ДВИГАТЕЛИ

MITSUBISHI
6D22 • 6D22-T
6D40 • 6D40-T
8DC9 • 6D24-T
8DC10 • 8DC11

HYUNDAI
D6AU • D6AZ
D6AB • D6AC
D6CA • D8AY
D8AX

СЕРИЯ ПРОФЕССИОНАЛ

РУКОВОДСТВО ПО РЕМОНТУ И ТО

+ ЭТИ ДВИГАТЕЛИ УСТАНАВЛИВАЛИСЬ НА: KIA, CASE, HITACHI, KATO, KOBELCO, TADANO, FURUKAWA, SUMITOMO, AIRMAN, DENYO, NIPPON SHARYO








Двигатели

MITSUBISHI

6D22, 6D22-T, 6D24-T, 6D40, 6D40-T, 8DC9, 8DC10, 8DC11

HYUNDAI

D6AU, D6AZ, D6AB, D6AC, D6CA, D8AY, D8AX

Руководство по ремонту и техническому обслуживанию

СЕРИЯ ПРОФЕССИОНАЛ

Модификации этих двигателей устанавливались на:

Mitsubishi FUSO Super Great, автобусы Aero Star
Hyundai HD170 / HD250/ HD260 / HD370, автобусы Aero Space / City
Kia автобусы Granbird / Universe
спецтехнику: CASE, HITACHI, KATO, KOBELCO, TADANO, FURUKAWA, SUMITOMO
генераторные и компрессорные установки: AIRMAN, DENYO, NIPPON SHARYO и др.,
катера и яхты

CarInfo com.ua

УДК 629.314.6
ББК 39.335.52
Д22

MITSUBISHI двигатели 6D22, 6D22-T, 6D24-T, 6D40, 6D40-T, 8DC9, 8DC10, 8DC11 & HYUNDAI двигатели D6AU, D6AZ, D6AB, D6AC, D6CA, D8AY, D8AX.
Серия "Профессионал". *Руководство по ремонту и техническому обслуживанию.*

Руководство по ремонту дизельных двигателей MITSUBISHI серии 6D22 (11149 см^3), 6D24 (11946 см^3), 6D40 (12023 см^3), 8DC9 (16031 см^3), 8DC10 (16752 см^3), 8DC11 (17737 см^3) и двигателей HYUNDAI серии D6A (11149 см^3), D6CA (12920 см^3), D8AY (16031 см^3), D8AX (17787 см^3), устанавливаемые на автомобили:

- Mitsubishi FUSO Super Great
- Mitsubishi Aero Star (автобус)
- Hyundai:
  автобусы Hyundai Aero Space / City
  грузовые автомобили: Hyundai HD170 / HD250 / HD260 / HD370
- Kia Granbird (автобус)
- Kia Universe (автобус)
- компрессорные и генераторные установки AIRMAN:
  Airman PDSJ750S-W
  Airman SDG220S
- генераторные установки DENYO:
  Denyo DCA-220ESM
- генераторные установки NIPPON SHARYO:
  Nippon Sharyo NES220EM
- Экскаваторы CASE:
  CASE 9033 / 9053 / 9060
- погрузчики HITACHI:
  Hitachi LX160-7 / LX230-7
- спецтехнику: KATO:
  краны Kato KR-30H / 35H / 45H / 500, NK-200E / 250E / 300E / 400E / 500E / 1600
  экскаваторы Kato HD-1250 / HD1250/ HD1880
- спецтехнику KOBELCO:
  краны Kobelco 7065 / 7090 /7120, BM700HD/ BM800HD/ BM900HD, LM1250 / LM1450 / TK750
  экскаваторы Kobelco K909 / K912, SK300 / SK400 / SK310/ SK320 / SK450LC / SK480LC
- краны TADANO:
  краны Tadano TG700EG /1200MG / 1500, TL160M / 200M / 250E, TR300E / 350M / 400E / 500E
- Экскаваторы FURUKAWA:
  Furukawa FL300
- спецтехнику SUMITOMO:
  краны Sumitomo SC800 / 900/ 1000 / 1200 / 3500, SD-515
  экскаваторы Sumitomo LS248RH-5, LS268, LS368RH-5, LS4300FJ-2
- катера и яхты и др.

Издание содержит подробные сведения по техническому обслуживанию двигателей, ремонту и регулировке механизмов двигателя, системы смазки, охлаждения, топливной системы, системы турбонаддува и системы электрооборудования двигателя. Подробно рассмотрены настройки и регулировки различных ТНВД и регуляторов (RSV, RFD, RLD-J, включая регулятор RED-III с электронным управлением), форсунок, элементов системы управления турбокомпрессором с изменяемой геометрией лопаток (VG), системы поддержания скорости, системы горного тормоза, моторного тормоза (Powertardo и Jake Brake), инерционного наддува.

Приведены инструкции по использованию системы самодиагностики ТНВД с электронным управлением (RED-III), системы управления турбокомпрессором с изменяемой геометрией лопаток, системы поддержания скорости, топливной системы с насос-форсунками (UPS), электросхемы систем с электронным управлением; *диагностические коды неисправностей (Flash),* условия их возникновения и возможные причины. Приведены разъемы и процедуры проверки сигналов на выводах блоков управления для различных модификаций двигателей - PinData. Представлены *электросхемы систем управления двигателем.*

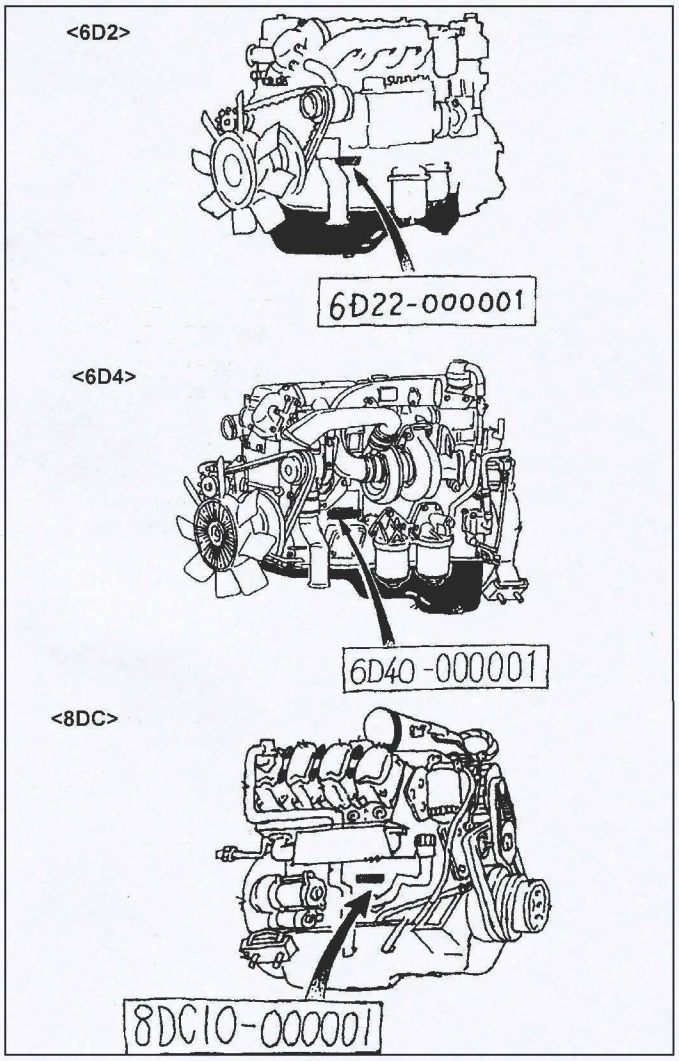
Приведены возможные неисправности и методы их устранения, сопрягаемые размеры основных деталей и пределы их допустимого износа, рекомендуемые смазочные материалы, рабочие жидкости, необходимые для технического обслуживания. Описаны конструктивные изменения, которым подвергались узлы и агрегаты двигателей в процессе производства.

Идентификация

Двигатели HYUNDAI D6A, D8A являются лицензионными копиями (за исключением некоторых незначительных деталей) двигателей MITSUBISHI 6D2, 8DC, поэтому недостающая информация по каким либо двигателям может быть использована как для ремонта соответствующих двигателей HYUNDAI, так и MITSUBISHI.

Номер двигателя

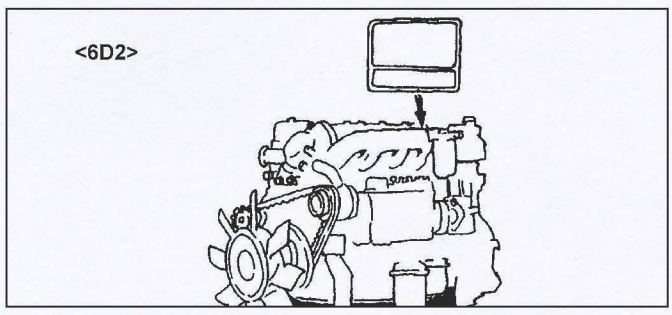
Модель и номер двигателя выбиты на блоке цилиндров, место расположения номера показано на соответствующем рисунке стрелкой.

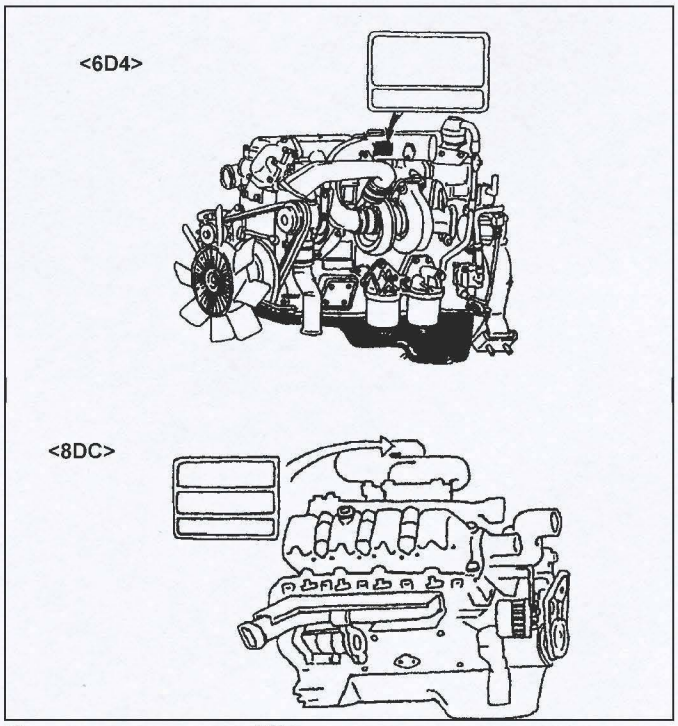


Двигатели Mitsubishi.

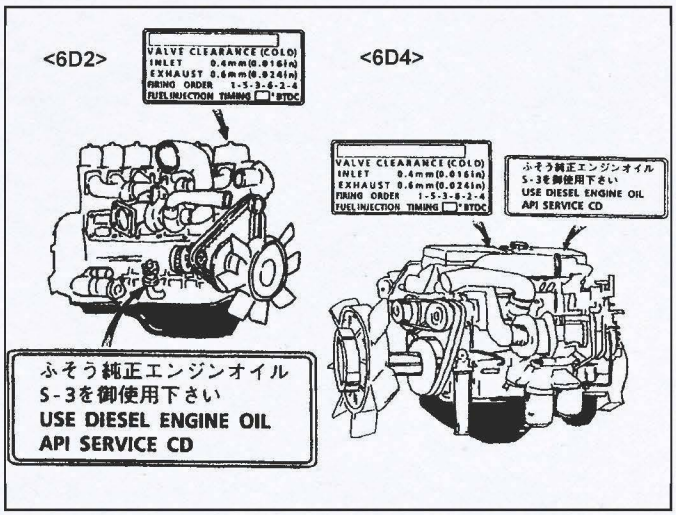
Идентификационная и информационная табличка

Место расположения идентификационной и информационной таблички показано на соответствующем рисунке стрелкой.





Модели выпуска до 1995 года.

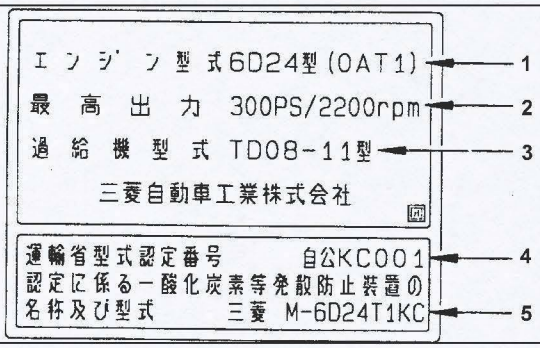


Модели выпуска с 1995 года.

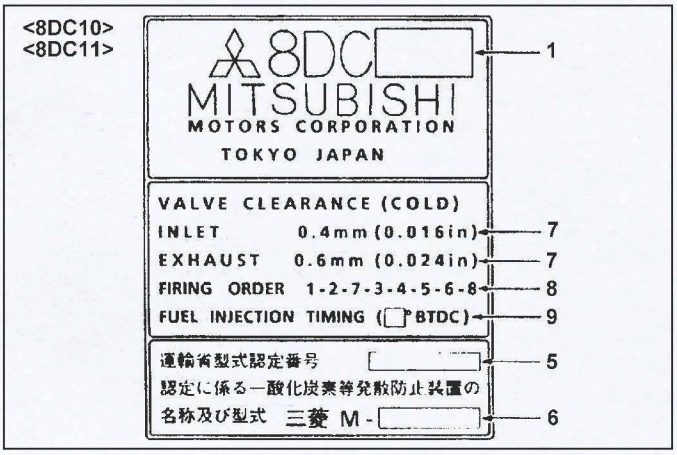


Идентификационная табличка. Двигатели Mitsubishi до 1995 года выпуска. 1 - тип двигателя, 2 - максимальная мощность, 3 - тип распылителя форсунки, 4 - тип турбокомпрессора (6D22-T2,T6, 6D4), 5 - тип воздухоохладителя (6D22-T2, T6, 6D4), 6 - идентификационный номер типа транспортного средства (выдается министерством Транспорта Японии), 7 - маркировка двигателя.

CarInfo.com.ua



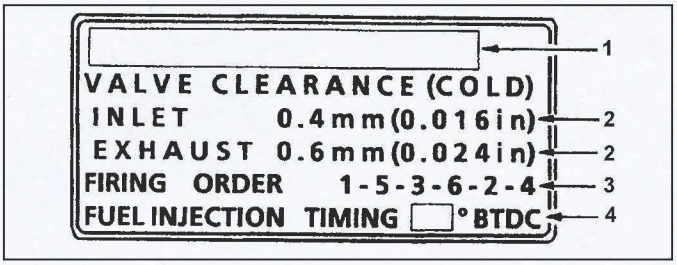
Идентификационная табличка. Двигатели Mitsubishi с 1995 года выпуска. 1 - тип двигателя, 2 - максимальная мощность, 3 - тип турбокомпрессора, 4 - идентификационный номер типа транспортного средства выдается министерством Транспорта Японии), 5 - маркировка двигателя.





Вариант идентификационной и информационной таблички на двигателях Mitsubishi 8DC. 1 - модель двигателя, 2 - максимальная мощность, 3 - тип насоса, 4 - тип турбокомпрессора (8DC9T6), 5 - идентификационный номер типа транспортного средства, 6 - маркировка двигателя, *7 - клапанный зазор, *8 - порядок работы цилиндров, *9 - угол опережения впрыска топлива.

*Примечание: * - только для 8DC (для двигателей 6D2 показано на информационной табличке).*



Идентификационная табличка. Двигатели Mitsubishi. 1 - модель двигателя, 2 - клапанный зазор, 3 - порядок работы цилиндров, 4 - угол опережения впрыска топлива.

Расшифровка идентификационного номера двигателей Hyundai

Пример 1.

K	M	J	R	J	1	8	Z	P	P	C	123456
A			B	C	D	E	F	G	H	I	J

A. Идентификационный код производителя.
KMJ - Hyundai Motor Corporation, Korea.

B. Модельный ряд.
R - AERO BUS.

C. Модель (тип кузова).
J - Tour bus.
L - Express bus.

D. Детализация типа транспортного средства.
1 - все автомобили.

E. Тип тормозной системы.
7 - гидравлическая тормозная система.
8 - пневматическая тормозная система.
9 - комбинированная тормозная система.

F. Тип двигателя.
B - D6AB.
Y - D8AY.
S - D6CA.
C - D6AC.
V - D6AV.

G. Положение рулевого колеса.
P - модели с левым рулем.
R - модели с правым рулем.

H. Модельный год.
1 - 2001 г.
2 - 2002 г.
3 - 2003 г.
4 - 2004 г.
5 - 2005 г.
6 - 2006 г.
7 - 2007 г.
8 - 2008 г.

I. Завод-производитель.
U - Ulsan, Korea.
C - Cheon-ju, Korea.

J. Серийный номер автомобиля.
000001 - 999999

Пример 2.

D	6	A	B	T	123456
A	B	C	D	E	F

A. Тип топлива.
G - бензин.
D - дизель.
C - газ.

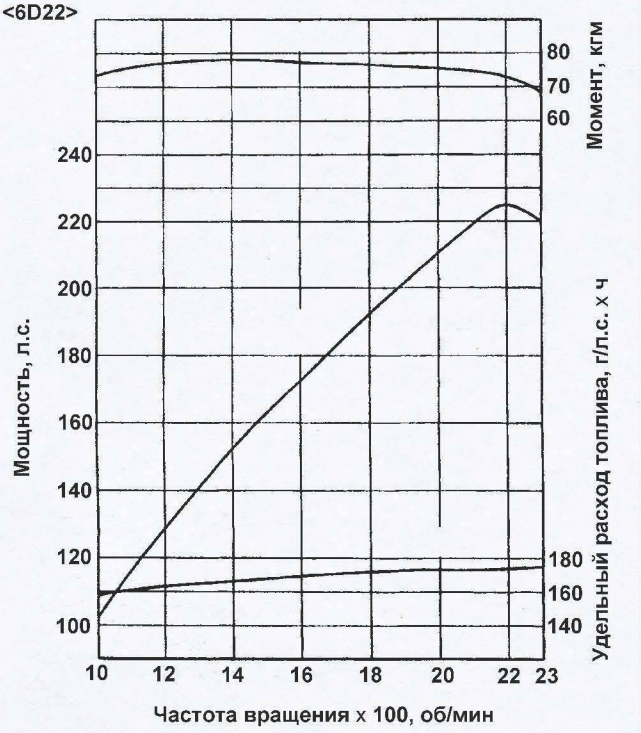
B. Двигатель.
4 - четырехтактный, четырехцилиндровый.
6 - четырехтактный, шестицилиндровый.
8 - четырехтактный, восьмицилиндровый.

C. Серия двигателя.
D. Номер в серии.
E. Модельный год.
1 - 2001 г.
2 - 2002 г.
3 - 2003 г.
4 - 2004 г.
5 - 2005 г.
6 - 2006 г.
7 - 2007 г.
8 - 2008 г.

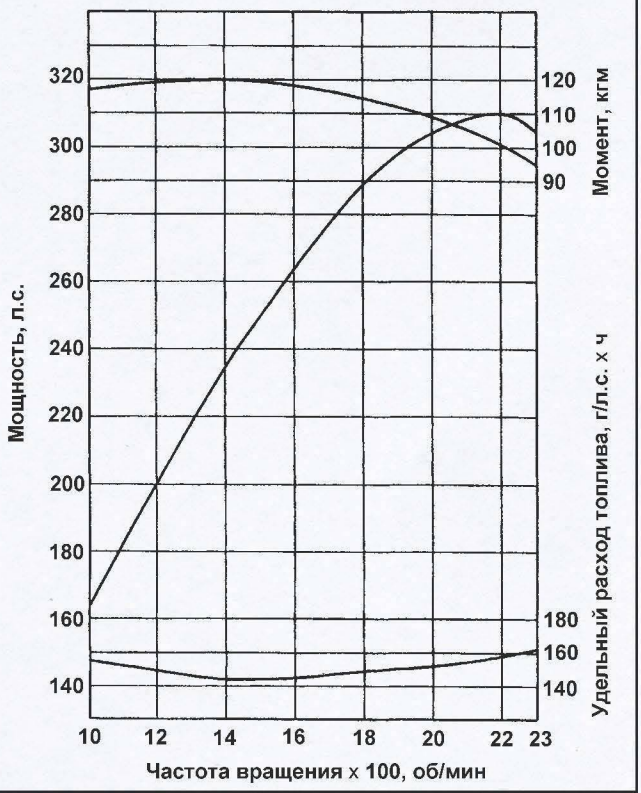
F. Серийный номер автомобиля.
000001 - 999999

Скоростные характеристики двигателей

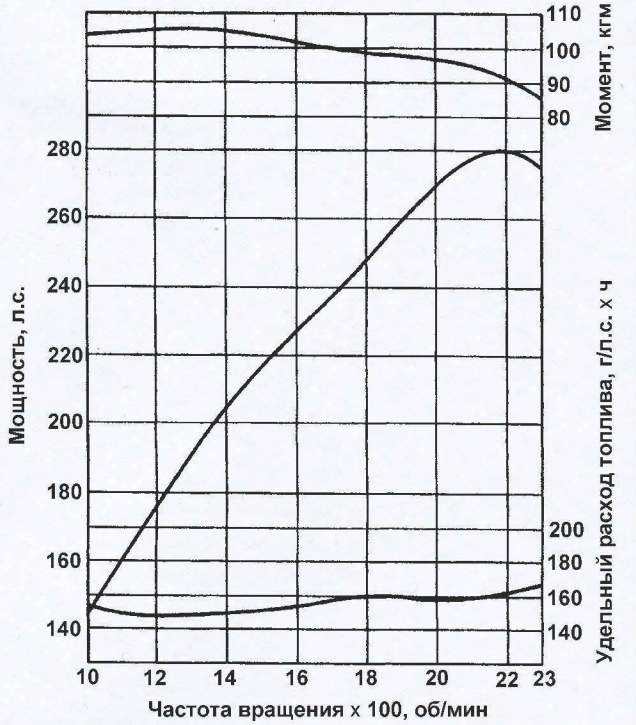
<6D22>



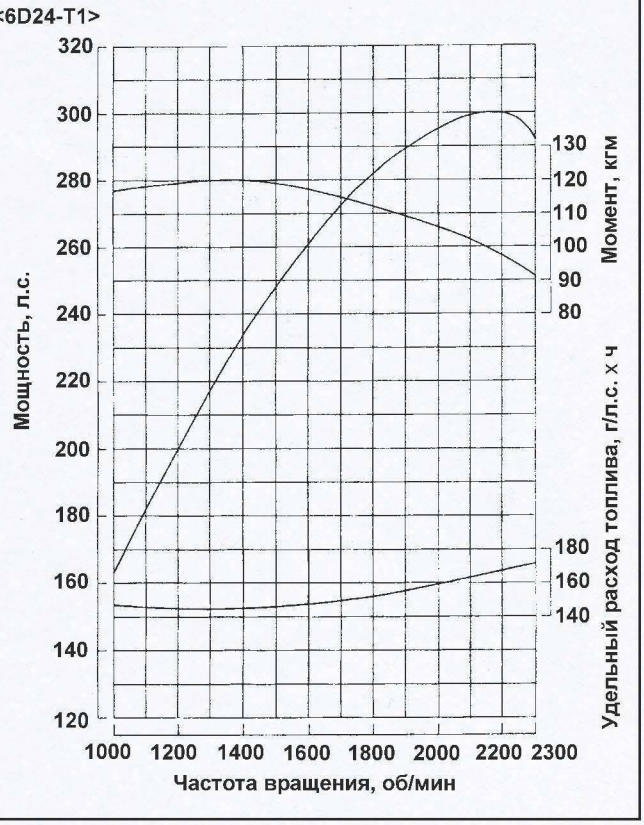
<6D22-T2>



<6D22-T6>

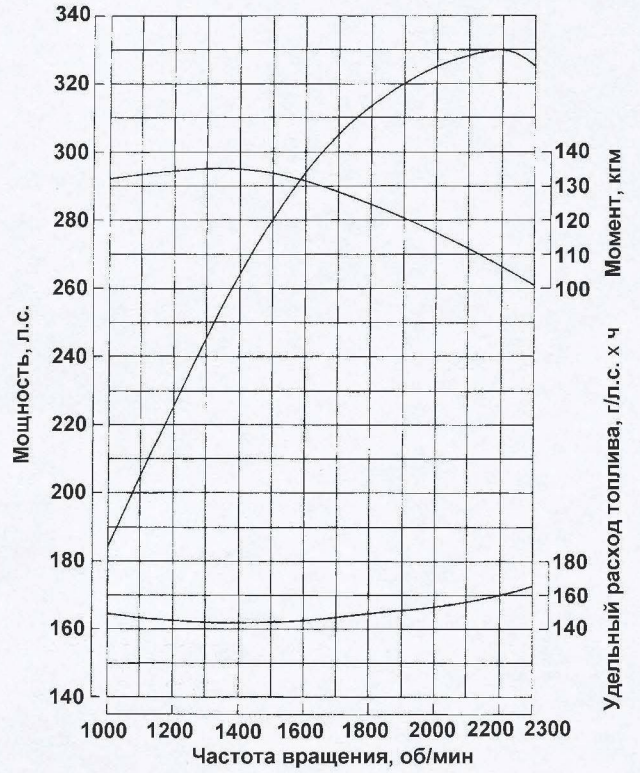


<6D24-T1>

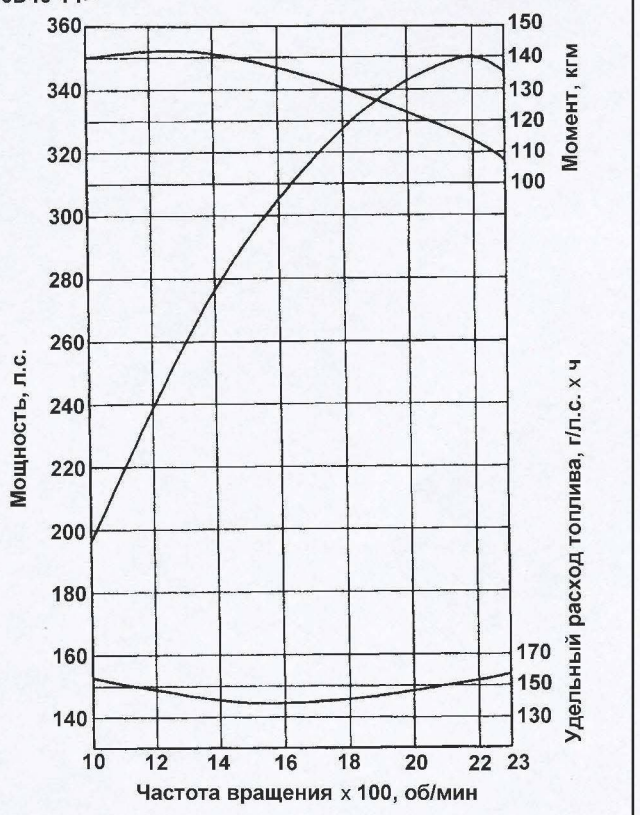


CarInfo.com.ua

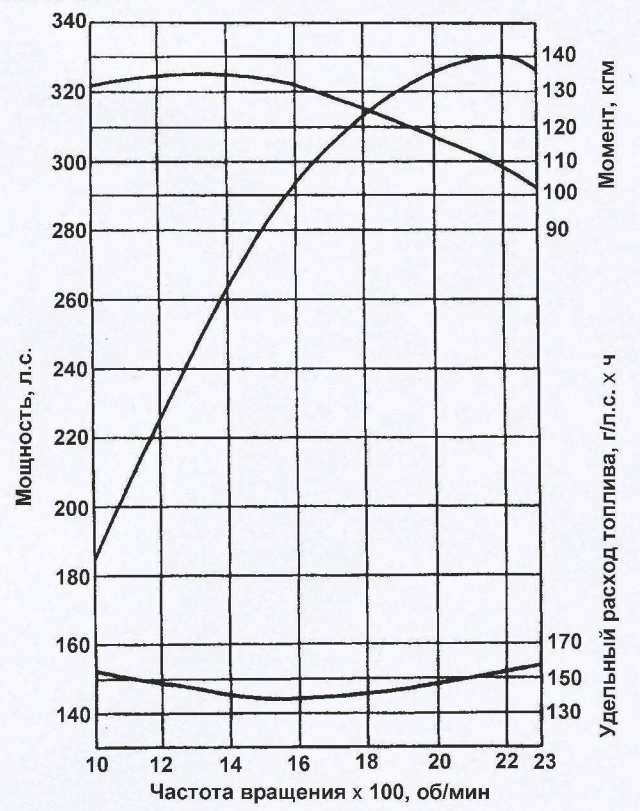
<6D24-T2>



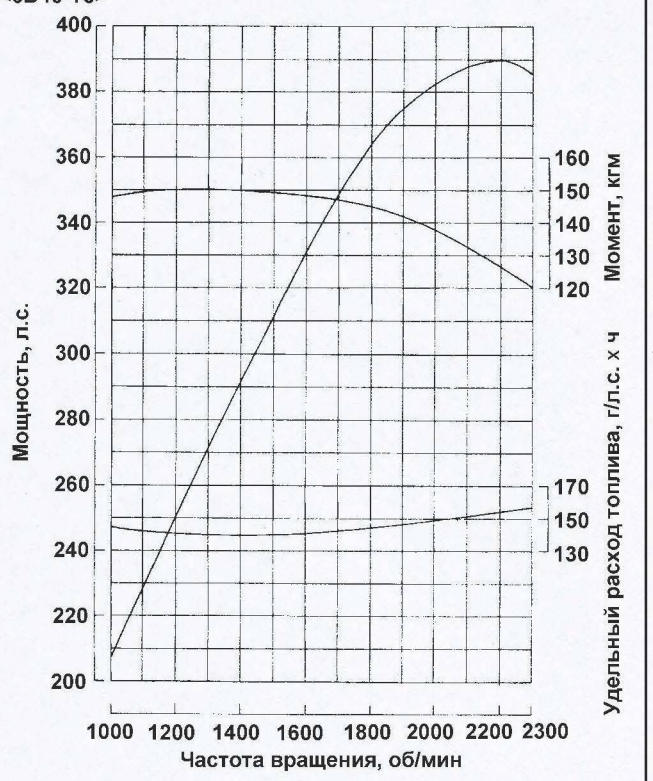
<6D40-T1>

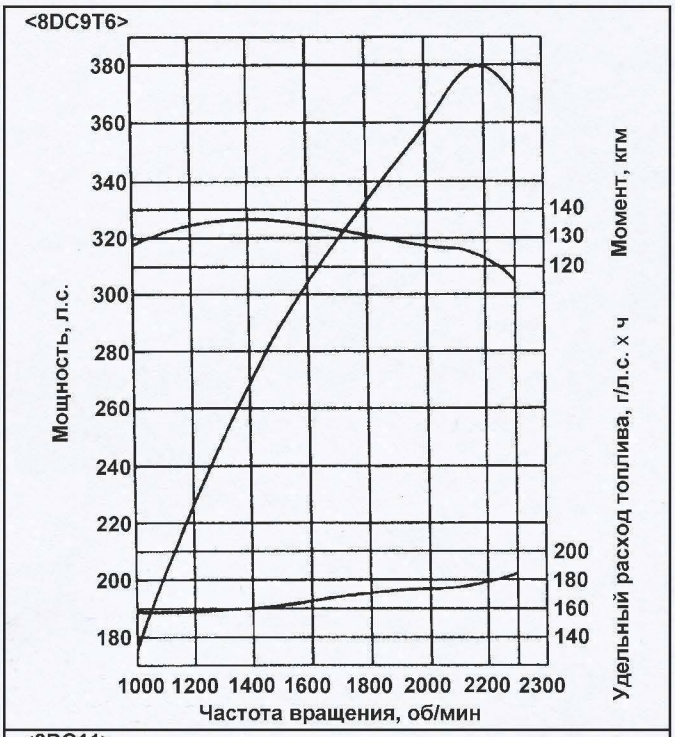


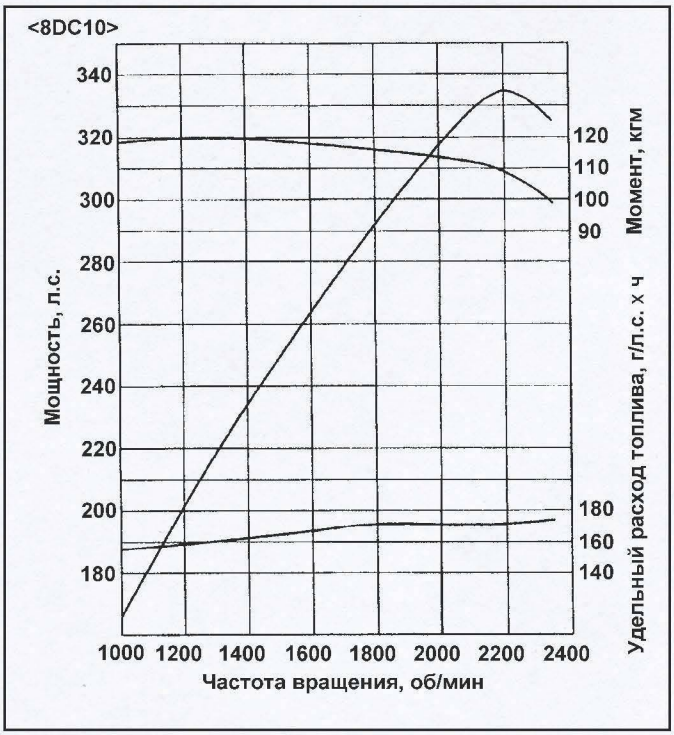
<6D40-T2>

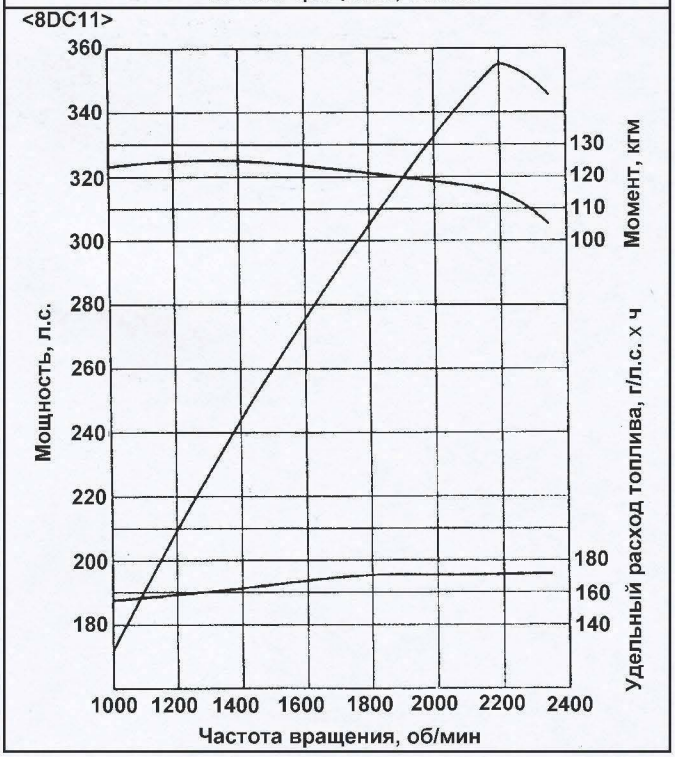


<6D40-T3>









Расшифровка обозначений двигателя

Тип двигателя	Число цилиндров	Дизельный двигатель	Серия двигателя	Номер в серии	Заводская модификация	Автомобиль	Тип турбокомпрессора
Двигатели MITSUBISHI до 1995 года выпуска							
6D22	6	D	2	2	2	A	-
6D22-T2	6	D	2	2	2	A	T2
6D22-T6	6	D	2	2	2	A	T6
6D40-T1	6	D	4	0	0	A	T1
6D40-T2	6	D	4	0	0	A	T2
Двигатели MITSUBISHI с 1995 года выпуска							
6D24-T1	6	D	2	4	0	A	T1
6D24-T2	6	D	2	4	0	A	T2
6D40-T1	6	D	4	0	1	A	T1
6D40-T3	6	D	4	0	1	A	T3

CarInfo.com.ua

Характеристики двигателей

Примечание: приведенные ниже 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%.

Двигатели MITSUBISHI до 1995 года выпуска.

Двигатель	6D22	6D22-T2	6D22-T6	6D40-T1	6D40-T2
Мощность, л.с. при об/мин	225/2200	310/2200	280/2200	350/2200	330/2200
Крутящий момент, кг·м при об/мин	78/1400	120/1400	105/1300	142/1300	135/1300
Частота вращения минимального холостого хода, об/мин	500				
Частота вращения максимального холостого хода, об/мин	2480 - 2520				

Двигатели MITSUBISHI с 1995 года выпуска.

Двигатель	6D24-T1	6D24-T2	6D40-T1	6D40-T3
Мощность, л.с. при об/мин	300/2200	330/2200	360/2200	390/2200
Крутящий момент, кг·м при об/мин	120/1400	135/1400	145/1200	150/1200
Частота вращения минимального холостого хода, об/мин	500			
Частота вращения максимального холостого хода, об/мин	2580 - 2620 (с механическим управлением) 2480 - 2520 (с электронным управлением)		2480 - 2520	

Двигатели MITSUBISHI.

Двигатель	8DC9T6	8DC10	8DC11
Мощность, л.с. при об/мин	380/2200	335/2200	355/2200
Крутящий момент, кг·м при об/мин	137/1400	120/1300	125/1300
Частота вращения минимального холостого хода, об/мин	500		
Частота вращения максимального холостого хода, об/мин	2430 - 2530	2530 - 2570	

Модельный ряд

В приведенных данных указаны некоторые из моделей на которые устанавливались двигатели MITSUBISHI.

Пример. Двигатели MITSUBISHI до 1995 года выпуска.

Модель \Тип двигателя	6D22	6D22-T2	6D22-T6	6D40-T1	6D40-T2
FP410 (тягач)				O	
FP418	O				
FP418 (тягач)			O		
FN428			O		
FS418		O	O		
FS478		O			
FT410				O	O
FT418		O	O		
FU410				O	O
FU470					O
FU418		O	O		
FU478		O	O		

Пример. Двигатели MITSUBISHI с 1995 года выпуска.

Модель \ Тип двигателя	6D24-T1	6D24-T2	6D40-T1	6D40-T3
FP410 (тягач)			O	O
FP440				O
FN427	O			
FS410			O	
FS417		O		
FT410			O	
FT410 (тягач)				O
FT417	O	O		
FU410			O	O
FU417	O	O		
FU440			O	
FU477	O	O		
FV410				O

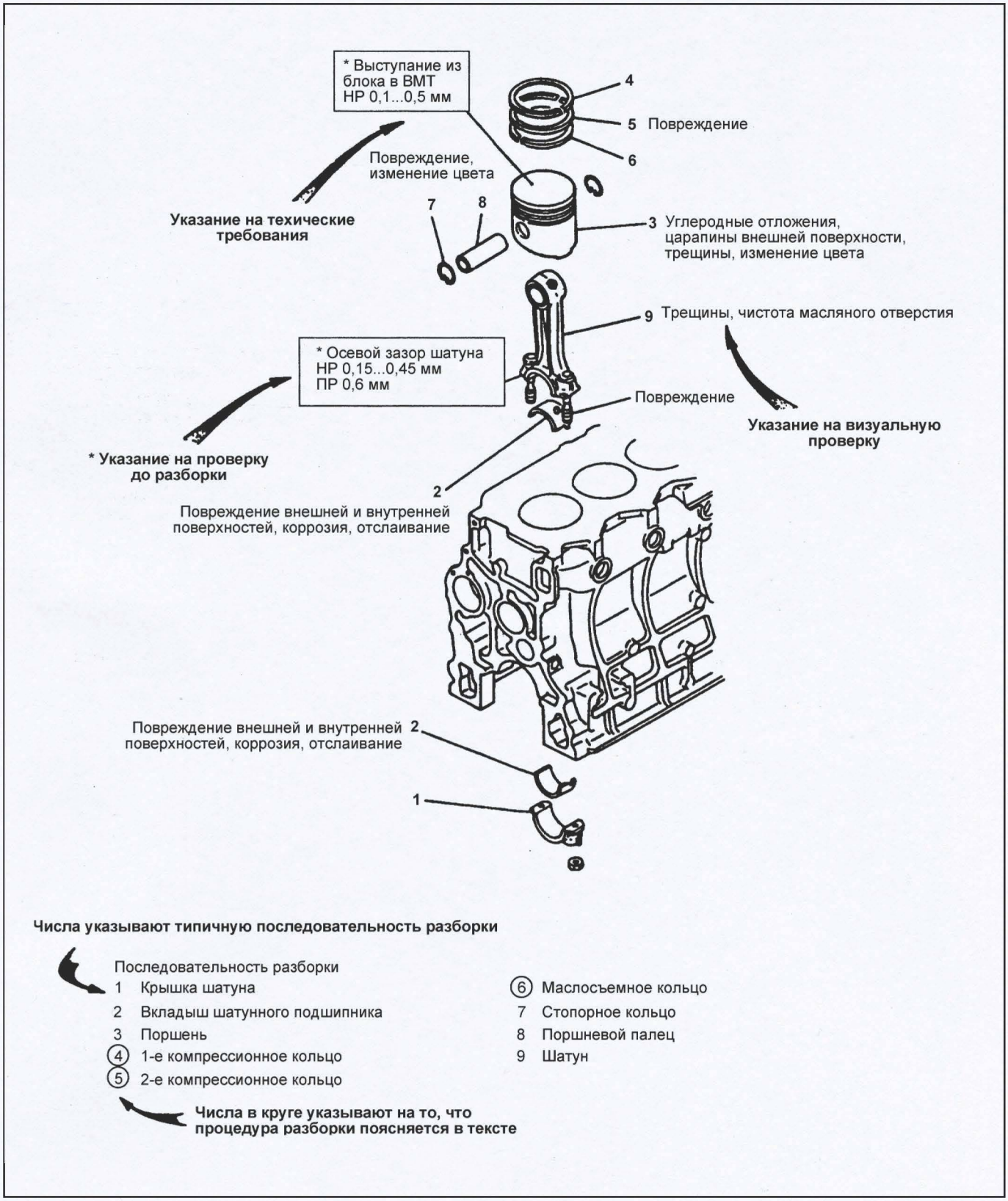
Двигатели MITSUBISHI 8DC.

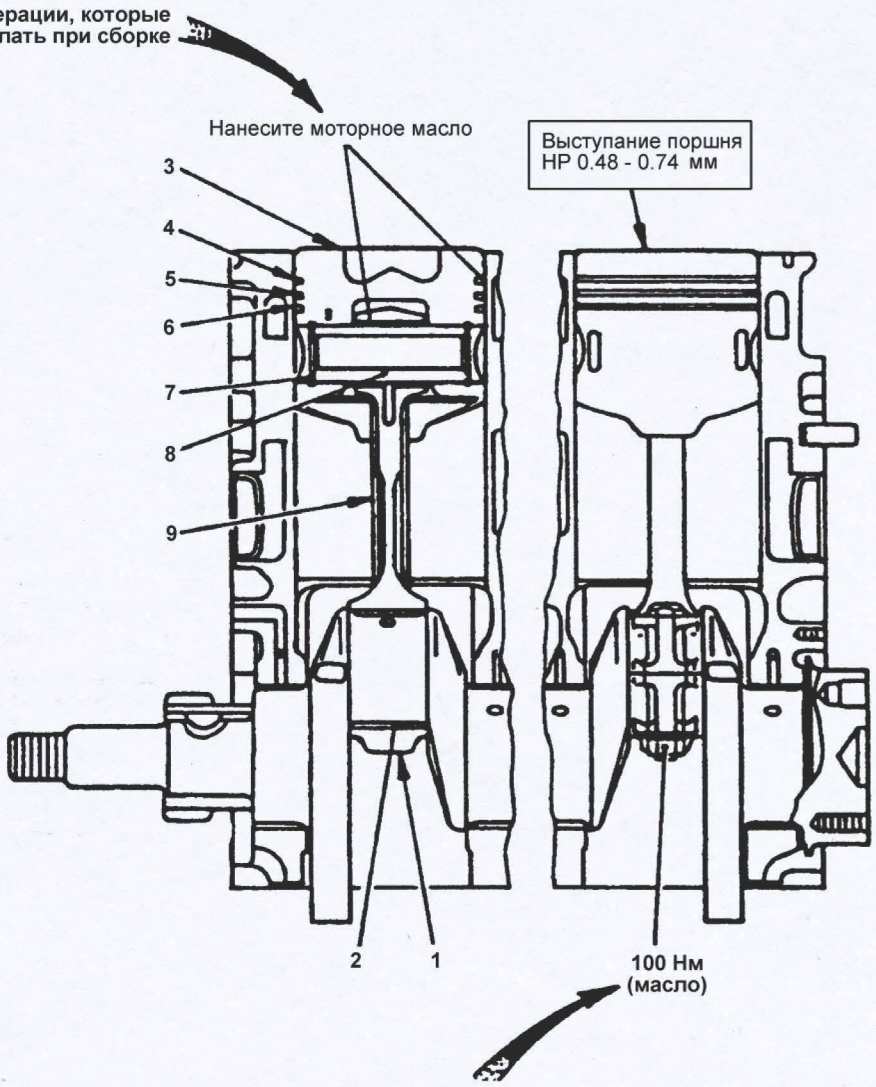
Модель \ Тип двигателя	8DC9T6	8DC10	8DC11
MS716		O	
MS726		O	
MS729			O
MU525	O		

Общие инструкции по ремонту

Чтение иллюстраций

Сопроводительные рисунки помогают понять текст руководства, показывают куда смотреть и что делать. Некоторые из рисунков не будут воспроизводить точный образ детали или схему установки системы, примененной на Вашем конкретном двигателе или автомобиле, не теряя при этом свою информативность.





Дается регламентированный момент затяжки; (МАСЛО) означает смазку резьбы моторным маслом перед затяжкой болта или гайки.

Указывает на типичную последовательность сборки

НР - номинальный размер

Последовательность сборки

3 → (9) → (8) → 7 → (6) → (5) → (4) → 2 → 1

Указывает, что процедура сборки объясняется в тексте

На иллюстрациях (трехмерных изображениях и сборочных чертежах) указаны типичные процедуры обслуживания.

Общие инструкции по ремонту

1. При ремонте пользуйтесь чехлами на сиденья и напольными ковриками, чтобы предохранить автомобиль от загрязнения.
2. При разборке укладывайте детали в соответствующем порядке, чтобы облегчить последующую сборку.
3. При снятии тяжелых узлов (двигатель в сборе, коробка передач в сборе, задний мост) соблюдайте предельную осторожность. Убедитесь в крепости тросов и цепей, используемых для подвешивания двигателя за кронштейны (петли) крепления.
4. Перед проведением сварочных работ следует отсоединить аккумуляторную батарею и разъемы электронного блока управления. Для этого необходимо установить выключатель "массы" в положение "OFF", либо отсоединить разъемы проводки кабины от разъемов проводки кузова.
5. Перед проведением работ в покрасочной камере следует отсоединить и снять с автомобиля аккумуляторную батарею и электронный блок управления.
6. Проверьте надежность и правильность крепления соединительных муфт и штуцеров шлангов и разъемов проводов.
7. Заменяйте детали, не подлежащие повторному использованию.
   а) Обязательно заменяйте разводные шплинты, уплотнительные прокладки, кольцевые уплотнения, сальники и т.д. на новые.
   б) Детали, не подлежащие повторному использованию, помечены на рисунках специальным значком.
8. Перед установкой очистите и смажьте небольшим количеством соответствующего чистого масла все U-образные уплотнения, сальники, пыльники и подшипники.
9. В случае необходимости нужно наносить на уплотнительные прокладки герметизирующий состав, чтобы предотвратить возникновение утечек.
10. Тщательно соблюдайте все технические условия в отношении величин момента затяжки резьбовых соединений. Обязательно следует пользоваться динамометрическим ключом.
11. В зависимости от характера производимого ремонта может потребоваться применение специальных материалов и специального инструмента для технического обслуживания и ремонта.
12. При поддомкрачивании автомобиля и установке его на опоры должны соблюдаться соответствующие меры предосторожности. Нужно проследить за тем, чтобы поднятие автомобиля и установка под него опор производились в предназначенных для этого местах.
   а) Если автомобиль должен быть поддомкрачен только спереди или сзади, нужно проследить, чтобы колеса противоположной оси были надежно заблокированы с целью обеспечения безопасности.
   б) Сразу же после поддомкрачивания автомобиля нужно обязательно установить его на раздвижные стойки. Крайне опасно производить какие-либо работы на автомобиле, вывешенном только на одном домкрате.

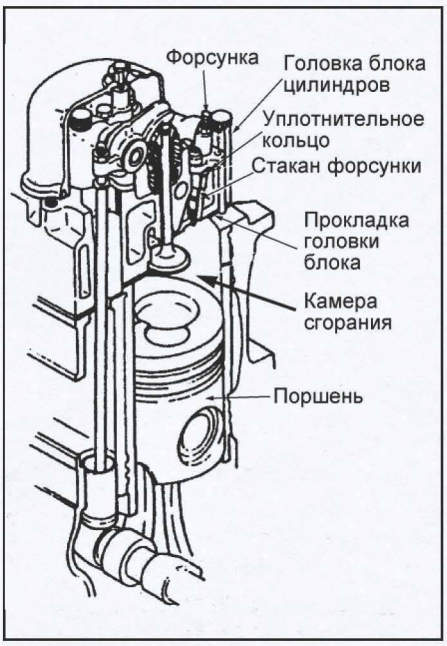
Сокращения

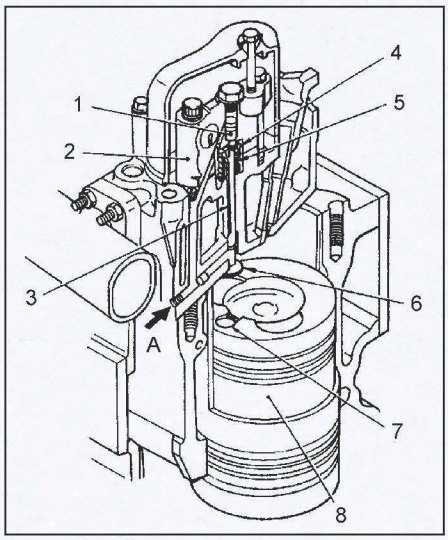
AT (A/T) ..... автоматическая коробка передач
EGR ..... система рециркуляции отработавших газов
MMC ..... Mitsubishi Motor Corporation
MT (M/T) ..... механическая коробка передач
OFF ..... выключено
ON ..... включено
PTO ..... отбор мощности от маховика для привода дополнительных агрегатов автомобиля
АКПП ..... автоматическая коробка передач
БД ..... базовый диаметр на который назначены предельные отклонения
ВМТ ..... верхняя мертвая точка
ГРМ ..... газораспределительный механизм
КПП ..... коробка переключения передач
МКПП ..... механическая коробка передач
НЗ ..... номинальное значение
НМТ ..... нижняя мертвая точка
НР ..... номинальный размер
ОГ ..... отработавшие газы
ОММ ..... отбор мощности от маховика для привода дополнительных агрегатов автомобиля
ПЗ ..... предельное значение
ПР ..... предельный размер
ТНВД ..... топливный насос высокого давления

CarInfo.com.ua

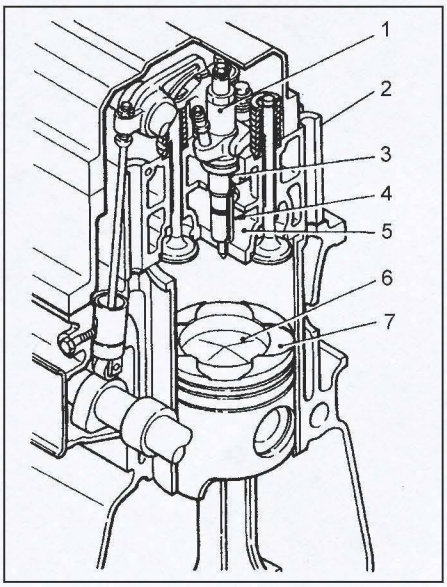
Двигатель - механическая часть

Описание двигателей

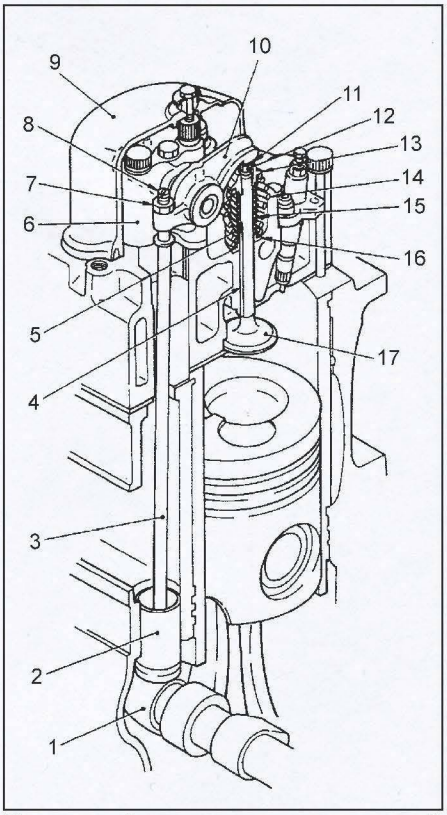




Клапанный механизм двигателя 6D2 с системой Powertardo. 1 - исполнительный поршень, 2 - стойка оси коромысел, 3 - направляющая клапана, 4 - сухари, 5 - пружина клапана системы Powertardo, 6 - клапан системы Powertardo, 7 - выемка в поршне, 8 - поршень, А - давление масла.



Клапанный механизм двигателя 6D4. 1 - форсунка, 2 - головка блока цилиндров, 3 - уплотнительное кольцо, 4 - стакан форсунки, 5 - водяная рубашка охлаждения, 6 - камера сгорания, 7 - поршень.



Клапанный механизм двигателей D6A, 6D2. 1 - распределительный вал, 2 - толкатель, 3 - штанга толкателя, 4 - направляющая клапана, 5 - маслосъемный колпачок, 6 - стойка оси коромысел, 7 - контргайка, 8 - регулировочный винт, 9 - клапанная крышка, 10 - коромысло, 11 - наконечник стержня клапана, 12 - тарелка пружины, 13 - сухари, 14 - внешняя клапанная пружина, 15 - внутренняя клапанная пружина, 16 - седло пружины, 17 - впускной клапан.

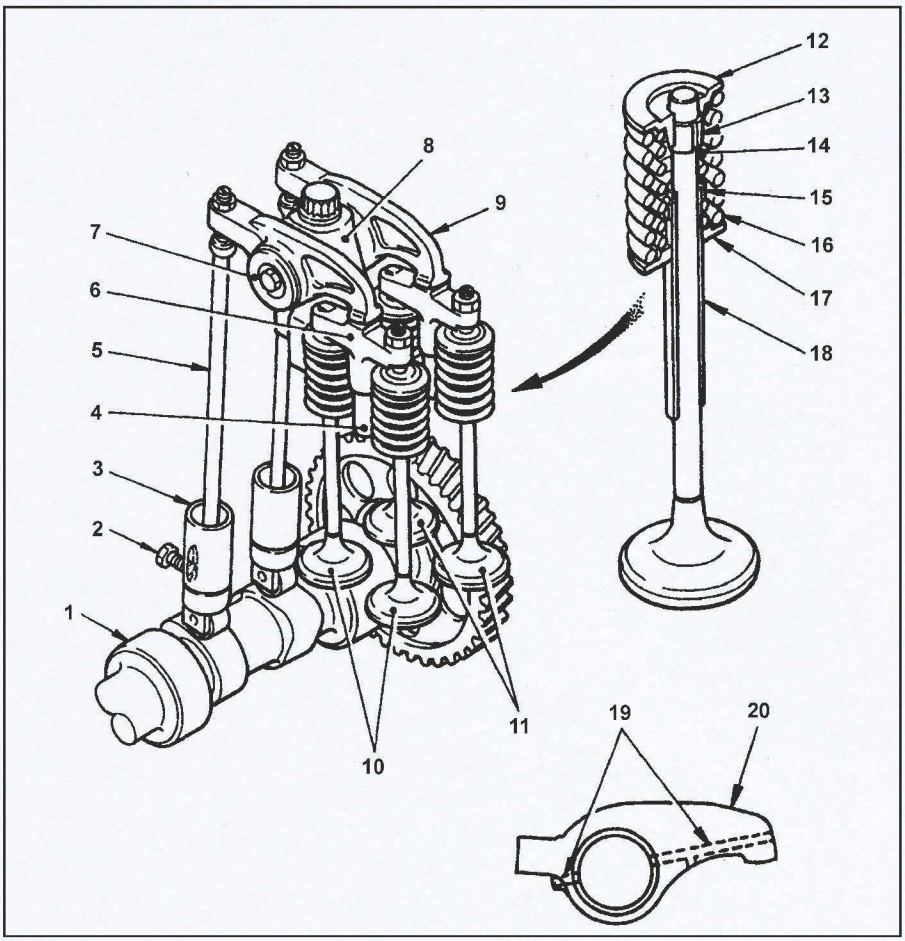
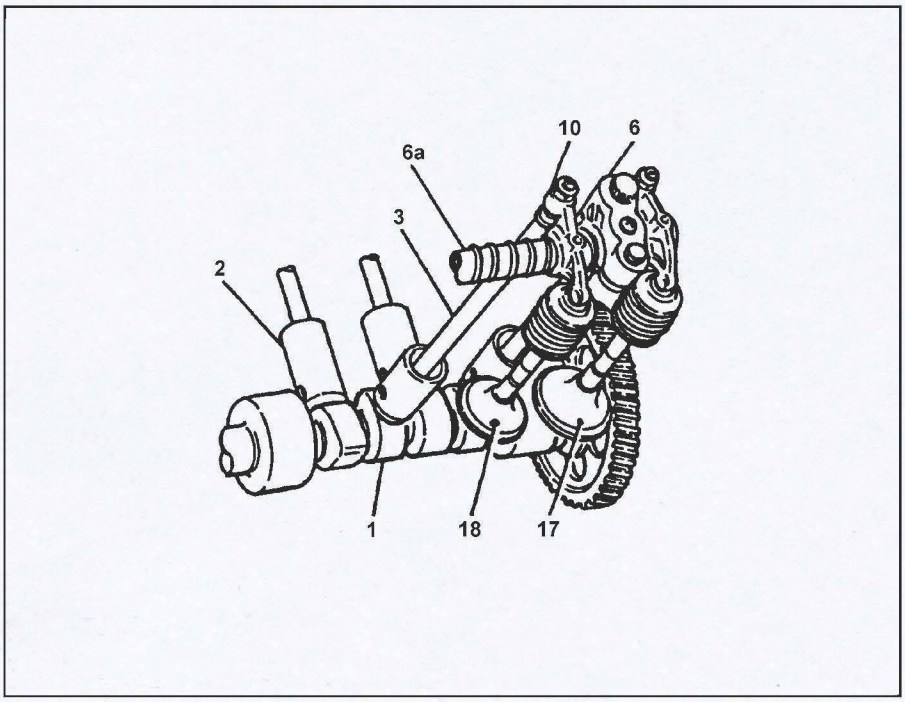
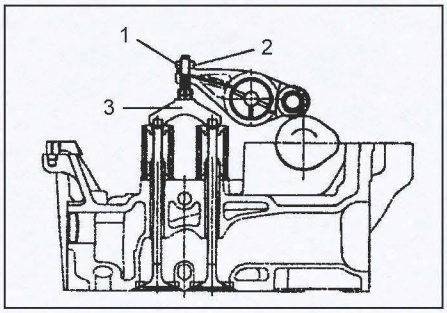


Схема клапанного механизма двигателя 6D4. 1 - распределительный вал, 2 - ограничительный винт толкателя, 3 - толкатель, 4 - направляющая клапанного мостика, 5 - штанга толкателя, 6 - клапанный мостик, 7 - пробка, 8 - стойка оси коромысел, 9 - коромысло, 10 - впускной клапан, 11 - выпускной клапан, 12 - тарелка пружины, 13 - сухари клапана, 14 - внутренняя пружина, 15 - маслосъемный колпачок, 16 - внешняя клапанная пружина, 17 - седло пружины, 18 - направляющая клапана, 19 - масляный канал, 20 - коромысло.



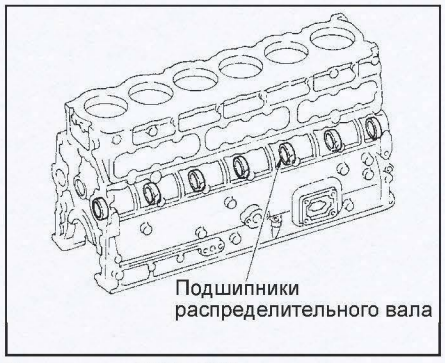
Двигатели D8A. 1 - распределительный вал, 2 - толкатель, 3 - штанга толкателя, 6 - стойка оси коромысел, 6а - ось коромысел, 10 - клапан, 17 - впускной клапан, 18 - выпускной клапан.

1. Угол запорной фаски седла клапана и тарелки клапана двигателей D6A, D8A и 6D2, 6D4 на впуске и выпуске равен 45°. На двигателе D6CA угол запорной фаски седла клапана и тарелки клапана на впуске равен 30°, на выпуске - 45°.
Для уменьшения расхода масла стержни клапанов уплотняются маслосъемными колпачками.
2. Клапанные пружины выполнены с неравным шагом витков. На один клапан устанавливаются две пружины с разным направлением навивки.
3. На двигателях D6A, 6D2, 6D4 коромысла и ось коромысел устанавливаются на одной стойке отдельно для каждого цилиндра. На двигателях D8A и D6CA ось коромысел общая для всех коромысел. Коромысла впускного и выпускного клапанов одинаковые. На всех двигателях ось коромысел представляет собой полый круглый стержень. По внутренней полости оси подается масло для смазки подшипников коромысел. С обоих концов ось коромысел уплотняется пробками.
Штанга толкателя оснащена шаровыми опорами с внутренним и внешним радиусами под установку в толкатель и регулировочный винт коромысла.
Толкатель имеет цилиндрическую форму, пятка толкателя выполнена сферой большого радиуса. Толкатель снимается через боковую крышку картера.
4. *(D6CA)* Распределительный вал установлен в головке блока цилиндров, привод клапанов бесштанговый, кулачки вала работают в паре с роликовым толкателем, смонтированном непосредственно на коромысле. Одно коромысло приводит сразу два одноименных клапана.

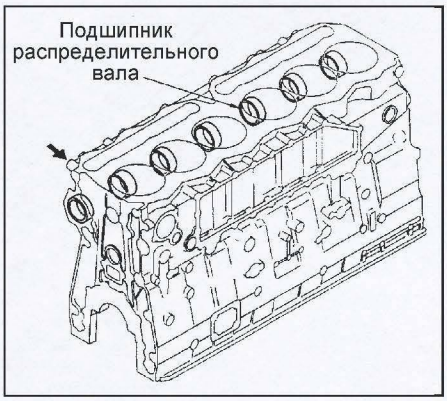


Двигатели D6CA. 1 - регулировочный винт, 2 - контргайка, 3 - клапанный мостик.

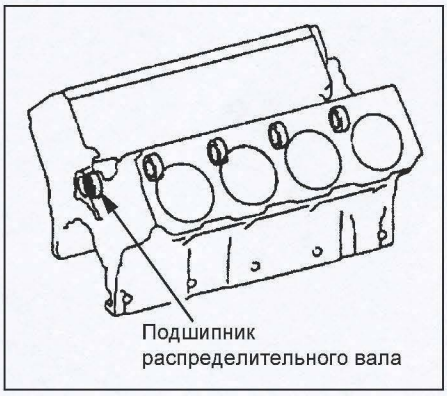
Профиль кулачков распределительного вала имеет специальную форму. Для повышения износостойкости рабочая поверхность кулачка закалена токами высокой частоты.
5. *(D6A, 6D2, 6D4 и D8A)* Распределительный вал установлен в блоке цилиндров на семи (D6A, 6D2, 6D4) или пяти (D8A) подшипниках. Для облегчения снятия и установки распределительного вала (снятие и установка распределительного вала проводится с задней части блока), подшипники имеют уменьшающийся к передней части блока цилиндров внутренний диаметр.



Двигатели D6A, 6D2.

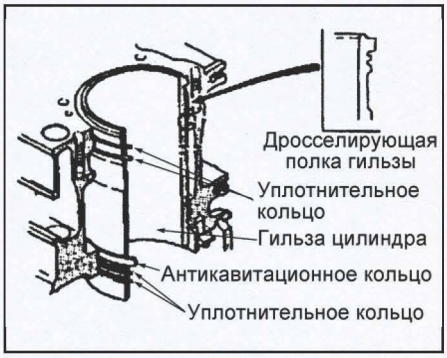


Двигатели 6D4.



Двигатели D8A.

6. Охлаждающая жидкость подается от водяного насоса, который установлен слева спереди на блоке цилиндров, на охладитель масла, затем течет по каналам рубашки охлаждения блока вокруг всех цилиндров и поступает в головки цилиндров.
Гильзы цилиндров съемные ("мокрые"). Гильза уплотняется резиновыми кольцами, которые устанавливаются в верхней и нижней части гильзы. Для улучшения теплосъема в верхней части гильзы выполнена дросселирующая полка. В нижней части гильзы устанавливается широкое резиновое антикавитационное кольцо, которое гасит вибрацию стенок гильзы. На буртике гильзы выбита маркировка размера, что позволяет точнее подобрать пару поршень-гильза.



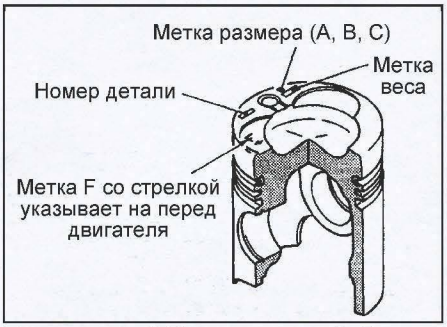
7. Поршень и поршневые кольца.
Поршни изготовлены из алюминиевого сплава. В головке поршня выполнена тороидальная полость камеры сгорания. Для увеличения долговечности в теле поршня залита вставка из нерезиста под первое компрессионное кольцо.

CarInfo.com.ua

На плоскости головки поршня нанесены метки размера, веса, номера детали и направления установки.



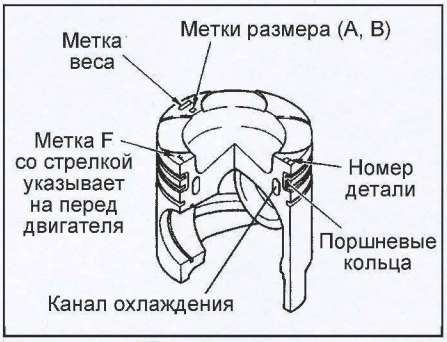
Двигатели D6A, 6D2 без системы Powertardo.



Двигатели 6D2 с системой Powertardo.



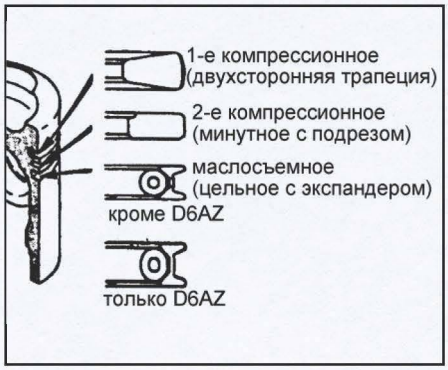
Двигатели D8A.



Двигатель 6D4.

Поршневой палец плавающего типа фиксируется в бобышках поршня стопорными кольцами. Поршни двигателя D6AU имеют масляную полость для улучшения теплосъема с поршня.
Поршни двигателей D6, 6D2, 6D4 оснащены тремя поршневыми кольцами: два компрессионных и одно маслосъемное. Поршни двигателей D8A оснащены четырьмя поршневыми кольцами: три компрессионных и одно маслосъемное.

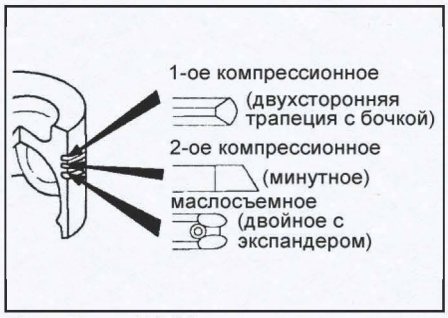
Форма поршневых колец показана на сопроводительных рисунках.



Двигатели D6A, 6D2, 6D4.

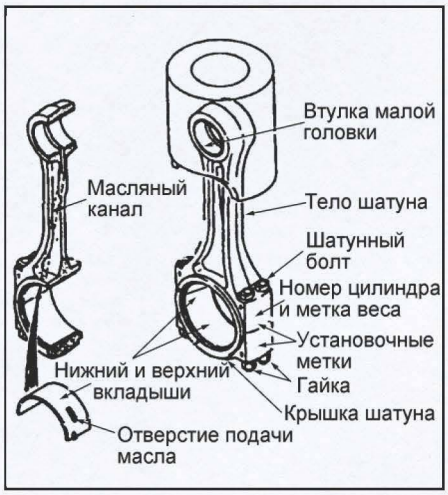


Двигатели D8A.

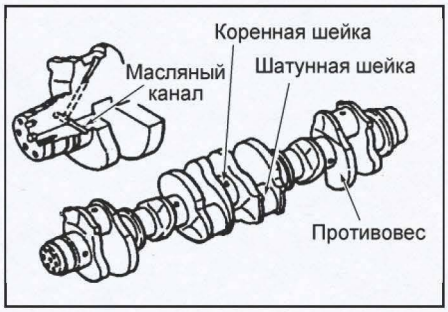


Двигатели D6CA.

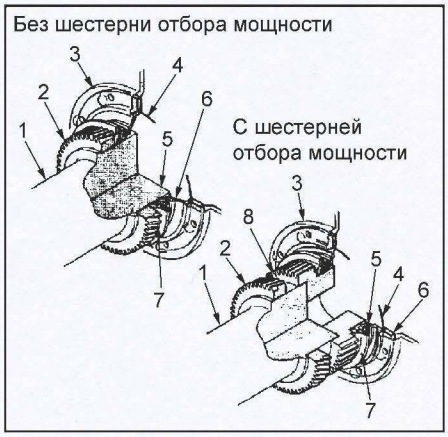
8. Шатун и шатунный подшипник.
Шатун выполняется штамповкой из стали и имеет форму двутавра. Шатунный подшипник представляет собой подшипник скольжения, который выполнен из двух частей (верхнего и нижнего вкладышей). В верхнем вкладыше имеется отверстие, через которое масло по каналу в теле шатуна подается для смазки поршневого пальца.
Крышка шатуна двигателей D6, 6D2, 6D4 крепится к телу шатуна четырьмя болтами с накаткой по установочной поверхности. Крышка шатуна двигателей D8A крепится двумя болтами.
На двигателе D6AL шатун в своей верхней части имеет отверстие для направленного охлаждения поршня струей масла. Шатуны двигателей D8A на теле имеют метки левого и правого полублока и не взаимозаменяемые.



9. Коленчатый вал и коренной подшипник.
Для подачи масла к коренным и шатунным подшипникам коленчатого вала в теле вала выполнены специальные сверления.



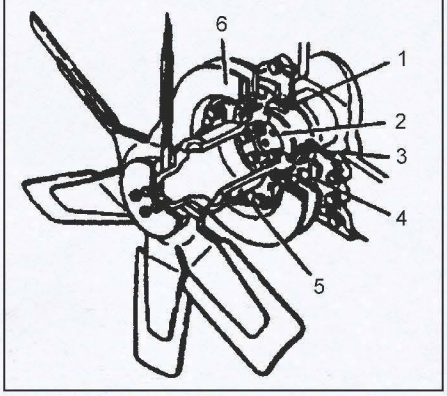
На заднем конце коленчатого вала установлена шестерня привода распределительных шестерен. Коленчатый вал уплотняется двумя сальниками, которые установлены на передней и задней шейках вала. Фланец крепления маховика съемный, крепится к коленчатому валу болтами. Между фланцем и коленчатым валом может быть установлена шестерня отбора мощности для привода дополнительных агрегатов автомобиля. В руководстве отбор мощности от маховика обозначен аббревиатурой PTO.



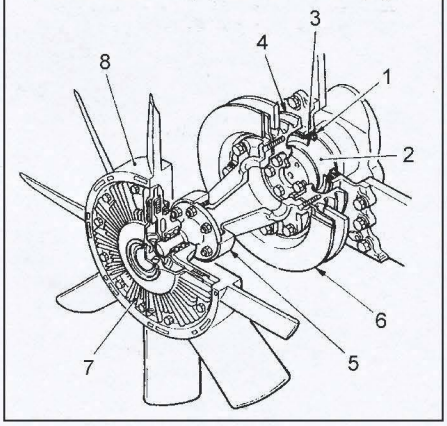
1 - коленчатый вал, 2 - шестерня привода распределительных шестерен, 3 - фланец крепления маховика, 4 - уплотнительное кольцо, 5 - сальник, 6 - стопорная шайба, 7 - маслоотражательное кольцо, 8 - шестерня отбора мощности.

Передний конец коленчатого вала выполнен в виде фланца, к которому крепится шкив коленчатого вала (на двигателях D8A еще крепится съемный передний противовес).
На шкиве коленчатого вала закреплены демпфер крутильных колебаний коленчатого вала и фланец крепления вентилятора радиатора или вязкостной муфты вентилятора.

(Без вязкостной муфты вентилятора)

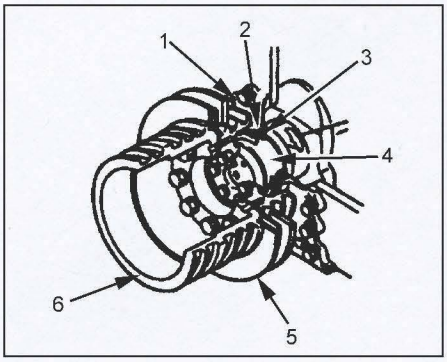


(С вязкостной муфтой вентилятора)



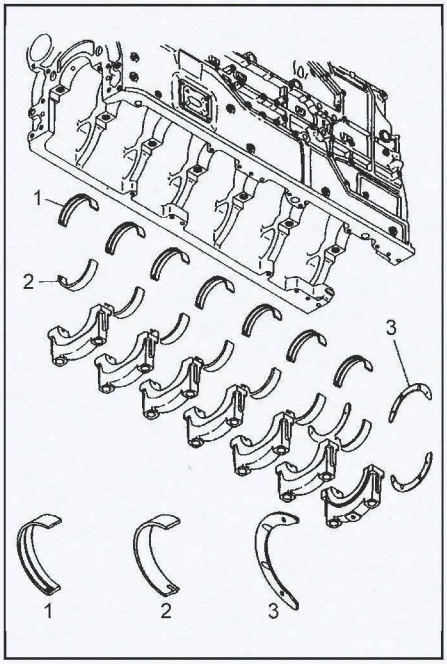
1 - маслоотражательное кольцо переднего сальника, 2 - коленчатый вал, 3 - передний сальник, 4 - шкив коленчатого вала, 5 - фланец вентилятора, 6 - демпфер крутильных колебаний, 7 - вязкостная муфта, 8 - вентилятор.

На двигателях для автобусов вместо фланца вентилятора устанавливается шкив привода вентилятора.



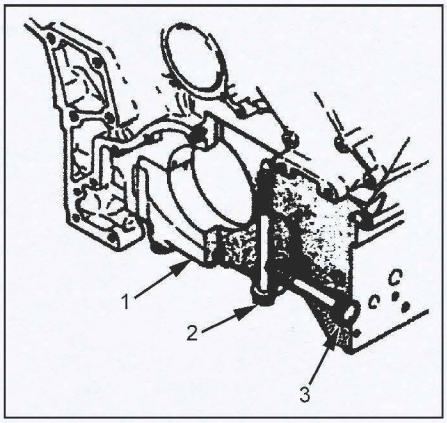
1 - шкив коленчатого вала, 2 - передний сальник, 3 - маслоотражательное кольцо переднего сальника, 4 - коленчатый вал, 5 - демпфер крутильных колебаний, 6 - шкив привода вентилятора.

Коренной подшипник.
Коренной подшипник представляет собой подшипник скольжения, который выполнен из двух частей (верхнего и нижнего вкладышей). Вкладыши многослойные, изготовлены по специальной технологии.
Верхний вкладыш коренного подшипника имеет канавку распределения масла и отверстие подвода масла, которое совпадает с масляным каналом в коренной шейке коленчатого вала.
От осевого перемещения коленчатый вал фиксируется упорным подшипником, который выполнен в виде двух полуколец. Упорный подшипник устанавливается в бугель заднего коренного подшипника (двигатели D6A, 6D2, 6D4, D8A) или в бугель четвертого коренного подшипника (двигатель D6CA).



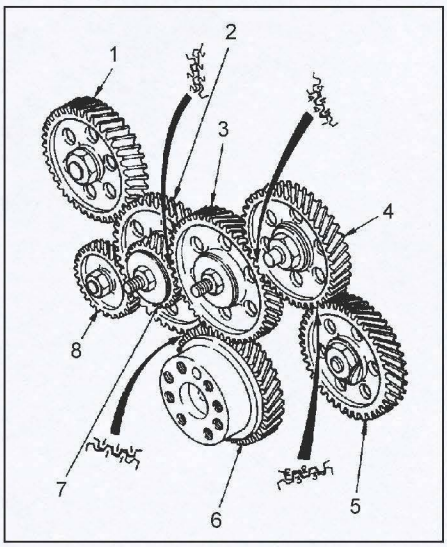
Подшипники и упорные полукольца. Двигатели D6A, 6D2, 6D4. 1 - верхний вкладыш коренного подшипника, 2 - нижний вкладыш коренного подшипника, 3 - полукольцо упорного подшипника.

На двигателях D8A крышки коренных подшипников дополнительно крепятся горизонтальными стяжными болтами.

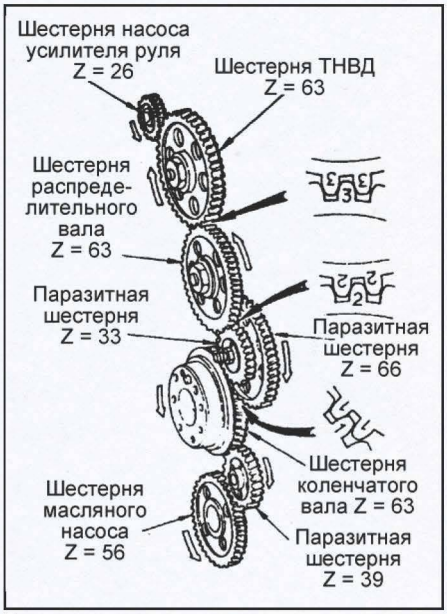


1 - крышка коренного подшипника, 2 - вертикальный болт, 3 - горизонтальный болт.

10. Распределительные шестерни.
Распределительные шестерни размещены в картере маховика в задней части двигателя. Порядок установки шестерен показан на сопроводительных рисунках. На каждой шестерне нанесена установочная метка, при сборке установочные метки должны быть совмещены.



Распределительные шестерни двигателя 6D4. 1 - шестерня привода воздушного компрессора (Z = 63), 2 - паразитная шестерня "B" (Z = 72), 3 - паразитная шестерня "C" (Z = 68), 4 - шестерня распределительного вала (Z = 63), 5 - шестерня ТНВД (Z = 63), 6 - шестерня коленчатого вала (Z = 63), 7 - паразитная шестерня "A" (Z = 36), 8 - шестерня насоса усилителя руля (Z = 40).

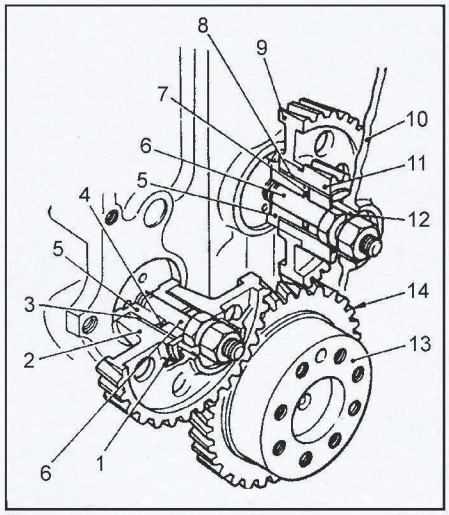


Распределительные шестерни двигателя D8A.

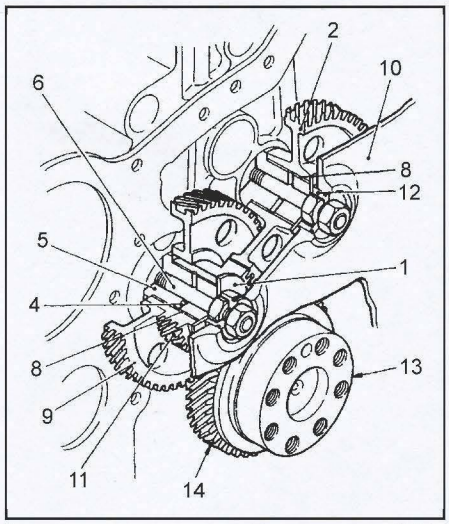
Шестерня коленчатого вала напрессована на коленчатый вал и приводит все остальные распределительные шестерни. Паразитные шестерни крепятся болтом вала паразитной шестерни, который одновременно крепит вал к картеру маховика. Втулка подшипника паразитной шестерни запрессована в ступицу шестерни.

CarInfo .com.ua

Подшипники паразитных шестерен смазываются моторным маслом, проходящим по внутреннему каналу вала шестерни.



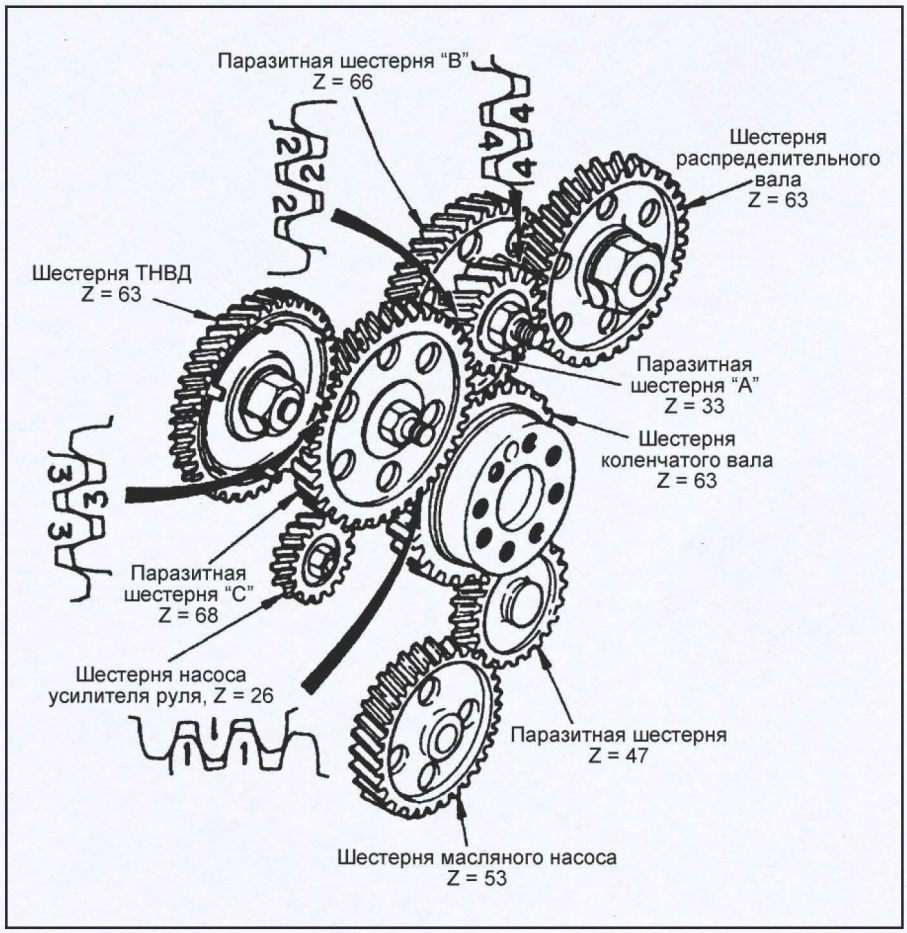
Смазка шестерен. Двигатели D6A, 6D2. 1 - упорный подшипник, 2 - паразитная шестерня "C", 3 - втулка подшипника, 4 - масляный канал, 5 - вал паразитной шестерни, 6 - болт, 7 - масляный канал, 8 - втулка подшипника, 9 - паразитная шестерня "B", 10 - картер маховика, 11 - паразитная шестерня "A", 12 - проставка, 13 - коленчатый вал, 14 - шестерня коленчатого вала.



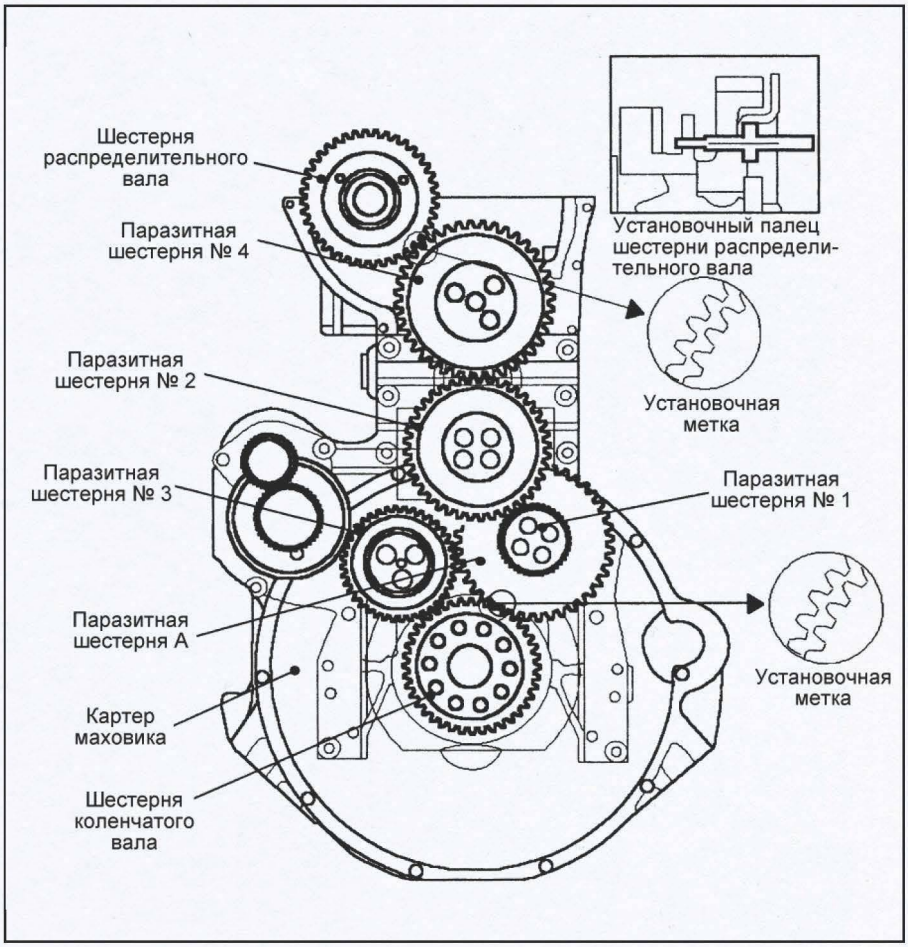
Смазка шестерен. Двигатели 6D4. 1 - упорный подшипник, 2 - паразитная шестерня "C", 4 - масляный канал, 5 - вал паразитной шестерни, 6 - болт, 8 - втулка подшипника, 9 - паразитная шестерня "B", 10 - картер маховика, 11 - паразитная шестерня "A", 12 - проставка, 13 - коленчатый вал, 14 - шестерня коленчатого вала.

11. Маховик.

В центре маховика установлен направляющий подшипник первичного вала коробки передач. На внешней периферии маховика напрессован зубчатый венец, который входит в зацепление с шестерней стартера при пуске двигателя. Одна сторона зуба зубчатого венца скошена для облегчения входа в зацепление шестерни стартера.

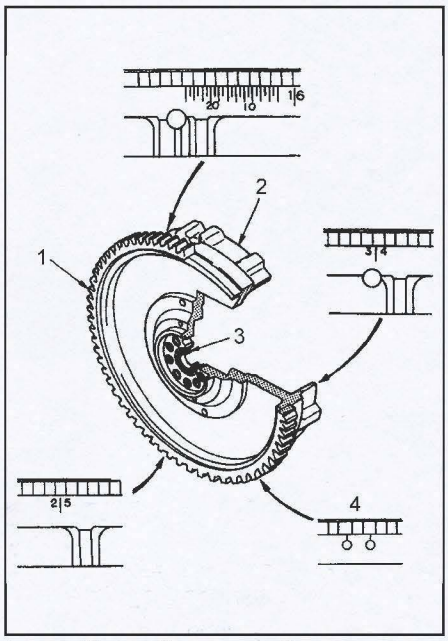


Распределительные шестерни двигателей D6A, 6D2.



Распределительные шестерни двигателя D6CA.

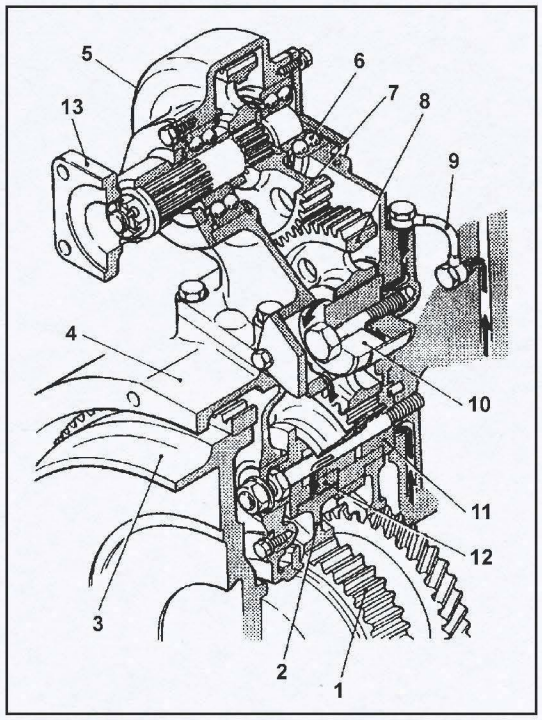
Рядом с зубчатым венцом нанесены метки ВМТ отдельных цилиндров и угловая шкала для проведения регулировочных операций.



1 - зубчатый венец, 2 - маховик, 3 - направляющий подшипник, 4 - метки цилиндров для регулировки клапанов.

12. Отбор мощности от маховика (PTO).

PTO установлен на картере маховика. Мощность передается от специальной шестерни, установленной в задней части коленчатого вала на паразитную шестерню "A" PTO, затем на паразитную шестерню "B" PTO и, наконец, к ведомой шестерне PTO, на которой установлен вал и фланец отбора мощности. Все шестерни и их подшипники смазываются моторным маслом, подводимым по сверлениям в блоке и специальным масляным трубкам.



Отбор мощности от маховика. Двигатели D6A, 6D2.
1 - ведущая шестерня PTO,
2 - паразитная шестерня "A" PTO,
3 - маховик,
4 - картер маховика,
5 - картер ведомой шестерни PTO,
6 - шариковый подшипник,
7 - ведомая шестерня PTO,
8 - паразитная шестерня "B" PTO,
9 - масляная трубка,
10 - паразитная шестерня "C" PTO,
11 - вал паразитной шестерни "A",
12 - вал паразитной шестерни "B",
13 - фланец.

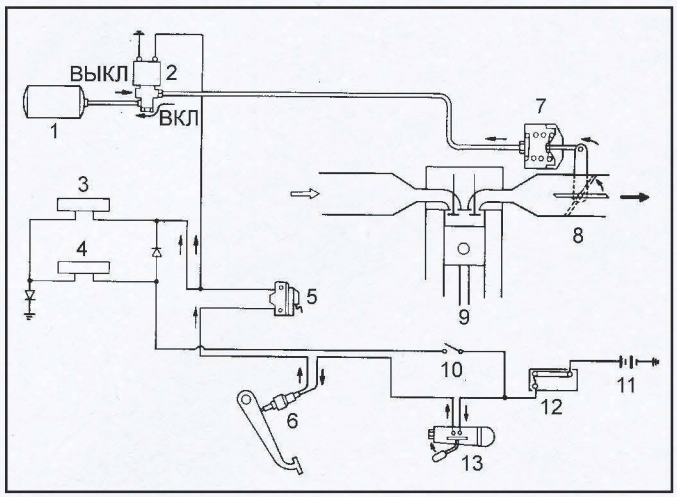
Горный тормоз

Горный тормоз работает при одновременном выполнении следующих условий:

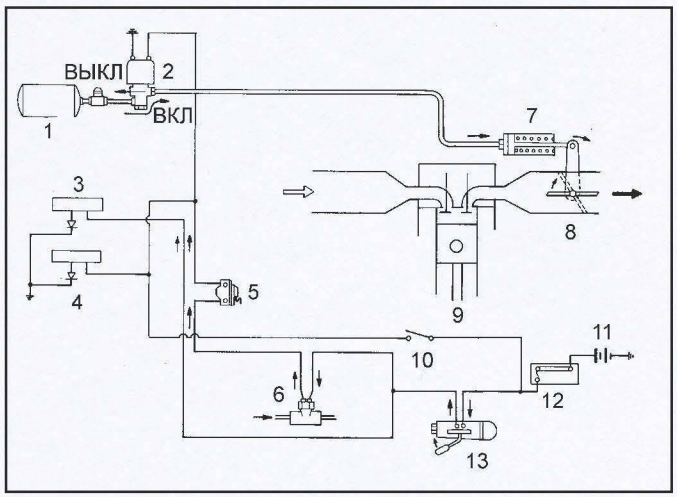
- Контакты выключателя горного тормоза замкнуты (горный тормоз включен).
- Контакты выключателя педали акселератора замкнуты (нет нажатия на педаль).
- Контакты выключателя педали сцепления (датчика давления тормозной жидкости) замкнуты (нет нажатия на педаль).

Привод заслонки горного тормоза может осуществляться от вакуумного ресивера или тормозного ресивера. При работе горного тормоза сжатый воздух из тормозного ресивера (или вакуумного ресивера) через трехходовой кран подается на управляющий цилиндр (вакуумную камеру) привода заслонки горного тормоза, которые закрывают заслонку. Горный тормоз отключается автоматически при нажатии на педаль акселератора или сцепления. В первом случае выполняется команда прекращения торможения, во втором случае предотвращается остановка двигателя. При отпускании педали акселератора или сцепления работа горного тормоза возобновляется.

Для уменьшения белого дымления и времени прогрева двигателя в зимнее время в цепи управления горным тормозом параллельно выключателям акселератора и сцепления может быть установлен выключатель холодного запуска.

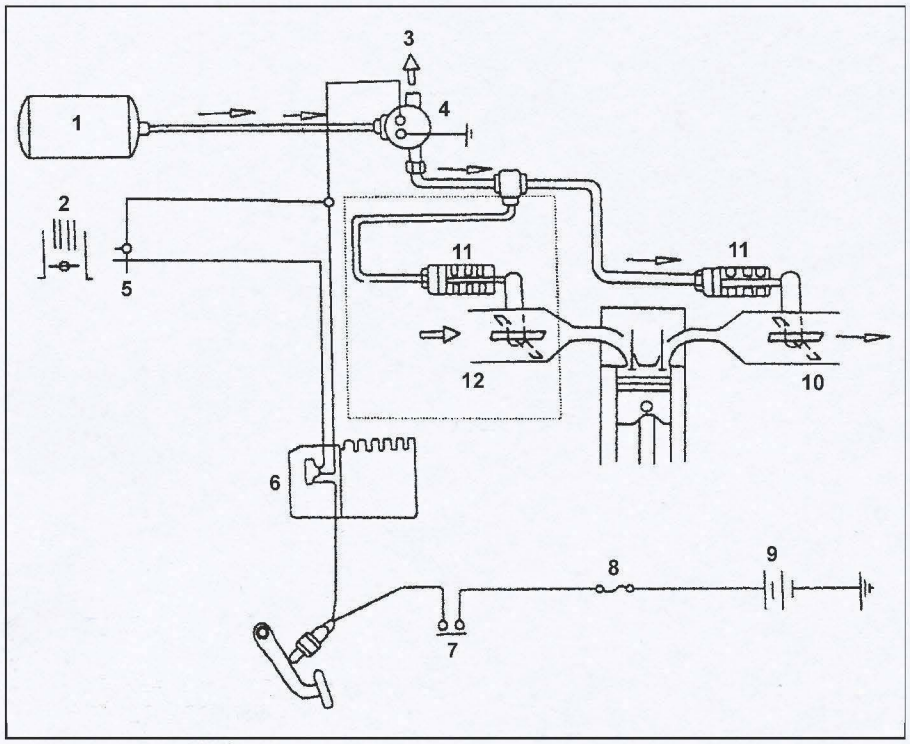


Горный тормоз (заслонка с вакуумным приводом) (Hyundai). 1 - вакуумный ресивер, 2 - трехходовой клапан, 3 - индикатор горного тормоза, 4 - индикатор холодного пуска, 5 - выключатель педали акселератора, 6 - выключатель педали сцепления, 7 - вакуумная камера, 8 - заслонка горного тормоза, 9 - двигатель, 10 - выключатель холодного запуска, 11 - аккумуляторная батарея, 12 - предохранитель, 13 - выключатель горного тормоза.



Горный тормоз (заслонка с приводом сжатым воздухом) (Hyundai). 1 - тормозной ресивер, 2 - трехходовой клапан, 3 - индикатор горного тормоза, 4 - индикатор холодного пуска, 5 - выключатель педали акселератора, 6 - выключатель педали сцепления (датчик давления тормозной жидкости), 7 - вакуумная камера, 8 - заслонка горного тормоза, 9 - двигатель, 10 - выключатель холодного запуска, 11 - аккумуляторная батарея, 12 - предохранитель, 13 - выключатель горного тормоза.

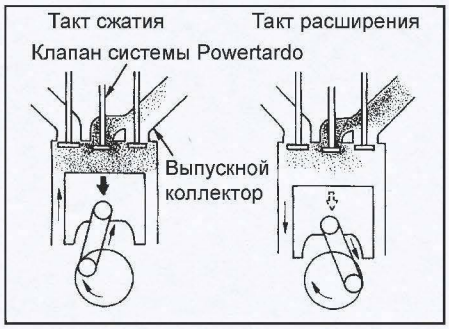
CarInfo.com.ua



Горный тормоз (D6CA). 1 - воздушный ресивер, 2 - индикатор горного тормоза, 3 - клапан, 4 - трехходовой кран, 5 - выключатель педали акселератора, 6 - выключатель педали сцепления, 7 - выключатель горного тормоза, 8 - предохранитель, 9 - аккумуляторная батарея, 10 - заслонка горного тормоза, 11 - управляющий цилиндр, 12 - глушитель шума впуска.

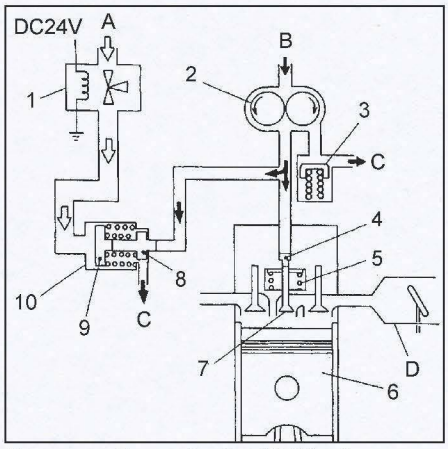
При замыкании контактов этого выключателя горный тормоз включен вне зависимости от состояния контактов выключателей акселератора и сцепления.

На моделях Hyundai с двигателем D6CA на входе впускного коллектора может быть установлен глушитель шума, который работает только при работе заслонки горного тормоза. Управление данной системой осуществляется посредством электронного блока управления.



Система Powertardo и горный тормоз (Mitsubishi 6D2)

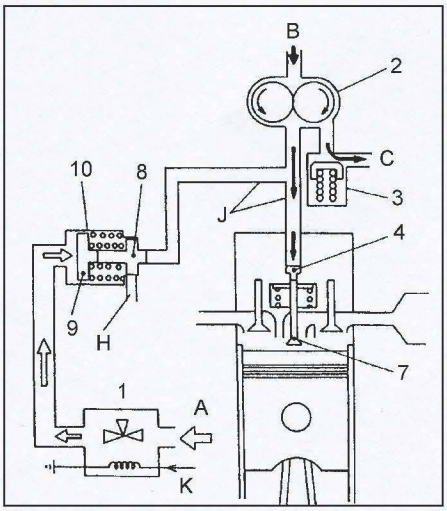
Система Powertardo - это система, которая повышает тормозную мощность двигателя, так называемый моторный тормоз. Он позволяет снижать скорость автомобиля на спусках, поворотах, когда уменьшение скорости необходимо, но продолжительная работа основной тормозной системы нежелательна. При включении тормоза Powertardo, дизельный двигатель из источника энергии преобразуется в потребителя энергии (воздушный компрессор). Это достигается согласованием движения поршня двигателя и исполнительного клапана системы Powertardo. Около ВМТ хода сжатия, исполнительный механизм открывает клапан системы Powertardo, сбрасывая сжатый воздух в систему выпуска. Это мероприятие исключает возврат энергии сжатия на ходе расширения. В результате тормозная мощность двигателя значительно возрастает.



