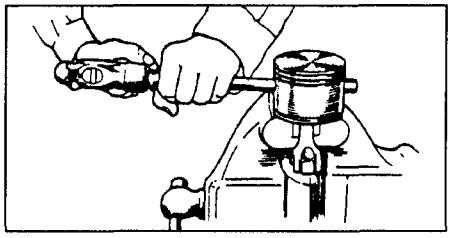
Схема компрессора. 1 - разгрузочный клапан, 2 - впускной клапан, 3 - поршневое кольцо, 4 - поршневой палец, 5 - нагнетательный клапан, 6 - головка цилиндра, 7 - поршень, 8 - гильза цилиндра, 9 - шатун, 10 - коленчатый вал, 11 - подшипник, 12 - шестерня привода тахометра. A - от регулятора давления, B - к ресиверу, C - впуск воздуха.

- При повторном использовании поршневых колец расположите их в правильном положении и правильной последовательности, чтобы исключить неправильную установку.



4. Снимите шатун.
   а) Используя специальные плоскогубцы, снимите стопорные кольца с обоих концов поршневого пальца.
   б) Используя металлический шток и молоток, выбейте поршневой палец из поршня.

Примечание: перед выбиванием поршневого пальца в течение пяти минут нагревайте поршень в горячей воде с температурой 80 - 90°С.



5. *(Модели с тахометром)* Используя специальный инструмент, снимите шестерню привода тахометра с конца коленчатого вала.

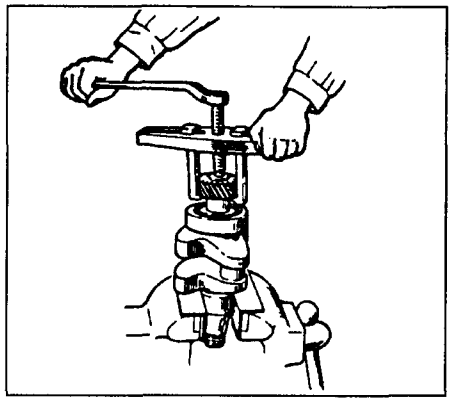
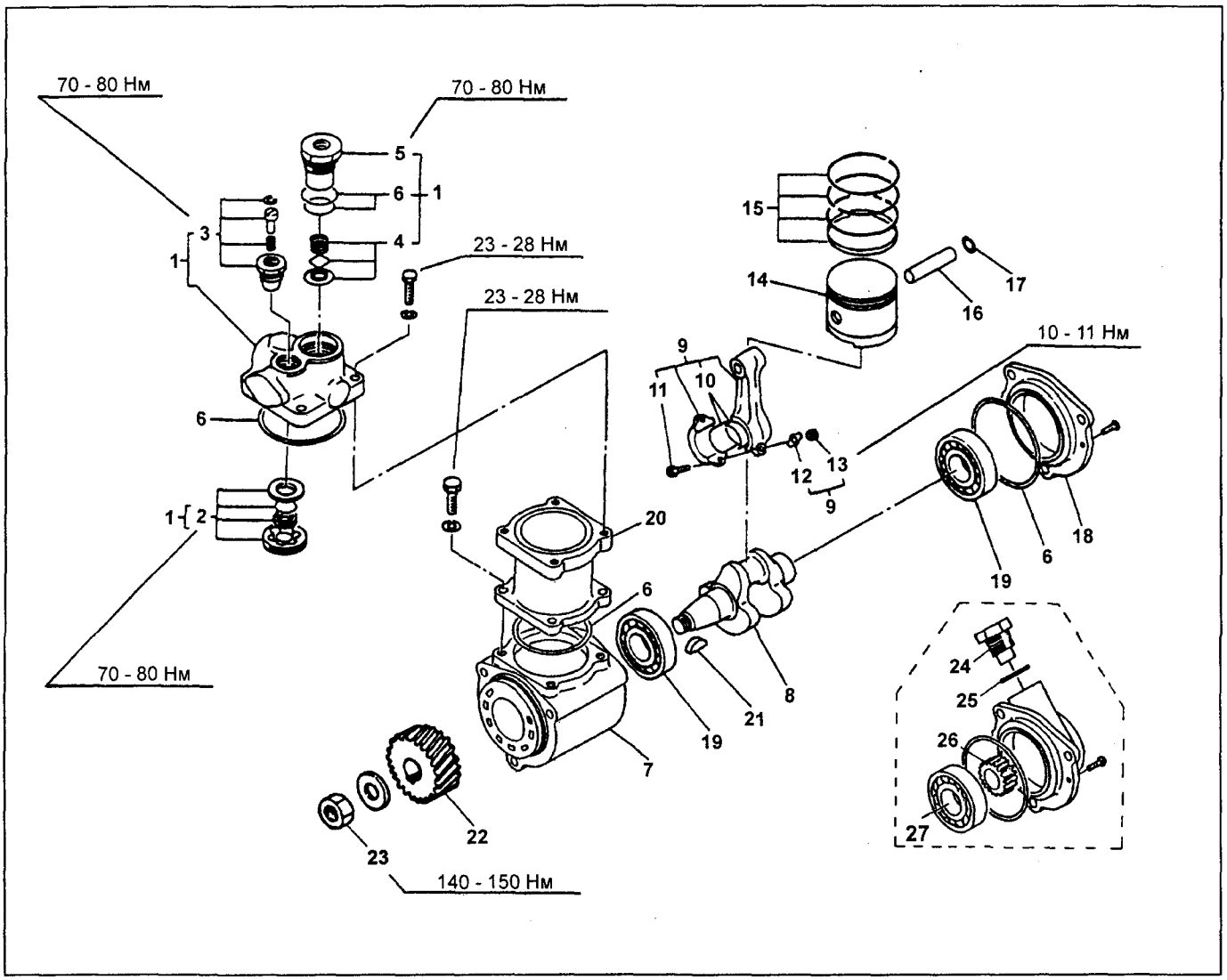