Система Powertardo (6D2). 1 - электромагнитный клапан системы Powertardo, 2 - масляный насос, 3 - перепускной клапан, 4 - исполнительный поршень, 5 - пружина, 6 - поршень, 7 - клапан тормоза Powertardo, 8 - клапан, 9 - поршень, 10 - управляющий клапан, A - давление воздуха (от воздушного ресивера), B - моторное масло (из главной масляной магистрали), C - в масляный поддон, D - выпускной канал.

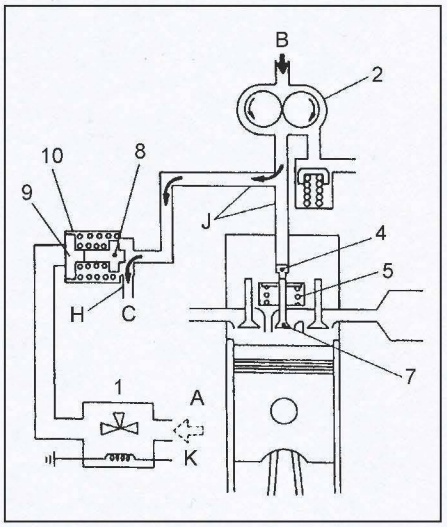
Включение системы

Блок управления подает сигнал на электромагнитный клапан (1), в результате давление воздуха (A) действует на поршень (9) управляющего клапана (10) и клапан (8) перекрывает канал (H) слива масла. В следствии, давление масла создаваемое масляным насосом (2) в масляной магистрали (J) мгновенно возрастает и поршень (4) преодолевая усилие пружины открывает выпускной клапан (7) системы. В случае превышения давления в масляной магистрали (J), срабатывает перепускной клапан (3) и масло сбрасывается по каналу (C) в масляный поддон.



B - масло из главной масляной магистрали двигателя, K - сигнал управления (или от блока управления регулятора или от блока управления системой Powertardo).

Отключение системы



Отключение системы осуществляется по сигналу блока управления, в результате прекращении подачи давления воздуха, поршень (9) под действием усилия пружин перемещается в исходное положение, тем самым клапан (8) открывает канал слива (H). Давление в масляной магистрали (J) уменьшается, и клапан (7) под действием усилия пружин садиться в седло закрывая выпускной канал.

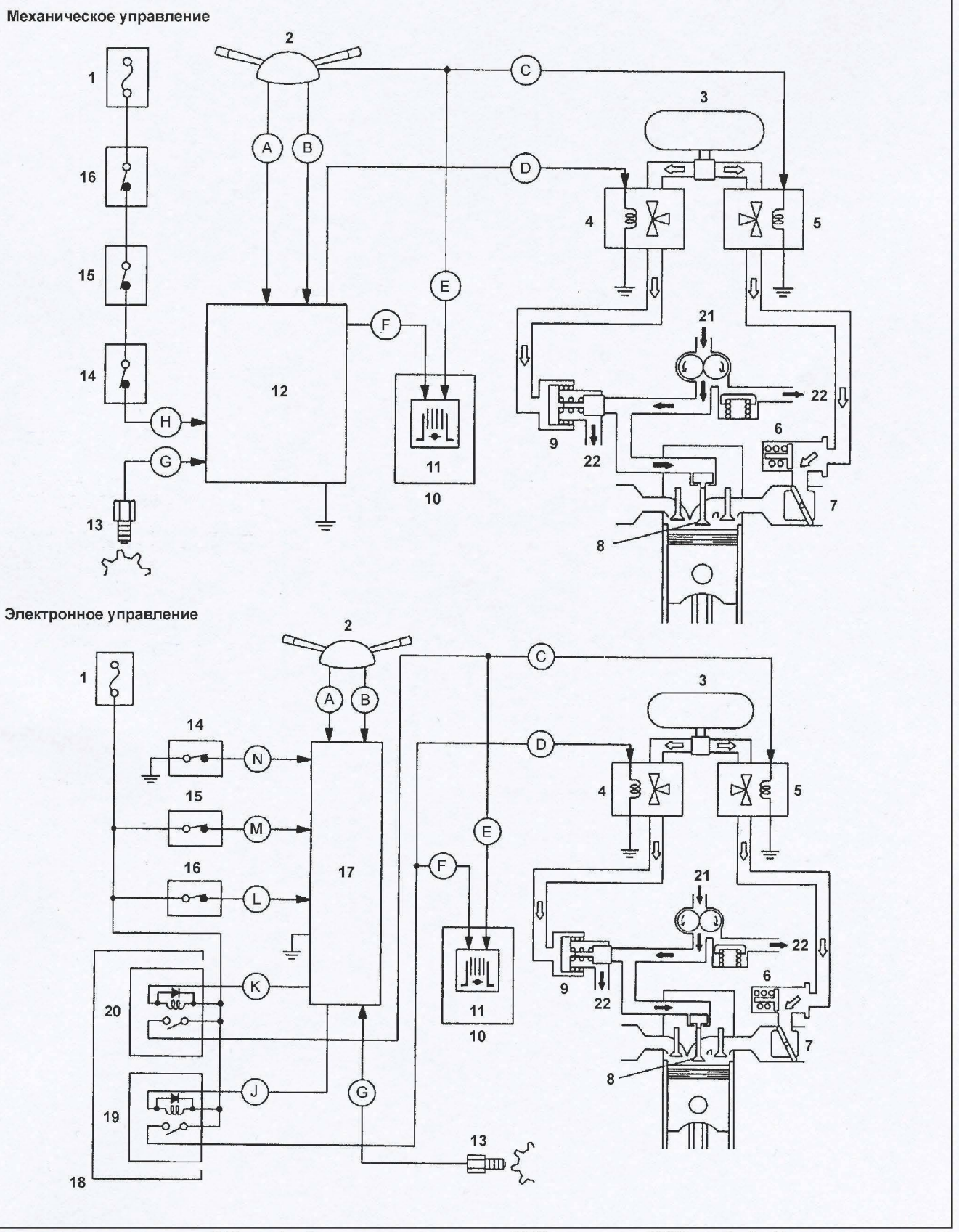


Схема управления системой Powertardo и горным тормозом (6D2, модели с 1996 года). 1 - блок плавких предохранителей (предохранитель F38), 2 - комбинированный переключатель, 3 - воздушный ресивер, 4 - электромагнитный клапан системы Powertardo, 5 - электромагнитный клапан горного тормоза, 6 - управляющий цилиндр горного тормоза, 7 - заслонка горного тормоза, 8 - клапан тормоза Powertardo, 9 - регулирующий клапан, 10 - комбинация приборов, 11 - индикатор горного тормоза, 12 - электронный блок управления, 13 - датчик частоты вращения коленчатого вала, 14 - выключатель акселератора (на ТНВД), 15 - выключатель нейтрального положения коробки передач, 16 - выключатель на педали сцепления, 17 - электронный блок управления, 18 - блок реле, 19 - реле горного тормоза №1, 20 - реле горного тормоза №2, 21 - моторное масло (из главной масляной магистрали), 22 - в масляный поддон.

CarInfo.com.ua

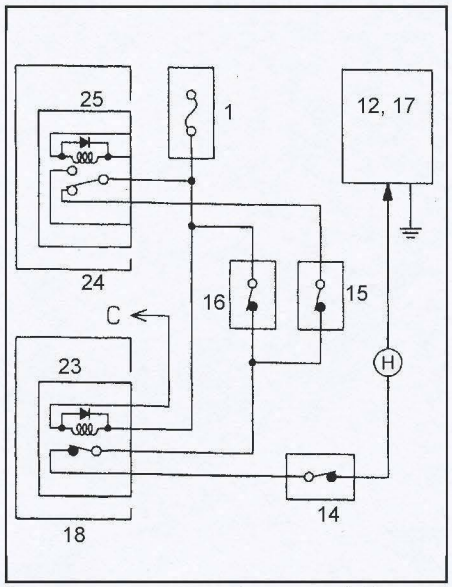
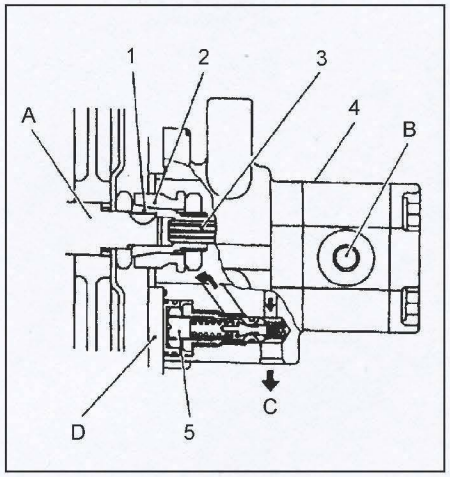


Схема управления системой Powertardo и горным тормозом (6D2, модели с 1996 года). Продолжение (модели с ABS). 23 - реле отключения горного тормоза (ABS), 24 - блок реле, 25 - реле коробки отбора мощности.

Примечание: подписи к элементам также указаны на предыдущем рисунке.

Масляный насос

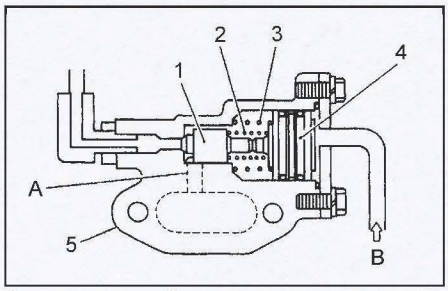
Шестерня (3) привода установлена на валу привода (A) компрессора от двигателя, поэтому масляный насос всегда создает и поддерживает давление в системе Powertardo на заданном уровне. В случае превышения давления установлен редукционный клапан (5).



1 - шпонка, 2 - втулка, 3 - шестерня привода, 4 - масляный насос в сборе, 5 - редукционный клапан, A - вал привода, B - подача масла, C - слив масла, D - корпус маховика.

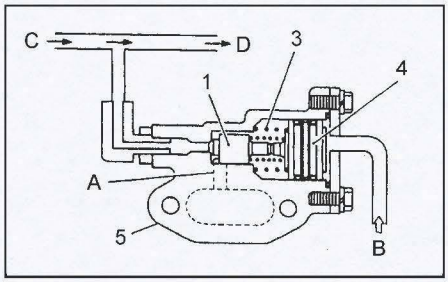
Управляющий клапан

Управление давлением масла в системе Powertardo осуществляется клапаном управления, посредством подачи давления воздуха, которое подает электромагнитный клапан в соответствии сигналами блока управления.



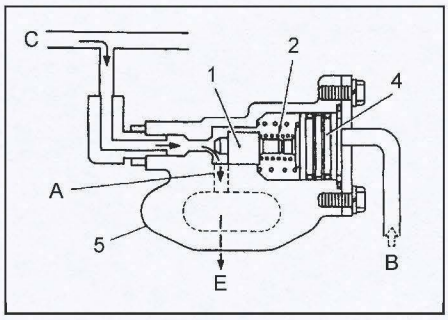
1 - клапан, 2 - пружина клапана, 3 - пружина поршня, 4 - поршень, 5 - корпус, A - масляный канал.

Под давлением воздуха (B) поршень (4) перемещается, воздействуя на клапан (1). Масляный канал "A" закрывается. Давление масла (C) в системе возрастает и клапан системы Powertardo открывается.



D - к клапану системы Powertardo.

При прекращении подачи давления (B) поршень (4) возвращается в исходное положение. И давление масла (C) перемещает клапан (1). Масляный канал (A) открывается и масло поступает в масляный поддон (E). В системе давление масла снижается и клапан системы Powertardo закрывается. Система Powertardo не работает.

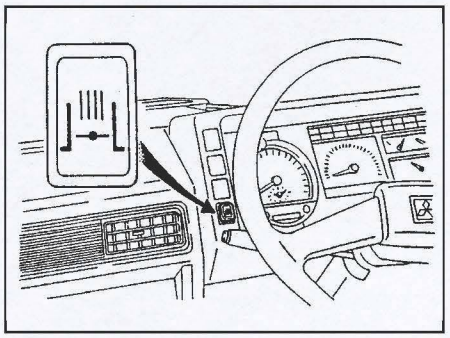


Работа системы Powertardo и горного тормоза

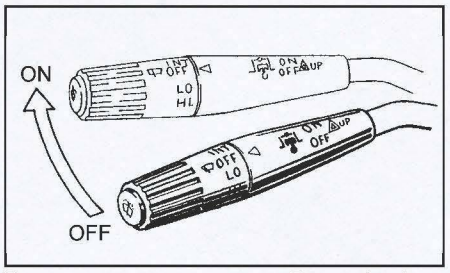
Система Powertardo и горного тормоза работают при включении главного выключателя и обязательном выполнении указанных ниже условий:

- Частота вращения коленчатого вала выше 700±40 об/мин;
- Выключатель на педали сцепления в положение "ON";
- Выключатель на педали акселератора в положении "ON";
- Выключатель нейтрального положения коробки передач в положении "ON".

На моделях выпуска с 1992 года включение горного тормоза осуществляется кнопкой на панели приборов, а включение системы Powertardo с помощью комбинированного переключателя.

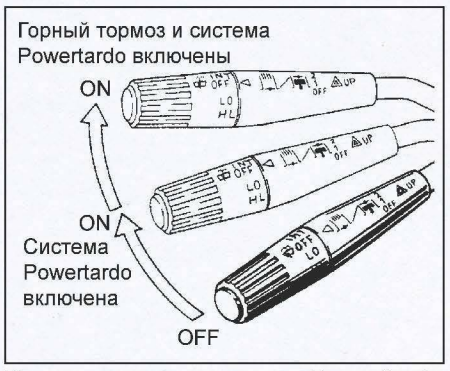


Выключатель горного тормоза.



Выключатель системы Powertardo.

На моделях выпуска с 1995 года, управления системами осуществляется с помощью комбинированного переключателя.



Выключатель системы Powertardo и горного тормоза.

Однако следуют различать два режима работы системы Powertardo и горного тормоза. Ниже рассмотрены варианты работы систем моделей с 1996 года выпуска (см. рисунок "Схема управления системой Powertardo и горным тормозом (6D2, модели с 1996 года)").

В первом режиме работает только система Powertardo, а заслонка горного тормоза расположена в положении минимального сопротивления (горизонтально), при следующих условиях:

Модели с механическим управлением:

Включение системы:

(F38) → 2 → 12 ⇄ 13
→ 16 → 15 → 14 → 12 → на массу

Работа системы:*

12 → 4 → на массу
→ 11 → на массу

**- главный выключатель "PT" в первом положении.*

- при срабатывании системы на комбинации приборов загорается индикатор.

Второй режим, совместной работы системы Powertardo и горного тормоза.

Главный выключатель "PT/ горный тормоз" во втором положении:

Работа системы Powertardo:

12 → 4 → на массу
12 → 11 → на массу

Работа горного тормоза:

(F38) → 16 → 15 → 14 → 2 → 5 → на массу
2 → 11 → на массу

Модели с электронным управлением:

Главный выключатель "PT/ горный тормоз" во втором положении:

Работа системы Powertardo и горного тормоза (при открыты реле 19 и 20):

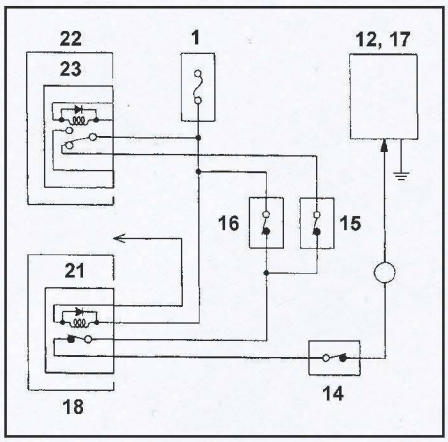
(F38) → 2 → 17 ⇄ 13
17 → 15 → 14 → на массу
17 → 16 → 14 → на массу

при включении электромагнитных клапанов 4 и 5 (при закрытых реле 19 и 20):

(F38) → 20 → 4 → на массу
20 → 11 → на массу
(F38) → 19 → 5 → на массу
19 → 11 → на массу

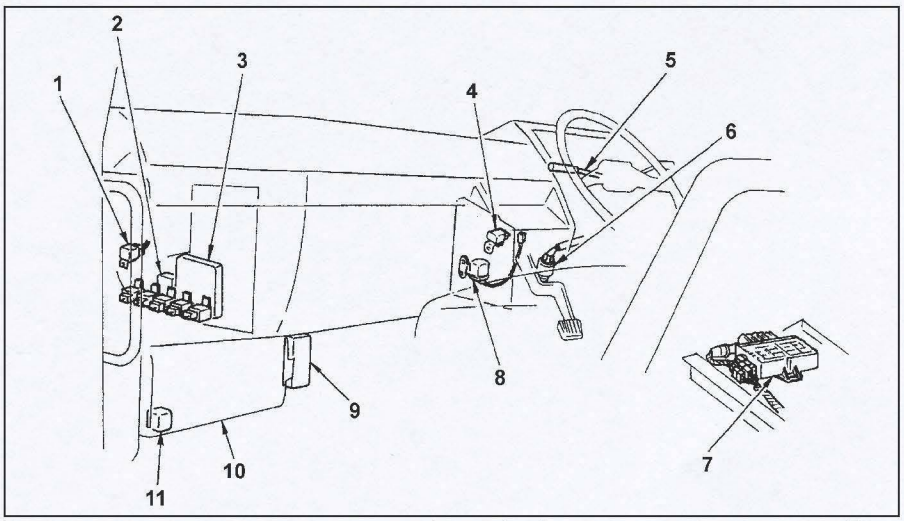
На моделях с ABS, при работе системы ABS происходит отключение систем Powertardo и горного тормоза.

(F38) → 21 (реле открыто) → Блок управления ABS

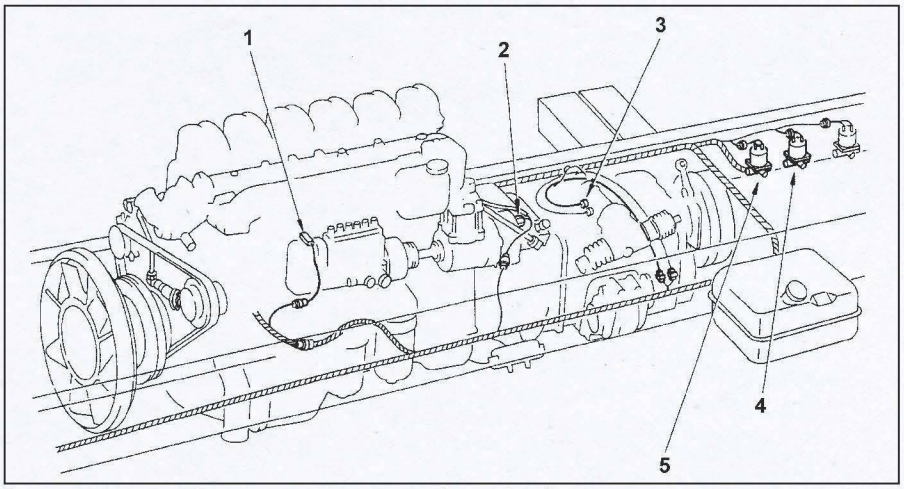


Дополнение к схеме управления системой Powertardo и горным тормозом 6D2 для моделей с антиблокировочной системой тормозов (ABS). 1 - блок плавких предохранителей, 12, 17 - электронный блок управления, 14 - выключатель на педали акселератора, 15 - выключатель нейтрального положения коробки передач, 16 - выключатель на педали сцепления, 18 - блок реле, 21 - реле отключения горного тормоза (ABS), 22 - блок реле, 23 - реле коробки отбора мощности.

Расположение элементов системы Powertardo и горного тормоза



Расположение элементов системы Powertardo и горного тормоза в кабине автомобиля (6D2). 1 - реле горного тормоза, 2 - блок управления системой Powertardo, 3 - блок управления электронным регулятором ТНВД, 4 - реле отключения горного тормоза (ABS), 5 - комбинированный переключатель (выключатель горного тормоза и системы Powertardo), 6 - выключатель на педали сцепления, 7 - блок управления ABS, 8 - силовое реле, 9 - блок предохранителей, 10 - блок реле и предохранителей, 11 - реле системы включения коробки отбора мощности (PTO).



Расположение элементов системы Powertardo и горного тормоза на раме автомобиля (6D2). 1 - выключатель акселератора, 2 - датчик частоты вращения, 3 - выключателя нейтрального положения коробки передач, 4 - электромагнитный клапан системы Powertardo, 5 - электромагнитный клапан горного тормоза.

Система Powertardo и горный тормоз (Mitsubishi 6D4)

Система Powertardo - это система, которая повышает тормозную мощность двигателя, так называемый моторный тормоз. Он позволяет снижать скорость автомобиля на спусках, поворотах, когда уменьшение скорости необходимо, но продолжительная работа основной тормозной системы нежелательна. При включении тормоза Powertardo, дизельный двигатель из источника энергии преобразуется в потребителя энергии (воздушный компрессор). Это достигается согласованием движения поршня двигателя и исполнительного клапана системы Powertardo. Около ВМТ хода сжатия, исполнительный механизм открывает клапан системы Powertardo, сбрасывая сжатый воздух в систему выпуска. Это мероприятие исключает возврат энергии сжатия на ходе расширения. В результате тормозная мощность двигателя значительно возрастает.

На двигателях 6D4 реализована другая схема привода, отличающаяся от системы привода применяющаяся на двигателях серии 6D2.

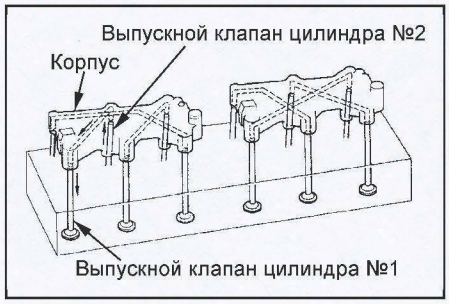
Механизм Powertardo состоит из двух индивидуальных корпусов, которые устанавливаются над клапанами выше коромысел и оси коромысел. Каждый корпус расположен над тремя цилиндрами.

Система Powertardo гидравлическая, в которой в качестве рабочей жидкости используется моторное масло из системы смазки двигателя.

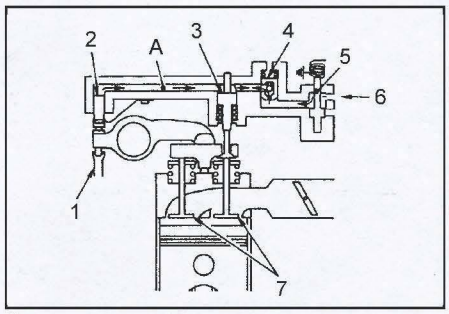
Проходом масла по корпусам управляет электромагнитный клапан.

CarInfo.com.ua

Гидравлические каналы связывают соответствующие выпускные клапана с клапанами системы Powertardo, как показано на рисунке. Так например, при работе выпускного клапана цилиндра №2 создается давление в масляной магистрали системы Powertardo клапана цилиндра №1.

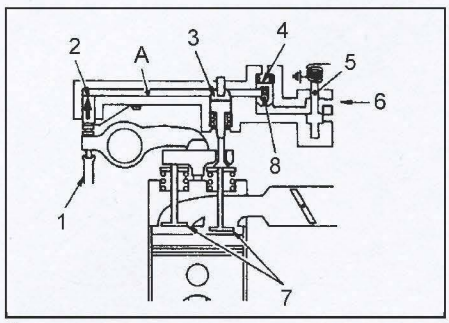


Включение системы



1 - штанга толкателя выпускного клапана, 2 - главный поршень, 3 - исполнительный поршень, 4 - управляющий клапан, 5 - электромагнитный клапан, 6 - подача масла (от кронштейна оси коромысел), 7 - выпускной клапан.

Блок управления подает сигнал на электромагнитный клапан, который открывает масляную магистраль "А", питающуюся от системы смазки двигателя. Главный поршень не создает усилия, до тех пор, пока он не войдет в контакт со штангой толкателя выпускного клапана. При давлении штанги толкателя главный цилиндр создает давление в магистрали. Обратный клапан управляющего клапана закрывает канал слива масла, и под действием создаваемого давления исполнительный поршень открывает выпускной клапан.



1 - штанга толкателя выпускного клапана, 2 - главный поршень, 3 - исполнительный поршень, 4 - управляющий клапан, 5 - электромагнитный клапан, 6 - подача масла (от кронштейна оси коромысел), 7 - выпускной клапан, 8 - обратный клапан.

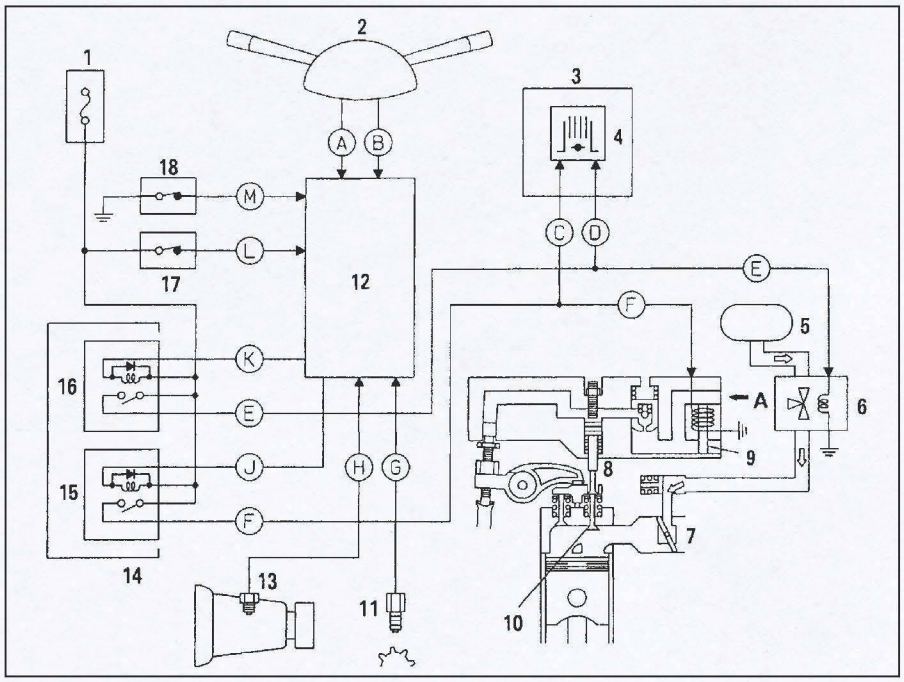
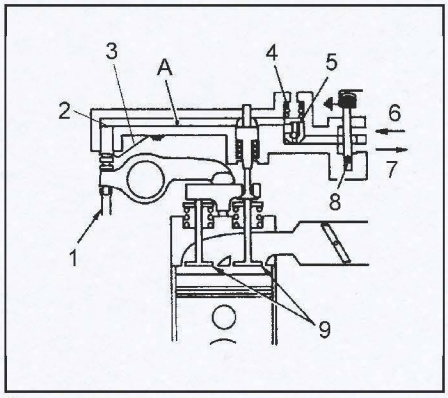


Схема управления системой Powertardo и горным тормозом (6D4, модели с 1996 года). 1 - блок плавких предохранителей (предохранитель F38), 2 - комбинированный переключатель, 3 - комбинация приборов, 4 - индикатор горного тормоза, 5 - воздушный ресивер, 6 - электромагнитный клапан горного тормоза, 7 - заслонка горного тормоза, 8 - клапан тормоза Powertardo, 9 - электромагнитный клапан системы Powertardo, 10 - выпускной клапан, 11 - датчик частоты вращения коленчатого вала, 12 - электронный блок управления, 13 - выключатель нейтрального положения коробки передач, 14 - блок реле, 15 - реле системы Powertardo, 16 - реле горного тормоза, 17 - выключатель на педали сцепления, 18 - выключатель акселератора (на ТНВД).

Отключение системы

Отключение системы осуществляется по сигналу блока управления на электромагнитный клапан, в результате чего, подвод масла с масляной магистрали двигателя прекращается. Управляющий клапан, под действием усилия пружины садится в седло и давление в масляной магистрали "А" уменьшается. Под действием пружинного элемента главный поршень возвращается в начальное состояние, в результате давление открывающее клапан не вырабатывается.



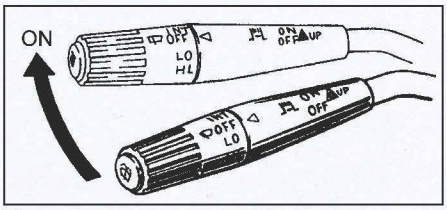
1 - штанга толкателя выпускного клапана, 2 - главный поршень, 3 - пружинный элемент, 4 - пружина управляющего клапана, 5 - управляющий клапан, 6 - подача масла (от кронштейна оси коромысел), 7 - слив масла (в магистраль головки блока цилиндров), 8 - электромагнитный клапан, 9 - выпускной клапан.

Расположение элементов системы Powertardo и горного тормоза

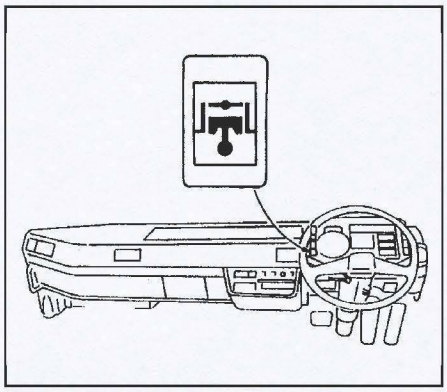
Система Powertardo и горного тормоза работают при включении главного выключателя и обязательном выполнении указанных ниже условий:

- Выключатель нейтрального положения коробки передач в положении "OFF" (любое положение рычага кроме положения нейтрали);
- Выключатель на педали сцепления в положение "OFF" (педаль не нажата);
- Выключатель на педали акселератора в положении "ON" (педаль акселератора не нажата);
- выключатель воздушной линии в положении "ON" (прицеп подсоединен);
- Блок управления системой Powertardo в положении "ON" (частота вращения коленчатого вала выше 700±40 об/мин);
- Блок управления системой ABS в положении "OFF" (система ABS не работает);

На моделях выпуска с 1992 года включение системы Powertardo осуществляется кнопкой на панели приборов, а включение горного тормоза с помощью комбинированного переключателя.

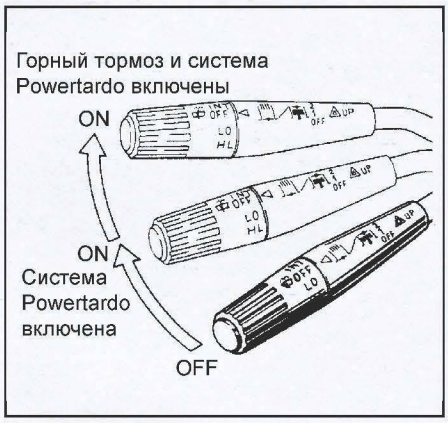


Выключатель горного тормоза.



Выключатель системы Powertardo.

На моделях выпуска с 1995 года, управления системами осуществляется с помощью комбинированного переключателя, однако в отличии от моделей этого же года с двигателями 6D2, последовательность включения систем изменена.



Выключатель горного тормоза и системы Powertardo.

Работа системы Powertardo и горного тормоза

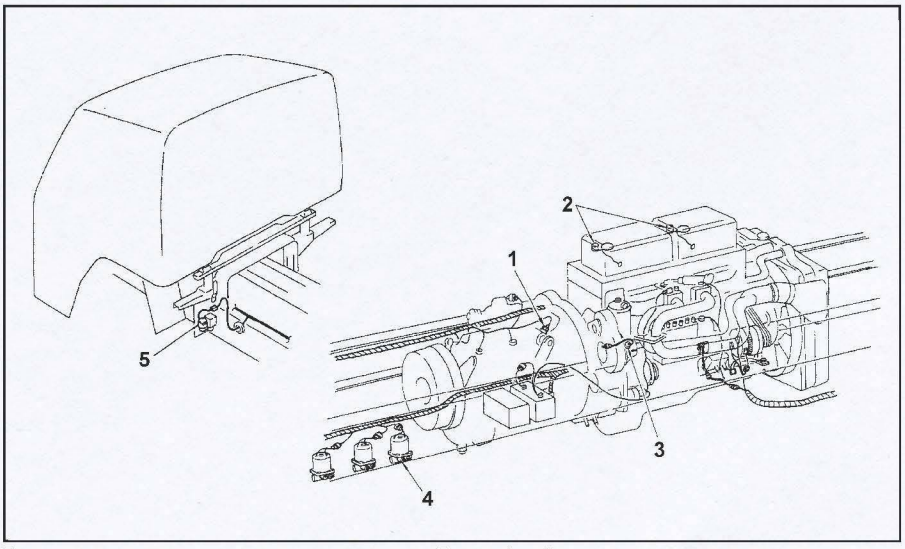
Для моделей выпуска с 1992 года и с 1995 года схемы работы систем практически не отличается. На рис. "Пример. Схема работы системы Powertardo и горным тормозом (модели выпуска с 1995 года с двигателем 6D4 и электронным регулятором). Режим работы системы Powertardo.) представлена схема работы системы в режиме активации только системы Powertardo.

Система Powertardo и горного тормоза работают при включении главного выключателя и обязательном выполнении указанных ниже условий:

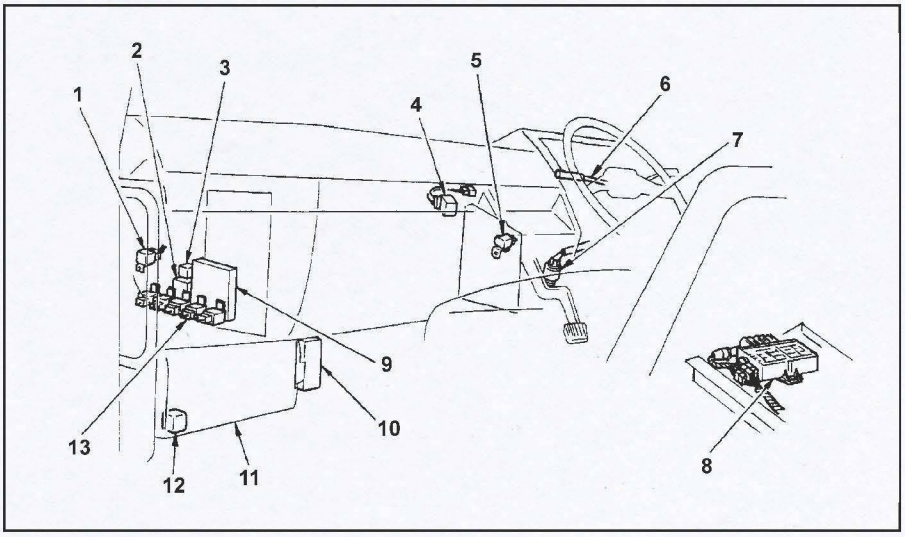
- Частота вращения коленчатого вала выше 700±40 об/мин;
- Выключатель на педали сцепления в положение "ON";
- Выключатель на педали акселератора в положении "ON";
- Выключатель нейтрального положения коробки передач в положении "ON".

Ниже рассмотрены варианты работы систем моделей с 1996 года выпуска (см. рисунок "Схема управления системой Powertardo и горным тормозом (6D4, модели с 1996 года)".

В первом режиме работает только система Powertardo, а заслонка горного тормоза расположена в положении минимального сопротивления (горизонтально), при следующих условиях:



Расположение элементов системы Powertardo и горного тормоза на раме автомобиля (6D4) . 1 - выключателя нейтрального положения коробки передач, 2 - электромагнитный клапан системы Powertardo, 3 - датчик частоты вращения, 4 - электромагнитный клапан горного тормоз, 5 - выключатель воздушной линии (при подсоединении прицепа).



Расположение элементов системы Powertardo и горного тормоза в кабине автомобиля (6D4). 1 - реле горного тормоза, 2 - блок управления системой Powertardo, 3 - реле отключения системы Powertardo (тягачи), 4 - выключатель акселератора, 5 - реле отключения горного тормоза (ABS), 6 - комбинированный переключатель (выключатель горного тормоза и системы Powertardo), 7 - выключатель на педали сцепления, 8 - блок управления ABS, 9 - блок управления электронным регулятором ТНВД, 10 - блок предохранителей, 11 - блок реле и предохранителей, 12 - реле системы включения коробки отбора мощности (PTO), 13 - реле акселератора.

Включение системы:

- Главный переключатель в положение включения системы Powertardo:

1 (F38) → 2 → 12⇄11
→17→12 → масса
→13 → 18 → масса

- Реле системы Powertardo работает (контакты замкнуты):

1 (F38) → 15 → 12

- электромагнитный клапан системы Powertardo (9) срабатывает и загорается индикатор (4) на комбинации приборов:

1 (F38) → 15 → 9 → масса

Второй режим, совместной работы системы Powertardo и горного тормоза.

- Главный выключатель Powertardo и горного тормоза в положении включения систем:

Работа системы Powertardo:

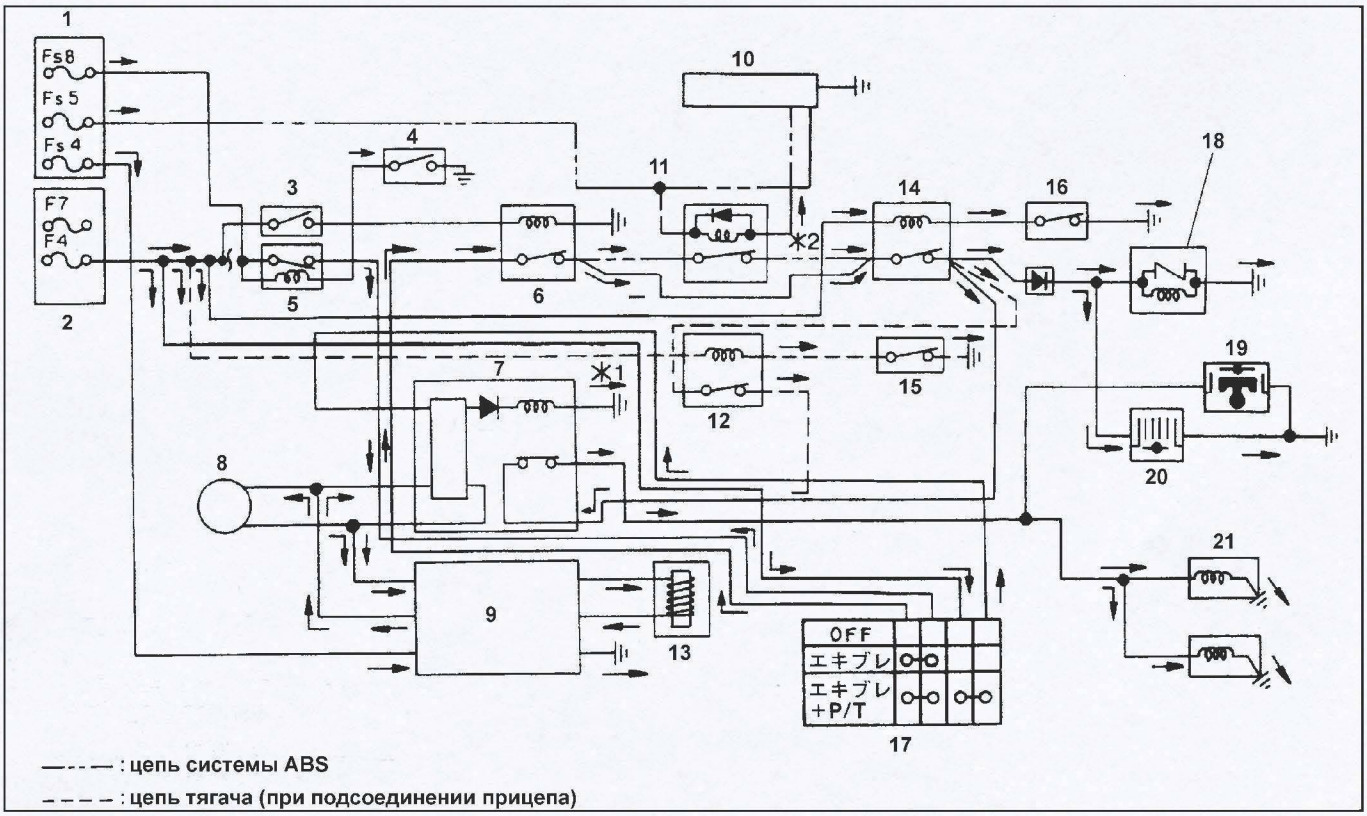
1 (F38) → 15 → 12
→15 → 9 → масса
→4 → масса

Работа горного тормоза:

1 (F38) → 16 → 12
→16 → 6 → масса
→4 → масса

На моделях с ABS, при работе системы ABS происходит отключение систем Powertardo и горного тормоза.

CarInfo.com.ua

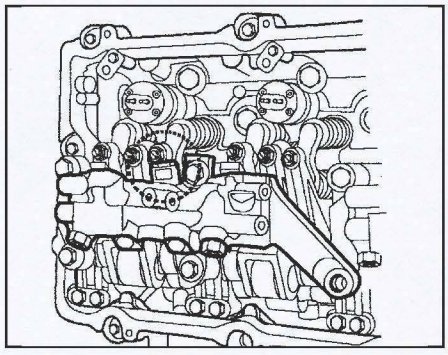


Пример. Схема работы системы Powertardo и горным тормозом (модели выпуска с 1995 года с двигателем 6D4 и электронным регулятором). Режим работы системы Powertardo. 1 - блок предохранителей, 2 - блок реле и предохранителей, 3 - выключателя нейтрального положения коробки передач, 4 - выключатель на педали сцепления, 5 - выключатель нейтрального положения коробки передач и коробки отбора мощности, 6 - реле горного тормоза, 7 - блок управления системой Powertardo, 8 - тахометр, 9 - блок управления электронным регулятором ТНВД, 10 - блок управления системой ABS, 11 - реле отключения горного тормоза (ABS), 12 - реле прицепа, 13 - датчик частоты вращения коленчатого вала, 14 - реле акселератора, 15 - выключатель воздушной линии (при подсоединении прицепа), 16 - выключатель акселератора, 17 - комбинированный переключатель (выключатель горного тормоза и системы Powertardo), 18 - электромагнитный клапан горного тормоза, 19 - индикатор системы Powertardo, 20 - индикатор горного тормоза, 21 - электромагнитный клапан системы Powertardo.

***1 - при частотах вращения коленчатого вала двигателя ниже 700±40 об/мин, подача питания на электромагнитный клапан системы Powertardo прекращается, *2 - при работе системы ABS и реле отключения, пода питания на электромагнитный клапан системы Powertardo прекращается.**

Система Jake Brake (Hyundai)

Конструкция моторного тормоза (Jake Brake) на двигателях D6CA отлична от конструкций системы Powertardo применяемых на двигателях Mitsubishi, но предназначение системы осталось прежним - повышение тормозной мощности двигателя. Поскольку да данном двигателе применяется современная топливная система с насос форсунками, то применение электронного управления дизельным двигателем позволило упростить механическую часть системы моторного тормоза. (Процедуры регулировки приведены в главе "Двигатель - механическая часть".)



Поиск неисправностей

Определение время начала ремонта

Время начала ремонта двигателя должно быть определено на основании регистрации пониженного давления конца такта сжатия на фоне повышенного расхода картерных газов (расхода моторного масла).

Снижение мощности, увеличенный расход топлива, пониженное давление масла, трудный запуск и т.д. также могут стать основанием для начала ремонта той или иной сложности. Но лучше всего провести полную диагностику двигателя с применением измерительных приборов.

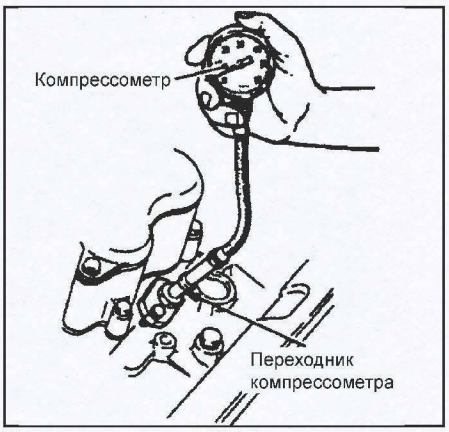
Примечание:

- Проводить измерения давление конца сжатия желательно регулярно, чтобы иметь динамику развития дефекта.

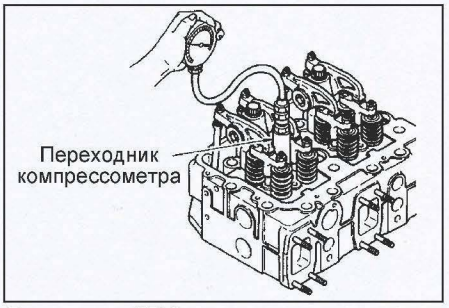
- На новом или отремонтированном двигателе давление конца сжатия может быть больше указанных в спецификации величин.

Измерение давления конца сжатия

Измерение давление конца сжатия должно быть проведено до разборки двигателя.



Кроме двигателя 6D4.



Двигатель 6D4.

Таблица. Поиск неисправностей.

Симптом	Вероятная причина	Устранение
Двигатель не запускается	Неправильный выбор вязкости моторного масла	Замените
	Низкое качество топлива	
	Низкое давление конца сжатия:	Отрегулируйте
	Неправильный клапанный зазор Дефектная прокладка головки цилиндра Износ клапана и седла клапана, отложение нагара Повреждение клапанной пружины	Замените
	Износ цилиндропоршневой группы	Заменить
	Дефект предпускового подогревателя: Неисправен выключатель стартера Дефект реле подогревателя (свечей накаливания)	Отремонтируйте или замените
	Неверная регулировка установочного угла опережения впрыска	Отрегулируйте
	Недостаточная подача топлива: Дефект ТНВД Неправильная регулировка ТНВД	Отрегулируйте или замените
	Плохое функционирование системы охлаждения	Отремонтируйте
Неровная работа на холостом ходу	Неправильный выбор вязкости моторного масла	Замените
	Низкое качество топлива	
	Плохое функционирование системы охлаждения	Отремонтируйте
	Низкое давление конца сжатия (см. "Двигатель не запускается)	
	Неверная регулировка установочного угла опережения впрыска	Отрегулируйте
	Дефект топливной системы: Дефект ТНВД Дефект распылителя форсунки Воздух в топливной системе	Отремонтируйте или замените
Ненормальный цвет отработавших газов	Низкое качество топлива	Замените
	Плохое функционирование системы охлаждения	Отремонтируйте
	Плохое функционирование систем впуска/выпуска: Грязный воздушный фильтр Забит глушитель	Отремонтируйте
	Внутренние утечки масла (масло на впуске или выпуске)	
	Низкое давление конца сжатия (см. "Двигатель не запускается)	
	Дефект топливной системы: Дефект ТНВД Дефект распылителя форсунки Воздух в топливной системе Неверная регулировка установочного угла опережения впрыска Неверная регулировка подачи топлива	Отрегулируйте или замените
	Повышенный уровень моторного масла	Замените
	Повышенные механические потери (местные сопротивления)	Отремонтируйте
Потеря мощности	Неправильный выбор вязкости моторного масла	Замените
	Низкое качество топлива	
	Плохое функционирование системы охлаждения	Отрегулируйте или замените
	Плохое функционирование систем впуска/выпуска: Грязный воздушный фильтр; Забит глушитель.	Отремонтируйте
	Низкое давление конца сжатия (см. "Двигатель не запускается")	
	Дефект топливной системы: Дефект ТНВД Дефект распылителя форсунки Воздух в топливной системе Неверная регулировка установочного угла опережения впрыска Неверная регулировка подачи топлива	Отремонтируйте, замените или отрегулируйте
Большой расход масла	Внешние утечки масла:	
	Дефект сальников или прокладок	Замените
	Высокий уровень масла	Слить излишек
	Внутренние утечки масла: Износ цилиндропоршневой группы Износ или залегание поршневых колец	Отремонтируйте
	Забиты отверстия стока масла под маслосъемными кольцами	Прочистите
	Износ стержня клапана и направляющей втулки клапана	Замените
	Износ маслосъемных колпачков клапанов	Замените

CarInfo.com.ua

Таблица. Поиск неисправностей (продолжение).

Симптом	Вероятная причина	Устранение
Повышенный шум	Шум, исходящий из моторного отсека	
	Ослабление креплений трубопроводов или шлангов	Закрепите
	Неправильная установка или крепление навесных агрегатов	Отрегулируйте
	Неправильная установка или повреждение клиновых ремней	
	Неправильная установка шкива коленчатого вала	
	Плохое функционирование глушителей шума впуска и/или выпуска	Отрегулируйте или замените
	Шум, исходящий из-под клапанной крышки	
	Неправильные клапанные зазоры	Отрегулируйте
	Дефект клапанных пружин	Замените
	Недостаточная подача масла к оси коромысел	Отрегулируйте или замените
	Шум, исходящий из района картера маховика	
	Повышенный зазор в зацеплении распределительных шестерен	Отрегулируйте
	Недостаточная подача масла к распределительным шестерням	Отрегулируйте или замените
	Шум, исходящий из района головок цилиндров или картера блока	
	Низкое давление конца сжатия (см. "Двигатель не запускается")	
	Неверная регулировка установочного угла опережения впрыска	Отрегулируйте
	Дефект распылителя форсунки	Отрегулируйте или замените
	Износ втулки малой головки шатуна и/или поршневого пальца	
	Износ или дефект шатунных или коренных подшипников или шеек коленчатого вала	Замените
	Повышенный осевой зазор коленчатого/распределительного вала	
	Износ толкателей или кулачков распределительного вала	

1. Подтяните болты крепления головок цилиндров до регламентированного момента затяжки, запустите двигатель и прогрейте его до температуры охлаждающей жидкости в 75 - 85°C.

Примечание: соблюдайте правильную последовательность затяжки болтов (см. раздел "Головка блока цилиндров").

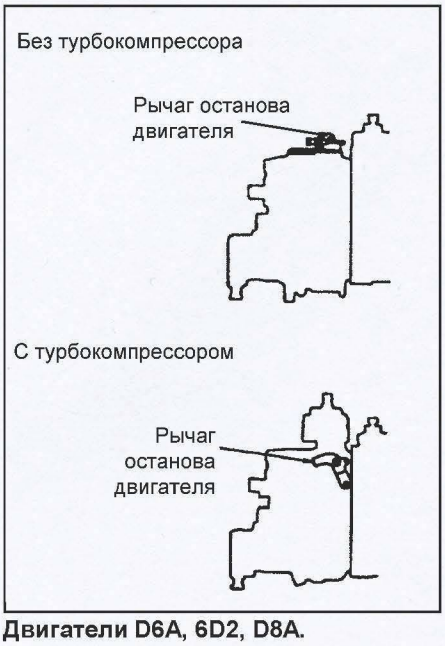
Двигатели D6A, 6D2, 6D4, D8A

2. Снимите все топливные форсунки.

Примечание: заглушите открытые отверстия для предотвращения попадания грязи в топливную систему и в цилиндры двигателя.

3. Установите на место форсунки первого цилиндра переходник компрессометра, подсоедините к переходнику компрессометр.

4. Рычагом останова двигателя выключите подачу топлива.



Двигатели D6A, 6D2, D8A.



Двигатели 6D2.



Двигатели 6D4.

5. Прокрутите двигатель стартером (частота вращения не ниже 200 об/мин) и измерьте давление конца сжатия.

Номинальное давление.....2,75 МПа
Минимально допустимое.....1,96 МПа
Разность давления между цилиндрами.....0,39 МПа

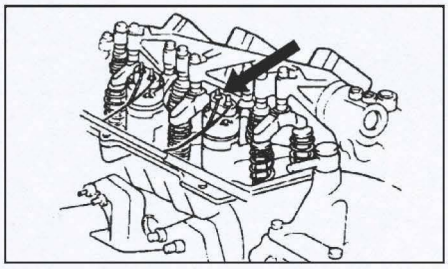
Примечание:

- Обязательно контролируйте частоту вращения двигателя, поскольку давление конца сжатия изменяется с частотой вращения двигателя.

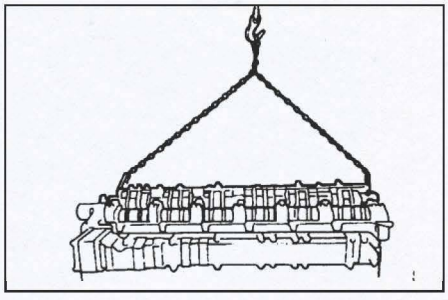
- Измеряйте давление во всех цилиндрах двигателя, поскольку состояние цилиндров может быть разное.

Двигатели D6CA

2. Снимите клапанную крышку, отсоедините провода от клапанов насос-форсунок.

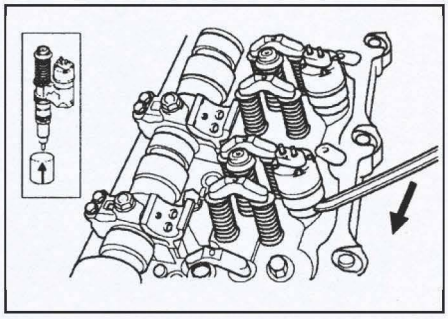


3. Снимите ось коромысел в сборе.

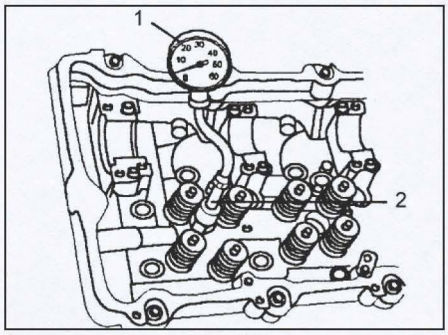


4. Снимите все насос-форсунки.

Примечание: заглушите открытые отверстия для предотвращения попадания грязи в цилиндры двигателя.



5. На место насос-форсунки первого цилиндра установите переходник компрессометра и компрессометр.



1 - компрессометр, 2 - переходник.

6. Прокрутите двигатель стартером (частота вращения не ниже 150 об/мин) и измерьте давление конца сжатия.

Номинальное давление ..... 2,85 МПа
Минимально допустимое..... 1,96 МПа
Разность давления между цилиндрами ..... 0,39 МПа

Примечание:
- *Обязательно контролируйте частоту вращения двигателя, поскольку давление конца сжатия изменяется с частотой вращения двигателя.*
- *Измеряйте давление во всех цилиндрах двигателя, поскольку состояние цилиндров может быть разное.*

Расход моторного масла

Увеличение расхода масла может быть причиной неверной эксплуатации, неверного выбора вязкости и/или качества моторного масла, наличия внешних и внутренних утечек и т.д. Таким образом, заключение о необходимости ремонта должно быть определено с учетом величины давления конца сжатия.

Низкое давление масла

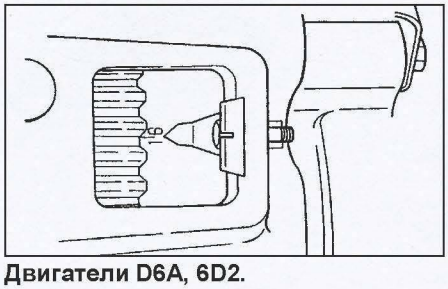
1. Прогрейте двигатель до температуры моторного масла в 70 - 90°C
2. Измерьте давление масла на частотах вращения минимального и максимального холостого хода.

Если давление масла ниже допустимого, отремонтируйте систему смазки.

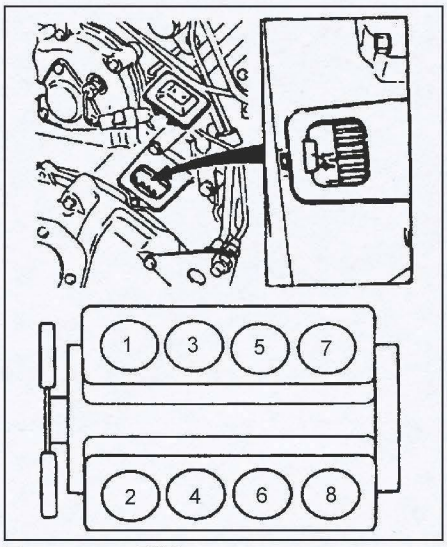
Проверка и регулировка зазора в приводе клапанов

Проверка и регулировка зазоров в приводе клапанов должна проводиться на холодном двигателе.

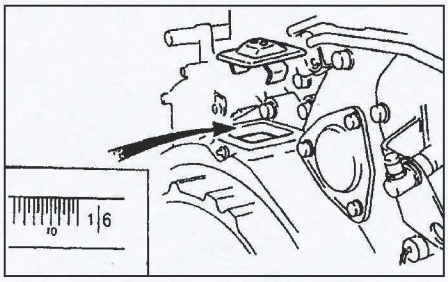
1. Проверните коленчатый вал двигателя до совмещения репера смотрового окна картера маховика меткой "1.6" (D6A, 6D2, 6D4) или "1.4" (D8A) на маховике.



Двигатели D6A, 6D2.

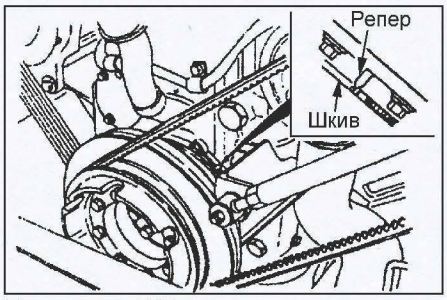


Двигатели D8A.

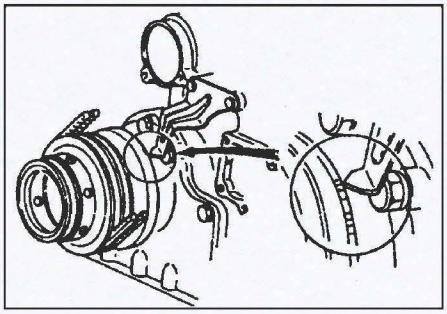


Двигатели 6D4.

Примечание: на двигателях для автобусов репер ВМТ установлен напротив шкива коленчатого вала.



Двигатели D6A.



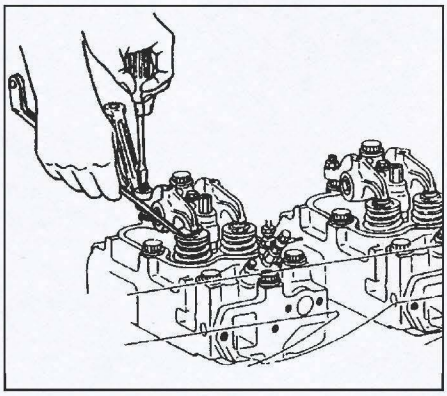
Двигатели D8A.

Определите, в ВМТ какого такта находится поршень первого цилиндра (на такте сжатия или на такте газообмена). Проверьте состояние штанг толкателей тех клапанов, которые закрыты (штанги должны вращаться от руки).

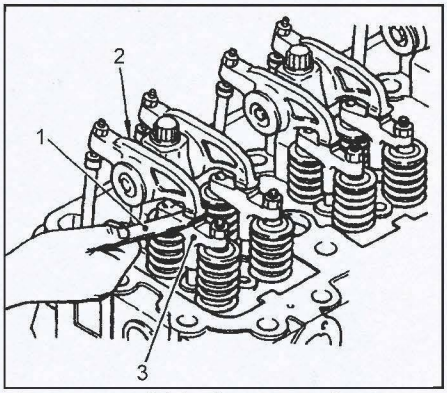
2. Проверьте и отрегулируйте зазоры в клапанах в соответствии с ВМТ поршня первого цилиндра, см. таблицы регулировки зазоров. Зазор измеряется между торцом стержня клапана и носком коромысла (двигатели D6A, 6D2, 6D4, D8A) или между контактной площадкой клапанного мостика и носком коромысла (двигатели D6CA). Номинальные зазоры на впуске 0,4 мм, на выпуске - 0,6 мм (D6A, 6D2, 6D4, D8A) или 0,5 мм (D6CA). Регулировка проводится вращением регулировочного винта коромысла после ослабления контргайки винта.

Когда поршень цилиндра №1 находиться в ВМТ такта сжатия проверяйте зазор в приводе клапанов, отмеченных знаком "О". Поверните коленчатый вал на один оборот и проверьте зазор в приводе клапанов, отмеченных знаком "Х" (см. таблицу "Регулировка зазоров в приводе клапанов").

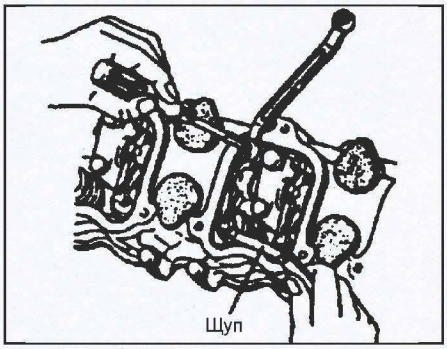
Когда поршень цилиндра №6 находиться в ВМТ такта сжатия проверяйте зазор в приводе клапанов, отмеченных знаком "Х". Поверните коленчатый вал на один оборот и проверьте зазор в приводе клапанов, отмеченных знаком "О".



Двигатели D6A, 6D2.



Двигатели 6D4. 1 - щуп, 2 - коромысло, 3 - клапанный мостик.

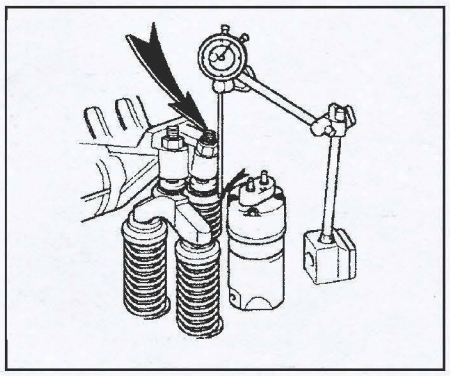


Двигатели D8A.

Примечание: после затяжки контргайки регулировочного винта перепроверьте величину зазора.

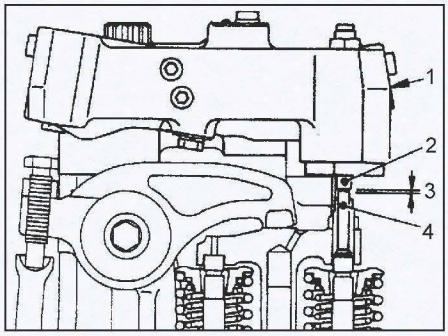
CarInfo.com.ua

На моделях с двигателем 6D4 с системой Powertardo необходимо также проверь зазоры в приводе выпускного клапана системы (более подробно см. раздел "Проверка зазора в приводе клапанов механизма Powertardo (6D4)").
После регулировки зазоров в этом положении поршня первого цилиндра проверните коленчатый вал точно на один оборот и отрегулируйте зазоры в остальных клапанах.
3. На двигателях D6CA отрегулируйте величину предварительного сжатия возвратной пружины насос форсунки. Установите стрелочный индикатор на тарелку пружины, как показано на рисунке. Отверните регулировочный винт до образования зазора между коромыслом и плунжером насос форсунки, Обнулите индикатор. Заворачивайте винт до опускания плунжера на 0,6 - 0,8 мм.



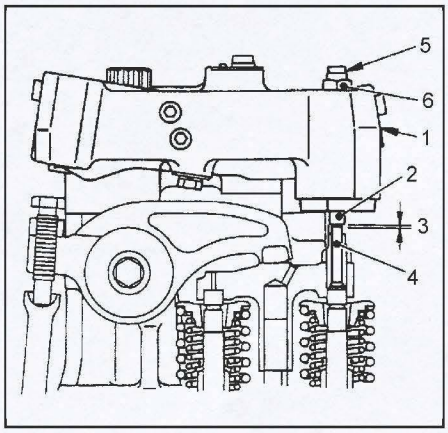
Проверка зазора в приводе клапанов механизма Powertardo (6D4)

Примечание: данная регулировка проводиться только после регулировки зазоров в приводе клапанов.
1. Установите поршень первого цилиндра в ВМТ такта сжатия. Проверьте и отрегулируйте при необходимости зазоры в приводе клапанов указанных в таблице "Регулировка зазора в приводе клапанов механизма Powertardo (6D4)".
2. Установите поршень шестого цилиндра в ВМТ такта сжатия. Проверьте и отрегулируйте при необходимости зазоры в приводе клапанов указанных в таблице "Регулировка зазора в приводе клапанов механизма Powertardo.
3. Щупом измерьте зазор между штоком исполнительного поршня и толкателем.
Номинальный зазор ..... 1,2 мм



1 - блок механизма Powertardo, 2 - шток исполнительного поршня, 3 - зазор, 4 - толкатель.

Если величина зазора не соответствует номинальному выполните регулировку.
а) Ослабьте стопорную гайку регулировочного винта.



1 - блок механизма Powertardo, 2 - шток исполнительного поршня, 3 - зазор, 4 - толкатель, 5 - регулировочный винт, 6 - стопорная гайка.

б) Вращая регулировочный винт установите необходимый зазор.
в) Затяните стопорную гайку.
Момент затяжки ..... 26 Н·м

Таблица. Регулировка зазоров в приводе клапанов.
Двигатели D6A, D6D2, D6D4, D6CA.

Номер цилиндра	1		2		3		4		5		6	
Клапан	Вп	Вып	Вп	Вып	Вп	Вып	Вп	Вып	Вп	Вып	Вп	Вып
Поршень 1-ого цилиндра в ВМТ сжатия	O	O	O			O	O			O		
Поршень 6-ого цилиндра в ВМТ сжатия				X	X			X	X		X	X

Двигатель D8A.

Номер цилиндра	1		2		3		4		5		6		7		8	
Клапан	Вп	Вып	Вп	Вып	Вп	Вып	Вп	Вып	Вп	Вып	Вп	Вып	Вп	Вып	Вп	Вып
Поршень 1-ого цилиндра в ВМТ сжатия	O	O	O			O			O			O		O		O
Поршень 1-ого цилиндра в ВМТ газообмена				X	X		X	X		X	X		X		X	

Двигатель D6CA.

Номер цилиндра	1	2	3	4	5	6
Поршень 1-ого цилиндра в ВМТ сжатия			O		O	
После поворота на 180°						O
Поршень 1-ого цилиндра в ВМТ газообмена		O		O		
После поворота на 180°	O					

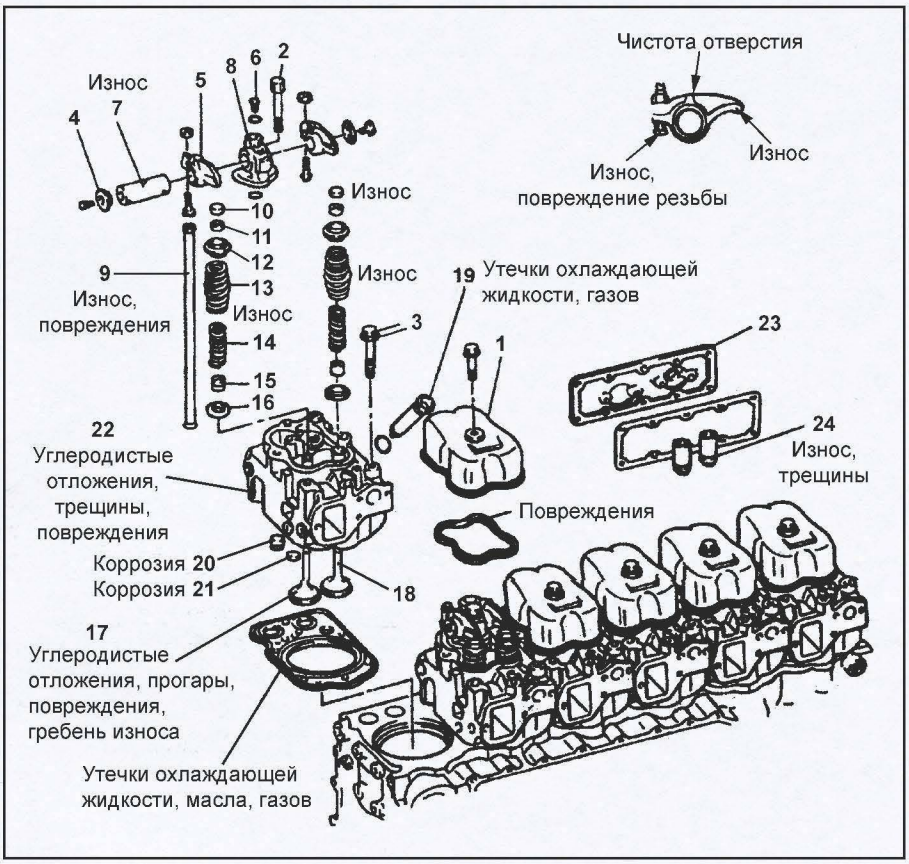
Таблица. Регулировка зазора в приводе клапанов механизма Powertardo (6D4).

Номер цилиндра	1	2	3	4	5	6
Клапан	Вып	Вып	Вып	Вып	Вып	Вып
Поршень 1-ого цилиндра в ВМТ сжатия	O	X	O	X	O	X
Поршень 6-ого цилиндра в ВМТ сжатия	X	O	X	O	X	O

Процедуры обслуживания

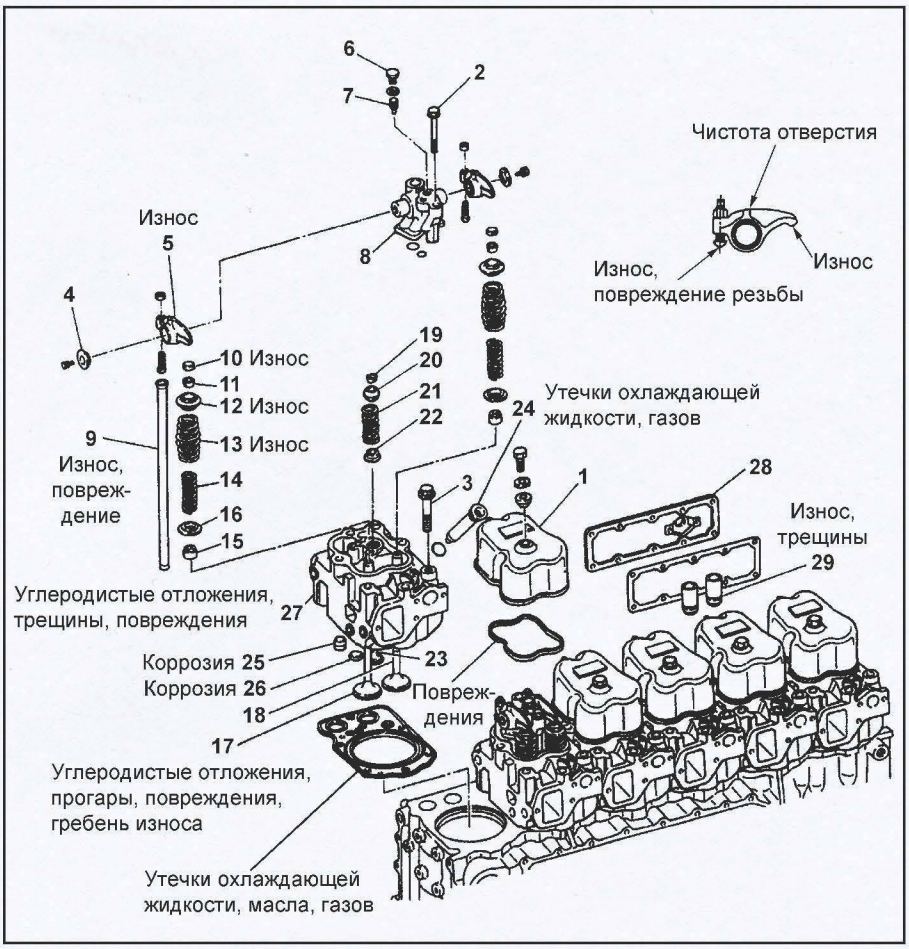
Головка цилиндра и клапанный механизм

Разборка



Последовательность разборки <D6A, 6D2>. 1 - клапанная крышка, 2 - болт стойки оси коромысел, 3 - болт крепления головки цилиндра, 4 - заглушка, 5 - коромысло, 6 - регулировочный винт, 7 - ось коромысел, 8 - стойка оси коромысел, 9 - штанга толкателя, 10 - наконечник стержня клапана, 11 - сухари, 12 - тарелка пружин, 13 - внешняя пружина клапана, 14 - внутренняя пружина клапана, 15 - маслосъемный колпачок *, 16 - седло пружин, 17 - впускной клапан, 18 - выпускной клапан, 19 - стакан форсунки **, 20 - водяная направляющая ** , 21 - технологическая пробка **, 22 - головка цилиндра, 23 - боковая крышка блока цилиндров, 24 - толкатель.

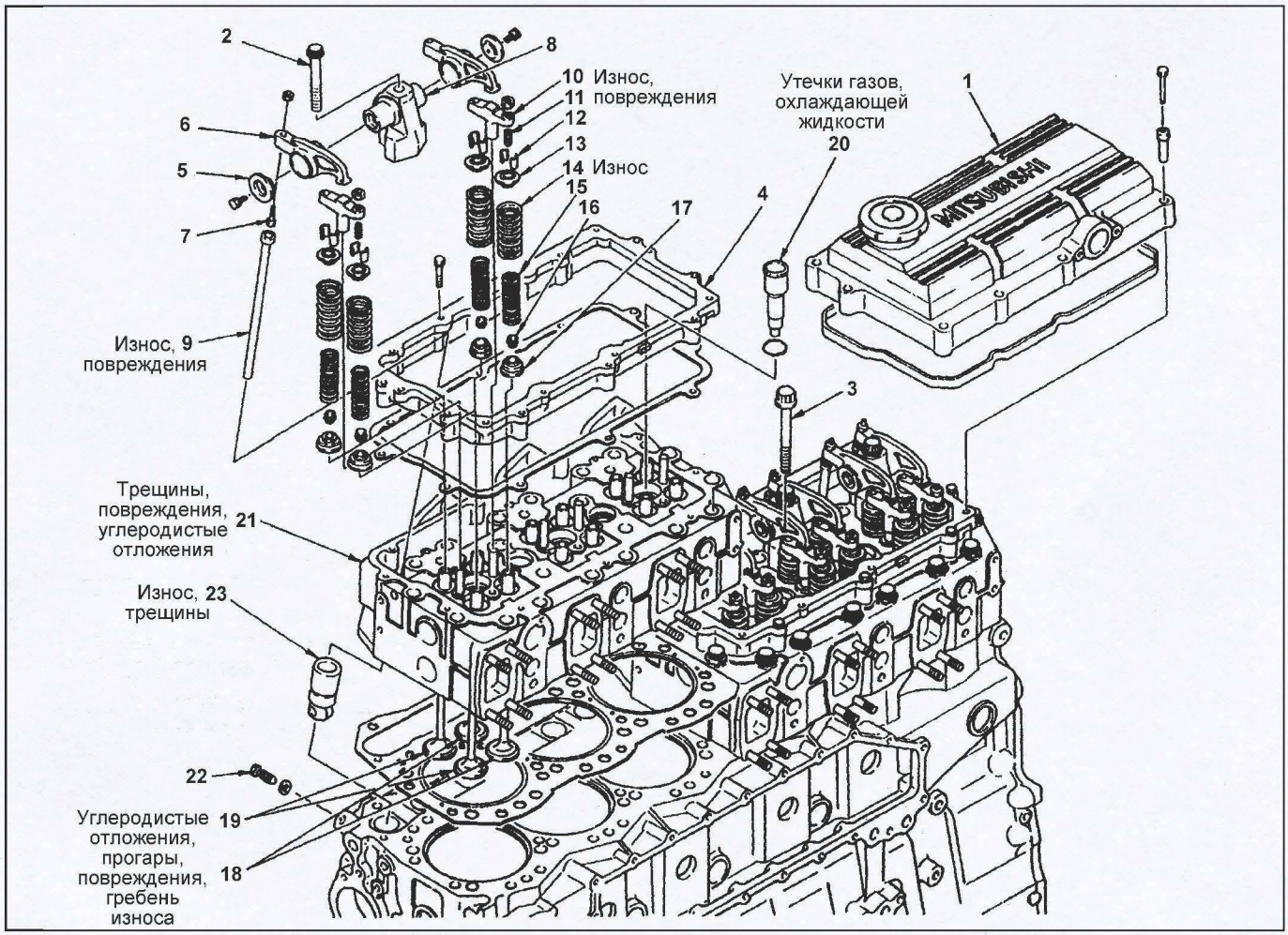
Снятие деталей, помеченных чертой, описано в тексте.
Детали, отмеченные знаком * повторно не устанавливать.
Детали, отмеченные знаком ** не должны сниматься, кроме случаев очевидной непригодности.



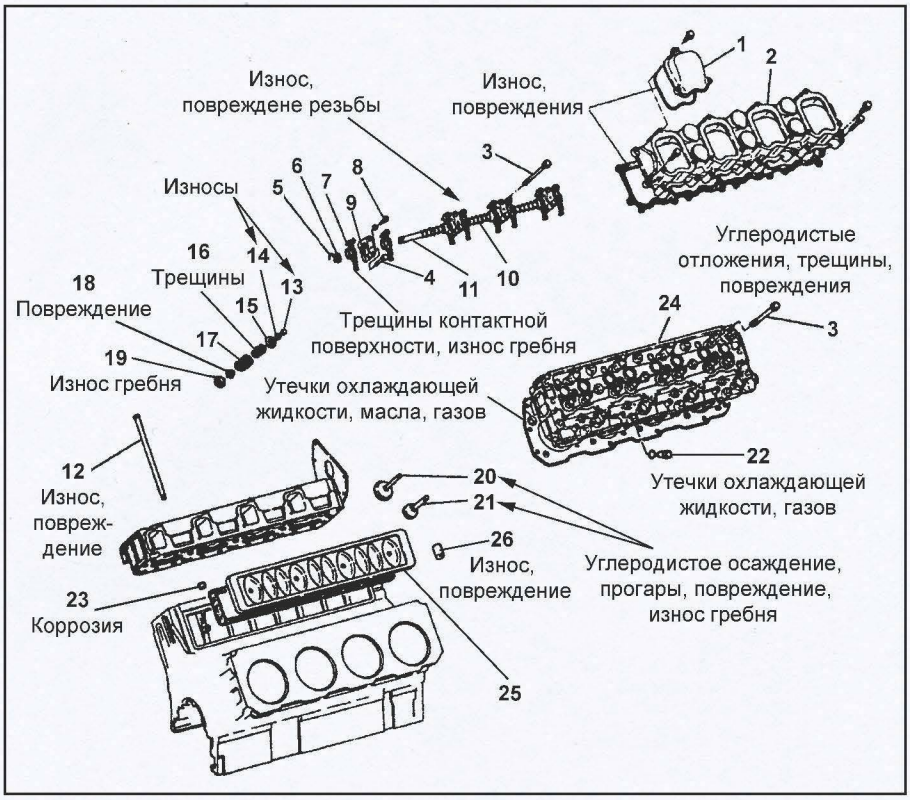
Последовательность разборки <6D2 с системой Powertardo>. 1 - клапанная крышка, 2 - болт стойки оси коромысел, 3 - болт крепления головки цилиндра, 4 - заглушка, 5 - коромысло, 6 - пробка, 7 - исполнительный поршень, 8 - стойка оси коромысел, 9 - штанга толкателя, 10 - наконечник стержня клапана, 11 - сухари, 12 - тарелка пружин, 13 - внешняя пружина клапана, 14 - внутренняя пружина клапана, 15 - маслосъемный колпачок *, 16 - седло пружин, 17 - впускной клапан, 18 - выпускной клапан, 19 - сухари, 20 - тарелка пружин, 21 - пружина клапана системы Powertardo, 22 - маслосъемный колпачок, 23 - клапан системы Powertardo, 24 - стакан форсунки **, 25 - водяная направляющая **, 26 - технологическая пробка **, 27 - головка цилиндра, 28 - боковая крышка блока цилиндров, 29 - толкатель.

Детали, отмеченные знаком * повторно не устанавливать.
Детали, отмеченные знаком ** не должны сниматься, кроме случаев очевидной непригодности.

CarInfo.com.ua



Последовательность разборки <6D4, без системы Powertardo>. 1 - клапанная крышка, 2 - болт стойки оси коромысел, 3 - болт крепления головки цилиндра, 4 - корпус оси коромысел, 5 - заглушка, 6 - коромысло, 7 - регулировочный винт, 8 - стойка оси коромысел, 9 - штанга толкателя, 10 - клапанный мостик, 11 - регулировочный винт, 12 - сухари, 13 - тарелка пружин, 14 - внешняя пружина клапана, 15 - внутренняя пружина клапана, 16 - маслосъемный колпачок, 17 - нижний держатель, 18 - впускной клапан, 19 - выпускной клапан, 20 - стакан форсунки, 21 - головка цилиндра, 22 - ограничительный болт, 23 - толкатель.



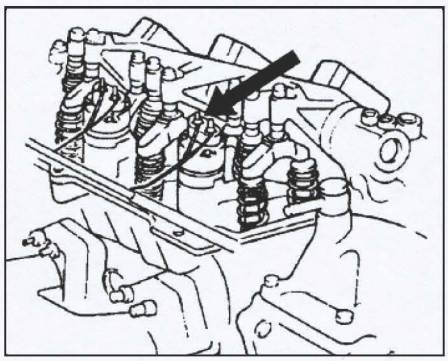
Последовательность разборки <D8A>. 1 - клапанная крышка, 2 - картер коромысел, 3 - болт крепления головки цилиндра, 4 - болт стойки оси коромысел, 5 - стопорное кольцо, 6 - шайба, 7 - коромысло, 8 - регулировочный винт, 9 - стойка оси коромысел, 10 - распорная пружина оси коромысел, 11 - ось коромысел, 12 - штанга толкателя, 13 - наконечник стержня клапана, 14 - сухари, 15 - тарелка пружин, 16 - внешняя пружина клапана, 17 - внутренняя пружина клапана, 18 - маслосъемный колпачок*, 19 - седло пружин, 20 - впускной клапан, 21 - выпускной клапан, 22 - стакан топливной форсунки, 23 - водяная направляющая**, 24 - головка цилиндра, 25 - боковая крышка блока цилиндров, 26 - толкатель.**

Снятие деталей, помеченных чертой, описано в тексте.
Детали, отмеченные знаком * повторно не устанавливать.
Детали, отмеченные знаком ** не должны сниматься, кроме случаев очевидной непригодности.

Отдельные операции разборки

Двигатели D6CA

1. Снимите клапанную крышку, отсоедините провода от клапанов насос-форсунок.

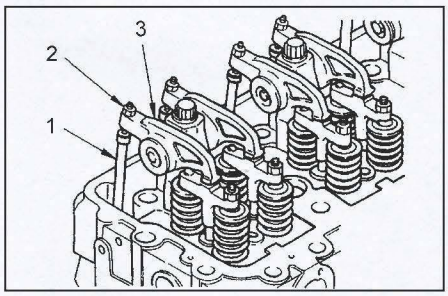


Двигатели D6A, 6D2, 6D4, D8A

1. Там, где штанга подняла коромысло (клапан открыт), перед удалением болтов крепления отверните регулировочные винты коромысла.



Двигатели D6A, 6D2.



Двигатели 6D4. 1 - штанга толкателя, 2 - регулировочный винт, 3 - коромысло.

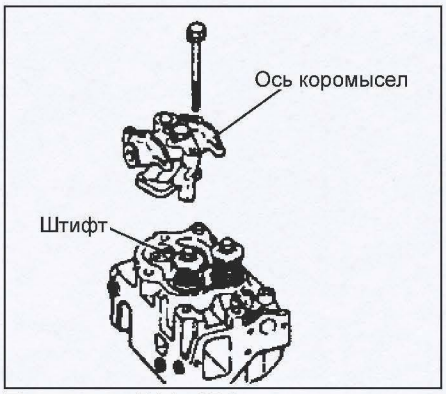


Двигатели D8A.

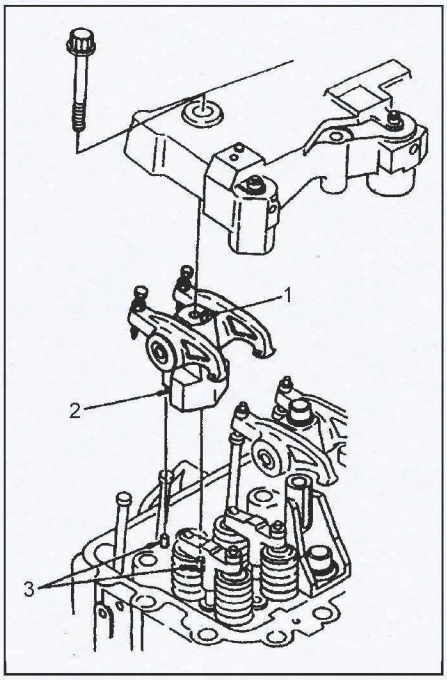
Все двигатели

2. Снятие оси коромысел.

Стойка (стойки) оси коромысел установлена по направляющему штифту. Снимите стойку движением прямо вверх.



Двигатель D6A, 6D2.



Двигатели 6D4. 1 - штифт, 2 - стойка оси коромысел, 3 - штифт.

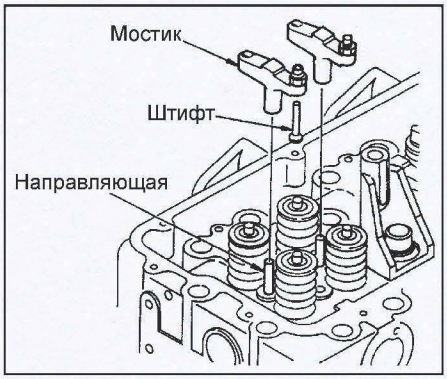
Примечание:

- На двигателях D6CA узел оси коромысел довольно тяжелый, при снятии оси коромысел используйте тельфер.

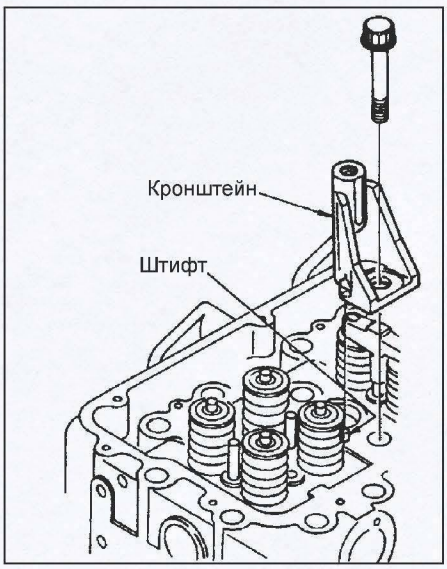
- На двигателях D8A ось коромысел крепится болтами крепления головки блока цилиндров. При установке оси коромысел протяните все болты крепления головки блока.

3. *(6D4)* Снимите мостик клапанов с направляющих.

Примечание: штифты установлены со стороны выпускных клапанов. Не потеряйте их во время проведения работ.



4. *(6D4)* Отверните болт и снимите вверх кронштейн системы Powertardo.

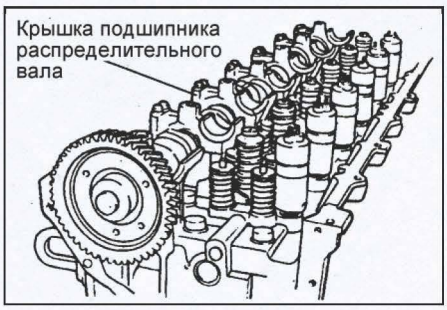


5. Снятие головки цилиндра.

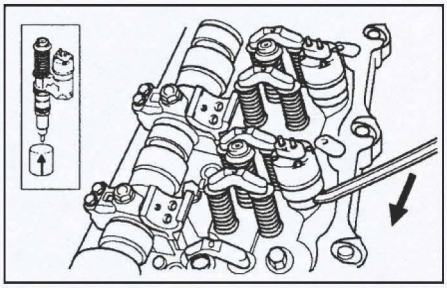
Двигатели D6CA

а) Снимите крышки подшипников распределительного вала, удалите распределительный вал.

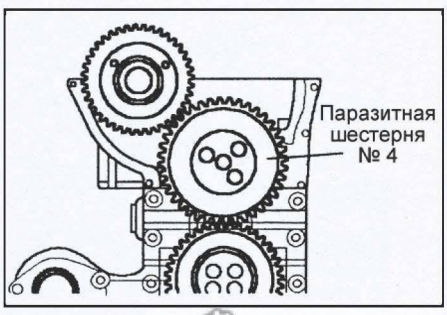
Примечание: при очевидном повреждении распределительного вала перед снятием вала снимите шестерню привода вала. При установленном вале отвернуть болт крепления шестерни много легче.



б) Снимите насос-форсунки.



в) Снимите паразитную шестерню № 4.

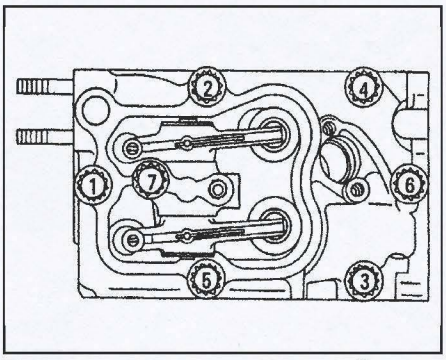


CarInfo.com.ua

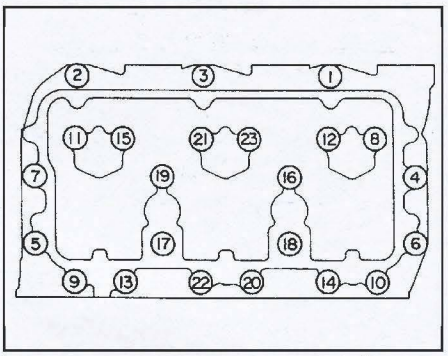
Двигатели D6A, 6D2, D8A

Головка цилиндра устанавливается на блок по направляющим штифтам. Снимайте головку движением прямо вверх.

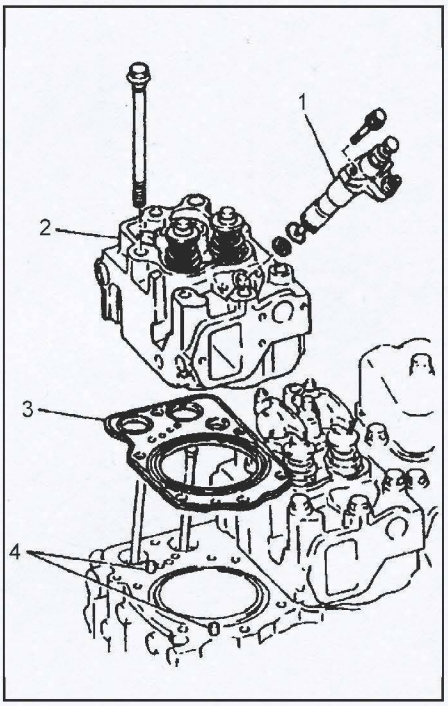
При снятии головки блока цилиндров двигателя D8A отверните сначала болты M14 в порядке, обратном затяжке, затем отверните болты M16 крепления головки блока и оси коромысел.



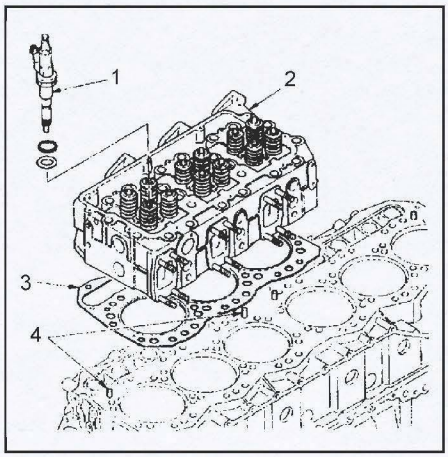
Последовательность снятия болтов крепления головки блока цилиндров. Двигатель 6D2. (Болт "7" - болт крепления стойки оси коромысел).



Последовательность снятия болтов крепления головки блока цилиндров. Двигатель 6D4. (Болты "1 - 3" - M14, болты "4-23" - M16).



Двигатели D6A, 6D2. 1 - топливная форсунка, 2 - головка блока цилиндров, 3 - прокладка, 4 - штифт.

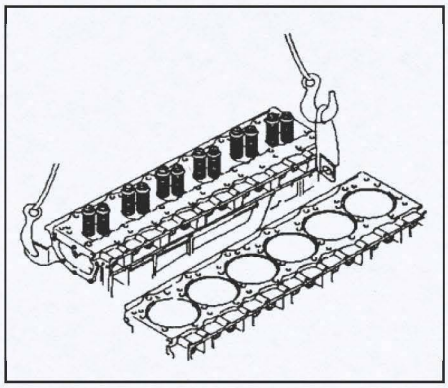


Двигатели 6D4. 1 - топливная форсунка, 2 - головка блока цилиндров, 3 - прокладка, 4 - штифт.

Примечание:

- Перед снятием головки цилиндра удалите из головки топливную форсунку. Поскольку распылитель форсунки выступает за плоскость головки, то размещение головки цилиндра с установленной форсункой на верстаке может привести к повреждению распылителя.

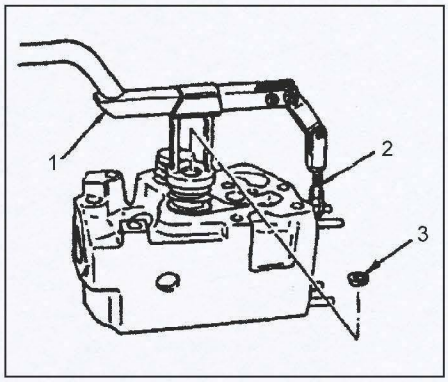
- Головки блока цилиндров двигателей D6CA и D8A довольно тяжелые, пользуйтесь тельфером.



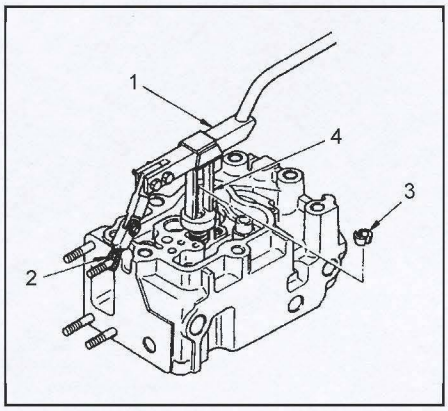
- При снятии прокладки головки цилиндра и удалении остатков прокладки не царапайте поверхности головки цилиндра и блока цилиндров.

6. Снятие сухарей.

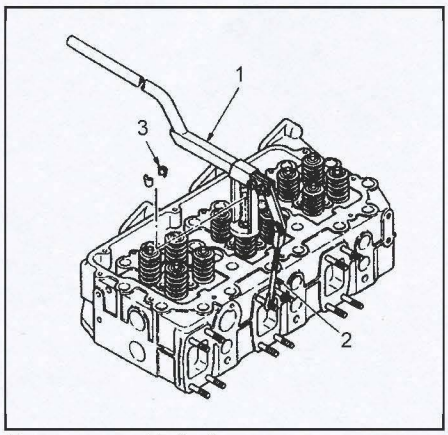
При снятии сухарей фиксации клапана используйте съемник клапанов для равномерного сжатия клапанных пружин.



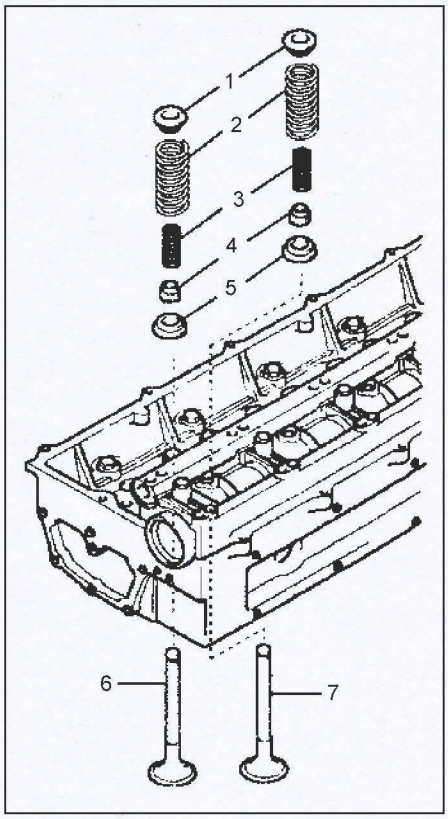
Двигатель D6A, 6D2. 1 - съемник клапанов, 2 - крюк съемника, 3 - сухари.



Двигатель 6D2 с системой Powertardo. 1 - съемник клапанов, 2 - крюк съемника, 3 - сухари, 4 - опора съемника клапанов.

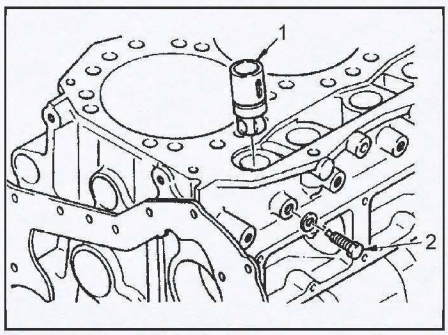


Двигатель 6D4. 1 - съемник клапанов, 2 - крюк съемника, 3 - сухари.



Двигатель D6CA. 1 - тарелка пружин, 2 - внешняя пружина, 3 - внутренняя пружина, 4 - маслосъемный колпачок, 5 - седло пружин, 6 - впускной клапан, 7 - выпускной клапан.

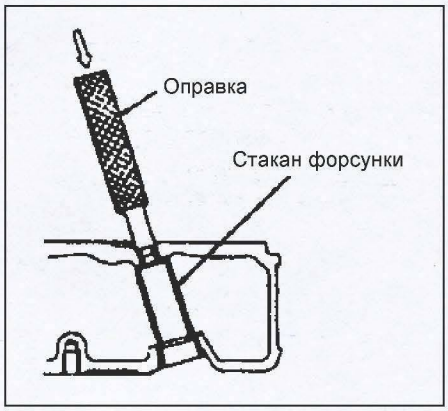
5. Снимите толкатели (кроме двигателя D6CA).



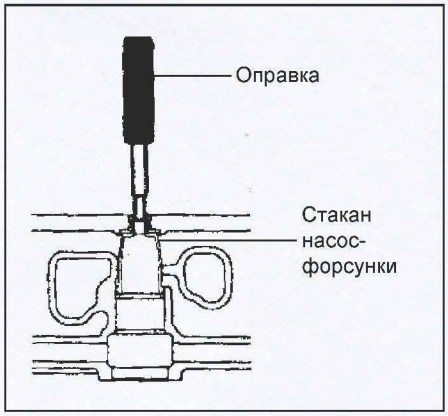
Двигатель 6D4. 1 - толкатель, 2 - ограничительный винт толкателя.

7. Снятие стакана форсунки.

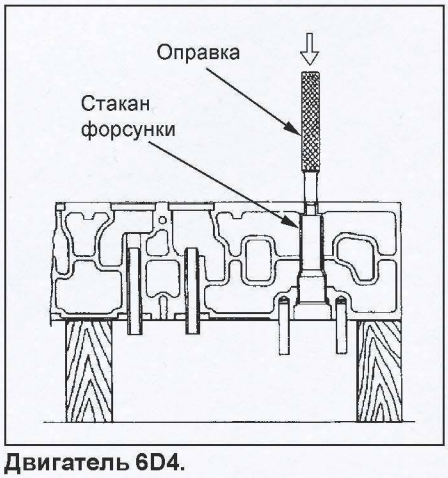
Примечание: повторная установка стакана не допускается, всегда устанавливайте новый стакан.



Двигатели D6A, 6D2, D8A.



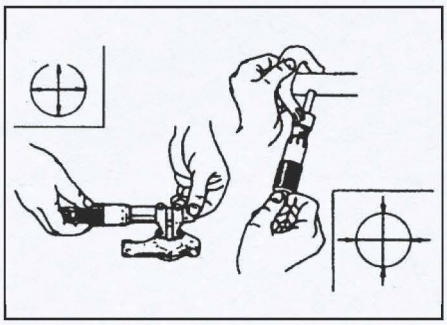
Двигатель D6CA.



Двигатель 6D4.

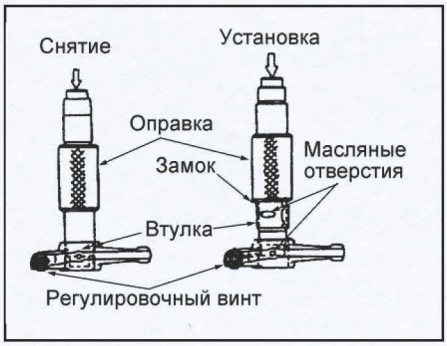
Проверка головки блока и клапанного механизма

1. Проверьте зазор между осью коромысел и втулкой коромысла. Измерьте внутренний диаметр втулки и наружный диаметр оси коромысел в местах, показанных на рисунке. Если зазор больше максимального, замените втулку коромысла.



2. В случае необходимости замените втулку коромысла.

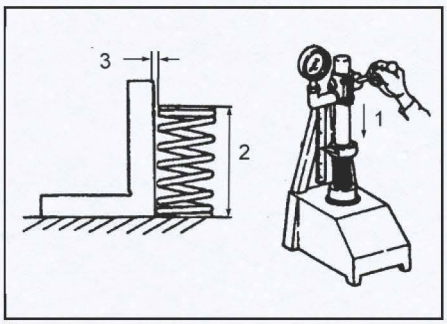
а) При помощи съемника извлеките втулку коромысла.



б) Установите втулку в коромысло и запрессуйте ее, совместив масляные каналы, как показано на рисунке.

3. Проверьте клапанные пружины.

а) Используя металлический угольник (90°), проверьте неперпендикулярность пружины клапана.

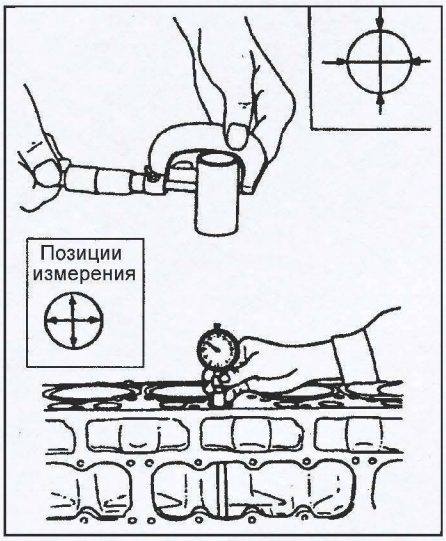


1 - определение усилия сжатия, 2 - длина пружины в свободном состоянии, 3 - зазор.

б) Тестером для проверки пружин, измерьте усилие, необходимое для сжатия пружины до установочной длины. Если усилие выходит за указанные пределы, замените пружину клапана.

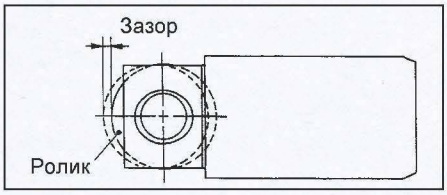
4. Проверьте зазор между толкателем и направляющей толкателя.

а) Измерьте диаметр толкателя и внутренний диаметр направляющей толкателя в местах, показанных на рисунке.



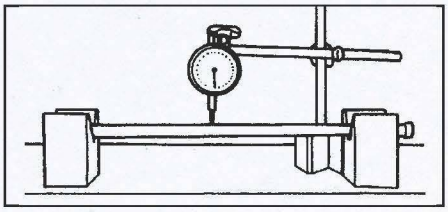
б) Найдите разность между значением диаметра толкателя и значением внутреннего диаметра направляющей толкателя и определите масляный зазор. Замените толкатель при необходимости.

5. *(6D4)* Проверьте осевой зазор ролика толкателя.



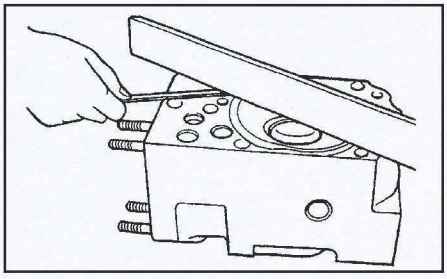
6. Проверьте штанги.

а) Уложите штангу на призмы.



б) Стрелочным индикатором проверьте биение штанги в средней части. Если биение больше максимального, замените штангу.

6. Проверьте головку блока цилиндров. Прецизионной линейкой и плоским щупом, как показано на рисунке, проверьте неплоскостность поверхности головки блока цилиндров.



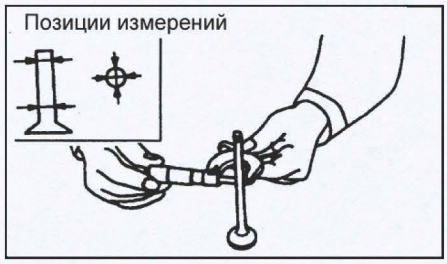
Если величина неплоскостности превышает максимально допустимую, замените головку блока цилиндров или отшлифуйте ее.

Примечание: после механической обработки высота головки цилиндра не должна быть меньше допустимой величины.

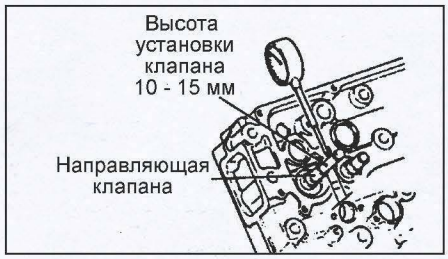
CarInfo.com.ua

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

а) Микрометром измерьте диаметр стержня клапана.



б) Нутромером измерьте внутренний диаметр направляющих втулок клапанов.



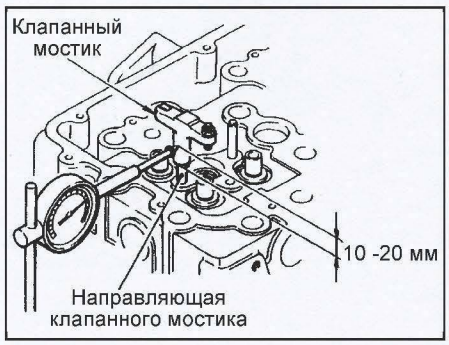
в) По разности измерений диаметра стержня клапана и внутреннего диаметра направляющей втулки вычислите зазор между стержнем клапана и его направляющей. Если зазор больше максимально допустимого, замените клапан и направляющую втулку.

Примечание: для определения зазора предпочтительнее провести прямые измерения внешнего диаметра стержня клапана и внутреннего диаметра направляющей.

8. *(6D4)* Проверьте зазор между направляющей клапанного мостика и клапанным мостиком.



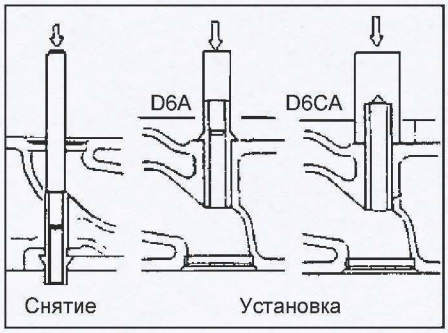
Двигатель 6D4.

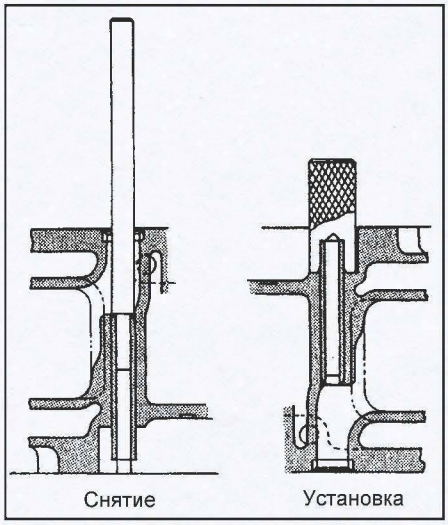


Двигатель 6D4.

Если зазор больше максимально допустимого, замените клапанный мостик.

9. Если необходимо, замените направляющие втулки клапанов.





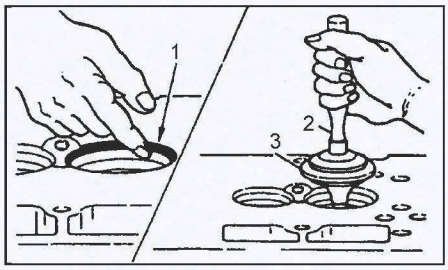
Двигатели 6D2 с системой Power-tardo.

Примечание: в двигателях D6A, 6D2 и D8A запрессовывайте направляющую втулку клапана до контакта фланца направляющей с головкой цилиндра. В двигателях D6CA глубина установки направляющей определяется размерами специальной оправки.

10. Проверьте правильность посадки клапана в седло.

а) Нанесите на запорную фаску седла тонкий слой свинцового сурика.

б) Заведите клапан в направляющую и прижмите клапан к седлу. С помощью присоски выньте клапан.



1 - свинцовый сурик, 2 - присоска, 3 - клапан.

Примечание:

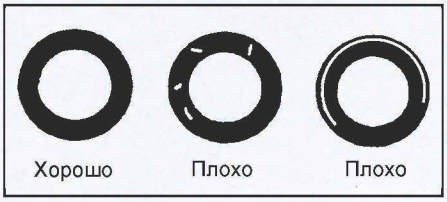
- Не вращайте клапан в направляющей.

- Пятно контакта проверяют при проверке герметичности посадки клапана и при замене направляющей клапана.

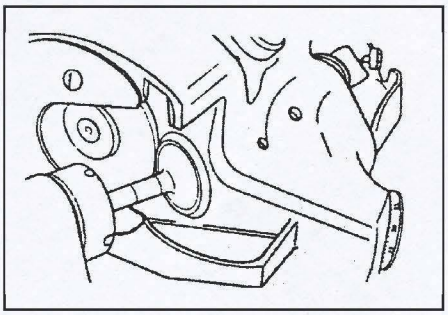
в) Проверьте пятно контакта стакана и седла.

1) при незначительной неисправности притрите клапан к седлу.

2) при серьезной неисправности проведите ремонт клапана и седла, (см. ниже).



11. Проверьте и притрите клапаны.



Примечание:

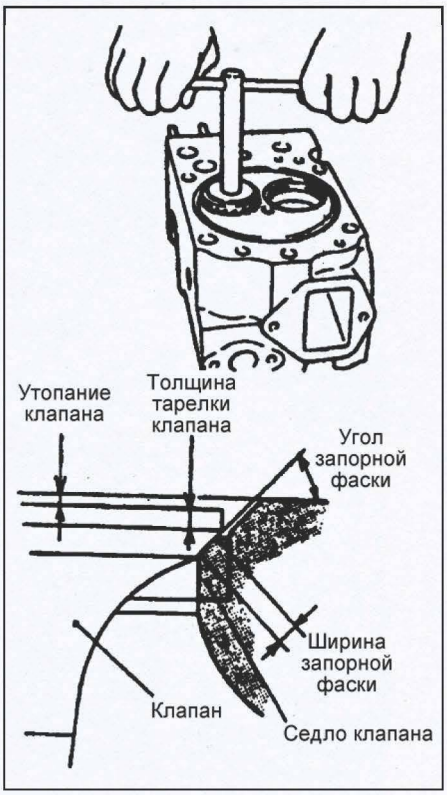
- Съем металла с клапана должен быть минимально достаточным.

- Если после восстановления фаски толщина тарелки клапана стала меньше допустимой величины, замените клапан.

- После восстановления фаски клапана притрите клапан к седлу, см. ниже.

12. Очистите и откорректируйте седла клапанов.

а) С помощью конических фрез обработайте седло клапана так, чтобы получить нужный угол и ширину запорной фаски седла клапана. Сначала выполните фаску с углом 15° или 75°, затем запорную фаску с углом 45° (30° у впускных клапанов двигателей D6CA).

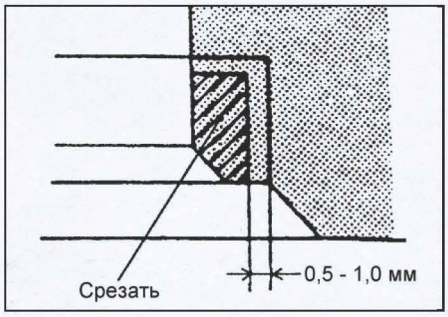


б) После резания фрезой слегка прошлифуйте фаску с помощью наждачной бумаги, установленной между фрезой и седлом. Зернистость бумаги должна быть около 400 меш (микропорошок с зерном 28 микрон в метрической системе).

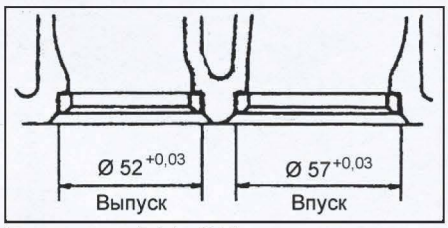
Примечание: после восстановления запорной фаски притрите клапан к седлу.

13. Замените седло клапана (при необходимости).

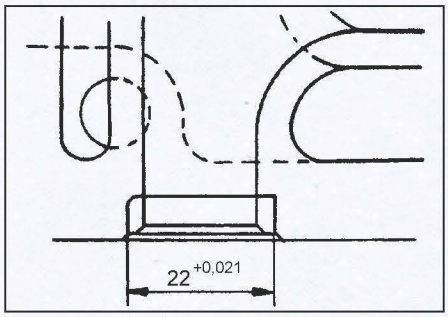
а) Срежьте указанную часть седла и выбейте остаток седла при нормальной температуре.



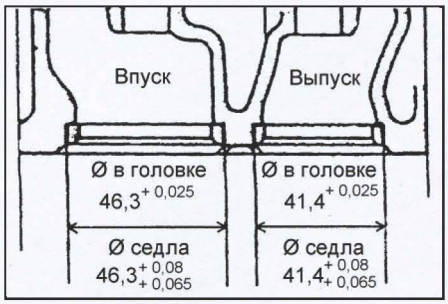
б) С помощью измерений убедитесь в том, что при посадке седла в головку цилиндра будет обеспечен требуемый натяг (не менее 0,04 мм).



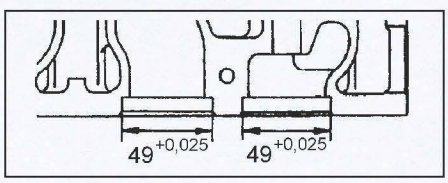
Двигатели D6A, 6D2.



Двигатели 6D2 с системой Powertardo.



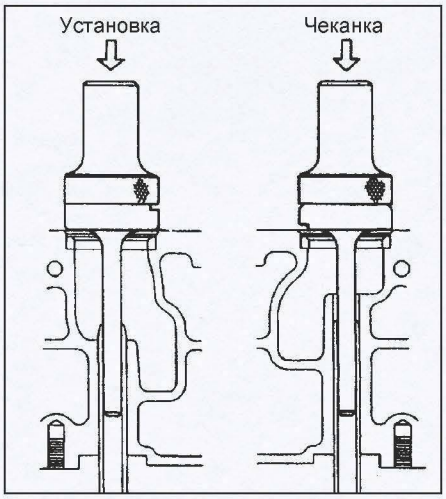
Двигатели D6CA.



Двигатели 6D4.

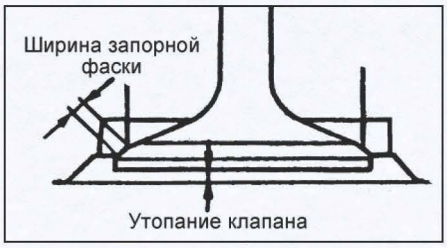
в) Охладите седло клапана в жидком азоте и нагрейте головку цилиндра (равномерно по всему объему головки).

г) С помощью оправки запрессуйте седло в головку. Вторым проходом расчеканьте седло.



Примечание: при установке седла фаска кольца чекана должна быть направлена к фаске седла.

д) Обработайте запорную фаску седла так, чтобы утопание тарелки клапана и ширина запорной фаски седла были в допустимых пределах.



14. Притрите клапан к седлу.

а) Нанесите на запорную фаску клапана тонкий слой притирочной пасты.



Примечание:

- Не допускайте попадания притирочной пасты на стержень клапана.

- Зернистость пасты для быстрой притирки должна быть средней (120 - 150 меш или шлифпорошок 0,08 - 0,1 мм в метрической системе), затем обработайте клапан и седло тонкой пастой (200 меш или мельче).

- Разбавление пасты небольшим количеством моторного масла облегчает равномерность распределения абразива по поверхности резания.

б) С помощью присоски вращайте клапан, слегка прижимая его к седлу. Часто меняйте относительное положение клапана и седла и проверяйте результаты своей работы.



в) Смойте пасту керосином или другим растворителем. Не забудьте промыть внутреннюю поверхность направляющей клапана.

г) Смажьте седло клапана моторным маслом.

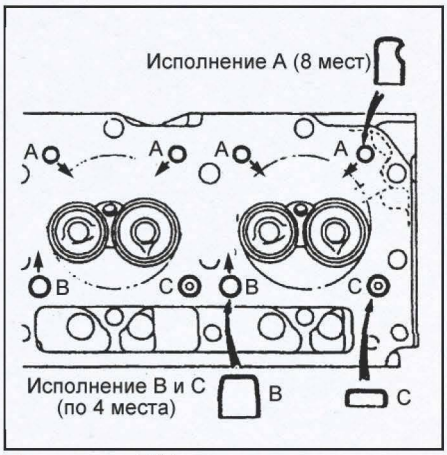
д) Проверьте герметичность посадки клапана.

Отдельные операции сборки

Двигатели D6A, 6D2, D8A.

1. Установка направляющих каналов рубашки охлаждения.

Установите направляющие указанные на рисунке, так, чтобы юбка направляющей встала на глубине 1 мм от плоскости головки цилиндра.



Двигатель D6A.



Двигатель 6D2.

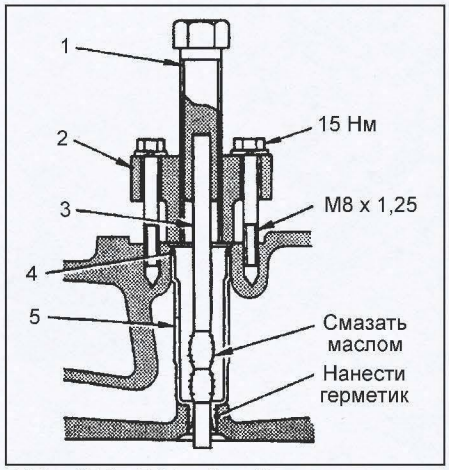
2. Установка стакана форсунки (насос-форсунки).

а) Нанесите на наконечник стакана герметик и установите стакан в головку цилиндра.

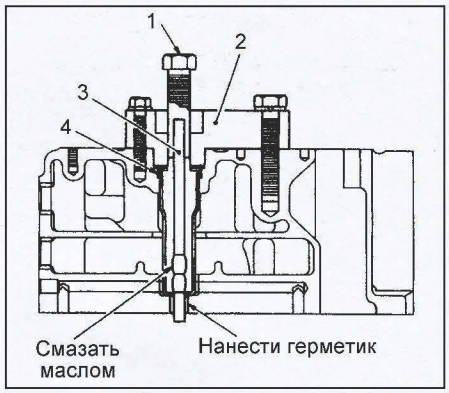
б) С помощью специального приспособления запрессуйте стакан в головку цилиндра.

CarInfo.com.ua

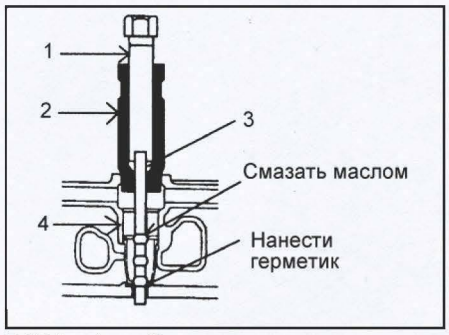
в) Смажьте расшивку стакана (часть специального приспособления) моторным маслом, вставьте расшивку в стакан.



D6A, 6D2, D8A. 1 - болт установки стакана, 2 - установочное приспособление, 3 - расшивка, 4 - уплотнительное кольцо, 5 - стакан форсунки.



6D4. 1 - болт установки стакана, 2 - установочное приспособление, 3 - расшивка, 4 - уплотнительное кольцо.

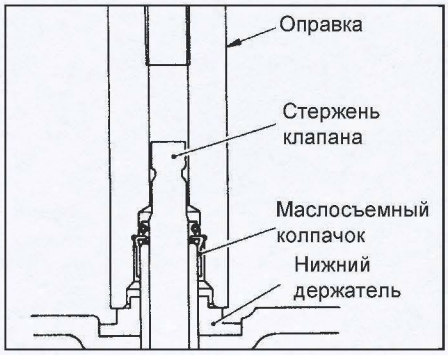


D6CA. 1 - болт установки стакана, 2 - установочное приспособление, 3 - расшивка, 4 - стакан насос-форсунки.

г) Вращением болта установки стакана (часть специального приспособления) протолкните расшивку через стакан до выхода расшивки со стороны огневого днища головки цилиндра.

д) После установки проверьте герметичность стакана (проверка проводится сжатым воздухом под регламентированным давлением).

3. Установка маслосъемного колпачка. Вставьте клапан в направляющую, смажьте стержень клапана моторным маслом. С помощью оправки напрессуйте колпачок на направляющую клапана до контакта с головкой цилиндра.

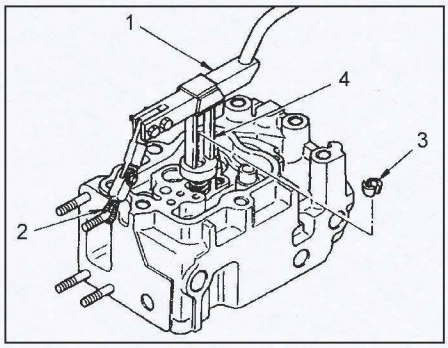


Примечание: после установки убедитесь в том, что пружина маслосъемного колпачка стоит на месте и не повреждена.

4. Установка сухарей.

Уложите седло пружин, пружины и тарелку пружин. Сожмите клапанные пружины съемником клапанов, установите сухари в канавки стержня клапана.





Двигатели D6A, 6D2. 1 - съемник клапанов, 2 - крюк съемника, 3 - сухари, 4 - опора съемника клапанов.

Примечание:

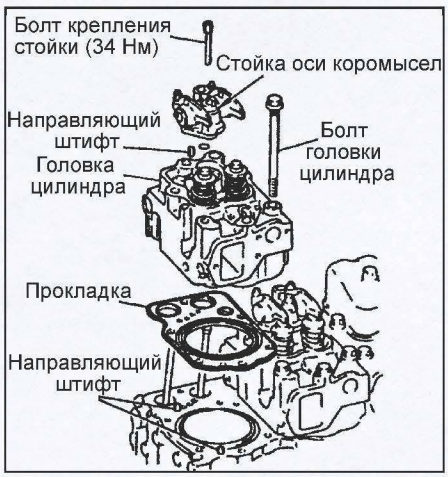
- Обе клапанные пружины имеют неравный шаг навивки. Устанавливайте пружины сближенными витками к головке цилиндра.

- При сжатии пружин не допускайте контакта тарелки пружин с маслосъемным колпачком.

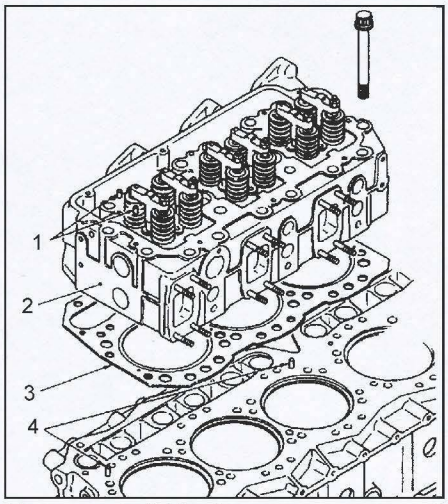
5. Установка стойки оси коромысел и головки цилиндра.

Двигатели D6A, 6D2, D8A, 6D4.

Установите стойку (стойки) оси коромысел по направляющему штифту (штифтам) на головку цилиндра, затем установите головку цилиндра на прокладку и блок также по направляющим штифтам.



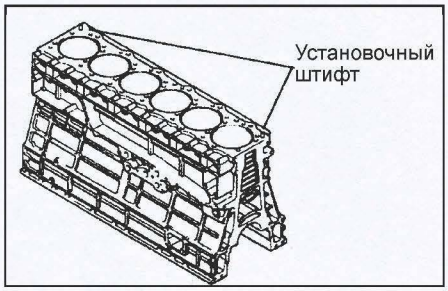
Двигатель D6A, 6D2.



Двигатели 6D4. 1 - направляющий штифт, 2 - головка цилиндра, 3 - прокладка, 4 - направляющий штифт.

Двигатели D6CA

Проверьте наличие установочных штифтов головки в блоке цилиндров. Уложите на штифты прокладку и головку блока цилиндров.



6. Затяжка болтов крепления головки блока цилиндров.

а) Смажьте резьбу и подголовник болтов моторным маслом. Затяните болты крепления головки цилиндра регламентированным моментом в показанном на рисунке порядке.

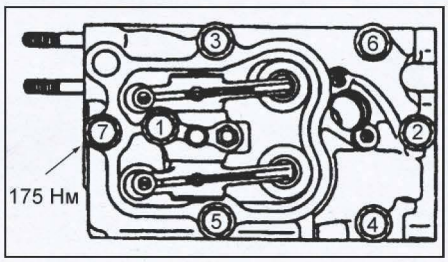
Последовательность и моменты затяжки болтов крепления головок блока цилиндров:

Модели с двигателем 6D2, D6A, D8A:

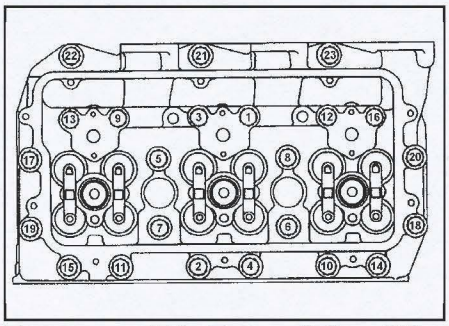
Заверните болты 1-7 ..... 180 Н·м

Доверните болты 1-7 ..... 90-110°

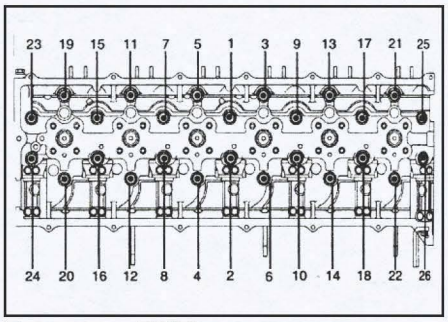
Модели с двигателем D6CA:
Заверните болты 1-28 ..... 180 Н·м
Доверните болты 1-28 ..... 60°
Модели с двигателем 6D4 выпуска до 1996 года:
1. Заверните болты 1-20 ..... 180 Н·м
2. Заверните болты 21-23 ..... 180 Н·м
3. Затем дотяните все болты..... 90-110°
Модели с двигателем 6D4 выпуска с 1996 года:
1. Заверните болты 1-20 ..... 180 Н·м
3. Затем дотяните болты 1-20 ..... 90-110°
2. Заверните болты 21-23 ..... 180 Н·м



Двигатель D6A, 6D2, D8A.

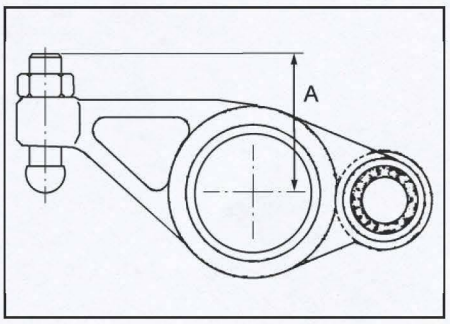


Двигатель 6D4. Болты "7" и "6" - крепления кронштейнов механизма системы Powertardo.

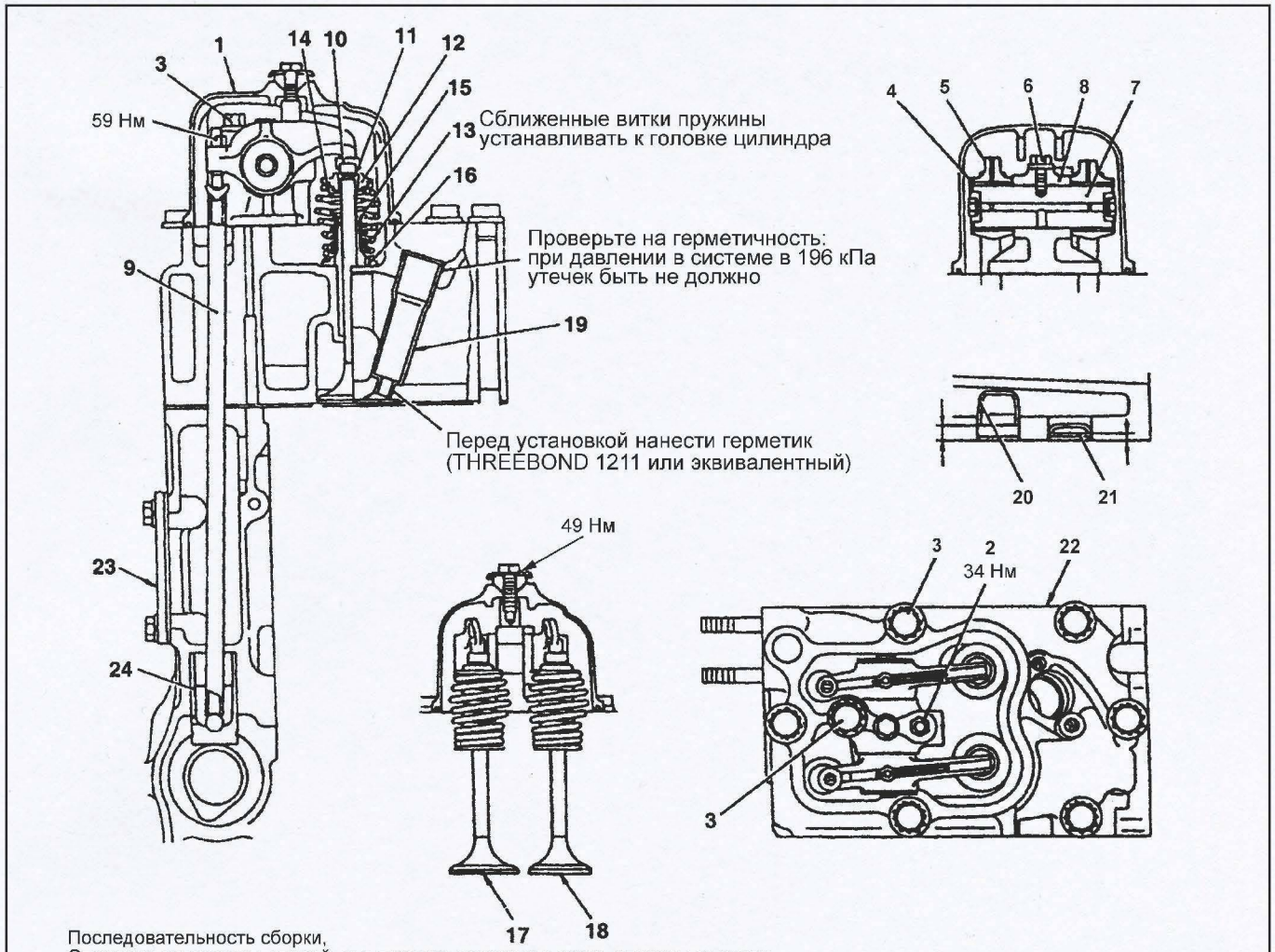


Двигатель D6CA.

После затяжки всех болтов проверьте момент затяжки еще раз в той же последовательности.
7. *(Двигатели D6CA)* Установите распределительный вал, см. ниже.
Установите ось коромысел меткой "F" к переду двигателя. Затяните болты крепления регламентированным моментом.
Примечание: если на коромысле заменялись регулировочные винты, установите их так, как показано на рисунке.



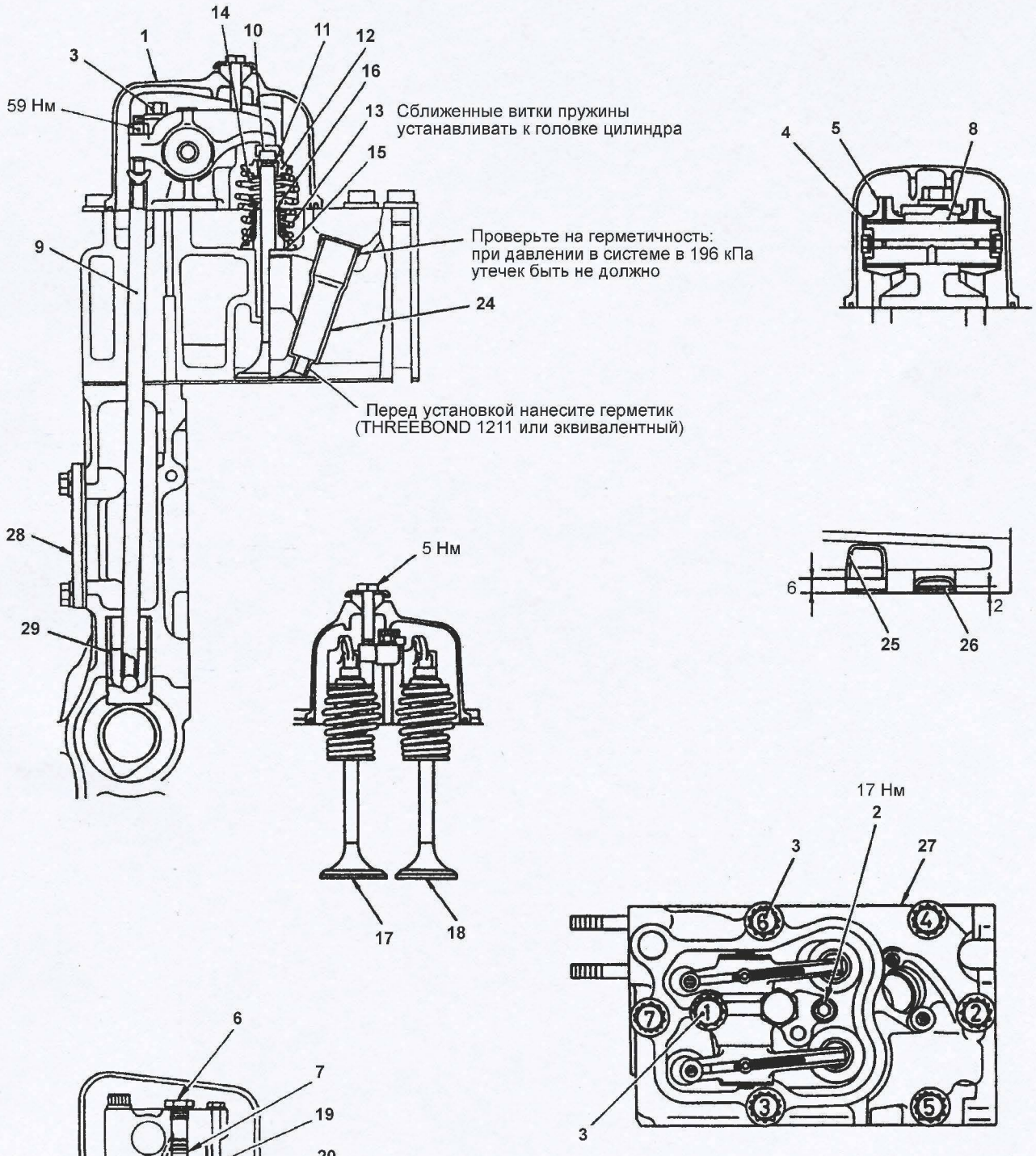
Размер А:
Впуск ..... 49,5 ± 0,5 мм
Выпуск..... 56, 5 ± 0,5 мм
Насос-форсунка..... 55,5 ± 0,5 мм



Последовательность сборки,
Операции установки деталей, чья позиция показана в круге, описаны в тексте.
22 → 20 → 21 → 19 → 18 → 17 → 15 → 16 → 14 → 13 → 12 → 11 → 10 → 9 → 8 → 7 → 6 → 5 → 4 → 3 → 2 → 1
24 → 23

CarInfo.com.ua

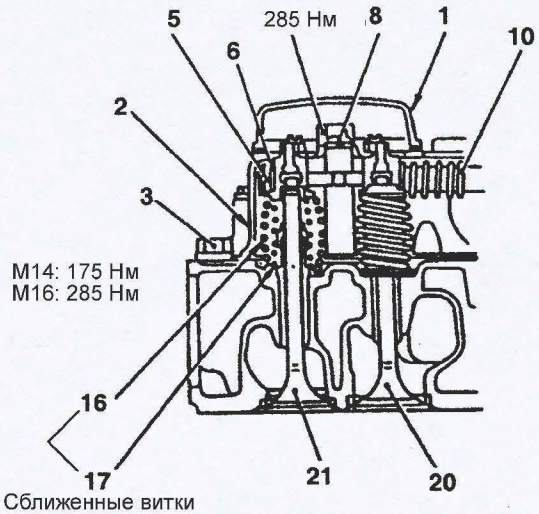
Последовательность сборки. Двигатели D6A, 6D2.

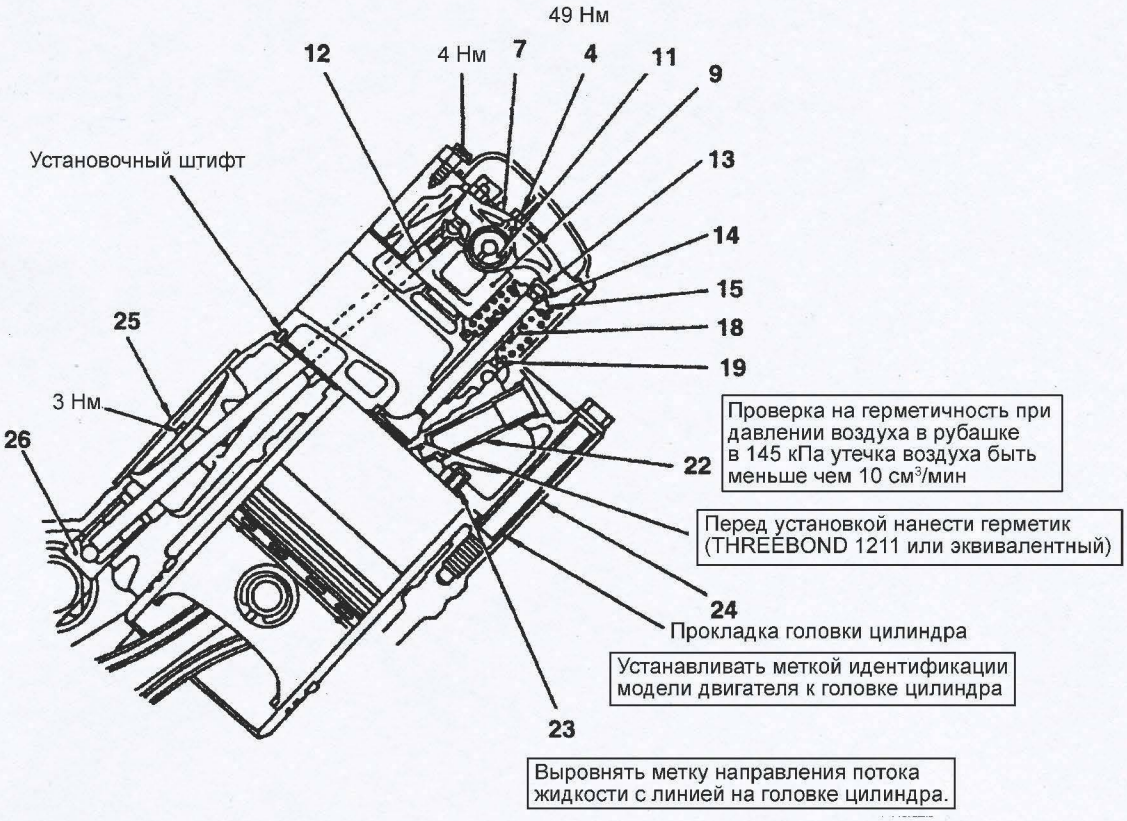


Последовательность сборки:

18→17
27→25→26→24→16→15→14→13
→12→11→10
23→22→21→20→19→9→8→7→6→5→4→3→2→1
29→28

Последовательность сборки. Двигатели 6D2 с системой Powertardo.





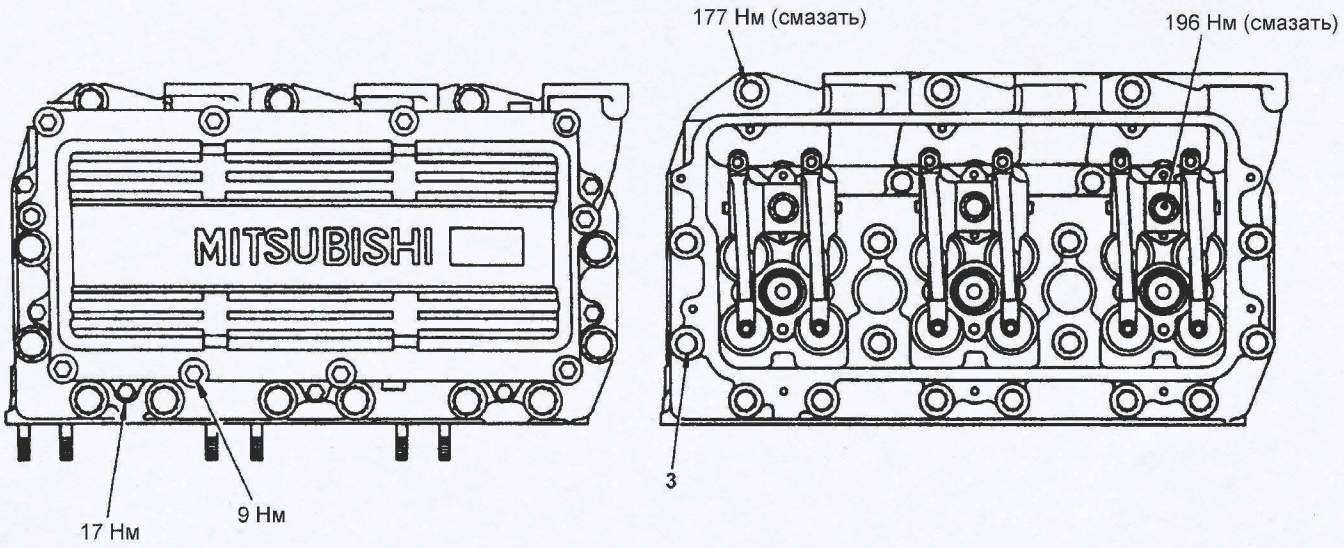
Последовательность сборки, операции установки деталей, чья позиция показана в круге, описаны в тексте.

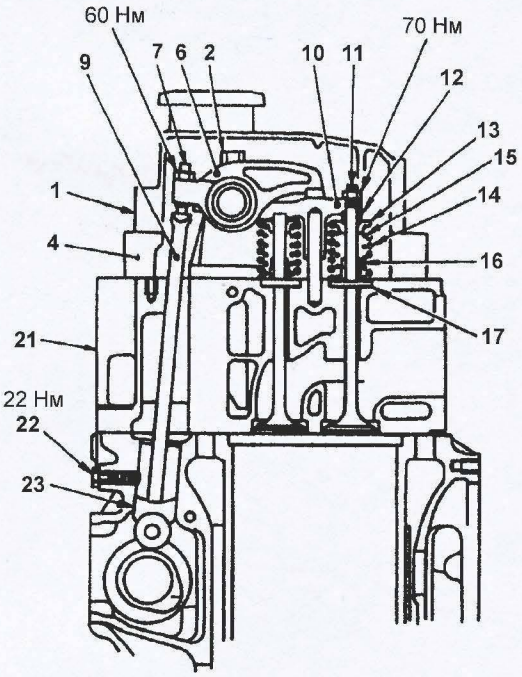
24 → (23) → (22) → 20 → 19 → (18) → 17 → 16 → 15 → (14) → 13 → 12 → 4 → (3) → 2 → 1

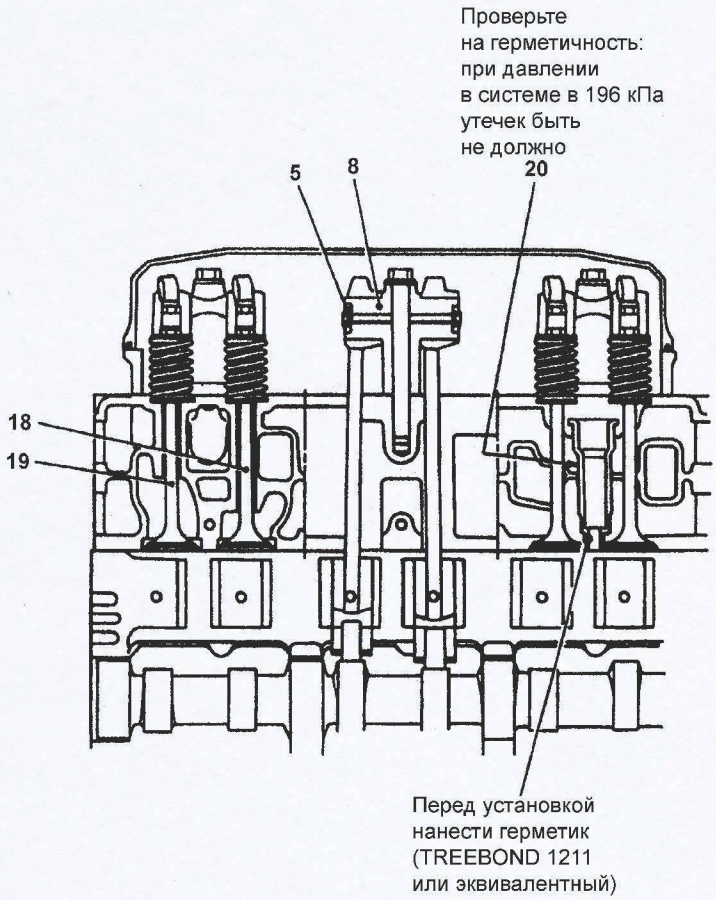
26 → 25

11 → 10 → (9) → 8 → (7) → 6 → 5

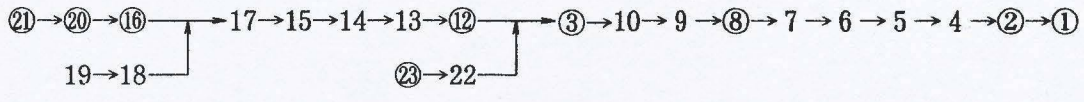
Последовательность сборки. Двигатели D8A.



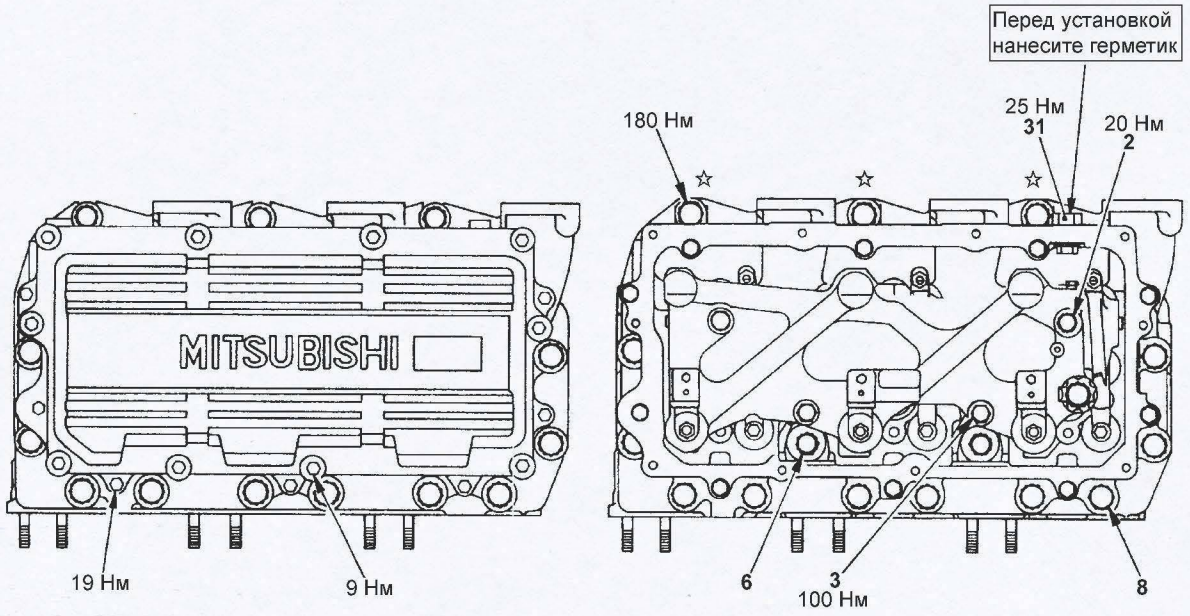


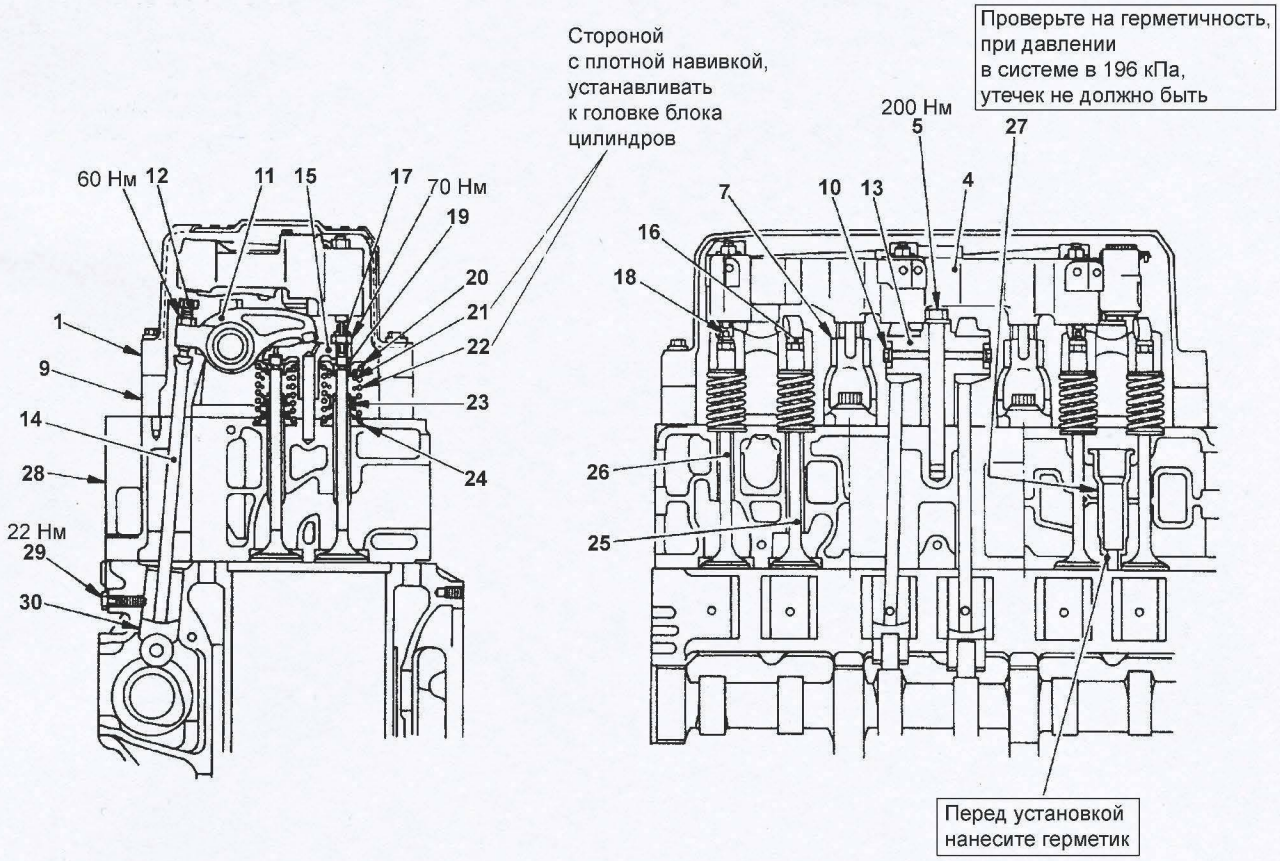


Последовательность сборки:

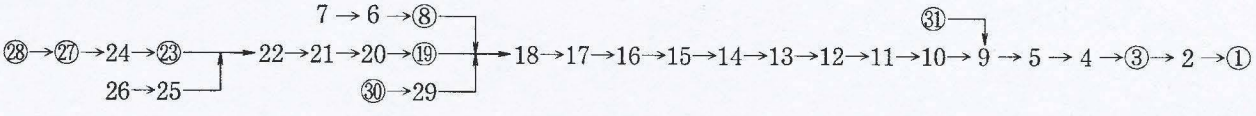


Последовательность сборки. Двигатели 6D4.

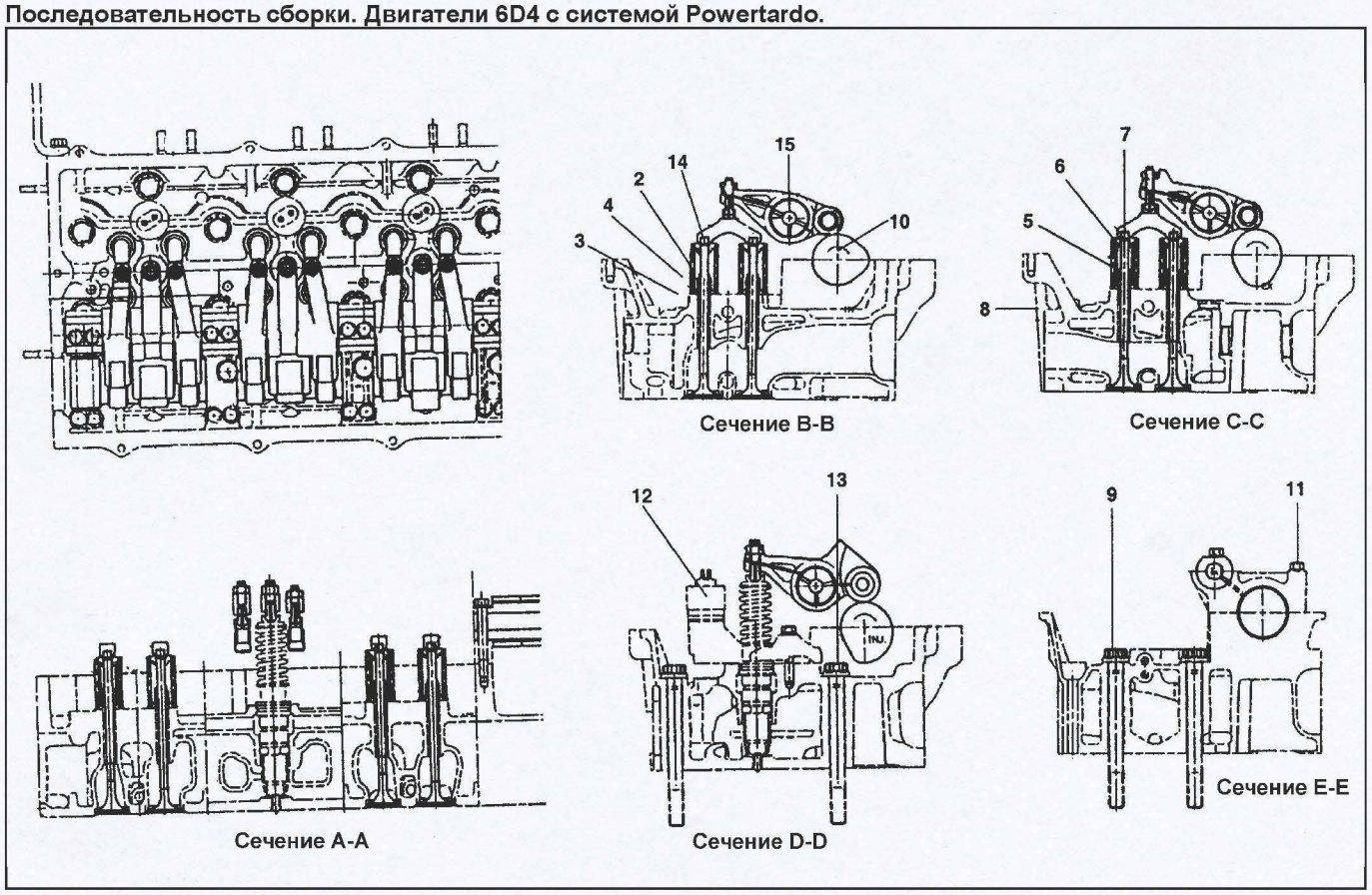




Последовательность сборки, операции установки деталей, чья позиция показана в круге, описаны в тексте



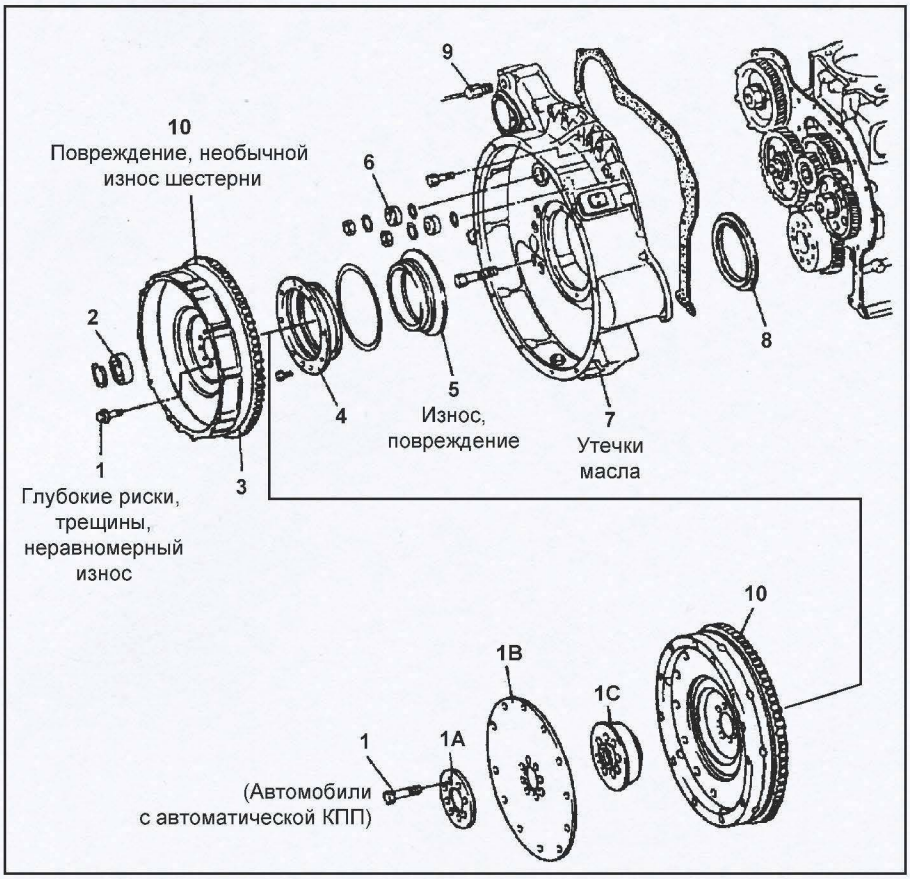
Последовательность сборки. Двигатели 6D4 с системой Powertardo.



Последовательность сборки. Двигатели D6CA.

Маховик, шестерня коленчатого вала и распределительный вал

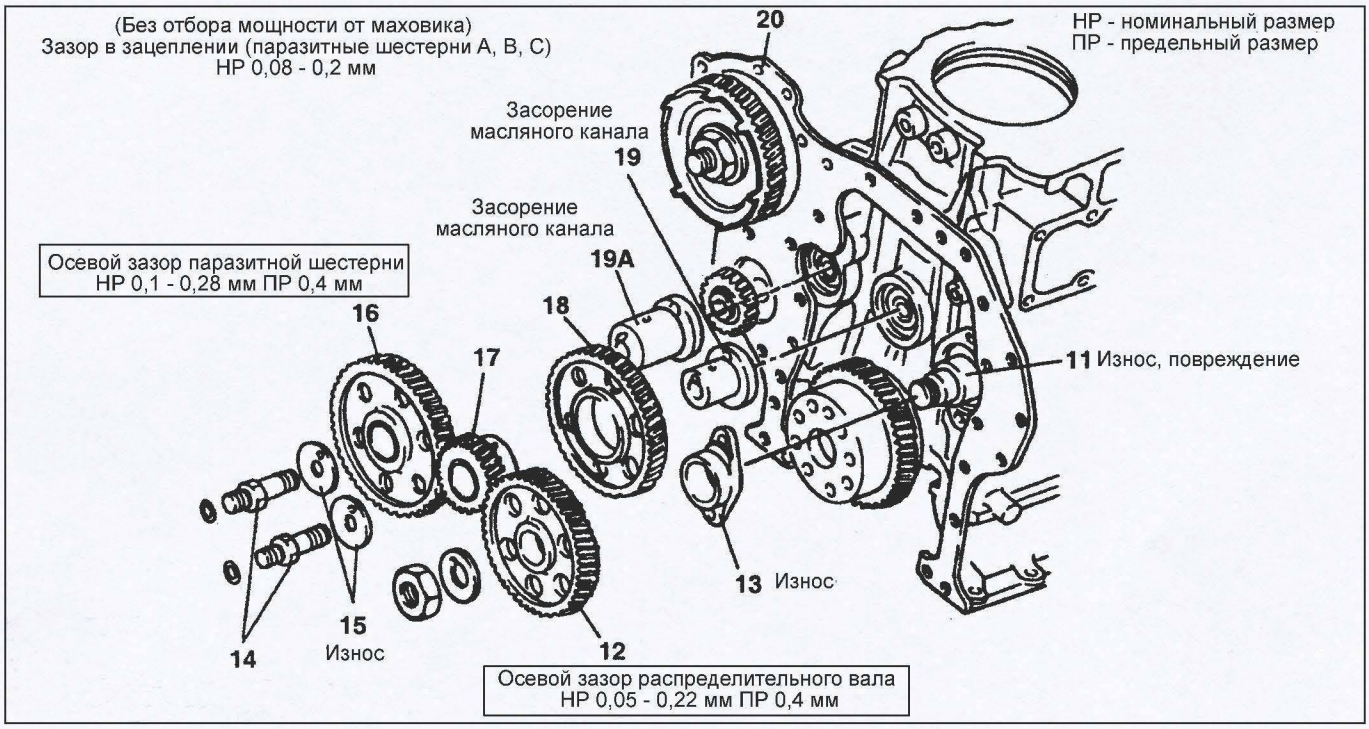
Разборка



Последовательность разборки. Двигатели D6A, 6D2. 1 - болты маховика, 1A - распределительная пластина, 1B - муфта привода АКПП, 1C - переходник, 2 - опорный подшипник первичного вала КПП*, 3 - маховик, 4 - держатель сальника, 5 - сальник, 6 - проставка, 7 - картер маховика, 8 - заднее маслоотражательное кольцо*, 9 - датчик тахометра, 10 - зубчатый венец маховика*.

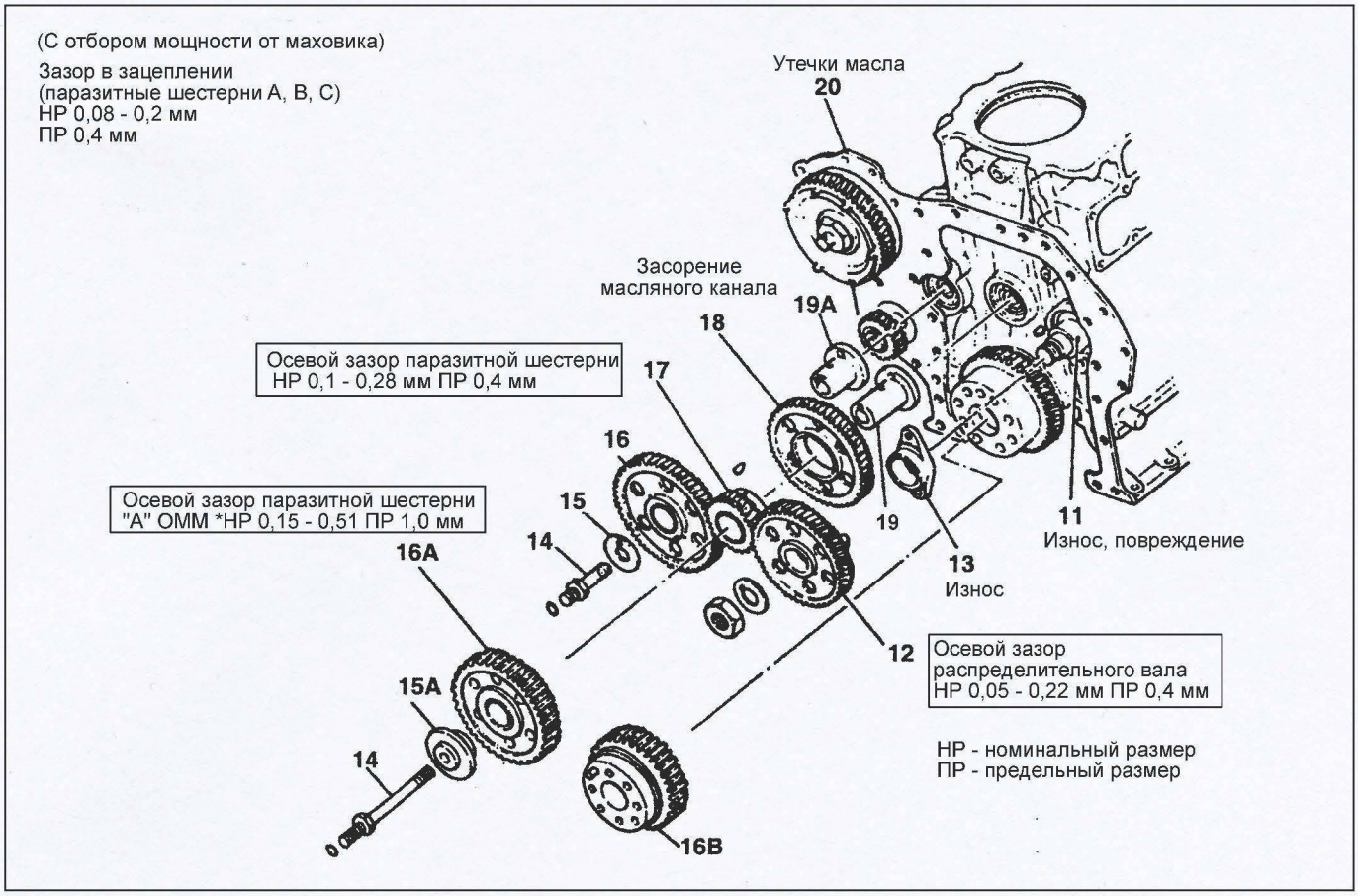
Снятие деталей, помеченных чертой, описано в тексте.

Детали, отмеченные знаком * не должны сниматься, кроме случаев очевидной непригодности.



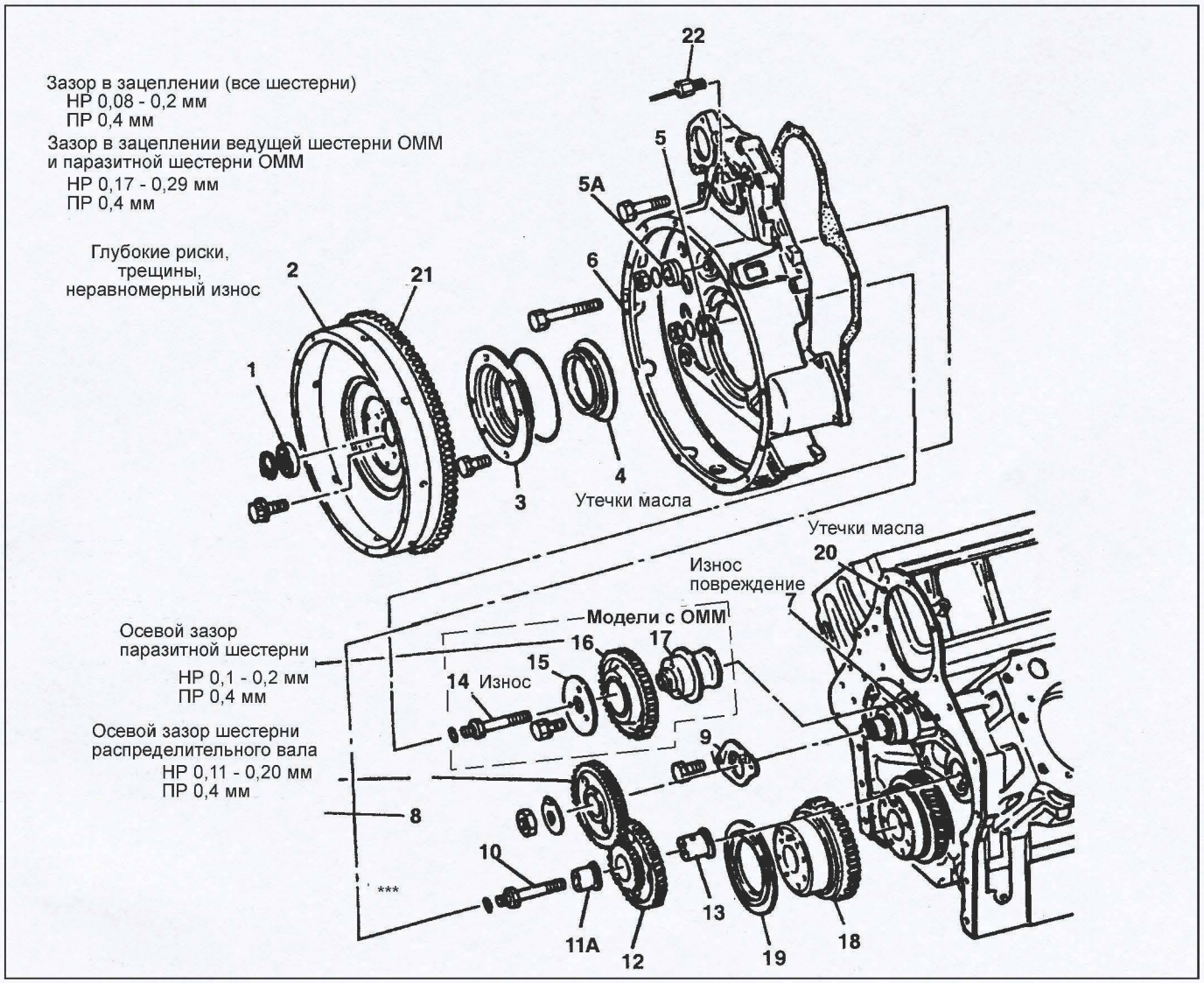
Последовательность разборки. Двигатели D6A, 6D2. 11 - распределительный вал, 12 - шестерня распределительного вала *, 13 - осевой фиксатор распределительного вала, 14 - болт вала паразитной шестерни, 15 - упорная шайба, 16 - паразитная шестерня "C", 17 - паразитная шестерня "A", 18 - паразитная шестерня "B", 19 - вал паразитной шестерни "A", 19A - вал паразитной шестерни "B", 20 - задняя плита.

Снятие деталей, помеченных чертой, описано в тексте.
Детали, отмеченные знаком * не должны сниматься, кроме случаев очевидной непригодности.

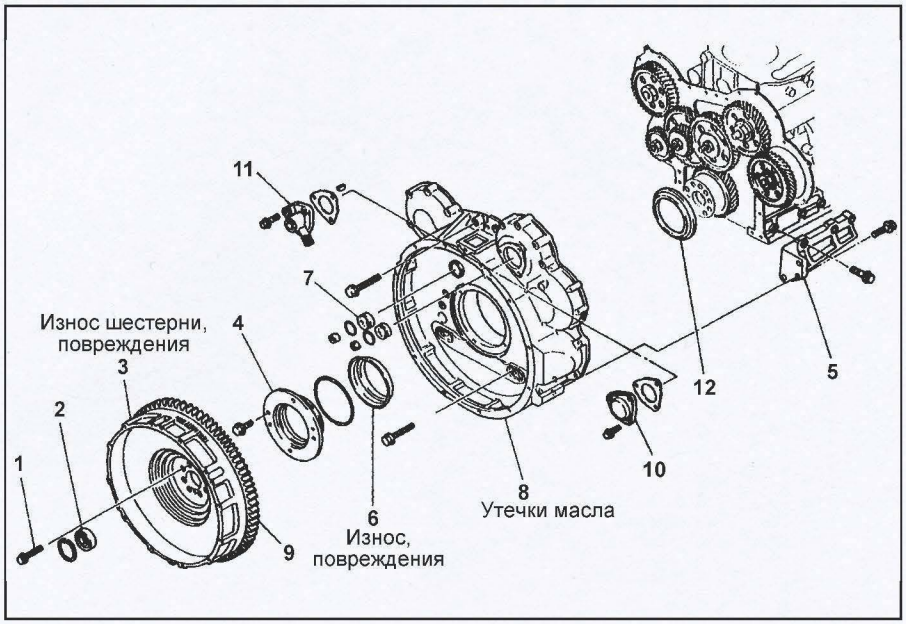


Последовательность разборки. Двигатели D6A, 6D2 (модели с коробкой отбора мощности (PTO)). 11 - распределительный вал, 12 - шестерня распределительного вала *, 13 - осевой фиксатор распределительного вала, 14 - болт вала паразитной шестерни, 15 - упорная шайба, 15A - вал "B", 16 - паразитная шестерня "C", 16A - паразитная шестерня "A" ОММ, 16B - ведущая шестерня ОММ, 17 - паразитная шестерня "A", 18 - паразитная шестерня "B", 19 - вал паразитной шестерни "A", 19A - вал паразитной шестерни "B", 20 - задняя плита.

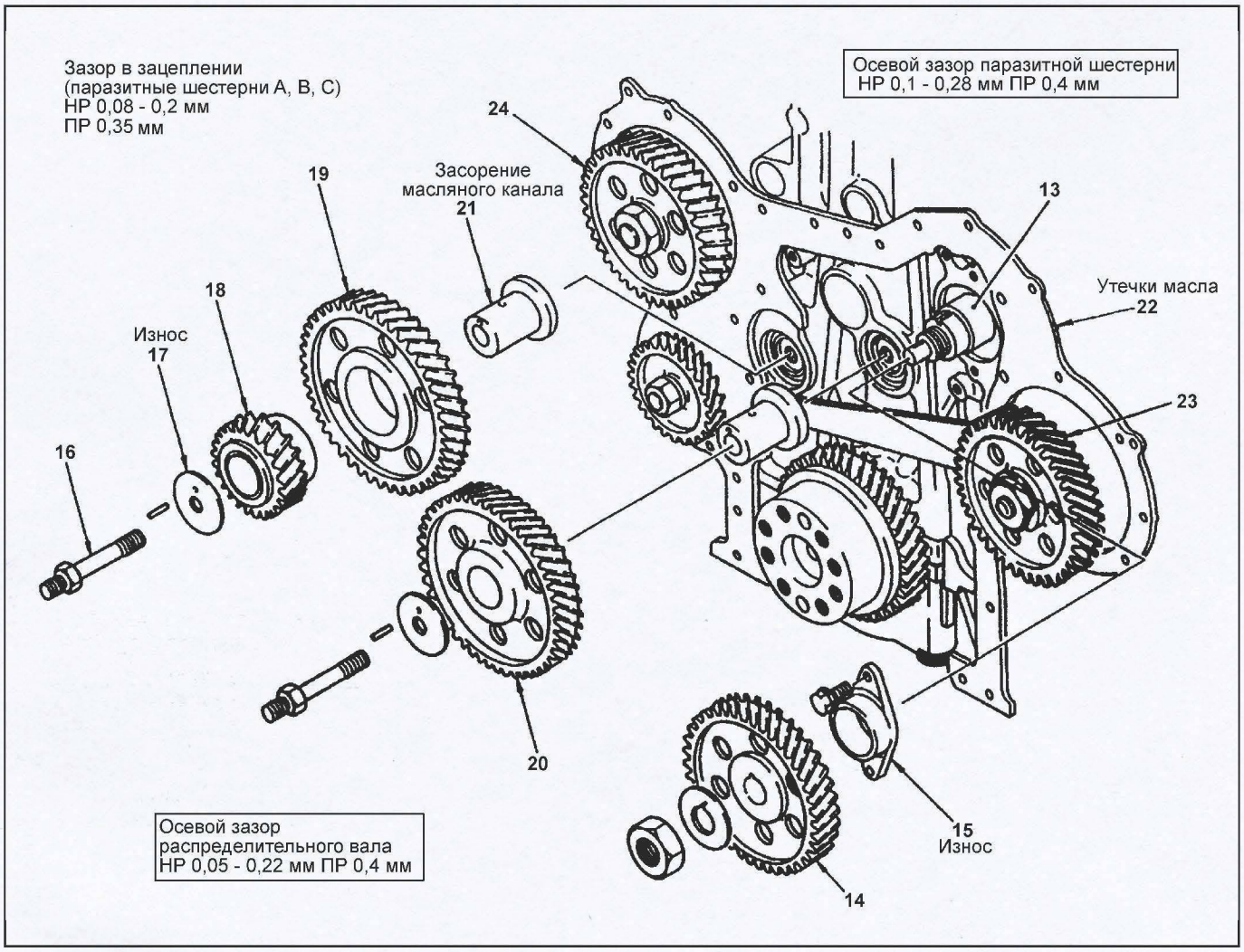
CarInfo com.ua



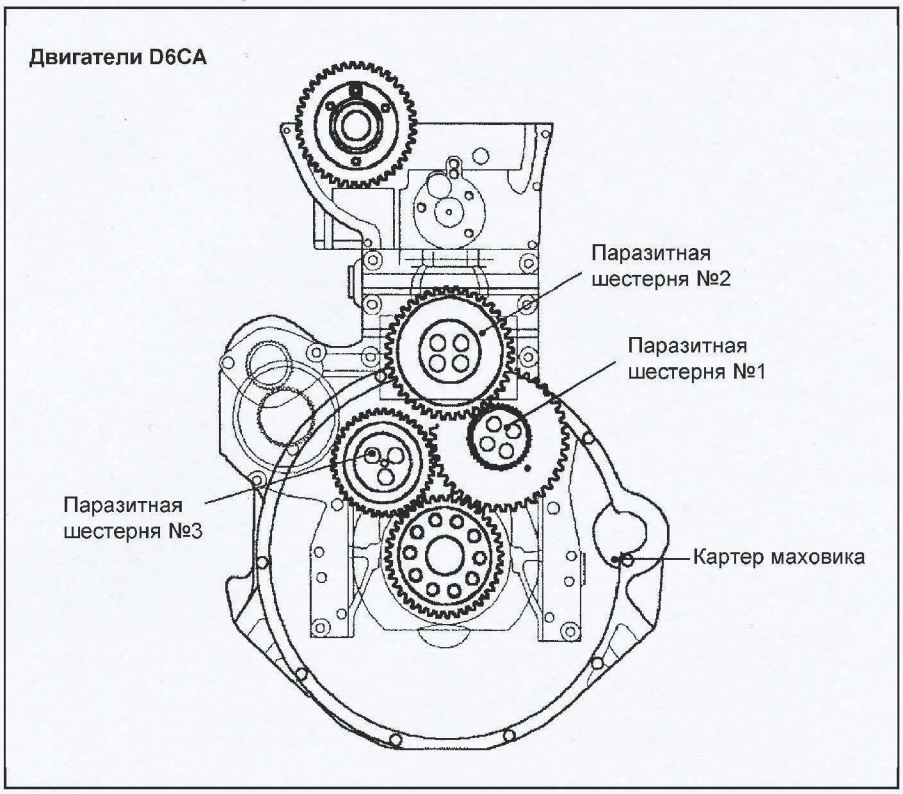
Последовательность разборки. Двигатели D8A модели с коробкой отбора мощности (PTO)). 1 - опорный подшипник первичного вала КПП*, 2 - маховик, 3 - держатель сальника, 4 - сальник, 5 - проставка, 5A - проставка, 6 - картер маховика, 7 - распределительный вал, 8 - шестерня распределительного вала, 9 - осевой фиксатор распределительного вала, 10 - болт вала паразитной шестерни, 11A - проставка, 12 - паразитная шестерня, 13 - вал паразитной шестерни, 14 - болт вала паразитной шестерни ОММ, 15 - упорная шайба, 16 - паразитная шестерня "A" ОММ, 17 - вал паразитной шестерни ОММ , 18 - заднее маслоотражательное кольцо, 19 - ведущая шестерня ОММ*, 20 - задняя плита, 21 - зубчатый венец*, 22 - датчик тахометра.
Детали, отмеченные знаком * не должны сниматься, кроме случаев очевидной непригодности.



Последовательность разборки. Двигатели 6D4.
1 - болты маховика,
2 - опорный подшипник первичного вала КПП,
3 - маховик,
4 - держатель сальника,
5 - кронштейн,
6 - сальник,
7 - проставка,
8 - картер маховика,
9 - зубчатый венец маховика,
10 - крышка,
11 - тахометр,
12 - заднее маслоотражательное кольцо.



Последовательность разборки. Двигатели 6D4. 13 - распределительный вал, 14 - шестерня распределительного вала, 15 - осевой фиксатор распределительного вала, 16 - болт, 17 - упорная шайба, 18 - паразитная шестерня "A", 19 - паразитная шестерня "B", 20 - паразитная шестерня "C", 21 - вал паразитной шестерни, 22 - задняя плита, 23 - шестерня ТНВД, 24 - шестерня воздушного компрессора.



Последовательность разборки. Двигатель D6CA: маховик → задний сальник коленчатого вала → картер маховика → паразитная шестерня № 2 → паразитная шестерня № 1 → паразитная шестерня № 3.

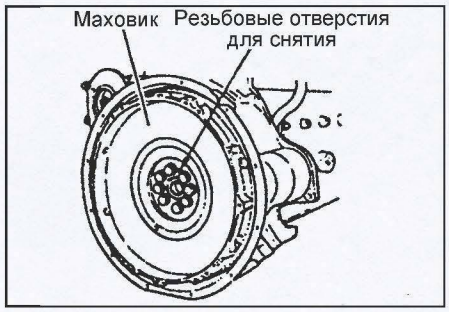
CarInfo com.ua

Отдельные операции разборки

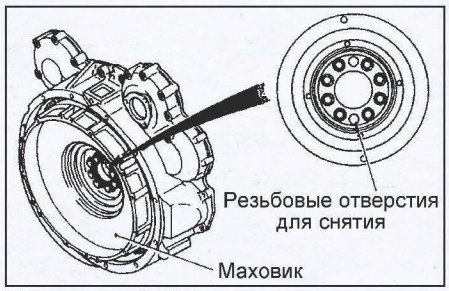
Все двигатели

1. Снятие маховика

Отверните болты крепления маховика. Заверните болты в сервисные резьбовые отверстия маховика, снимите маховик.



Двигатель 6D2, D6A.

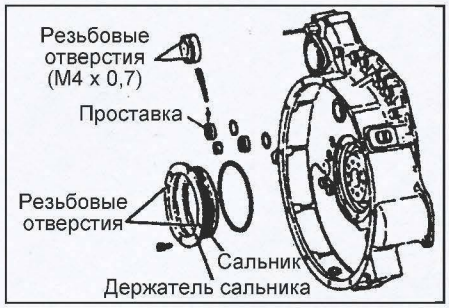


Двигатель 6D4.

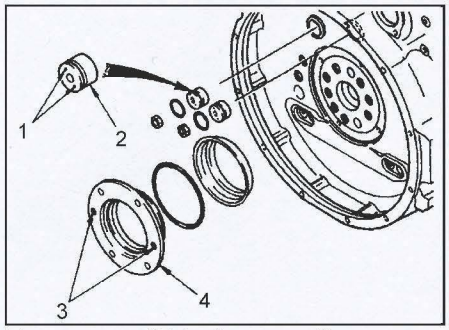
2. Снятие держателя сальника и проставки.

а) Чтобы снять держатель сальника равномерно заворачивайте болты в резьбовые отверстия держателя. Следите за тем, чтобы держатель сходил без перекосов. Снимите держатель вместе с сальником.

б) Снимите проставку, заворачивая болты M4 x 0,7 в резьбовые отверстия проставки.



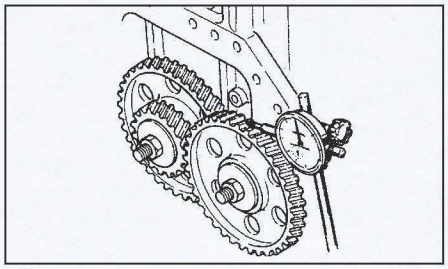
Двигатель D6A, пример.



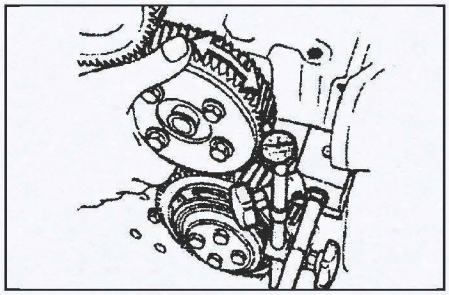
Двигатель 6D4. 1 - резьбовые отверстия (M4x0,7), 2 - проставка, 3 - резьбовые отверстия, 4 - держатель сальника.

3. Измерение зазора в зацеплении.

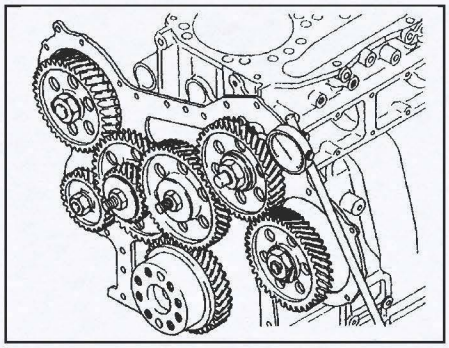
Если зазор в зацеплении выше допустимой величины, проверьте втулку подшипника паразитной шестерни и зубья шестерен, замените изношенные детали.



Двигатель 6D2, D6A.



Двигатель D6CA.



Двигатель 6D4.

Примечание:

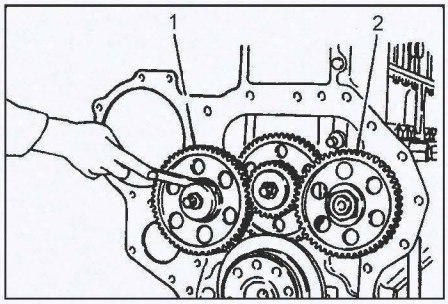
- Двигатели D6A: перед измерением зазора в зацеплении шестерни ТНВД установите на заднюю плиту воздушный компрессор.

- Все двигатели: зазор в зацеплении любой пары сопряженных шестерен должен быть измерен не менее, чем трех местах.

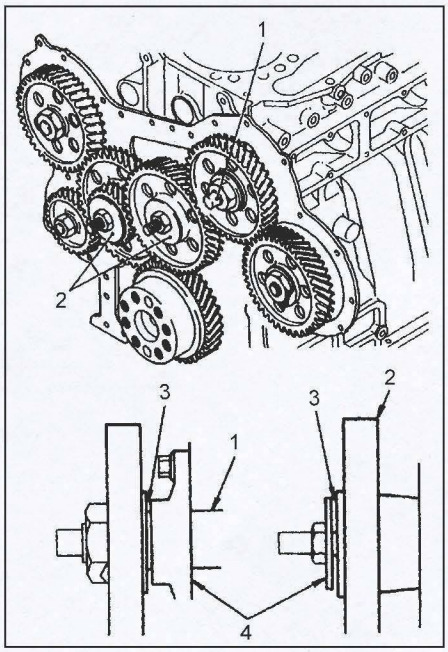
Двигатели D6A, 6D2, D8A

4. Измерение осевого зазора паразитной шестерни и распределительного вала.

Если осевой зазор больше допустимой величины, замените осевой фиксатор или упорную шайбу.



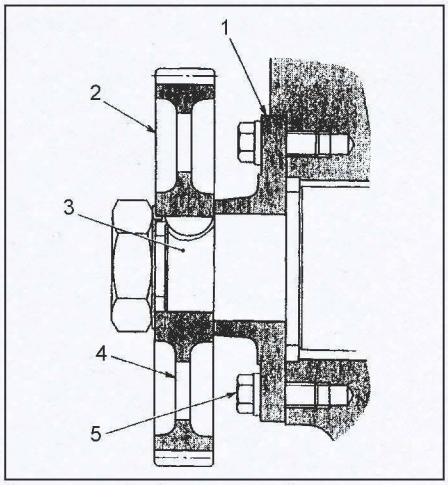
Двигатели D6A, 6D2. 1 - паразитная шестерня, 2 - шестерня распределительного вала.



Двигатели 6D4. 1 - распределительный вал, 2 - паразитная шестерня, 3 - осевой зазор, 4 - упорная шайба.

5. Снятие распределительного вала.

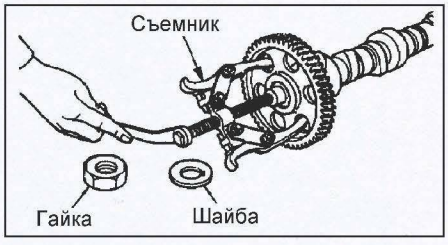
Отверните болты крепления осевого фиксатора через отверстия в шестерне распределительного вала, снимите распределительный вал.



1 - осевой фиксатор, 2 - шестерня распределительного вала, 3 - распределительный вал, 4 - отверстия доступа, 5 - болт осевого фиксатора.

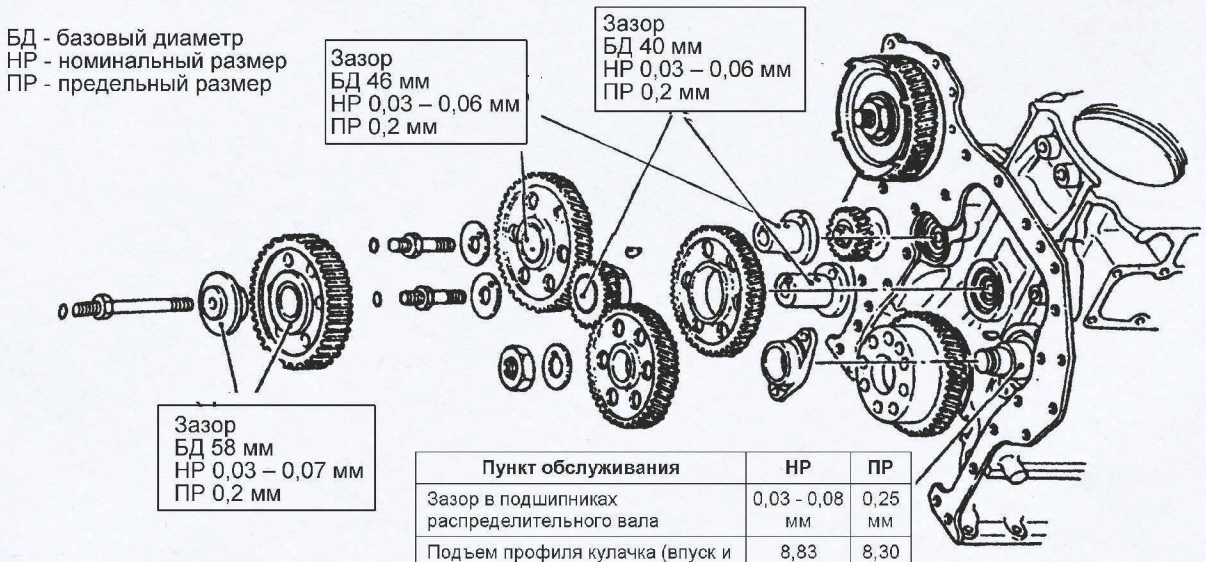
6. Снятие шестерни распределительного вала.

Отверните гайку крепления шестерни, снимите стопорную шайбу. С помощью универсального съемника демонтируйте шестерню распределительного вала.



Примечание: не сбивайте шестерню молотком, пользуйтесь для съема шестерни съемником.

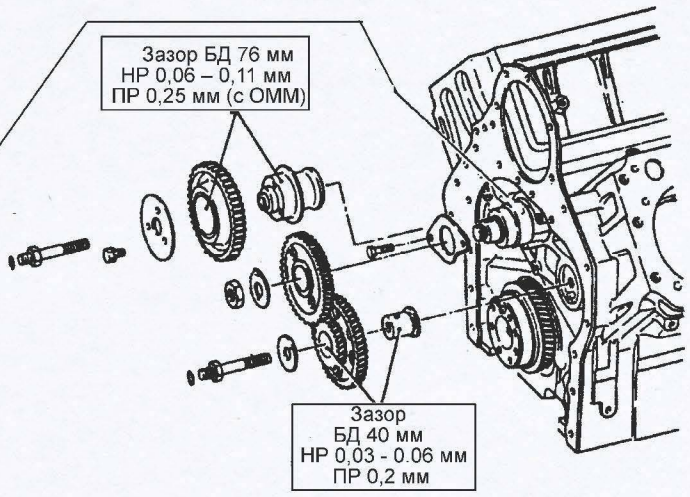
Проверка, двигатели D6A, 6D2



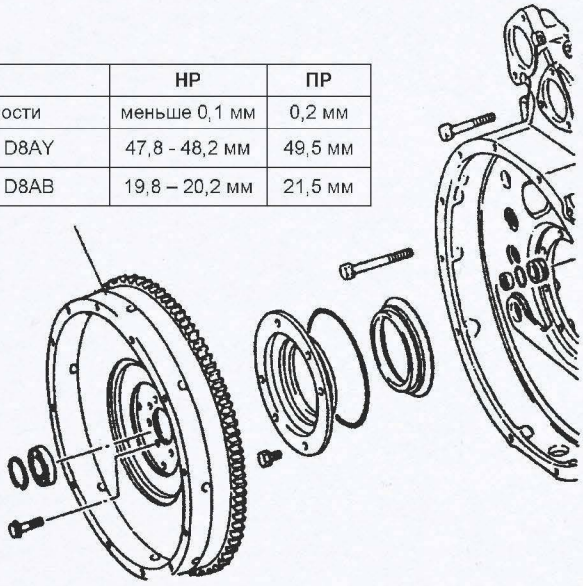
Пункт обслуживания	НР	ПР
Зазор в подшипниках распределительного вала	0,03 - 0,08 мм	0,25 мм
Подъем профиля кулачка (впуск и выпуск)	8,83 мм	8,30 мм
Прогиб распределительного вала	Меньше 0,05 мм	0,08 мм

Проверка, двигатель D8A

Пункт обслуживания	НР	ПР
Зазор в подшипниках распределительного вала	0,03 - 0,08 мм	0,25 мм
Подъем профиля кулачка (впуск и выпуск)	8,83 мм	8,30 мм
Прогиб распределительного вала	Меньше 0,05 мм	0,08 мм



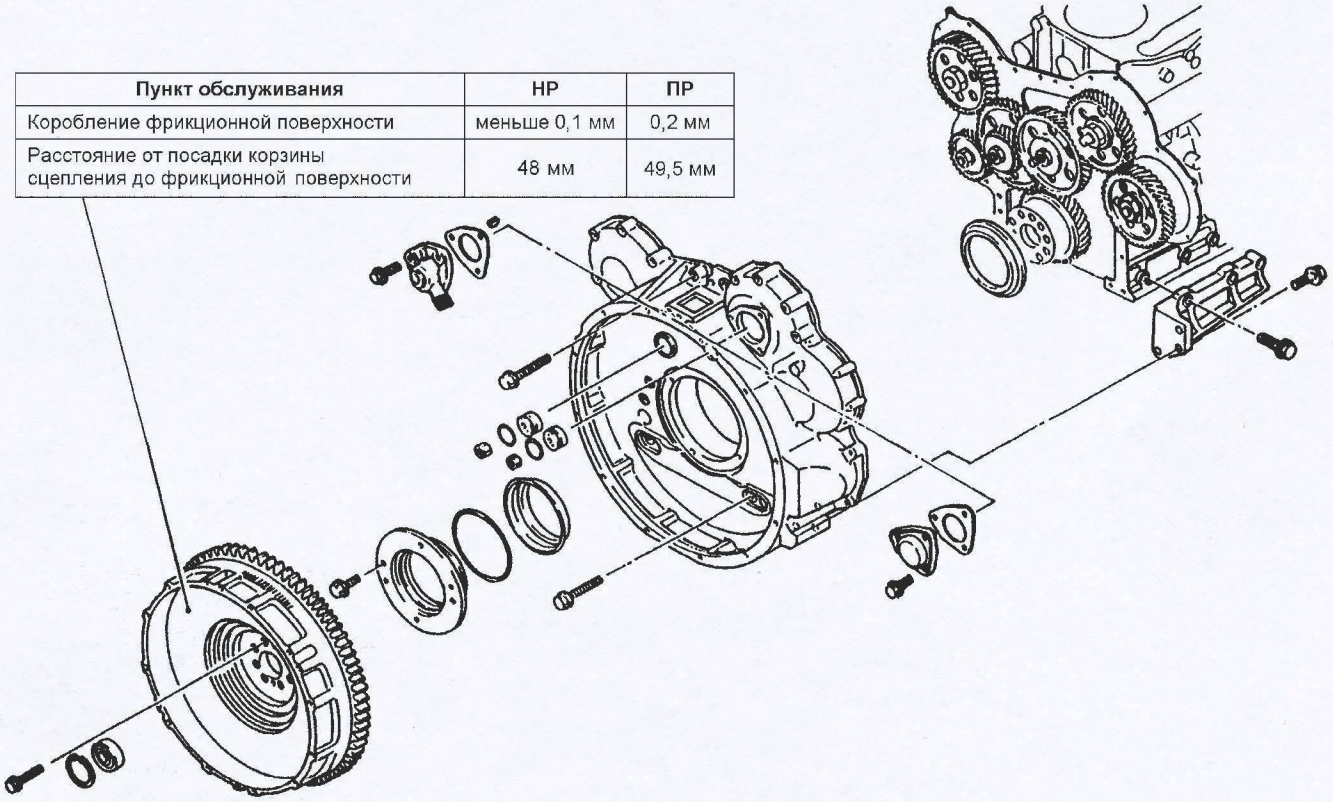
Пункт обслуживания		НР	ПР
Коробление фрикционной поверхности		меньше 0,1 мм	0,2 мм
Расстояние от посадки корзины сцепления до фрикционной поверхности	D8AY	47,8 - 48,2 мм	49,5 мм
	D8AB	19,8 – 20,2 мм	21,5 мм



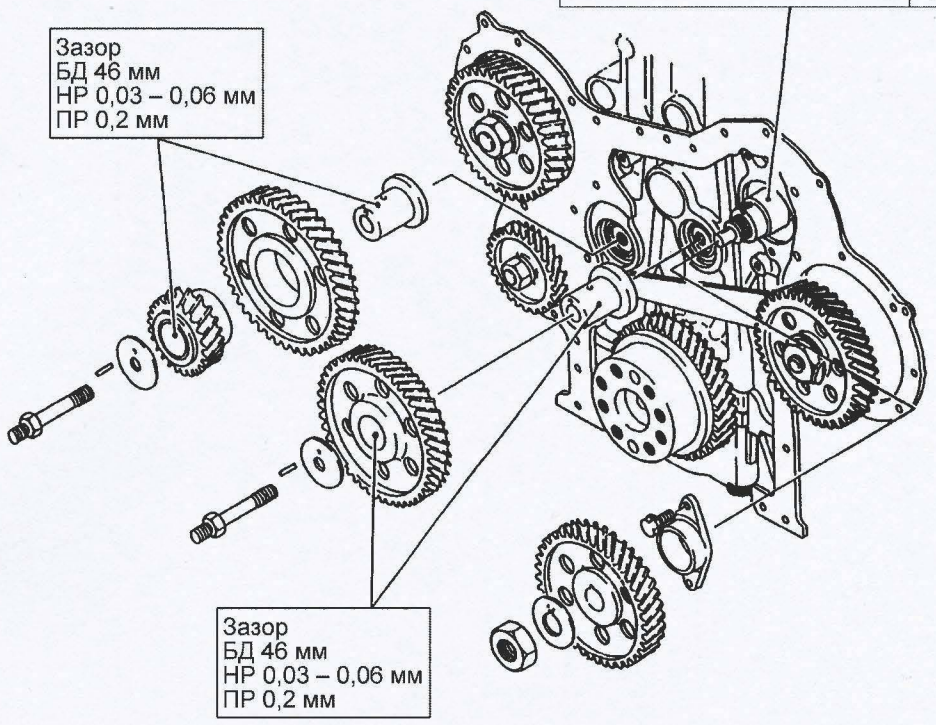
CarInfo.com.ua

Проверка, двигатель 6D4

Пункт обслуживания	НР	ПР
Коробление фрикционной поверхности	меньше 0,1 мм	0,2 мм
Расстояние от посадки корзины сцепления до фрикционной поверхности	48 мм	49,5 мм



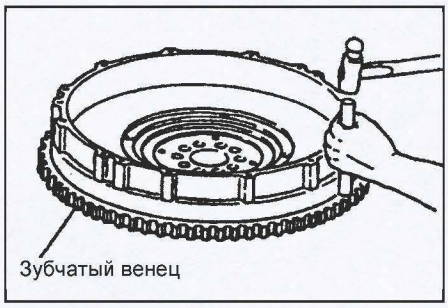
Пункт обслуживания		НР	ПР
Зазор в подшипниках распределительного вала		0,05 - 0,1 мм	0,25 мм
Подъем профиля кулачка	впуск	7,417 мм	6,92 мм
	выпуск	7,392 мм	6,89 мм
Прогиб распределительного вала		Меньше 0,05 мм	0,08 мм



Все двигатели

7. Снятие зубчатого венца маховика

Газовой горелкой равномерно нагрейте зубчатый венец, сбейте венец с маховика ударами молотка по выколотке.