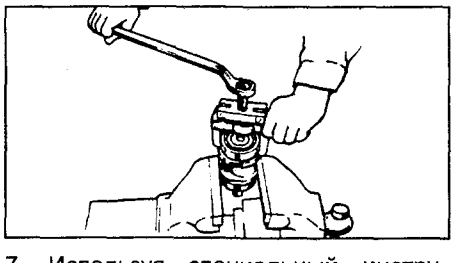
Таблица. Поиск неисправностей.

Симптом	Возможная причина	Способ исправления/предотвращение
Неисправная работа разгрузочного клапана	**Разгрузочный клапан**	
	- Заедание	Очистить или заменить
	- Деформация или износ	Отремонтировать или заменить разгрузочный клапан в сборе
	Воздушная трубка и соединения	
	- Утечка воздуха	Заменить или затянуть соединения трубок
	Регулятор давления	
	- Функционирование	Отрегулировать и/или отремонтировать регулятор давления
Шумная работа	**Поршень**	
	- Износ бобышек поршня или поршневого пальца	Заменить
	- Заедание, повреждение или износ втулки верхней головки шатуна	Заменить
	- Изношенные поршень или гильза цилиндра	Заменить
	- Повреждение или заедание поршня	Заменить
	- Включение посторонних частиц в поверхность днища поршня	Заменить поршень
	- Отложения нагара	Очистить поршень
	Клапан	
	- Впускной клапан сильно углублен	Отремонтировать или заменить
	- Ослаблено крепление держателя выпускного клапана	Затянуть
	Подшипник	
	- Поврежденный или изношенный шарикоподшипник и/или подшипник нижней головки шатуна	Заменить подшипник
Снижение эффективности нагнетания давления	**Клапан**	
	- Сильный износ, повреждение или плохой контакт	Заменить клапан в сборе
	Поршень, гильза и поршневые кольца	
	- Изношенные поршень и гильза	Заменить
	- Заедание поршня	Заменить поршень, поршневые кольца и гильзу
	- Изношенные или сломанные поршневые кольца	Заменить поршневые кольца
	Воздушная трубка и соединения	
	- Утечка воздуха в линии высокого давления	Заменить или затянуть соединения трубки
	- Закупоривание воздушной трубки	Заменить
	Воздушный фильтр	
	- Закупоривание чистящего элемента воздушного фильтра	Очистить или заменить элемент воздушного фильтра
Повышенное образование нагара или выброс масла в нагнетательной линии	**Поршневые кольца**	
	- Износ, закоксовывание или поломка поршневых колец	Заменить поршневые кольца и/или гильзу цилиндра
	- Недостаточное удельное давление поршневых колец	Заменить поршневые кольца и/или гильзу цилиндра
	- Плохое качество поршневых колец	Заменить поршневые кольца и/или гильзу цилиндра
	- Неправильно установленные поршневые кольца (перепутаны верх и низ)	Заменить
	Гильза цилиндра, поршень и поршневые кольца	
	- Износ гильзы, поршня и поршневых колец	Заменить