Процедура проверки

Все двигатели

1. Коробление фрикционной поверхности маховика

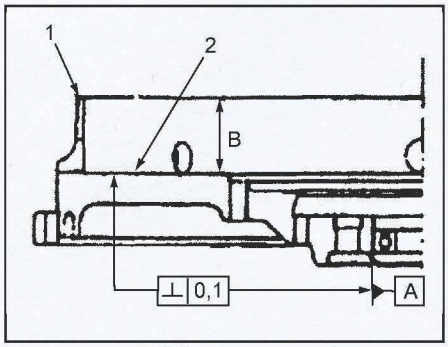
Уложите маховик на разметочную плиту. Измерьте коробление маховика, перемещая ножку индикатора по радиусу от центра к периферии. Если коробление превышает допустимую величину, восстановите поверхность механической обработкой.



Примечание: если по каким-либо причинам нужно заменить зубчатый венец маховика, замените зубчатый венец ПЕРЕД измерением коробления.

2. Восстановление фрикционной поверхности маховика

После восстановления фрикционной поверхности размер B (расстояние от посадочной плоскости корзины сцепления до фрикционной поверхности маховика) находился в пределах допуска и фрикционная поверхность была перпендикулярна поверхности A (отклонение от перпендикулярности не более 0,1 мм). Если эти условия выдержать не удается, замените маховик.

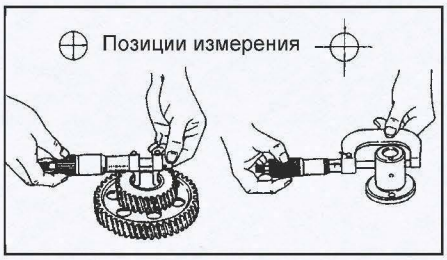


Двигатель D6A, пример. 1 - посадочная поверхность корзины сцепления, 2 - фрикционная поверхность маховика.

Примечание: на двигатели D6CA корзина сцепления устанавливается без предварительного натяга пружины нажимного диска, размер "B" выдерживать нет необходимости.

3. Зазор в подшипнике паразитной шестерни.

Если зазор в подшипнике паразитной шестерни больше допустимого, замените втулку подшипника.



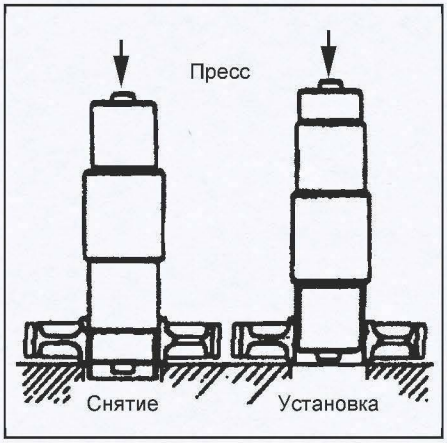
4. Замена втулки подшипника промежуточной шестерни.

Замените втулку в соответствии с процедурами, показанными на сопроводительном рисунке. Для удаления и установки втулки потребуется оправка и пресс.

Примечание:

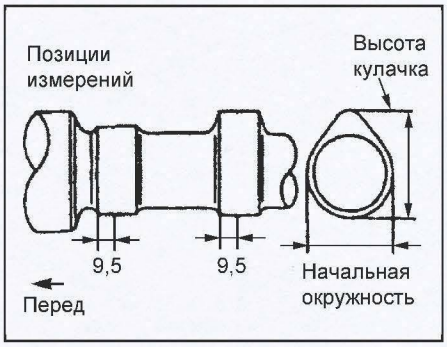
- Устанавливайте втулку фаской внутрь.

- После установки втулки проверьте зазор в подшипнике. При необходимости доведите зазор до нормы с помощью развертки.



5. Подъем кулачка.

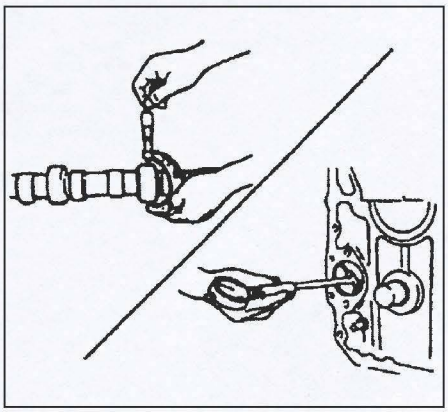
Измерьте высоту кулачка и диаметр начальной окружности кулачка. Разница между двумя размерами даст подъем кулачка. Если подъем кулачка меньше допустимой величины, замените распределительный вал.



Примечание: поскольку кулачок имеет форму конуса, измерения проводите в местах, указанных на рисунке.

6. Зазор в подшипниках распределительного вала.

Измерьте диаметры шеек распределительного вала и втулок подшипников распределительного вала, определите зазор в подшипниках. Если зазор (зазоры) больше нормы, замените втулки подшипников в блоке (D6A, 6D2, D8A) или головке блока цилиндров (D6CA).



Только двигатели D6A, 6D2, 6D4.

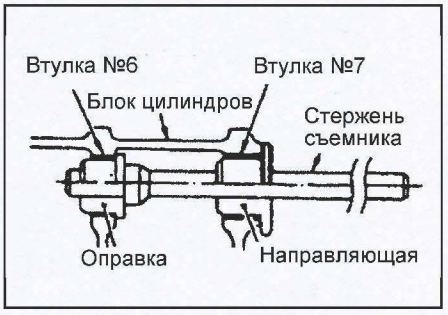
7. Процедура замены втулок подшипников распределительного вала.

Снимите втулки подшипников распределительного вала по порядку в следующей последовательности №6 → №5 → №4 → №3 → №2 → №1 → №7.

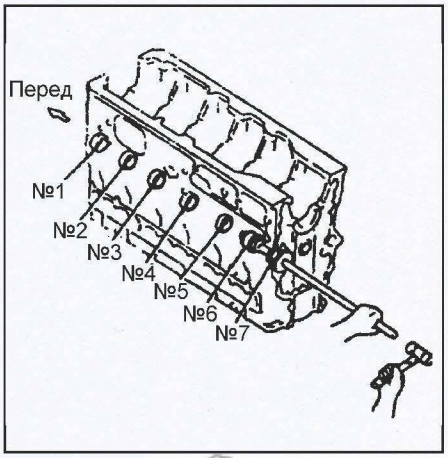
а) Снятие втулок №№ 1 - 6.

1) Установите на стержень съемника направляющую втулку и оправку снятия подшипников, как показано на рисунке.

2) Заведите оправку в блок через втулку подшипника №7 до упора оправки во втулку подшипника №6. Заведите направляющую втулку съемника во втулку №7.



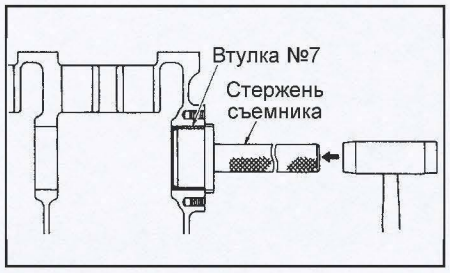
3) Ударами по стержню съемника выбейте втулку подшипника №6.



CarInfo.com.ua

4) Проведите процедуры по п.п. 2) и 3) для втулок остальных подшипников.

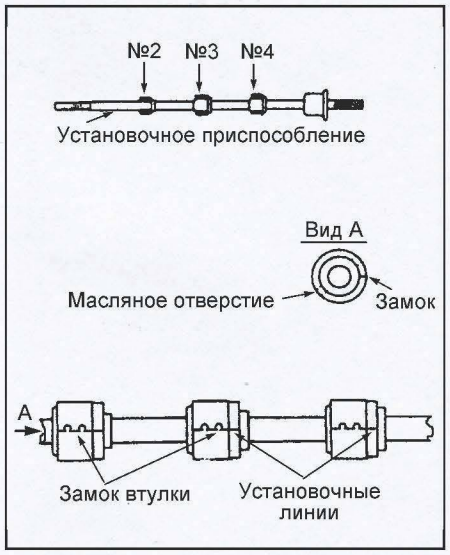
б) С помощью другой оправки выбейте втулку подшипника №7.



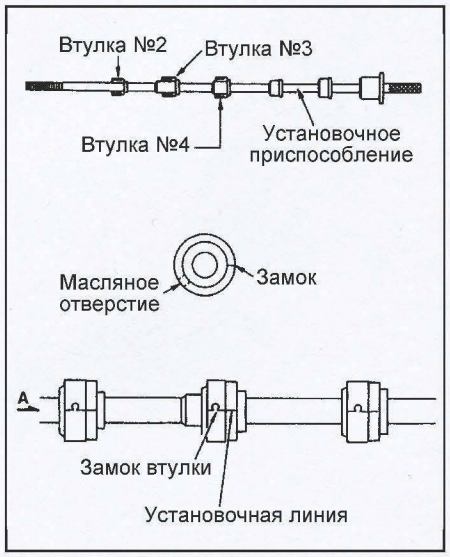
в) Установка втулок подшипников №№ 2, 3 и 4.

Примечание: сначала установите втулки подшипников распределительного вала №№ 2, 3 и 4 (одновременно), затем установите втулки №№ 5 и 6 (одновременно), наконец установите втулки №№ 1 и 7 по приведенной ниже технологии.

1) Установите на приспособление для установки указанные втулки, как показано на рисунке. Совместите замки втулок с выгравированными на приспособлении линиями.

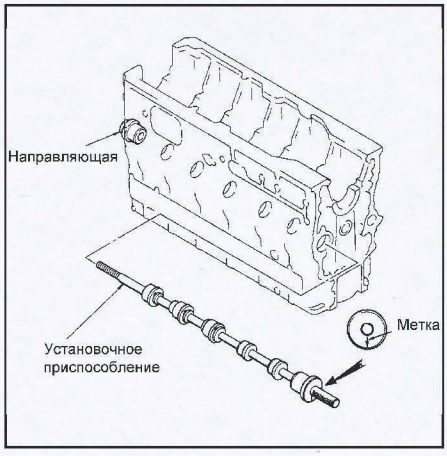


Двигатель D6A.

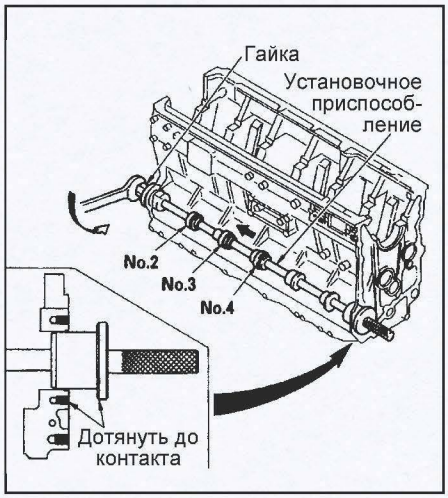


Двигатели 6D2, 6D4.

2) Установите на место втулки подшипника №1 направляющую для установочного приспособления. Со стороны подшипника №7 вставьте приспособление в блок цилиндров. Метка положения (стрелка) на приспособлении должна быть направлена к привалочной поверхности головки блока цилиндров.



3) Проверьте совмещение замков втулок с линиями приспособления. Наверните на резьбовой конец стержня приспособления гайку до упора в направляющую. Затягивайте гайку приспособления до полной установки втулок в постели блока цилиндров (фланцы оправок должны войти в контакт с блоком).



4) Снимите гайку и выньте приспособление из блока цилиндров.

Примечание: при снятии приспособления не повредите поверхности втулок подшипников.

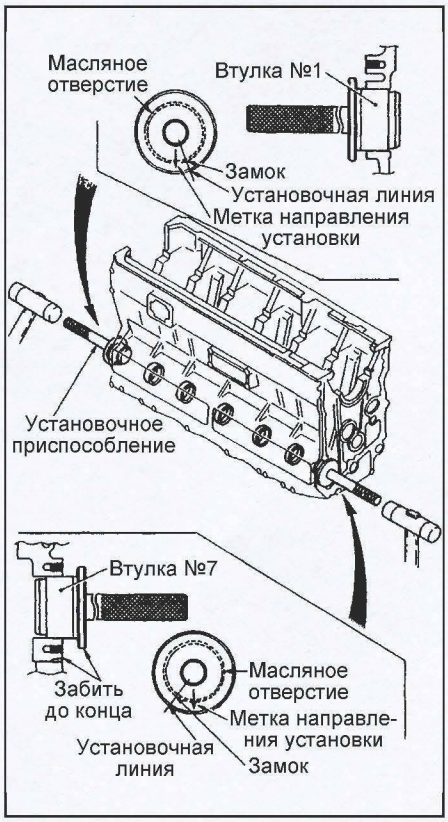
г) Одновременная установка втулок №№ 5 и 6.

Установите втулки подшипников №№ 5 и 6 точно так же, как и втулки №№ 2, 3 и 4.

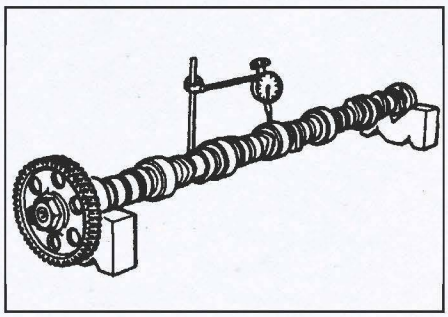
Примечание: никогда не устанавливайте пять втулок одновременно.

д) Установка втулок подшипников №№ 1 и 7.

Установите втулки ударами по оправке до упора оправкой в блок цилиндров. При установке втулки на оправку совместите замок втулки с выгравированной линией на оправке. Оправку ориентируйте по метке направления установки.

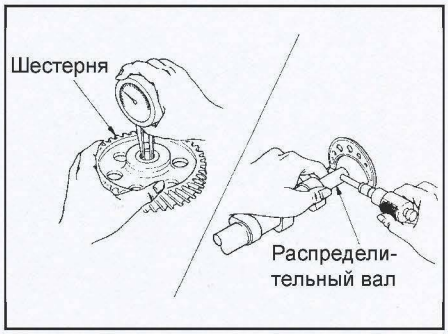


8. Прогиб распределительного вала. Измерьте прогиб распределительно вала по центральной шейке. Если прогиб больше допустимого, замените вал.

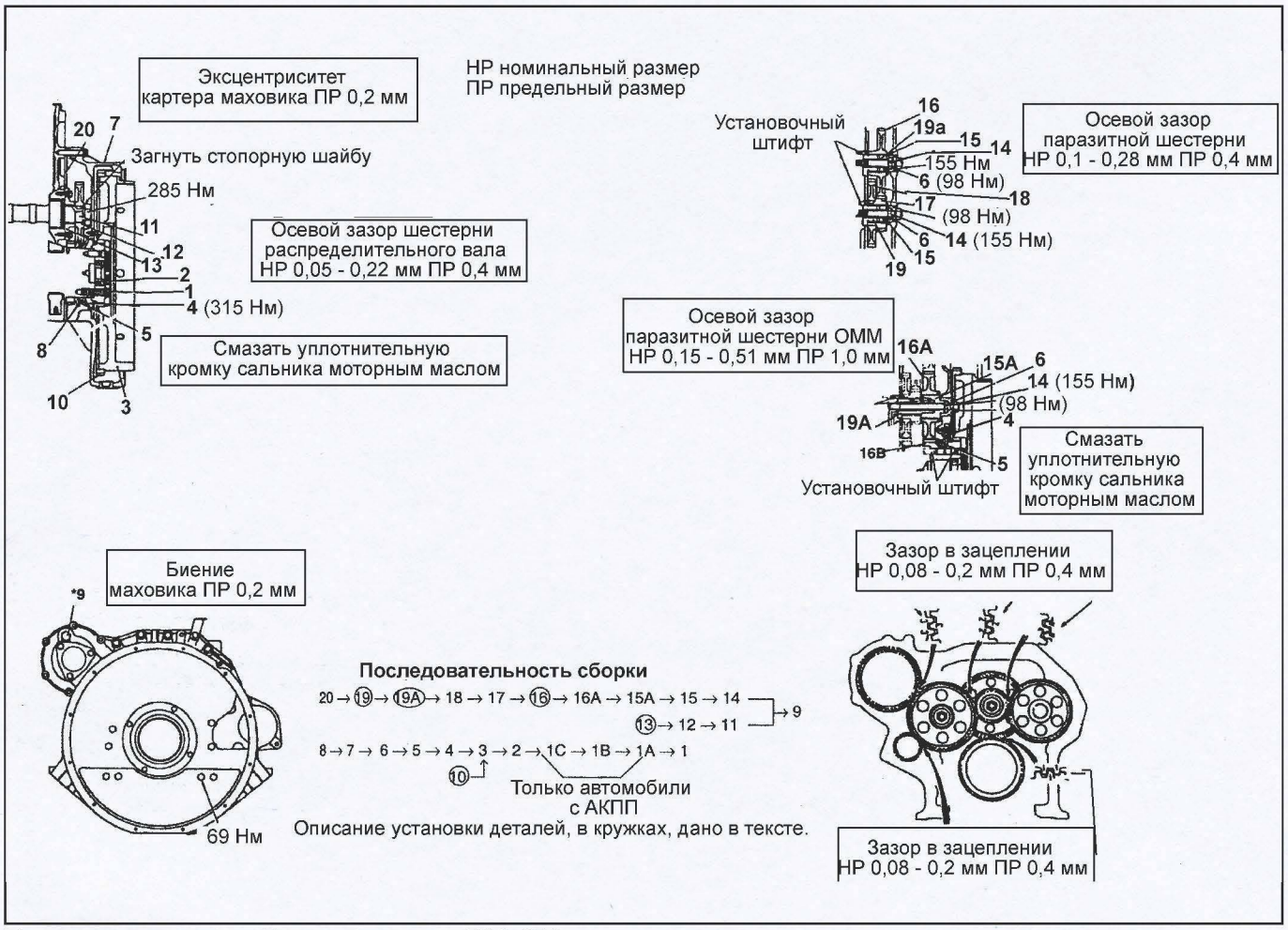


Примечание: для определения прогиба определите место минимального показания индикатора. Обнулите индикатор. Вращайте вал до максимального отклонения стрелки индикатора. Половина этой величины даст прогиб.

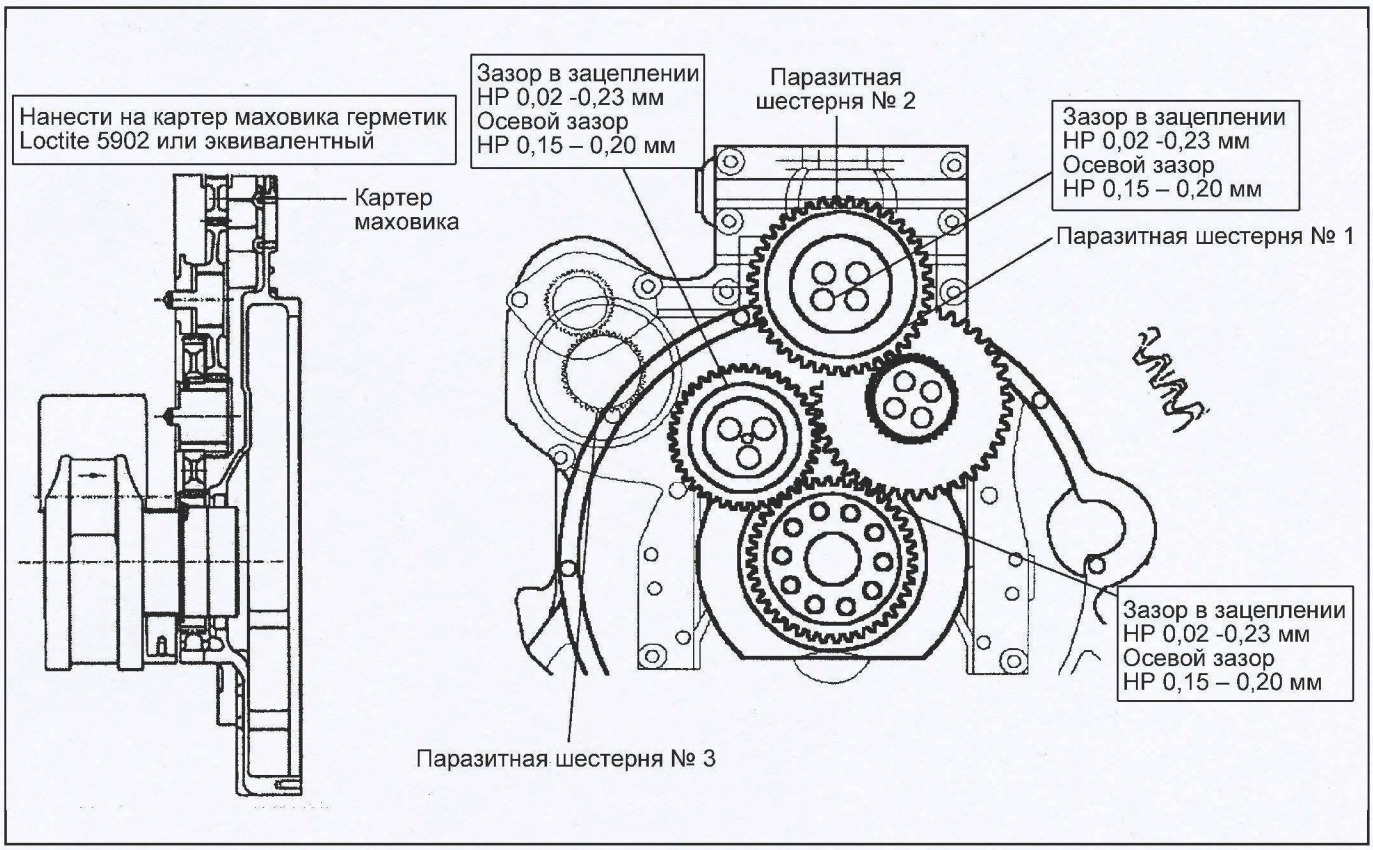
9. Измерьте нутрометром внутренний диаметр шестерни распределительного вала и посадочный диаметр на распределительном валу. Вычислите зазор между распределительным валом и шестерней распределительного вала.



Сборка

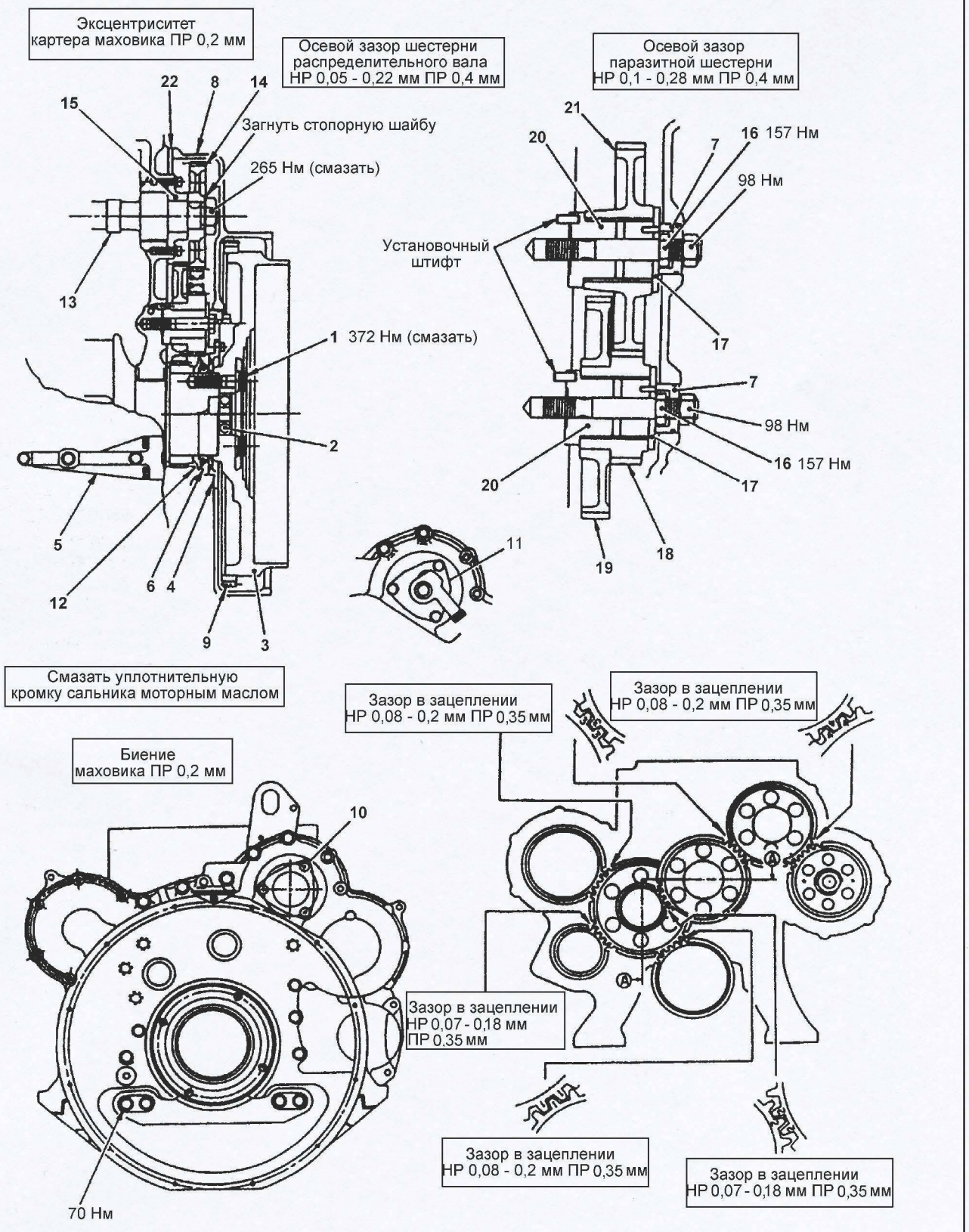


Последовательность сборки. Двигатели D6A, 6D2.

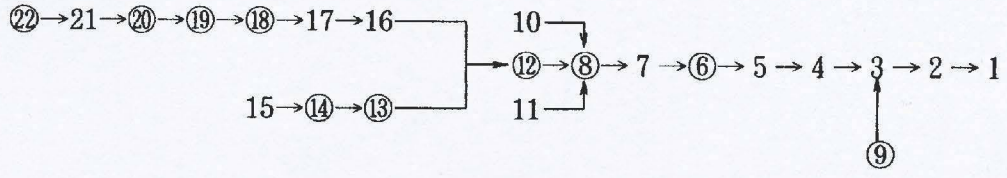


Последовательность сборки. Двигатели D6CA.

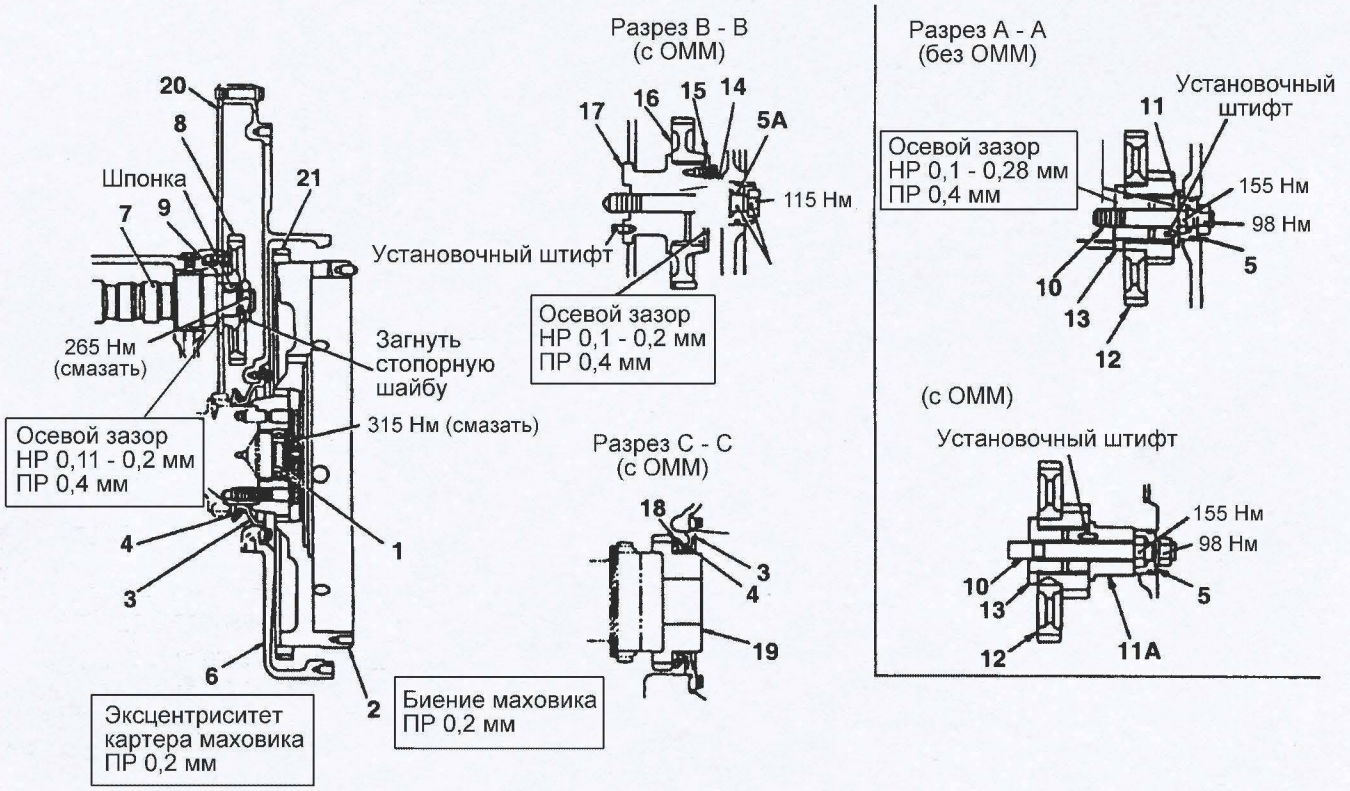
CarInfo.com.ua

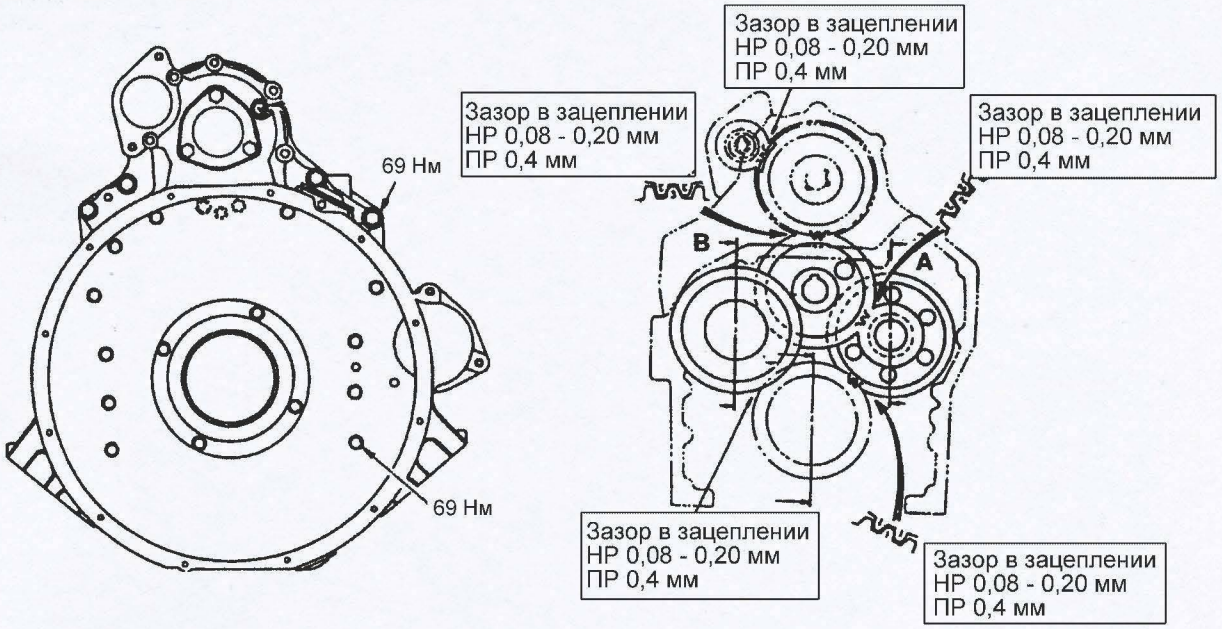


Последовательность сборки:



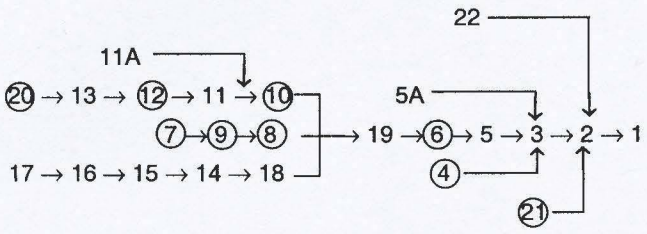
Последовательность сборки. Двигатели 6D4.





НР номинальный размер
ПР предельный размер

Последовательность сборки:



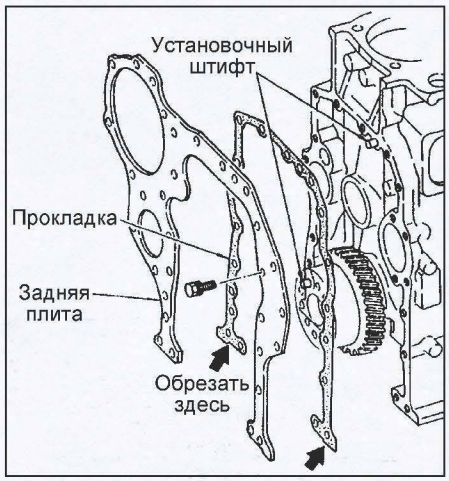
Последовательность сборки. Двигатели D8A.

CarInfo.com.ua

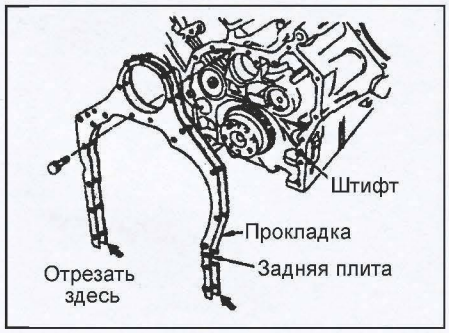
Отдельные процедуры сборки

1. Установка задней плиты.
Установите заднюю плиту и прокладку по направляющим штифтам.
Прокладка будет выступать снизу. Срежьте излишки после установки картера маховика.

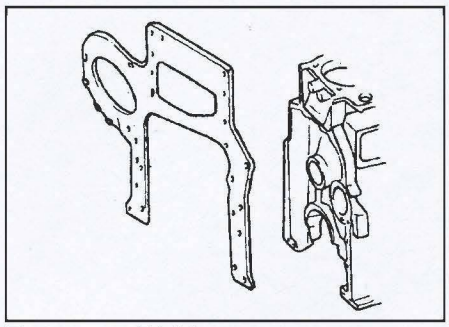
Примечание: на двигателях D6CA задняя плита устанавливается на герметик без прокладки.



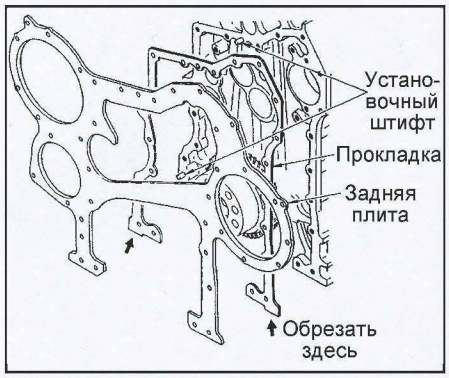
Двигатели D6A, 6D2.



Двигатели D8A.



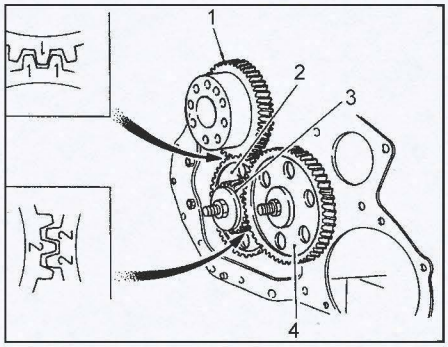
Двигатели D6CA.



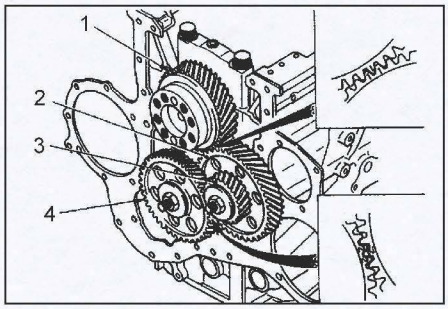
Двигатели 6D4.

2. Установка паразитных шестерен.
Установите вал паразитной шестерни по установочным штифтам в блоке цилиндров.

Двигатели D6A, 6D2, 6D4.
При установке паразитной шестерни В совместите ее метки "1" с метками "1" на шестерне коленчатого вала. При установке шестерен "А" и "С" совместите метки "2" на шестернях "А" и "С" и на шестерне "В".
Затяните болт крепления вала паразитной шестерни регламентированным моментом затяжки.

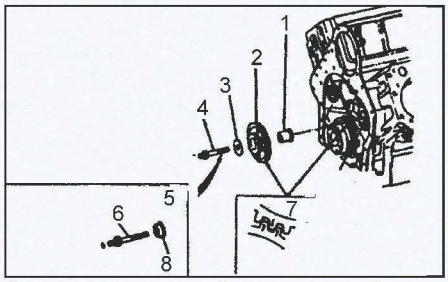


Двигатели D6A, 6D2. 1 - шестерня коленчатого вала, 2 - шестерня "В", 3 - шестерня "А", 4 - шестерня "С".



Двигатели 6D4. 1 - шестерня коленчатого вала, 2 - шестерня "В", 3 - шестерня "А", 4 - шестерня "С".

Двигатели D8A
При установке паразитной шестерни совместите ее метки "1" с метками "1" на шестерне коленчатого вала. Затяните болт крепления вала паразитной шестерни регламентированным моментом затяжки.

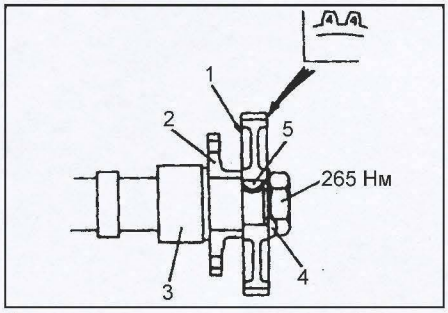


1 - вал паразитной шестерни, 2 - паразитная шестерня, 3 - упорная шайба, 4 - болт вала, 5 - (с ОММ), 6 - болт вала, 7 - штифт, 8 - проставка.

Двигатели D6CA
Перед установкой паразитной шестерни №1 подведите поршень первого цилиндра в ВМТ такта сжатия.
Совместите установочные метки на паразитной шестерни и шестерне коленчатого вала. Затем установите паразитную шестерню № 3 и, наконец, паразитную шестерню № 2. При установке совмещайте установочные метки.

3. Установка шестерни распределительного вала.

Двигатели D6A, 6D2, 6D4
Шестерню на вал устанавливайте метками "4" наружу.



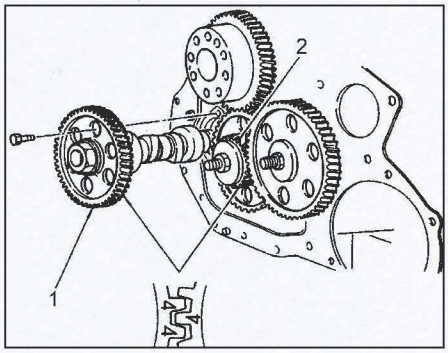
1 - шестерня распределительного вала, 2 - осевой фиксатор, 3 - распределительный вал, 4 - стопорная шайба (загнуть по двум граням гайки), 5 - шпонка.

Примечание: используйте оправку подходящего диаметра.

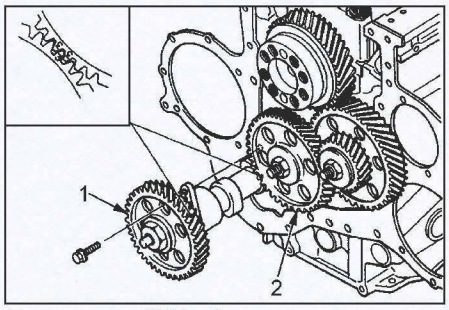
Двигатели D8A
Установите осевой фиксатор выпуклой стороной от вала. Шестерню на вал устанавливайте метками "2" и "3" наружу.

4. Установка распределительного вала

Двигатели D6A, 6D2, 6D4, D8A
Установите распределительный вал так, чтобы метки "4" (D6A, 6D2) или "2" (D8A) или "3" (6D4) на шестерне распределительного были совмещены с метками "4" (D6A, 6D2) или "2" (D8A) или "3" (6D4) на паразитной шестерне.



Двигатели D6A, 6D2. 1 – шестерня распределительного вала, 2 – паразитная шестерня А.



Двигатели 6D4. 1 - шестерня распределительного вала, 2 - паразитная шестерня С.

Примечание: при установке распределительного вала не повредите втулки подшипников.

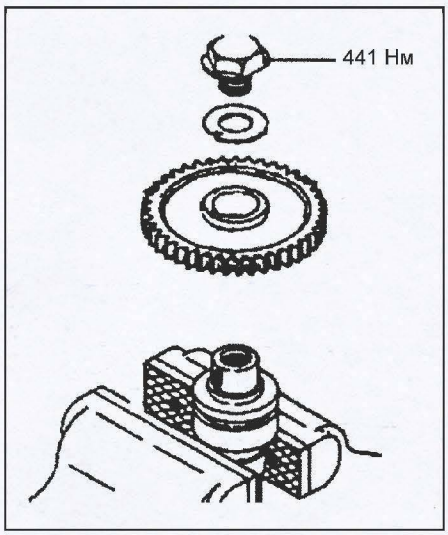
Двигатели D6CA

Примечание: на двигателях D6CA распределительный вал устанавливается после установки головки блока цилиндров.

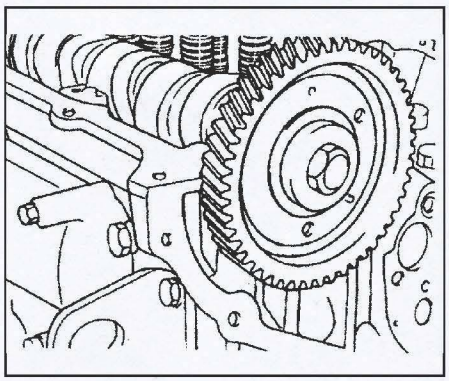
Установите в головку блока цилиндров один осевой фиксатор распределительного вала.

Установите насос-форсунки.

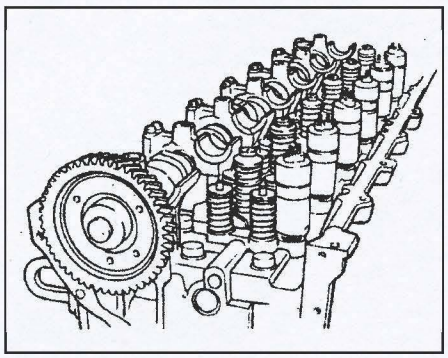
Если снимали шестерню распределительного вала, установите шестерню, затяните болт крепления регламентированным моментом.



Уложите распределительный вал в постели подшипников.

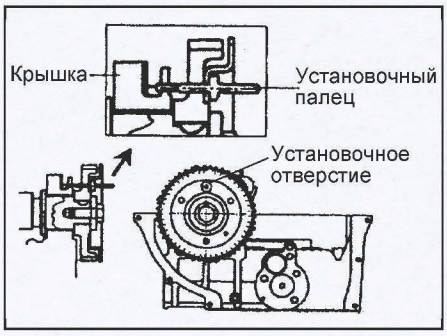


Установите крышки подшипников распределительного вала в соответствии с номером крышки.

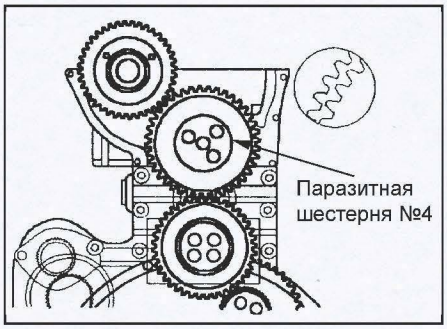


В крышку седьмого подшипника установите два осевых фиксатора.

В отверстие шестерни распределительного вала заведите установочный палец и по пальцу совместите отверстие в шестерне с отверстием в крышке первого подшипника.



Установите паразитную шестерню № 4, совместив метки "E" на шестернях.



5. Проверьте и отрегулируйте осевые зазоры паразитной шестерни и шестерни распределительного вала.

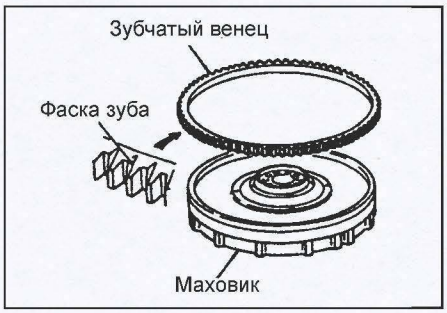
6. Проверьте зазоры в зацеплении всех шестерен.

Все двигатели

7. Установка зубчатого венца маховика.

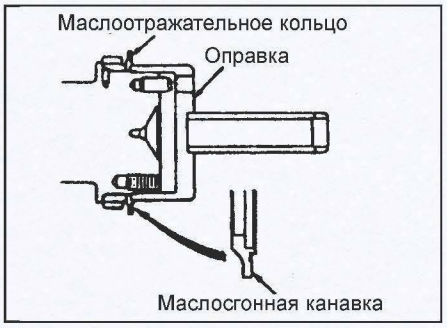
а) Нагрейте зубчатый венец до температуры около 100°C. Не используйте для нагрева газовую горелку.

б) Установите зубчатый венец на маховик концами зубьев без фасок к маховику.



8. Установка маслоотражательного кольца заднего сальника.

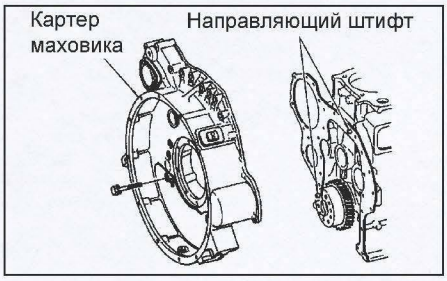
Установите маслоотражательное кольцо с помощью оправки.



Примечание: обратите внимание на ориентацию маслоотражательного кольца. Маслосгонная канавка должна быть направлена маховику.

9. Установка картера маховика.

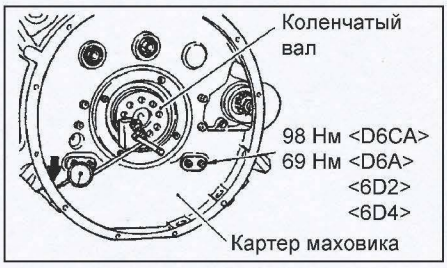
Установите картер маховика и прокладку по установочным штифтам. После установки срежьте излишки прокладки в нижней части картера (одновременно срежьте излишки прокладки задней плиты).



10. Проверка эксцентриситета картера маховика.

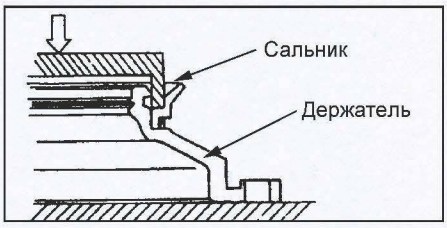
Затяните болты крепления картера маховика регламентированным моментом затяжки.

Измерьте эксцентриситет установки картера маховика относительно коленчатого вала. Если эксцентриситет больше нормы, ослабьте болты крепления, легкими ударами пластикового молотка отрегулируйте положение картера, снова затяните болты крепления.



11. Установка сальника.

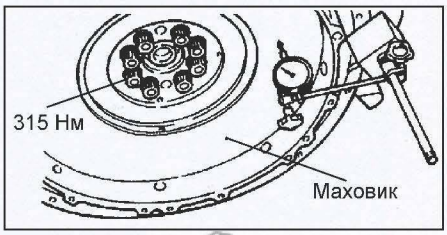
При запрессовке сальника в держатель прикладывайте усилие запрессовки равномерно по всей периферии сальника. Убедитесь в том, что сальник своим торцом касается держателя по всей окружности.



12. Проверка биения маховика.

Установите маховик на коленчатый вал. Затяните болты крепления регламентированным моментом.

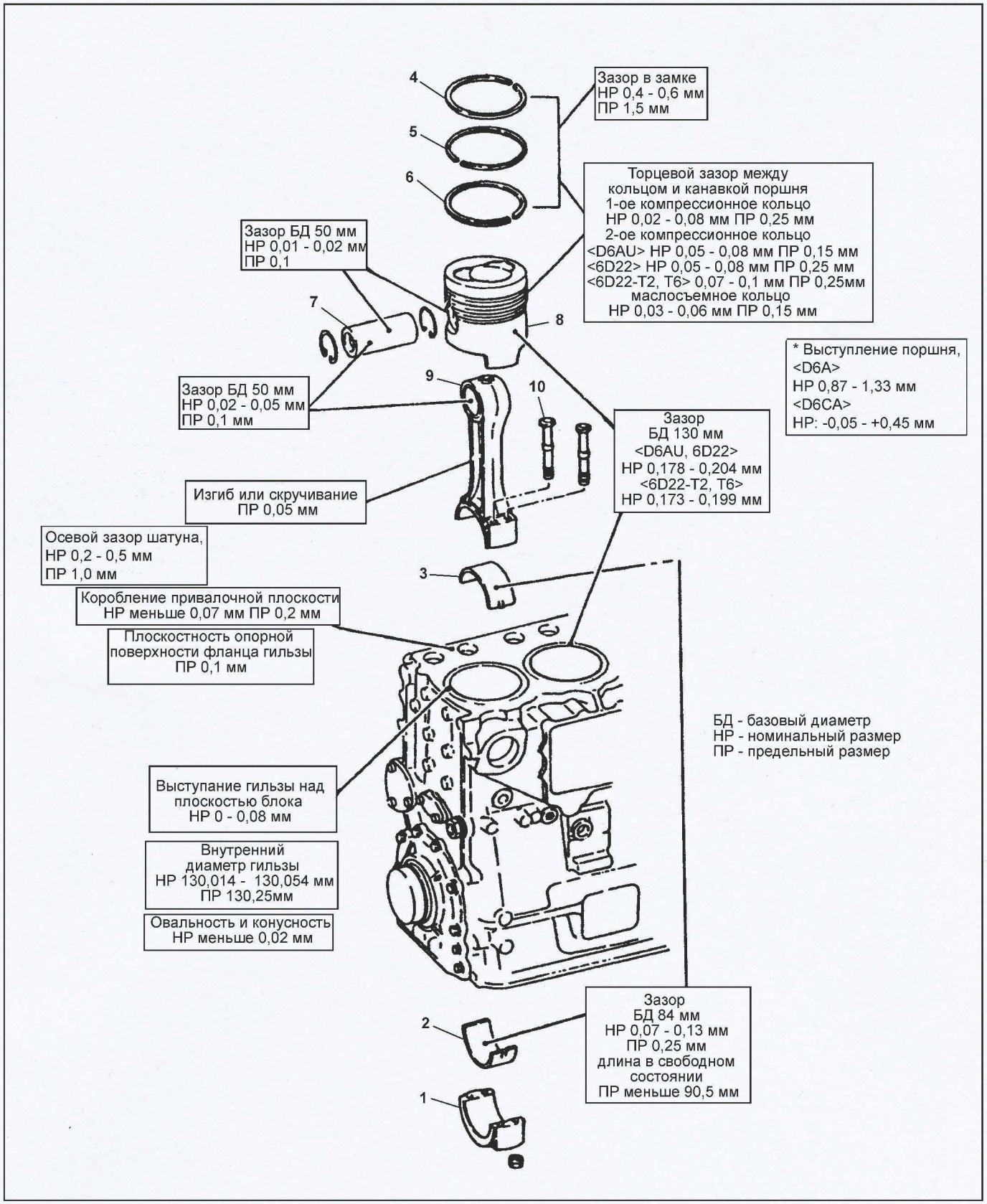
Измерьте биение маховика по периферии фрикционной поверхности. Если биение больше нормы, проверьте правильность затяжки болтов и чистоту привалочных поверхностей маховика и коленчатого вала.



CarInfo.com.ua

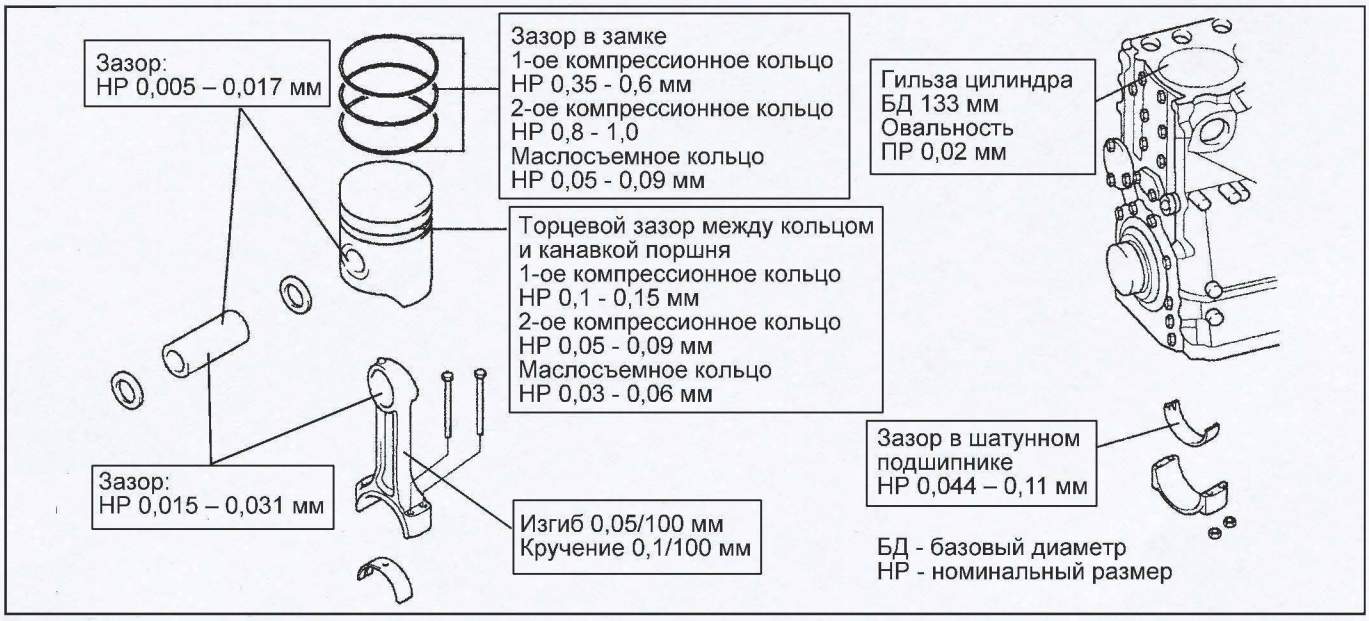
Блок цилиндров и кривошипно-шатунный механизм

Разборка

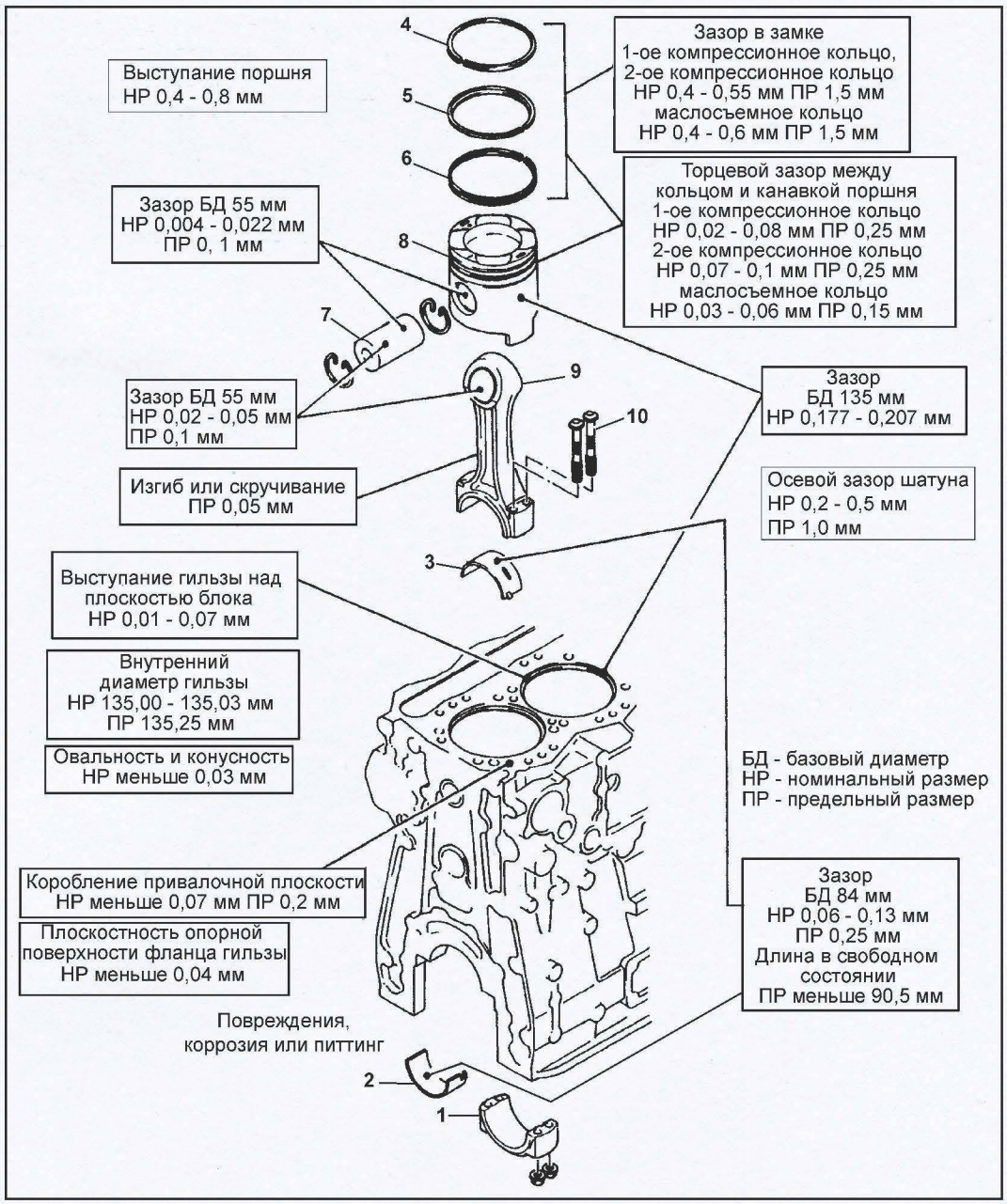


Последовательность разборки (двигатели D6A, 6D2 и D6CA), проверка (двигатели D6A, 6D2). 1 - крышка шатуна, 2 - нижний вкладыш шатунного подшипника, 3 - верхний вкладыш шатунного подшипника, 4 - 1-ое компрессионное кольцо, 5 - 2-ое компрессионное кольцо, 6 - маслосъемное кольцо, 7 - поршневой палец, 8 - поршень, 9 - шатун, 10 - шатунный болт.

Детали, отмеченные знаком * не должны сниматься, кроме случаев очевидной непригодности.

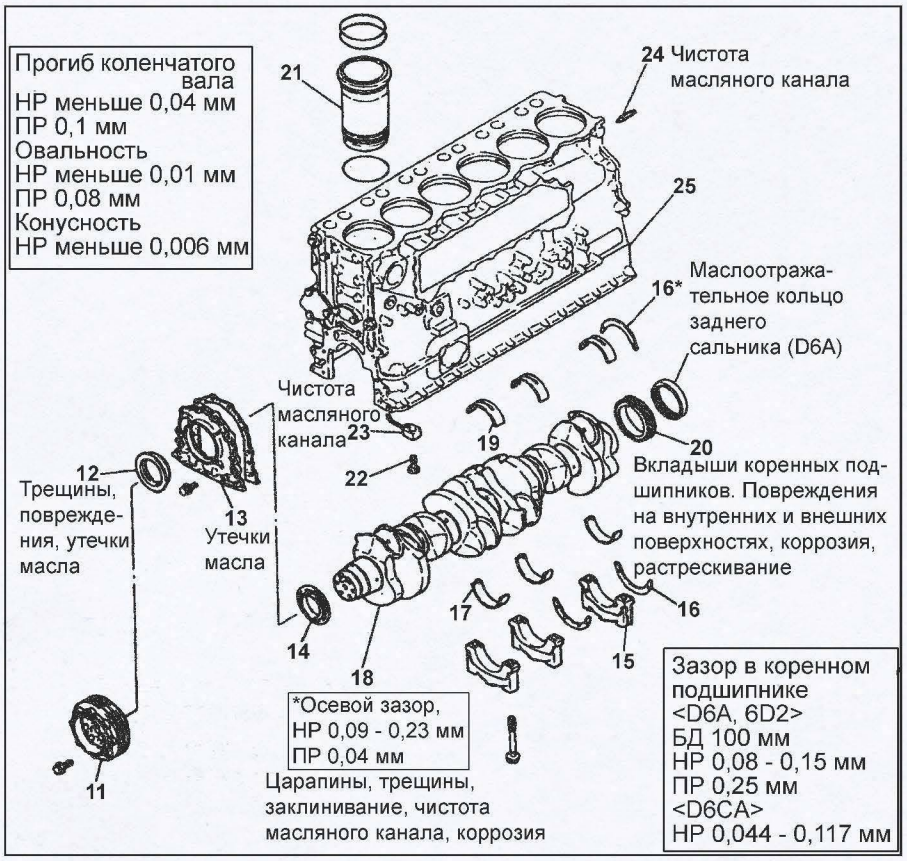


Проверка, двигатель D6CA.



Последовательность разборки, проверка. Двигатели 6D4.
1 - крышка шатуна,
2 - нижний вкладыш шатунного подшипника,
3 - верхний вкладыш шатунного подшипника,
4 - 1-ое компрессионное кольцо,
5 - 2-ое компрессионное кольцо,
6 - маслосъемное кольцо,
7 - поршневой палец,
8 - поршень,
9 - шатун,
10 - шатунный болт.

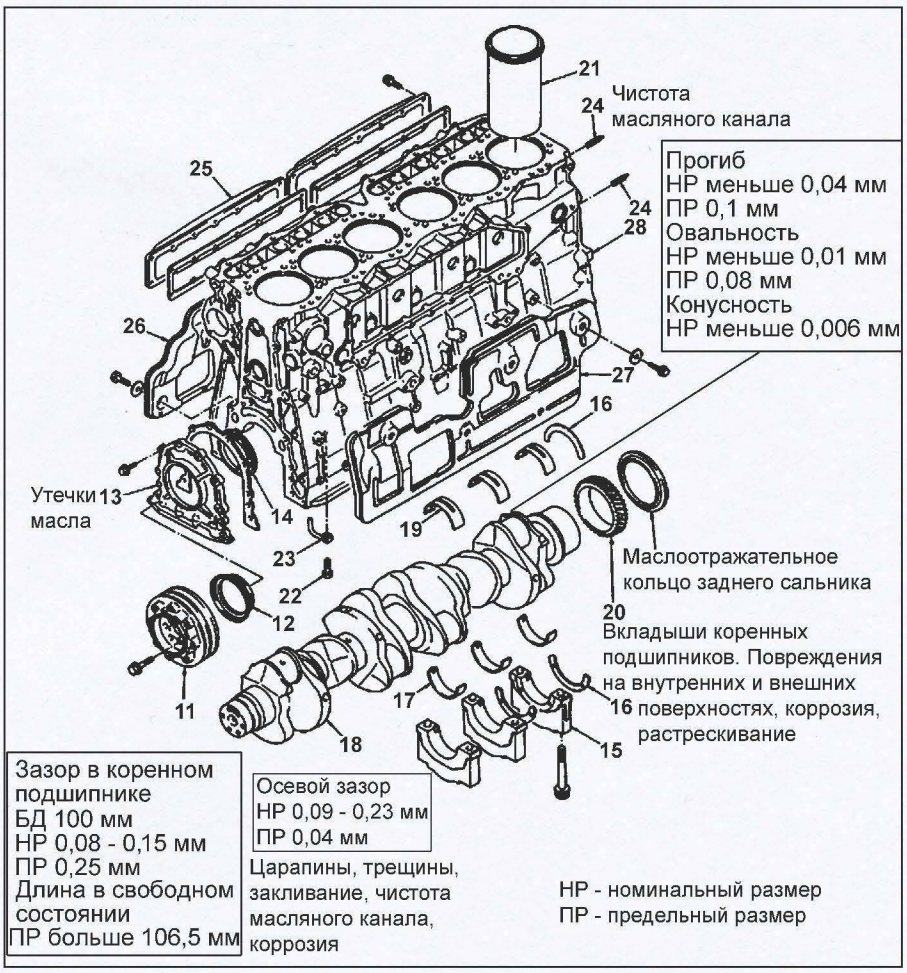
CarInfo.com.ua



Последовательность разборки, проверка. Двигатели D6A, 6D2 и D6CA. 11 - шкив коленчатого вала, 12 - передний сальник*, 13 - передняя крышка, 14 - маслоотражательное кольцо переднего сальника* (D6A, 6D2), 15 - крышка коренного подшипника, 16 - упорный подшипник, 17 - нижний вкладыш коренного подшипника, 18 - коленчатый вал, 19 - верхний вкладыш коренного подшипника, 20 - шестерня коленчатого вала *, 21 - гильза цилиндра*, 22 - обратный клапан, 23 - форсунка охлаждения поршня, 24 - жиклер смазки шестерен, 25 - блок цилиндров.**

Детали, отмеченные знаком *, не должны сниматься, кроме случаев очевидной непригодности.

Проверка детали, помеченной **, описана в разделе "Система смазки".



Последовательность разборки, проверка. Двигатели 6D4. 11 - шкив коленчатого вала, 12 - передний сальник*, 13 - передняя крышка, 14 - маслоотражательное кольцо переднего сальника*, 15 - крышка коренного подшипника, 16 - упорный подшипник, 17 - нижний вкладыш коренного подшипника, 18 - коленчатый вал, 19 - верхний вкладыш коренного подшипника, 20 - шестерня коленчатого вала*, 21 - гильза цилиндра *, 22 - обратный клапан, 23 - форсунка охлаждения поршня, 24 - жиклер смазки шестерен, 25 - боковая крышка, 26 - правая крышка блока цилиндров, 27 - левая крышка блока цилиндров, 28 - блок цилиндров.**

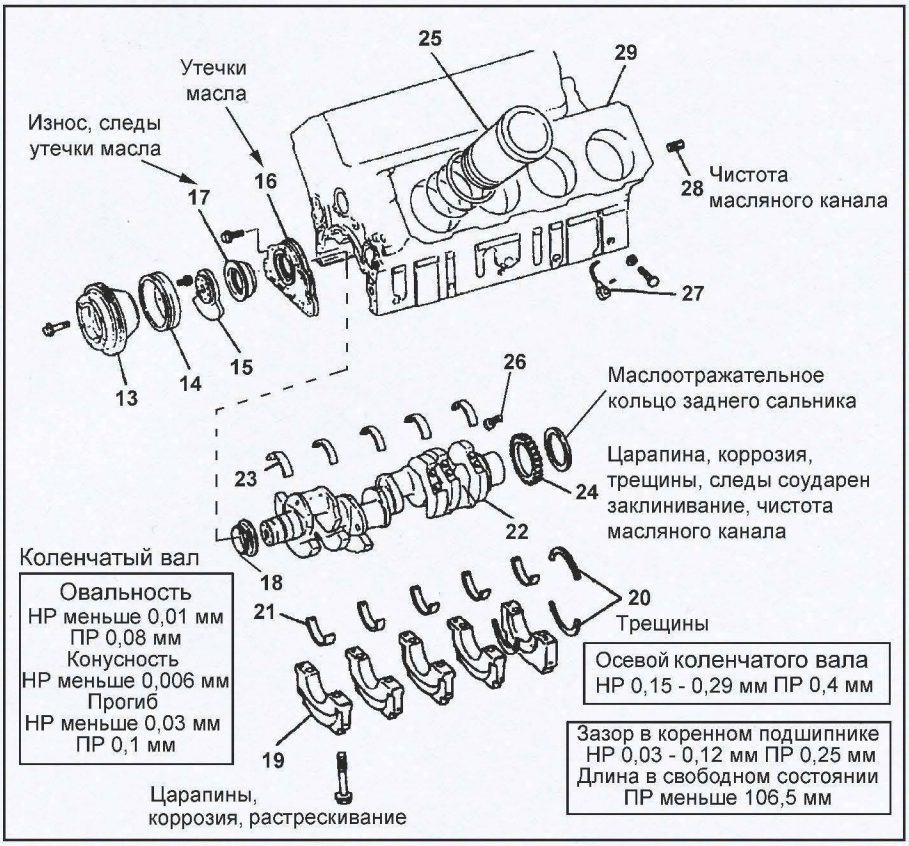
Детали, отмеченные знаком *, не должны сниматься, кроме случаев очевидной непригодности.

Проверка детали, помеченной **, описана в разделе "Система смазки".



Последовательность разборки. Двигатели D8A. 1 - крышка шатуна, 2 - нижний вкладыш шатунного подшипника, 3 - верхний вкладыш шатунного подшипника, 4 - 1-ое компрессионное кольцо, 5 - 2-ое компрессионное кольцо, 6 - 3-е компрессионное кольцо, 7 - маслосъемное кольцо, 8 - стопорное кольцо, 9 - поршневой палец, 10 - поршень *, 11 - шатун, 12 - шатунный болт *.

Детали, отмеченные знаком *, не должны сниматься, кроме случаев очевидной непригодности.



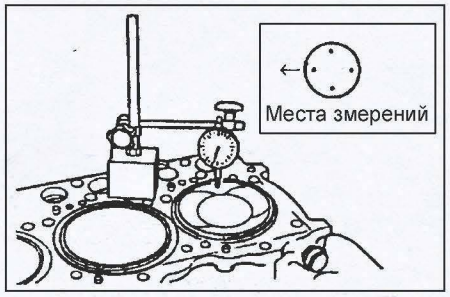
Последовательность разборки. Двигатели D8A. 13 - шкив коленчатого вала, 14 - демпфер крутильных колебаний <D8AY, D8AB>, 15 - передний противовес, 16 - передняя крышка, 17 - передний сальник*, 18 - маслоотражательное кольцо переднего сальника*, 19 - крышка коренного подшипника, 20 - упорный подшипник, 21 - нижний вкладыш коренного подшипника, 22 - коленчатый вал, 23 - верхний вкладыш коренного подшипника, 24 - шестерня коленчатого вала*, 25 - гильза цилиндра*, 26 - обратный клапан*, 27 - форсунка охлаждения поршня, 28 - жиклер смазки шестерен, 29 - блок цилиндров.

Детали, отмеченные знаком *, не должны сниматься, кроме случаев очевидной непригодности.

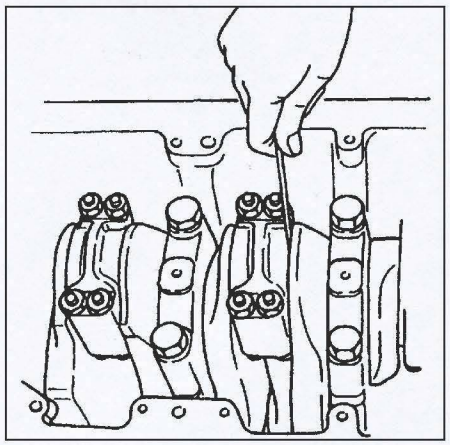
CarInfo com.ua

Отдельные операции разборки

1. Выступание поршня.
Выступание поршня должно быть в пределах, данных в спецификации. Уменьшение выступания поршня отрицательно сказывается на выходных показателях двигателя, увеличение выступания может привести к контакту поршня и клапанов.
а) Установите ножку стрелочного индикатора на плоскость блока и обнулите индикатор.
б) Установите поршень в ВМТ.
в) Измерьте выступание поршня в трех - четырех точках по верхней поверхности головки поршня определите среднее значение выступания.



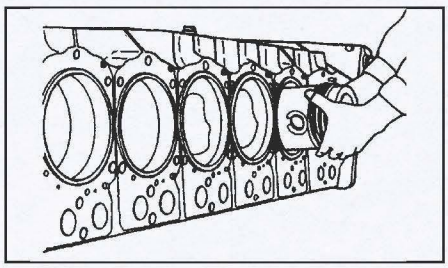
г) Если выступание выходит из поля допуска, проверьте шатун, втулку шатуна, поршневой палец, шатунный подшипник и т.д. и замените дефектные части.
2. Осевой зазор шатуна.
Измерьте осевой зазор шатуна (между плоскостью большой головки шатуна и щекой коленчатого вала). Если зазор выходит за допустимые пределы, замените шатун.



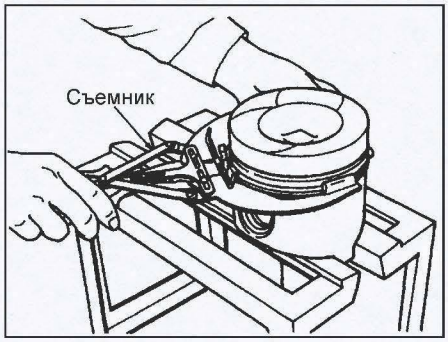
3. Снятие крышки шатуна.
Подведите поршень в НМТ, отверните гайки крепления крышки шатуна и снимите крышку.



4. Снятие поршня.
Снимите поршень вместе с шатуном.



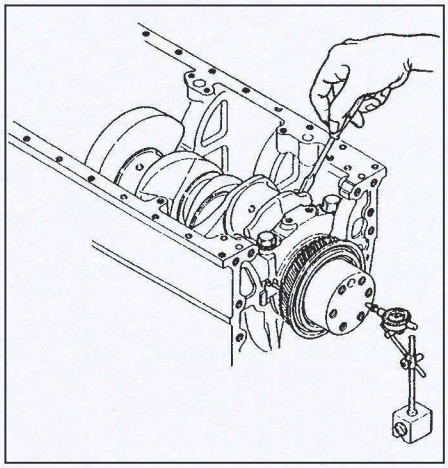
Примечание: при снятии поршней не повредите зеркало гильзы цилиндра.
5. Снятие поршневых колец.
Для снятия колец используйте специальный съемник.



6. Отделение поршня от шатуна.
Удалите стопорные кольца поршневого пальца. С помощью выколотки выбейте палец из поршня и шатуна. Снимите поршень. Для облегчения удаления поршневого пальца нагрейте поршень в ванне с горячей водой.



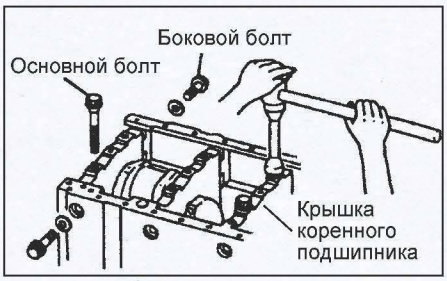
7. Осевой зазор коленчатого вала.
Перед снятием крышек коренных подшипников, измерьте осевой зазор коленчатого вала.
Если осевой зазор превышает норму, замените упорный подшипник (следующий ремонтный размер).



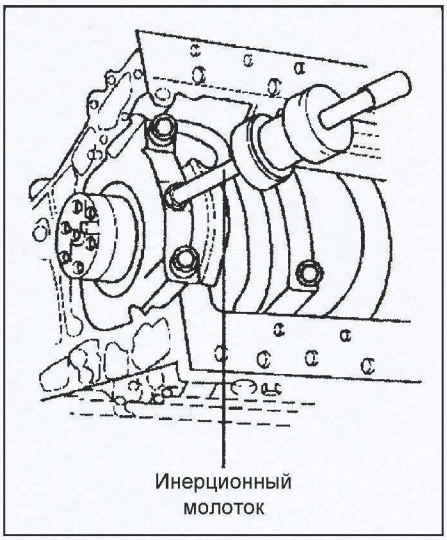
8. Снятие шестерни коленчатого вала.
а) С помощью зубила разрежьте маслоотражательное кольцо (если установлено) и снимите кольцо.
б) Снимите шестерню коленчатого вала с помощью универсального съемника.



Примечание: не снимайте шестерню ударами молотка или с помощью рычага.
9. Снятие крышки коренного подшипника
а) Двигатель D8A: отверните боковые болты крепления крышки подшипника.



б) Все двигатели: отверните болты крепления крышки подшипника.
в) Снимите крышку коренного подшипника с помощью инерционного молотка или аналогичного инструмента.

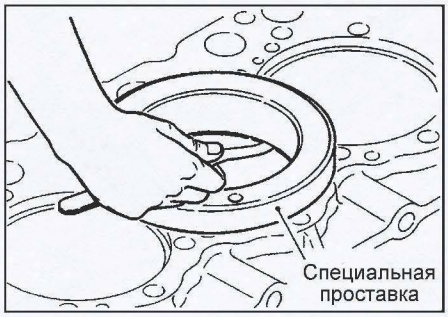


Примечание:
- Не следует снимать крышку коренного подшипника при помощи рычага.
- Крышка подшипника устанавливается по направляющим штифтам, снимайте крышку движением строго вверх.

Процедура проверки

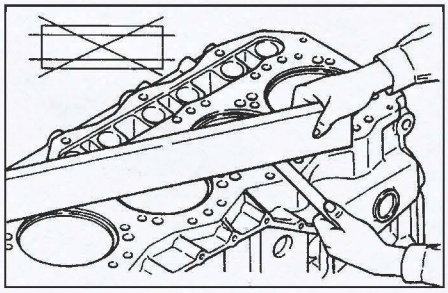
Двигатели D6A, 6D2, D8A

1. Плоскостность опорной поверхности фланца гильзы цилиндра в блоке.
С помощью специальной проставки и плоских щупов, измерьте плоскостность опорной поверхности фланца гильзы. Если искажение поверхности больше допустимой величины, замените блок цилиндров.



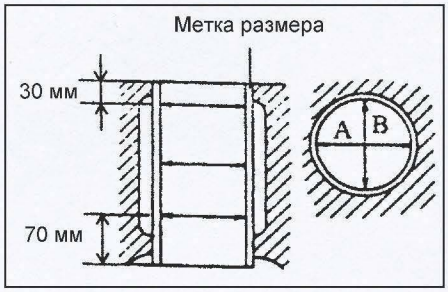
Все двигатели

2. Коробление привалочной плоскости блока цилиндров
С помощью мерной линейки и плоских щупов измерьте коробление привалочной плоскости блока цилиндров в направлениях, показанных на рисунке. Если коробление больше допустимой величины, восстановите плоскость механической обработкой. На двигателях D6A, 6D2 и D8A одновременно обеспечьте правильную величину выступания гильзы.



Примечание:
- *После восстановления плоскости блока цилиндров проверьте выступание поршней.*
- *Перед измерением плоскости снимите гильзы цилиндров.*

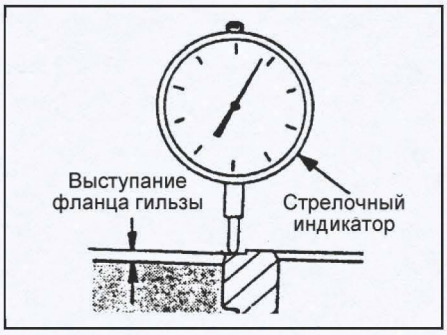
3. Внутренний диаметр гильзы цилиндров.
Измерьте внутренний диаметр гильзы цилиндра в шести местах, как показано на рисунке. Если диаметр гильзы больше допустимого или овальность и/или конусность больше нормы, замените гильзу или расточите гильзы в ремонтный размер.



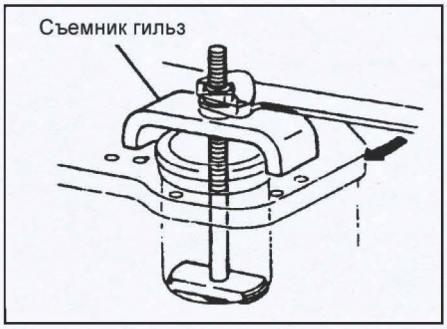
A - вдоль оси коленчатого вала, B - поперек оси коленчатого вала.

4. Выступание гильзы цилиндра.
Выньте гильзу и снимите с нее уплотнительные и антикавитационные кольца. Установите гильзу на место. Измерьте выступание фланца гильзы цилиндра над плоскостью блока цилиндров. Если выступание меньше допустимой величины, замените гильзу или блок цилиндров.

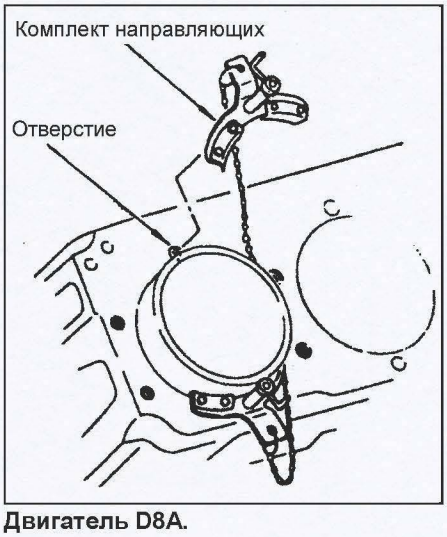
Примечание: измерьте выступание фланца гильзы цилиндра над плоскостью блока цилиндров в четырех точках, расположенных под углом 90° друг относительно друга.



5. Замена гильзы цилиндра.
а) С помощью съемника гильз удалите гильзу из блока цилиндров. На двигателе D8A гильзу рекомендуется снимать и устанавливать с помощью специальных направляющих во избежание повреждения гильзы. Виду того, что на двигателях D6CA гильза довольно тонкая, снимать ее без необходимости не рекомендуется. Если предполагается повторная установка гильзы, пометьте ее положение относительно блока цилиндров маркером.

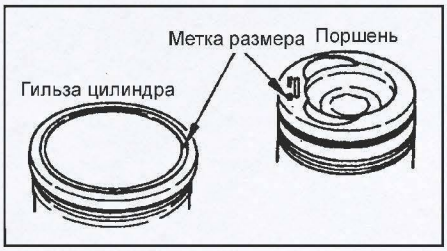


Кроме двигателя D8A.

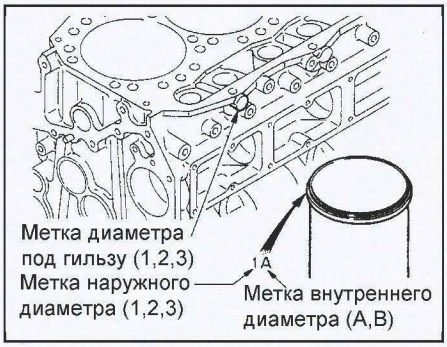


Двигатель D8A.

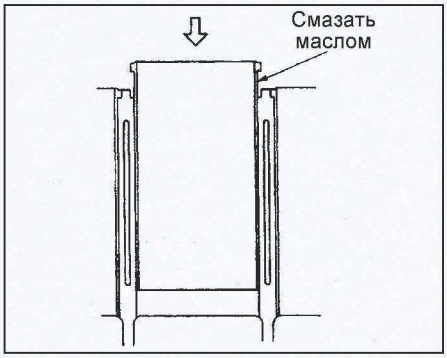
б) Установка гильзы.
1) *(Кроме 6D4)* При замене гильзы цилиндра, выбирайте гильзу цилиндра с той же меткой размера, что и у поршня.



(6D4) При замене гильзы цилиндра, выбирайте гильзу цилиндра с той же меткой размера, что и у блока цилиндров.

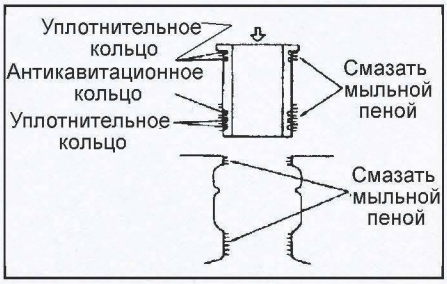


2) *(6D4)* Установите гильзу в блок цилиндров.



Примечание: перед установкой смажьте маслом внешнюю поверхность гильзы и посадочное место гильзы в блоке цилиндров.

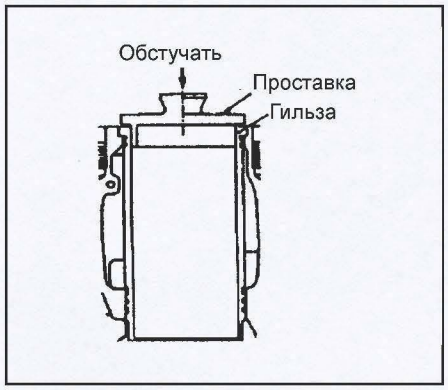
(Кроме 6D4) Установите на гильзу уплотнительные и антикавитационное кольца, медленно вставьте гильзу в блок цилиндров.



Примечание: перед установкой смажьте кольца и посадочное место гильзы в блоке мыльной пеной. При установке убедитесь в том, что уплотнительные и антикавитационное кольца скручиваются.

CarInfo.com.ua

3) *(Кроме 6D4)* Надежно закрепите гильзу цилиндра в блоке, обстучав гильзу через проставку.



Примечание: после установки проведите проверку на герметичность установки гильзы с помощью сжатого воздуха. При проверке герметичности закрепите гильзу на блоке.

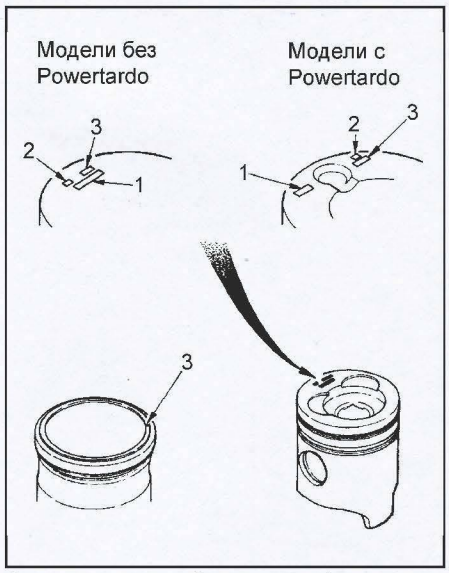
6. Подбор пары поршень - гильза цилиндра.

Кроме двигателя 6D4

Поршень может иметь номинальный или ремонтный (увеличенный) размер. В зависимости от этого подбирается гильза необходимого размера.

а) Поршень номинального размера

1) Выберите поршень с той же меткой размера, которая выбита на гильзе цилиндра.



1 - каталожный номер, 2 - метка размерной группы , 3 - метка веса.

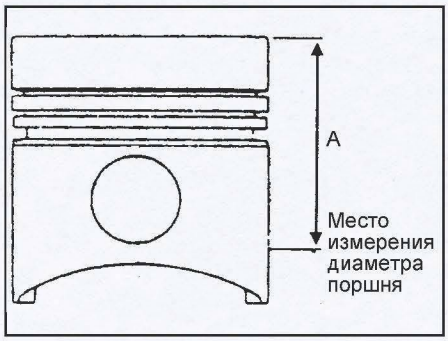
2) Убедитесь в том, что вес поршней одного комплекта на двигатель не отличается более, чем ±10 грамм.

Примечание: при замене поршня всегда заменяйте поршневые кольца.

б) Поршень ремонтного размера

1) Диаметр гильзы цилиндра должен быть увеличен согласно ремонтному размеру поршня (+0.5, +0.75 и +1.00 мм).

Измерять диаметр поршня нужно по юбке поршня в плоскости, перпендикулярной оси поршневого пальца и на расстоянии A равном 102 мм (D6A, 6D2, 6D4, D8A) или 123 мм (D6CA) от днища поршня.



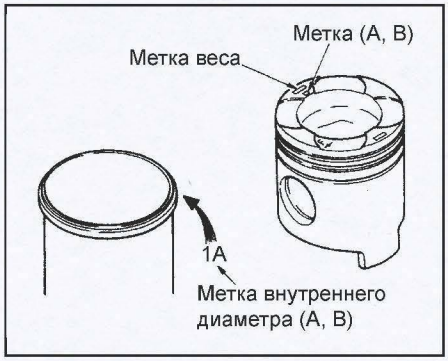
2) Расточите гильзу цилиндра и нанесите сетку хона так, чтобы получить заданный зазор между поршнем и гильзой цилиндра.

Примечание: даже когда требует расточить только один цилиндр, нужно привести все цилиндры к одному ремонтному размеру.

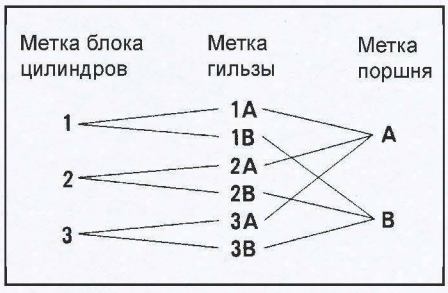
в) Вычислите зазор между поршнем и гильзой цилиндра. Если зазор между поршнем и гильзой не укладывается в поле допуска, замените поршень или гильзу цилиндра.

Двигатель 6D4

а) Поскольку гильза подбирается под размерную группу посадочного диаметра блока цилиндров, то поршень необходимо подбирать под размерную группу гильзы.



б) Размер поршня может соответствовать одной из размерных групп "A" или "B". Метка размерной группы нанесена на поршень, как показано на рисунке. Размерная группа поршня подбирается согласно размерной группе гильзы, расположение меток которой показаны на рисунке.



в) Вычислите зазор между поршнем и гильзой. Измерять диаметр поршня нужно по юбке поршня в плоскости, перпендикулярной оси поршневого пальца и на расстоянии 101,5 мм от днища поршня.

Если зазор между поршнем и гильзой не укладывается в поле допуска, замените поршень или гильзу цилиндра.

7. Торцевой зазор между поршнем и поршневыми кольцами.

Если зазор между поршнем и кольцами не укладывается в поле допуска, замените поршень или кольца.

Примечание:

- Зазор между кольцами и поршнем нужно измерять после удаления углеродистых отложений из канавок колец и в нескольких местах по окружности поршня.

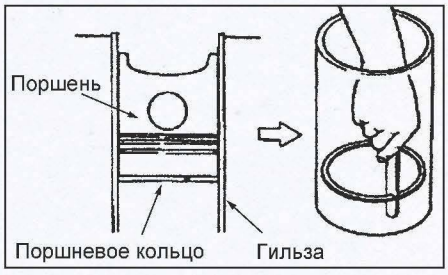
- Заменяйте поршневые кольца только комплектом.

При измерении зазора между верхним компрессионным кольцом и поршнем прижмите кольцо к поршню слесарным угольником.



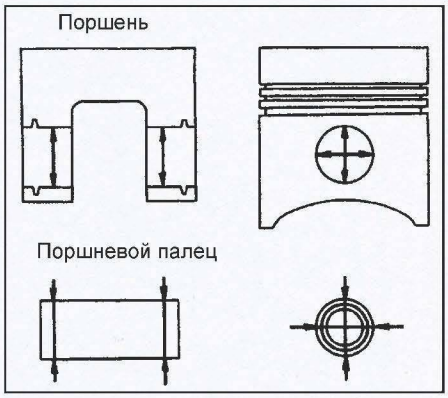
8. Зазор в замке поршневого кольца.

Перевернутым поршнем заведите поршневое кольцо в неизношенную зону гильзы (гильза должна стоять на своем месте в блоке). Плоскими щупами измерьте зазор в замке. Если зазор в замке выше допустимого, замените поршневое кольцо (комплектом).



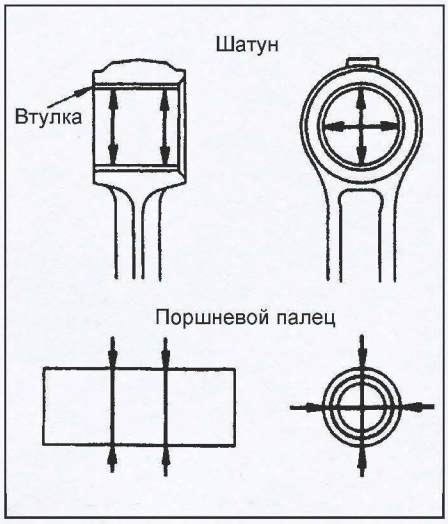
9. Зазор между поршнем и поршневым пальцем.

Если зазор выше допустимого, замените поршневой палец или поршень.



Примечание: при замене поршня одновременно меняйте поршневые кольца.

10. Зазор между поршневым пальцем и втулкой малой головки шатуна.
Если зазор выше допустимого, замените втулку в шатуне.



11. Замена втулки шатуна.

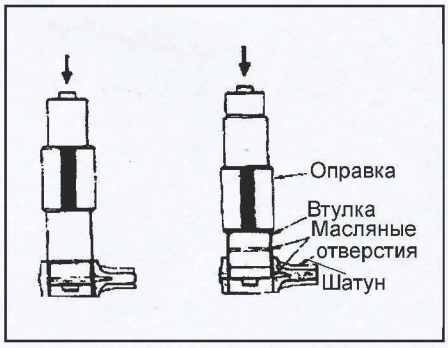
Двигатель D6A, 6D2

Замена втулки проводится с помощью оправок и пресса, см. сопроводительный рисунок.

а) Совместите смазочное отверстие втулки со смазочным отверстием шатуна.

б) Запрессуйте втулку стороной с фаской в головку шатуна.

в) После установки втулки заведите в нее поршневой палец и убедитесь в том, что палец поворачивается во втулке без заметного зазора.



Двигатель D6CA, 6D4, D8A

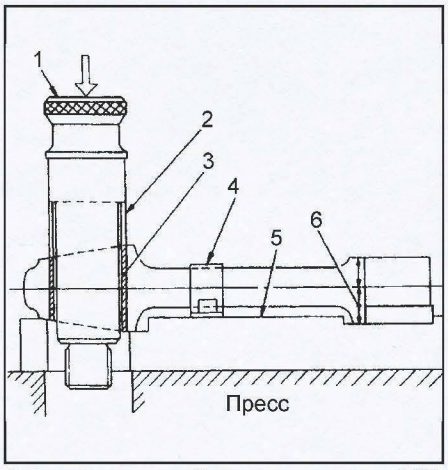
Для замены втулки потребуются оправки, проставки и специальная подставка шатуна.

а) Снятие втулки.

1) Удалите крышку шатуна и вкладыши шатунного подшипника, закрепите шатун на поставке.



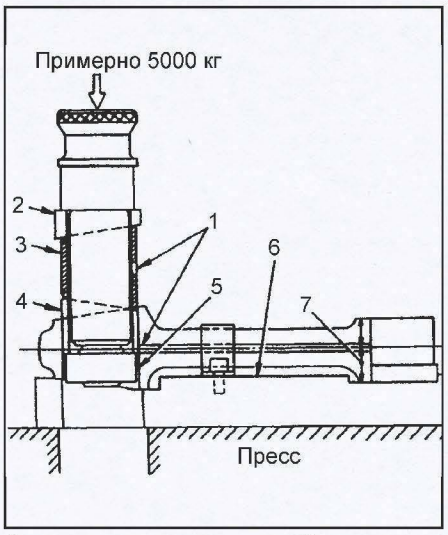
2) Установите на втулку малой головке шатуна оправку и проставку А, как показано на рисунке. Медленно выдавите втулку с помощью пресса (усилие, развиваемое прессом, должно быть не ниже 5000 кг).



1 - оправка, 2 - проставка "А", 3 - втулка, 4 - фиксатор, 5 - подставка, 6 - большим фланцем к поставке.

б) Установка втулки.

1) Установите на оправку проставку "В", новую втулку и проставку "А", закрепите весь набор гайкой.



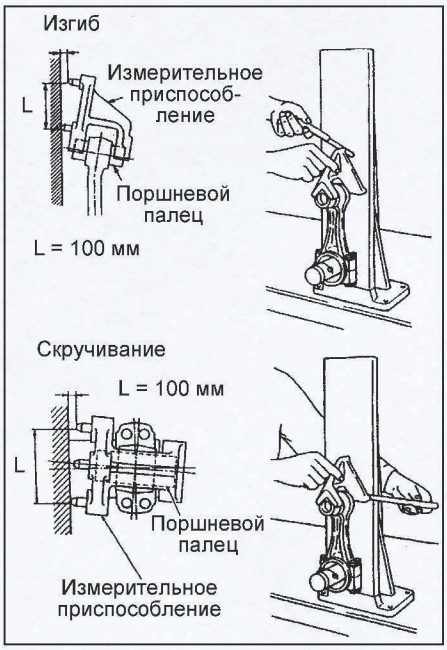
1 - масляное отверстие, 2 - проставка "В", 3 - втулка, 4 - проставка "А", 5 - гайка, 6 - подставка, 7 - большим фланцем к поставке.

2) Смажьте малую головку шатуна и втулку моторным маслом.

3) Совместите масляные отверстия втулки и шатуна, запрессуйте втулку.

4) После запрессовки втулки доведите ее размер до нормы с помощью развертки. Заведите во втулку поршневой палец и убедитесь в том, что палец поворачивается во втулке без заметного зазора.

12. Изгиб и скручивание шатуна.
Измерьте изгиб и скручивание шатуна на специальном приспособлении. Если деформация шатуна выходит за допустимые пределы, замените шатун или поправьте его на прессе.

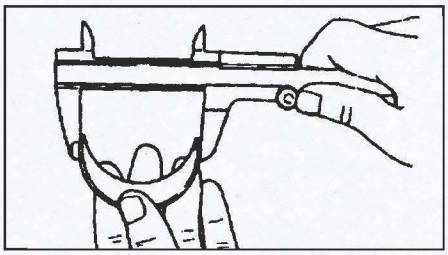


Примечание:

- Перед измерением деформации установите втулку малой головки и вкладыши шатунного подшипника.

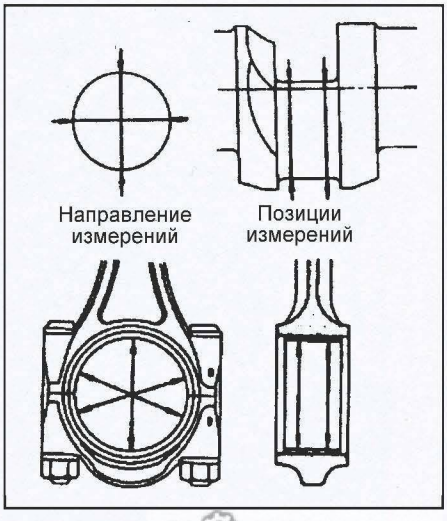
- Затяните гайки крепления крышки шатуна регламентированным моментом.

13. Измерьте длину вкладышей шатунных и коренных подшипников в свободном состоянии. По длине вкладыша можно судить о величине предварительного натяга при установке вкладыша. Если длина вкладыша ниже предельной, замените вкладыши парой.



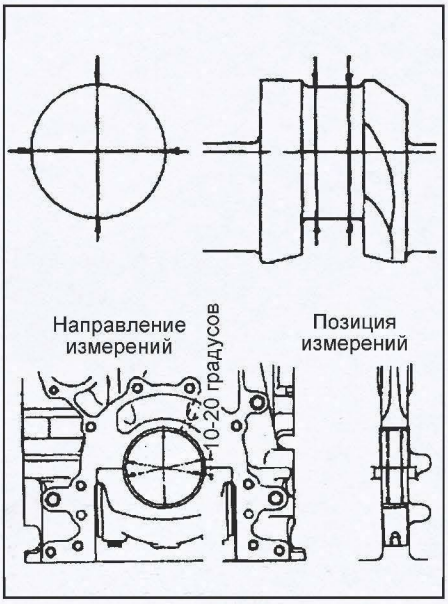
Примечание: не увеличивайте длину вкладыша искусственно.

14. Зазор в шатунном подшипнике.
Если зазор больше допустимой величины, замените верхние и нижние вкладыши подшипников комплектом.

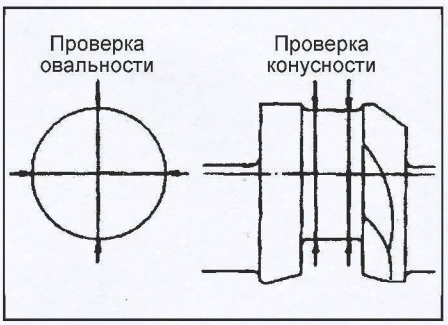


CarInfo.com.ua

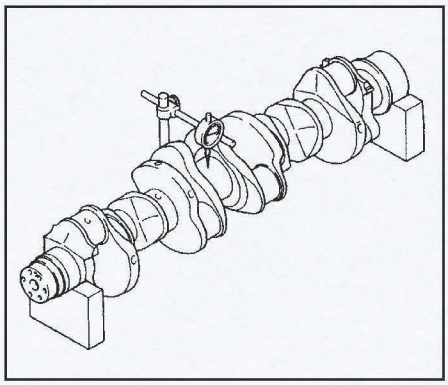
15. Зазор в коренном подшипнике.
Если зазор больше допустимой величины, замените верхние и нижние вкладыши подшипников комплектом.



16. Овальность и конусность шеек коленчатого вала.
Овальность и конусность шеек коленчатого вала определяют по результатам измерений диаметров шеек при определении зазора в подшипниках. Если овальность и/или конусность шеек больше допустимой величины, перешлифуйте шейки вала в следующий ремонтный размер, см. ниже.

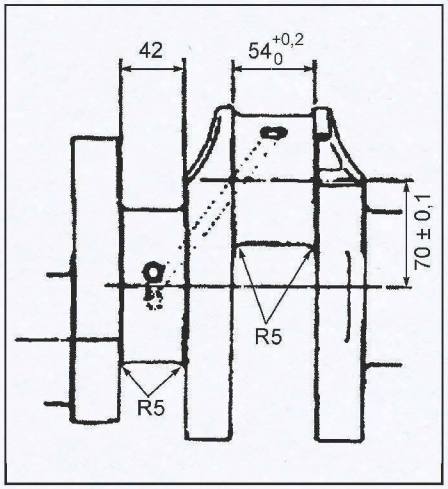


17. Прогиб коленчатого вала.
Измерьте прогиб коленчатого вала по центральной коренной шейке. Если прогиб больше допустимой величины, перешлифуйте коренные шейки в следующий ремонтный размер или замените вал.

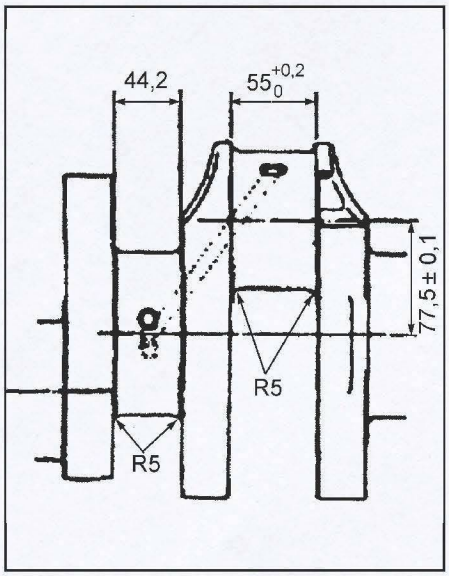


Примечание: вращайте коленчатый вал на призмах и определите точку минимального показания индикатора. Обнулите индикатор. Определите максимальное показание индикатора. Прогиб будет равен половине максимального показания индикатора.

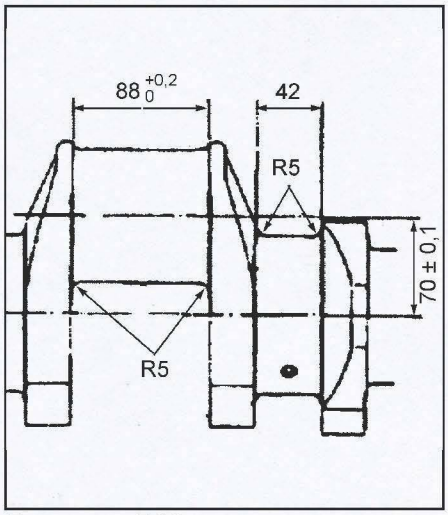
18. Шлифование шеек коленчатого вала.
Восстановление работоспособности коленчатого вала должно проводиться в соответствии с описанными ниже процедурами. После шлифования нужно устанавливать вкладыши подшипников соответствующего ремонтного размера.
При шлифовании шеек коленчатого вала нужно принять меры к неизменности:
а) Радиуса кривошипа (расстояние между осями коренных и шатунных шеек).
б) Ширины шеек вала.



Двигатели D6A, 6D2, 6D4.

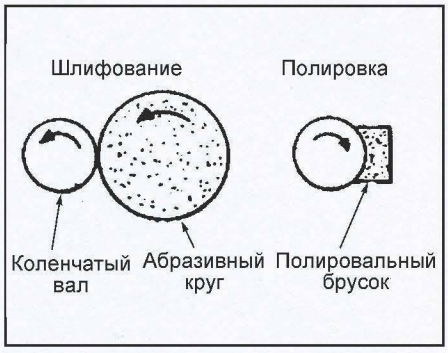


Двигатели D6CA.



Двигатели D8A.

в) Радиуса галтели (R) перехода шейки в щеку коленчатого вала.
г) Убедиться в отсутствии трещин в теле коленчатого вала методом магнитной дефектоскопии. Твердость поверхности шеек по Шору должна быть не ниже Hs 75 (D6A, 6D2, D8A/ 6D4) или по Виккерсу не ниже HV 620 (D6CA).
д) Вращение камня станка и коленчатого вала должно быть против часовой стрелки, глядя с переднего конца коленчатого вала.

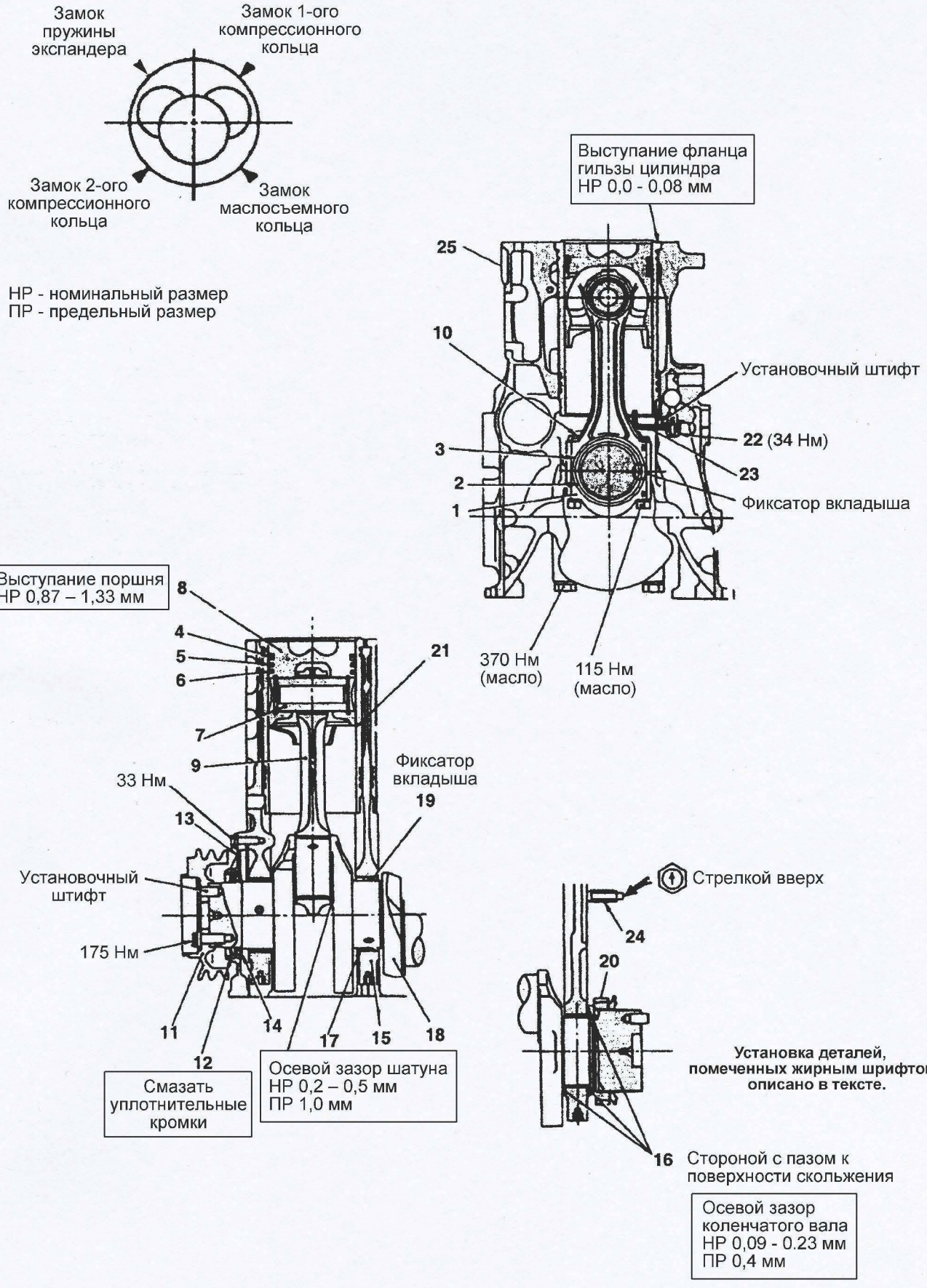


е) При финишной обработке шеек полировальным кругом или наждачной бумагой коленчатый вал нужно вращать по часовой стрелке.

Таблица. Ремонтные размеры шеек коленчатого вала двигателей D6A, 6D2, 6D4, D8A.

Ремонтный размер	Диаметр коренной шейки (мм)	Диаметр шатунной шейки (мм)
-0,25	$99{,}75^{-0{,}08}_{-0{,}10}$	$83{,}75^{-0{,}06}_{-0{,}09}$
-0,50	$99{,}50^{-0{,}08}_{-0{,}10}$	$83{,}50^{-0{,}06}_{-0{,}09}$
-0,75	$99{,}25^{-0{,}08}_{-0{,}10}$	$83{,}25^{-0{,}06}_{-0{,}09}$
-1,00	$99{,}00^{-0{,}08}_{-0{,}10}$	$83{,}00^{-0{,}06}_{-0{,}09}$
-1,25	$98{,}75^{-0{,}08}_{-0{,}10}$	$82{,}75^{-0{,}06}_{-0{,}09}$
-1,50	$98{,}50^{-0{,}08}_{-0{,}10}$	$85{,}50^{-0{,}06}_{-0{,}09}$

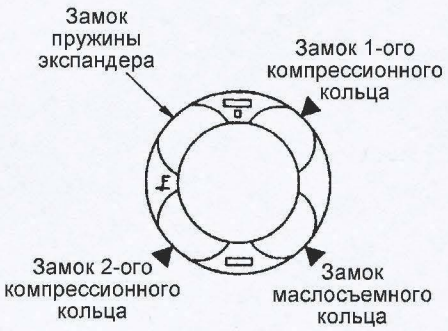
Сборка

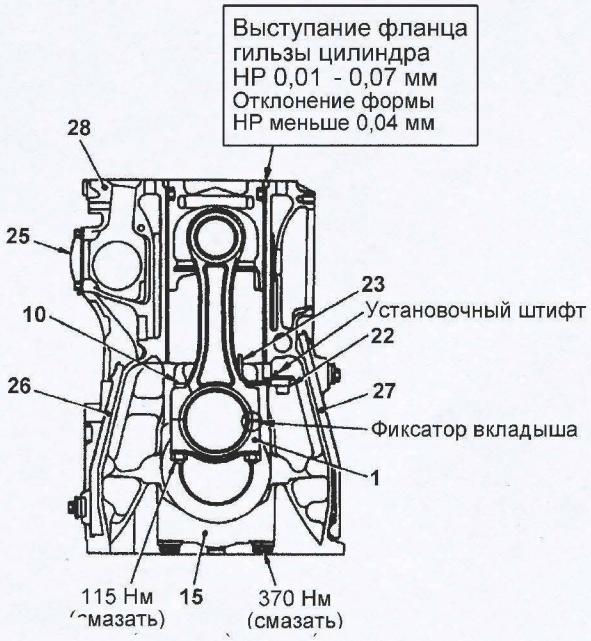


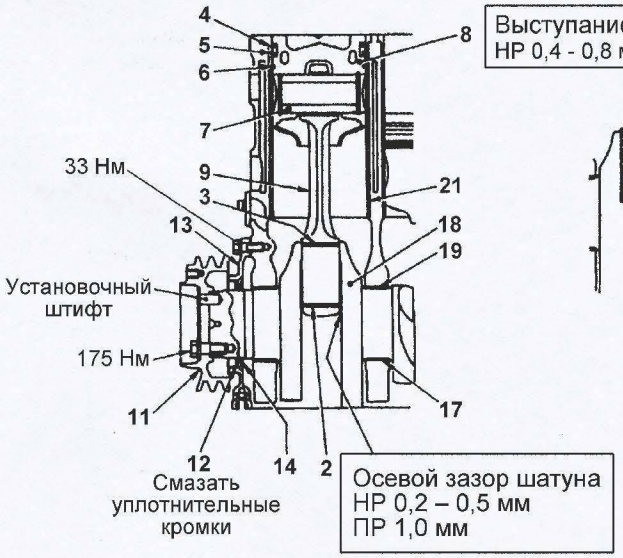
Последовательность сборки. Двигатели D6A, 6D2.

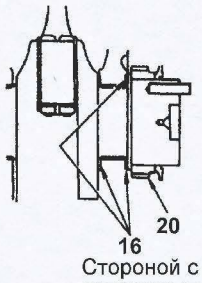
CarInfo.com.ua

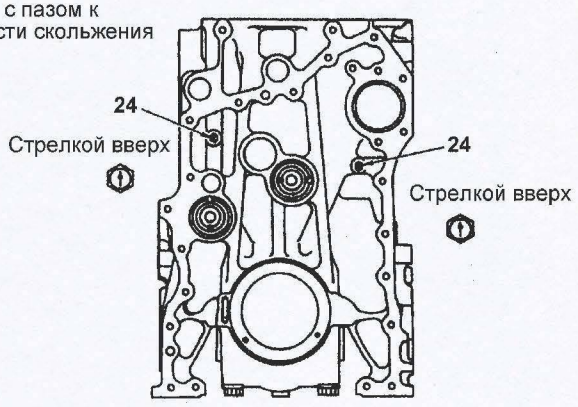
НР - номинальный размер
ПР - предельный размер







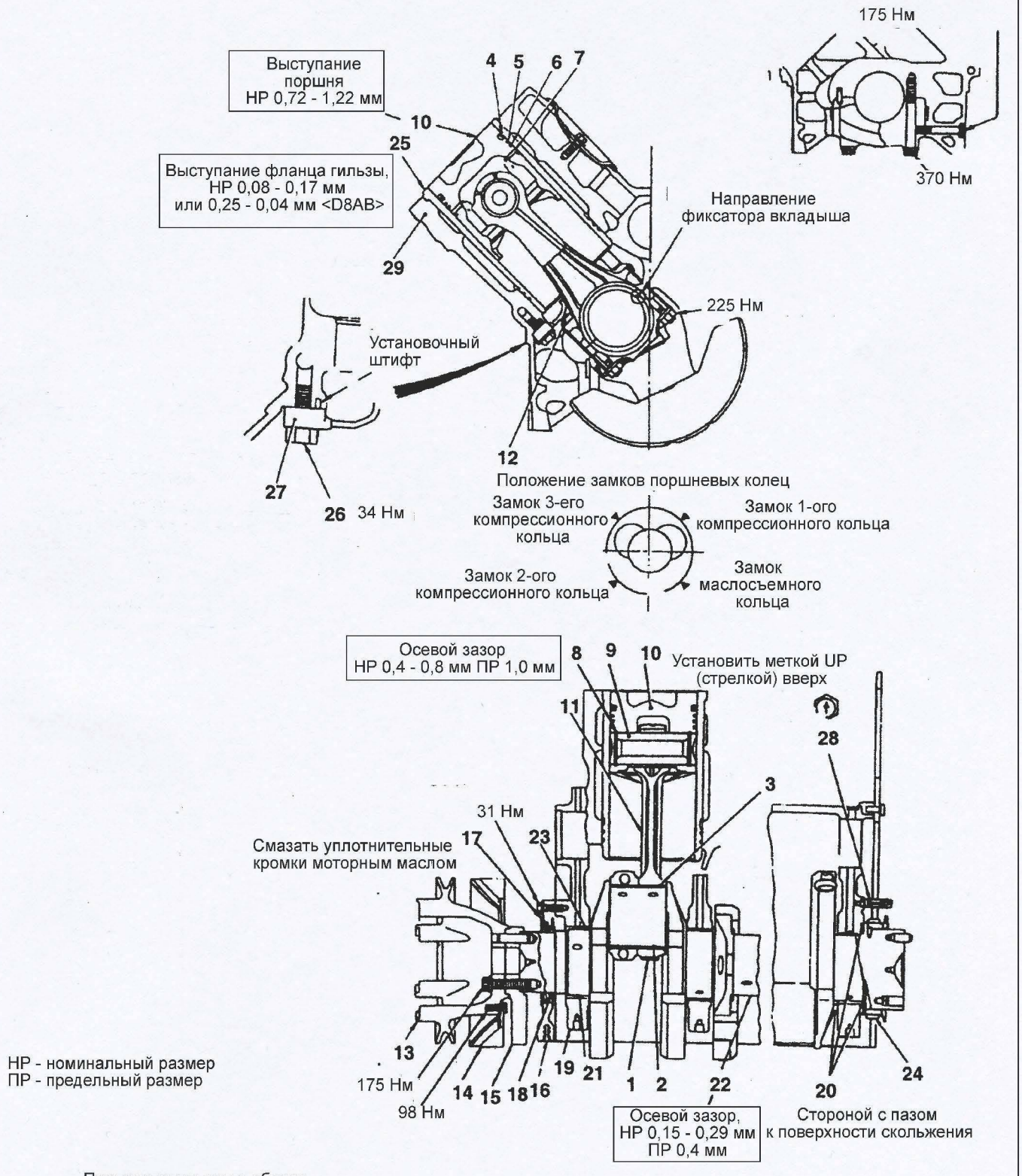




Последовательность сборки:

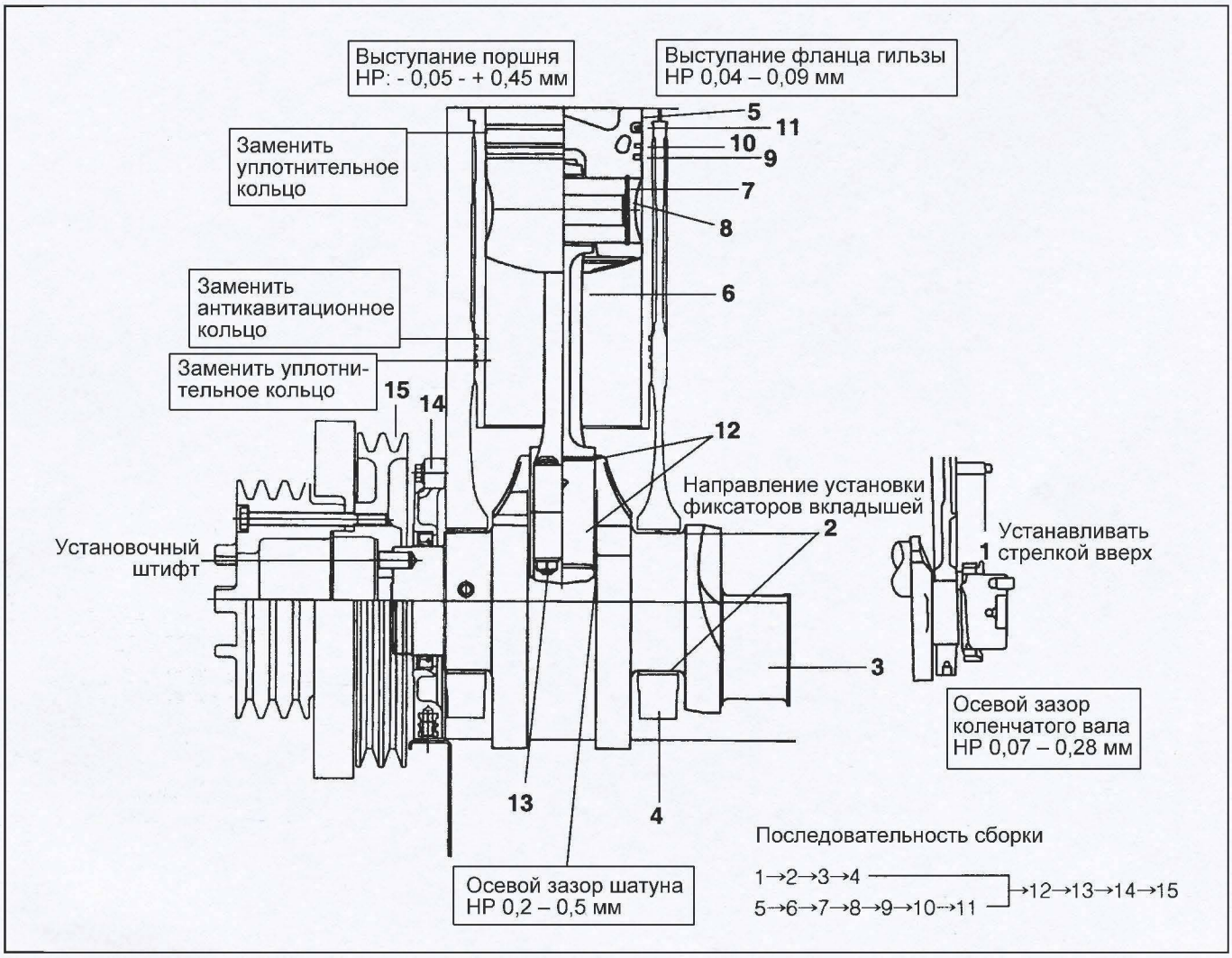
⑳
28→21→27→26→25→㉔→㉓→㉒→⑲→⑱→⑯→⑰→⑮→②→①→⑭→13→⑫→11
⑧→⑨→7→⑥→⑤→④→③
⑩

Последовательность сборки. Двигатели 6D4.



Последовательность сборки. Двигатели D8A.

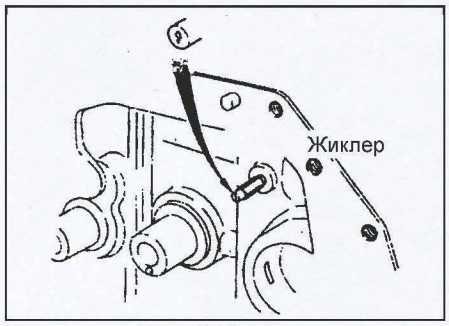
CarInfo.com.ua



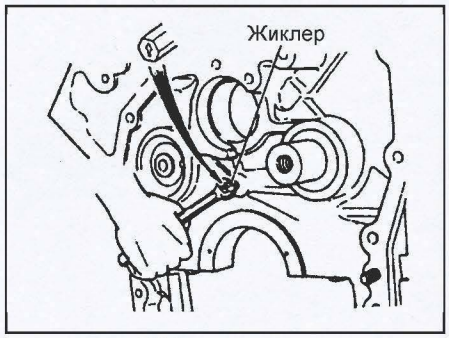
Последовательность сборки. Двигатели D6CA.

Отдельные операции сборки

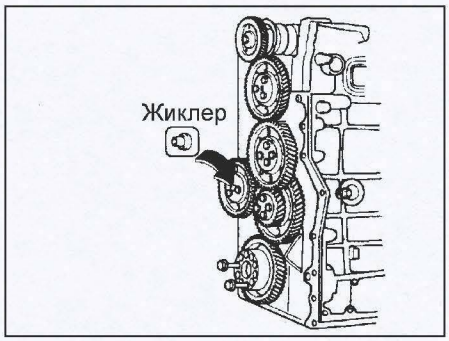
1. Установка жиклера смазки шестерен.
Установите жиклер стрелкой вверх.



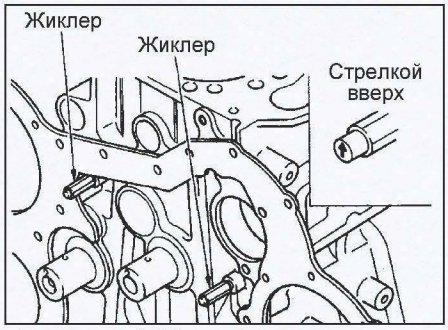
Двигатели D6A, 6D2.



Двигатели D8A.



Двигатели D6CA.



Двигатели 6D4.

2. Установка форсунки охлаждения поршня и обратного клапана.
Вставьте установочный штифт форсунки в отверстие в блоке и затяните обратный клапан регламентированным моментом.



Двигатели D6A, 6D2, 6D4, D6CA.



Двигатели D8A.

<u>Примечание</u>: обратный клапан повторно не устанавливать, заменяйте новой деталью.

3. Установка верхнего вкладыша коренного подшипника и упорного подшипника.

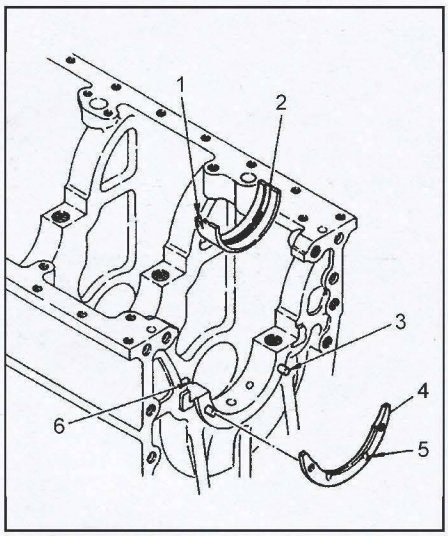
Примечание:

- Установите упорный подшипник стороной без канавок к блоку цилиндров.

- Совместите фиксатор вкладыша коренного подшипника с пазом в постели блока цилиндров.

Верхний вкладыш коренного подшипника имеет одно смазочное отверстие, не перепутайте с нижним вкладышем.

- Для регулировки осевого зазора коленчатого вала выпускаются упорные подшипники с увеличенной толщиной (+ 0.15, + 0.30 и + 0.45 мм), всегда проверяйте величину осевого зазора.



1 - фиксатор, 2 - верхний вкладыш, 3 - установочный палец упорного подшипника, 4 - упорный подшипник, 5 - масляная канавка, 6 - паз фиксатора.

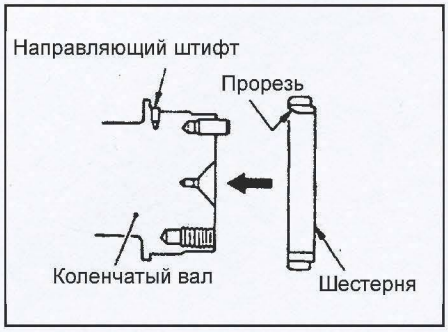
Двигатели D6A, 6D2, 6D4, D8A.

4. Установка шестерни коленчатого вала.

а) Нагрейте шестерню приблизительно до 100°C (в водяной бане).

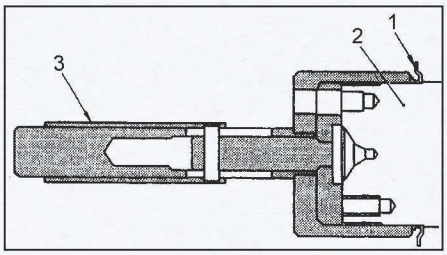
б) Установите шестерню так, чтобы установочный штифт коленчатого вала вошел в прорезь шестерни, напрессуйте шестерню легкими ударами медного молотка.

в) Установите маслоотражательное кольцо заднего сальника.



5. Установка маслоотражательного кольца переднего сальника.

Установите маслоотражательное кольцо переднего с помощью специального приспособления.

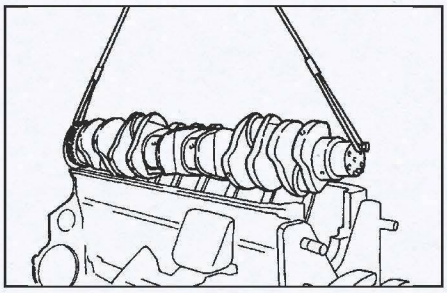


1 - маслоотражательное кольцо, 2 - коленчатый вал, 3 - специальное приспособление.

Все двигатели

6. Установка коленчатого вала.

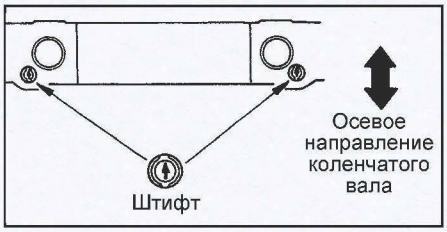
Закрепите коленчатый вал на чалках тельфера. Придайте валу горизонтальное положение и медленно опустите его на верхние вкладыши коренных подшипников.



7. Установка нижних вкладышей коренных подшипников и крышек коренных подшипников.

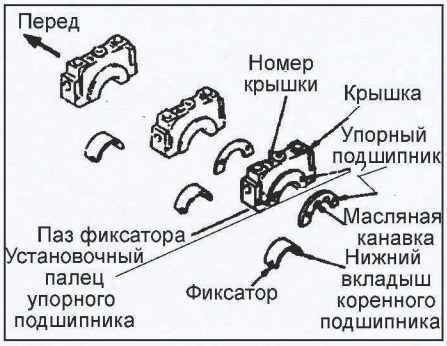
а) Установите направляющие штифты в крышку заднего коренного подшипника, как показано на рисунке.

Примечание: на двигателях D6CA ориентация крышек коренных подшипников обеспечивается направляющими в блоке цилиндров. Усаживайте крышки легкими ударами пластикового молотка.

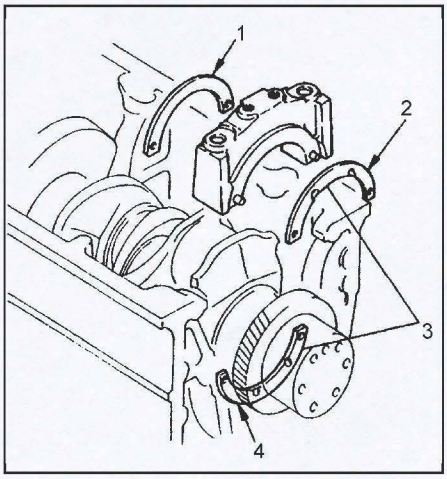


б) Установите в крышки нижние вкладыши коренных подшипников. Фиксаторы вкладышей должны встать в пазы крышки.

в) Установите в крышку заднего коренного подшипника (D6A, 6D2, 6D4, D8A) или в крышку четвертого подшипника (D6CA) нижние полукольца упорного подшипника стороной без канавки к крышке.

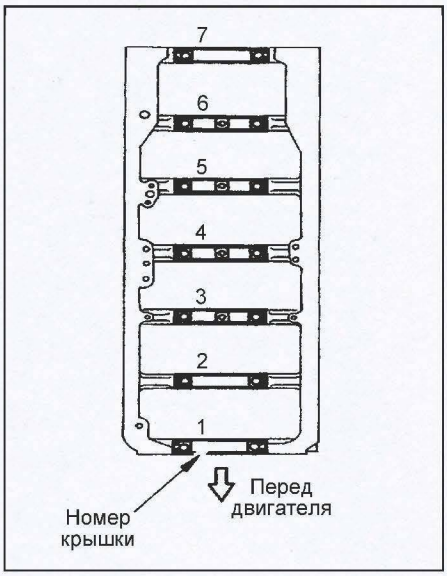


Примечание: если устанавливается упорный подшипник ремонтного размера, нижнее и верхнее полукольца заднего упорного подшипника должны быть одинаковой толщины. Полукольца переднего подшипника могут отличаться по толщине от полуколец заднего подшипника.



1 - нижнее полукольцо переднего упорного подшипника, 2 - нижнее полукольцо заднего упорного подшипника, 3 - устанавливать одного размера, 4 - верхнее полукольцо заднего упорного подшипника.

г) Установите крышки коренных подшипников стороной с пазом фиксатора вкладыша к правой стороне блока цилиндров (D6A, 6D2, 6D4, D6CA) и в порядке нумерации крышек (нумерация начинается от переда двигателя).



д) Сначала затяните вертикальные болты крепления крышек коренных подшипников регламентированным моментом. После затяжки болтов убедитесь в том, что коленчатый вал вращается свободно.

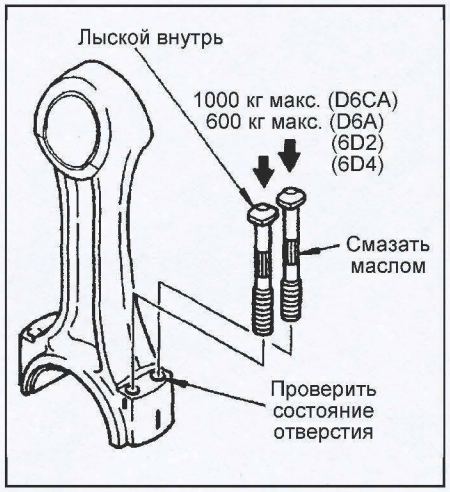
е) Проверьте величину осевого зазора коленчатого вала.

8. Установка шатунных болтов.

Проверьте состояние отверстий под шатунные болты. При необходимости пройдитесь по отверстиям разверткой. Нанесите на тело болта моторное масло и запрессуйте болт в тело ша-

CarInfo.com.ua

туна. Усилие запрессовки не должно быть выше 600 кг у двигателей D6A, 6D2, 6D4, D8A или 1000 кг у двигателей D6CA.

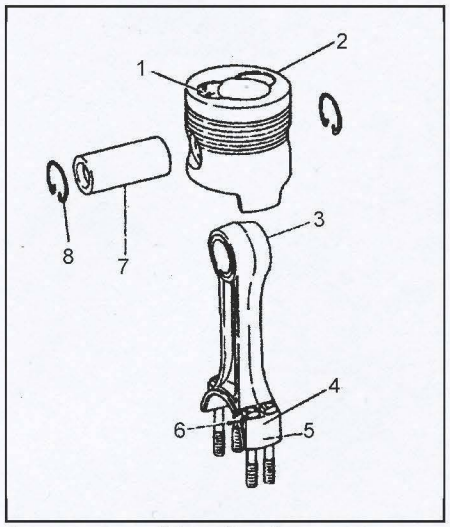


Примечание: на двигателе D8A крышка шатуна крепится двумя болтами.

9. Сборка поршня и шатуна.

Расположите поршень так, чтобы метка "Front" (D6A, 6D2, 6D4, D6CA) или "UP" (D8A) на поршне была со стороны паза под фиксатор вкладыша шатунного подшипника. Если поршневой палец трудно вставить в поршень, нагрейте поршень в горячей воде.

Примечание: шатуны и поршни одного комплекта, устанавливаемого в двигатели D6A, 6D2, 6D4 и D6CA, должны иметь одинаковую метку веса. Метки веса обозначены латинскими буквами A-B-C-D-E-F-G-H-I-J-K в прядке уменьшения веса от A до K.



1 - метка "Front", 2 - поршень, 3 - шатун, 4 - метка веса, 5 - метка номера цилиндра, 6 - паз фиксатора вкладыша, 7 - поршневой палец, 8 - стопорное кольцо.

10. Установка поршневых колец.

С помощью съемника колец установите поршневые кольца в следующей последовательности:

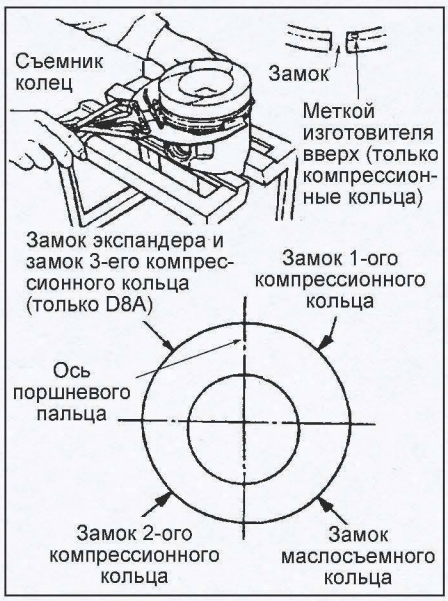
а) Маслосъемное кольцо.

б) 3-ое компрессионное кольцо (только D8A).

в) 2-ое компрессионное кольцо.

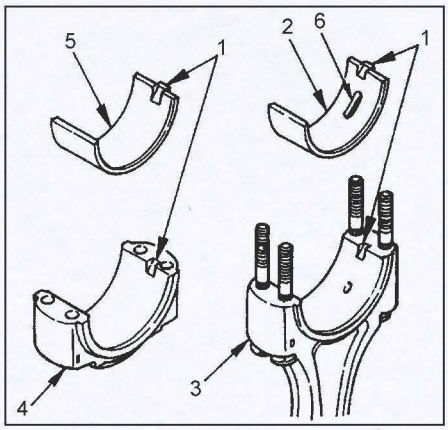
г) 1-ое компрессионное кольцо.

Разведите замки колец, как показано на рисунке.



11. Установка вкладышей шатунного подшипника.

Установите вкладыши так, чтобы их фиксаторы вошли в паз тела или крышки шатуна.



1 - совместить, 2 - верхний вкладыш, 3 - тело шатуна, 4 - крышка шатуна, 5 - нижний вкладыш, 6 - масляное отверстие.

Примечание: верхний вкладыш шатунного подшипника имеет смазочное отверстие, не путайте верхний и нижний вкладыши. На двигателях D8A детали левого и правого полублоков разные, будьте внимательны.

12. Установка поршня и шатуна.

Установите на поршень обжимку поршневых колец. Отрегулируйте обжимку по диаметру юбки поршня, поднимите обжимку и сожмите кольца. Смажьте поршень и гильзу моторным маслом.



Примечание:

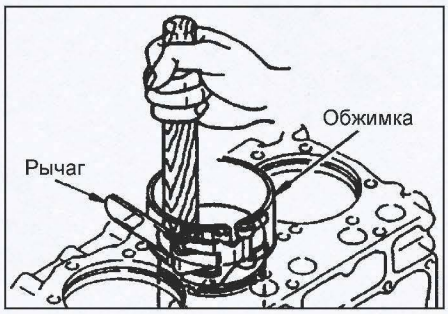
- Убедитесь в том, что метка размера поршня такая же, как аналогичная метки гильзы цилиндра.

- Убедитесь в том, что замки поршневых колец разведены правильно.

- Наденьте на шатунные болты защиту (например, куски винилового шланга) для предохранения шатунной шейки коленчатого вала от повреждения болтом.

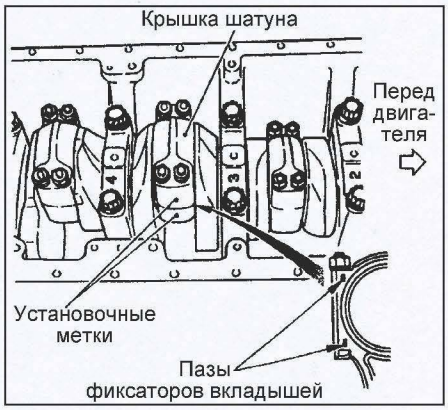
- Шатуны двигателей D8A имеют штампованные метки полублоков (LH для левого полублока и RH для правого полублока). Будьте внимательны при установке.

Заведите поршень и шатун в гильзу цилиндра так, чтобы метка "Front" на головке поршня была направлена к переду двигателя или метка "UP" была направлена вверх. Легкими ударами рукоятки молотка заведите поршень и шатун в гильзу.



13. Установка крышек шатуна.

Пазы фиксаторов вкладышей в крышке и теле шатуна должны быть с одной стороны. Затяните гайки крепления крышки шатуна регламентированным моментом затяжки.

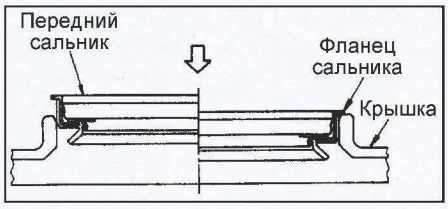


14. Измерьте осевой зазор между большой головкой шатуна и щекой коленчатого вала, сравните величину зазора с данными спецификации.

15. Измерьте выступание поршней и убедитесь в том, что оно в пределах поля допуска.

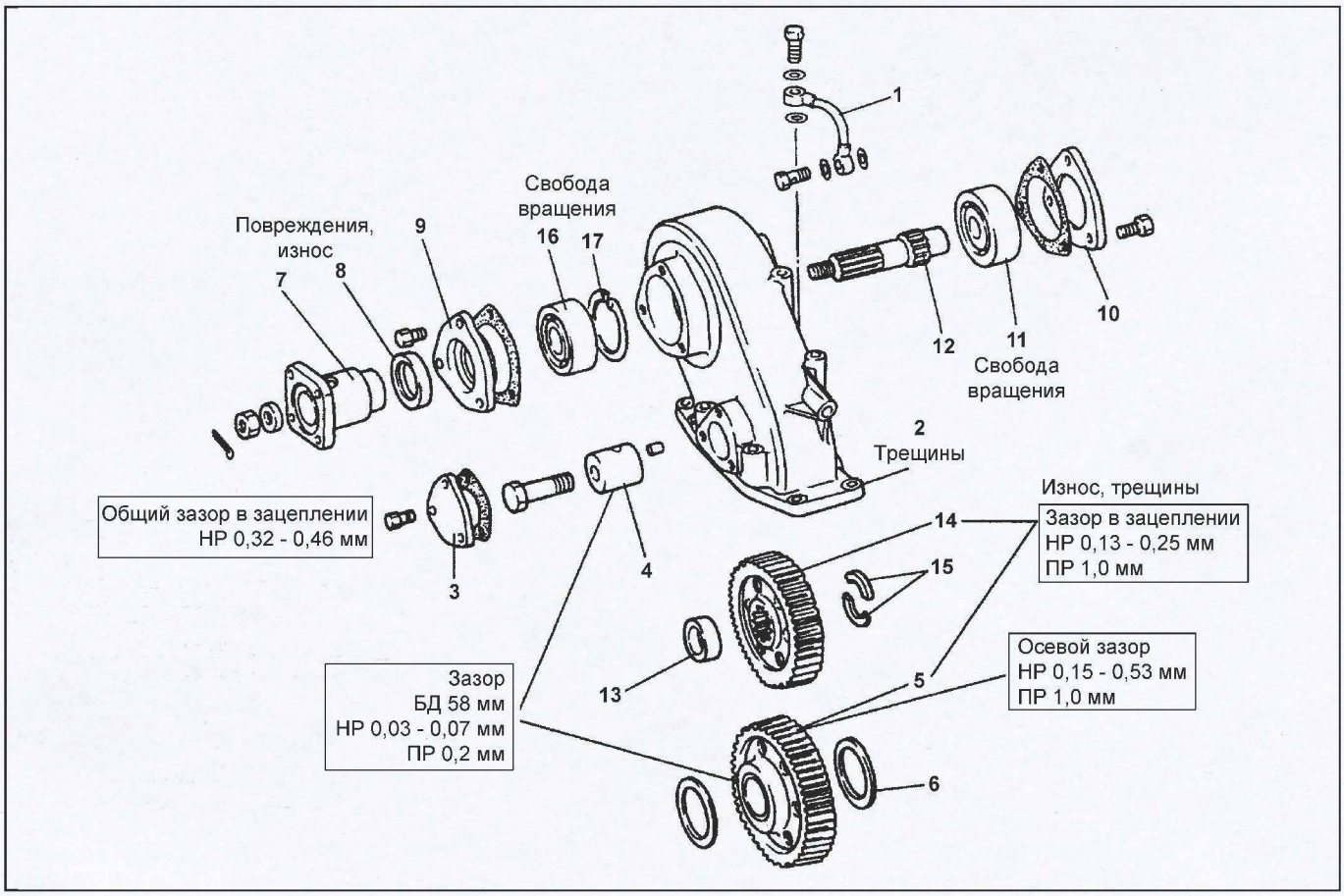
16. Установка переднего сальника.

Запрессуйте сальник в переднюю крышку до полной посадки на буртик крышки. При установке не допускайте перекоса сальника.



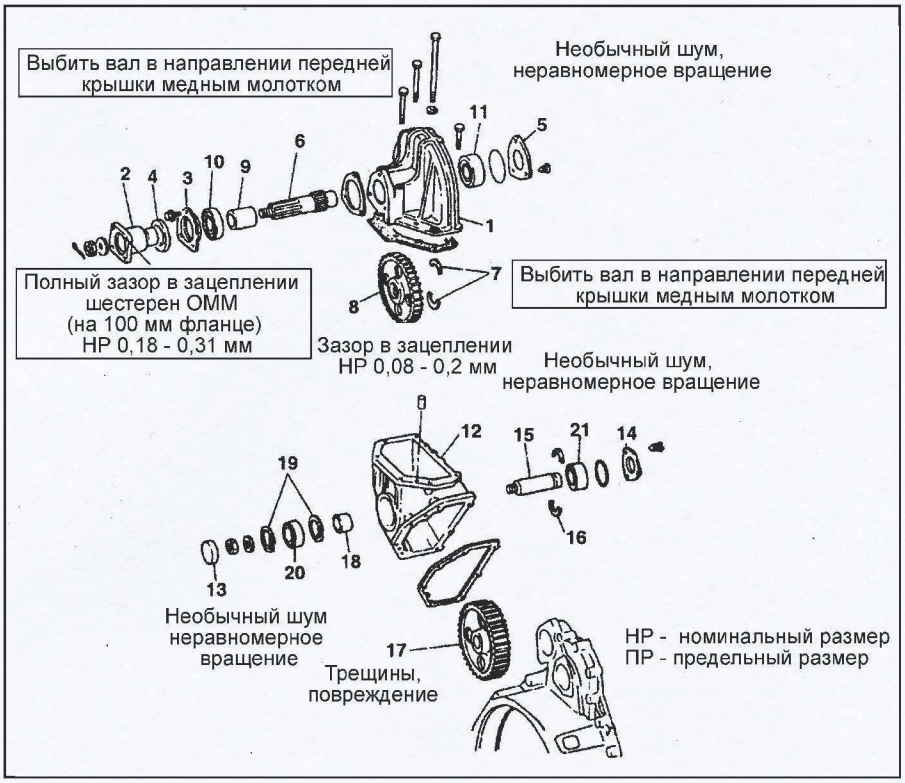
Редуктор отбора мощности от маховика (PTO)

Разборка и проверка



Последовательность разборки. 1 - маслопровод, 2 - картер PTO, 3 - крышка "A", 4 - вал "C" паразитной шестерни "B", 5 - паразитная шестерня "B" PTO, 6 - упорная шайба, 7 - фланец PTO, 8 - сальник *, 9 - крышка "B", 10 - крышка "C", 11 - шариковый подшипник *, 12 - вал PTO, 13 - проставка, 14 - шестерня PTO, 15 - сухари, 16 - шариковый подшипник *, 17 - стопорное кольцо.

Детали, отмеченные знаком *, не должны сниматься, кроме случаев очевидной непригодности.



Последовательность разборки. Двигатели D8A. 1 - картер PTO, 2 - фланец, 3 - задняя крышка, 4 - сальник, 5 - передний вал, 6 - вал PTO, 7 - сухари, 8 - шестерня PTO*, 9 - проставка, 10 - шариковый подшипник, 11 - шариковый подшипник *, 12 - картер паразитной шестерни PTO, 13 - заглушка, 14 - передняя крышка, 15 - вал паразитной шестерни, 16 - сухари*, 17 - паразитная шестерня "B" PTO, 18 - проставка, 19 - стопорное кольцо, 20 - шариковый подшипник, 21 - шариковый подшипник.

етали, отмеченные знаком *, не должны сниматься, кроме случаев очевидной непригодности.

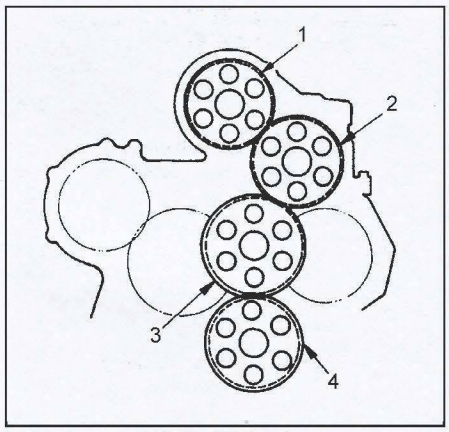
CarInfo com.ua

Отдельные операции разборки и проверка

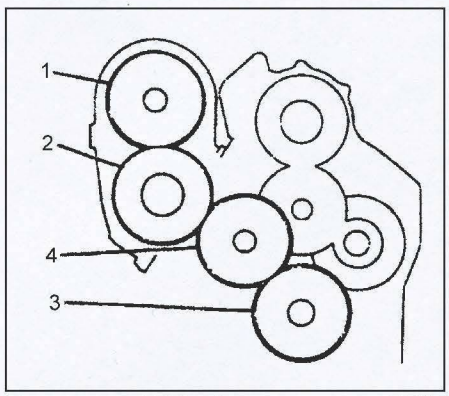
1. Полный зазор в зацеплении.
Так как зазор не может быть измерен непосредственно у шестерен, измеряйте его по фланцу отбора мощности. При измерениях заблокируйте коленчатый вал от вращения. Если зазор больше допустимого, проверьте состояние каждой шестерни РТО и замените дефектные детали.



Примечание: полный зазор в зацеплении образуется зазорами в четырех зацеплениях, см. сопроводительные рисунки.



Двигатели D6A, 6D2. 1 - шестерня РТО, 2 - паразитная шестерня "B", 3 - ведущая шестерня РТО, 4 - паразитная шестерня "A".



Двигатели D8A. 1 - шестерня РТО, 2 - паразитная шестерня "B", 3 - ведущая шестерня РТО, 4 - паразитная шестерня "A".

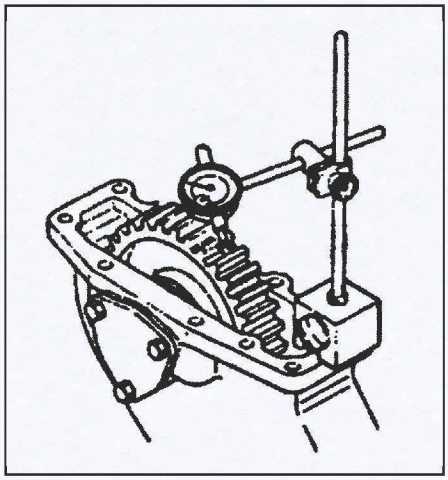
2. Осевой зазор паразитной шестерни "B" РТО (двигатель D6A, 6D2).
Снимите картер РТО и измерьте осевой зазор паразитной шестерни "B" РТО. Если осевой зазор больше допустимой величины, замените упорную шайбу.



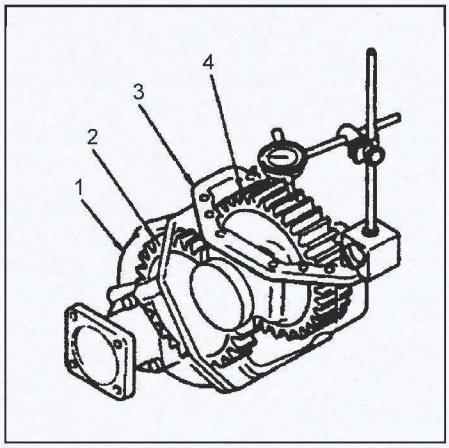
3. Зазор в зацеплении шестерни РТО и паразитной шестерни "B".

Двигатель D8A:
Снимите картеры РТО и паразитной шестерни в сборе.

Все двигатели:
Если зазор выходит за допустимые пределы, проверьте втулки подшипников и состояние зубьев шестерен, замените по мере необходимости.

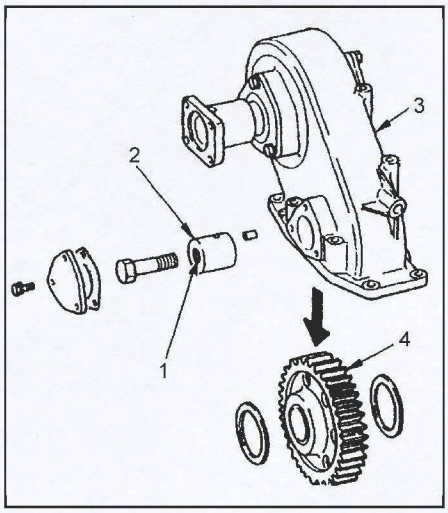


Двигатели D6A, 6D2.



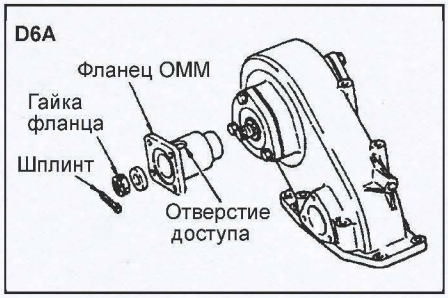
Двигатели D8A. 1 - картер РТО, 2 - шестерня РТО, 3 - картер паразитной шестерни, 4 - паразитная шестерня "B".

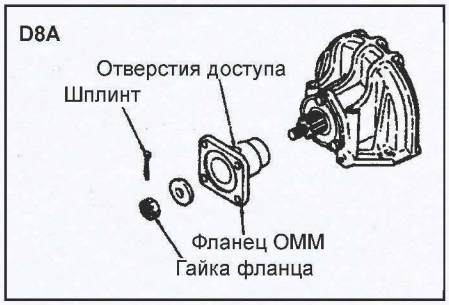
4. Снятие паразитной шестерни "B" РТО (двигатель D6A, 6D2).
Паразитная шестерня "B" снимается после снятия вала "C". Вал "C" выдавливается из картера РТО при заворачивании болта M20 x 1,5 в резьбовое отверстие вала.



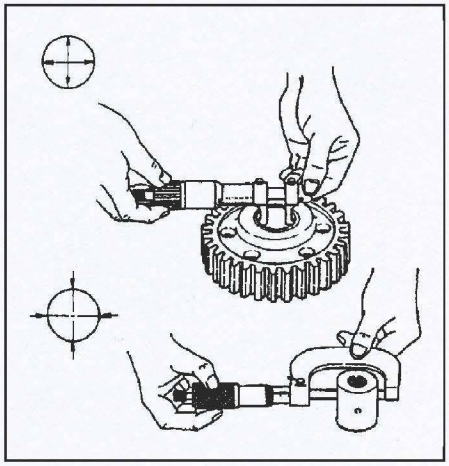
1 - отверстие M20x1,5, 2 - вал "C", 3 - картер РТО, 4 - паразитная шестерня "B".

5. Снятие фланца РТО.
Чтобы снять фланец сначала через отверстие доступа удалите шплинт гайки крепления фланца. Отверните гайку и снимите фланец.

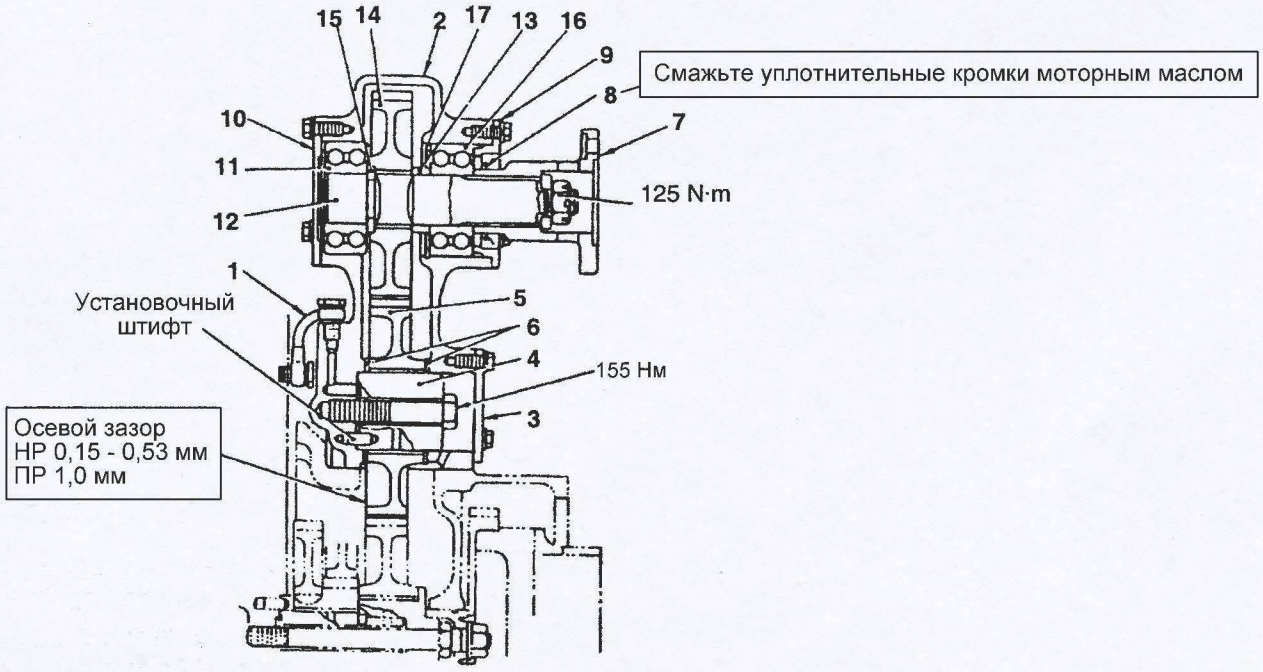


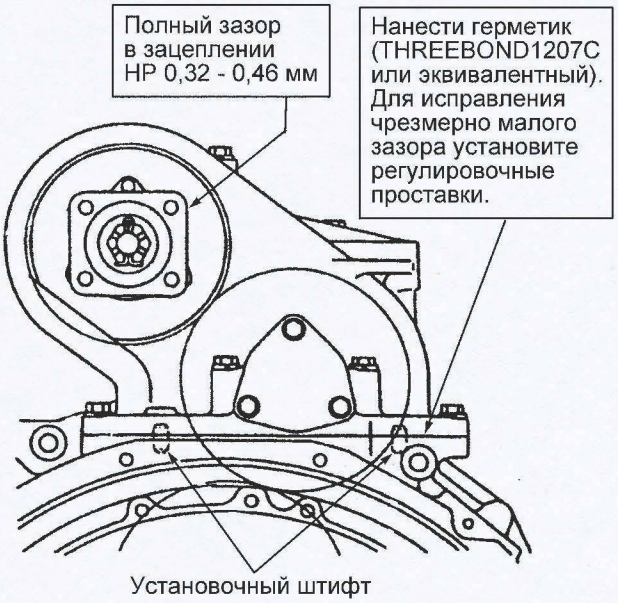


6. Зазор в подшипнике паразитной шестерни "B" (двигатель D6A, 6D2).
Если зазор превышает допустимую величину, замените втулку подшипника в паразитной шестерне.



Сборка



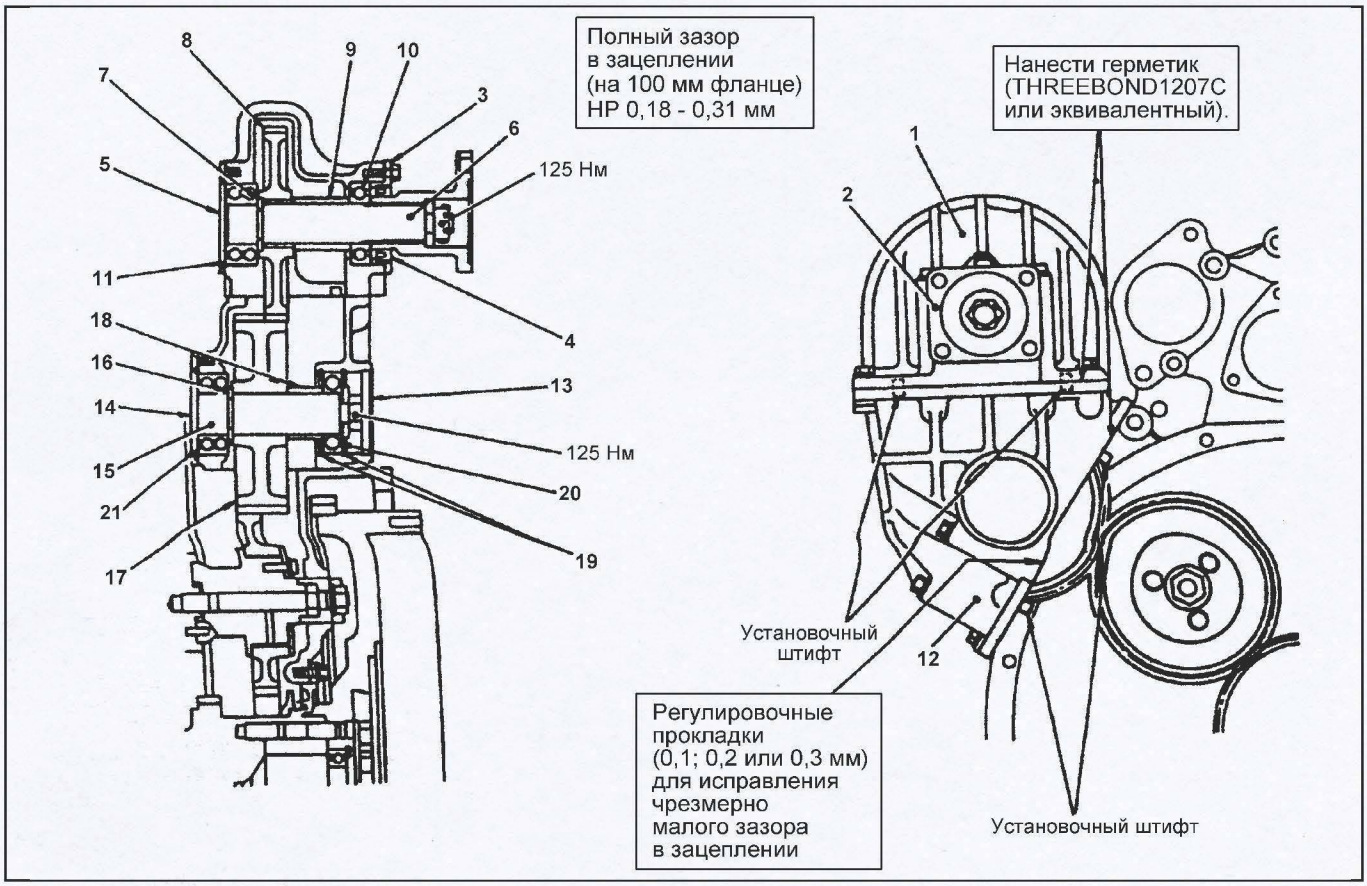


Последовательность сборки

17 → 16 → 13 → 14 → 15 → 12 → 11 → 10 → 8 → 9 → 7 → 6 → 5 → 4 → 3 → 2 → 1

Последовательность сборки. Двигатели D6A, 6D2.

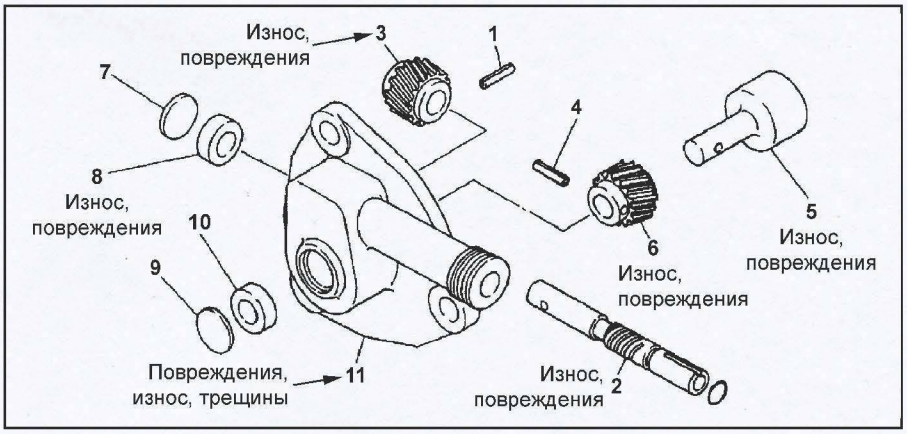
CarInfo com.ua



Последовательность сборки. Двигатели D8A.

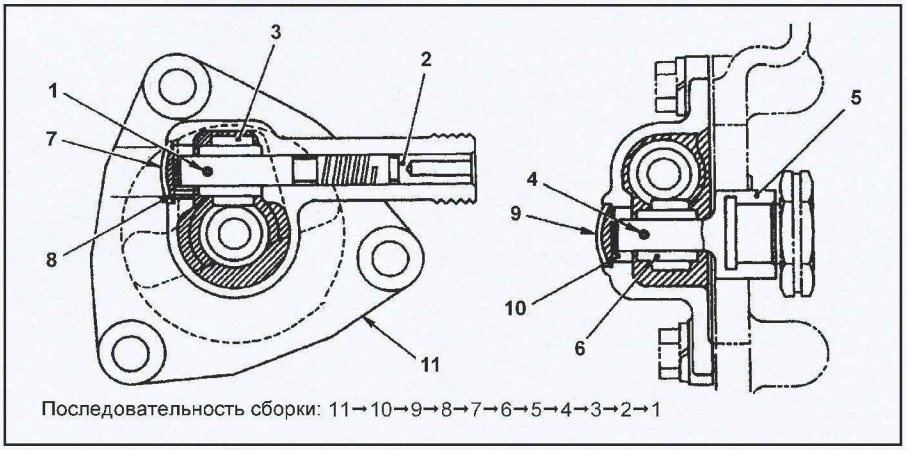
Привод тахометра

Разборка и проверка



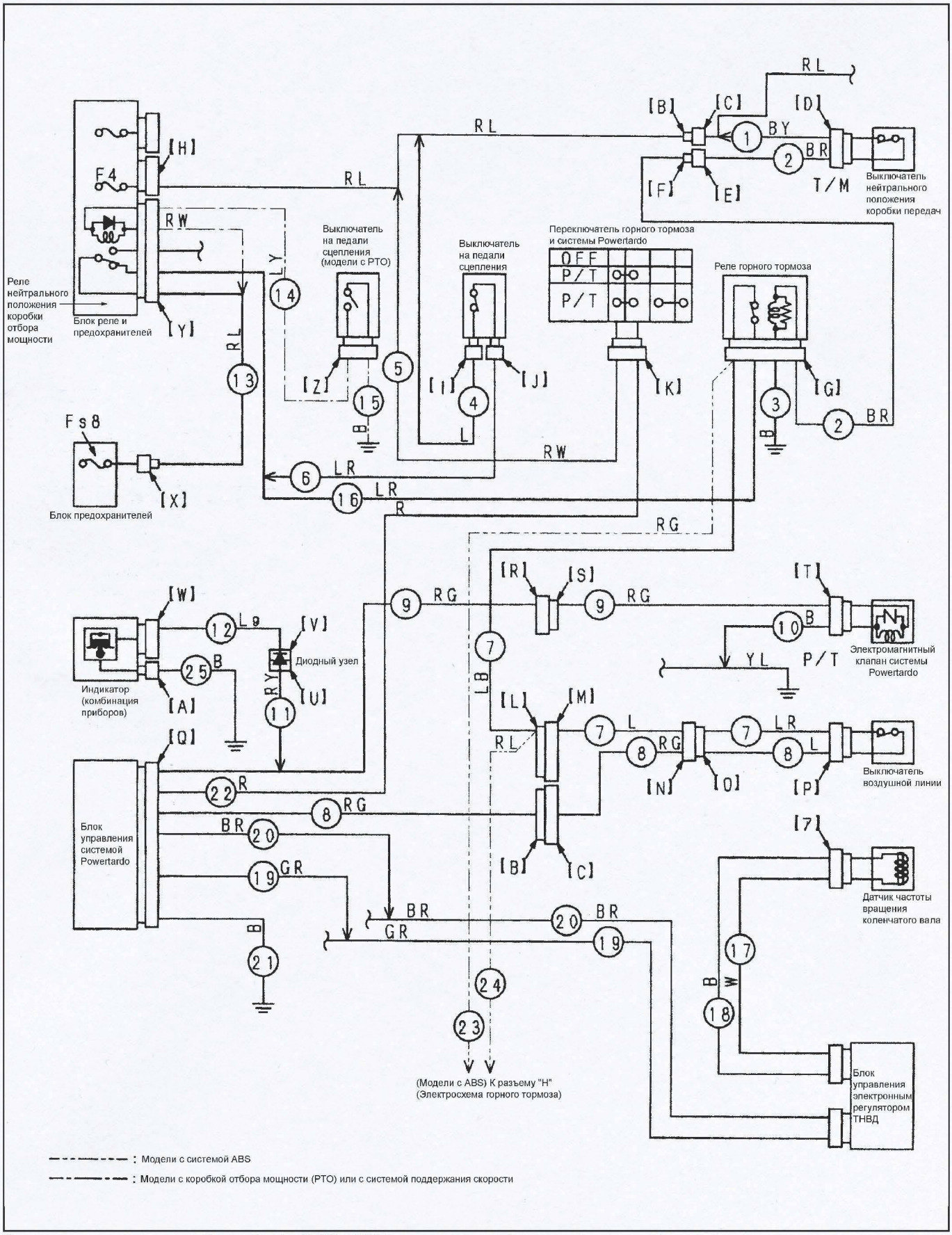
Последовательность разборки. Двигатели 6D2, 6D4. 1 - пружинный штифт, 2 - вал, 3 - шестерня, 4 - пружинный штифт, 5 - вал, 6 - шестерня, 7 - крышка, 8 - подшипник, 9 - крышка, 10 - подшипник, 11 - картер.

Сборка и проверка

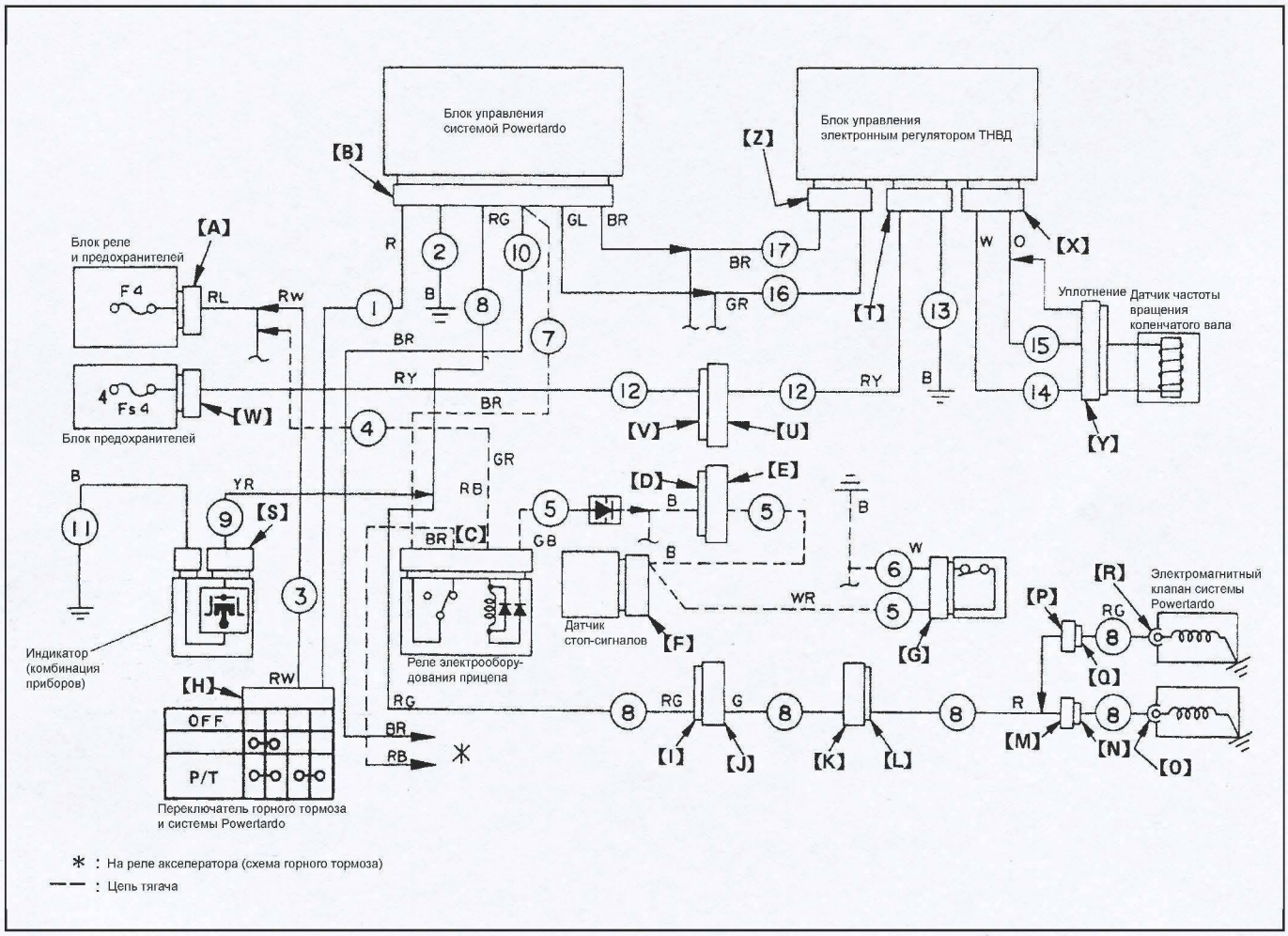


Последовательность сборки. Двигатели 6D2, 6D4.

Система Powertardo и горный тормоз



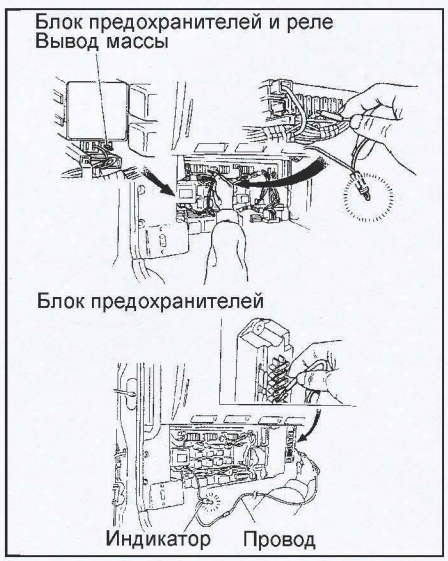
Электросхема системы Powertardo (6D2 с 1995 года выпуска).



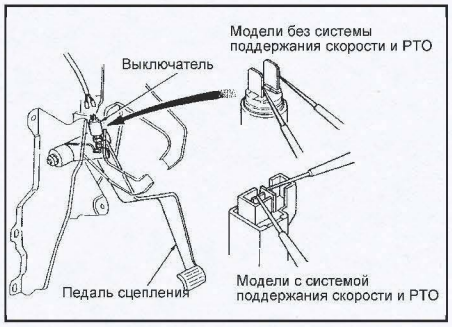
Электросхема системы Powertardo (6D4 с 1995 года выпуска).

Проверка элементов системы Powertardo

1. Проверьте предохранители. Если какой либо предохранитель перегорел, замените его и убедитесь, что он надежно установлен.
   а) Установите ключ зажигания в положение "ON".
   б) С помощью индикатора проверьте предохранитель "F4" в блоке предохранителей и реле.
   в) С помощью индикатора проверьте предохранитель "Fs8" в блоке предохранителей.



2. Выключатель на педали сцепления. Проверьте проводимость между выводами выключателя. При необходимости замените выключатель.



Модели без системы поддержания скорости и PTO:

Положение	Проводимость
Педаль нажата	Нет
Педаль отпущена	Есть

Модели с системой поддержания скорости и PTO:

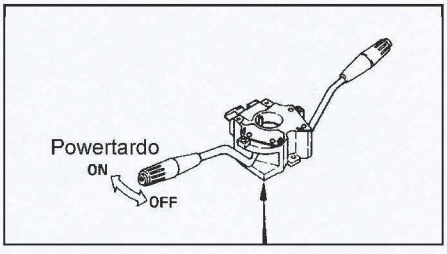
Положение	Проводимость
Педаль нажата	Есть
Педаль отпущена	Нет

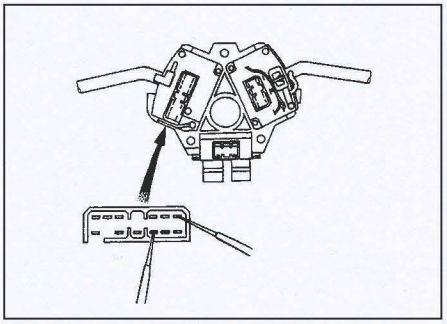
3. Проверка выключателя системы Powertardo (комбинированный переключатель).

Примечание:

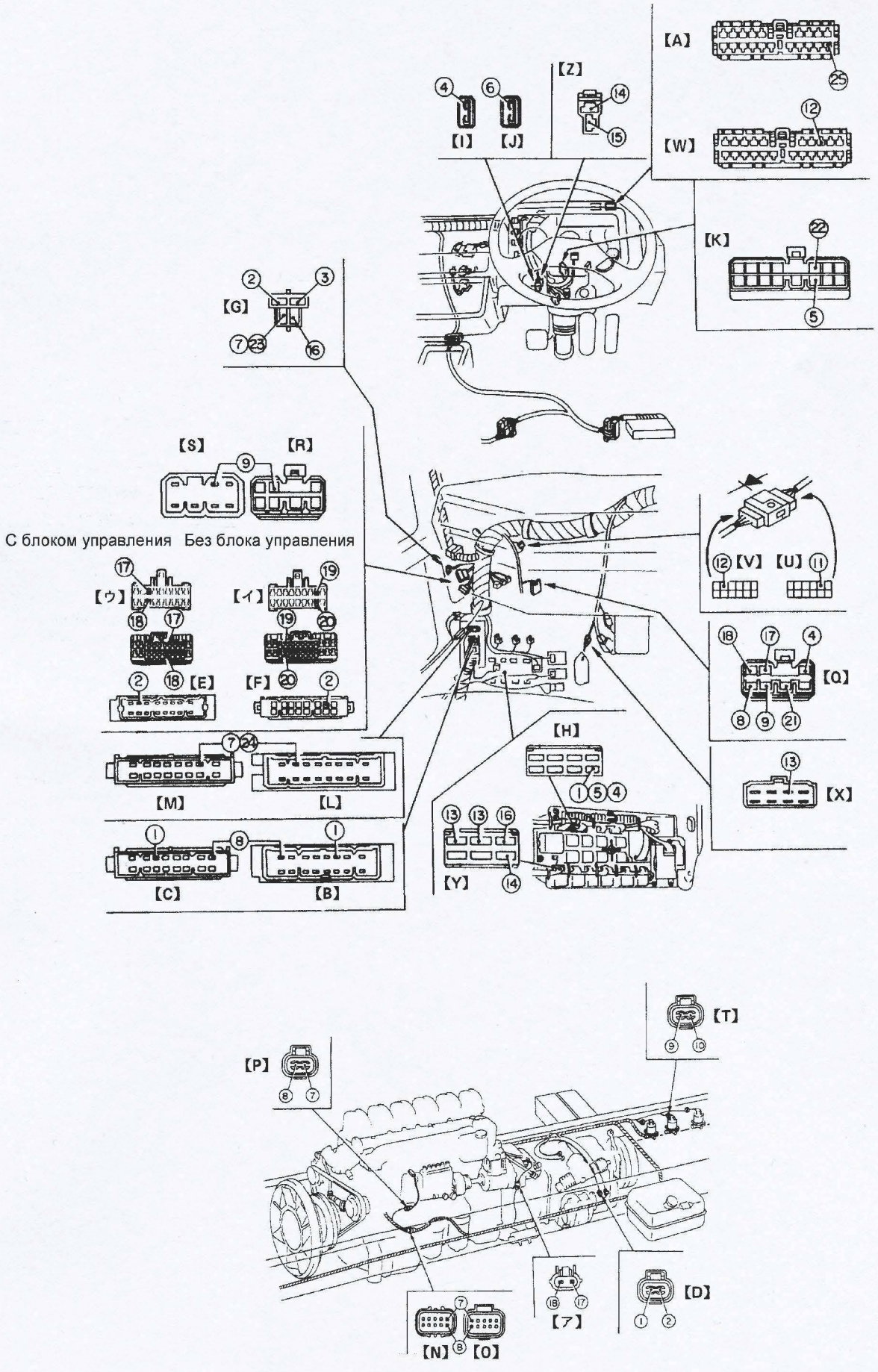
- В зависимости от года выпуска модели, может отличаться последовательность включения режимов горный тормоз, Powertardo. Также включение горного тормоза или режима Powertardo может осуществляться отдельной кнопкой (более подробно см. раздел "Описание системы Powertardo и горного тормоза").

Проверьте проводимость между выводами комбинированного переключателя. При необходимости замените переключатель.



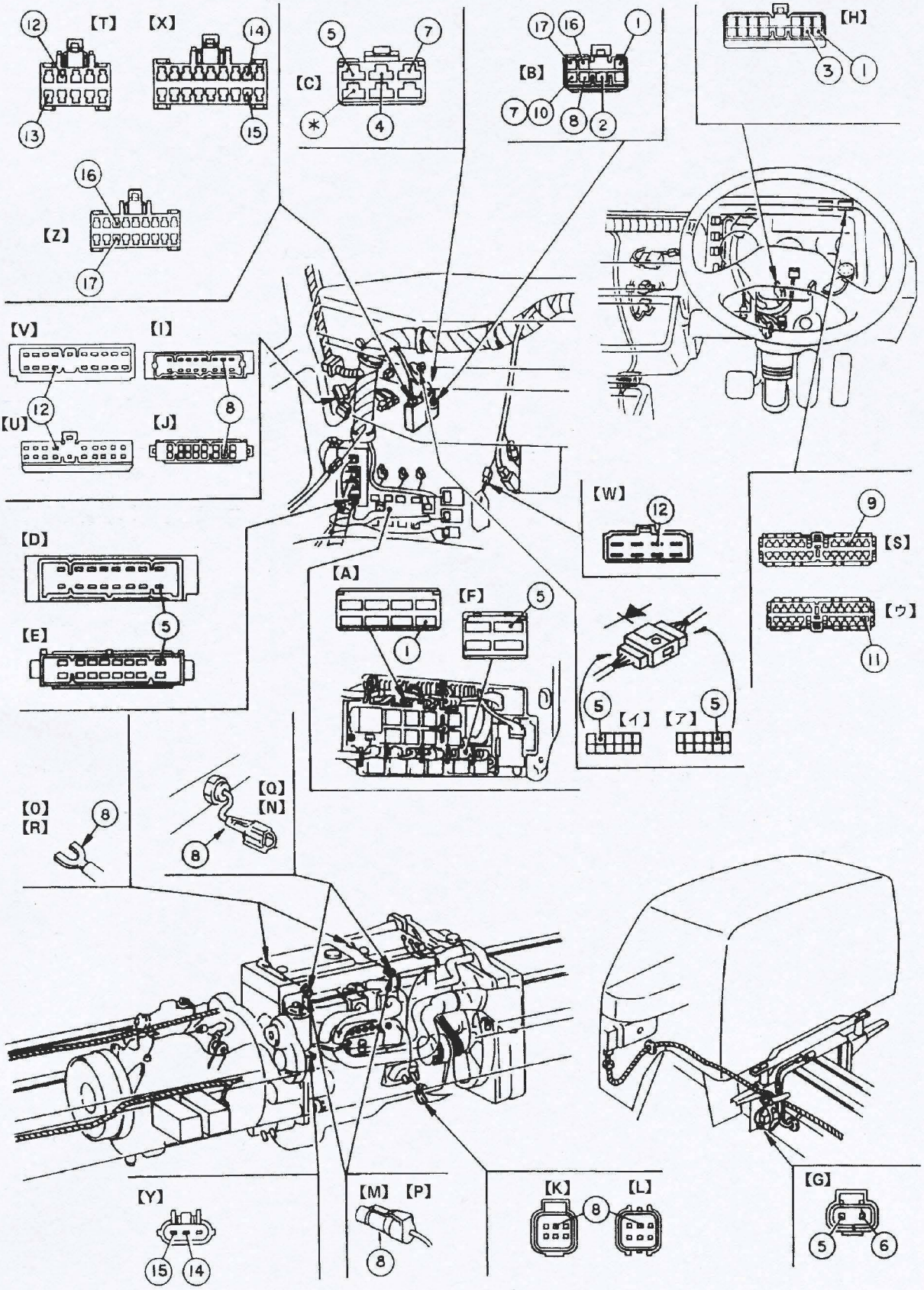


6D2, модели выпуска до 1995 года.



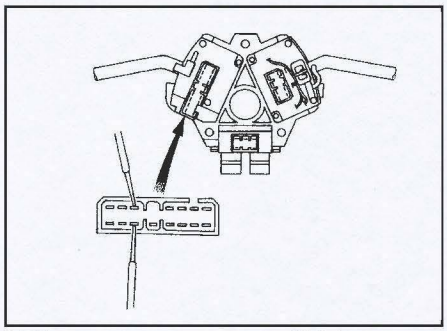
Расположение разъемов системы Powertardo (6D2 с 1995 года).

CarInfo.com.ua

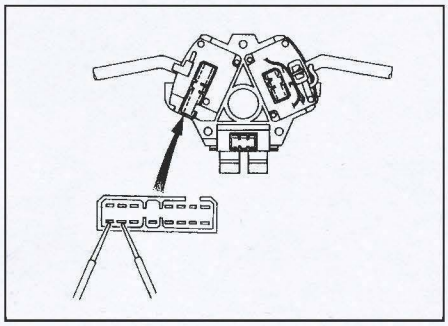


＊：На реле акселератора (схема горного тормоза)

Расположение разъемов системы Powertardo (6D4 с 1995 года).



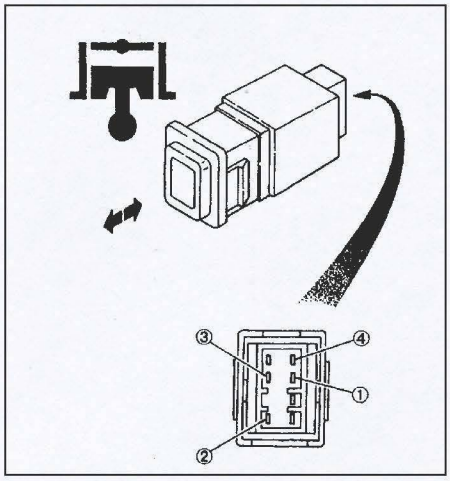
6D2, модели выпуска с 1995 года.



6D4, модели выпуска с 1995 года.

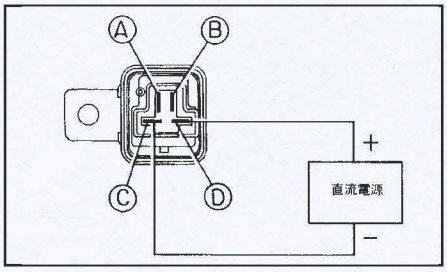
Положение переключателя Powertardo	Проводимость
ON	Есть
OFF	Нет

4. *(6D4, модели выпуска до 1995 года)*
Проверка выключателя системы Powertardo (выключатель на панели приборов).
Проверьте проводимость между выводами выключателя. При необходимости замените выключатель.

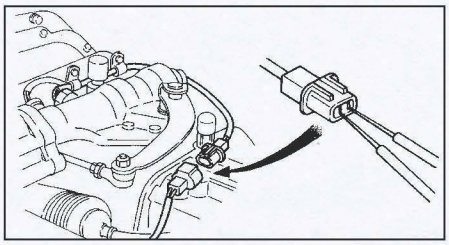


Выключатель в положении "ON":
Сопротивление между выводами:
3 ↔ 4 ..... есть
1 ↔ 2 ..... есть
Выключатель в положении "OFF":
Сопротивление между выводами:
1 ↔ 2 ..... есть

5. Проверка реле горного тормоза.
Проверьте проводимость между выводами реле. При необходимости замените реле.
а) Не подавая напряжения между выводами "C" и "D", проверьте наличие проводимости между выводами "A" и "B".
б) Подайте напряжение не менее 16 В (при 20°C) на выводы "C" и "D". Проверьте отсутствие проводимости между выводами "A"" и "B.



6. Проверка выключателя нейтрального положения коробки передач.
Проверьте проводимость между выводами выключателя. При необходимости замените выключатель.

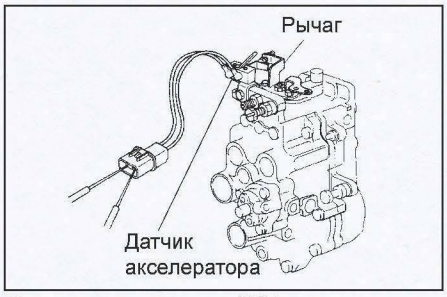


Положение	Проводимость
Рычаг переключения в нейтральном положении	Есть
Рычаг переключения в любом положении кроме нейтрального	Нет

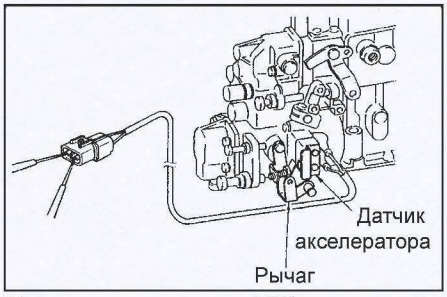
7. Проверьте выключатель акселератора.

Модели с двигателями 6D2

а) Проверьте проводимость между выводами выключателя. При необходимости замените выключатель.



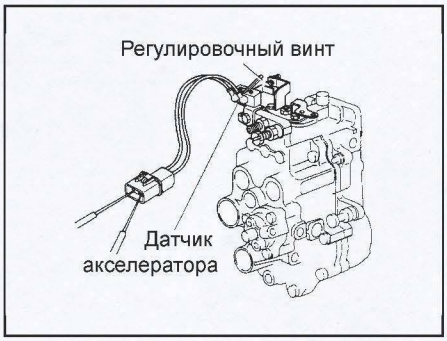
Модели выпуска с 1995 года.



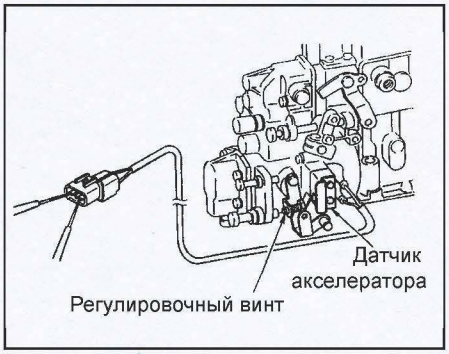
Модели выпуска до 1995 года.

Положение	Проводимость
Рычаг по нагрузке в свободном состоянии	Есть
Рычаг по нагрузке в нажатом состоянии	Нет

б) Установите частоту вращения около 1000 об/мин и постепенно уменьшая нажатие на педаль акселератора установите частоту вращения 600-700 об/мин и проверьте проводимость между выводами выключателя. Проводимость должна появляться при частоте вращения вне данного диапазона. В этом случае необходимо произвести регулировку положения выключателя регулировочным винтом.



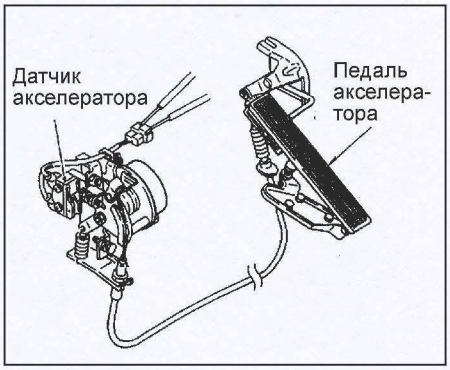
Модели выпуска с 1995 года.



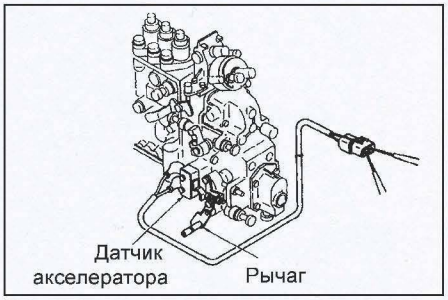
Модели выпуска до 1995 года.

Модели с двигателями 6D4

а) Проверьте проводимость между выводами выключателя. При необходимости замените выключатель.



Модели электронным регулятором.



Модели механическим регулятором.

CarInfo .com.ua

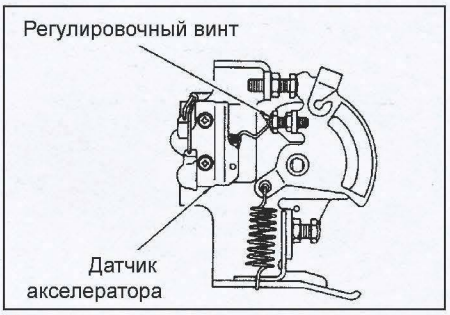
Модели с электронным регулятором

Положение	Проводимость
Педаль акселератора не нажата	Есть
Педаль акселератора нажата	Нет

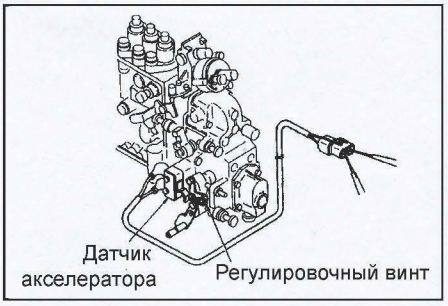
Модели с механическим регулятором

Положение	Проводимость
Рычаг по нагрузке в свободном состоянии	Есть
Рычаг по нагрузке в нажатом состоянии	Нет

б) Установите частоту вращения около 1000 об/мин и постепенно уменьшая нажатие на педаль акселератора установите частоту вращения 600-700 об/мин и проверьте проводимость между выводами выключателя. Проводимость должна появляться при частоте вращения вне данного диапазона. В этом случае необходимо произвести регулировку положения выключателя регулировочным винтом.



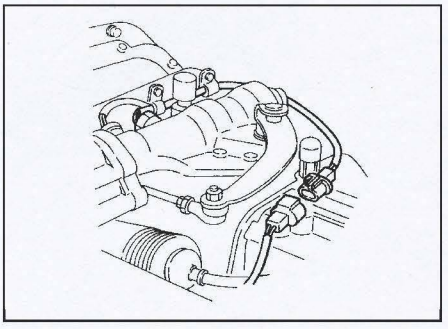
Модели с электронным регулятором.



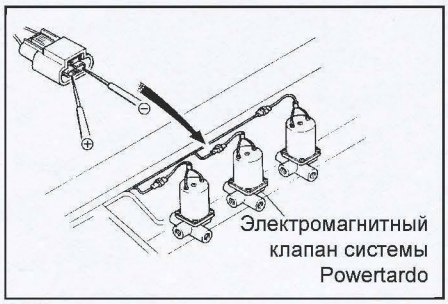
Модели с механическим регулятором.

8. Проверка блока управления системы Powertardo.
Проверка заключается в оценке подаваемого напряжения от электронного блока управления на клапаны системы Powertardo.

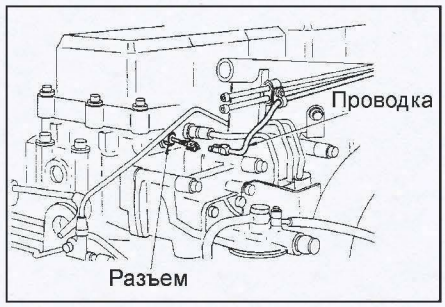
а) Отсоедините разъем выключателя нейтрального положения коробки передач (следовательно, сигнал от выключателя не приходит в блок управления).



б) Отсоедините разъем электромагнитного клапана системы Powertardo и измерьте напряжение между выводами разъема. Напряжение должно быть 0 В. В остальных случая необходимо заменить блок управления.



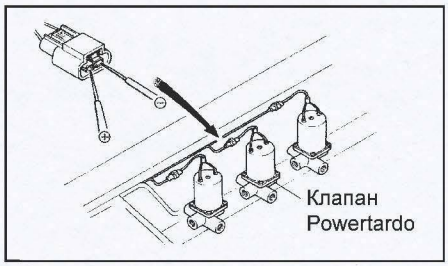
6D2.



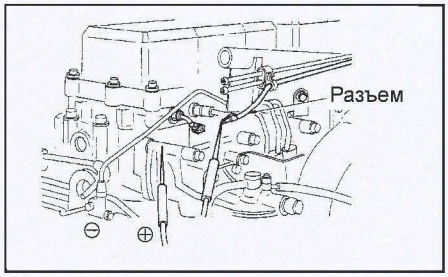
6D4.

в) Проверьте следующие состояния двигателя:
- Выключатель Powertardo в положении "ON";
- Педаль сцепления отпущена (выключатель на педали сцепления в положении "ON");
- Рычаг переключения в нейтральном положении.

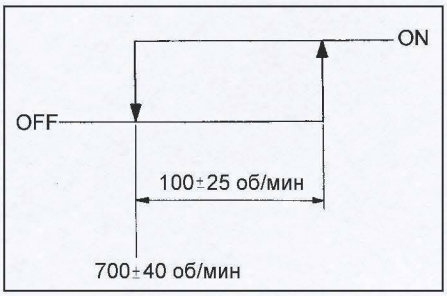
Нажмите на педаль акселератора до установки частоты вращения более 1000 об/мин. Затем отпустите педаль. Проверьте (выключатль акселератора в положении "ON"), что подается напряжение 24 В между выводами разъема электромагнитного клапана системы Powertardo. При уменьшении частоты вращения до 700±40 об/мин напряжение должно упасть до 0 В.



6D2.

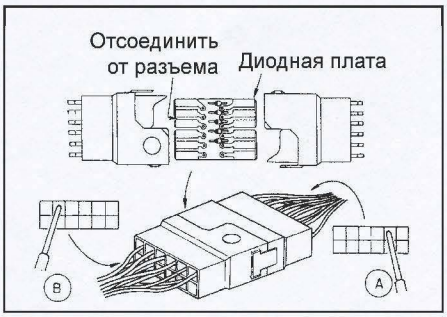


6D4.

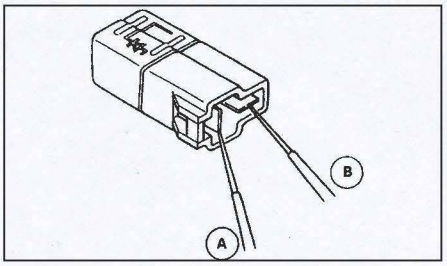


При необходимости проверьте цепь между клапаном и блоком управления, замените блок при необходимости.

9. Проверьте диодный узел.
Проверьте проводимость между выводами диодного узла. При необходимости замените диодный узел.



Кроме 6D4, выпуска до 1995 года.



6D4, выпуска до 1995 года.

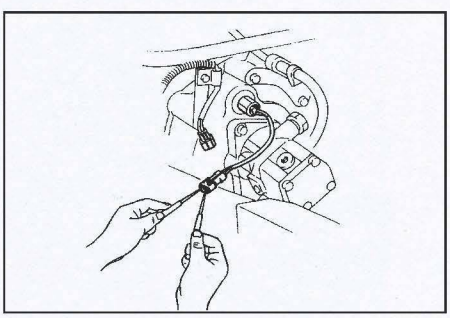
Модели выпуска с 1995 года

Вывод	Подсоединение пробника тестера	Проводимость
A	+	
B	-	Нет
A	-	
B	+	Есть

Модели выпуска до 1995 года

Вывод	Подсоединение пробника тестера	Проводимость
A	+	
B	-	Есть
A	-	
B	+	Нет

10. Проверка датчика частоты вращения коленчатого вала.



а) Проверьте проводимость между выводами датчика. При необходимости замените датчик.

Номинальное сопротивление ....2,1 - 2,5 кОм

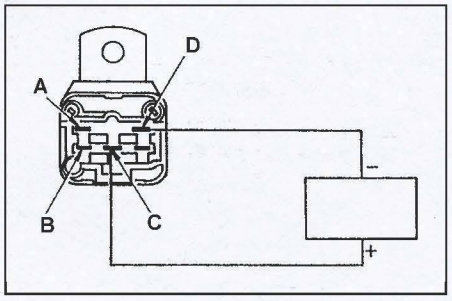
б) Проверьте установку датчика. Датчик должен быть затянут моментом затяжки 30 Н·м.

11. *(Модели выпуска до 1995 года с двигателями 6D2, 6D4 и модели выпуска с 1995 года с двигателями 6D4)* Проверка реле отключения горного тормоза (ABS) и реле на педали сцепления.

Проверьте проводимость между выводами реле. При необходимости замените реле.

а) Не подавая напряжения между выводами "C" и "D", проверьте отсутствие проводимости между выводами "A"" и "B.

б) Подайте напряжение не менее 16 В (при 20°C) на выводы "C" и "D". Проверьте наличие проводимости между выводами "A"" и "B.

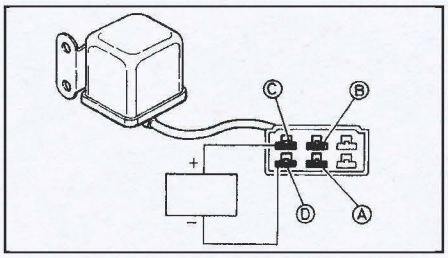


12. *(Модели выпуска до 1995 года)* Проверка реле питания.