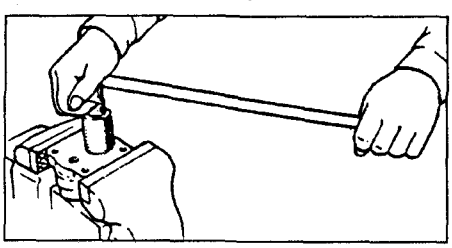


Разборка и сборка компрессора. 1 - головка цилиндра в сборе, 2 - впускной клапан, 3 - разгрузочный клапан, 4 - нагнетательный клапан в сборе, 5 - держатель нагнетательного клапана, 6 - уплотнительное кольцо, 7 - блок цилиндра, 8 - коленчатый вал, 9 - шатун в сборе, 10 - подшипники шатуна, 11 - шатунный болт, 12 - фиксирующая шайба, 13 - гайка, 14 - поршень, 15 - набор поршневых колец, 16 - поршневой палец, 17 - стопорное кольцо, 18 - крышка подшипника, 19, 27 - шарикоподшипник, 20 - гильза цилиндра, 21 - сегментная шпонка, 22 - шестерня привода, 23 - контргайка; *с приводом тахометра:* 24 - пробка, 25 - прокладка, 26 - шестерня привода тахометра.

6. Используя специальный инструмент, снимите шарикоподшипник с конца коленчатого вала.

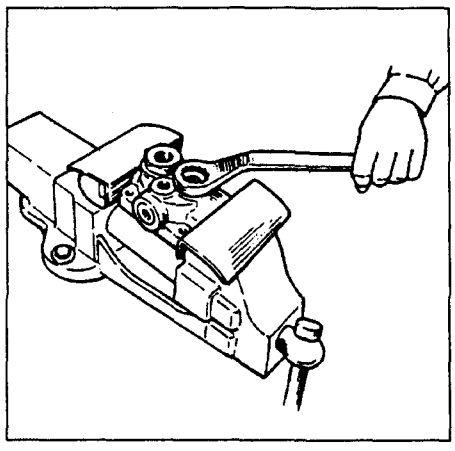


7. Используя специальный инструмент, ослабьте держатель впускного клапана и снимите впускной клапан.



8. Ослабьте держатель нагнетательного клапана и снимите нагнетательный клапан, пружину, седло клапана и уплотнительное кольцо.

Примечание: опору пружины, запрессованную в держатель нагнетательного клапана, не следует вынимать, если она не повреждена.



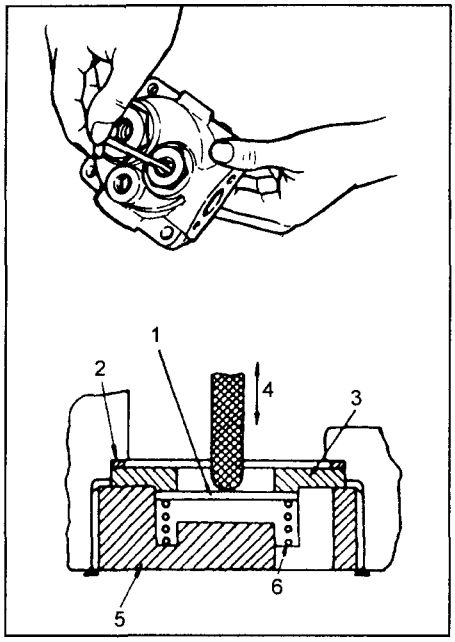
Сборка

Примечание: перед сборкой смажьте моторным маслом каждую скользящую деталь и замените уплотнительные кольца и прокладки новыми.

1. Сборка впускного клапана.

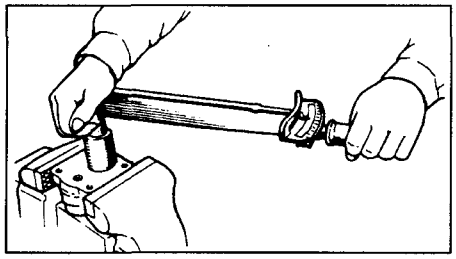
а) Установите прокладку, седло клапана, впускной клапан и пружину клапана в указанном порядке, начиная с нижней стороны головки цилиндра, затем установите и временно затяните держатель клапана.

б) Перед окончательной затяжкой держателя клапана толкните впускной клапан пальцем или стержнем внутрь с верхней стороны головки цилиндра (сторона разгрузочного клапана) и убедитесь, что клапан и пружина перемещаются плавно.



1 - впускной клапан, 2 - прокладка, 3 - седло клапана, 4 - направление движения установочного стержня, 5 - держатель клапана, 6 - пружина.

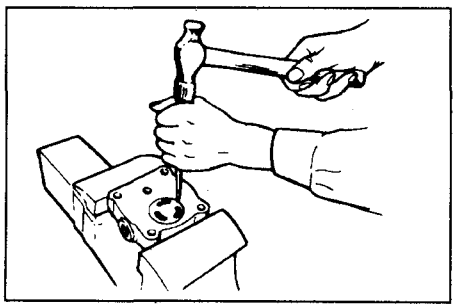
в) После проверки функционирования клапана и пружину затяните держатель клапана.