Проверьте проводимость между выводами реле. При необходимости замените реле.

а) Не подавая напряжения между выводами "C" и "D", проверьте отсутствие проводимости между выводами "A"" и "B.

б) Подайте напряжение не менее 18 В (при 20°C) на выводы "C" и "D". Проверьте наличие проводимости между выводами "A"" и "B.

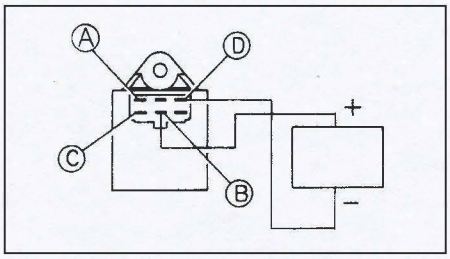


13. *(Модели с двигателями 6D4)* Проверка реле отключения системы Powertardo.

Проверьте проводимость между выводами реле. При необходимости замените реле.

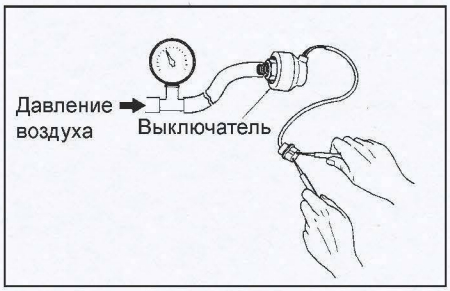
а) Не подавая напряжения между выводами "C" и "D", проверьте отсутствие проводимости между выводами "A"" и "B.

б) Подайте напряжение не менее 16 В (при 20°C) на выводы "C" и "D". Проверьте наличие проводимости между выводами "A"" и "B.



14. *(Модели с двигателями 6D4)* Проверка выключателя воздушной линии.

Проверьте проводимость между выводами выключателя. При необходимости замените выключатель.



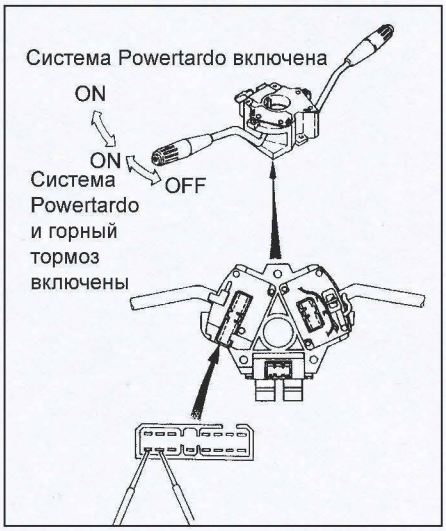
Положение	Проводимость
Давления воздуха не подается на выключатель	Нет
Давление воздуха 0,3±0,1 кг/см^2 подается на выключатель	Есть

Проверка элементов системы горного тормоза

1. Проверьте проводимость между всеми выводами 1 - 8 указанных на рисунке "Расположение разъемов системы горного тормоза". При необходимости, проведите ремонт или замену разъемов.

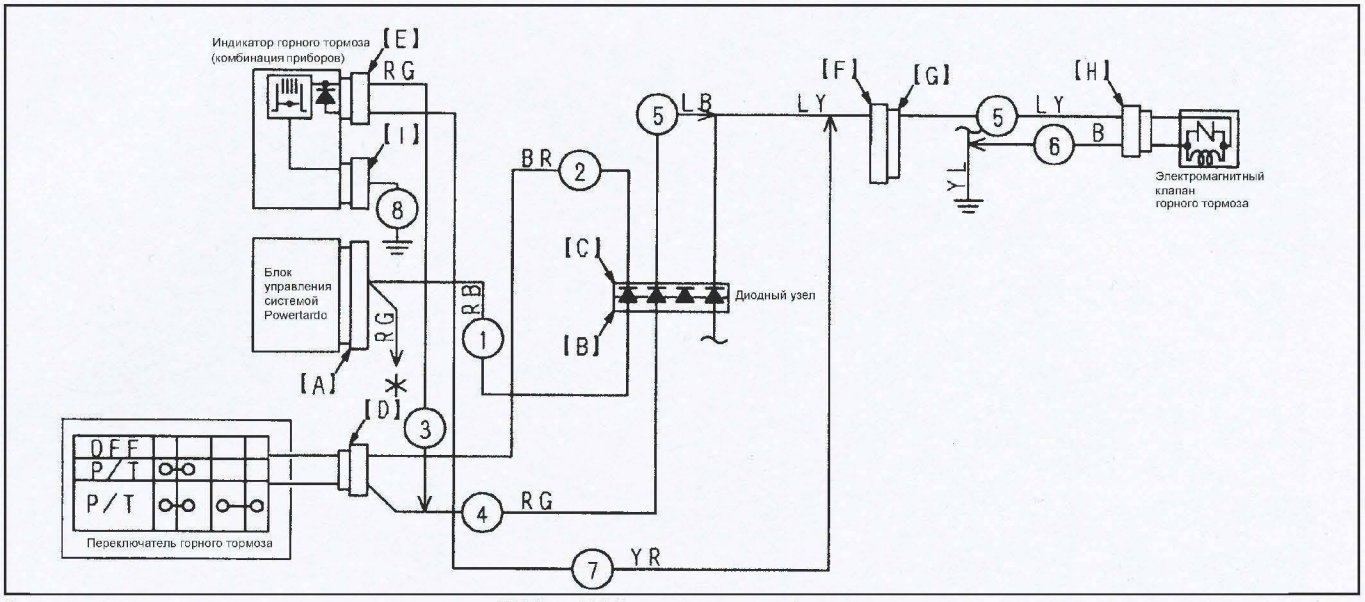
2. *(Модели выпуска с 1995 года с двигателем 6D2 и модели выпуска до 1995 года с двигателем 6D4)* Проверка выключателя Powertardo и горного тормоза (комбинированный выключатель).

Проверьте проводимость между выводами комбинированного переключателя. При необходимости замените переключатель.



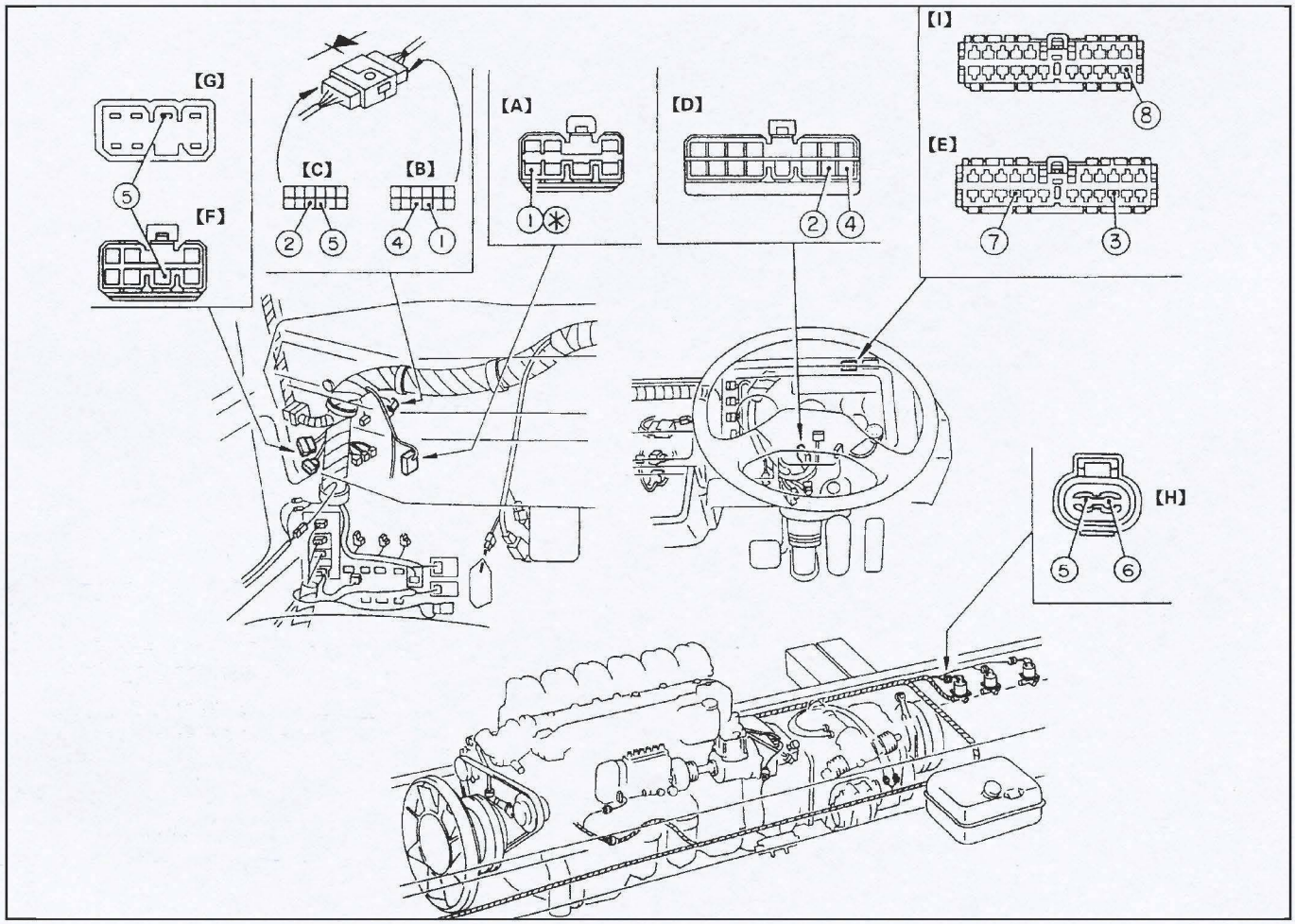
Положение	Проводимость
Горный тормоз и Powertardo в "ON"	Есть
Powertardo в "ON"	Нет
"OFF"	Нет

6D2, модели выпуска с 1995 года.

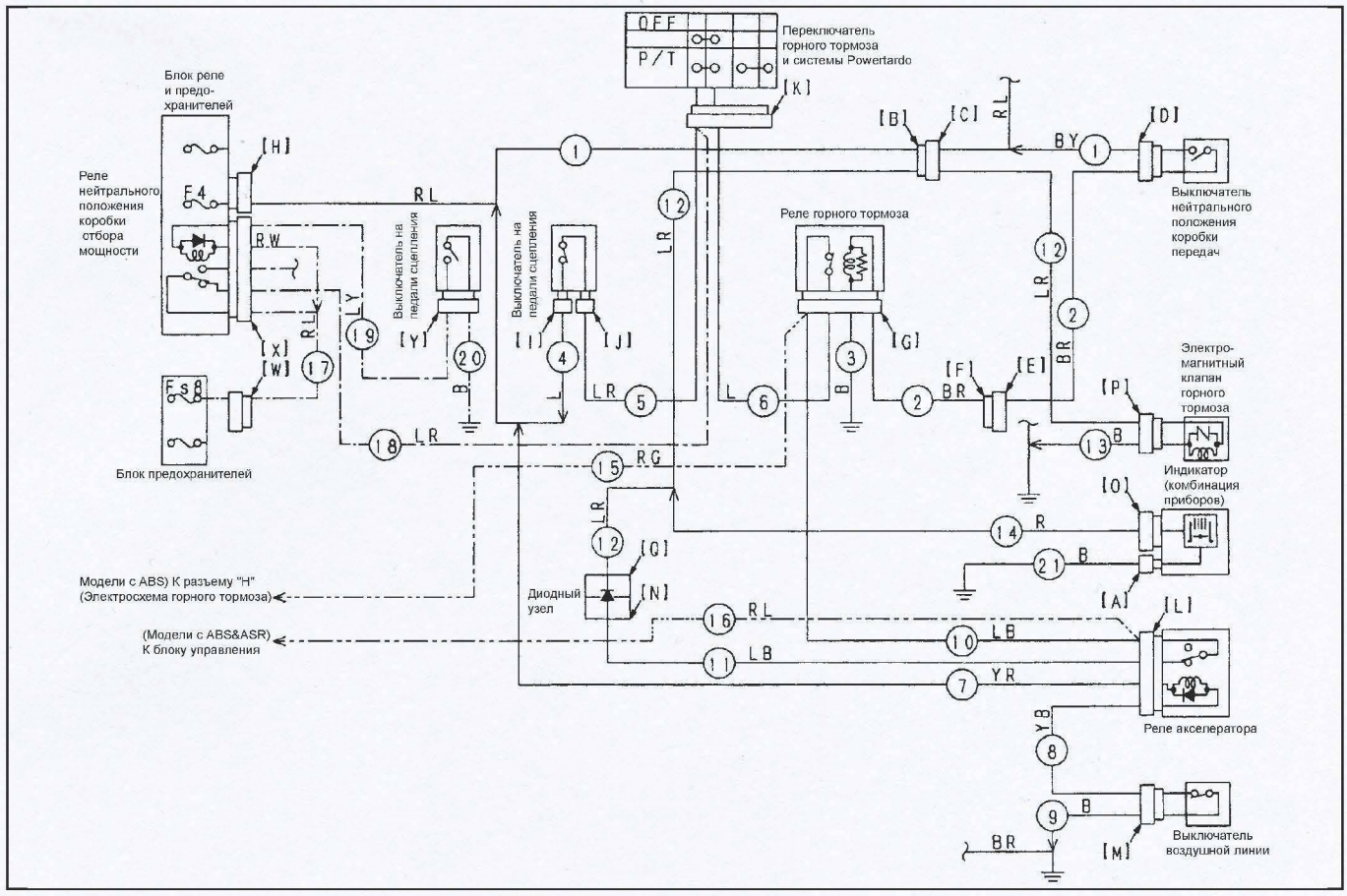


Электросхема системы горного тормоза (6D2 с 1995 года выпуска).

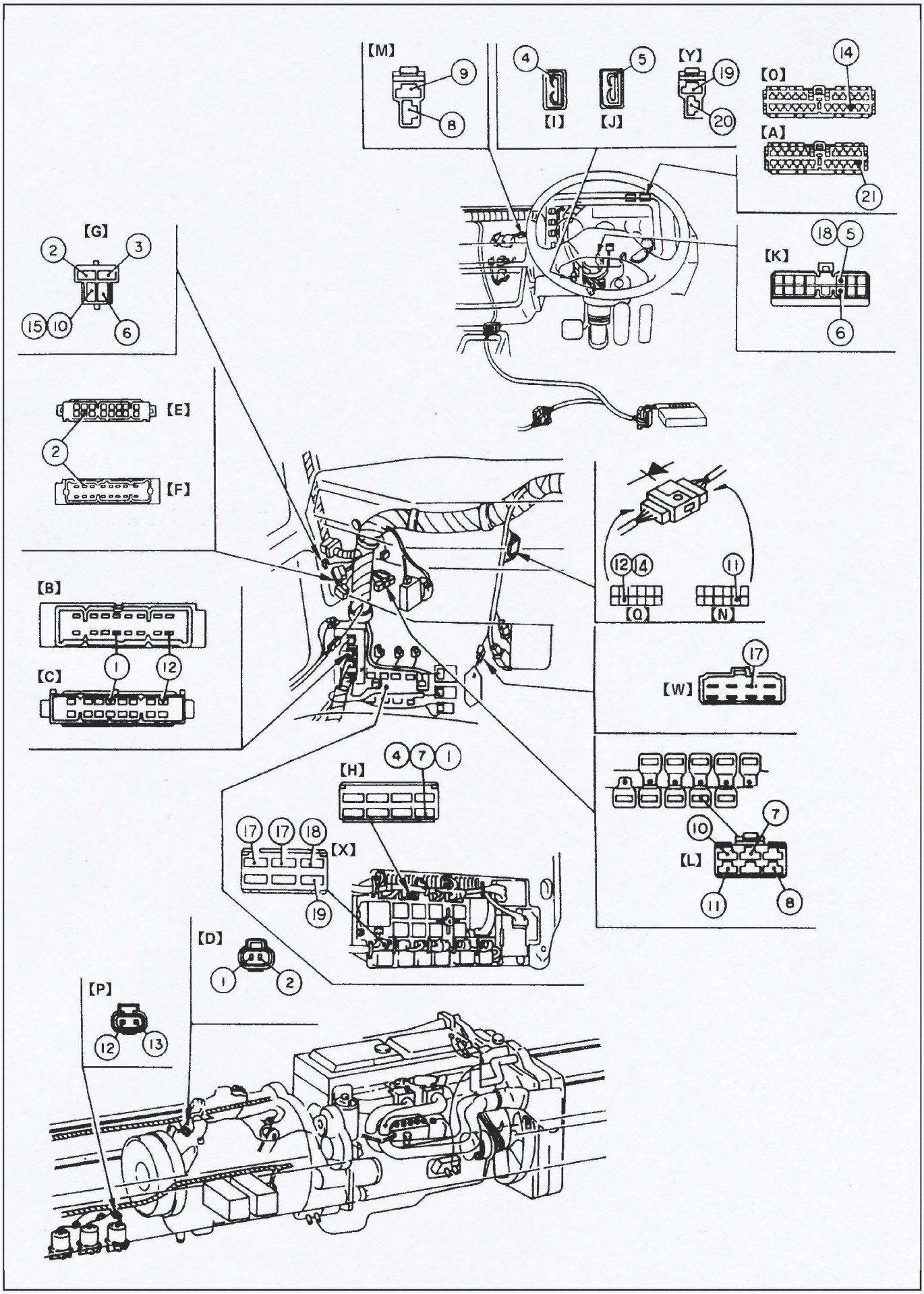
CarInfo.com.ua



Расположение разъемов системы горного тормоза (6D2 с 1995 года выпуска).

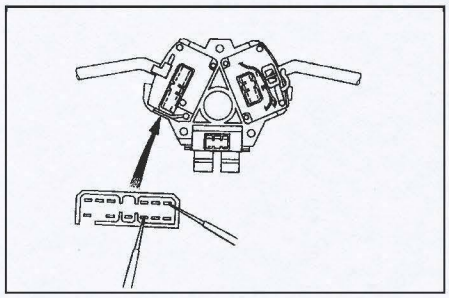


Электросхема системы горного тормоза (6D4 с 1995 года выпуска).



Расположение разъемов системы горного тормоза (6D4 с 1995 года выпуска).

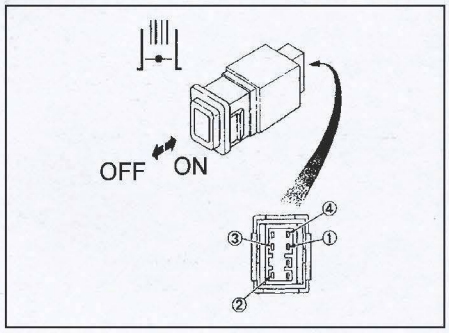
CarInfo.com.ua



Положение	Проводимость
Горный тормоз в "ON"	Есть
"OFF"	Нет

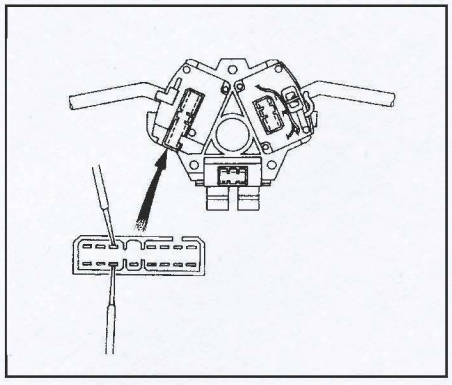
6D4, модели выпуска до 1995 года.

3. *(6D2, модели выпуска до 1995 года)* Проверка выключателя горного тормоза (выключатель на панели приборов). Проверьте проводимость между выводами выключателя горного тормоза. При необходимости замените выключатель.



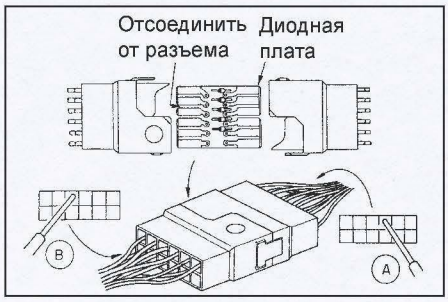
Выключатель в положении "ON":
Сопротивление между выводами:
3 ↔ 4 ..... есть
1 ↔ 2 ..... есть
Выключатель в положении "OFF":
Сопротивление между выводами:
1 ↔ 2 ..... есть

4. *(6D4, модели выпуска с 1995 года)* Проверка выключателя горного тормоза. Проверьте проводимость между выводами выключателя горного тормоза. При необходимости замените выключатель.



Положение	Проводимость
Горный тормоз в "ON"	Есть
"OFF"	Нет

5. Проверьте диодный узел. Проверьте проводимость между выводами диодного узла. При необходимости замените диодный узел.



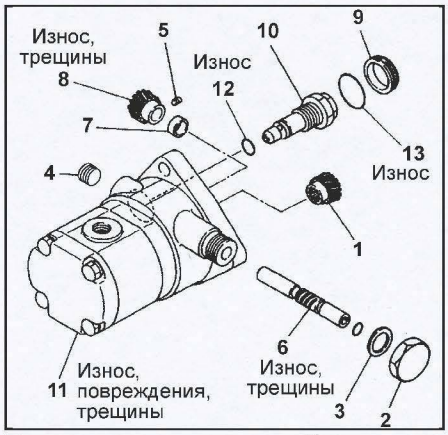
Модели выпуска с 1995 года

Вывод	Подсоединение пробника тестера	Проводимость
A	+	Нет
B	-	
A	-	Есть
B	+	

Модели выпуска до 1995 года

Вывод	Подсоединение пробника тестера	Проводимость
A	+	Есть
B	-	
A	-	Нет
B	+	

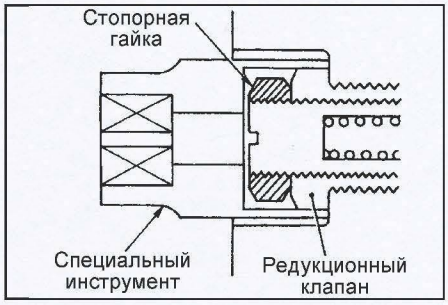
Масляный насос (6D2)



Последовательность разборки масляного насоса системы Powertardo. 1 - шестерня, 2 - крышка, 3 - прокладка, 4 - пробка, 5 - винт, 6 - вал, 7 - проставка, 8 - шестерня, 9 - крышка редукционного клапана, 10 - редукционный клапан, 11 - масляный насос, 12 - уплотнительное кольцо, 13 - кольцевое уплотнение.

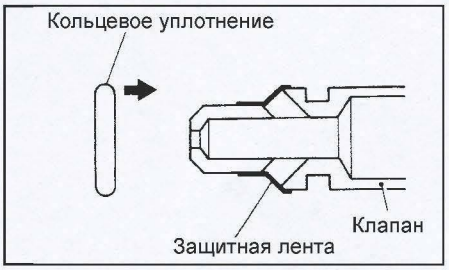
Отдельные операции разборки и проверки (6D2)

1. Снимите крышку с редукционного клапана.
2. Снимите стопорную гайку и с помощью специального инструмента снимите редукционный клапан.

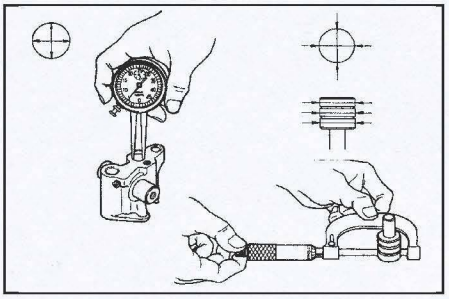


3. Проверьте кольцевое уплотнение крышки редукционного клапана и уплотнительное кольцо редукционного клапана. Замените в случае необходимости.
а) Во избежания повреждения при установке кольцевого уплотнения, установите защитную ленту на корпус клапана, как показано на рисунке.
б) Перед установкой нанесите немного чистого моторного масла на кольцевое уплотнение.

Внимание: не допускается закручивание кольцевого уплотнения.



4. Проверьте зазор исполнительного поршня.
Измерьте нутрометром диаметр отверстия в стойке оси коромысел и диаметр исполнительного поршня. Вычислите зазор. Если зазор больше допустимого замените поршень и/или стойку.



Номинальный зазор..... 0,01-0,03 мм
Предельный зазор ..... 0,05 мм
Базовый диаметр..... 14,5 мм

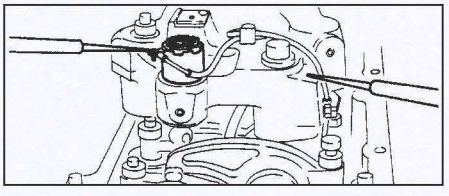
Управляющий клапан

Разборка клапана, осуществляется в последовательности нумерации указанной на рисунке. Сборка осуществляется в обратной последовательности.

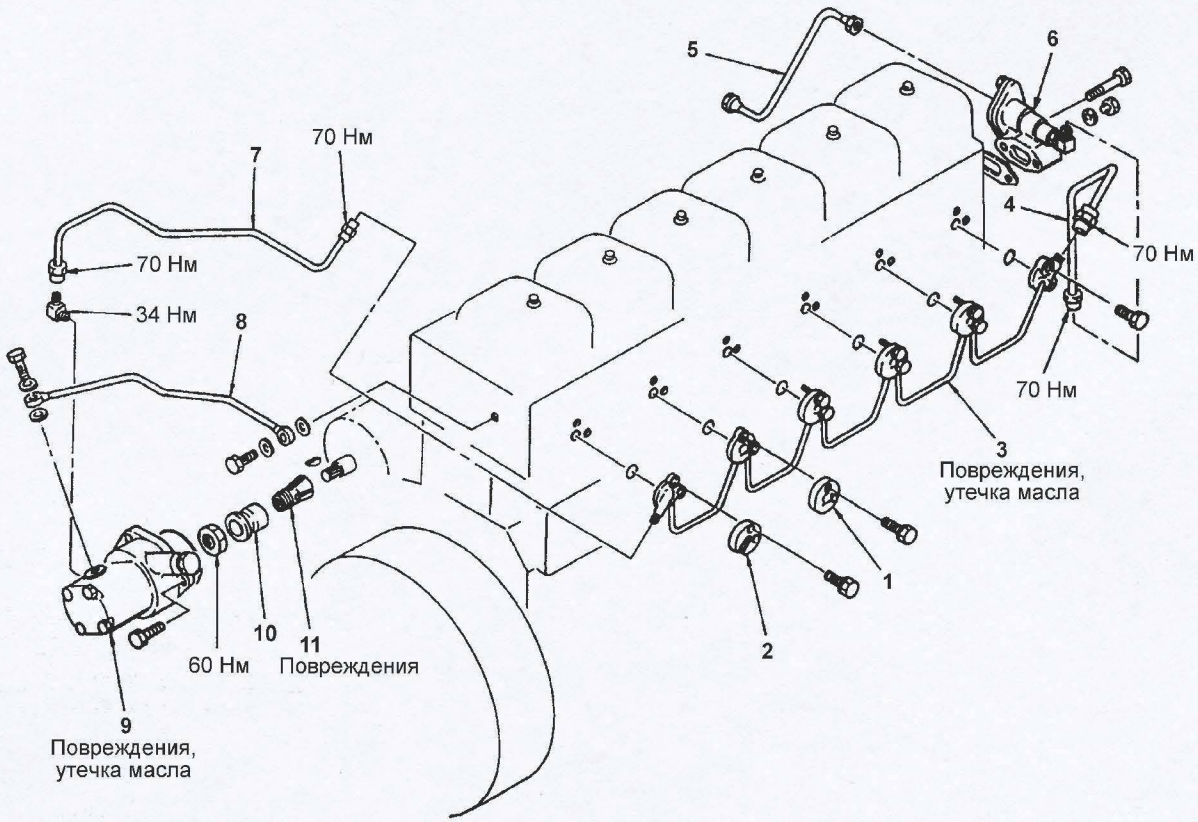
Проверка механизма системы Powertardo (6D4)

Проверка на автомобиле

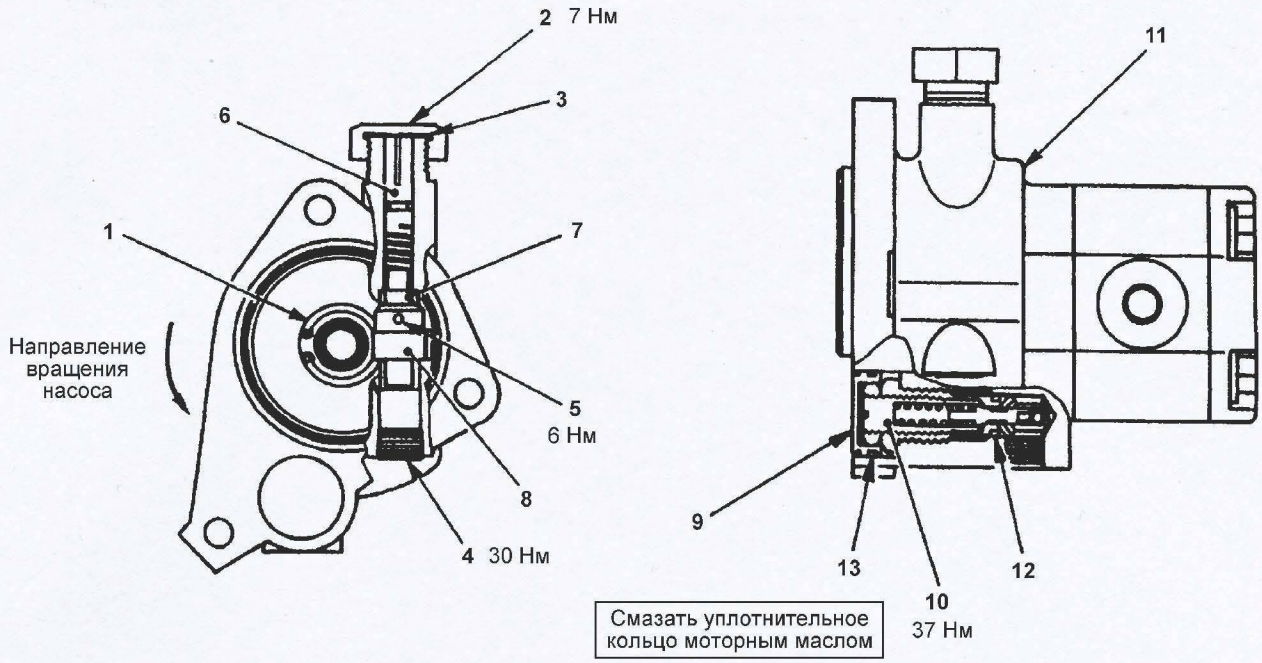
1. Проверьте следующие элементы перед снятием механизма Powertardo.
а) Проверьте сопротивление электромагнитного клапана при различной температуре моторного масла, при необходимости замените клапан.



Сопротивление:
20 °C .....34,9 - 38,7 Ом
80-100 °C .....43,3-51,3 Ом
При необходимости замените клапан.



Снятие и установка масляного насоса системы Powertardo. 1 - крышка "A", 2 - крышка "B", 3 - трубка подачи масла "A", 4 - трубка подачи масла "B", 5 - воздушная трубка, 6 - управляющий клапан, 7 - трубка слива масла, 8 - трубка подачи масла, 9 - масляный насос, 10 - втулка, 11 - хвостовик.

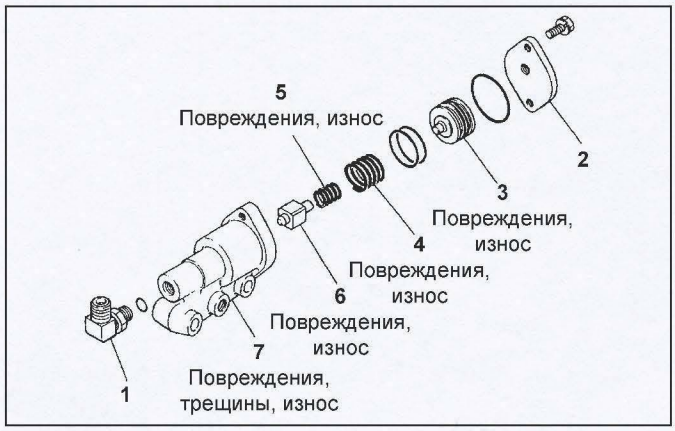


Последовательность сборки:

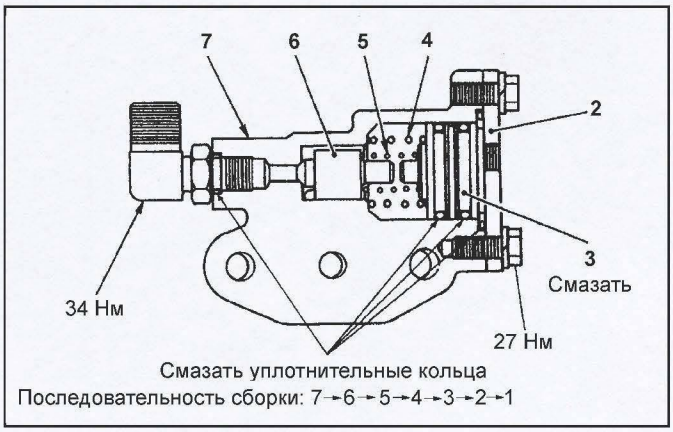
13→12→11→10→ 9 → 8 → 7 → 6 → 5 → 4 → 3 → 2 → 1

Сборка масляного насоса.

CarInfo com.ua



Последовательность разборки управляющего клапана. 1 - штуцер, 2 - крышка, 3 - поршень, 4 - пружина поршня, 5 - пружина клапана, 6 - клапан, 7 - корпус управляющего клапана.



Последовательность сборки регулирующего клапана: 7 → 6 → 5 → 4 → 3 → 2 → 1.

б) Прогрейте двигатель до температуры моторного масла 70-90°С.
Измерьте давление моторного масла при частоте вращения коленчатого вала 700±40 об/мин.

Номинальное давление моторного масла .....2,3 кг/см²

Если давление не соответствует норме - система смазки требует проверки.

Примечание:

- не снимайте электромагнитный клапан без необходимости;

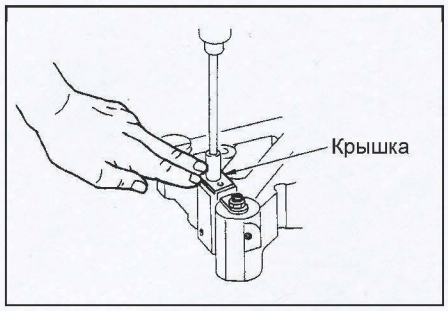
- регулировка исполнительного поршня осуществляется без его снятия;

- не отворачивайте пробку без необходимости.

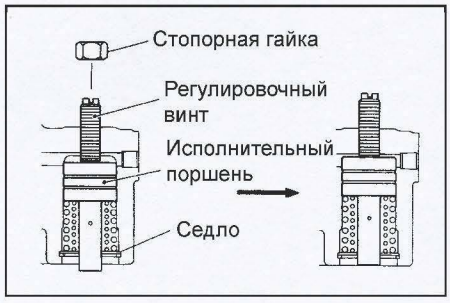
Снятие

1. Придерживая крышку управляющего клапана, отверните винт и снимите управляющий клапан.

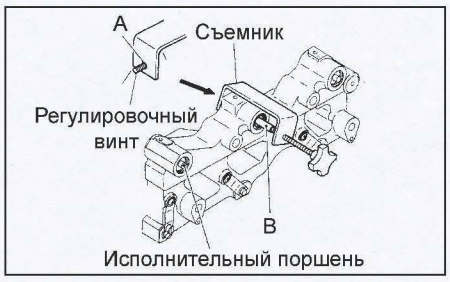
Примечание: на крышку действует усилия со стороны пружин. При неправильном снятии крышки, пружины могут вылететь и потеряться.



2. Снимите исполнительный поршень.
а) Отверните стопорную гайку, и ослабьте регулировочный винт, чтобы исполнительный поршень полностью скрылся в корпусе под действием пружин.



б) Установите регулировочный винт в отверстие "А" съемника, и установите съемник на блок механизма.

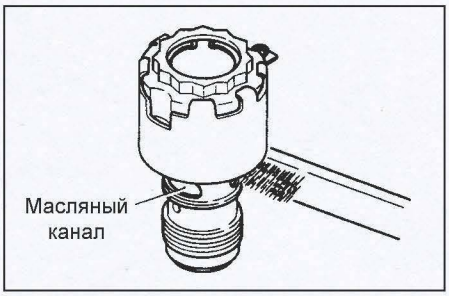


в) Медленно вращая рукоятку съемника, введите шток приспособления примерно на 1 мм внутрь, после чего снимите стопорное кольцо, седло и пружины.

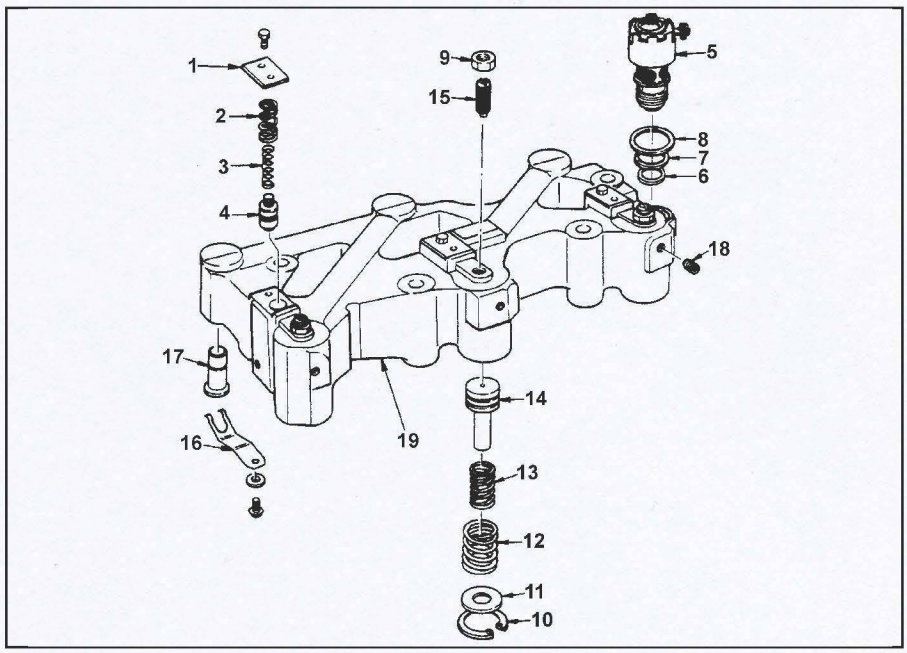
г) Вращая рукоятку спецприспособления снимите поршень.

Проверка и очистка

1. Очистка.
а) Очистите все снятые элементы в свежей очищающей жидкости.
б) Очистите масляный канал электромагнитного клапана мягкой щеткой и продуйте сжатым воздухом.



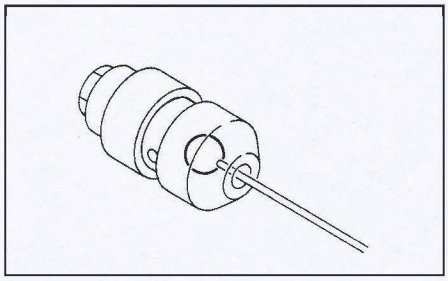
Внимание: проволочная щетка повредит канал клапана.



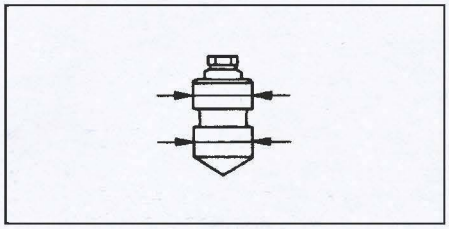
Последовательность снятия механизма системы Powertardo (6D4). 1 - крышка, 2 - наружная пружина, 3 - внутренняя пружина , 4 - управляющий клапан, 5 - электромагнитный клапан, 6 - нижнее уплотнительное кольцо, 7 - центральное уплотнительное кольцо, 8 - верхнее уплотнительное кольцо, 9 - стопорная гайка, 10 - стопорное кольцо, 11 - седло, 12 - внешняя пружина, 13 - внутренняя пружина, 14 - исполнительный поршень, 15 - регулировочный винт исполнительного поршня, 16 - пружинный элемент, 17 - главный поршень, 18 - пробка, 19 - корпус.

2. Проверьте элементы механизма Powertardo.

а) После очистки управляющего клапана проверьте ход шарика.



б) Проверьте наружный диаметр управляющего клапана, в местах указанных на рисунке.

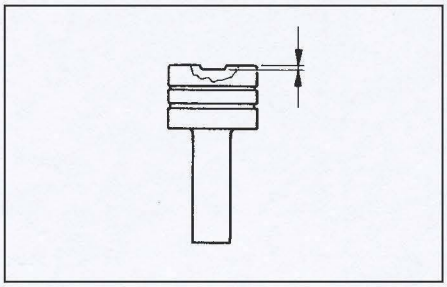


Номинальный диаметр ..... 14,277 - 14,282 мм

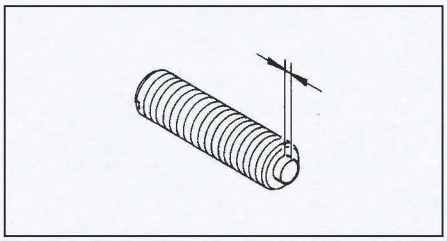
Предельный диаметр ..... 14,265 мм

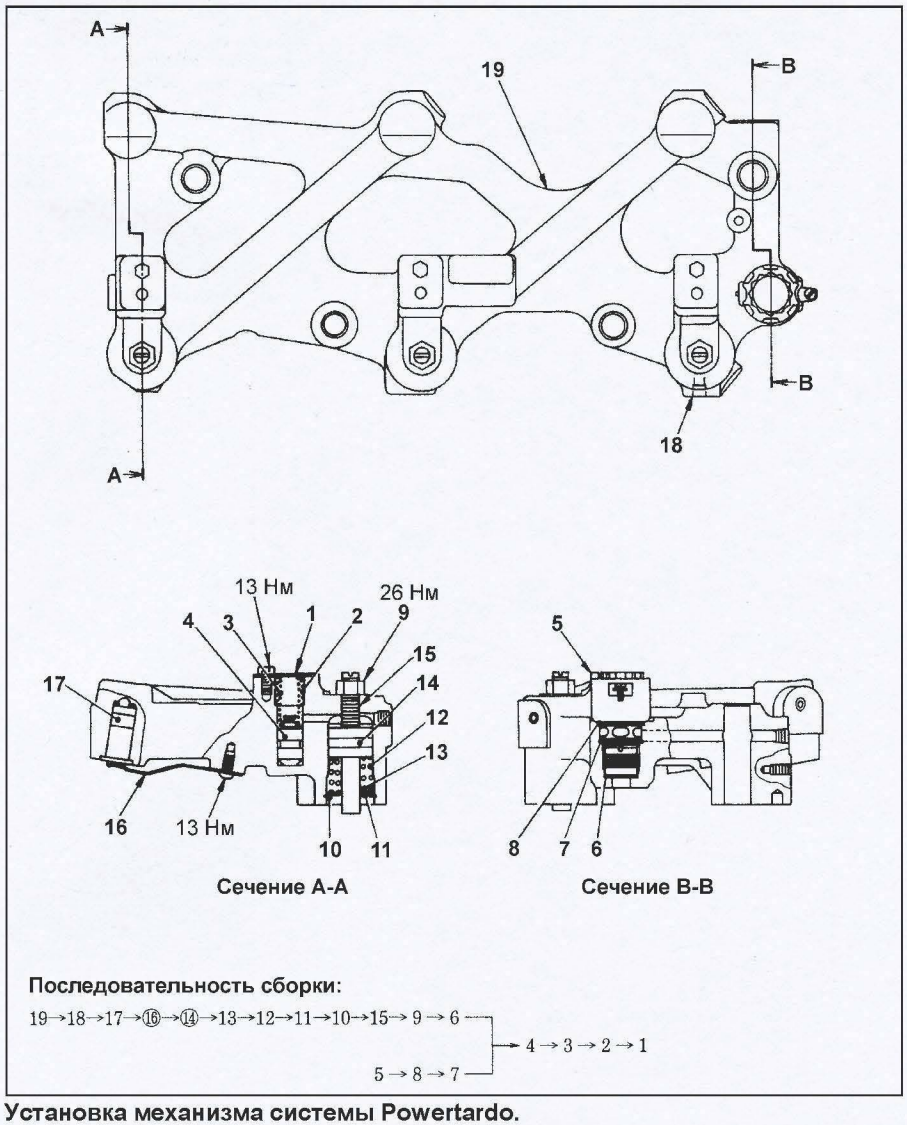
в) Проверьте место контакта регулировочного винта с исполнительным поршнем. При наличии повреждений или деформации, замените поршень.

Предельная величина износа ..... 0,05 мм



г) Проверьте контактную поверхность регулировочного винта, а также что винт легко вращается в корпусе механизма.





Последовательность сборки:

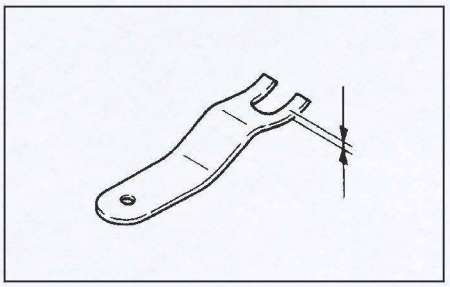
19→18→17→⑯→⑭→13→12→11→10→15→9→6 → 4→3→2→1

5→8→7

Установка механизма системы Powertardo.

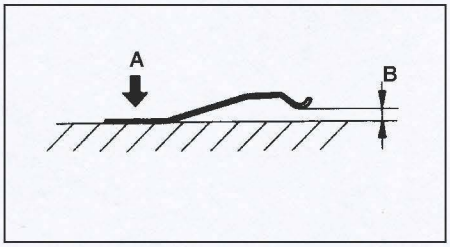
д) Проверьте толщину пружинного элемента в месте контакта с рабочим поршнем.

Предельная толщина ..... 0,3 мм



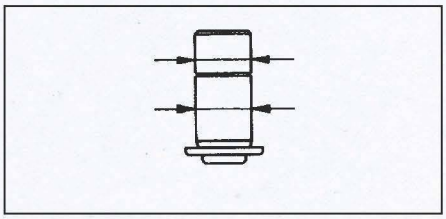
е) Положите пружинный элемент на плоскую ровную поверхность. Прижмите его в месте "А", указанным на рисунке и проверьте высоту "В" между поверхностью поршня и контактной поверхностью пружинного элемента.

Предельная высота ..... 2,5 мм



При необходимости замените пружинный элемент.

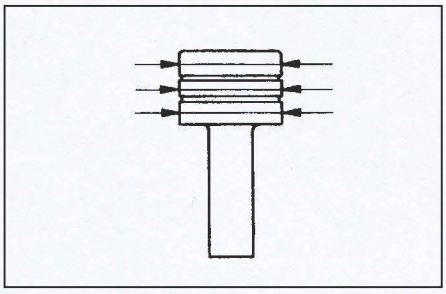
ж) Проверьте наружный диаметр рабочего поршня, в местах указанных на рисунке.



Номинальный диаметр ..... 13,736 - 13,744 мм

Предельный диаметр ..... 13,72 мм

з) Проверьте наружный диаметр исполнительного поршня, в местах указанных на рисунке.

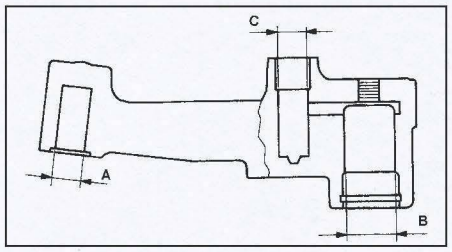


Номинальный диаметр ..... 25,374 - 25,387 мм

Предельный диаметр ..... 25,36 мм

и) Проверьте внутренние диаметры в блоке механизма Powertardo под рабочий поршень (отверстие "А"), исполнительный поршень (отверстие "В") и управляющий клапан (отверстие "С").

CarInfo .com.ua

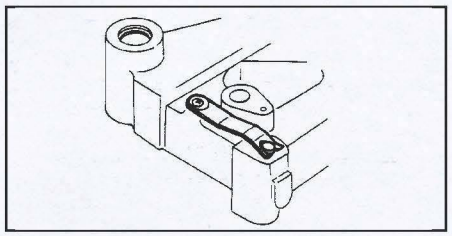


Номинальный диаметр:
отверстия "A"..... 25,400 - 25,413 мм
отверстия "C"..... 14,290 - 14,305 мм
отверстия "B"..... 13,754 - 13,767 мм
Предельный диаметр:
отверстия "A"..... 25,45 мм
отверстия "C"..... 14,34 мм
отверстия "B"..... 13,80 мм

Установка

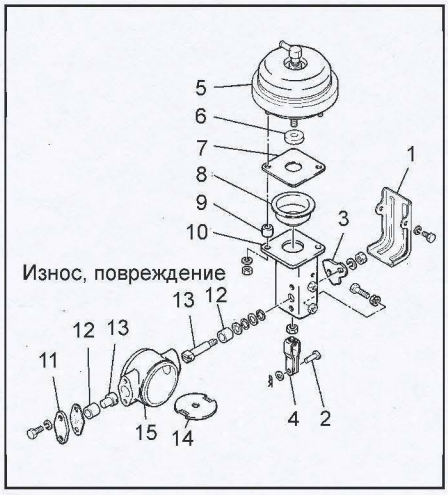
При установке пользуйтесь соответствующим рисунком.

Не забудьте подсоединить пружинный элемент с рабочим поршнем.

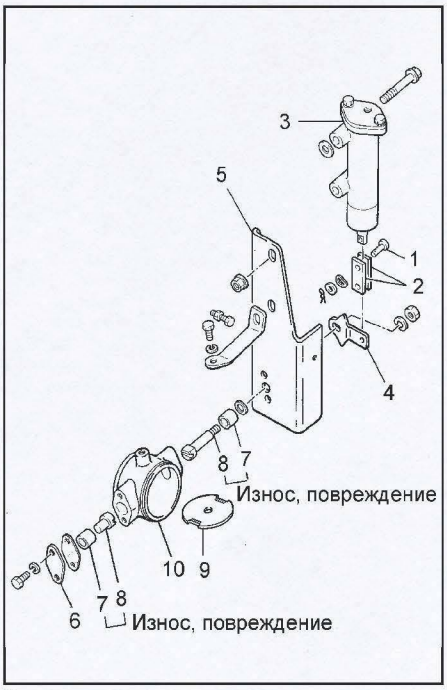


Горный тормоз (Hyundai)

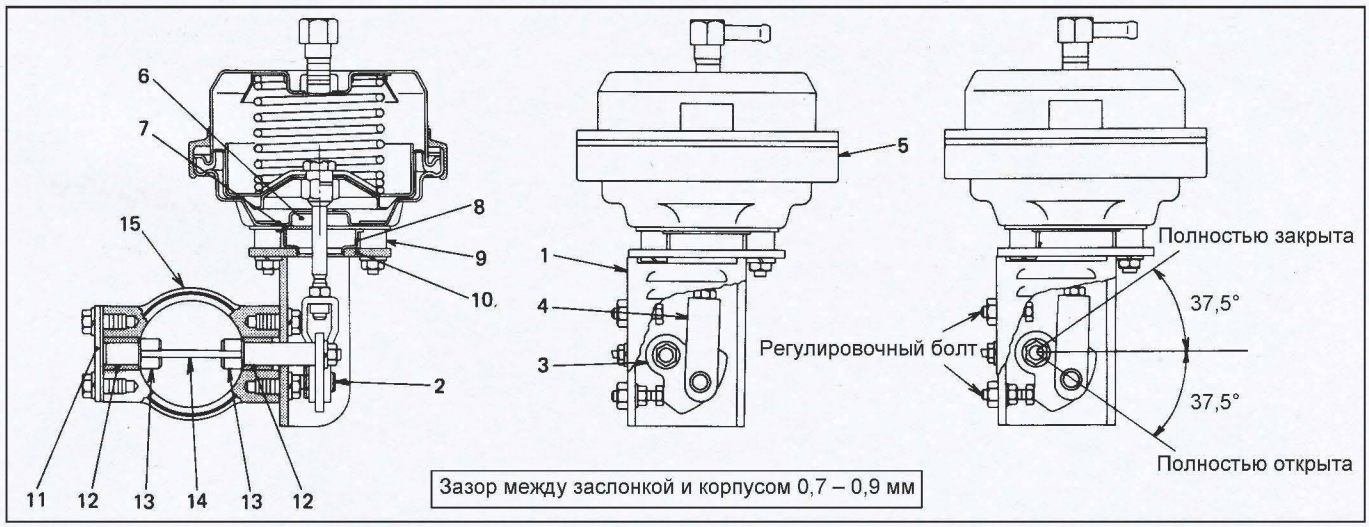
Разборка



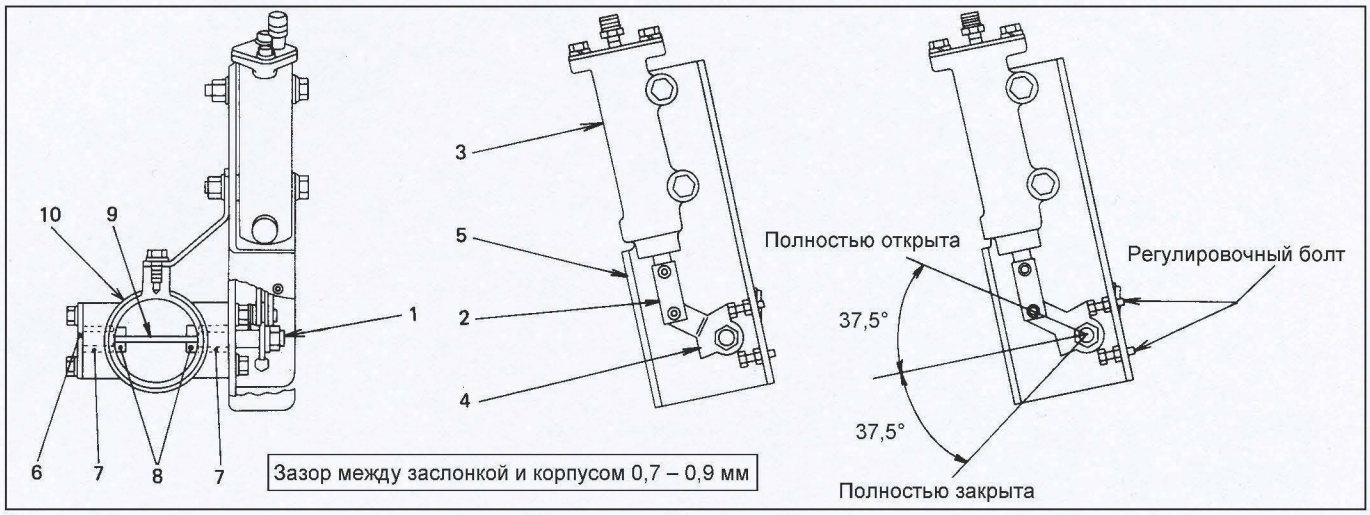
Заслонка с вакуумным приводом. Порядок разборки: 1 - тепловой экран, 2 - палец серьги, 3 - рычаг, 4 - серьга, 5 - вакуумная камера, 6 - подшипник тяги, 7 - фланец, 8 - пыльник, 9 - проставка, 10 - кронштейн, 11 - крышка, 12 - втулка, 13 - вал, 14 - заслонка, 15 - корпус.



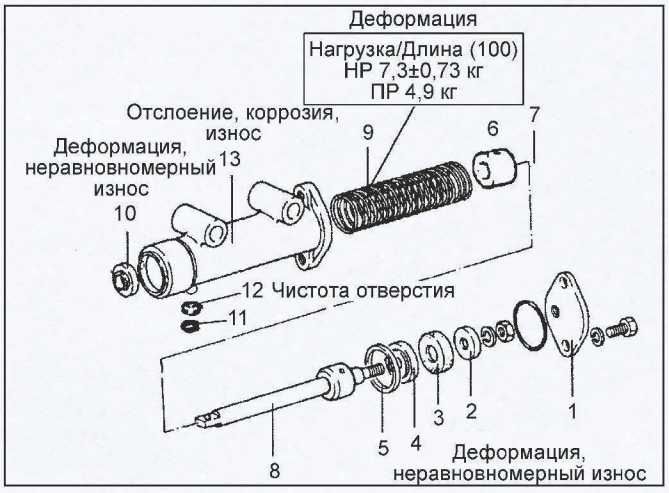
Заслонка с приводом сжатым воздухом. Порядок разборки:1 - палец серьги, 2 - серьга, 3 - управляющий цилиндр, 4 - рычаг, 5 - кронштейн, 6 - крышка, 7 - втулка, 8 - вал, 9 - заслонка, 10 - корпус.

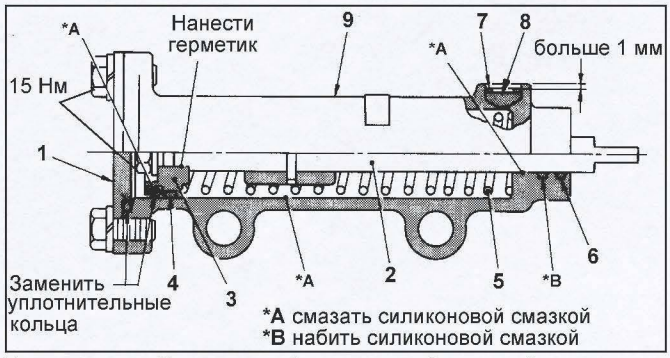


Заслонка с вакуумным приводом.



Заслонка с приводом сжатым воздухом.





Управляющий цилиндр.1 - крышка, 2 - тяга, 3 - поршень, 4 - износное кольцо, 5 - пыльник, 6 - пыльник, 7 - стопорное кольцо, 8 - фильтр, 9 - цилиндр.

⇦Разборка управляющего цилиндра горного тормоза. 1 - крышка, 2 - фиксатор, 3 - уплотнение, 4 - пластина, 5 - износное кольцо, 6 - пружинный штифт, 7 - предохранитель, 8 - вал, 9 - пружина, 10 - пыльник, 11 - стопорное кольцо, 12 - фильтр, 13 - цилиндр.

Система Jake Brake (Hyundai)

Проверка и регулировка

Отрегулируйте зазоры между исполнительными поршнями и выпускными клапанами.

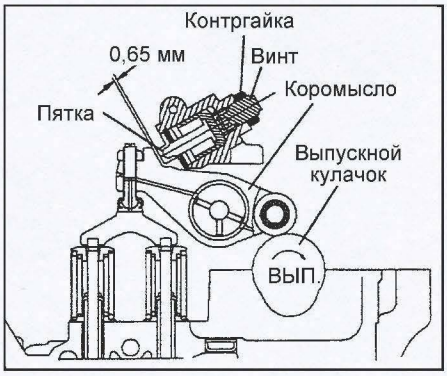
При регулировке зазоров между исполнительными поршнями системы Jake Brake и выпускными клапанами следуйте нижеприведенным указаниям. Регулировка зазоров впускных клапанов проводится обычным способом.

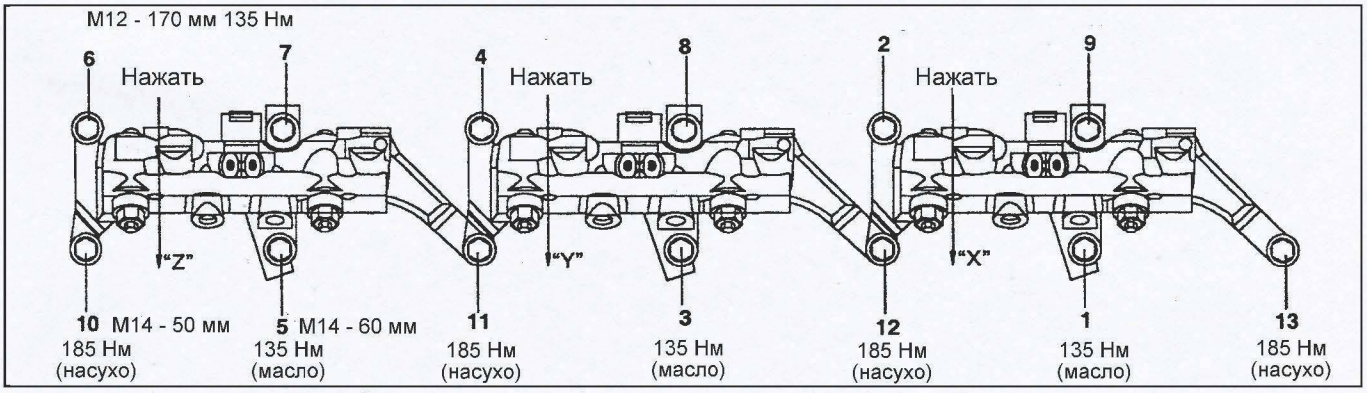
Поршень 1-ого цилиндра в ВМТ такта сжатия - регулируются зазоры в цилиндрах.....№№1,3 и 5

Поршень 1-ого цилиндра в ВМТ газообмена - регулируются зазоры в цилиндрах.....№№ 2, 4 и 6

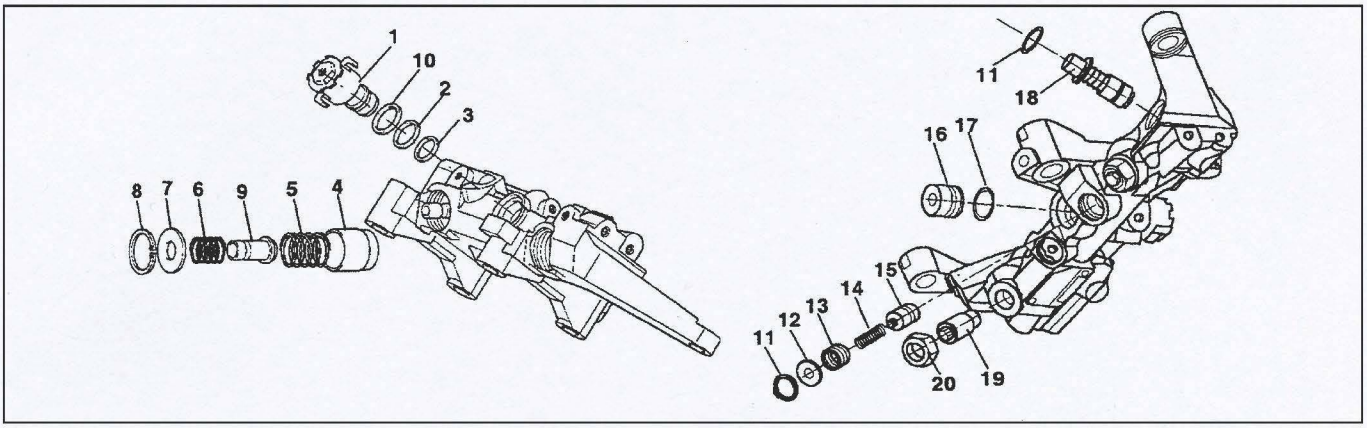
Зазор между выпускным клапаном и исполнительным поршнем ..... 0,65 мм

Момент затяжки контргайки регулировочного винта ..... 40 Н·м





Последовательность затяжки болтов крепления блоков системы Jake Brake.



Разборка и сборка блоков системы Jake Brake. 1 - разъем, 2 - центральное уплотнение, 3 - нижнее уплотнение, 4 - корпус исполнительного поршня, 5 - внешняя пружина исполнительного поршня, 6 - внутренняя пружина исполнительного поршня, 7 - шайба, 8 - стопорное кольцо, 9 - толкатель исполнительного поршня, 10 - верхнее уплотнение, 11 - стопорное кольцо, 12 - шайба, 13 - пружина ограничителя управляющего клапана, 14 - пружина управляющего клапана, 15 - управляющий клапан, 16 - гайка крепления клапана, 17 - центральное уплотнение, 18 - главный поршень, 19 - регулировочный винт, 20 - гайка.

CarInfo.com.ua

Стандарты обслуживания и спецификации (двигатели Hyundai)

Основная спецификация

Модель двигателя		D6AU	D6AZ	D6AB
Тип		Четырехтактный, с непосредственным впрыском, без наддува	Четырехтактный, с непосредственным впрыском, с наддувом	Четырехтактный, с непосредственным впрыском, с наддувом и промежуточным охлаждением
Количество и расположение цилиндров		Шесть в ряд		
Порядок работы цилиндров		1 - 5 - 3 - 6 - 2 - 4		
Рабочий объем		11149 $см^3$		
Диаметр цилиндра х ход поршня		130 мм х140 мм		
Степень сжатия		17 : 1	15,5 : 1	16,5 : 1
Максимальная мощность, л.с. / об/мин		225/2200	270/2200	310/2200
Макс. крутящий момент, кгм / об/мин		78/1400	89/1400	125/1400
Вес, кг	Сухой	905	945	990
	Заправленный	950	990	1035
Габариты	Длина, мм	1338	1154	1339
	Ширина, мм	901	1145	1042
	Высота, мм	1006	1052	1172
Система смазки		Принудительная под давлением		
Масляный фильтр		Полнопоточный с перепускным клапаном		
Масляный радиатор		Пластинчатый		
Емкость масляного поддона		20 литров		
Класс масла по API		выше CC	выше CD	
Частота вращения, об/мин: минимального холостого хода		475 ± 25	475 ± 25	600 ± 25
максимального холостого хода		2380 ± 20	2480 ± 20	2505 ± 15
Система охлаждения		жидкостная		
Вентилятор радиатора (диаметр), мм		580	580	670

Модель двигателя		D6CA				
Тип		Четырехтактный, с непосредственным впрыском, с наддувом и промежуточным охлаждением				
Количество и расположение цилиндров		Шесть в ряд				
Порядок работы цилиндров		1 - 5 - 3 - 6 - 2 - 4				
Рабочий объем		12920 $см^3$				
Диаметр цилиндра х ход поршня		133 мм х 155 мм				
Степень сжатия		17 : 1				
Максимальная мощность, л.с. / об/мин		440/1800	410/1900	380/1900	380/1900	320/1900
Макс. крутящий момент, кгм / об/мин		197/1400	173/1500	160/1500	148/1500	140/1500
Габариты	Длина, мм	1520				
	Ширина, мм	898				
	Высота, мм	1189				
Система смазки		Принудительная под давлением				
Емкость масляного поддона		30 литров				
Класс масла по API		выше CD				
Частота вращения, об/мин: минимального холостого хода		500 ± 25				
максимального холостого хода		2200 ± 25				
Система охлаждения		Жидкостная, общая емкость 42 литра				

Модель двигателя		D8AY	D8AB
Тип		Четырехтактный, с непосредственным впрыском, без наддува	
Количество и расположение цилиндров		Восемь, V-образное	
Порядок работы цилиндров		1 - 2 - 7 - 3 - 4 - 5 - 6 - 8	
Рабочий объем		16031 $см^3$	17787 $см^3$
Диаметр цилиндра х ход поршня		135 мм х140 мм	142 мм х 140 мм
Степень сжатия		17 : 1	
Максимальная мощность, л.с. / об/мин		320/2200	355/2000
Макс. крутящий момент, кгм / об/мин		110/1400	125/1400
Вес, кг	Сухой	1170	1220
	Заправленный	1220	1275

Модель двигателя		D8AY	D8AB
Вес, кг	Сухой	1170	1220
	Заправленный	1220	1275
Габариты	Длина, мм	1210	1285
	Ширина, мм	1313	1313
	Высота, мм	1129	1136
Система смазки		Принудительная под давлением	
Масляный фильтр		Полнопоточный с перепускным клапаном	
Масляный радиатор		Пластинчатого типа	
Емкость масляного поддона		18 литров	
Класс масла по API		выше CC	
Частота вращения, об/мин: минимального холостого хода		475 ± 25	500 ± 25
максимального холостого хода		2480 ± 20	2530 ± 20
Система охлаждения		жидкостная	
Вентилятор радиатора (диаметр) мм		670	700

Стандарты обслуживания (двигатель D6A)

Пункт обслуживания			Номинальная величина (в [ ] базовый диаметр)	Предельная величина	Устранение или примечание
Давление конца сжатия (при 200 об/мин)			2,75 МПа	1,96 МПа	Разница по цилиндрам не более 0,39 МПа
Зазор между коромыслом и осью коромысла			[28 мм] 0,03 - 0,08 мм	0,2 мм	Замените втулку
Внешняя пружина клапана	Длина в свободном состоянии		89,38 мм	85,0 мм	Замените
	Усилие для сжатия до 58,35 мм		450 Н	380 Н	
Внутренняя пружина клапана	Длина в свободном состоянии		65,04 мм	62 мм	Замените
	Усилие для сжатия до 50,35 мм		115 Н	100 Н	
	Перпендикулярность оси		0 мм	2,5 мм	
Зазор между толкателем и направляющей			[35 мм] 0,06 - 0,10 мм	0,2 мм	Замените толкатель
Биение штанги толкателя			0 мм	0,6 мм	Замените
Неплоскостность привалочной поверхности головки цилиндра			0,07 мм или менее	0,08 мм	Отремонтируйте или замените
Высота головки цилиндра			130 мм	129,8 мм	
Утопание тарелки клапана		Впуск	0,25 - 0,75 мм	1,0 мм	Замените седло, минус означает выступание
		Выпуск	-0,05 - 0,45 мм	0,7 мм	
Стержень клапана (внешний диаметр)		Впуск	11,95 - 11,96 мм	11,85 мм	Замените
		Выпуск	11,91 - 11, 93 мм	11,85 мм	
Зазор между стержнем клапана и направляющей клапана		Впуск	[12 мм] 0,05 - 0,09 мм	0,2 мм	Замените направляющую
		Выпуск	[12 мм] 0,09 - 0,12 мм	0,2 мм	
Угол седла клапана			45°		
Толщина тарелки клапана		Впуск	2,2 мм	1,7 мм	Замените клапан
		Выпуск	2,5 мм	2,0 мм	
Ширина запорной фаски седла клапана			2,69 - 2,97 мм	3,5 мм	Отремонтируйте
Биение картера маховика			0 мм	0,2 мм	Установите правильно
Маховик	Биение		0 мм	0,2 мм	Установите правильно
	Коробление фрикционной поверхности		0,1 мм или менее	0,2 мм	Отремонтируйте или замените
	Расстояние от посадки корзины сцепления до фрикционной поверхности		47,8 - 48,2 мм	49,5 мм	Замените
Осевой зазор паразитной шестерни			0,10 - 0,28 мм	0,4 мм	Замените осевой фиксатор
Зазоры в зацеплении паразитных зубчатых колес			0,08 - 0,20 мм	0,4 мм	Замените шестерню
Осевой зазор паразитной шестерни "A" OMM			0,15 - 0,51 мм	1,0 мм	
Осевой зазор шестерни распределительного вала			0,05 - 0,22 мм	0,4 мм	Замените втулку подшипника или после шлифовки шеек вала установите втулку ремонтного размера (-0,25 мм)
Зазор в подшипнике паразитной шестерни "A"			[40 мм] 0,03 - 0,06 мм	0,2 мм	Замените втулку
Зазор в подшипнике паразитной шестерни "C"			[46 мм] 0,03 - 0,06 мм	0,2 мм	Замените втулку
Зазор в подшипнике паразитной шестерни "A" OMM			[58 мм] 0,03 - 0,07 мм	0,2 мм	Замените втулку
Зазор в подшипниках распределительного вала			0,03 - 0,08 мм	0,25 мм	Замените втулку
Подъем профиля кулачка (впуск)			8,83 мм	8,30 мм	Высота: 56,167 мм Диаметр: 47,334 мм
Подъем профиля кулачка (выпуск)			8,82 мм	8,30 мм	Высота: 56,036 мм Диаметр: 47,216 мм

CarInfo.com.ua

Стандарты обслуживания (двигатель D6A) (продолжение)

Пункт обслуживания			Номинальная величина (в [ ] базовый диаметр)	Предельная величина	Устранение или примечание
Прогиб распределительного вала			меньше 0,05 мм	0,08 мм	Отремонтируйте
Неплоскостность опорной поверхности фланца гильзы цилиндра в блоке цилиндров				больше 0,1 мм	Замените
Выступание поршня из блока цилиндров гильзы (в ВМТ)			0,87 - 1,33 мм	-	Поверьте всю размерную цепочку
Гильза цилиндра	Выступание фланца		0,0 - 0,08 мм	-	Замените
	Внутренний диаметр		130,014 - 130,054 мм	130,25 мм	Замените или перешлифуйте
	Отклонение формы		0,02 мм или меньше		в ремонтный размер
Зазор между поршнем и гильзой цилиндра		D6AU	[130 мм] 0,178 - 0,204 мм		Замените или переходите к ремонтному размеру
		D6AZ	[130 мм] 0,173 - 0,199 мм		
		D6AB	[130 мм] 0,188 - 0,214 мм		
Торцевой зазор поршневого кольца	1-е компрессионное кольцо		0,02 - 0,08 мм	0,25 мм	Замените
	2-е компрессионное кольцо	D6AU	0,05 - 0,08 мм	0,15 мм	
		D6AZ, D6AB	0,07 - 0,10 мм	0,15 мм	
	Маслосъемное кольцо		0,03 - 0,06 мм	0,15 мм	
Зазор в замке поршневых колец			0,40 - 0,60 мм	1,5 мм	Замените
Зазор между поршневым пальцем и бобышками поршня			[50 мм] 0,01 - 0,02 мм	0,1 мм	Замените поршень или поршневой палец
Зазор между поршневым пальцем и малой головкой шатуна			[50 мм] 0,02 - 0,05 мм	0,1 мм	Заменить втулку малой головки
Осевой зазор шатуна			0,2 - 0,5 мм	1,0 мм	Замените шатун
Изгиб и кручение шатуна				0,05 мм или меньше	Замените шатун
Шатунный подшипник	Зазор в подшипнике		[84 мм] 0,07 - 0,13 мм	0,25 мм	Замените вкладыши
	Длина в свободе		-	больше 90,5 мм	
Осевой зазор коленчатого вала			0,09 - 0,23 мм	0,4 мм	Замените упорный подшипник
Изгиб коленчатого вала			меньше 0,04 мм	0,1 мм	Отремонтируйте или замените
Шейки коленчатого вала	Овальность		меньше 0,01 мм	0,08 мм	Отремонтируйте или замените
	Конусность		меньше 0,006 мм	-	
Коренной подшипник	Зазор в подшипнике		[100 мм] 0,08 - 0,15 мм	0,25	Замените вкладыши
	Длина в свободе		-	меньше 106,5 мм	
Зазор в зацеплении шестерни ОММ			0,32 - 0,46 мм	-	Отрегулируйте
Зазор в зацеплении паразитной шестерни "В" и шестерней ОММ			0,13 - 0,25 мм	1,0 мм	Замените втулку
Осевой зазор паразитной шестерни "В"			0,15 - 0,53 мм	1,0 мм	Замените осевой фиксатор
Зазор в подшипнике паразитной шестерни "В"			[58 мм] 0,03 - 0,07 мм	0,20 мм	Замените подшипник
Клапанный зазор	Впуск		0,4 мм	-	Отрегулируйте
	Выпуск		0,6 мм	-	

Стандарты обслуживания (двигатели D8A)

Пункт обслуживания		Номинальная величина (в [ ] базовый диаметр)	Предельная величина	Устранение или примечание
Давление конца сжатия (при 200 об/мин)		2,75 МПа	1,96 МПа	Разница по цилиндрам не более 0,39 МПа
Зазор между коромыслом и осью коромысла		[24 мм] 0,01 - 0,08 мм	0,2 мм	Замените втулку
Внешняя пружина клапана	Длина в свободном состоянии	89,38 мм	85,0 мм	Замените
	Усилие для сжатия до 58,3 мм	450 Н	380 Н	
Внутренняя пружина клапана	Длина в свободном состоянии	65,04 мм	62 мм	Замените
	Усилие для сжатия до 50,3 мм	115 Н	100 Н	
	Перпендикулярность оси	0 мм	2,5 мм	
Зазор между толкателем и направляющей		[35 мм] 0,06 - 0,10 мм	0,2 мм	Замените толкатель
Биение штанги толкателя		0 мм	0,5 мм	Замените
Неплоскостность привалочной поверхности головки цилиндра		0,07 мм или меньше	0,2 мм	Отремонтируйте или замените
Высота головки цилиндра		114,9 - 115,1 мм	114,6 мм	

Стандарты обслуживания (двигатели D8A) (продолжение)

Пункт обслуживания			Номинальная величина (в [ ] базовый диаметр)	Предельная величина	Устранение или примечание
Утопание тарелки клапана		Впуск	0,25 - 0,75 мм	1,0 мм	Замените седло, минус означает выступание
		Выпуск	-0,05 - 0,45 мм	0,7 мм	
Стержень клапана (внешний диаметр)		Впуск	11,95 - 11,96 мм	11,85 мм	Замените
		Выпуск	11,91 - 11, 93 мм	11,85 мм	
Зазор между стержнем клапана и направляющей клапана		Впуск	[12 мм] 0,05 - 0,09 мм	0,2 мм	Замените направляющую
		Выпуск	[12 мм] 0,09 - 0,12 мм	0,2 мм	
Угол запорной фаски седла клапана			45°		
Толщина тарелки клапана		Впуск	2,2 мм	1,7 мм	Замените клапан
		Выпуск	2,5 мм	2,0 мм	
Ширина запорной фаски седла клапана			2,7 - 3,0 мм	3,5 мм	Отремонтируйте
Биение картера маховика			0 мм	0,2 мм	Установите правильно
Маховик	Биение		0 мм	0,2 мм	Установите правильно
	Коробление фрикционной поверхности		0,1 мм или меньше	0,2 мм	Отремонтируйте или замените
	Расстояние от посадки корзины сцепления до фрикционной поверхности		47,8 - 48,2 мм	49,5 мм	
Зазоры в зацеплении паразитных зубчатых колес			0,08 - 0,20 мм	0,4 мм	Замените шестерню
Зазор в зацеплении ведущей шестерни ОММ и паразитной шестерни ОММ			0,17 - 0,29 мм	0,4 мм	Замените шестерню
Осевой зазор паразитной шестерни	Со стороны распредвала		0,10 - 0,28 мм	0,4 мм	Замените осевой фиксатор
	Со стороны шестерни ОММ		0,10 - 0,20 мм	0,4 мм	
Осевой зазор шестерни распределительного вала			0,11 - 0,20 мм	0,4 мм	Замените втулку подшипника или после шлифовки шеек вала установите втулку ремонтного размера (-0,25 мм)
Зазор в подшипнике паразитной шестерни со стороны распредвала			[40 мм] 0,03 - 0,06 мм	0,2 мм	Замените втулки
Зазор в подшипнике паразитной шестерни со стороны шестерни ОММ			[76 мм] 0,03 - 0,06 мм	0,2 мм	
Зазор в подшипниках распределительного вала			0,07 - 0,10 мм	0,25 мм	
Подъем профиля кулачка		Впуск	8,86 мм	8,36 мм	Высота: 56,167 мм Диаметр: 47,282 мм
		Выпуск	8,78мм	8,36 мм	Высота: 56,036 мм Диаметр: 47,239 мм
Прогиб распределительного вала			меньше 0,05 мм	0,08 мм	Отремонтируйте
Выступание поршня из гильзы (в ВМТ)			0,72 - 1,22 мм		Поверьте всю размерную цепочку
Гильза цилиндра	Выступание фланца	кроме D8AB	0,08 - 0,17 мм	-	Замените
		только D8AB	0,25 - 0,40 мм		
	Внутренний диаметр	кроме D8AB	135,014 - 135,054 мм	135,25 мм	Замените или перешлифуйте в ремонтный размер
		только D8AB	142,0 - 142,04 мм	142,25 мм	
	Отклонение формы		0,02 мм или меньше		
Зазор между поршнем и гильзой цилиндра		D8AY	[135 мм] 0,193 - 0,219 мм		Замените
		D8AB	[142 мм] 0,193 - 0,219 мм		
Торцевой зазор поршневого кольца	1-е компрессионное кольцо		0,02 - 0,08 мм	0,25 мм	Замените
	2-е и 3-е компрессионные кольца	D8AY	0,05 - 0,08 мм	0,15 мм	
		D8AB	0,07 - 0,10 мм	0,15 мм	
	Маслосъемное кольцо		0,03 - 0,06 мм	0,15 мм	
Зазор в замке поршневых колец	1-е компрессионное кольцо	кроме D8AB	0,4 - 0,6 мм	1,5 мм	Замените
		только D8AB	0,55 - 0,7 мм	-	
	2-е и 3-е компрессионные кольца	кроме D8AB	0,4 - 0,6 мм	-	
		только D8AB	0,45 - 0,6 мм	-	
	Маслосъемное кольцо		0,4 - 0,6 мм	-	
Зазор между поршневым пальцем и бобышками поршня			[50 мм] 0,01 - 0,02 мм	0,1 мм	Замените поршень или поршневой палец
Зазор между поршневым пальцем и малой головкой шатуна			[50 мм] 0,01 - 0,05 мм	0,1 мм	Заменить втулку малой головки
Осевой зазор шатуна			0,4 - 0,8 мм	1,0 мм	Замените шатун

CarInfo.com.ua

Стандарты обслуживания (двигатели D8A) (продолжение)

Пункт обслуживания		Номинальная величина (в [ ] базовый диаметр)	Предельная величина	Устранение или примечание
Изгиб и кручение шатуна			0,05 мм или меньше	Замените шатун
Шатунный подшипник	Зазор в подшипнике	[90 мм] 0,05 - 0,11 мм	0,25 мм	Замените вкладыши
	Длина в свободе	-	меньше 90,5 мм	
Осевой зазор коленчатого вала		0,15 - 0,29 мм	0,4 мм	Замените упорный подшипник
Изгиб коленчатого вала		0,03 мм или меньше	0,1 мм	Отремонтируйте или замените
Шейки коленчатого вала	Овальность	0,01 мм или меньше	0,08 мм	
	Конусность	0,006 мм или меньше	-	
Коренной подшипник	Зазор в подшипнике	[100 мм] 0,06 - 0,12 мм	0,25	Замените вкладыши
	Длина в свободе	-	меньше 106,5 мм	
Зазор в зацеплении шестерни ОММ		0,18 - 0,31 мм	-	Отрегулируйте
Зазор в зацеплении паразитной шестерни "B" и шестерней ОММ		0,08 - 0,20 мм	-	Замените втулку
Осевой зазор паразитной шестерни "B"		0,15 - 0,53 мм	1,0 мм	Замените осевой фиксатор
Клапанный зазор	Впуск	0,4 мм	-	Отрегулируйте
	Выпуск	0,6 мм	-	

Стандарты обслуживания (двигатели D6CA)

Пункт обслуживания		Номинальная величина	Устранение
Коробление привалочной поверхности головки цилиндров		не более 0,08 мм	Отшлифуйте
Биение картера маховика		не более 0,01 мм	Отрегулируйте
Ширина запорной фаски седла клапана	Впуск	1,8 - 2,0 мм	Отремонтируйте или замените седло
	Выпуск	2,3 - 2,6 мм	
Маховик	Биение	не более 0,2 мм	Отрегулируйте
	Коробление	не более 0,05 мм на 25 мм	Отремонтируйте
Прогиб распределительного вала		0,05 мм (ПЗ: 0,08 мм)	Отремонтируйте
Коробление привалочной поверхности блока цилиндров		не более 0,08 мм	Отшлифуйте
Гильза цилиндра	Внутренний диаметр	133,0 - 113,025 мм	Замените
	Выступание фланца из блока	0,04 - 0,09 мм	
	Овальность и конусность	не более 0,01 мм	
Зазор между поршнем и гильзой		0,16 - 0,184 мм	
Торцевой зазор поршневого кольца в канавке поршня	1-е компрессионное	0,02 - 0,08 мм	Замените
	2-е компрессионное	0,05 - 0,09 мм	
	Маслосъемное	0,03 - 0,06 мм	
Зазор в замке колец	1-е компрессионное	0,35 - 0,5 мм	Замените
	2-е компрессионное	0,8 - 1,0 мм	
	Маслосъемное	0,35 - 0,55 мм	
Выступание поршня из блока		- 0,03 - + 0,43 мм	Проверьте детали
Зазор между поршнем и поршневым пальцем		0,005 - 0,007 мм	Замените
Шатун	Зазор с поршневым пальцем	0,015 - 0,031 мм	Замените втулку
	Изгиб	0,05 мм на 100 мм	Замените шатун
	Кручение	0,1 мм на 100 мм	
	Осевой зазор	0,2 - 0,5 мм	
Шатунный подшипник	Зазор в подшипнике	0,044 - 0,11 мм	Замените вкладыши
	Длина в свободе	больше 96,5 мм	
Коленчатый вал	Осевой зазор	0,07 - 0,275 мм	Отрегулируйте
	Прогиб	меньше 0,04 мм	Отремонтируйте
	Овальность шеек вала	0,005 мм	
Коренной подшипник	Зазор в подшипнике	0,044 - 0,117 мм	Замените вкладыши
	Длина в свободе	больше 127,75 мм	

Моменты затяжки резьбовых соединений

Узел	Размер болта	Момент затяжки (Нм)
Двигатели D6A		
Болт крепления головки цилиндра	M14 x 2	См. текст
Болт сойки оси коромысел	M10 x 1,5	34
Болт клапанной крышки	M8 x 1,25	4,9
Контргайка регулировочного винта коромысла	M10 x 1,25	59
Обратный клапан форсунки охлаждения поршня	M12 x 1,75	34
Гайка крышки шатуна	M13 x 1,25	115, масло
Болт крышки коренного подшипника	M18 x 2,5	370, масло
Болт шкива коленчатого вала	M14 x 1,5	175
Гайка шестерни распределительного вала	M27 x 1,5	265, масло
Болт вала паразитной шестерни "A" и "C"	M16 x 2	155
Гайка вала паразитной шестерни (под установку подшипника)	M16 x 1,5	98
Болт маховика	M16 x 1,5	315, масло
Болт картера маховика	M12 x 1,75	67
Болт вала паразитной шестерни "C" OMM	M16 x 2	135
Гайка фланца OMM	M18 x 1,5	125
Двигатели D8A		
Болт крепления головки цилиндра	M14 x 2,0	175, масло
	M16 x 2,0	285, масло
Болт стойки оси коромысел	M12 x 1,75	49
Болт клапанной крышки	M8 x 1,25	3,9
Контргайка регулировочного винта коромысла	M10 x 1,25	59
Болт боковой крышки	M10 x 1,5	2,9
Гайка крышки шатуна	M16 x 1,5	225, масло
Болт крышки коренного подшипника	M18 x 2,5	370, масло
Боковой болт крышки коренного подшипника	M14 x 2,5	175, масло
Болт противовеса	M16 x 1,5	См. текст
Болт шкива коленчатого вала	M14 x 1,5	175
Болт передней крышки	M10 x 2,0	31
Болт демпфера крутильных колебаний	M12 x 2,0	98
Гайка шестерни распределительного вала	M27 x 1,5	265, масло
Болт маховика	M16 x 1,5	315, масло
Обратный клапан форсунки охлаждения поршня	M12 x 1,75	34, масло
Болт вала паразитной шестерни	M16 x 2,0	115
Болт вала паразитной шестерни OMM	M16 x 2,0	155
Гайка вала OMM (под установку подшипника)	M18 x 1,5	125
Гайка вала паразитной шестерни OMM	M18 x 1,5	125

Узел	Размер болта	Момент затяжки (Нм)
Двигатели D8A (продолжение)		
Гайка вала паразитной шестерни (под установку подшипника):		
- сторона шестерни распределительного вала	M16 x 1,5	98
- сторона шестерни OMM	M16 x 1,5	155
Болт картера маховика	M12 x 1,75	69
Двигатели D6CA		
Если не указано иначе:	-	
Болты M6	-	7 - 10
Болты M8	-	16 - 25
Болты M10	-	32 - 49
Болты M12	-	64 - 84
Болт крышки коренного подшипника	M20	620 (масло)
Обратный клапан форсунки охлаждения поршня	M20	34
Болт маховика	M16	186 + 30°
Гайка крышки шатуна	M11	78 (масло)
Болт оси паразитных шестерен	M12 (M10)	100
Болт шестерни распределительного вала	M18	450
Гайка паразитной шестерни F	M18	210
Болт задней плиты	M8	16 - 25
Болт картера маховика	M12	100
Болт головки блока цилиндров		155+60°+60°
Контргайка регулировочного винта коромысел клапанов	M10	59
Контргайка регулировочного винта коромысел насос-форсунок	M12	84
Болт шкива коленчатого вала	M14	198
Болт ручьев шкива коленчатого вала	M10	68
Гайка вентилятора	M8	15
Болт кронштейна задней опоры двигателя	M14	108-137
Болт подушки опоры двигателя	M12	64 - 84
Полый болт шланга /трубки ТКР	M10	18-22
Болт охладителя масла	M8	16-25
Полый болт топливного шланга	M14	34
Болт датчиков	M5	4 - 6
Болт скобы насос-форсунки	M8	14 + 45° + 60°
Болт проводов насос-форсунки	M8	16 - 25
Болт корпуса термостата	M8	1,6 - 25
Полый болт впускной трубы тормозного компрессора	M26	90
Полый болт труб охлаждения тормозного компрессора	M16	45

CarInfo .com.ua

Стандарты обслуживания и спецификации (двигатели Mitsubishi)

Основная спецификация

Модель двигателя	6D22	6D22-T2	6D22-T6
Тип	Четырехтактный, с непосредственным впрыском		
Количество и расположение цилиндров	Шесть в ряд		
Порядок работы цилиндров	1 - 5 - 3 - 6 - 2 - 4		
Рабочий объем	11149 $см^3$		
Диаметр цилиндра × ход поршня	130 мм x140 мм		
Степень сжатия	17,5 : 1	15,5 : 1	15,5 : 1
Максимальная мощность (л.с. / об/мин)	225/2200	310/2200	280/2200
Макс. крутящий момент (кгм / об/мин)	78/1400	120/1400	105/1300
Система смазки	Принудительная под давлением		
Количество поршневых колец	2 компрессионных, 1 маслосъемное		
Частота вращения минимального холостого хода, об/мин	500	500	500
Частота вращения максимального холостого хода, об/мин	2480 - 2520	2480 - 2520	2480 - 2520
Система охлаждения	жидкостная, с принудительным охлаждением		

Модель двигателя	6D24-T1	6D24-T2
Тип	Четырехтактный, с непосредственным впрыском, без наддува	
Количество и расположение цилиндров	Шесть в ряд	
Рабочий объем	11946 $см^3$	
Порядок работы цилиндров	1 - 5 - 3 - 6 - 2 - 4	
Диаметр цилиндра × ход поршня	130 мм x150 мм	
Степень сжатия	17,5 : 1	
Макс. крутящий момент (кгм / об/мин)	120/1400	135/1400
Максимальная мощность (л.с. / об/мин)	300/2200	330/2200
Система охлаждения	жидкостная	
Система смазки	Принудительная под давлением	
Количество поршневых колец	2 компрессионных, 1 маслосъемное	

Модели до 1995 года выпуска

Модель двигателя	6D40-T1	6D40-T2
Тип	Четырехтактный, с непосредственным впрыском	
Количество и расположение цилиндров	Шесть в ряд	
Рабочий объем	12023 $см^3$	
Порядок работы цилиндров	1 - 5 - 3 - 6 - 2 - 4	
Диаметр цилиндра x ход поршня	135 мм x140 мм	
Степень сжатия	15,5 : 1 (модели с 1992 годы выпуска) 17,5 : 1 (модели с 1995 года выпуска)	
Макс. Крутящий момент, кгм / об/мин	142/1300	135/1300
Максимальная мощность, л.с. / об/мин	350/2200	330/2200
Частота вращения минимального холостого хода, об/мин	500	
Частота вращения максимального холостого хода, об/мин	2480 - 2520	
Система охлаждения	жидкостная	
Система смазки	Принудительная под давлением	
Количество поршневых колец	2 компрессионных, 1 маслосъемное	

Модели с 1995 года выпуска

Модель двигателя	6D40-T1	6D40-T3
Тип	Четырехтактный, с непосредственным впрыском	
Количество и расположение цилиндров	Шесть в ряд	
Рабочий объем	12023 $см^3$	
Порядок работы цилиндров	1 - 5 - 3 - 6 - 2 - 4	
Диаметр цилиндра × ход поршня	135 мм x140 мм	
Степень сжатия	17,5 : 1	
Макс. крутящий момент (кгм / об/мин)	145/1200	150/1200
Максимальная мощность (л.с. / об/мин)	360/2200	390/2200
Система охлаждения	жидкостная	
Система смазки	Принудительная под давлением	
Количество поршневых колец	2 компрессионных, 1 маслосъемное	

Модель двигателя	8DC9-T6	8DC10	8DC11
Тип	Дизельный, четырехтактный, с непосредственным впрыском		
Количество и расположение цилиндров	Восемь, V-образное (угол развала 90°)		
Порядок работы цилиндров	1 - 2 - 7 - 3 - 4 - 5 - 6 - 8		
Рабочий объем	16031 см^3	16752 см^3	17737 см^3
Диаметр цилиндра х ход поршня	135 мм х140 мм	138 мм х140 мм	142 мм х140 мм
Степень сжатия	16 : 1	17 : 1	17 : 1
Максимальная мощность, л.с. / об/мин	380/2200	335/2200	355/2200
Макс. крутящий момент, кгм / об/мин	137/1400	120/1300	125/1300
Система смазки	Принудительная под давлением		
Количество поршневых колец	2 компрессионных, 1 маслосъемное		
Частота вращения минимального холостого хода, об/мин	500	500	500
Частота вращения максимального холостого хода, об/мин	2430 - 2530	2530 - 2570	2530 - 2570
Система охлаждения	жидкостная		
Вентилятор радиатора (диаметр), мм	580	580	670

Стандарты обслуживания (двигатели серии 6D22)

Пункт обслуживания			Номинальная величина (в [ ] базовый диаметр)	Предельная величина	Устранение или примечание
Давление конца сжатия (при 200 об/мин)			2,75 МПа	1,96 МПа	Разница по цилиндрам не более 0,39 МПа
Зазор между коромыслом и осью коромысла			[28 мм] 0,03 - 0,08 мм	0,2 мм	Замените втулку
Внешняя пружина клапана	Длина в свободном состоянии		89,38 мм	85,0 мм	Замените
	Усилие для сжатия до 58,35 мм		450 Н	380 Н	
Внутренняя пружина клапана	Длина в свободном состоянии		65,04 мм	62 мм	Замените
	Усилие для сжатия до 50,35 мм		115 Н	100 Н	
	Перпендикулярность оси		-	2,5 мм	
Пружина клапана тормоза Powertardo	Длина в свободном состоянии		39,8	37,8	Замените
	Усилие для сжатия до 29 мм		430 ± 20 Н	365 Н	
Зазор между толкателем и направляющей			[35 мм] 0,06 - 0,10 мм	0,2 мм	Замените толкатель
Биение штанги толкателя			-	0,5 мм	Замените
Неплоскостность привалочной поверхности головки цилиндра			меньше 0,07 мм	0,08 мм	Отремонтируйте или замените
Высота головки цилиндра			130 мм	129,8 мм	
Утопание тарелки клапана		Впуск	0,25 - 0,75 мм	1,0 мм	Замените седло, минус означает выступание
		Выпуск	-0,05 - 0,45 мм	0,7 мм	
		Тормоза Powertardo	-0,35 - 0,35 мм	0,5 мм	
Стержень клапана (внешний диаметр)		Впуск	11,95 - 11,96 мм	11,85 мм	Замените
		Выпуск	11,91 - 11, 93 мм	11,85 мм	
		Тормоза Powertardo	7,92 - 7,93 мм	7,85 мм	
Зазор между стержнем клапана и направляющей клапана		Впуск	0,05 - 0,09 мм	0,2 мм	Замените направляющую
		Выпуск	0,09 - 0,12 мм	0,2 мм	
		Тормоза Powertardo	0,07 - 0,10 мм	0,16 мм	
Угол седла клапана			45°	-	
Толщина тарелки клапана		Впуск	2,2 мм	1,7 мм	Замените клапан
		Выпуск	2,5 мм	2,0 мм	
		Тормоза Powertardo	1,5 мм	1,0 мм	
Ширина запорной фаски седла клапана			2,69 - 2,96 мм	3,5 мм	Отремонтируйте
Ширина запорной фаски седла клапана тормоза Powertardo			1,27 - 1,56 мм	2,0мм	Отремонтируйте
Биение картера маховика			-	0,2 мм	Установите правильно
Маховик	Биение		-	0,2 мм	
	Коробление фрикционной поверхности		меньше 0,1 мм	0,2 мм	Отремонтируйте или замените
	Расстояние от посадки корзины сцепления до фрикционной поверхности		47,8 - 48,2 мм	49,5 мм	Замените
Зазоры в зацеплении	Шестерня коленчатого вала и паразитная шестерня "B"		0,08 - 0,20 мм	0,4 мм	Замените шестерню
	Паразитная шестерня "A" и шестерня распределительного вала		0,07 - 0,18 мм	0,4 мм	Замените шестерню
	Паразитная шестерня "A" и паразитная шестерня "C"		0,07 - 0,18 мм	0,4 мм	Замените шестерню
	Шестерня привода ТНВД и паразитная шестерня "C"		0,08 - 0,20 мм	0,4 мм	Замените шестерню
	Шестерня насоса усилителя рулевого управления и паразитная шестерня "C"		0,07 - 0,18 мм	0,4 мм	Замените шестерню

CarInfo.com.ua

Стандарты обслуживания (двигатели серии 6D22) (продолжение)

Пункт обслуживания			Номинальная величина (в [ ] базовый диаметр)	Предельная величина	Устранение или примечание
Зазор между исполнительным поршнем клапана тормоза Powertardo и осью коромысла			[14,5 мм] 0,01 - 0,03 мм	0,05 мм	Замените исполнительный поршень
Осевой зазор паразитной шестерни			0,10 - 0,28 мм	0,4 мм	Замените осевой фиксатор
Осевой зазор паразитной шестерни "A" ОММ			0,15 - 0,51 мм	1,0 мм	
Осевой зазор распределительного вала			0,05 - 0,22 мм	0,4 мм	Замените упорное полукольцо
Осевой зазор шестерни распределительного вала			[40 мм] 0,02 - 0,05 мм	-	Замените
Зазор в подшипнике паразитной шестерни "A"			[40 мм] 0,03 - 0,06 мм	0,2 мм	Замените
Зазор в подшипнике паразитной шестерни "C"			[46 мм] 0,03 - 0,06 мм	0,2 мм	Замените
Зазор в между паразитной шестерней "A" РТО и валом "B"			[58 мм] 0,03 - 0,07 мм	0,2 мм	Замените
Зазор в подшипниках распределительного вала	№1		[65 мм] 0,03 - 0,08 мм	0,25 мм	Замените подшипник
	№2		[65,25 мм] 0,03 - 0,08 мм	0,25 мм	
	№3, №4		[65,50 мм] 0,03 - 0,08 мм	0,25 мм	
	№5, №6		[65,75 мм] 0,03 - 0,08 мм	0,25 мм	
	№7		[66 мм] 0,03 - 0,08 мм	0,25 мм	
Подъем профиля кулачка	Впуск		8,83 мм	8,30 мм	Высота: 56,167 мм Диаметр: 47,334 мм
	Выпуск		8,82 мм	8,30 мм	Высота: 56,036 мм Диаметр: 47,216 мм
Прогиб распределительного вала			меньше 0,05 мм	0,08 мм	Отремонтируйте
Неплоскостность опорной поверхности фланца гильзы цилиндра в блоке цилиндров				больше 0,1 мм	Замените
Выступание поршня из блока цилиндров (гильзы) (в ВМТ)			0,87 - 1,33 мм		Поверьте всю размерную цепочку
Гильза цилиндра	Выступание фланца		0 - 0,08 мм	-	Замените
	Внутренний диаметр		130,014 - 130,054 мм	130,25 мм	Замените или перешлифуйте в ремонтный размер
	Отклонение формы		меньше 0,02 мм	-	
Зазор между поршнем и гильзой цилиндра	6D22		[130 мм] 0,178 - 0,204 мм		Замените или переходите к ремонтному размеру
	6D22-T2, T6		[130 мм] 0,173 - 0,199 мм		
Осевой зазор шатуна			0,2 - 0,5 мм	1,0 мм	Замените шатун
Торцевой зазор поршневого кольца	1-е компрессионное кольцо		0,02 - 0,08 мм	0,25 мм	Замените
	2-е компрессионное кольцо	6D22	0,05 - 0,08 мм	0,25 мм	
		6D22-T2, T6	0,07 - 0,10 мм	0,25 мм	
	Маслосъемное кольцо		0,03 - 0,06 мм	0,15 мм	
Зазор в замке поршневых колец			0,40 - 0,60 мм	1,5 мм	Замените
Зазор между поршневым пальцем и бобышками поршня			[50 мм] 0,01 - 0,02 мм	0,1 мм	Замените поршень или поршневой палец
Зазор между поршневым пальцем и малой головкой шатуна			[50 мм] 0,02 - 0,05 мм	0,1 мм	Заменить втулку малой головки
Изгиб и кручение шатуна			-	меньше 0,05 мм	Замените шатун
Шатунный подшипник	Зазор в подшипнике		[84 мм] 0,07 - 0,13 мм	0,25 мм	Замените вкладыши
	Длина в свободе		-	больше 90,5 мм	
Осевой зазор коленчатого вала			0,09 - 0,23 мм	0,4 мм	Замените упорный подшипник
Изгиб коленчатого вала			меньше 0,04 мм	0,1 мм	Отремонтируйте или замените
Шейки коленчатого вала	Овальность		меньше 0,01 мм	0,08 мм	Отремонтируйте или замените
	Конусность		меньше 0,006 мм	-	
Коренной подшипник	Зазор в подшипнике		[100 мм] 0,08 - 0,15 мм	0,25	Замените вкладыши
	Длина в свободе		-	менее 106,5 мм	
Зазор в зацеплении шестерни ОММ			0,32 - 0,46 мм	-	Отрегулируйте
Зазор в зацеплении паразитной шестерни "B" и шестерней ОММ			0,13 - 0,25 мм	1,0 мм	Замените втулку
Осевой зазор паразитной шестерни "B"			0,15 - 0,53 мм	1,0 мм	Замените осевой фиксатор
Зазор в подшипнике паразитной шестерни "B"			[58 мм] 0,03 - 0,07 мм	0,20 мм	Замените подшипник
Клапанный зазор	Впуск		0,4 мм	-	Отрегулируйте
	Выпуск		0,6 мм	-	