г) Проверьте, что ход впускного клапана приблизительно равен 2,5 мм.

д) Зачеканьте в трех местах наружную поверхность держателя клапана по её периферии.

Примечание: в этом случае убедитесь, что нижняя поверхность держателя клапана не выступает из нижней плоскости головки цилиндра (поверхности должны быть на одном уровне или нижняя поверхность держателя клапана должна быть углублена по отношению к нижней плоскости головки цилиндра).



2. Соберите нагнетательный клапан.

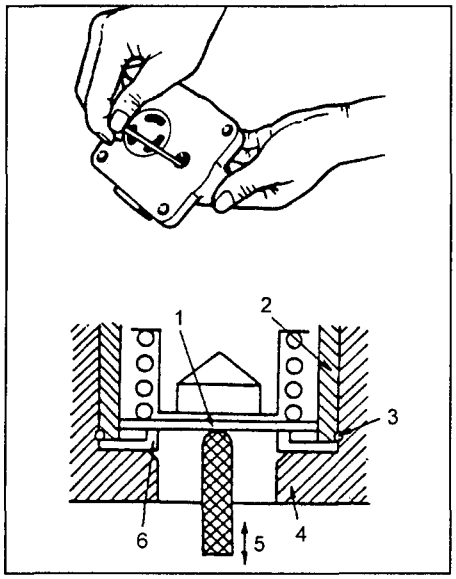
а) Установите седло клапана, уплотнительное кольцо, нагнетательный клапан, пружину клапана и держатель клапана и предварительно затяните на верхней стороне головки цилиндра.

Примечание: при сборке держателя клапана убедитесь, что в него устанавливается новое уплотнительное кольцо.

б) Вставьте нагнетательный клапан пальцем или стержнем с нижней стороны головки цилиндра и проверьте, что клапан и пружина перемещаются плавно.

в) После проверки функционирования нагнетательного клапана затяните держатель.

г) Проверьте ход нагнетательного клапана, который должен составлять приблизительно 1 мм.



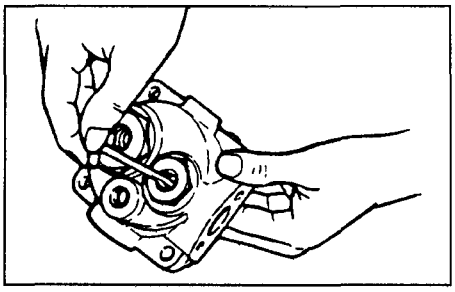
1 - нагнетательный клапан, 2 - держатель нагнетательного клапана, 3 - уплотнительное кольцо, 4 - корпус клапана, 5 - направление движения установочного стержня, 6 - седло клапана.

3. Соберите разгрузочный клапан.

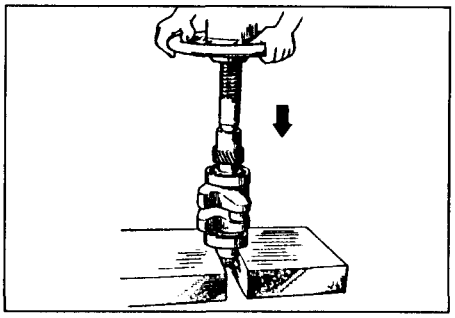
а) Соберите пружину разгрузочного клапана и разгрузочный клапан в его направляющую и зафиксируйте стопорным кольцом.

б) Вставьте нагнетательный клапан пальцем или стержнем с верхней стороны головки цилиндра и проверьте, что клапан и пружина перемещаются плавно.

в) Установите направляющую разгрузочного клапана с верхней стороны головки цилиндра (сторона впускного клапана) и затяните направляющую клапана.



4. *(Модели с тахометром)* Используя пресс, установите шестерню привода тахометра на коленчатый вал.



5. Установите шатун и измерьте осевой люфт.

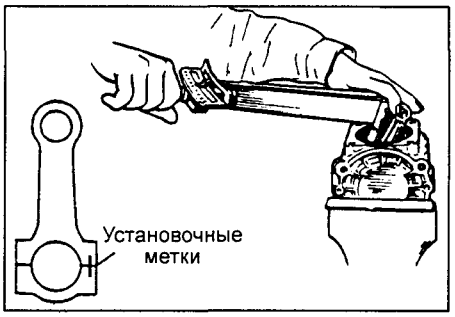
а) Установите шатун.

Примечание:

- Убедитесь в совмещении установочных меток.

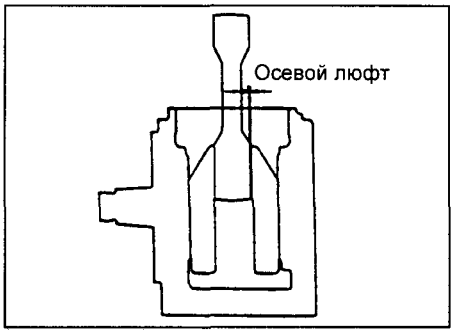
- Обильно смажьте поверхность подшипника моторным маслом.

б) Смажьте резьбу шатунных болтов моторным маслом и затяните болты.

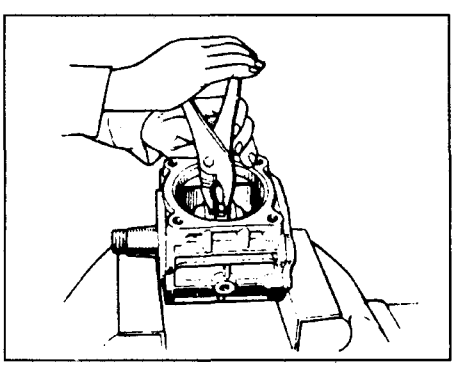


в) Измерьте осевой люфт шатуна. Если осевой люфт больше установленного предела, то замените шатун.

Номинальный
сборочный люфт ..... 0,2 - 0,4 мм
Эксплуатационный предел ..... 0,5 мм



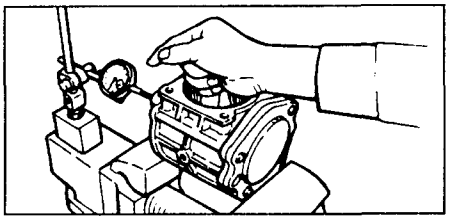
г) Зафиксируйте гайки стопорными шайбами.



6. Измерьте осевой люфт коленчатого вала. Если величина осевого люфта вышла за допустимый предел, то замените коленчатый вал или блок цилиндра.

Номинальный сборочный люфт..... 0,10 - 0,64 мм

Предел..... 0,8 мм

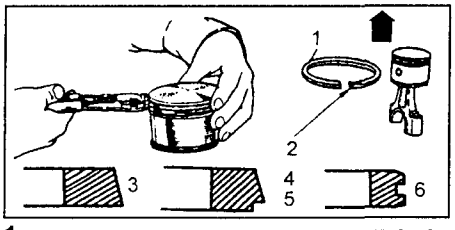


7. Соберите поршень.

Примечание: перед проведением сборки все скользящие поверхности деталей моторным маслом.

Установите поршневые кольца.

При установке поршневых колец на поршень используйте специальный инструмент. Устанавливайте поршневые кольца идентификационными метками, обращенными вверх.



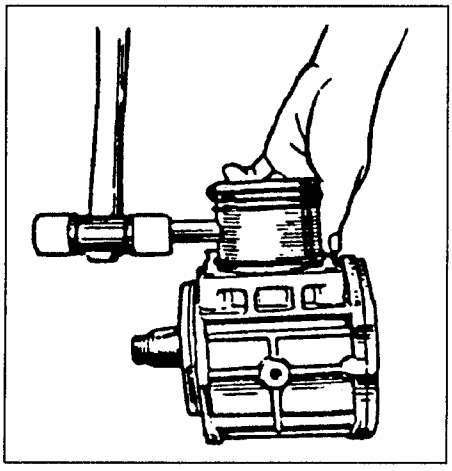
1 - верхняя поверхность поршневого кольца, 2 - идентификационная метка, 3 - верхнее поршневое кольцо, 4 - второе поршневое кольцо, 5 - третье поршневое кольцо, 6 - маслосъемное кольцо.

8. Соберите поршень и шатун.

а) Перед запрессовкой поршневого пальца в поршень установите одно стопорное кольцо (с противоположной стороны) и смажьте поршневой палец моторным маслом.

Установите поршневой палец в поршень и верхнюю головку шатуна и установите второе стопорное кольцо.

Примечание: нагревайте поршень в горячей воде при температуре 80 - 90°C в течение пяти минут.