Моменты затяжки резьбовых соединений (двигатели серии 6D22)

Узел	Размер болта	Момент затяжки (Нм)
Болт крепления головки цилиндра	M14 x 2	См. текст
Болт сойки оси коромысел	M10 x 1,5	34
Болт сойки оси коромысел (система Powertardo)	M8 x 1,25	17
Болт клапанной крышки	M8 x 1,25	4,9
Болт передней крышки	M12 x 1,75	33
Контргайка регулировочного винта коромысла	M10 x 1,25	59
Обратный клапан форсунки охлаждения поршня	M12 x 1,75	34
Гайка крышки шатуна	M13 x 1,25	115, масло
Болт крышки коренного подшипника	M18 x 2,5	370, масло
Болт шкива коленчатого вала	M14 x 1,5	175
Гайка шестерни распределительного вала	M27 x 1,5	265, масло
Болт вала паразитной шестерни "A" и "C"	M16 x 2	155
Гайка вала паразитной шестерни (под установку подшипника)	M16 x 1,5	98
Болт маховика	M16 x 1,5	315, масло
Болт картера маховика	M12 x 1,75	67
Болт вала паразитной шестерни "C" ОММ	M16 x 2	135
Гайка фланца ОММ	M18 x 1,5	125

Стандарты обслуживания (двигатели серии 6D24)

Пункт обслуживания			Номинальная величина (в [ ] базовый диаметр)	Предельная величина	Устранение или примечание
Давление конца сжатия (при 200 об/мин)			2,75 МПа	1,96 МПа	Разница по цилиндрам не более 0,39 МПа
Зазор между коромыслом и осью коромысла			[28 мм] 0,03 - 0,08 мм	0,2 мм	Замените втулку
Внешняя пружина клапана	Длина в свободном состоянии		89,38 мм	85,0 мм	Замените
	Усилие для сжатия до 58,35 мм		450 Н	380 Н	
Внутренняя пружина клапана	Длина в свободном состоянии		65,04 мм	62 мм	Замените
	Усилие для сжатия до 50,35 мм		115 Н	100 Н	
	Перпендикулярность оси		-	2,5 мм	
Пружина клапана тормоза Powertardo	Длина в свободном состоянии		39,8	37,8	Замените
	Усилие для сжатия до 29 мм		430 ± 20 Н	365 Н	
Зазор между толкателем и направляющей			[35 мм] 0,06 - 0,10 мм	0,2	Замените толкатель
Биение штанги толкателя			-	0,5 мм	Замените
Неплоскостность привалочной поверхности головки цилиндра			меньше 0,07 мм	0,08 мм	Отремонтируйте или замените
Высота головки цилиндра			130 мм	129,8 мм	
Утопание тарелки клапана		Впуск	0,25 - 0,75 мм	1,0 мм	Замените седло, минус означает выступание
		Выпуск	-0,05 - 0,45 мм	0,7 мм	
		Тормоза Powertardo	-0,35 - 0,35 мм	0,5 мм	
Стержень клапана (внешний диаметр)		Впуск	11,95 - 11,96 мм	11,85 мм	Замените
		Выпуск	11,91 - 11, 93 мм	11,85 мм	
		Тормоза Powertardo	7,92 - 7,93 мм	7,85 мм	
Зазор между стержнем клапана и направляющей клапана		Впуск	0,05 - 0,09 мм	0,2 мм	Замените направляющую
		Выпуск	0,09 - 0,12 мм	0,2 мм	
		Тормоза Powertardo	[8 мм] 0,07 - 0,10 мм	0,16 мм	
Угол седла клапана			45°	-	
Толщина тарелки клапана		Впуск	2,2 мм	1,7 мм	Замените клапан
		Выпуск	2,5 мм	2,0 мм	
		Тормоза Powertardo	1,5 мм	1,0 мм	
Ширина запорной фаски седла клапана			2,69 - 2,97 мм	3,5 мм	Отремонтируйте
Ширина запорной фаски седла клапана тормоза Powertardo			1,27 - 1,56 мм	2,0мм	Отремонтируйте
Зазор между исполнительным поршнем клапана тормоза Powertardo и осью коромысла			[14,5 мм] 0,01 - 0,03 мм	0,05 мм	Замените исполнительный поршень
Биение картера маховика			-	0,2 мм	Установите правильно
Маховик	Биение		-	0,2 мм	Установите правильно
	Коробление фрикционной поверхности		меньше 0,1 мм	0,2 мм	Отремонтируйте или замените
	Расстояние от посадки корзины сцепления до фрикционной поверхности		47,8 - 48,2 мм	49,5 мм	Замените

CarInfo.com.ua

Стандарты обслуживания (двигатели серии 6D24) (продолжение)

Пункт обслуживания			Номинальная величина (в [ ] базовый диаметр)	Предельная величина	Устранение или примечание
Зазоры в зацеплении	Шестерня коленчатого вала и паразитная шестерня "B"		0,08 - 0,20 мм	0,4 мм	Замените шестерню
	Паразитная шестерня "A" и шестерня распределительного вала		0,07 - 0,18 мм	0,4 мм	Замените шестерню
	Паразитная шестерня "A" и паразитная шестерня "C"		0,07 - 0,18 мм	0,4 мм	Замените шестерню
	Шестерня привода ТНВД и паразитная шестерня "C"		0,08 - 0,20 мм	0,4 мм	Замените шестерню
	Шестерня насоса усилителя рулевого управления и паразитная шестерня "C"		0,07 - 0,18 мм	0,4 мм	Замените шестерню
Осевой зазор паразитной шестерни			0,05 - 0,15 мм	0,4 мм	Замените осевой фиксатор
Осевой зазор паразитной шестерни "A" ОММ			0,15 - 0,51 мм	1,0 мм	
Осевой зазор шестерни распредвала			0,05 - 0,22 мм	0,4 мм	Замените втулку подшипника или после шлифовки шеек вала установите втулку ремонтного размера (-0,25 мм)
Зазор в подшипнике паразитной шестерни "A"			[40 мм] 0,03 - 0,06 мм	0,2 мм	Замените подшипник
Зазор в подшипнике паразитной шестерни "C"			[46 мм] 0,03 - 0,06 мм	0,2 мм	Замените подшипник
Зазор в подшипнике паразитной шестерни "A" РТО			[58 мм] 0,03 - 0,07 мм	0,2 мм	Замените подшипник
Зазор в подшипниках распределительного вала		№1	[65 мм] 0,03 - 0,08 мм	0,25 мм	Замените подшипник
		№2	[65,25 мм] 0,03 - 0,08 мм	0,25 мм	Замените подшипник
		№3, №4	[65,50 мм] 0,03 - 0,08 мм	0,25 мм	Замените подшипник
		№5, №6	[65,75 мм] 0,03 - 0,08 мм	0,25 мм	Замените подшипник
		№7	[66 мм] 0,03 - 0,08 мм	0,25 мм	Замените подшипник
Подъем профиля кулачка (впуск)			8,83 мм	8,30 мм	Высота: 56,167 мм Диаметр: 47,334 мм
Подъем профиля кулачка (выпуск)			8,82 мм	8,30 мм	Высота: 56,036 мм Диаметр: 47,216 мм
Прогиб распределительного вала			меньше 0,05 мм	0,08 мм	Отремонтируйте
Неплоскостность опорной поверхности фланца гильзы цилиндра в блоке цилиндров				больше 0,1 мм	Замените
Выступание поршня из гильзы (в ВМТ)			0,87 - 1,33 мм		Проверьте всю размерную цепочку
Гильза цилиндра		Выступание фланца	0,01 - 0,08 мм	-	Замените или перешлифуйте в ремонтный размер
		Внутренний диаметр	130,014 - 130,054 мм	130,25 мм	
		Отклонение формы	меньше 0,02 мм	-	
Зазор между поршнем и гильзой цилиндра			[130 мм] 0,193 - 0,219 мм	-	Замените или переходите к ремонтному размеру
Зазор в замке поршневых колец	1-е компрессионное кольцо		0,40 - 0,55 мм	1,5	Замените
	2-е компрессионное кольцо		0,50 - 0,65 мм	1,5	Замените
	Маслосъемное кольцо		0,40 - 0,60 мм	1,5	Замените
Торцевой зазор поршневого кольца	1-е компрессионное кольцо		0,02 - 0,10 мм	0,25 мм	Замените
	2-е компрессионное кольцо		0,07 - 0,10 мм	0,25 мм	Замените
	Маслосъемное кольцо		0,03 - 0,06 мм	0,15 мм	Замените
Зазор между поршневым пальцем и бобышками поршня			[50 мм] 0,01 - 0,02 мм	0,1 мм	Замените поршень или поршневой палец
Зазор между поршневым пальцем и малой головкой шатуна			[50 мм] 0,02 - 0,05 мм	0,1 мм	Заменить втулку малой головки
Осевой зазор шатуна			0,2 - 0,5 мм	1,0 мм	Замените шатун
Изгиб и кручение шатуна			-	меньше 0,05 мм	Замените шатун
Шатунный подшипник		Зазор в подшипнике	[84 мм] 0,07 - 0,13 мм	0,25 мм	Замените вкладыши
		Длина в свободе	-	более 90,5 мм	
Осевой зазор коленчатого вала			0,09 - 0,23 мм	0,4 мм	Замените упорный подшипник
Изгиб коленчатого вала			меньше 0,04 мм	0,1 мм	Отремонтируйте или замените
Шейки коленчатого вала		Овальность	меньше 0,01 мм	0,08 мм	Отремонтируйте или замените
Коренной подшипник		Конусность	меньше 0,006 мм	-	
		Зазор в подшипнике	[100 мм] 0,08 - 0,13 мм	0,25	Замените вкладыши
		Длина в свободе	-	менее 106,5 мм	
Зазор в зацеплении шестерни ОММ			0,07 - 0,47 мм	-	Отрегулируйте
Зазор в зацеплении паразитной шестерни "B" и шестерней ОММ			0,06 - 0,22 мм	1,0 мм	Замените втулку
Осевой зазор паразитной шестерни "B"			0,15 - 0,53 мм	1,0 мм	Замените осевой фиксатор
Зазор в подшипнике паразитной шестерни "B"			[58 мм] 0,03 - 0,07 мм	0,20 мм	Замените подшипник
Клапанный зазор	Впуск		0,4 мм	-	Отрегулируйте
	Выпуск		0,6 мм	-	

Моменты затяжки резьбовых соединений (двигатели серии 6D24)

Узел	Размер болта	Момент затяжки (Нм)
Болт крепления головки цилиндра	M14 x 2	См. текст
Болт сойки оси коромысел	M10 x 1,5	34
Болт сойки оси коромысел (система Powertardo)	M8 x 1,25	17
Болт клапанной крышки	M8 x 1,25	4,9
Болт передней крышки	M12 x 1,75	33
Контргайка регулировочного винта коромысла	M10 x 1,25	59
Обратный клапан форсунки охлаждения поршня	M12 x 1,75	34
Гайка крышки шатуна	M13 x 1,25	115, масло
Болт крышки коренного подшипника	M18 x 2,5	370, масло
Болт шкива коленчатого вала	M14 x 1,5	175
Гайка шестерни распределительного вала	M27 x 1,5	265, масло
Болт вала паразитной шестерни "A" и "C"	M16 x 2	155
Гайка вала паразитной шестерни (под установку подшипника)	M16 x 1,5	98
Болт маховика	M16 x 1,5	315, масло
Болт картера маховика	M12 x 1,75	67
Болт вала паразитной шестерни "C" ОММ	M16 x 2	135
Гайка фланца ОММ	M18 x 1,5	125

Стандарты обслуживания (двигатели серии 6D40)

Пункт обслуживания			Номинальная величина (в [ ] базовый диаметр)	Предельная величина	Устранение или примечание
Давление конца сжатия (при 200 об/мин)			2,75 МПа	1,96 МПа	Разница по цилиндрам не более 0,39 МПа
Зазор между коромыслом и осью коромысла			[33 мм] 0,04 - 0,09 мм	0,2 мм	Замените втулку
Внешняя пружина клапана	Длина в свободном состоянии		72,59 мм	69,6 мм	Замените
	Усилие для сжатия до 51,73 мм		335 Н	285 Н	
	Перпендикулярность оси		-	2,5 мм	
Внутренняя пружина клапана	Длина в свободном состоянии		73,69 мм	70,7 мм	Замените
	Усилие для сжатия до 44,63 мм		145 Н	130 Н	
	Перпендикулярность оси		-	2,5 мм	
Зазор между толкателем и направляющей			[35 мм] 0,04 - 0,09 мм	0,2	Замените толкатель
Зазор ролика толкателя			0,017 - 0,038 мм *1 0,006 - 0,038 мм *2	-	Замените толкатель
Биение штанги толкателя			-	0,5 мм	Замените
Неплоскостность привалочной поверхности головки цилиндра			меньше 0,07 мм	0,2 мм	Отремонтируйте или замените
Высота головки цилиндра			130 мм	129,5 мм	Замените
Утопание тарелки клапана		Впуск	0,25 - 0,75 мм	1,0 мм	Замените седло, минус означает выступание
		Выпуск	-0,05 - 0,45 мм	0,7 мм	
Стержень клапана (внешний диаметр)		Впуск	9,96 - 9,97 мм	9,85 мм	Замените
		Выпуск	9,93 - 9,94 мм	9,85 мм	
Зазор между стержнем клапана и направляющей клапана		Впуск	0,04 - 0,06 мм	0,2 мм	Замените направляющую
		Выпуск	0,07 - 0,10 мм	0,2 мм	
Угол седла клапана			45°	-	
Толщина тарелки клапана		Впуск	2,2 мм	1,7 мм	Замените клапан
		Выпуск	2,5 мм	2,0 мм	
Ширина запорной фаски седла клапана		Впуск	3,3 - 3,7 мм	4,2 мм	Отремонтируйте
		Выпуск	2,6 - 3,0 мм	3,5 мм	
Внешний диаметр направляющей клапанного мостика			10,99 - 11,0 мм	10,94 мм	Замените
Зазор между направляющей клапанного мостика и клапанным мостиком			0,01 - 0,05 мм	0,1 мм	Заменить клапанный мостик
Биение картера маховика			-	0,2 мм	Установите правильно
Маховик	Биение		-	0,2 мм	Установите правильно
	Коробление фрикционной поверхности		меньше 0,1 мм	0,2 мм	Отремонтируйте или замените
	Расстояние от посадки корзины сцепления до фрикционной поверхности	Однодисковое сцепление	47,8 - 48,2 мм	49,5 мм	Замените
		Двухдисковое сцепление	19,8 - 20,2 мм*2	21,5 мм*2	Замените
Зазоры в зацеплении	Шестерня коленчатого вала и паразитная шестерня "B"		0,08 - 0,20 мм	0,35 мм	Замените шестерню
	Паразитная шестерня "C" и шестерня распределительного вала		0,08 - 0,20 мм	0,35 мм	Замените шестерню
	Паразитная шестерня "A" и паразитная шестерня "C"		0,07 - 0,18 мм	0,35 мм	Замените шестерню
	Шестерня привода ТНВД и шестерня распределительного вала		0,08 - 0,20 мм	0,35 мм	Замените шестерню
	Шестерня насоса усилителя рулевого управления и паразитная шестерня "B"		0,07 - 0,18 мм	0,35 мм	Замените шестерню
	Паразитная шестерня "B" и шестерня привода компрессора кондиционера		0,08 - 0,20 мм	0,35 мм	Замените шестерню

CarInfo com.ua

Стандарты обслуживания (двигатели серии 6D40) (продолжение)

Пункт обслуживания			Номинальная величина (в [ ] базовый диаметр)	Предельная величина	Устранение или примечание
Осевой зазор паразитной шестерни			0,10 - 0,28 мм *1 0,05 - 0,15 мм *2	0,4 мм	Замените осевой фиксатор
Осевой зазор шестерни распределительного вала			[40 мм] 0,02 - 0,05 мм	-	
Зазор в подшипнике паразитной шестерни "A"			[46 мм] 0,03 - 0,06 мм	0,2 мм	Замените
Зазор в подшипнике паразитной шестерни "C"			[46 мм] 0,03 - 0,06 мм	0,2 мм	Замените
Зазор в подшипниках распределительного вала		№1	[66 мм] 0,05 - 0,10 мм		Замените втулку
		№2	[66,25 мм] 0,05 - 0,10 мм		
		№3, №4	[66,50 мм] 0,05 - 0,10 мм		
		№5, №6	[66,75 мм] 0,05 - 0,10 мм		
		№7	[67 мм] 0,05 - 0,10 мм	0,25 мм	
Подъем профиля кулачка		Впуск	7,417 мм	6,92 мм	Высота: 58,585 мм Диаметр: 51,168 мм
		Выпуск	7,392 мм	6,89 мм	Высота: 58,460 мм Диаметр: 51,068 мм
Прогиб распределительного вала			меньше 0,05 мм	0,08 мм	Отремонтируйте
Осевой зазор распределительного вала			0,05 - 0,22 мм	0,4 мм	Замените упорное кольцо
Неплоскостность опорной поверхности фланца гильзы цилиндра в блоке цилиндров				больше 0,1 мм	Замените
Выступание поршня из гильзы (в ВМТ)			0,4 - 0,8 мм		Проверьте всю размерную цепочку
Гильза цилиндра		Выступание фланца	0,01 - 0,07 мм	-	Замените
		Внутренний диаметр	135 - 135,03 мм	135,25 мм	Замените или перешлифуйте в ремонтный размер
		Отклонение формы	меньше 0,03 мм	-	
Зазор между поршнем и гильзой цилиндра			[135 мм] 0,177 - 0,207 мм	-	Замените или переходите к ремонтному размеру
Зазор в замке поршневых колец	1-е компрессионное кольцо		0,40 - 0,55 мм	1,5	Замените
	2-е компрессионное кольцо		0,40 - 0,55 мм	1,5	Замените
	Маслосъемное кольцо		0,40 - 0,60 мм	1,5	Замените
Торцевой зазор поршневого кольца	1-е компрессионное кольцо		0,02 - 0,08 мм	0,25 мм	Замените
	2-е компрессионное кольцо		0,07 - 0,10 мм	0,25 мм	Замените
	Маслосъемное кольцо		0,03 - 0,06 мм	0,15 мм	Замените
Зазор между поршневым пальцем и бобышками поршня			[55 мм] 0,004 - 0,022 мм	0,1 мм	Замените поршень или поршневой палец
Зазор между поршневым пальцем и малой головкой шатуна			[55 мм] 0,02 - 0,05 мм	0,1 мм	Заменить втулку малой головки
Осевой зазор шатуна			0,2 - 0,5 мм	1,0 мм	Замените шатун
Изгиб и кручение шатуна			-	менее 0,05 мм	Замените шатун
Шатунный подшипник	Зазор в подшипнике		[84 мм] 0,06 - 0,12 мм	0,25 мм	Замените вкладыши
	Длина в свободе		-	больше 90,5 мм	
Осевой зазор коленчатого вала			0,09 - 0,23 мм	0,4 мм	Замените подшипник
Изгиб коленчатого вала			меньше 0,04 мм	0,1 мм	Отремонтируйте или замените
Шейки коленчатого вала	Овальность		меньше 0,01 мм	0,08 мм	
	Конусность		меньше 0,006 мм	-	Замените вкладыши
Коренной подшипник	Зазор в подшипнике		[100 мм] 0,08 - 0,15 мм	0,25	
	Длина в свободе		-	менее 106,5 мм	
Клапанный зазор	Впуск		0,4 мм	-	Отрегулируйте
	Выпуск		0,6 мм	-	

*1 - двигатели 6D40 (модели до 1995 года выпуска);*2 - двигатели 6D40 (модели с 1995 года выпуска).

Моменты затяжки резьбовых соединений (двигатели серии 6D40)

Узел	Размер болта	Момент затяжки (Нм)
Болт крепления головки цилиндра	M16 x 2	См. текст
	M14 x 2	175
Болт стойки оси коромысел	M14 x 2	196
Гайка клапанного мостика	M12 x 1,25	67
Ограничительный винт толкателя	M10 x 1,5	22
Болт клапанной крышки	M8 x 1,25	9
Болт передней крышки	M12 x 1,75	33
Контргайка регулировочного винта коромысла	M10 x 1,25	59
Обратный клапан форсунки охлаждения поршня	M12 x 1,75	34
Гайка крышки шатуна	M13 x 1,25	115, масло
Болт крышки коренного подшипника	M18 x 2,5	370, масло
Болт шкива коленчатого вала	M14 x 1,5	175
Гайка шестерни распределительного вала	M27 x 1,5	265, масло
Болт вала паразитной шестерни	M16 x 2	155
Гайка вала паразитной шестерни (под установку подшипника)	M16 x 1,5	98
Болт маховика	M18 x 1,5	370, масло
Болт картера маховика	M12 x 1,75	67

Стандарты обслуживания (двигатели серии 8DC)

Пункт обслуживания			Номинальная величина (в [ ] базовый диаметр)	Предельная величина	Устранение или примечание
Давление конца сжатия (при 200 об/мин)			2,75 МПа	1,96 МПа	Разница по цилиндрам не более 0,39 МПа
Зазор между коромыслом и осью коромысла			[24 мм] 0,01 - 0,08 мм	0,2 мм	Замените втулку
Внешняя пружина клапана	Длина в свободном состоянии		89,38 мм	85,0 мм	Замените
	Усилие для сжатия до 58,35 мм		450 Н	380 Н	
Внутренняя пружина клапана	Длина в свободном состоянии		65,04 мм	62 мм	Замените
	Усилие для сжатия до 50,35 мм		115 Н	100 Н	
	Перпендикулярность оси		-	2,5 мм	
Пружина клапана тормоза Powertardo	Длина в свободном состоянии		39,8	37,8	Замените
	Усилие для сжатия до 29 мм		430 ± 20 Н	365 Н	
Зазор между толкателем и направляющей			[35 мм] 0,06 - 0,10 мм	0,2	Замените толкатель
Биение штанги толкателя			-	0,5 мм	Замените
Неплоскостность привалочной поверхности головки цилиндра			меньше 0,07 мм	0,2 мм	Отремонтируйте или замените
Высота головки цилиндра			114,9 - 115,1 мм	114,6 мм	
Утопание тарелки клапана		Впуск	0,25 - 0,75 мм	1,0 мм	Замените седло, минус означает выступание
		Выпуск	-0,05 - 0,45 мм	0,7 мм	
		Тормоза Powertardo	-0,25 - 0,25 мм	0,5 мм	
Стержень клапана (внешний диаметр)		Впуск	11,95 - 11,96 мм	11,85 мм	Замените
		Выпуск	11,91 - 11, 93 мм	11,85 мм	
		Тормоза Powertardo	7,92 - 7,93 мм	7,85 мм	
Зазор между стержнем клапана и направляющей клапана		Впуск	0,05 - 0,09 мм	0,2 мм	Замените направляющую
		Выпуск	0,09 - 0,12 мм	0,2 мм	
		Тормоза Powertardo	0,07 - 0,10 мм	0,16 мм	
Угол запорной фаски седла клапана			45°		
Толщина тарелки клапана		Впуск	2,2 мм	1,7 мм	Замените клапан
		Выпуск	2,5 мм	2,0 мм	
		Тормоза Powertardo	1,5 мм	1,0 мм	
Ширина запорной фаски седла клапана		Впуск и выпуск	2,69 - 2,97 мм	3,5 мм	Отремонтируйте
		Тормоза Powertardo	1,27 - 1,56 мм	2,0 мм	
Зазор между исполнительным поршнем клапана тормоза Powertardo и осью коромысла			[14,5 мм] 0,01 - 0,03 мм	0,05 мм	Замените исполнительный поршень
Биение картера маховика			-	0,2 мм	Установите правильно
Маховик	Биение		-	0,2 мм	
	Коробление фрикционной поверхности		меньше 0,1 мм	0,2 мм	Отремонтируйте или замените
	Расстояние от посадки корзины сцепления до фрикционной поверхности		47,8 - 48,2 мм	49,5 мм	
Зазоры в зацеплении паразитных зубчатых колес	Шестерня коленчатого вала и паразитная шестерня		0,08 - 0,20 мм	0,4 мм	Замените шестерню
	Паразитная шестерня и шестерня распределительного вала		0,07 - 0,18 мм	0,4 мм	Замените шестерню
	Шестерня привода ТНВД и шестерня распределительного вала		0,08 - 0,20 мм	0,4 мм	Замените шестерню
	Шестерня насоса усилителя рулевого управления и шестерня привода ТНВД		0,07 - 0,18 мм	0,4 мм	Замените шестерню
Осевой зазор шестерни распределительного вала			0,11 - 0,20 мм	0,4 мм	Замените осевой фиксатор
Осевой зазор паразитной шестерни			0,10 - 0,28 мм	0,4 мм	
Зазор в подшипнике паразитной шестерни			[40 мм] 0,03 - 0,06 мм	0,2 мм	
Зазор в подшипниках распределительного вала		№1	[65,25 мм] 0,03 - 0,08 мм	0,25 мм	Замените подшипник
		№2	[65,25 мм] 0,03 - 0,08 мм	0,25 мм	Замените подшипник
		№3	[65,50 мм] 0,03 - 0,08 мм	0,25 мм	Замените подшипник
		№4	[65,75 мм] 0,03 - 0,08 мм	0,25 мм	Замените подшипник
		№5	[66,00 мм] 0,03 - 0,08 мм	0,25 мм	Замените подшипник
Подъем профиля кулачка		Впуск	8,86 мм	8,36 мм	Замените
		Выпуск	8,78мм	8,36 мм	
Прогиб распределительного вала			меньше 0,05 мм	0,08 мм	Отремонтируйте
Выступание поршня из гильзы (в ВМТ)		8DC9T6	0,65 - 1,15 мм		Поверьте всю раз мерную цепочку
		8DC10, 8DC11	0,75 - 1,25 мм		

CarInfo.com.ua

Стандарты обслуживания (двигатели серии 8DC) (продолжение)

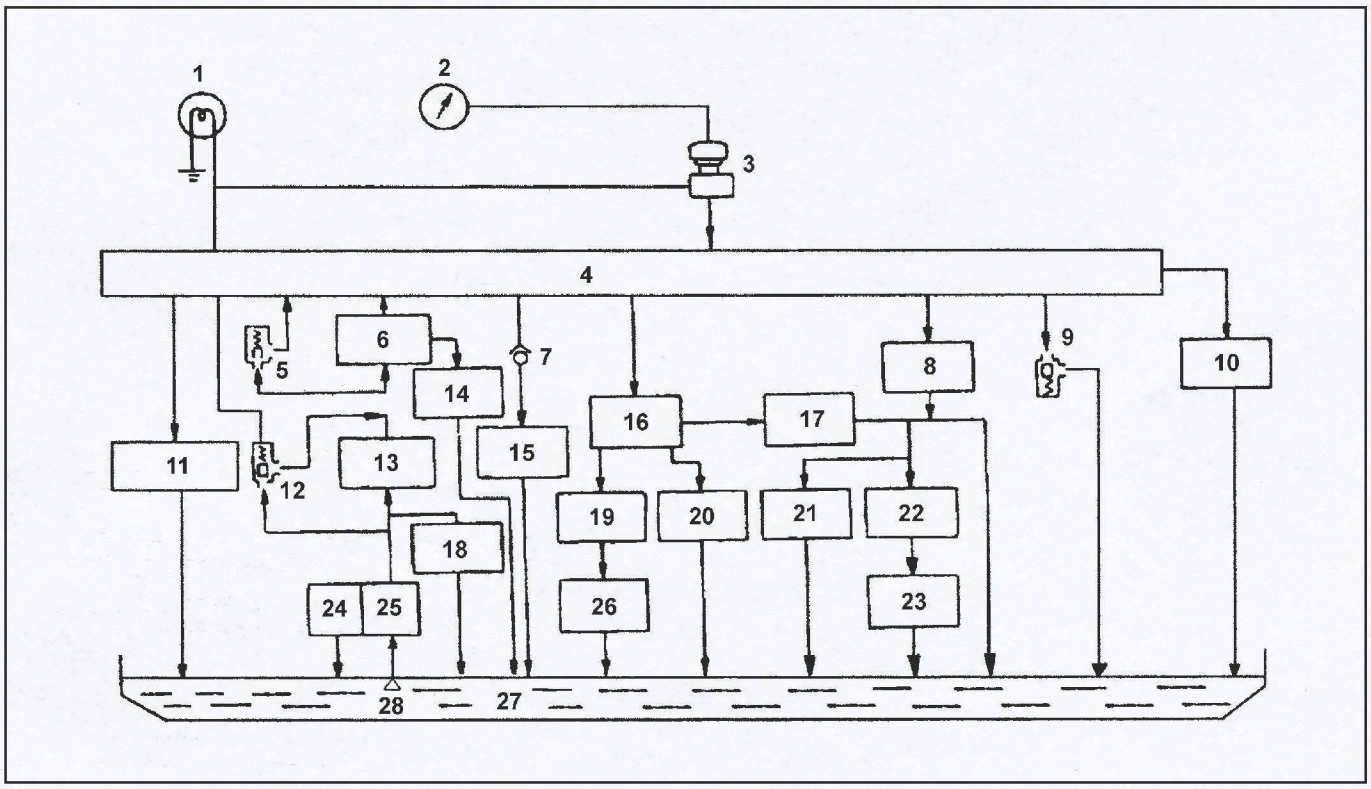
Пункт обслуживания			Номинальная величина (в [ ] базовый диаметр)	Предельная величина	Устранение или примечание
Гильза цилиндра	Выступание фланца	кроме 8DC11	0,08 - 0,17 мм	-	Замените
		только 8DC11	0,25 - 0,40 мм	-	
	Внутренний диаметр	8DC9T6	135,0 - 135,04 мм	135,25 мм	Замените или перешлифуйте в ремонтный размер
		8DC10	138,0 - 138,04 мм	138,25 мм	
		8DC11	142,0 - 142,04 мм	142,25 мм	
	Отклонение формы		меньше 0,02 мм		
Зазор между поршнем и гильзой цилиндра		8DC9T6	[135 мм] 0,193 - 0,219 мм		Замените
		8DC10	[138 мм] 0,163 - 0,189 мм		
		8DC11	[142 мм] 0,193 - 0,219 мм		
Торцевой зазор поршневого кольца	1-е компрессионное кольцо		0,02 - 0,08 мм	0,25 мм	Замените
	2-е и 3-е компрессионные кольца	8DC9T6	0,07 - 0,10 мм	0,15 мм	
		8DC10, 8DC11	0,05 - 0,08 мм	0,15 мм	
	Маслосъемное кольцо		0,03 - 0,06 мм	0,15 мм	
Зазор в замке поршневых колец	1-е компрессионное кольцо	кроме 8DC11	0,40 - 0,60 мм	1,5 мм	Замените
		только 8DC11	0,55 - 0,70 мм	1,5 мм	Замените
	2-е и 3-е компрессионные кольца	кроме 8DC11	0,40 - 0,60 мм	1,5 мм	Замените
		только 8DC11	0,45 - 0,60 мм	1,5 мм	Замените
	Маслосъемное кольцо		0,40 - 0,60 мм	1,5 мм	Замените
Зазор между поршневым пальцем и бобышками поршня			[50 мм] 0,01 - 0,02 мм	0,1 мм	Замените поршень или поршневой палец
Зазор между поршневым пальцем и малой головкой шатуна			[50 мм] 0,01 - 0,05 мм	0,1 мм	Заменить втулку малой головки
Осевой зазор шатуна			0,4 - 0,8 мм	1,0 мм	Замените шатун
Изгиб и кручение шатуна				меньше 0,05 мм	Замените шатун
Шатунный подшипник	Зазор в подшипнике		[90 мм] 0,05 - 0,11 мм	0,25 мм	Замените вкладыши
	Длина в свободе		-	меньше 90,5 мм	
Осевой зазор коленчатого вала			0,15 - 0,29 мм	0,4 мм	Замените упорный подшипник
Изгиб коленчатого вала			меньше 0,03 мм	0,1 мм	Отремонтируйте или замените
Шейки коленчатого вала	Овальность		меньше 0,01 мм	0,08 мм	
	Конусность		меньше 0,006 мм	-	
Коренной подшипник	Зазор в подшипнике		[100 мм] 0,06 - 0,12 мм	0,25	Замените вкладыши
	Длина в свободе		-	меньше 106,5 мм	
Клапанный зазор	Впуск		0,4 мм	-	Отрегулируйте
	Выпуск		0,6 мм	-	

Моменты затяжки резьбовых соединений (двигатели серии 8DC)

Узел	Размер болта	Момент затяжки (Нм)
Болт крепления головки цилиндра	M16 x 2	284
	M14 x 2	175
Болт стойки оси коромысел	M12 x 1,75	59
Ограничительный винт толкателя	M10 x 1,5	22
Болт клапанной крышки	M8 x 1,25	15
Контргайка регулировочного винта коромысла	M10 x 1,25	59
Обратный клапан форсунки охлаждения поршня	M12 x 1,75	34
Гайка крышки шатуна	M13 x 1,25	115, масло
Болт крышки коренного подшипника	M18 x 2,5	370, масло
Болт шкива коленчатого вала	M14 x 1,5	175
Гайка шестерни распределительного вала	M27 x 1,5	265, масло
Болт вала паразитной шестерни	M16 x 2	118
Гайка вала паразитной шестерни (под установку подшипника)	M16 x 1,5	98
Болт маховика	M16 x 1,5	315, масло
Болт картера маховика	M12 x 1,75	67

Система смазки

Описание



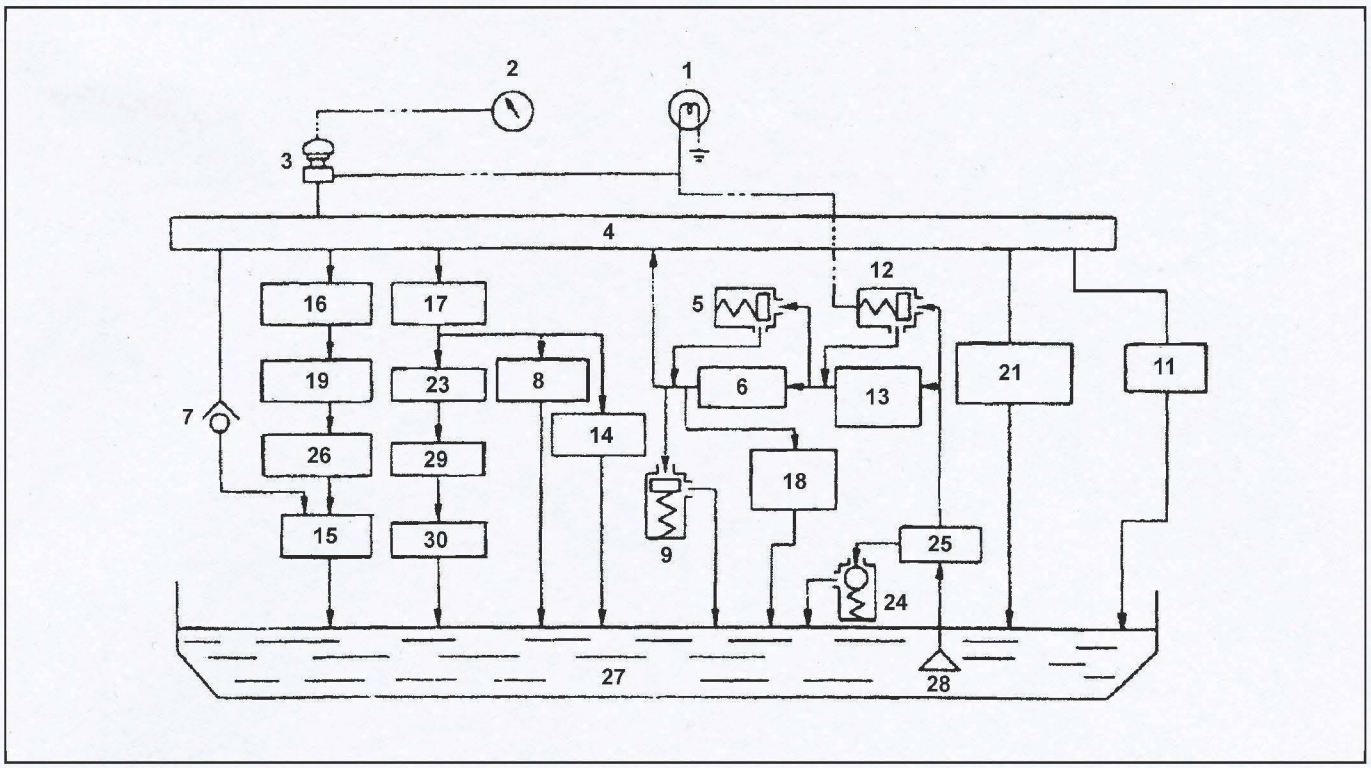
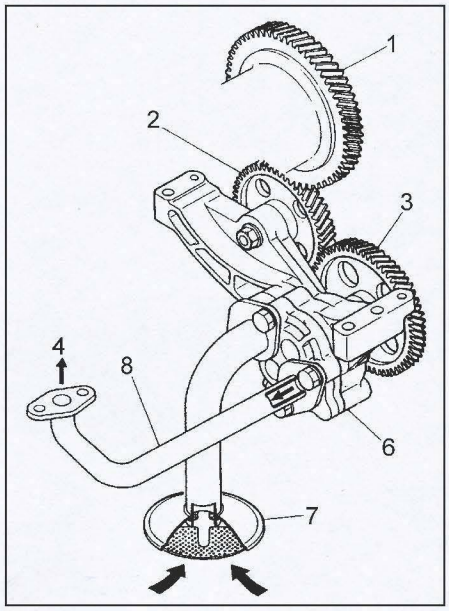


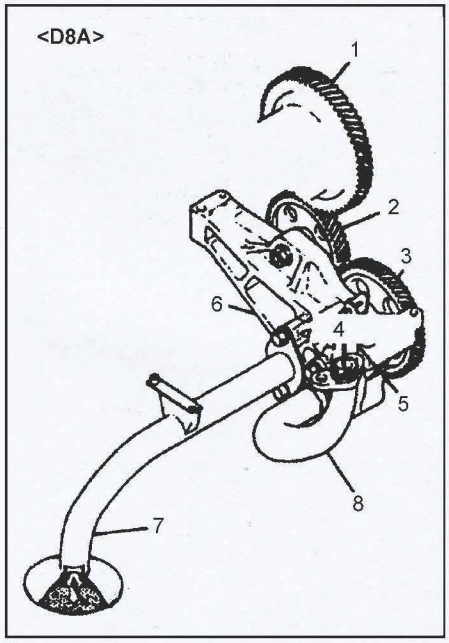
Схема системы смазки (двигатели D6A, D8A, 6D2). 1 - индикатор низкого давления масла, 2 - указатель давления масла, 3 - датчик давления масла, 4 - главная масляная магистраль, 5 - перепускной клапан, 6 - охладитель масла, 7 - обратный клапан форсунки охлаждения поршня, 8 - ТНВД, 9 - редукционный клапан, 10 - турбокомпрессор, 11 - водяной насос, 12 - предохранительный клапан, 13 - полнопоточный масляный фильтр, 14 - воздушный компрессор, 15 - охлаждение поршней, 16 - коренные подшипники коленчатого вала, 17 - подшипники распределительного вала, 18 - обходной масляный фильтр, 19 - шатунные подшипники, 20 - подшипники паразитных шестерен, 21 - жиклер смазки шестерен, 22 - головка блока цилиндра, 23 - ось коромысел, 24 - редукционный клапан, 25 - масляный насос, 26 - шатунные подшипники, 27 - маслоприемник, 28 - масляный поддон, 29 - штанги толкателей, 30 - толкатели.

CarInfo.com.ua

Масляный насос



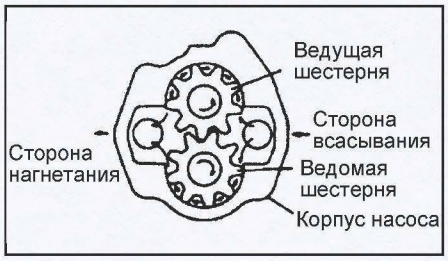
Двигатели D6A, D6CA, 6D2, 6D4.



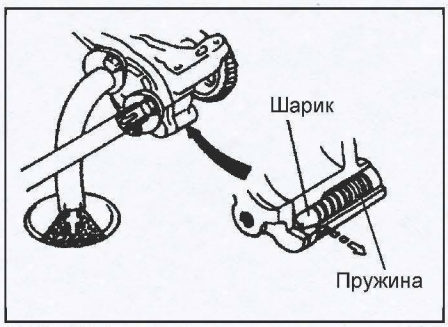
1 - шестерня коленчатого вала, 2 - паразитная шестерня привода масляного насоса, 3 - шестерня масляного насоса, 4 - к масляному фильтру, 5 - редукционный клапан, 6 - масляный насос (со встроенным редукционным клапаном), 7 - маслоприемник, 8 - трубка.

Масляный насос шестеренного типа установлен в задней части блока цилиндров и приводится шестернями от коленчатого вала. На маслоприемнике установлен сетчатый фильтр, который предотвращает попадание в насос крупных посторонних частиц. Масло из насоса попадает в канал блока цилиндров по трубке, установленной на выходе насоса.

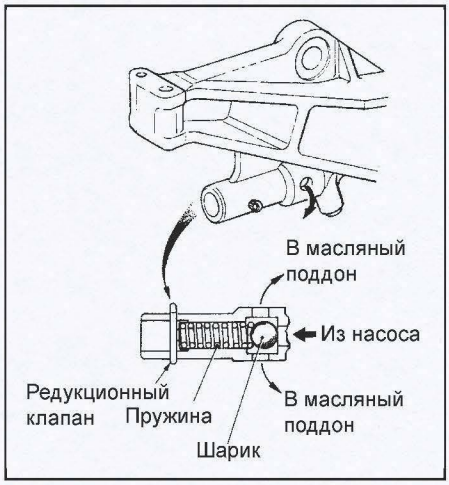
В корпусе масляного насоса установлены ведущая и ведомая шестерни внешнего зацепления. Ведомая шестерня вращается в направлении, обратном вращению ведущей шестерни. На стороне всасывания создается разрежение, которое заставляет моторное масло поступать в масляный насос. Далее масло попадает в пространство, сформированное зубьями шестерен и корпусом насоса и выдавливается из насоса на стороне нагнетания.



Частота вращения шестерен масляного насоса пропорциональна частоте вращения двигателя, соответственно, изменяется расход масла через двигатель. Чтобы не создавать избытка давления в системе (особенно при холодном пуске) и не затрачивать лишнюю мощность на привод насоса, на рабочих режимах, на выходе насоса устанавливается редукционный клапан.



6D2, 6D4 модели выпуска до 1995 года, D6A.



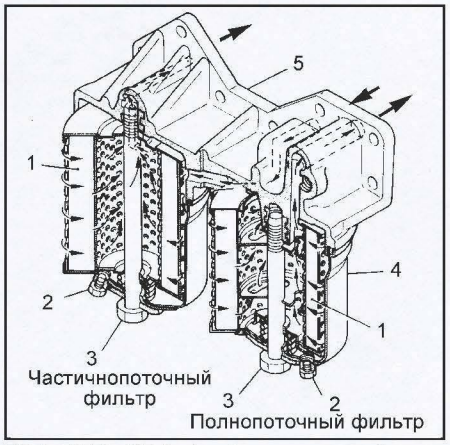
6D2, 6D4 модели выпуска с 1995 года.



D8A.

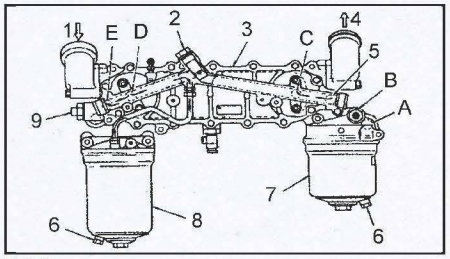
Масляный фильтр

На двигателях D6A, 6D2 и 6D4 масляный фильтр сдвоенный со сменным бумажным элементом. Основной фильтр полнопоточный, вспомогательный (обходной) фильтр частичнопоточный, который осуществляет дополнительную очистку части масла, которая сливается в масляный поддон, не попадая в главную масляную магистраль.

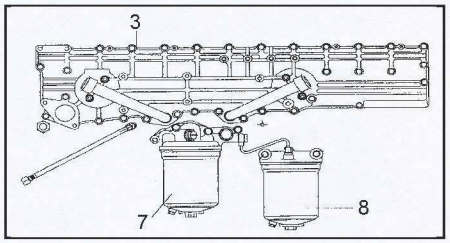


D6A, 6D2, 6D4. 1 - фильтрующий элемент, 2 - сливная пробка, 3 - центральный болт, 4 - канистра фильтра, 5 - база фильтра.

На двигателях D8A, D6CA охладитель масла и полнопоточный масляный фильтр построены как единый блок, обходной масляный фильтр отдельный, связан с охладителем масла трубкой.



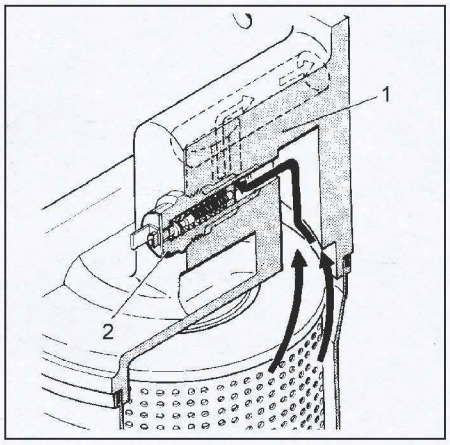
D8A.



D6CA.

1 - вход охлаждающей жидкости, 2 - перепускной клапан, 3 - охладитель масла, 4 - выход охлаждающей жидкости, 5 - предохранительный клапан, 6 - сливная пробка, 7 - полнопоточный масляный фильтр, 8 - обходной масляный фильтр, 9 - редукционный клапан. А - из блока цилиндров в полнопоточный масляный фильтр, В - из полнопоточного масляного фильтра в крышку охладителя масла, С - из крышки охладителя в теплообменник охладителя, D - из теплообменника охладителя в крышку охладителя, Е - из крышки охладителя в главную масляную магистраль.

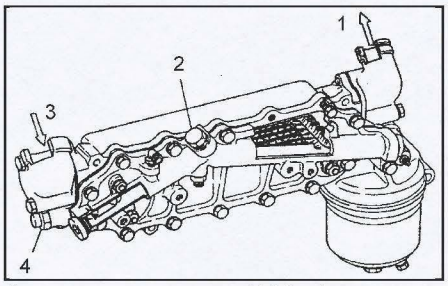
Моторное масло от масляного насоса поступает в масляный канал блока цилиндров и оттуда в базу масляного фильтра. Очищенное масло из фильтра подается на охладитель масла.
В базе масляного фильтра установлен предохранительный клапан. Клапан открывается при засорении фильтрующего элемента масляного фильтра или в случае большого перепада давления на фильтре при высокой вязкости масла (главным образом при холодных пусках). При открытом клапане масло минует фильтр и поступает в двигатель непосредственно. Клапан имеет магнитный контакт, который при открытии клапана замыкает цепь индикатора низкого давления масла, информируя водителя о необходимости обслуживания.



1 - база масляного фильтра, 2 - предохранительный клапан.

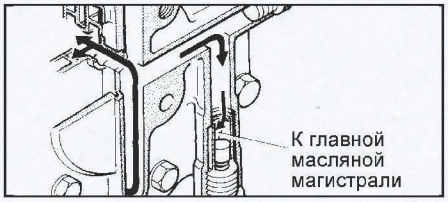
Охладитель масла

Охладитель масла представляет собой пластинчатый теплообменник. На двигателях D6A, 6D2 и 6D4 охладитель масла устанавливается в рубашке охлаждения блока цилиндров.
На двигателях D6CA и D8A охладитель масла представляет собой отдельный узел, крышка охладителя масла и база полнопоточного масляного фильтра выполнены в одной отливке.



Охладитель масла D8A. 1 - выход охлаждающей жидкости, 2 - перепускной клапан, 3 - вход охлаждающей жидкости, 4 - предохранительный клапан.

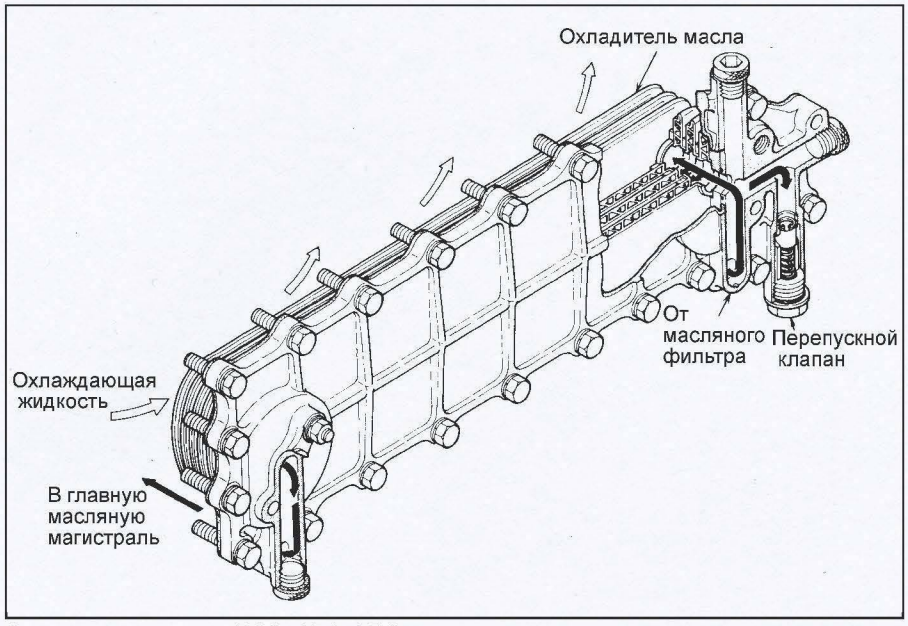
На крышке охладителя масла устанавливается перепускной клапан, который при высокой вязкости масла или при засорении охладителя открывает канал подачи масла непосредственно в главную масляную магистраль.



Перепускной клапан

Перепускной клапан установлен в главной масляной магистрали в блоке цилиндров. Когда давление масла в магистрали превышает заданную величину, клапан открывается, излишки масла сливаются в поддон.

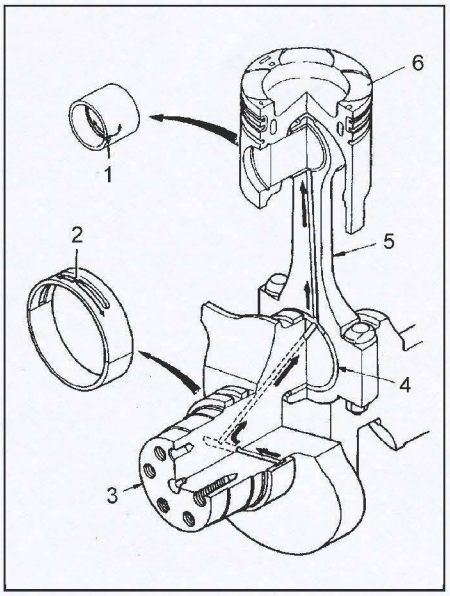




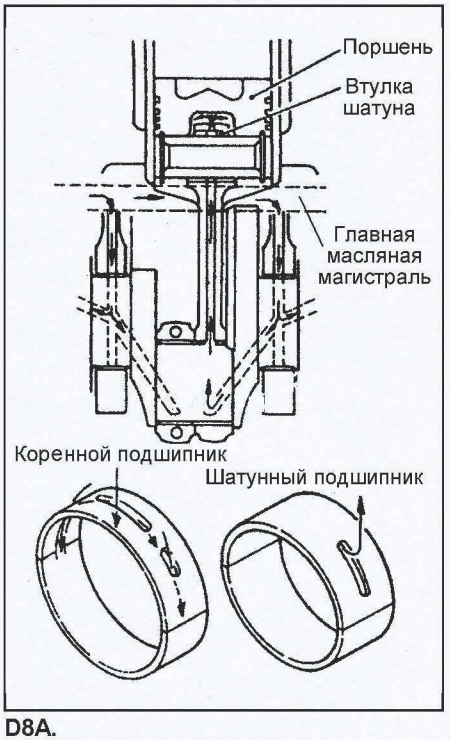
Охладитель масла D6A, 6D2, 6D4.

Смазка деталей двигателя

1. Коренной подшипник, шатунный подшипник и втулка шатуна.
Для смазки коренных подшипников в блоке выполнены сверления, соединяющие главную масляную магистраль и постели верхних вкладышей коренных подшипников коленчатого вала. Часть масла от коренного подшипника по каналам коленчатого вала поступает в шатунные подшипники. Наконец, остатки масла из шатунных подшипников по каналу в теле шатуна поступает на втулку малой головки шатуна. На двигателе D6AB во втулке и малой голове выполнено сверление для направленной подачи масла на днище поршня, для охлаждения последнего.



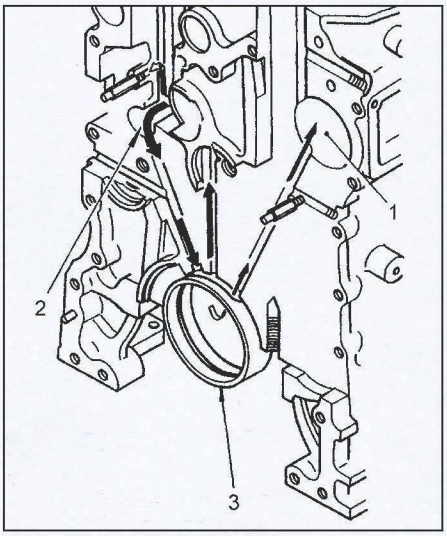
D6A, D6CA, 6D2, 6D4. 1 - втулка малой головки шатуна, 2 - коренной подшипник, 3 - коленчатый вал, 4 - шатунный подшипник, 5 - шатун, 6 - поршень.



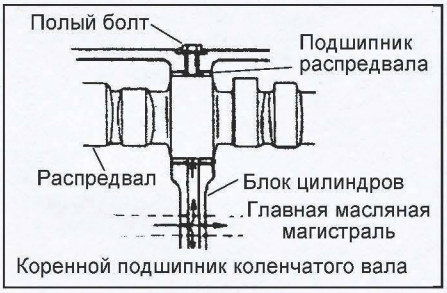
D8A.

CarInfo.com.ua

2. Распределительный вал.
Смазка всех втулок подшипников распределительного вала проводится маслом, подающимся через смазочные отверстия, идущих от внешней периферии коренных подшипников коленчатого вала.

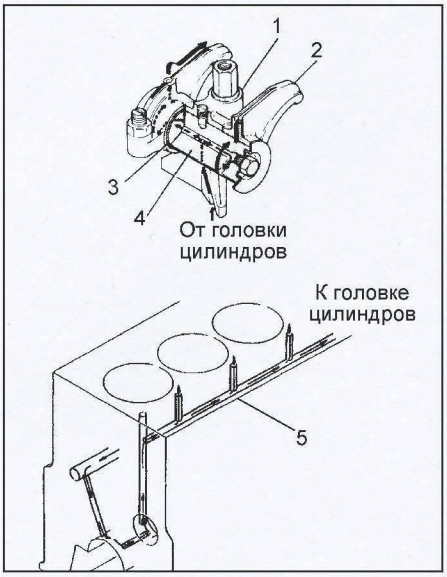


D6A, D6CA, 6D2, 6D4. 1 - втулка распределительного вала, 2 - главная масляная магистраль, 3 - коренной подшипник коленчатого вала.



D8A.

3. Клапанный механизм.
D6A, D6CA, 6D2, 6D4
Моторное масло из последнего подшипника распределительного вала поступает в верхнюю масляную магистраль блока цилиндров для подачи масла в головку блока цилиндров.



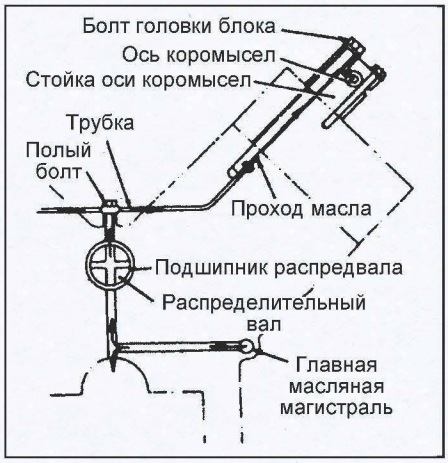
D6A, D6CA, 6D2.



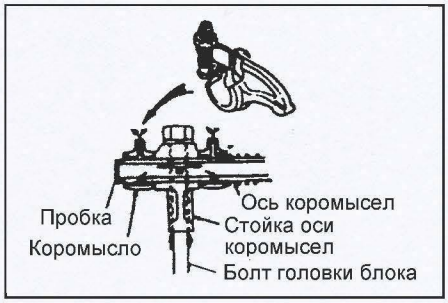
6D4.
1 - стойка оси коромысел, 2 - коромысло, 3 - втулка коромысла, 4 - ось коромысел, 5 - главная масляная магистраль.

Из верхней магистрали масло через отверстия в стойках оси коромысел и по оси коромысел поступает на втулки подшипников коромысел. Из сверлений, выполненных в коромысле, масло направляется на поверхность контакта носика коромысла и торца стержня клапана и у двигателей D6A на шаровую опору винта коромысла в штанге толкателя. Масло по сливным отверстиям или по отверстиям под штанги сливается в масляный поддон, по пути смазывая толкатели и кулачки распределительного вала.

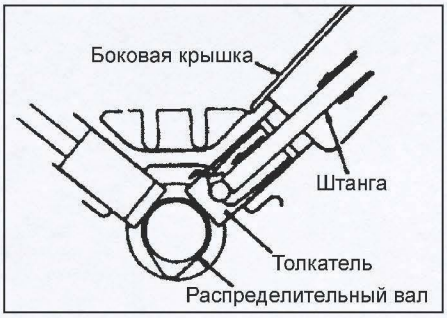
D8A
Масло из первого подшипника распределительного вала по внешней трубке подается в верхние магистрали левого и правого полублоков. Верхняя магистраль проходит по отверстиям под болты крепления головки цилиндра и по ним подается в ось коромысел через стойки оси коромысел.



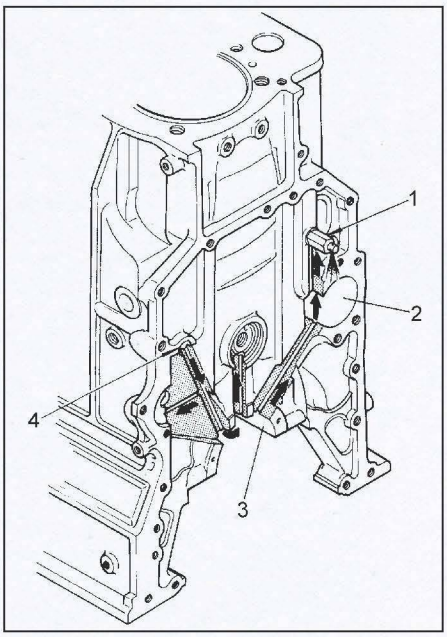
Из оси коромысел масло поступает на втулки коромысел. Из сверлений, выполненных в коромысле, масло направляется на поверхность контакта носика коромысла и торца стержня клапана и на шаровую опору винта коромысла в штанге толкателя.



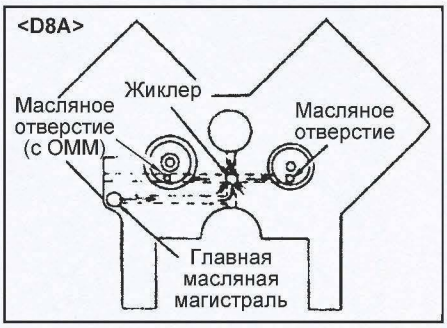
Масло по отверстиям под штанги сливается в масляный поддон, по пути смазывая толкатели и кулачки распределительного вала.



4. Распределительные шестерни.
Втулки подшипников паразитных шестерен смазываются под давлением по схеме, показанной на рисунках. На втулки масло подается по сверлениям от главной масляной магистрали и заднего коренного подшипника.
Зубья всех шестерен смазываются маслом, вытекающим из жиклера смазки шестерен.



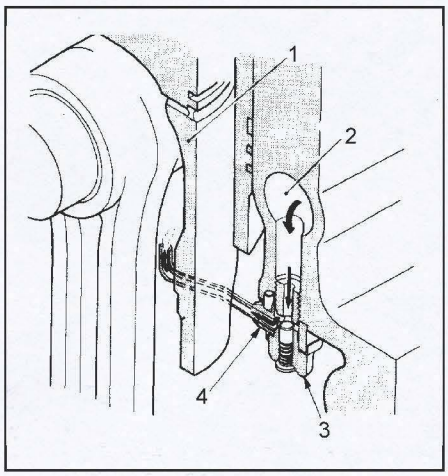
D6A, D6CA, 6D2. 1 - жиклер, 2 - подшипник распределительного вала, 3 - коренной подшипник, 4 - главная масляная магистраль.



D8A.

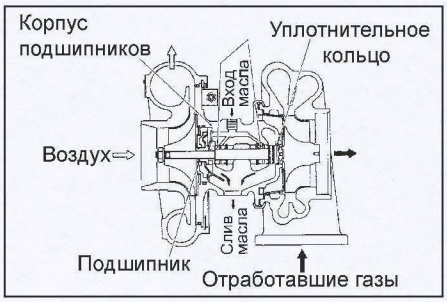
5. Форсунка охлаждения поршня.
Форсунка охлаждения поршня устанавливается для каждого поршня. Масло в форсунку подается из главной масляной магистрали. Струя масла направлена на днище поршня.

Форсунка оборудована обратным клапаном, который отрегулирован на определенное давление, предотвращая уменьшение расхода масла через подшипники при потере давления масла. На двигателях 6D-24T в верхней головки шатуна выполнен масляный канал для дополнительного охлаждения поршня.



1 - поршень, 2 - главная масляная магистраль, 3 - обратный клапан, 4 - форсунка.

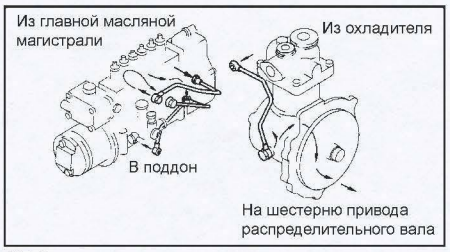
6. Смазка турбокомпрессора.
Масло в турбокомпрессор подается через отдельную трубку из главной масляной магистрали. Масло проходит по сверлениям корпуса подшипников к подшипникам ТКР и сливается в картер двигателя по сливному шлангу.



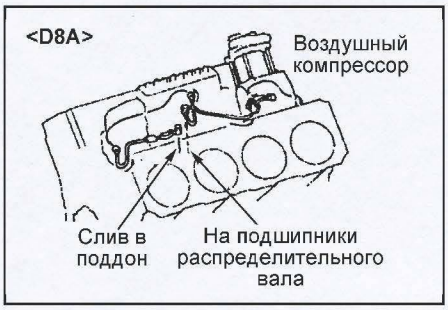
7. ТНВД и воздушный компрессор.
ТНВД и воздушный компрессор получают смазку из главной масляной магистрали двигателя, слив масла осуществляется в поддон двигателя.



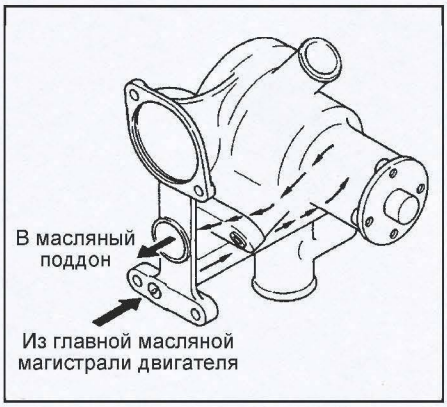
6D2, D6A.



6D4.

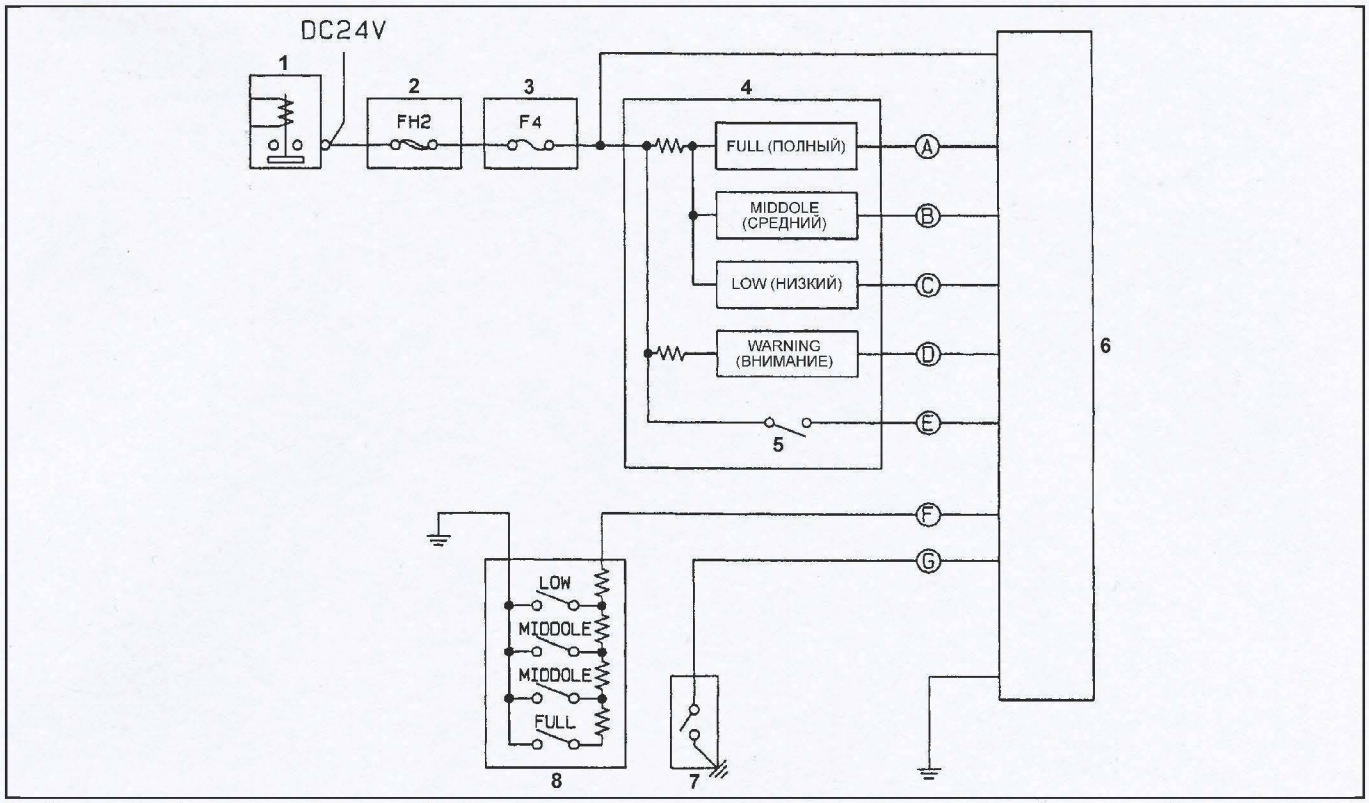


8. *(6D2, 6D4)* Смазка водяного насоса.
Водяной насос получает смазку из главной масляной магистрали двигателя, слив масла осуществляется в поддон двигателя.



9. На двигателях 6D4 моторное масло также подается на корпус муфты привода ТНВД (см. главу "Топливная система").

Индикатор уровня масла в двигателе



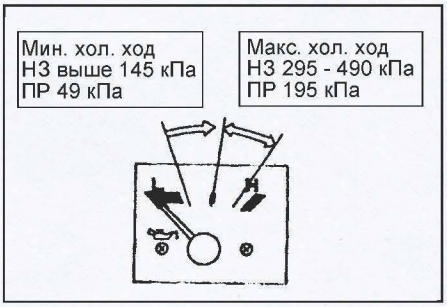
1 - блок реле, 2 - плавкая вставка, 3 - предохранитель, 4 - индикатор уровня масла в двигателе, 5 - выключатель проверки индикатора низкого уровня масла, 6 - электронный блок управления, 7 - датчик давления масла, 8 - датчик уровня масла, A - сигнал уровня масла (полный), B - сигнал уровня масла (средний), C - сигнал уровня масла (низкий), D - сигнал аварийного уровня масла, E - сигнал выключателя проверки индикатора низкого уровня масла, F - сигнал датчика уровня масла, G - сигнал датчика давления масла.

CarInfo.com.ua

Процедуры обслуживания

Проверка давления масла

1. Прогрейте двигатель до температуры масла в 70°C - 90°C.
2. Измерьте давление масла на частотах вращения минимального и максимального холостого хода. Если давление масла ниже нормы, отремонтируйте систему смазки и/или двигатель.



Масляный насос и маслоприемник

Снятие и установка

Примечание:

- Отмеченные (*) детали должны проверяться до и после снятия и не должны сниматься, если дефекты не очевидны (снимайте вместе с масляным насосом).

- После установки проверните шестерню масляного насоса рукой, убедитесь в том, что насос вращается плавно.

1. Проверка редукционного клапана.

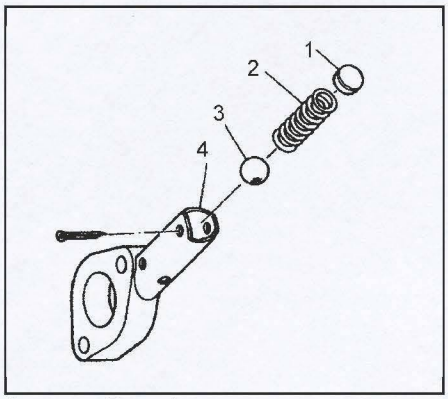
D8A

а) Проверьте усилие сжатия пружины до установочной длины (56,6 мм).

Усилие сжатия.....255 - 270 Н

б) Проверьте давление открытия клапана.

Давление открытия ..... 1570 - 1860 кПа

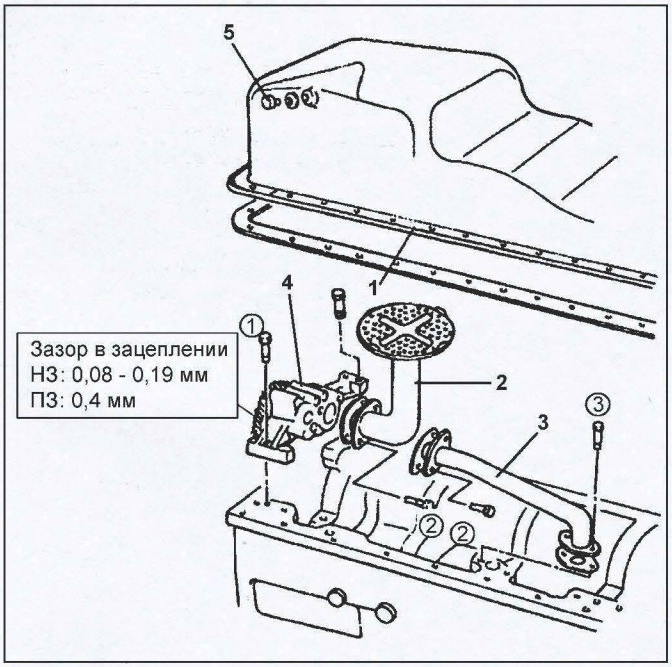


1 - пробка, 2 - пружина клапана, 3 - шаровой клапан, 4 - корпус редукционного клапана.

D6A, D6CA, 6D2, 6D4

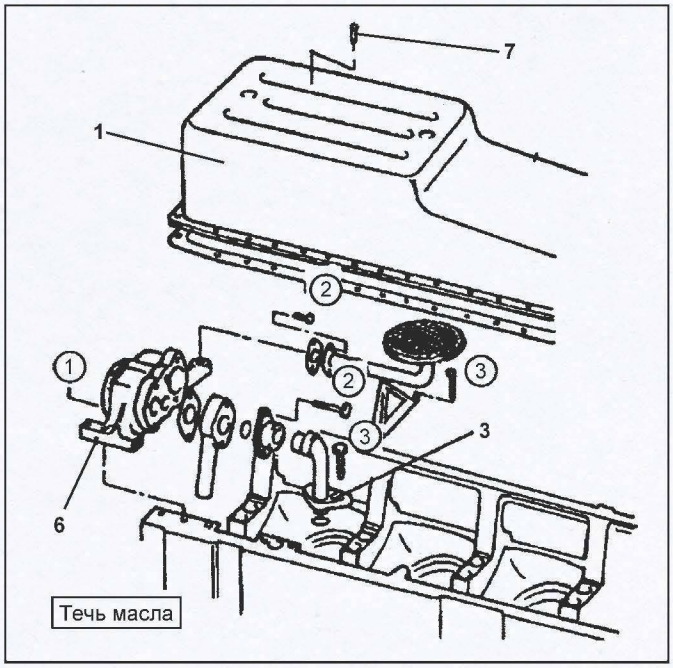
а) Проверьте усилие сжатия пружины до установочной длины (46,3 мм).

Усилие сжатия ..... 150 - 165 Н



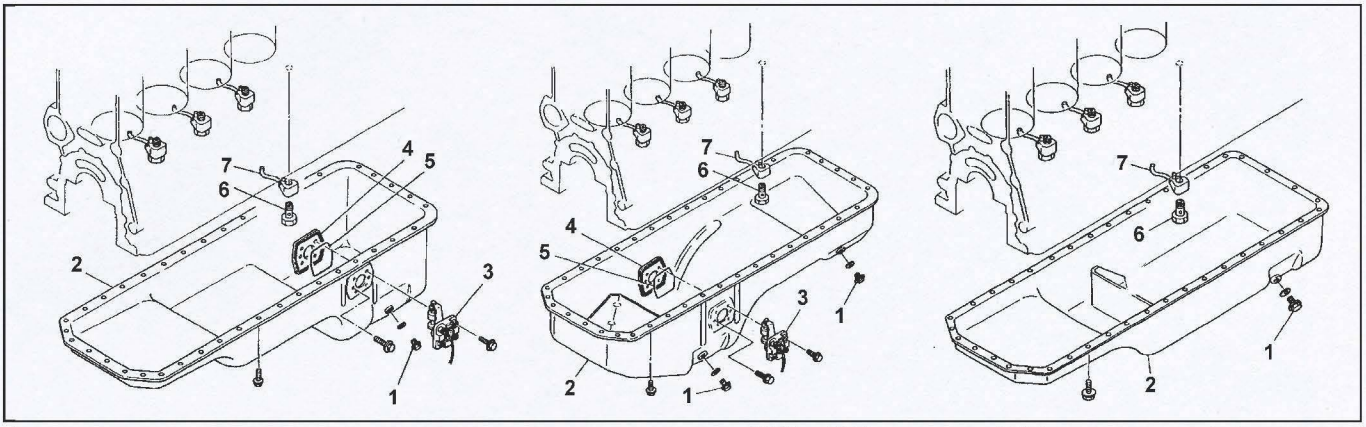
Снятие и установка масляного насоса и маслоприемника (D6A, 6D2, 6D4), один из нескольких возможных вариантов поддона. 1 - масляный поддон, 2 - маслоприемник*, 3 - напорная трубка *, 4 - масляный насос, 5 - сливная пробка.

Последовательность затяжки болтов: ①-②-③.



Снятие и установка масляного насоса и маслоприемника (D8A). 1 - масляный поддон, 3 - напорная трубка*, 6 - масляный насос, 7 - сливная пробка.

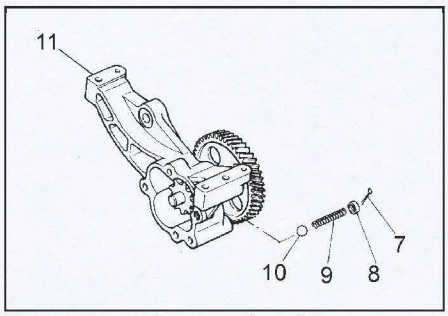
Детали отмеченные знаком "*" не снимайте без необходимости.



Снятие и установка масляного поддона, возможные варианты (6D2 и 6D4 модели с 1995 года выпуска). 1 - сливная пробка, 2 - масляный поддон, 3 - датчик уровня масла, 4 - прокладка, 5 - уплотнительное кольцо, 6 - обратный клапан, 7 - форсунка.

б) Проверьте давление открытия клапана.

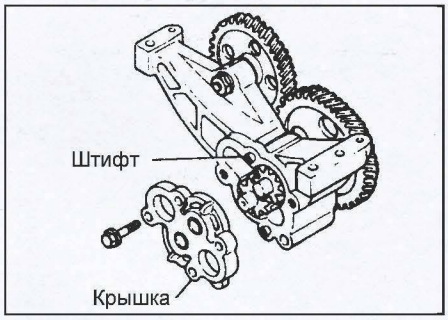
Давление открытия ..... 1180 кПа



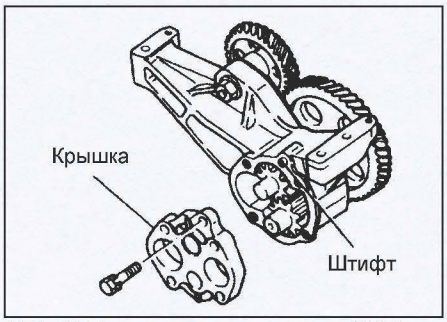
7 - шплинт, 8 - пробка, 9 - пружина, 10 - шаровой клапан, 11 - корпус насоса.

Отдельные процедуры разборки и проверки

1. Снятие крышки масляного насоса.
Крышка масляного насоса ставится по направляющему штифту. Чтобы снять крышку, осторожно сбейте ее пластиковым молотком со штифта.

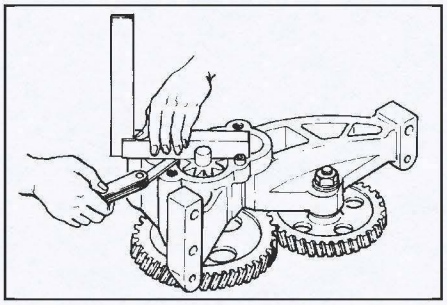


6D2, 6D4 модели выпуска до 1995 года, D6A, D6CA

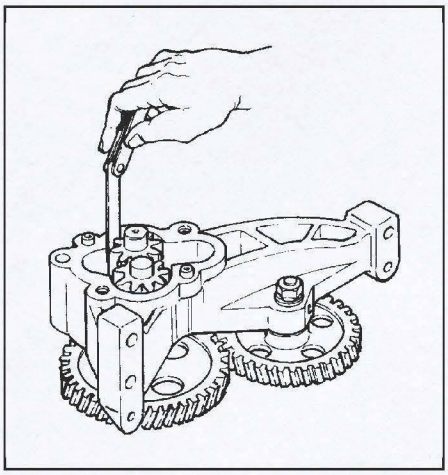


6D2, 6D4 модели выпуска с 1995 года, D8A

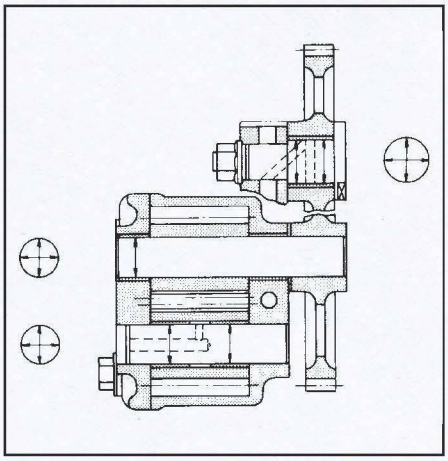
2. Торцевой зазор шестерен.
Измерьте торцевой зазор с помощью плоского щупа и мерной линейки. Если зазор выходит за допустимые пределы, замените ведомую шестерню. Если зазор вне поля допуска у ведущей шестерни, замените насос в сборе.

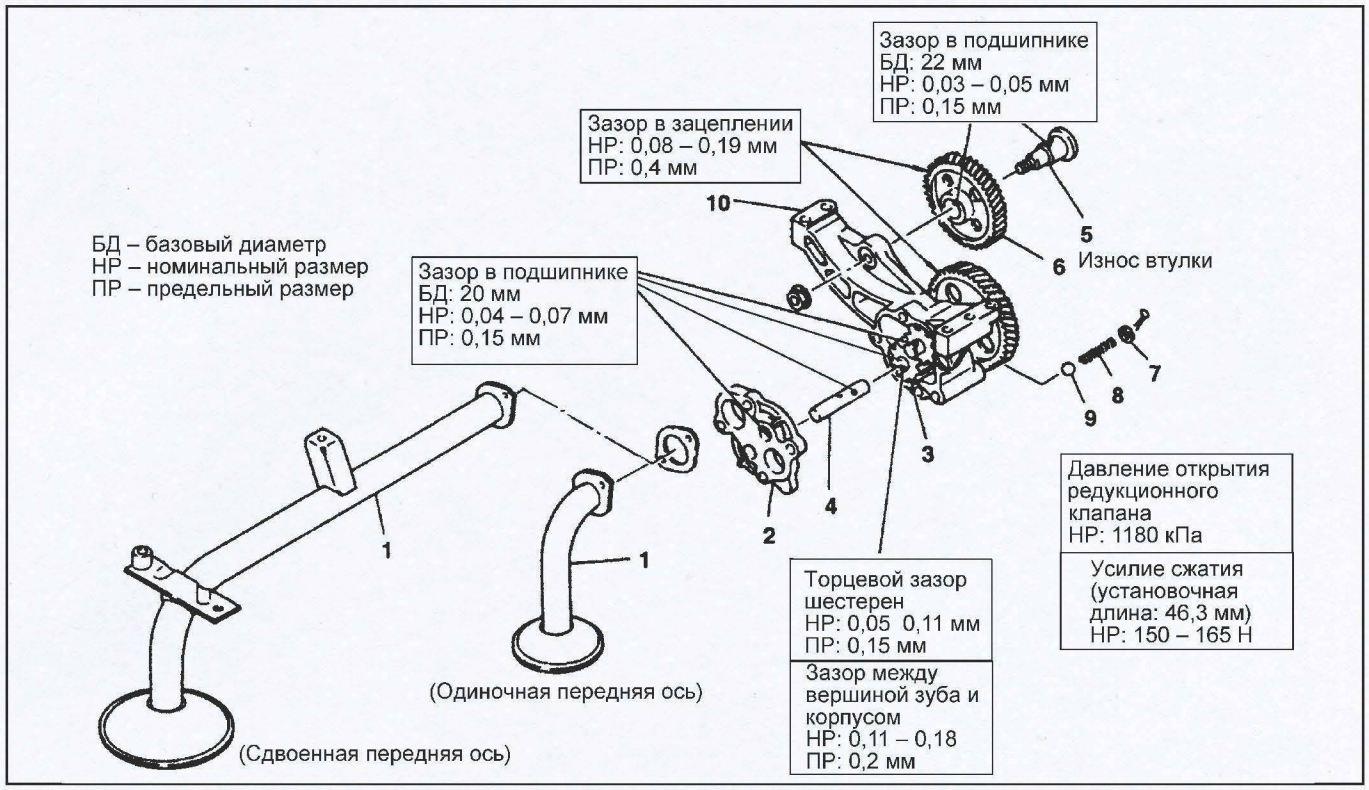


3. Зазор между вершиной зуба и корпусом насоса.
Измерьте зазор с помощью плоского щупа. Если зазор выходит за допустимые пределы, замените ведомую шестерню. Если зазор вне поля допуска у ведущей шестерни, замените насос в сборе.



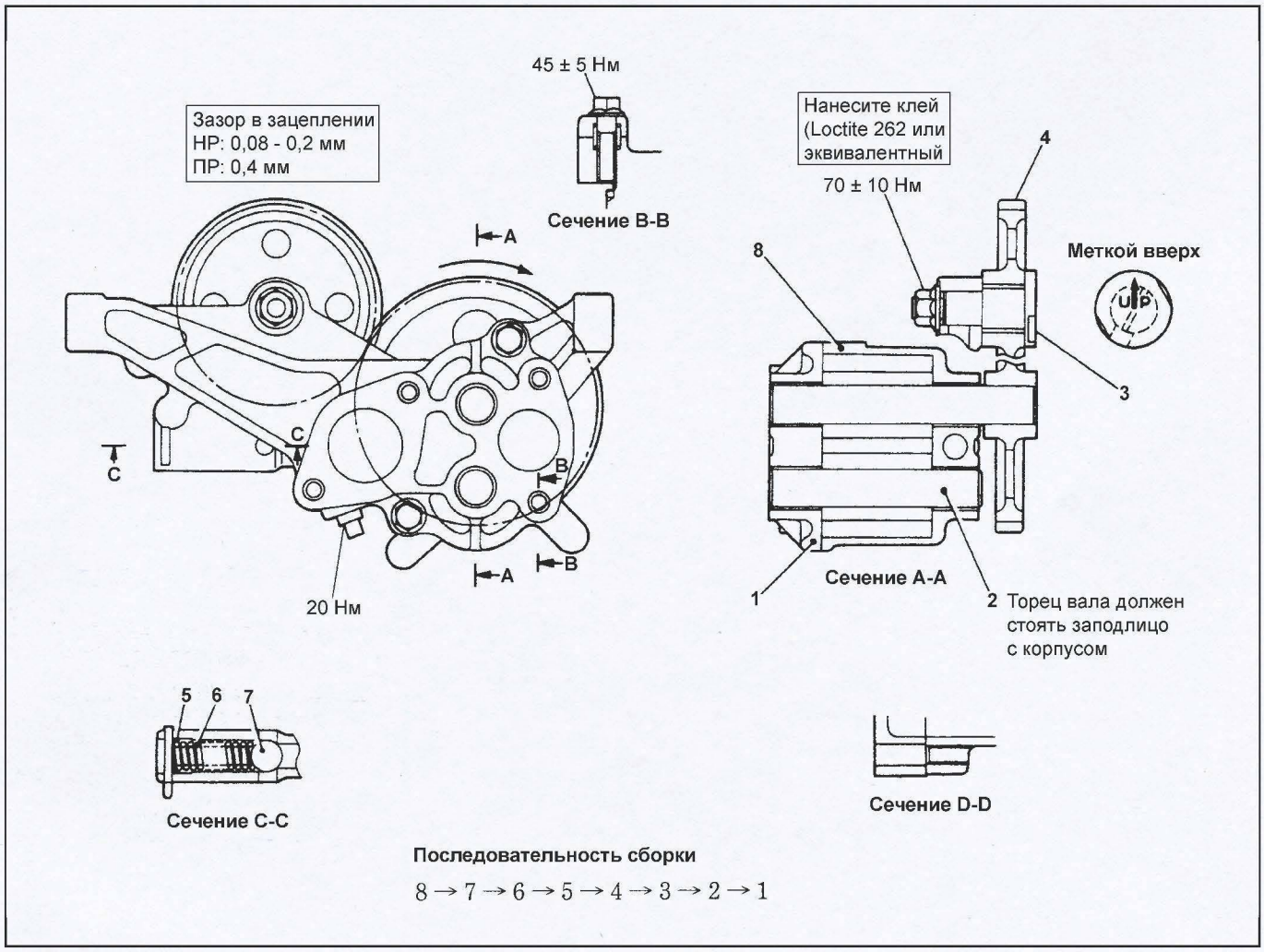
4. Зазор в подшипниках валов шестерен.
Если зазор выходит за допустимые пределы, заместите ту деталь, в которой установлена втулка подшипника.



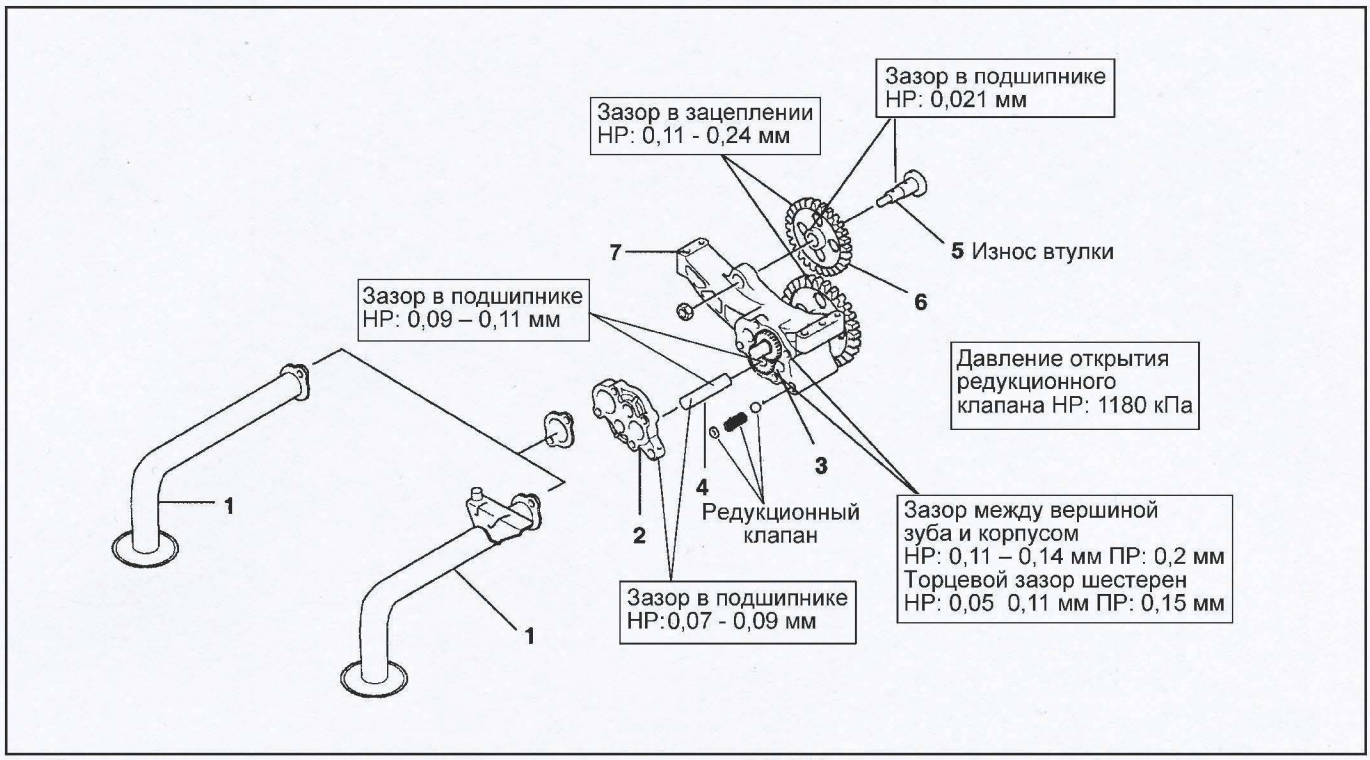


Разборка и проверка масляного насоса и маслоприемника (D6A, 6D2, 6D4 выпуска до 1995 года). 1 - маслоприемник, 2 - крышка масляного насоса, 3 - ведомая шестерня, 4 - вал ведомой шестерни*, 5 - вал паразитной шестерни, 6 - паразитная шестерня, 7 - пробка, 8 - пружина, 9 - шариковый клапан, 10 - корпус.

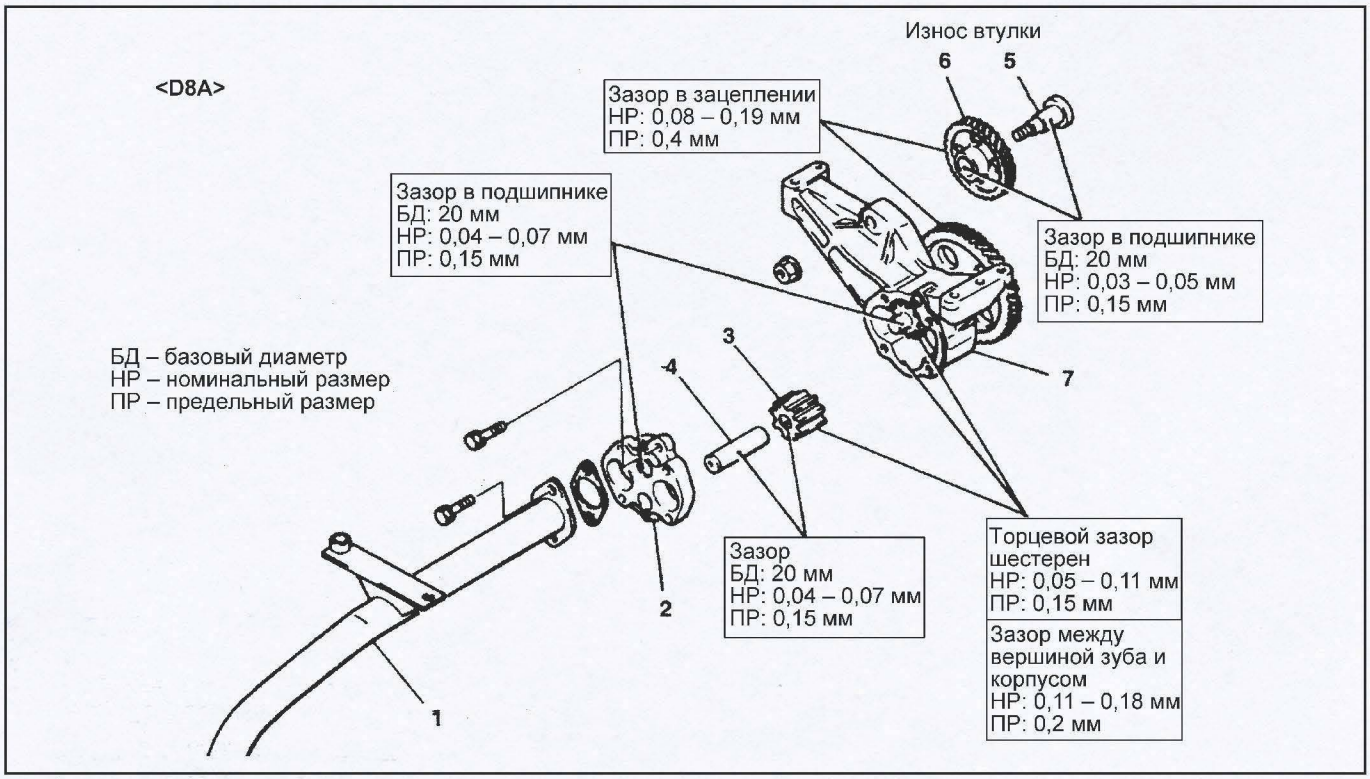
CarInfo.com.ua



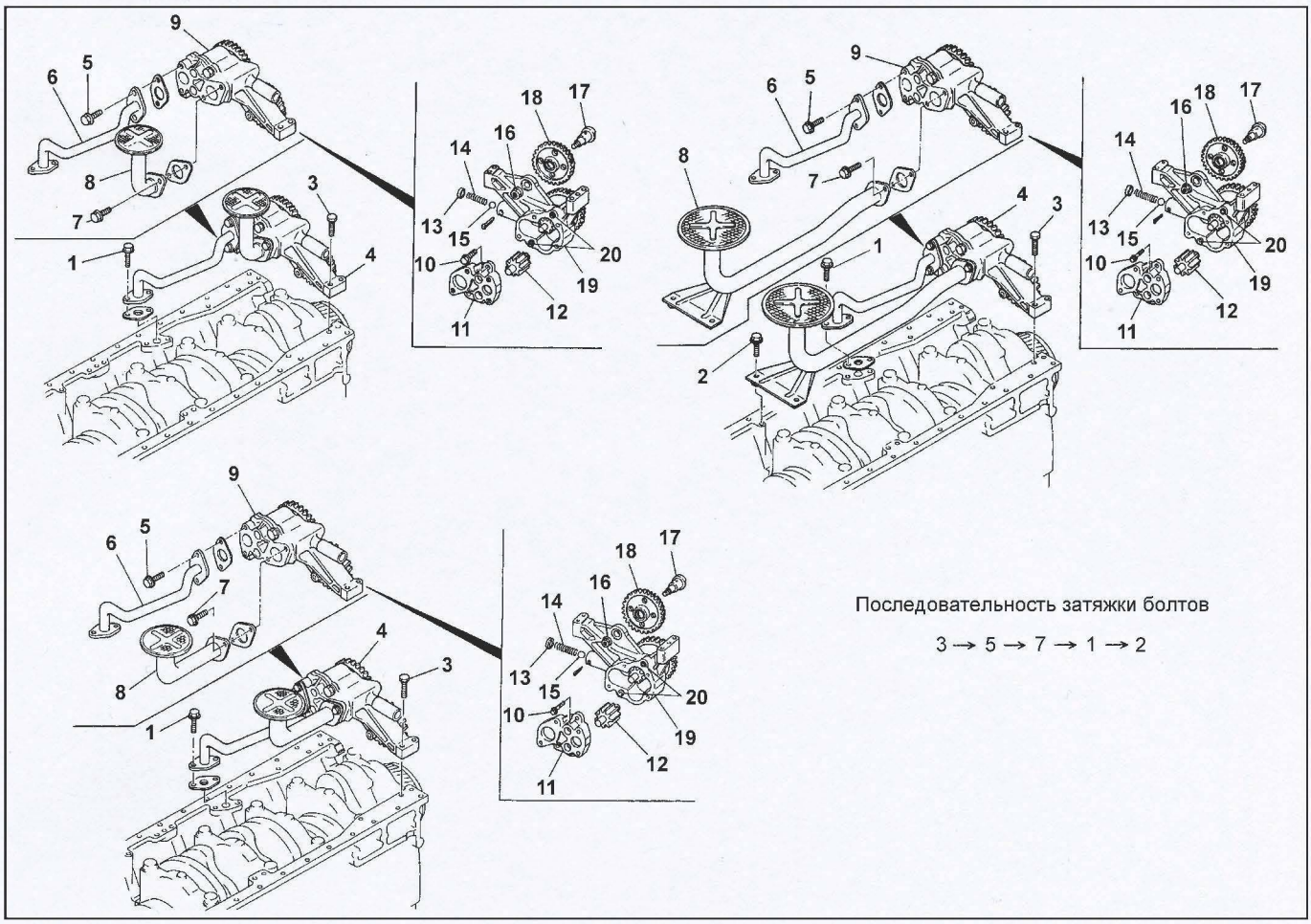
Разборка и проверка масляного насоса и маслоприемника (6D2, 6D4 выпуска с 1995 года). 1 - крышка масляного насоса, 2 - ведущая шестерня, 3 - вал паразитной шестерни, 4 - паразитная шестерня, 5 - пробка, 6 - пружина, 7 - шариковый клапан, 8 - корпус.



Разборка и проверка масляного насоса и маслоприемника (D6CA). 1 - маслоприемник, 2 - крышка масляного насоса, 3 - ведомая шестерня, 4 - вал ведомой шестерни *, 5 - вал паразитной шестерни, 6 - паразитная шестерня, 7 - корпус.



Разборка и проверка масляного насоса и маслоприемника (D8A). 1 - маслоприемник, 2 - крышка масляного насоса, 3 - ведомая шестерня, 4 - вал ведомой шестерни*, 5 - вал паразитной шестерни, 6 - паразитная шестерня, 7 - корпус.
Детали отмеченные знаком "*" не снимайте без необходимости.