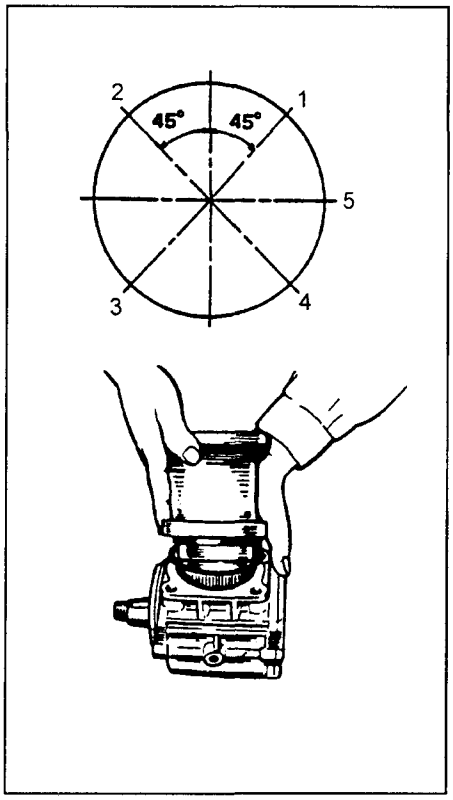
9. Установите гильзу цилиндра и головку цилиндра.

а) Поверните коленчатый вал до положения поршня в ВМТ.

б) Расположите поршневые кольца таким образом, чтобы замки колец отстояли одно от другого на равных расстояниях.

в) Установите гильзу цилиндра и головку цилиндра.

Примечание: не перекручивайте уплотнительное кольцо при установке его на гильзу и головку цилиндра.



1 - верхнее поршневое кольцо, 2 - третье кольцо, 3 - второе кольцо, 4 - маслосъемное кольцо, 5 - ось поршневого пальца.

Таблица. Данные для проверки и ремонта.

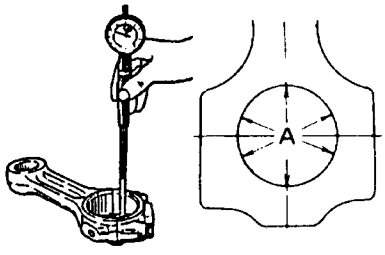
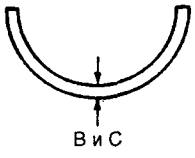
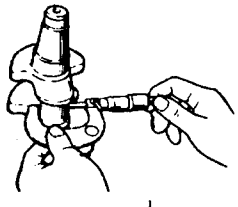
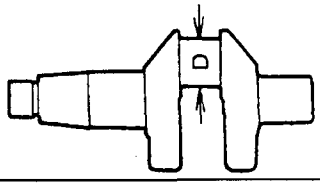
Объект проверки	Номинальный размер	Предельный размер	Метод исправления	Процедура проверки
Внутренний диаметр нижней головки шатуна (без вкладышей подшипника). *Затяните крышку подшипника моментом затяжки 100 - 110 кг·см	28,02 мм	-	Заменить	
Толщина вкладыша подшипника нижней головки шатуна	1,51 мм	-		
Наружный диаметр шатунной шейки коленчатого вала	25,0 мм	-		
Масляный зазор между подшипником нижней головки шатуна и шатунной шейкой коленчатого вала Зазор = A-(B+C+D)	0,017 - 0,083 мм	0,1 мм		

Таблица. Данные для проверки и ремонта (продолжение).

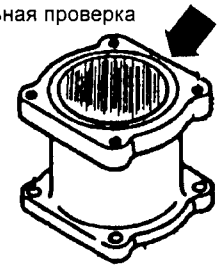
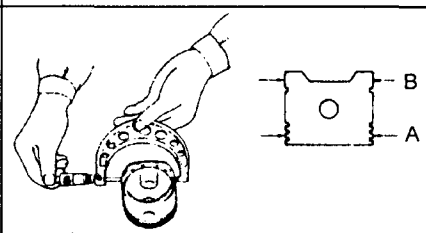
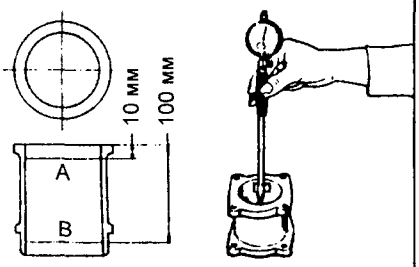
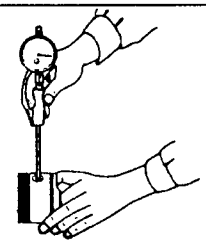
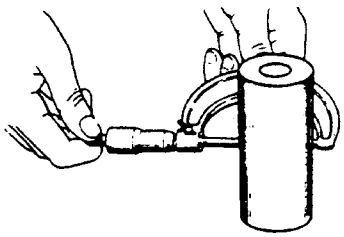
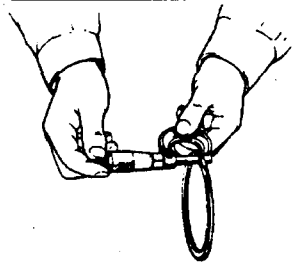
Объект проверки	Номинальный размер	Предельный размер	Метод исправления	Процедура проверки
Наличие царапин или повреждение гильзы цилиндра	-	-	Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка 
Наружный диаметр поршня	70,0 мм	-	Заменить	
Внутренний диаметр гильзы цилиндра				
Зазор между поршнем и зеркалом гильзы цилиндра	A: 0,18 - 0,24 мм	0,28 мм		
	B: 0,08 - 0,114 мм	0,18 мм		
Зазор между подшипником верхней головки шатуна и поршневым пальцем.	0,012 - 0,014	0,05 мм	Заменить	
Наружный диаметр поршневого пальца	14,0 мм	-		
Толщина поршневого кольца:	2,5 мм	2,42 мм		
Компрессионное кольцо				
Маслосъемное кольцо	4,0 мм	3,92 мм	Заменить	
Канавка поршневого кольца:				
Компрессионное кольцо	2,5 мм	2,57 мм		
Маслосъемное кольцо	4,0 мм	4,08 мм		

Таблица. Данные для проверки и ремонта (продолжение).

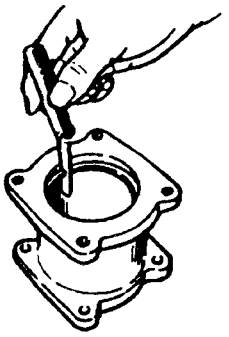
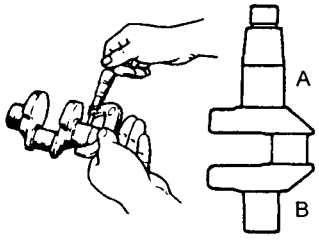
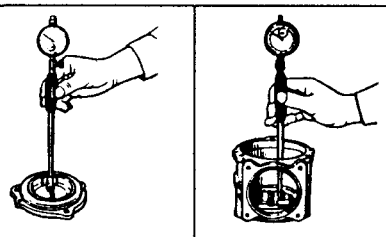
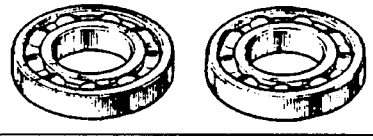
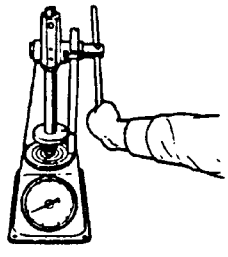
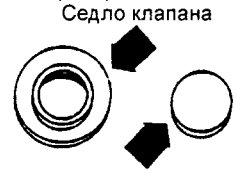
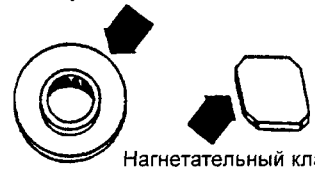
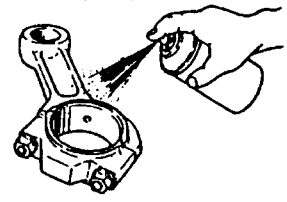
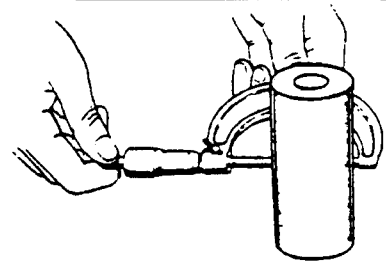
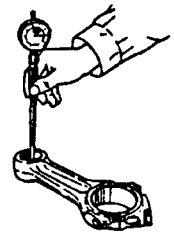
Объект проверки	Номинальный размер	Предельный размер	Метод исправления	Процедура проверки
Зазор между канавкой и поршневыми кольцами: компрессионное и маслосъемное кольца	0,005 - 0,040 мм	0,07 мм		
Зазор в замке поршневого кольца: компрессионное кольцо и маслосъемное кольцо	0,10 - 0,30 мм	0,8 мм	Заменить	
Наружный диаметр коренной шейки коленчатого вала	A: 30,002 - 30,011 мм	30,0 мм	Заменить	
	B: 25,002 - 23,011 мм	25,0 мм		
Внутренний диаметр крышки подшипника: блок цилиндра	71,961 - 71,991 мм	72,0 мм	Заменить	
крышка подшипника	61,961 - 61 .991 мм	62,0 мм		
Износ или повреждение подшипников	-	-	Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка 
Установочная нагрузка на впускной клапан	0,17 кг при 6,5 мм	0.102 кг	Заменить	
Установочная нагрузка на нагнетательный клапан	0,322 кг при 13 мм	0,108 кг	Заменить	
Износ или повреждение пружины впускного клапана, пружины нагнетательного клапана и пружины разгрузочного клапана	-	-	Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка

Таблица. Данные для проверки и ремонта (продолжение).

Объект проверки	Номинальный размер	Предельный размер	Метод исправления	Процедура проверки
Износ или повреждение впускного клапана и седла впускного клапана	-	-	Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка Седло клапана  Седло клапана
Износ или повреждение нагнетательного клапана и седла нагнетательного клапана	-	-	Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка Впускной клапан  Нагнетательный клапан
Трещины или другой дефект шатуна (проверка проникающей краской или дефектоскопия)	-	-	Заменить в случае необходимости	Визуальная проверка 
Наружный диаметр поршневого пальца	14,0 мм	-	Заменить	
Зазор между поршневым пальцем и подшипником верхней головки шатуна	0,016 - 0,042 мм	0,07 мм		

Содержание

Идентификация 3

Сокращения и условные обозначения 3

Общие инструкции по ремонту 3

Техническое обслуживание и общие проверки и регулировки 4
Интервалы обслуживания 4
Правила выполнения работ в моторном отсеке 4
Моторное масло и фильтр 6
Меры предосторожности при работе с маслами 6
Выбор моторного масла 6
Проверка уровня моторного масла 6
Замена моторного масла 6
Замена масляного фильтра 6
Охлаждающая жидкость 7
Проверка 7
Замена 7
Топливный фильтр 7
Проверка воздушного фильтра 7
Проверка состояния аккумуляторной батареи 8
Проверка давления конца такта сжатия 8
Проверка зазоров в приводе клапанов 8
Проверка и регулировка ремней привода навесных агрегатов 8

Двигатели серии W04. Механическая часть 9
Головка блока цилиндров в сборе 9
Шкив коленчатого вала, масляный поддон и картер маховика 16
Шестерни механизма газораспределения и распределительный вал 18
Поршень, коленчатый вал и блок цилиндров 21
Система впуска и выпуска 30

Двигатели серии W06. Механическая часть 31
Настройка двигателя на испытательном стенде 31
Удаление воздуха из топливной системы 31
Регулировки двигателя 32
Проверка и регулировка зазоров в механизме газораспределения (клапанных зазоров) 32
Способ определения положения поршней цилиндров №1 или №6 в ВМТ такта сжатия 32
Проверка угла опережения впрыска топлива 32
Регулировка угла опережения впрыска топлива 33
Форсунка 33
Удаление воздуха из топливной системы 33
Регулировка органов управления двигателя 33
Приводные ремни 34
Термостат 34
Пробка радиатора 34
Критерии необходимости проведения капитального ремонта двигателя 34
Головка блока цилиндров 35
Шестерня механизма газораспределения, крышка шестерни механизма газораспределения и распределительный вал 41
Блок цилиндров, маховик, поршень и коленчатый вал 46

Система охлаждения 53
Проверка уровня и замена охлаждающей жидкости 53
Насос охлаждающей жидкости 53
Термостат и корпус термостата 55

Система смазки 56
Меры предосторожности при работе с маслами 56
Моторное масло и фильтр 56
Масляный насос и маслоприемник 56
Маслоохладитель и масляный фильтр 59

Система турбонаддува 61
Оценка состояния турбокомпрессора 61
Турбокомпрессор 62
Снятие 62
Разборка 62
Сборка 63
Проверка качества сборки 64

Топливная система 66
Форсунки 66
Снятие 66
Разборка, очистка, проверка и сборка 66
Топливный насос высокого давления (ТНВД) 68
Снятие 68
Установка 68
Разборка 69
Сборка 70
Регулировка 71
Топливоподкачивающий насос 74
Муфта опережения впрыска топлива 75
Разборка 75
Сборка 76
Регулировка 77
Регулятор частоты вращения (модель RLD-E) 77
Разборка 77
Сборка 80
Настройка регулятора 83
Регулятор частоты вращения (модель RSV) 86
Разборка 86
Сборка 87
Настройка регулятора 88
Корректор по давлению наддува 89
Калибровка ТНВД 91
ТНВД: 22020-2731A, 22020-3590A 91
ТНВД: 22020-3462A 92
ТНВД: 22030-2070B 94
ТНВД: 22020-3521A 96
ТНВД: 22020-3851A 98
ТНВД: 22020-3882A 100

Система зарядки 102
Общая информация 102
Меры предосторожности 102
Проверки на автомобиле 102
Генератор (24 В, 30А) 102
Генератор (24 В, 35А/40А) 104
Генератор (12 В, 80 А) 109

Система запуска 113
Общая информация 113
Стартер (12 В/4,5 кВт) 113
Стартер (24В/4,5 кВт) 117
Стартер (12 В/2,5 кВт) 119

Компрессор (W06) 125
Данные и спецификации 125
Разборка 125
Сборка 127