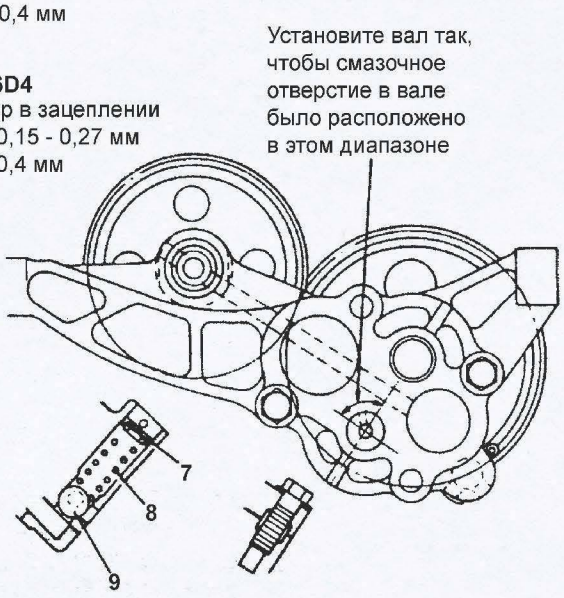
Разборка масляного насоса и маслоприемника (6D2 и 6D4 модели с 1995 года выпуска). 1, 2, 3, 5, 7, 10 - болт, 4 - масляный насос и маслоприемник, 6 - напорная трубка, 8 - маслоприемник, 9 - масляный насос, 11 - крышка масляного насоса, 12 - ведомая шестерня, 13 - пробка, 14 - пружина, 15 - шариковый клапан, 16 - гайка, 17 - вал паразитной шестерни, 18 - паразитная шестерня, 19 - корпус, 20 - штифт.

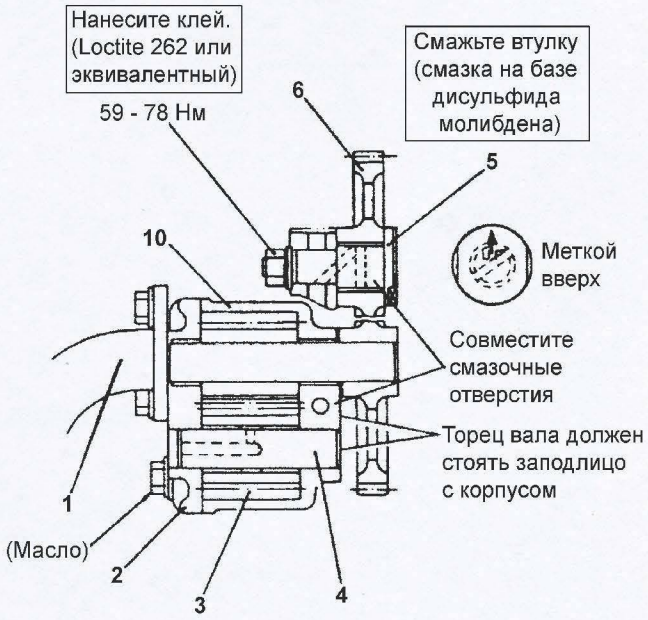
CarInfo.com.ua

<D6A, D6CA, 6D2, 6D4>

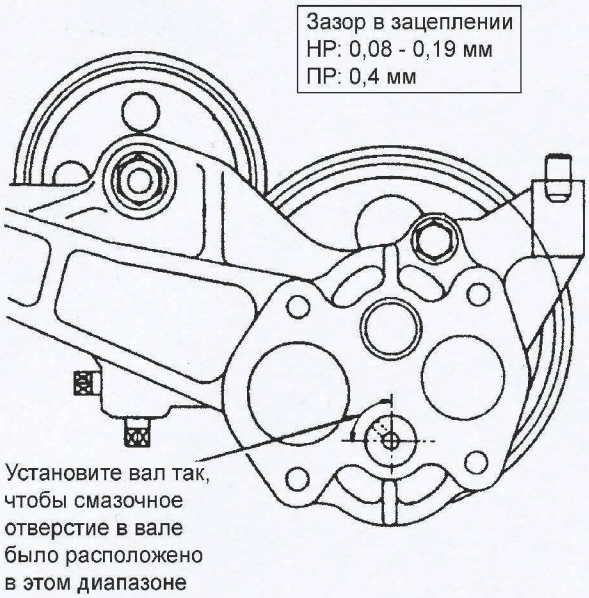
D6A, D6CA
Зазор в зацеплении
НР: 0,08 - 0,19 мм
ПР: 0,4 мм

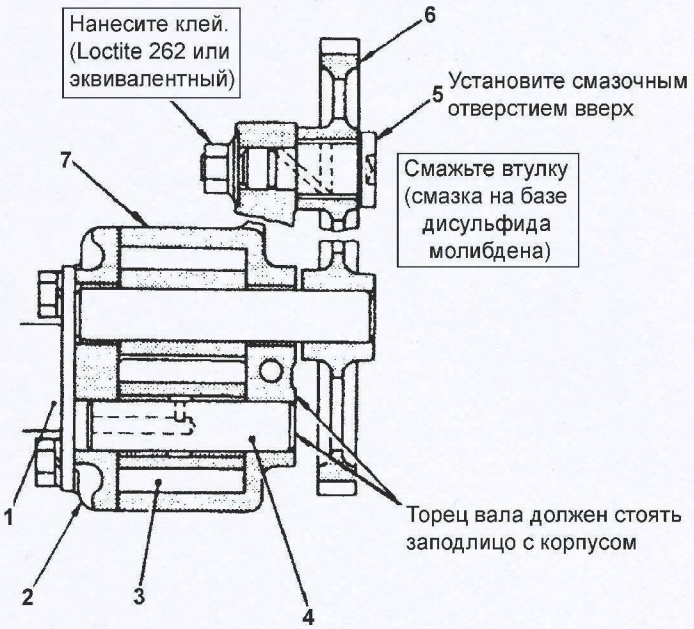
6D2, 6D4
Зазор в зацеплении
НР: 0,15 - 0,27 мм
ПР: 0,4 мм





<D8A>





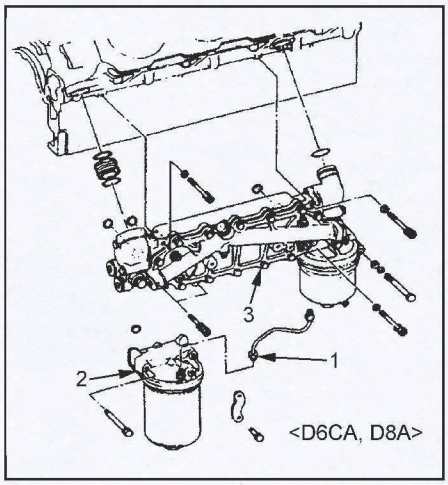
Последовательность сборки

10→9→8→7→6→5→4→3→2→1

Сборка масляного насоса и маслоприемника (6D2, 6D4 выпуска до 1995 года, D6A, D6CA, D8A).

Масляный фильтр и охладитель масла

Снятие и установка



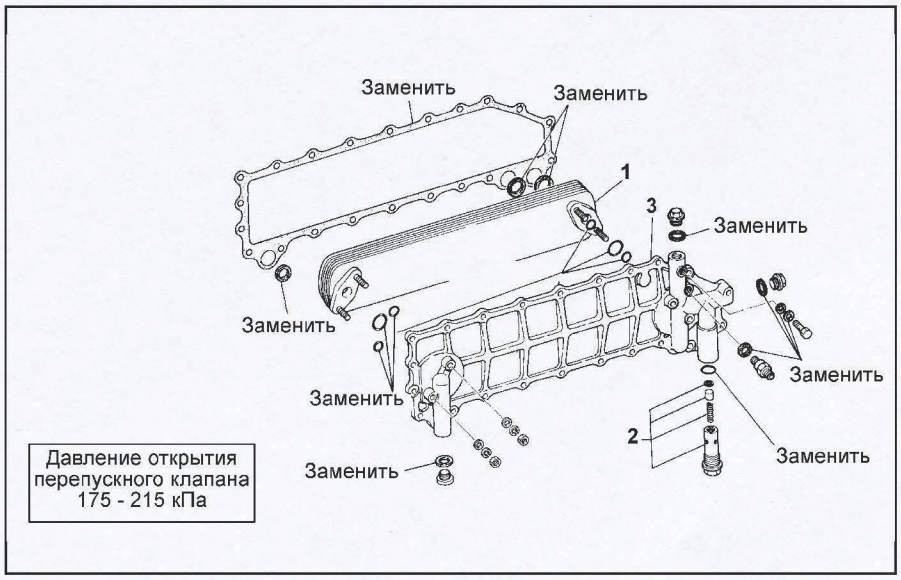
Снятие и установка масляного фильтра и охладителя масла (D6CA, D8A). 1 - масляная трубка, 2 - обходной масляный фильтр, 3 - охладитель масла и масляный фильтр.

Примечание:
- Не наносите смазки на нефтяной основе на уплотнительные кольца на входе и выходе охладителя масла двигателя D8A.
- После установки запустите двигатель и убедитесь в отсутствии утечек жидкостей.

Масляный фильтр

1. Разборка и сборка.

Примечание: заменяйте фильтрующие элементы масляного фильтра (обходного и полнопоточного) при замене моторного масла.

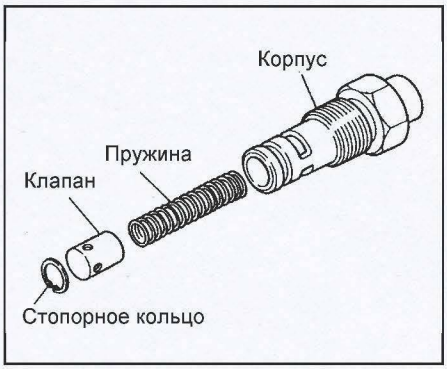


Разборка и сборка охладителя масла (D6A, 6D2, 6D4). 1 - теплообменник охладителя, 2 - перепускной клапан, 3 - крышка охладителя масла.

Охладитель масла

1. Разборка и сборка осуществляется в последовательности приведенной на рисунке.
2. Мойка.
Осмотрите теплообменник и масляные каналы охладителя масла. При наличии углеродных отложений промойте детали в специальном растворителе. Шлам удаляйте раствором стирального порошка в горячей воде.
3. Проверка герметичности.
Проверьте герметичность теплообменника с помощью сжатого воздуха.
Примечание: давление воздуха при проверке не должно быть выше 1470 кПа. При наличии трещин или других повреждений замените теплообменник.

Регулирующий клапан



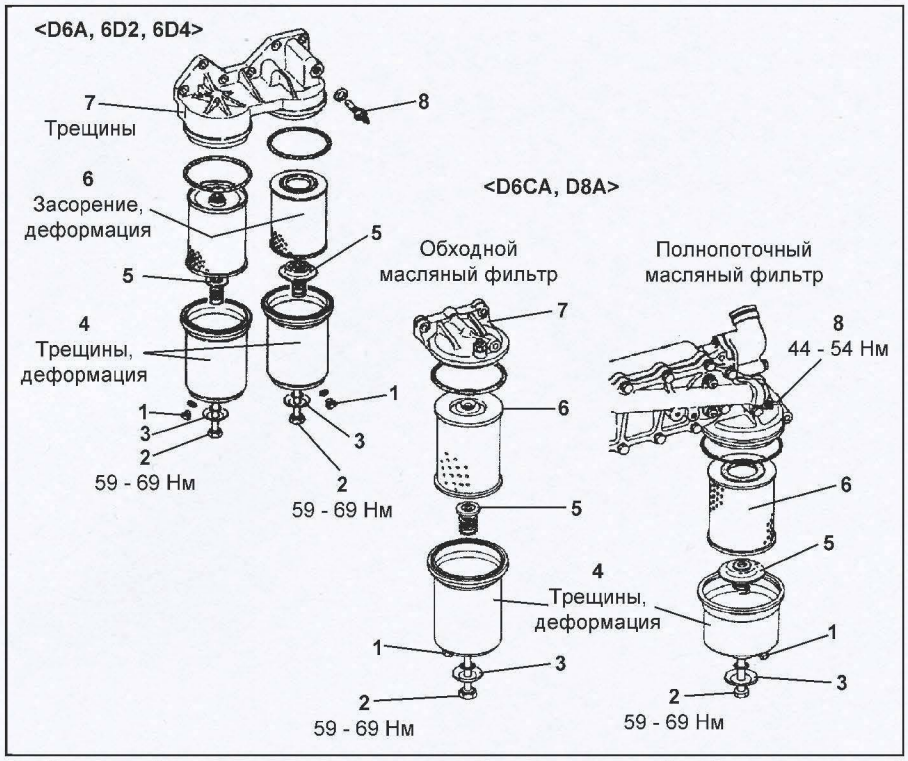
1. Проверьте усилие, необходимое до сжатия пружины клапана до длины 48,3 мм.
Усилие сжатия ..... 76 - 80 Н
2. Проверьте величину давления открытия клапана.
Давление открытия ..... 360 - 420 кПа

Обратный клапан масляной форсунки

Проверьте давление открытия клапана.
Давление открытия ..... 265 - 325 кПа

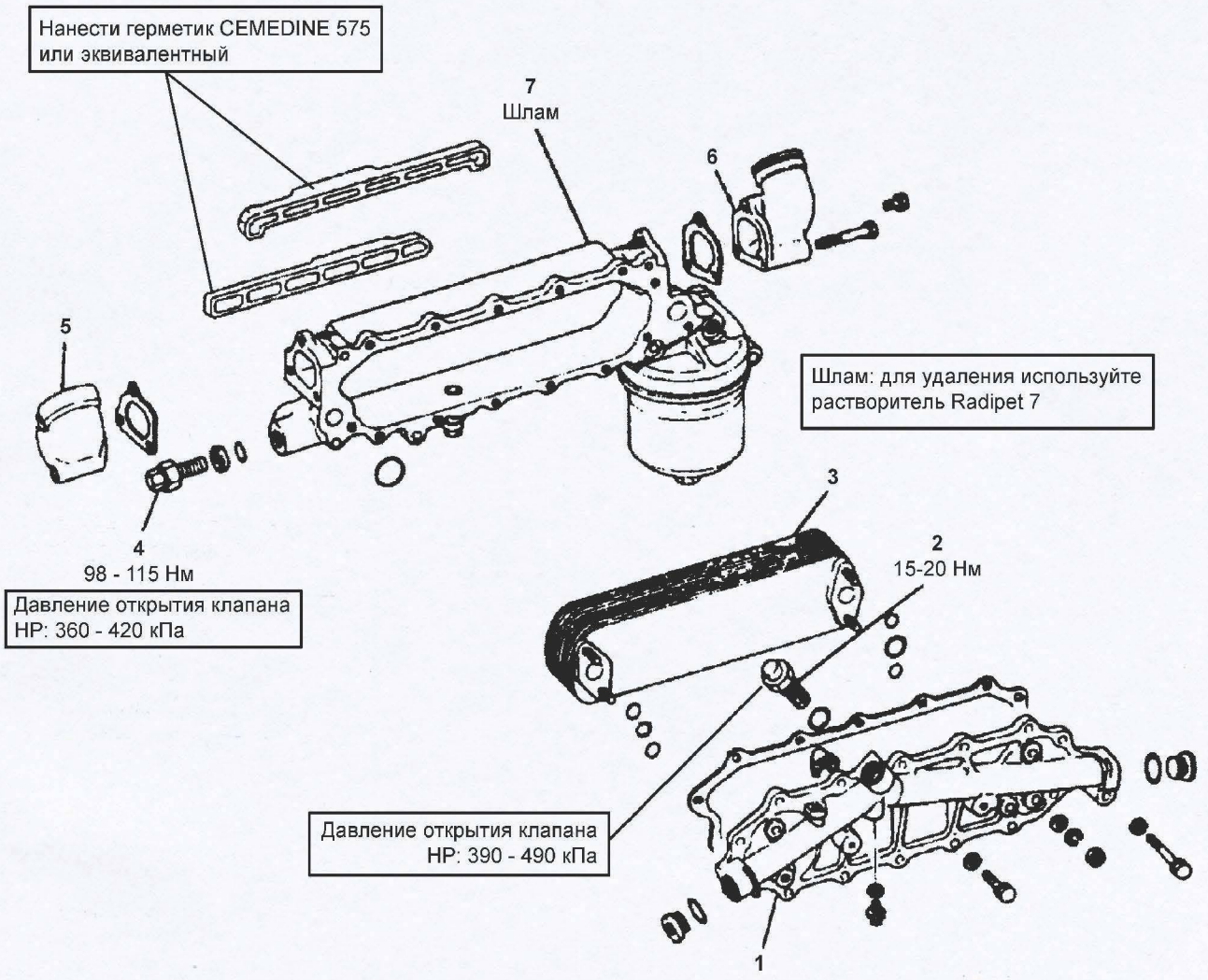


1 - обратный клапан, 2 - корпус форсунки охлаждения поршня.



Разборка и сборка масляного фильтра. 1 - сливная пробка, 2 - центральный болт, 3 - шайба, 4 - корпус фильтра, 5 - держатель пружины, 6 - фильтрующий элемент, 7 - база масляного фильтра, 8 - предохранительный клапан.

CarInfo.com.ua



Разборка и сборка охладителя масла <D8A>. 1 - крышка охладителя масла, 2 - перепускной клапан, 3 - теплообменник охладителя, 4 - редукционный клапан, 5 - впускной патрубок, 6 - выпускной патрубок, 7 - корпус охладителя.

Поиск неисправностей

Таблица. Поиск неисправностей

Симптом	Вероятная причина	Устранение
Перегрев по маслу	Ненормальный уровень масла: - Масло просачивается в систему охлаждения - Утечка масла	Отремонтируйте
	Повышенная или пониженная вязкость масла: - Превышен срок службы масла - Топливо в масле	Замените
Давление масла не увеличивается	Дефект датчика давления масла	Замените
	Забит фильтрующий элемент масляного фильтра	Замените
	Забита сетка маслоприемника, ослабло крепление масляного насоса, трещина трубы маслоприемника	Отремонтируйте
	Дефект перепускного или редукционного клапана	Замените
	Износ или дефект масляного насоса	Отремонтируйте
Повышенный расход масла	Внешние утечки масла по прокладкам и/или сальникам	Отремонтируйте
	Внутренние утечки масла (дефект теплообменника охладителя масла)	Отремонтируйте
	Износ цилиндропоршневой группы (низкое давление конца сжатия)	Проверьте

Стандарты обслуживания и спецификация

Стандарты обслуживания

Таблица. Данные для проверки и ремонта.

Место обслуживания			Номинальная величина (в [ ] базовый диаметр)	Предел	Устранение
Давление масла (70° - 90°C)	На холостом ходу		Не менее 145 кПа	49 кПа	Отрегулируйте
	На рабочих режимах		295 - 490 кПа	195 кПа	
Масляный насос	Зазор в зацеплении между шестернями привода масляного насоса		0,08 - 0,19 мм 0,15 - 0,27 мм *1 0,08 - 0,2 мм *2	0,40 мм	Замените
	Торцевой зазор шестерен масляного насоса		0,05 - 0,11 мм 0,05 - 0,12 мм *2	0,15 мм	Замените
	Зазор между вершиной зуба шестерен и корпусом масляного насоса		0,11 - 0,18 мм 0,20 - 0,29 мм *2	0,20 мм 0,35 мм *2	Замените
	Зазор в подшипниках валов ведущей и ведомой шестерен насоса	D6A, 6D2, 6D4, D8A, 8DC	[20] 0,04 - 0,07 мм	0,15 мм	Замените
		D6CA	0,09 - 0,11 мм	-	
	Зазор в подшипнике паразитной шестерни	D6A, 6D2, 6D4	[22] 0,03 - 0,05 мм	0,15 мм	Замените втулку
		D8A, 8DC	[20] 0,03 - 0,05 мм	-	
		D6CA	0,021 мм	-	
Редукционный клапан	Давление открытия	D6A, 6D2, 6D4	1180 кПа	-	Замените
		D8A, 8DC	1570 - 1860 кПа	-	
	Усилие сжатия пружины до установочной длины	D6A, D6CA, 6D2, 6D4*1: 46,3 мм	150 - 165 Н	-	Замените
		D8A, 8DC: до 56,6 мм	255 - 270 Н	-	
		6D2, 6D4*2: до 47,7 мм	180 - 200 Н	-	
	Давление открытия перепускного клапана охладителя масла	D6A, 6D2, 6D4	175 - 215 кПа	-	Замените
		D8A, 8DC	390 - 490 кПа	-	
		D6CA	120 кПа	-	
Регулирующий клапан	Давление открытия		360 - 420 кПа	-	Замените
	Усилие сжатия пружины (до 48,3 мм)		76 - 80 Н	-	Замените

*1 - двигатели 6D2, 6D4 (модели до 1995 года выпуска);

*2 - двигатели 6D2, 6D4 (модели с 1995 года выпуска).

Моменты затяжки резьбовых соединений

Таблица. Основные моменты затяжки резьбовых соединений.

Узел	Размер резьбы	Момент затяжки, Н·м	Примечание
Сливная пробка масляного поддона	M18 x 1,5	69	
Гайка паразитного вала масляного насоса	M12 x 1,25	59 - 78	Нанесите Loctite 262
Болт крышки масляного насоса <только D8A>	M20 x 1,5	10	Смажьте маслом
Перепускной клапан масляного фильтра	M20 x 1,5	44 - 54	
Центральный болт масляного фильтра	M16 x 1,5	59 - 69	
Перепускной клапан охладителя масла	M27 x 1,5	15 - 20	
Регулирующий клапан	M27 x 1,5	98 - 115	

Спецификация

Моторное масло	D6A, D8A, 6D2, 6D4, 8DC	без наддува		API CC и выше
		с наддувом		API CD и выше
Заправочная емкость	Масляный поддон	D6A, 6D2, 6D4	С одной передней осью	24 л 28 л *2
			С двумя передними осями	27 л 31 л *2
			Автобусы	20 л
		D8A		20,5 л
	Масляный фильтр	D6A, 6D2, 6D4, D8A		4 - 4,5 л
		8DC		4,5 - 5,5 л

*2 - двигатели 6D4 (модели с 1995 года выпуска).

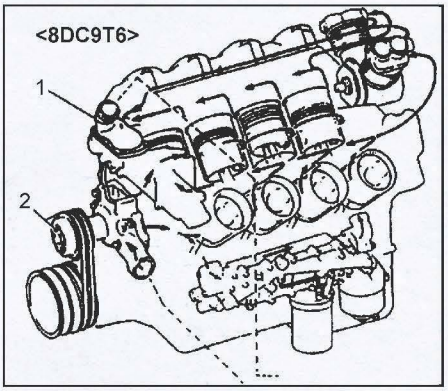
CarInfo.com.ua

Система охлаждения

Описание

Система охлаждения - жидкостная, принудительная под давлением. В систему входят радиатор, водяной насос, термостат, расширительный бачок и другие детали.

Жидкость в системе охлаждения циркулирует под действием водяного насоса и охлаждает детали двигателя. При высокой температуре жидкости, она проходит через радиатор, где избытки тепла снимаются воздухом и рассеиваются в атмосфере.

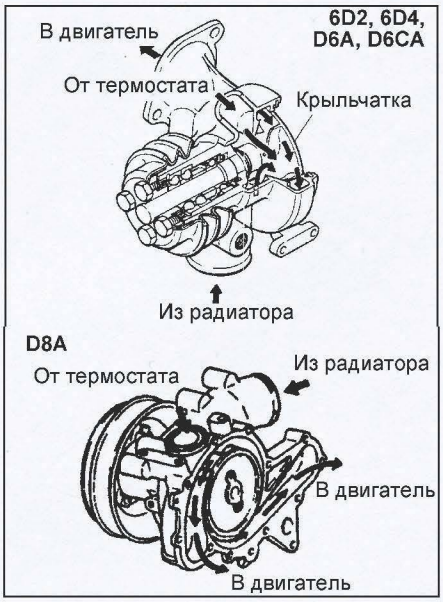


Система охлаждения (8DC9T6). 1 - термостат, 2 - промежуточный шкив.

При низкой температуре жидкости она на радиатор не подается. Протоком жидкости по большому и малому кругу управляет термостат.

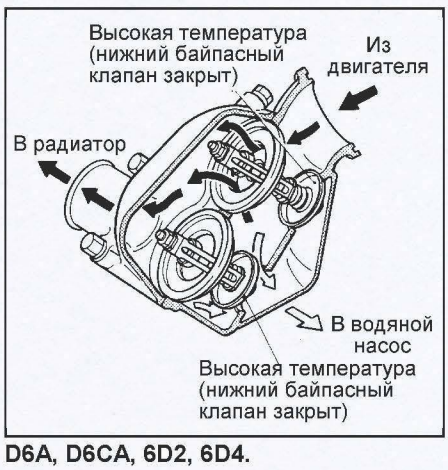
Водяной насос

Водяной насос центробежного типа приводится от шкива коленчатого вала клиновым ремнем. Крыльчатка насоса установлена на валу, который поддерживается шариковыми подшипниками.

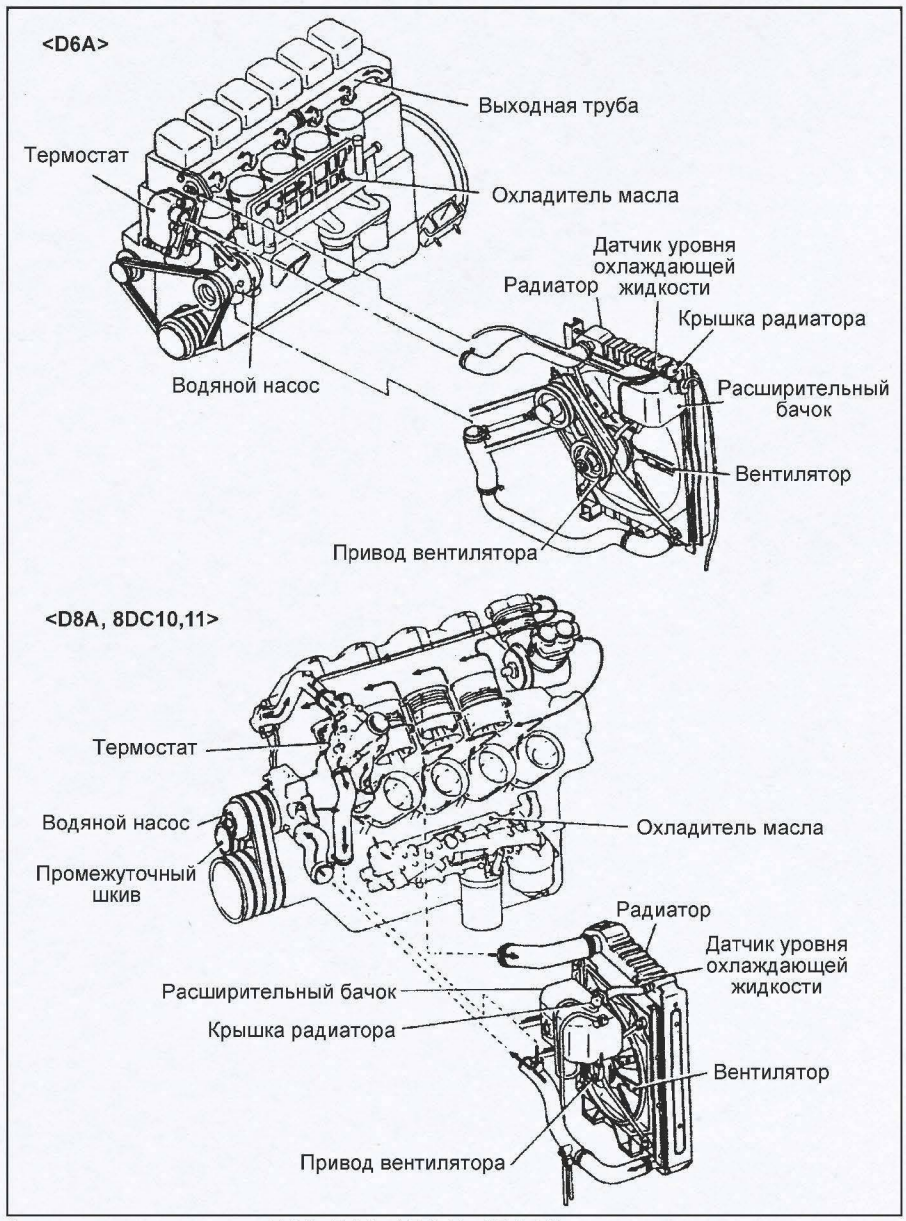


Термостат

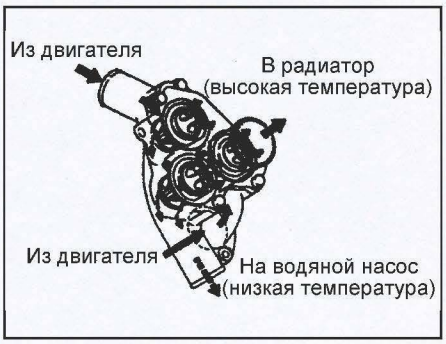
Термостат имеет клапан, которым управляет специальный наполнитель. При определенной температуре наполнитель начинает плавиться, объем наполнителя увеличивается и клапан термостата открывается, регулируя тем самым количество жидкости, подаваемой на радиатор и водяной насос.



D6A, D6CA, 6D2, 6D4.



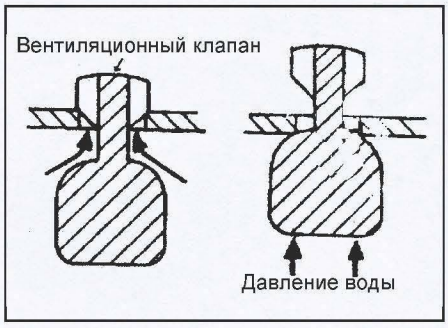
Система охлаждения (D6A, D8A, 8DC10, 8DC11).



D8A.

В термостате двигателей D8A установлен вентиляционный клапан. В нормальном состоянии клапан находится в нижнем положении. Воздух, попавший в систему охлаждения двигателя, через зазоры между клапаном и вентиляционным отверстием, отводится на радиатор и далее в расширительный бачок.

После запуска двигателя поднимается давление жидкости, которое закрывает вентиляционный клапан и предотвращает проток жидкости в радиатор до тех пор, пока температура не повысится достаточно для открытия клапана термостата.



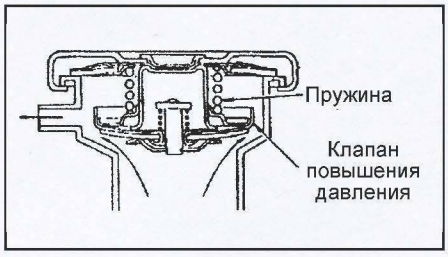
Радиатор

Радиатор представляет собой водо-воздушный теплообменник трубчатого типа с верхним и нижним бачками. Охлаждающая жидкость из двигателя подается в верхний бачок, проходит через трубки радиатора в нижний бачок и возвращается на вход водяного насоса. Теплосъем осуществляется воздухом, просасываемым через радиатор вентилятором радиатора.

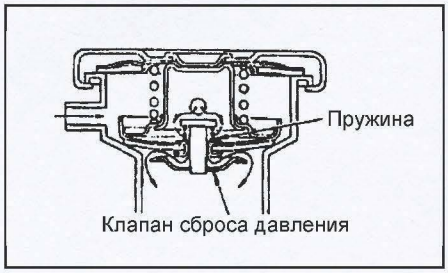
Крышка расширительного бачка (радиатора)

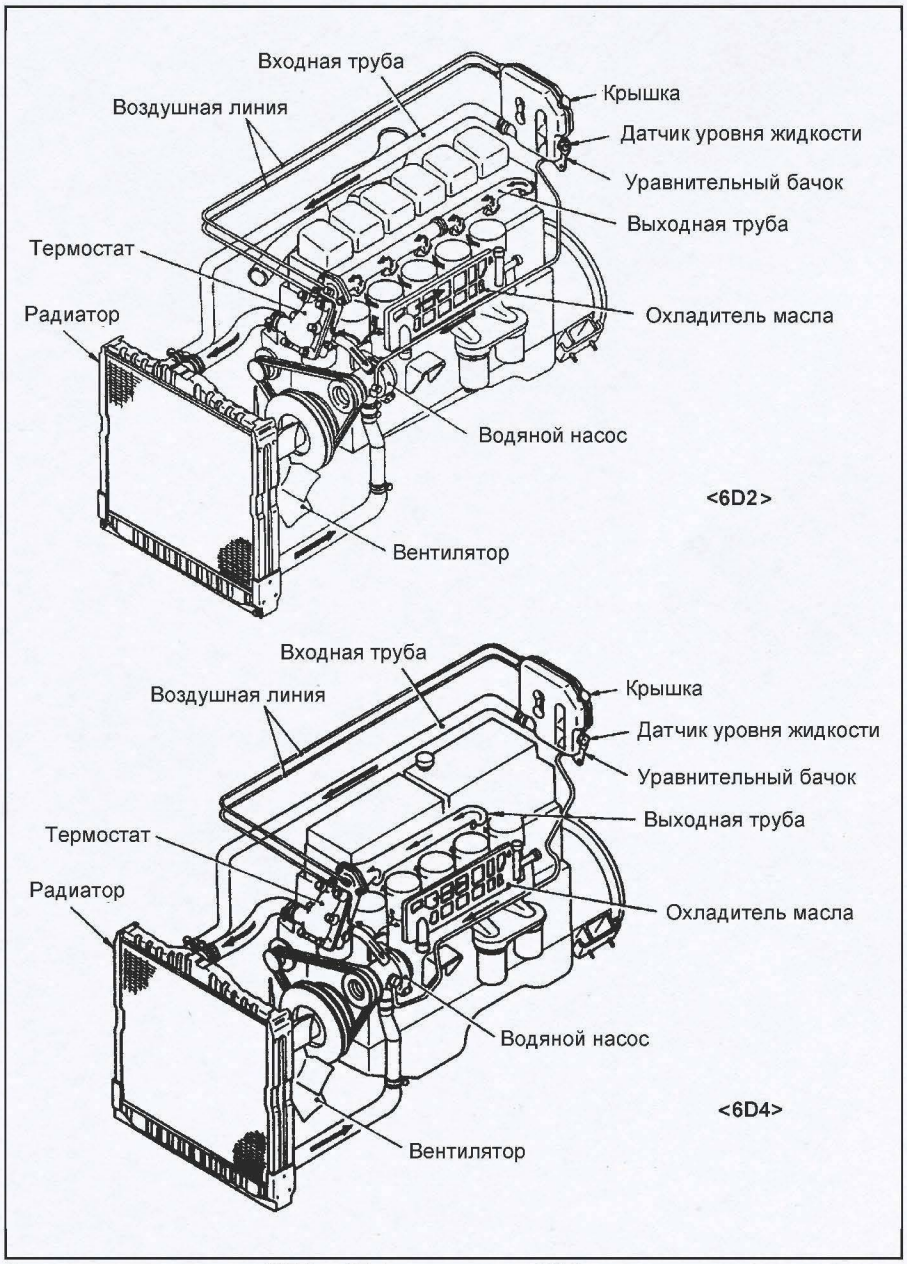
В крышке расширительного бачка установлены клапаны повышения и сброса давления. Повышение давления в системе охлаждения способствует повышению температуры начала кипения охлаждающей жидкости, что необходимо для обеспечения оптимального теплового состояния двигателя.

При нагреве охлаждающей жидкости происходит ее расширение и, соответственно, давление в системе охлаждения повышается. Когда давление в системе превысит определенный уровень, клапан повышения давления открывается, ограничивая дальнейший рост давления.



При остывании двигателя происходит уменьшение объема охлаждающей жидкости и в системе образуется вакуум. Для сброса вакуума предназначен клапан сброса давления.





Система охлаждения (6D2 и 6D4 модели до 1996 года выпуска).

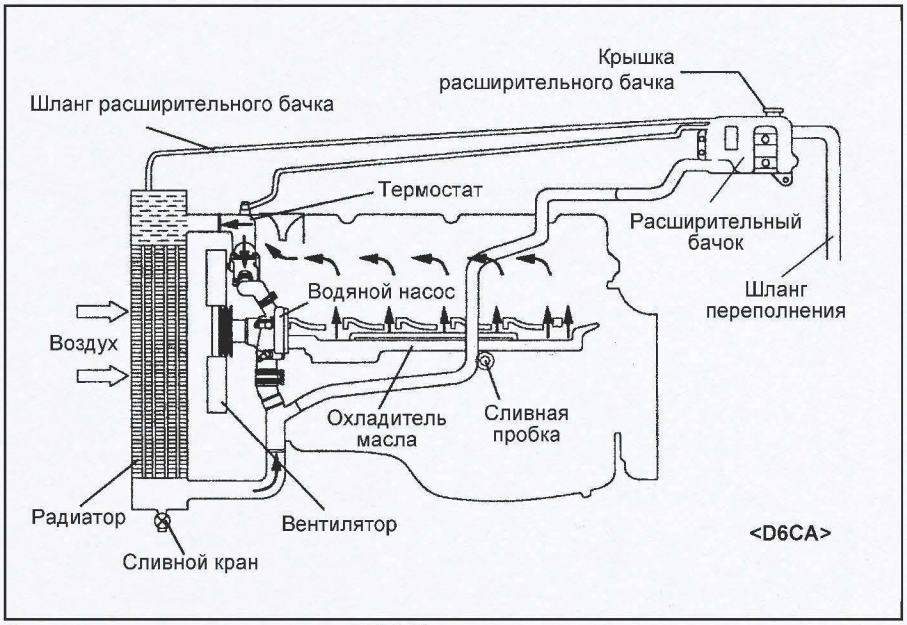
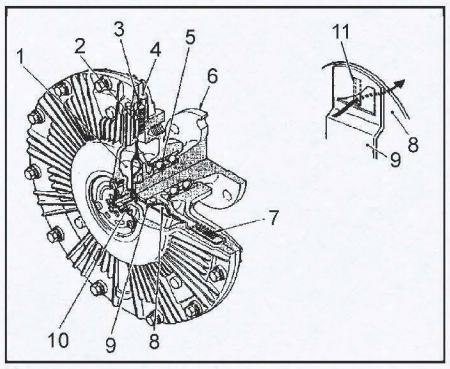


Схема системы охлаждения (D6CA).

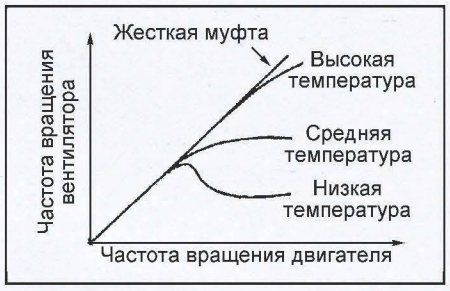
CarInfo.com.ua

Вязкостная муфта вентилятора



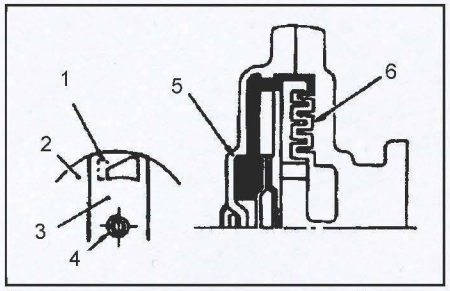
Вязкостная муфта вентилятора. 1 - накопительная камера, 2 - крышка, 3 - ротор, 4 - корпус, 5 - подшипник, 6 - вал, 7 - рабочая камера, 8 - разделительная пластина, 9 - клапан, 10 - биметаллическая пружина, 11 - управляющее отверстие.

В зависимости от температуры воздуха, проходящего через радиатор, вязкостная муфта вентилятора автоматически изменяет частоту вращения вентилятора.



Режим: охлаждающая жидкость в радиаторе холодная

Клапан полностью закрывает управляющее отверстие разделительной пластины. В результате силиконовая жидкость перетекает из рабочей камеры в накопительную камеру, крутящий момент на крыльчатку вентилятора практически не передается и вентилятор вращается с низкой частотой вращения.



1 - управляющее отверстие, 2 - разделительная пластина, 3 - клапан, 4 - биметаллическая пружина, 5 - накопительная камера, 6 - рабочая камера.

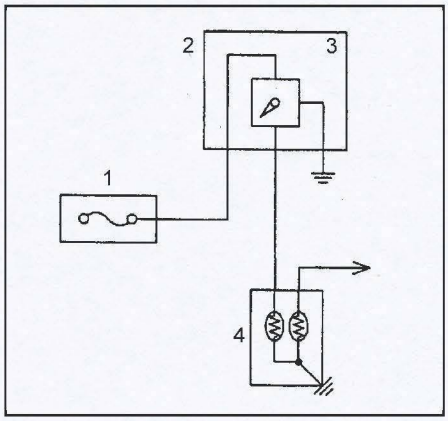
Режим: охлаждающая жидкость в радиаторе горячая

При росте температуры охлаждающей жидкости, растет температура воздуха, который обдувает муфту вентилятора. В результате биметаллическая пружина перемещает клапан. В свою очередь, клапан постепенно открывает управляющее отверстие в разделительной пластине, позволяя силиконовой жидкости перетекать в рабочую камеру.

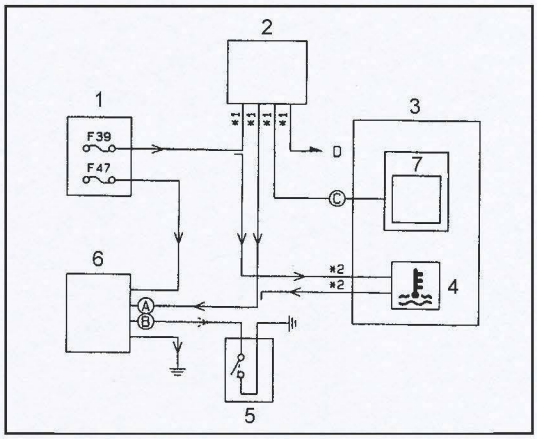
Трение в жидкости приводит к росту передаваемого крутящего момента от вала муфты на крыльчатку вентилятора. Вентилятор начинает увеличивать частоту вращения, вплоть до максимума, который определен частотой вращения двигателя.

Индикатор температуры охлаждающей жидкости

Датчик температуры охлаждающей жидкости установлен в канале рубашки охлаждения головки цилиндров. Он определяет температуру охлаждающей жидкости двигателя и передает сигнал в электронный блок управления двигателем. Датчик представляет собой термистор, чувствительный к изменению температуры. Сопротивление датчика уменьшается с возрастанием температуры охлаждающей жидкости двигателя. Электронный блок управления двигателем на основе напряжения сигнала датчика оценивает температуру охлаждающей жидкости и корректирует длительность сигнала открытия форсунки и угол опережения зажигания. Если температура охлаждающей жидкости очень низкая, то электронный блок управления двигателем обогащает воздушно-топливную смесь (увеличивает длительность сигнала открытия форсунки) и увеличивает угол опережения зажигания (устанавливает раннее зажигание).



1 - предохранитель, 2 - комбинация приборов, 3 - индикатор температуры охлаждающей жидкости, 4 - датчик температуры охлаждающей жидкости.



1 - блок предохранителей,
2 - блок управления электрооборудованием,
3 - комбинация приборов,
4 - индикатор уровня жидкости,
5 - датчик уровня жидкости,
6 - электронный блок управления двигателем,
7 - маршрутный компьютер,
A - световой сигнал,
B - сигнал уровня охлаждающей жидкости,
C - последовательный сигнал,
D - звуковой сигнал.

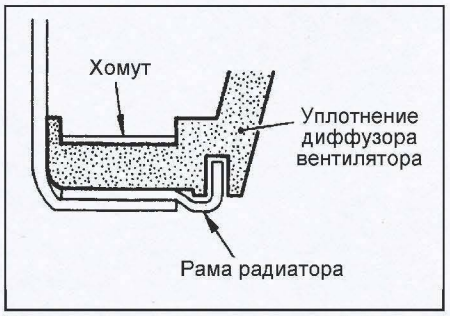
Индикатор уровня охлаждающей жидкости

При снижении уровня охлаждающей жидкости ниже критической величины срабатывает датчик уровня охлаждающей жидкости и передает сигнал в электронный блок управления двигателем, который в свою очередь посылает команду на комбинацию приборов, где загорается индикатор уровня жидкости. Дальше сигнал от индикатора уровня жидкости передается в блок управления электрооборудованием, обрабатывается, и команда от блока управления электрооборудованием поступает на маршрутный компьютер об необходимости долить охлаждающей жидкости.

Радиатор

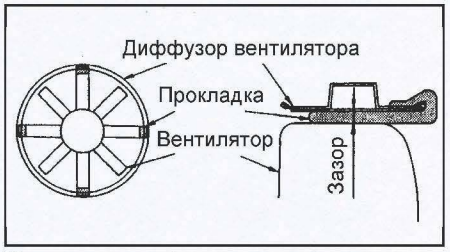
Снятие и установка

При снятии и установке радиатора пользуйтесь сборочными рисунками.



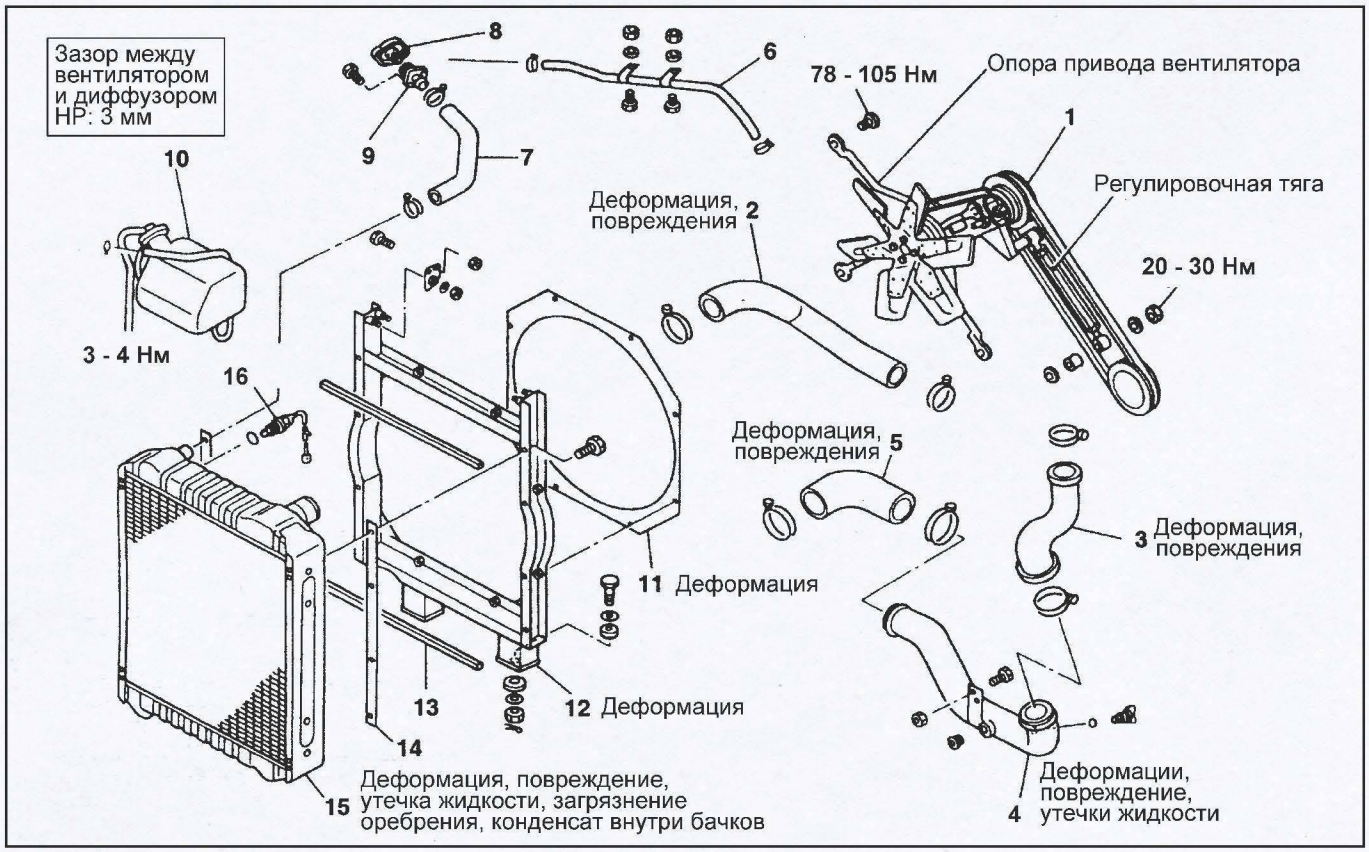
Установка уплотнения диффузора вентилятора и хомута.

Установите уплотнение диффузора вентилятора, совместив ограничитель рамы вентилятора и паз уплотнения диффузора вентилятора. Установите хомут уплотнения диффузора вентилятора.

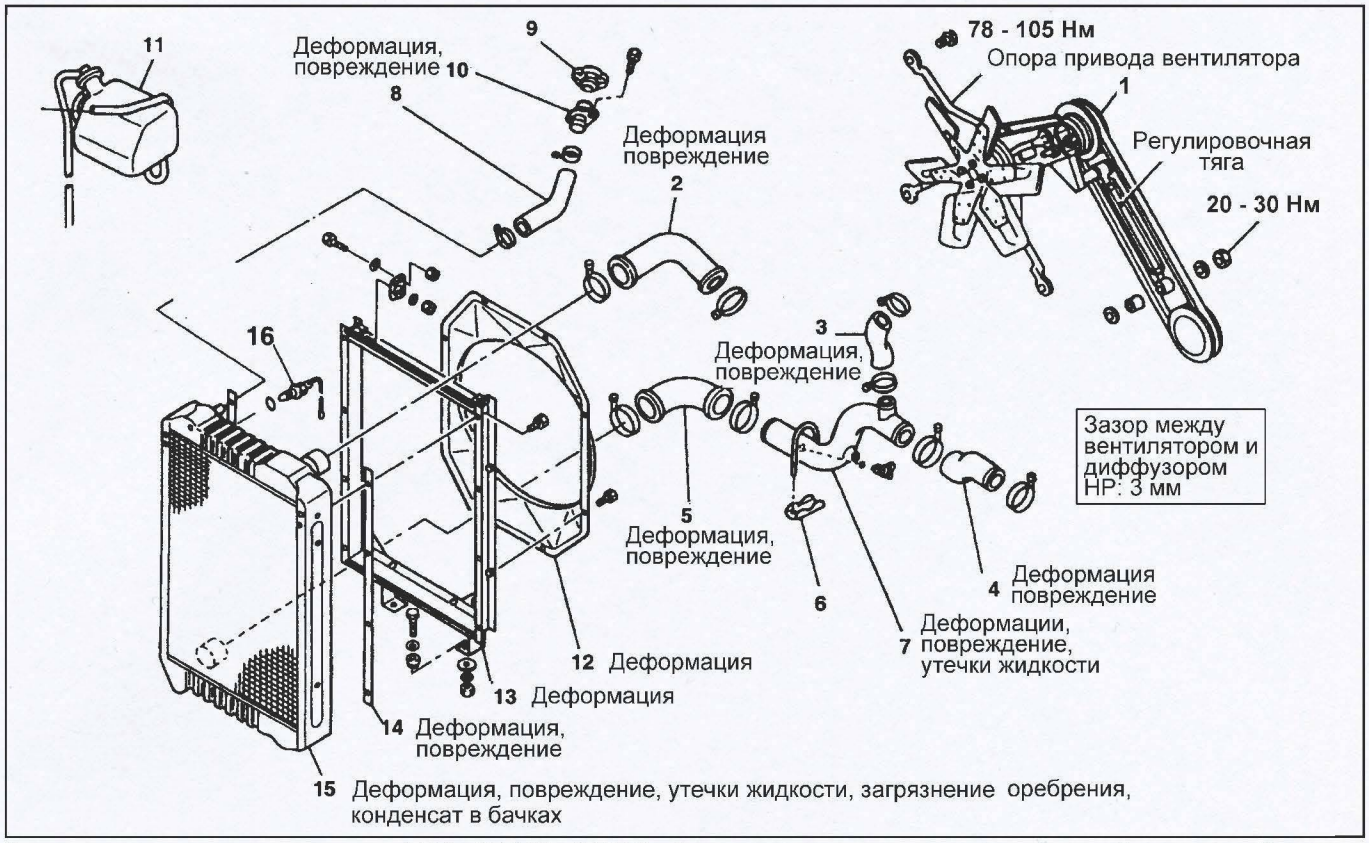


Установка диффузора вентилятора.

Зазор..... 4,5 - 8,5 мм

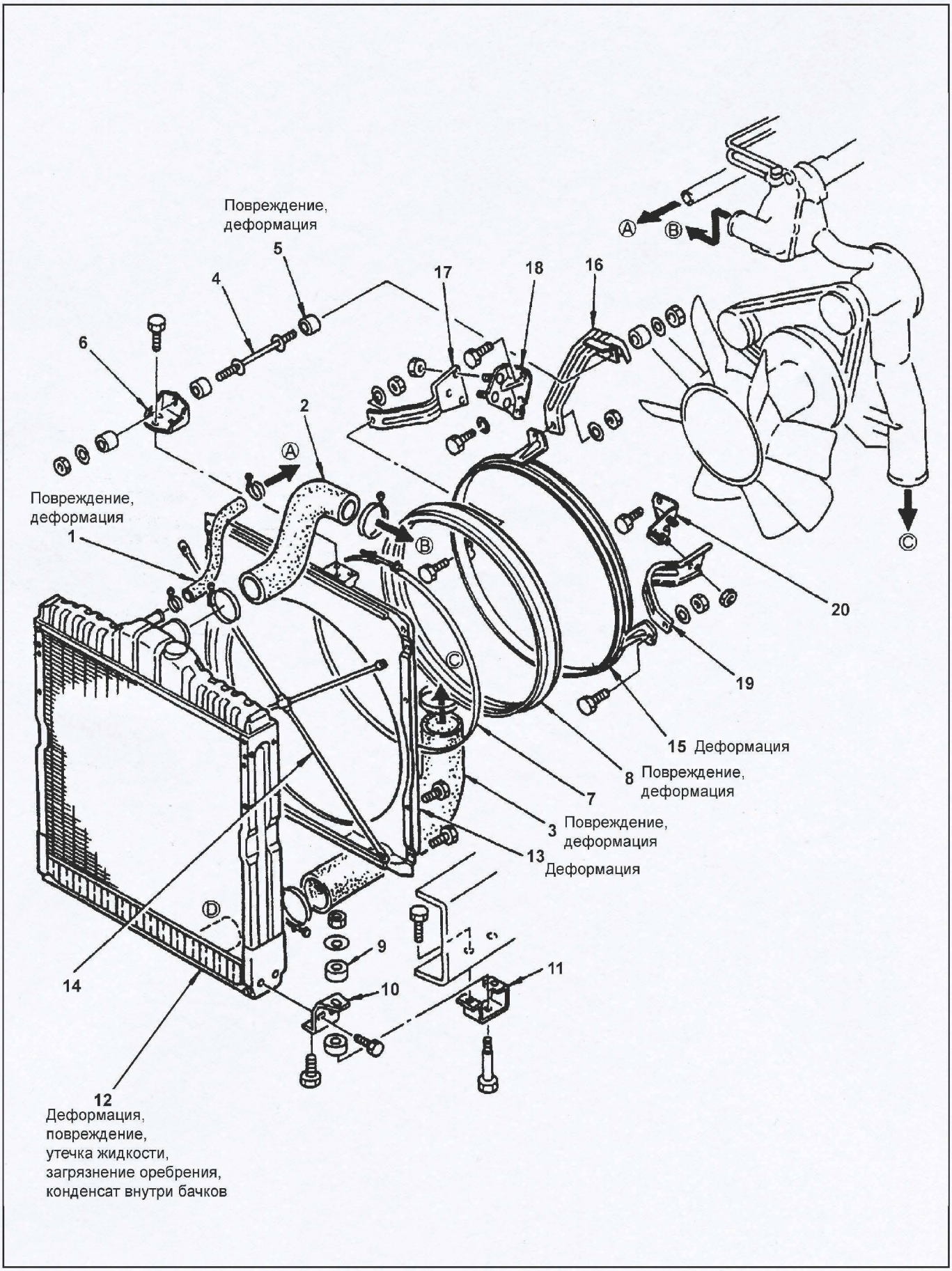


Снятие и установка радиатора (6D22 модели выпуска до 1992 года и D6A)). 1 - система привода вентилятора, 2 - впускной шланг, 3 - верхний впускной шланг, 4 - выпускная труба, 5 - нижний выпускной шланг, 6 - трубка сброса воздуха, 7 - шланг заливной горловины, 8 - крышка радиатора, 9 - труба шланга заливной горловины, 10 - расширительный бачок, 11 - диффузор вентилятора, 12 - рама радиатора, 13 - уплотнение, 14 - уплотнение, 15 - радиатор, 16 - датчик уровня охлаждающей жидкости.

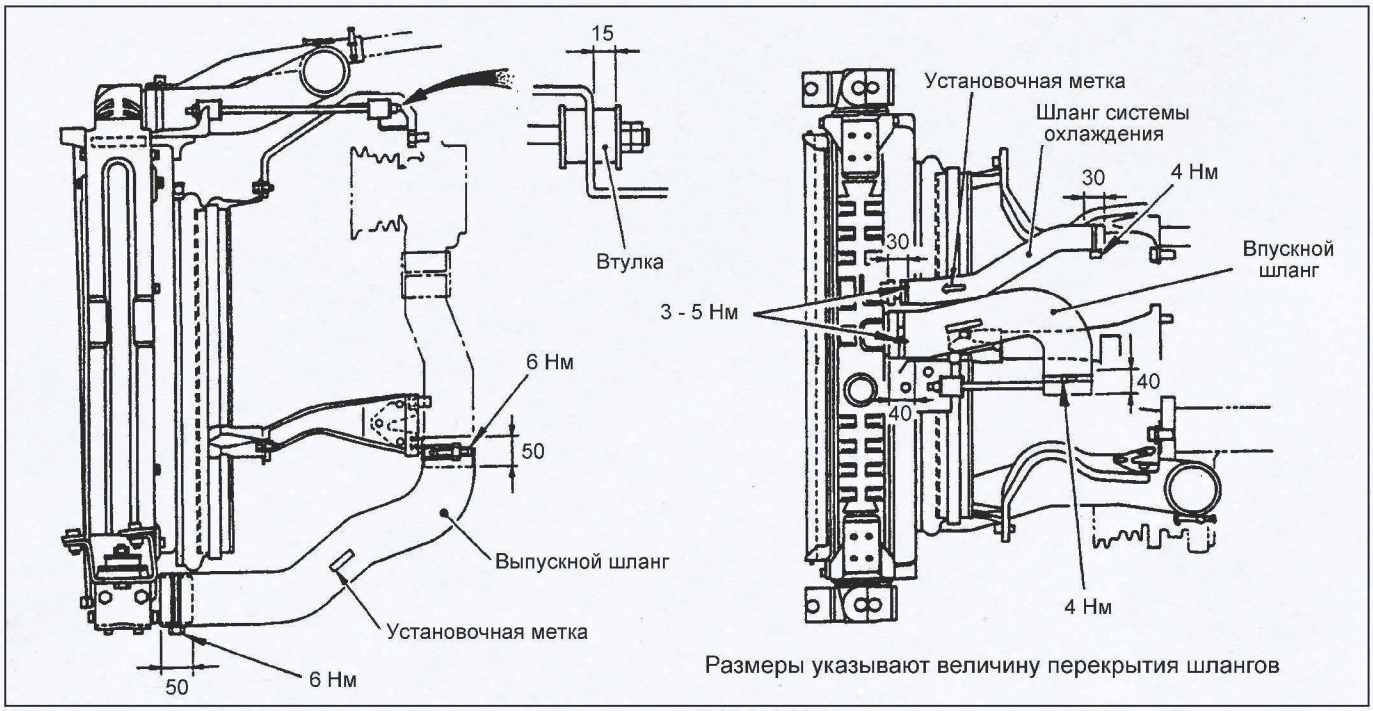


Снятие и установка радиатора (D8A, 8DC10, 8DC11). 1 - система привода вентилятора, 2 - впускной шланг, 3 - байпасный шланг, 4 - верхний впускной шланг, 5 - нижний выпускной шланг, 6 - опора выпускной трубы, 7 - выпускная труба, 8 - шланг заливной горловины, 9 - крышка радиатора, 10 - труба шланга заливной горловины, 11 - расширительный бачок, 12 - диффузор вентилятора, 13 - рама радиатора, 14 - уплотнение, 15 - радиатор, 16 - датчик уровня охлаждающей жидкости.

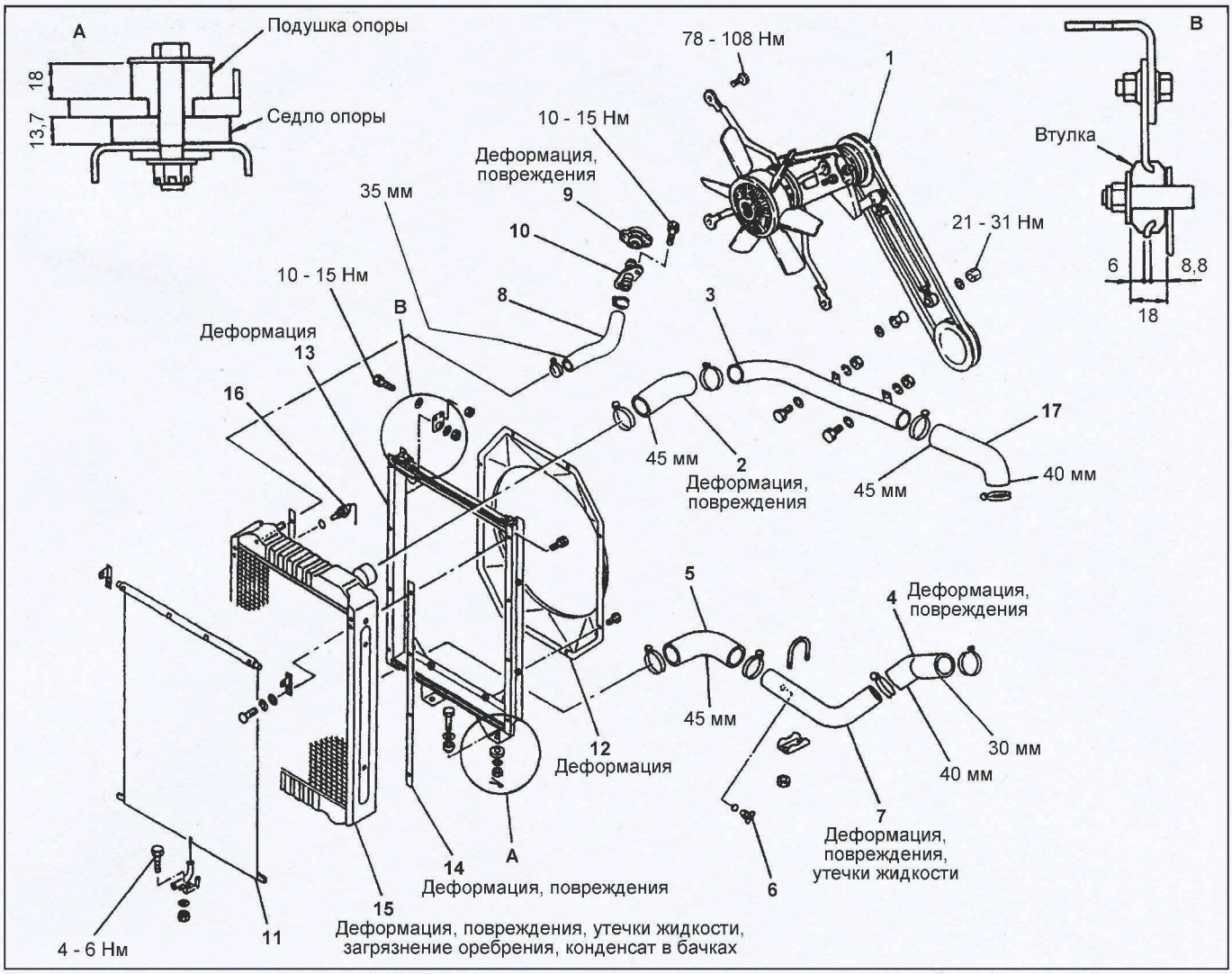
CarInfo.com.ua



Снятие и установка радиатора (6D2, 6D4 модели выпуска с 1992 года). 1 - шланг системы охлаждения, 2 - впускной шланг, 3 - выпускной шланг, 4 - шток, 5 - втулка, 6 - кронштейн, 7 - хомут, 8 - уплотнение диффузора вентилятора, 9 - втулка, 10, 11 - кронштейн крепления радиатора, 12 - радиатор, 13 - рама радиатора, 14 - элемент жесткости, 15 - диффузор вентилятора, 16 - верхний кронштейн диффузора вентилятора, 17, 18 - нижний правый кронштейн диффузора вентилятора, 19, 20 - нижний левый кронштейн диффузора вентилятора.

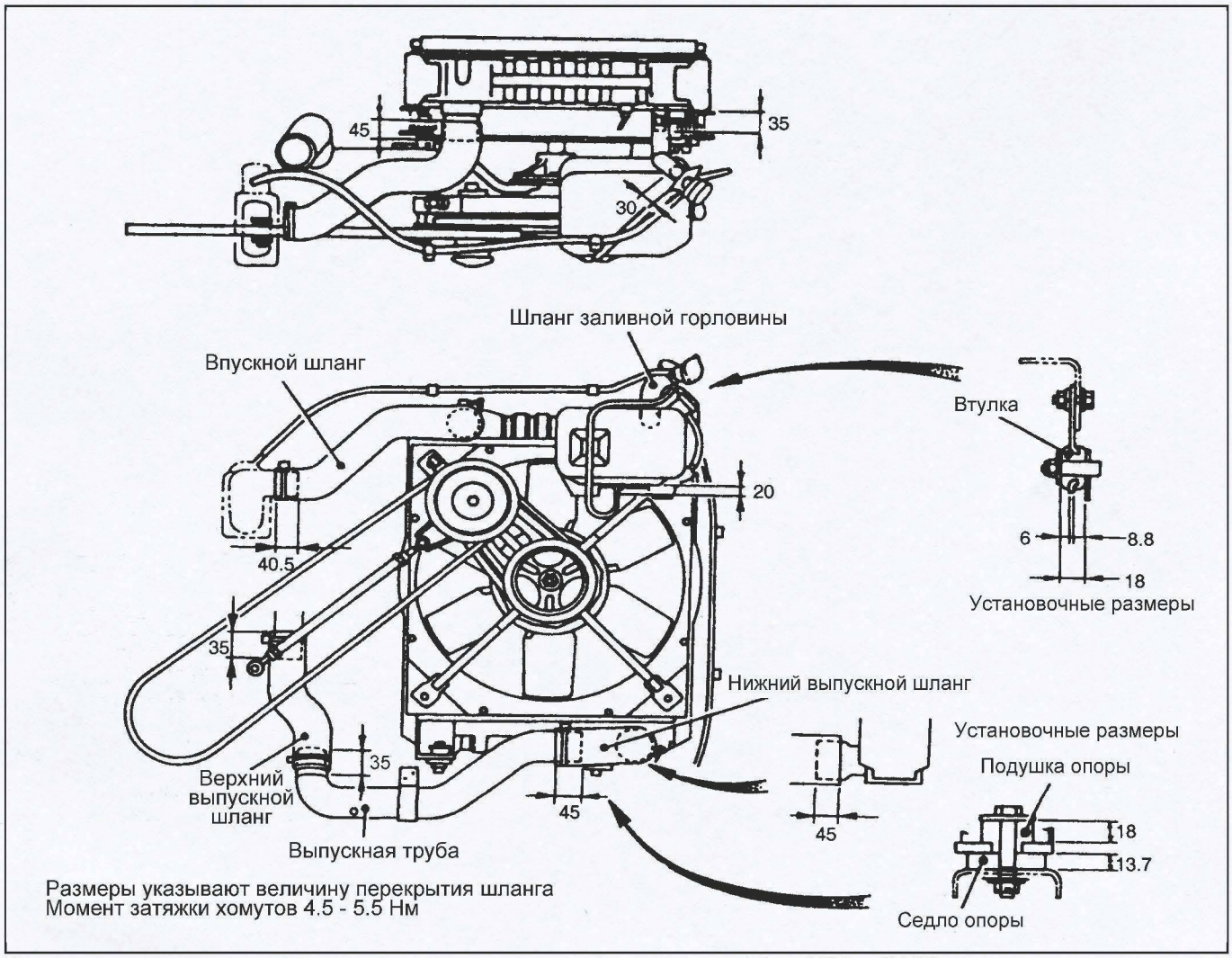


Установка входного шланга, выходного шланга и втулок (6D22, 6D24 модели выпуска с 1992 года).

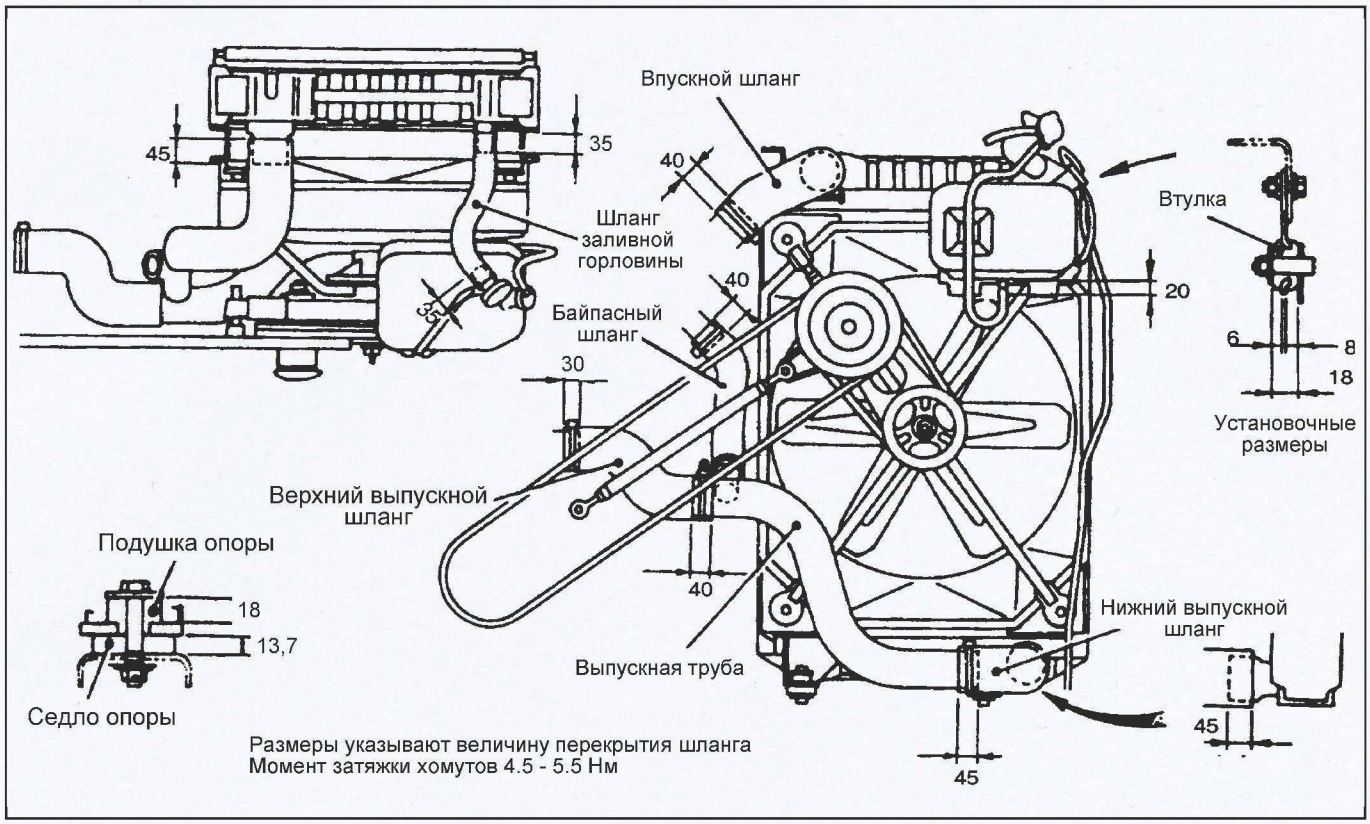


Снятие и установка радиатора (8DC9T6). 1 - система привода вентилятора, 2 - впускной шланг, 3 - впускная труба, 4 - верхний впускной шланг, 5 - нижний выпускной шланг, 6 - сливной кран, 7 - выпускная труба, 8 - шланг заливной горловины, 9 - крышка радиатора, 10 - труба шланга заливной горловины, 11 - экран, 12 - диффузор вентилятора, 13 - рама радиатора, 14 - уплотнение, 15 - радиатор, 16 - датчик уровня охлаждающей жидкости, 17 - впускной шланг.

CarInfo.com.ua



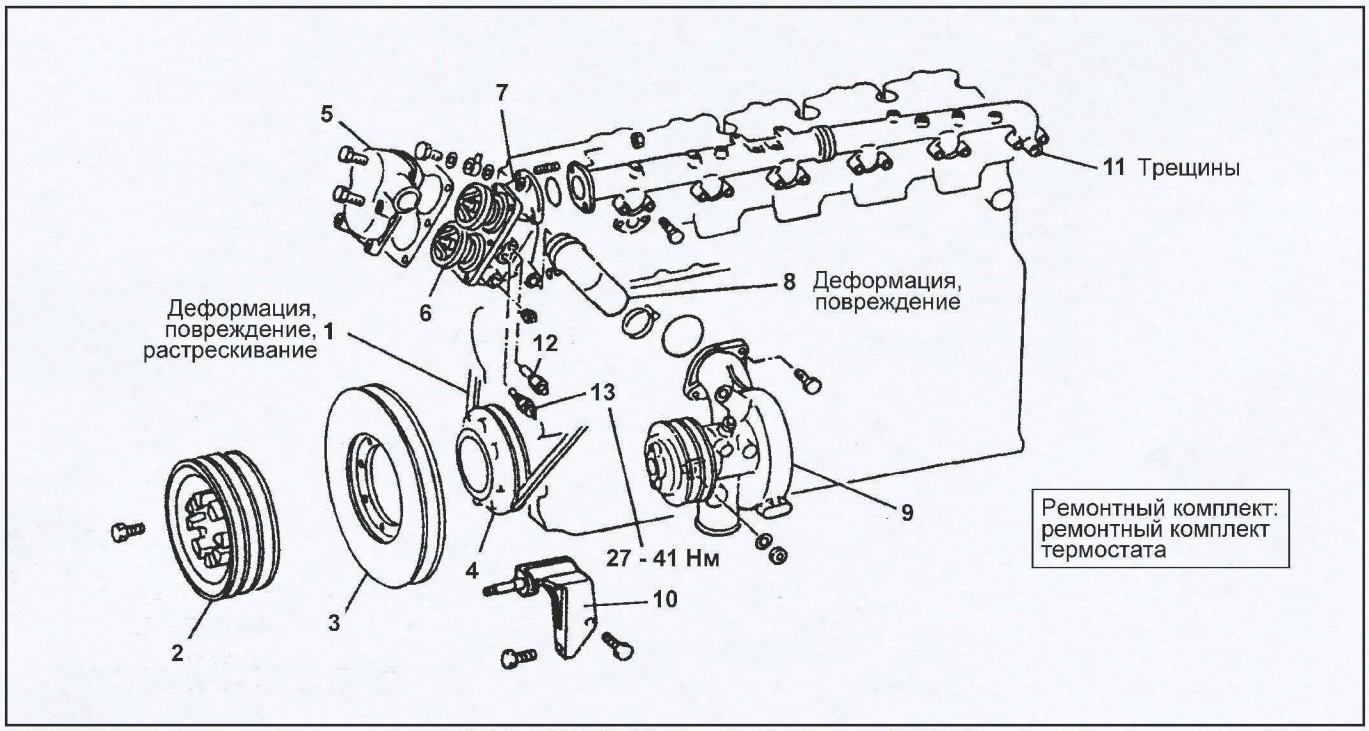
Установка впускного шланга, выпускного шланга, подушки и втулки опор (D6A и 6D22).



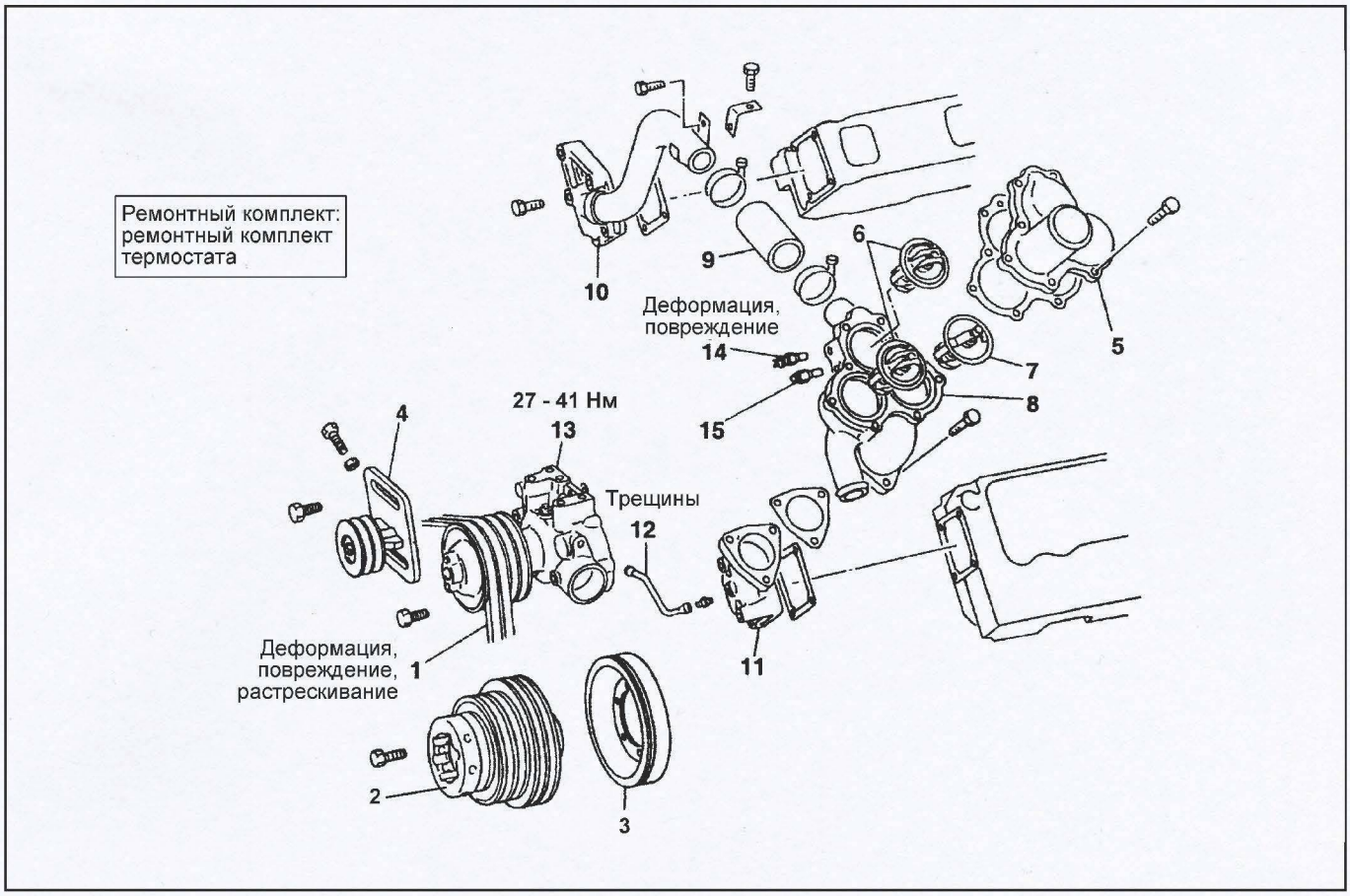
Установка впускного шланга, выпускного шланга, подушки и втулки опор (D8A).

Водяной насос

Снятие и установка

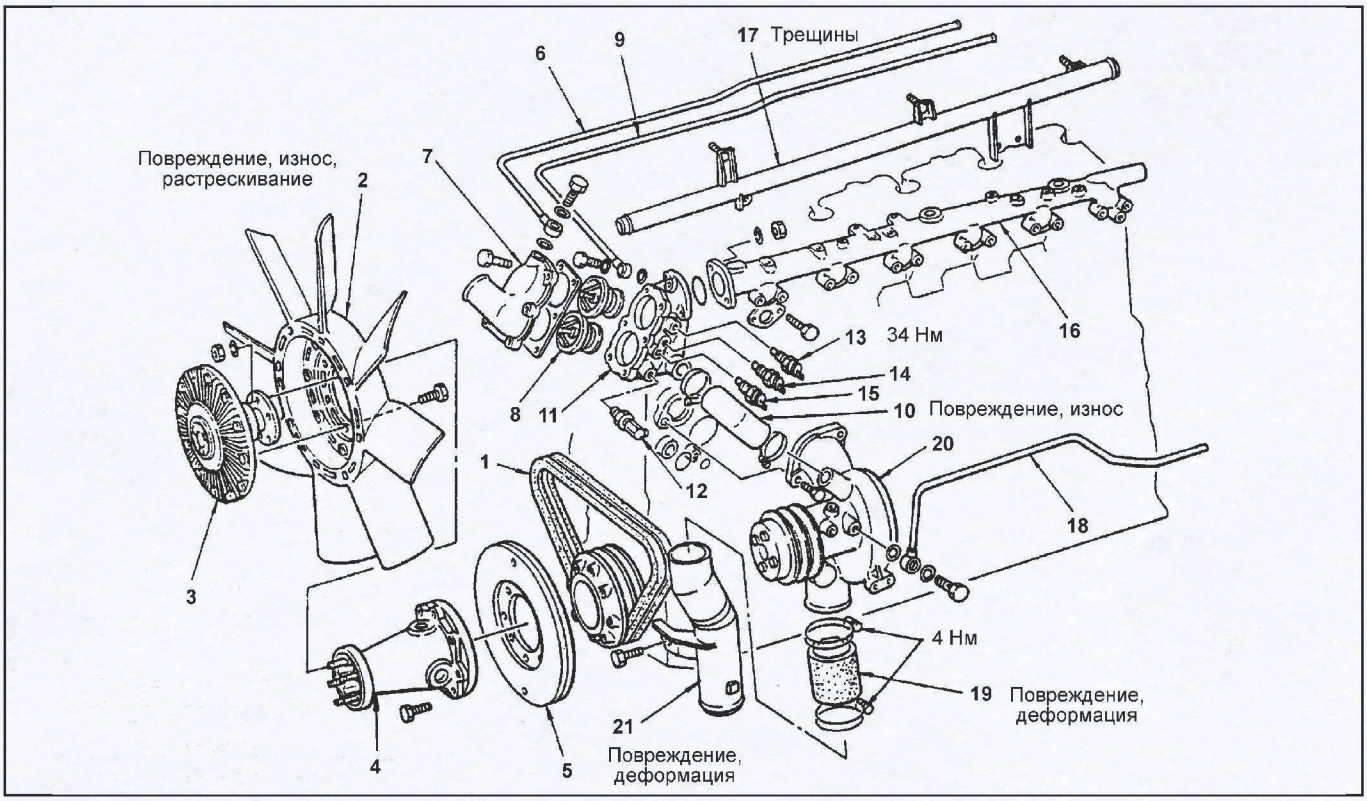


Снятие и установка водяного насоса (D6A и 6D22). 1 - клиновой ремень, 2 - шкив привода вентилятора, 3 - демпфер крутильных колебаний, 4 - шкив коленчатого вала, 5 - крышка термостата, 6 - термостат, 7 - корпус термостата, 8 - байпасный шланг, 9 - водяной насос, 10 - кронштейн регулировочной тяги, 11 - распределительная труба, 12 - датчик перегрева, 13 - датчик температуры охлаждающей жидкости.

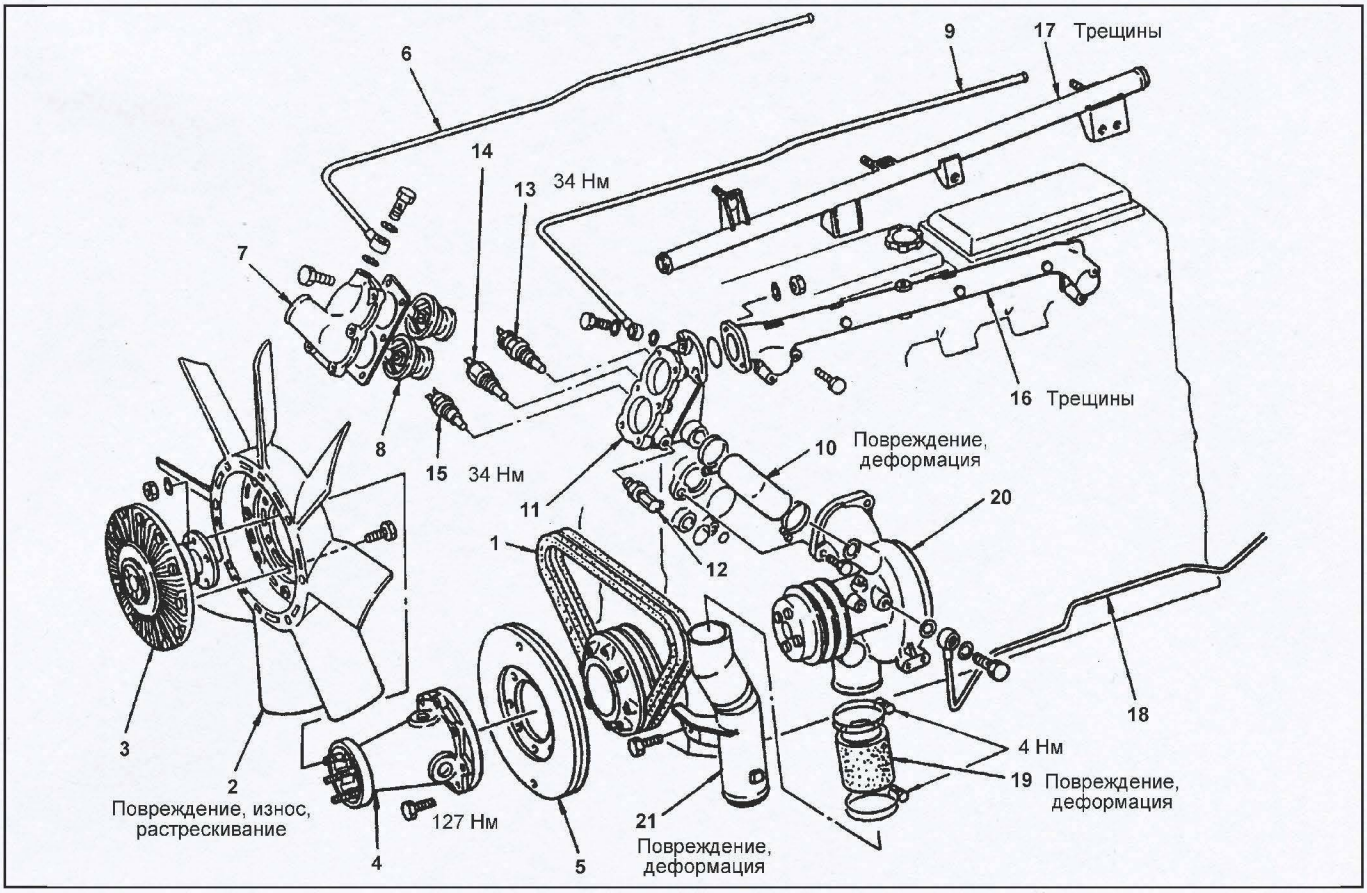


Снятие и установка водяного насоса (D8A, 8DC10). 1 - клиновой ремень, 2 - шкив коленчатого вала, 3 - демпфер крутильных колебаний, 4 - промежуточный шкив, 5 - крышка термостата, 6 - термостат (с клапаном вентиляции), 7 - термостат, 8 - корпус термостата, 9 - шланг, 10 - выпускная труба, 11 - патрубок термостата, 12 - водная труба, 13 - водяной насос, 14 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 15 - датчик перегрева.

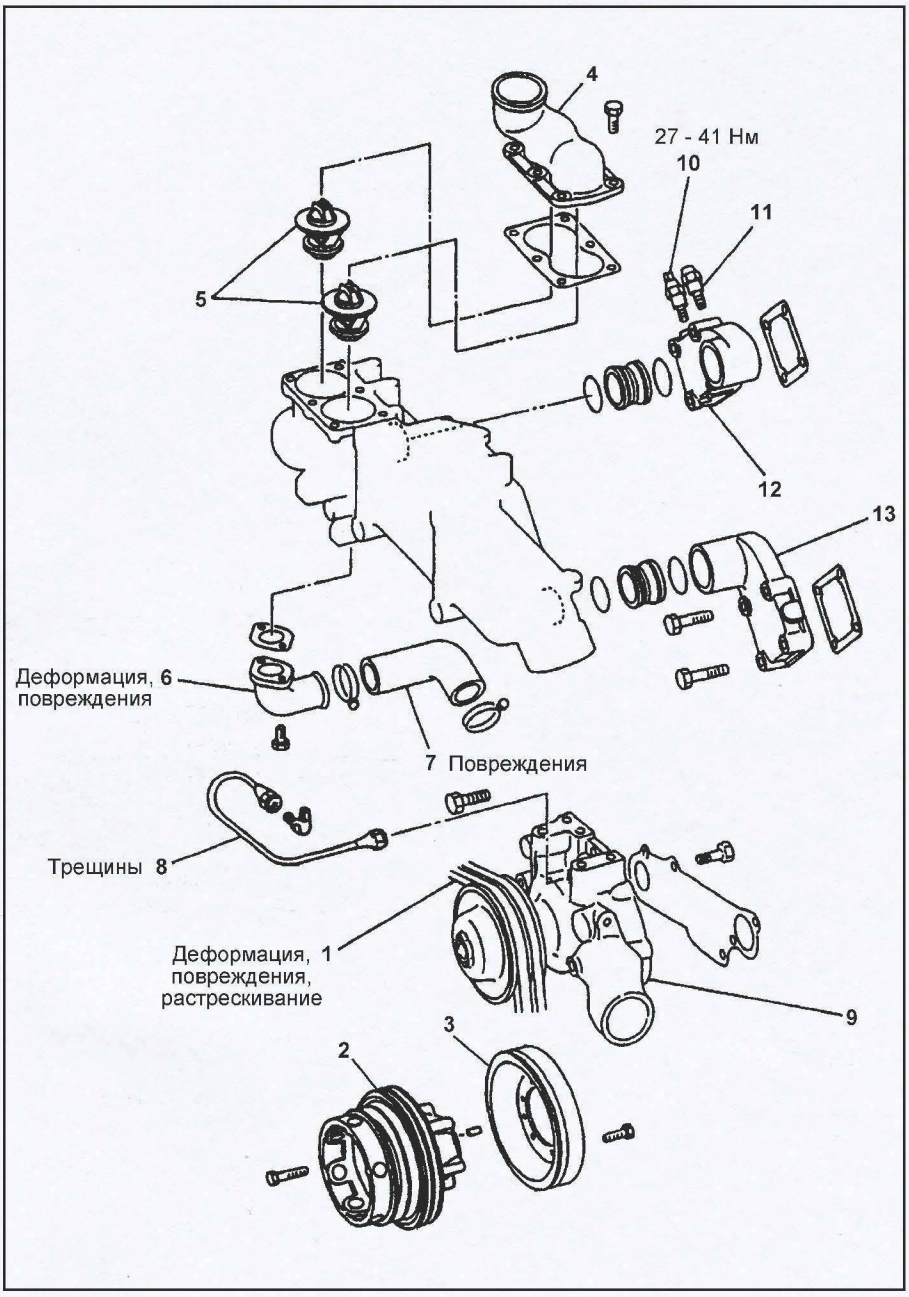
CarInfo.com.ua



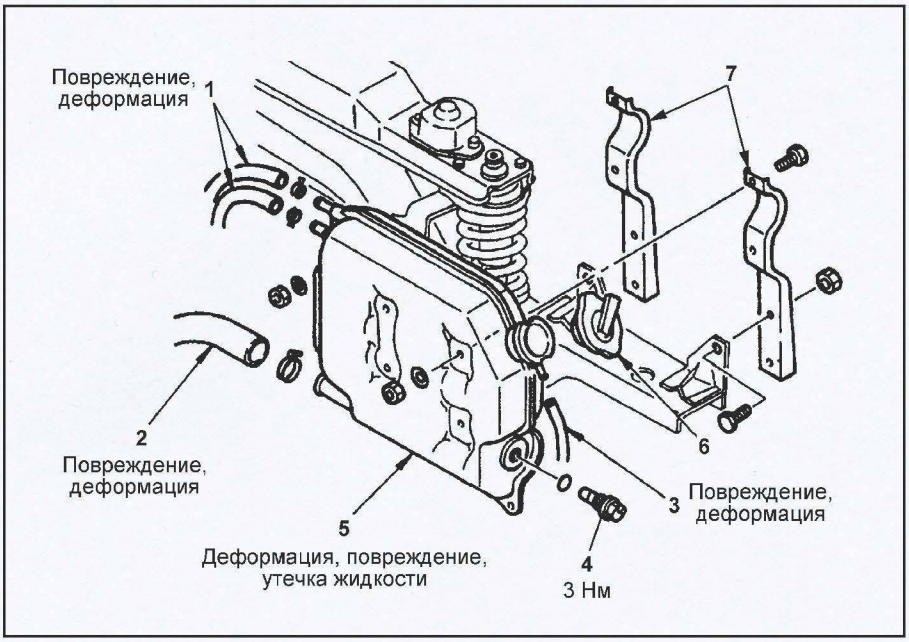
Снятие и установка водяного насоса (6D2 модели до 1995 года выпуска). 1 - клиновой ремень, 2 - вентилятор, 3 - вязкостная муфта вентилятора, 4 - шкив привода вентилятора, 5 - демпфер крутильных колебаний, 6, 9 - воздухопровод, 7 - крышка термостата, 8 - термостат, 10 - байпасный шланг, 11 - корпус термостата, 12 - штуцер, 13 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 14 - датчик перегрева, 15 - датчик указателя температуры охлаждающей жидкости, 16 - распределительная труба, 17 - входная труба, 18 - труба водяного охлаждения, 19 - шланг, 20 - водяной насос, 21 - труба.



Снятие и установка водяного насоса (6D4 модели до 1995 года выпуска). 1 - клиновой ремень, 2 - вентилятор, 3 - вязкостная муфта вентилятора, 4 - шкив привода вентилятора, 5 - демпфер крутильных колебаний, 6, 9 - воздухопровод, 7 - крышка термостата, 8 - термостат, 10 - байпасный шланг, 11 - корпус термостата, 12 - штуцер, 13 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 14 - датчик перегрева, 15 - датчик указателя температуры охлаждающей жидкости, 16 - распределительная труба, 17 - входная труба, 18 - труба водяного охлаждения, 19 - шланг, 20 - водяной насос, 21 - труба.

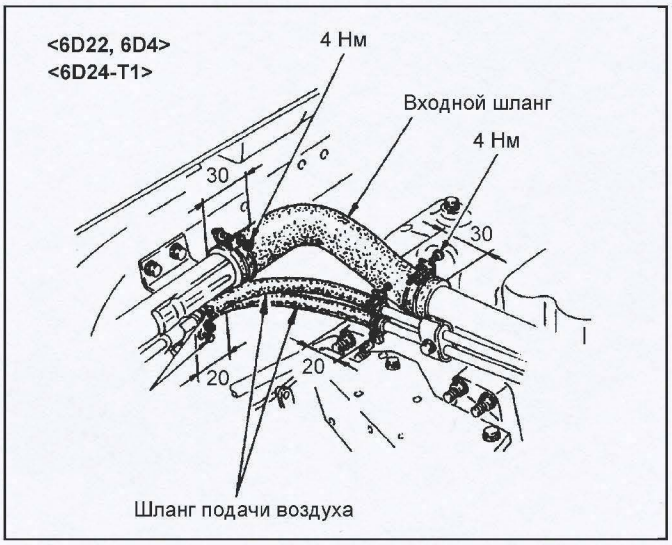


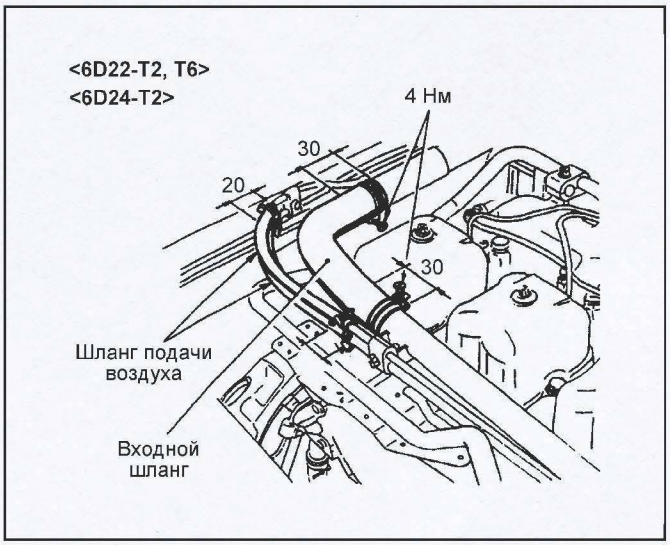
Снятие и установка водяного насоса (8DC9T6). 1 - клиновой ремень, 2 - шкив коленчатого вала, 3 - демпфер крутильных колебаний, 4 - крышка термостата, 5 - термостат (с клапаном вентиляции), 6 - байпасный шланг, 7 - шланг, 8 - труба отвода воздуха, 9 - водяной насос, 10 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 11 - датчик перегрева, 12 - правый патрубок, 13 - левый патрубок.



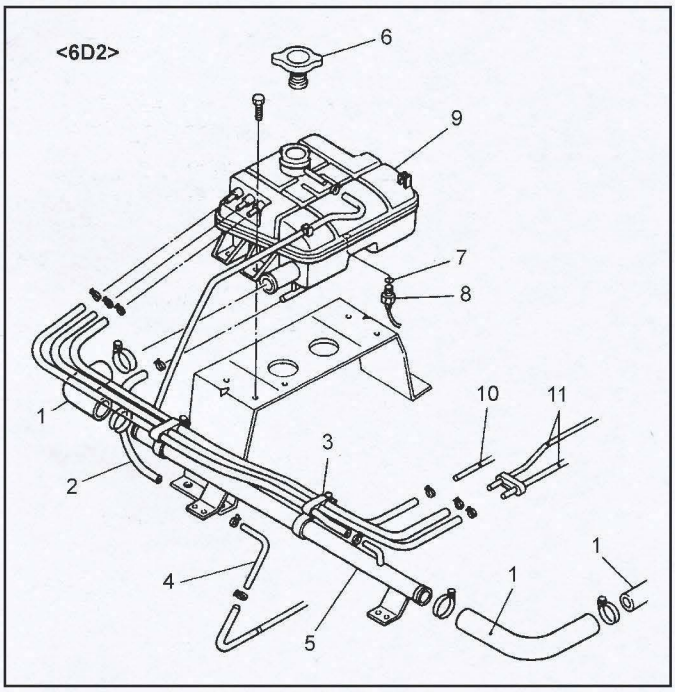
Снятие и установка уравнительного резервуара (6D2 и 6D4). 1 - шланг, 2 - входной шланг, 3 - перепускная трубка, 4 - датчик уровня жидкости, 5 - уравнительный резервуар, 6 - крышка, 7 - кронштейн.

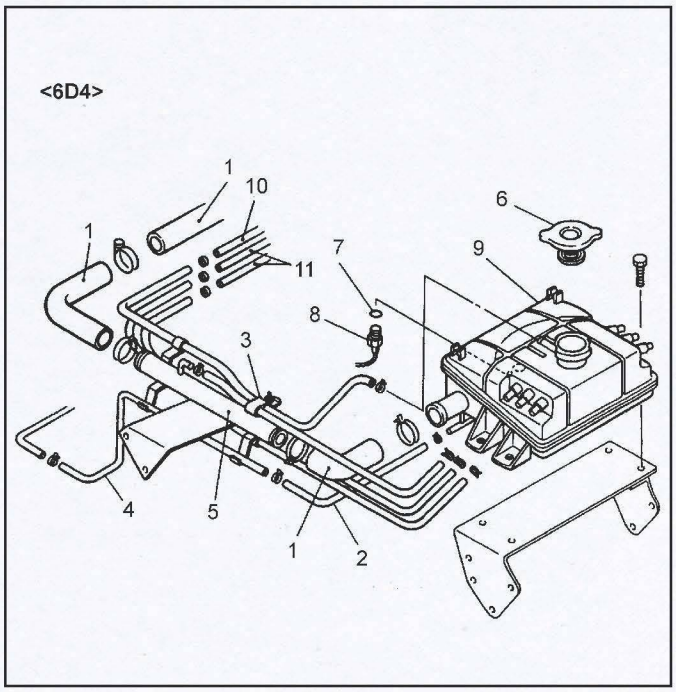
CarInfo.com.ua



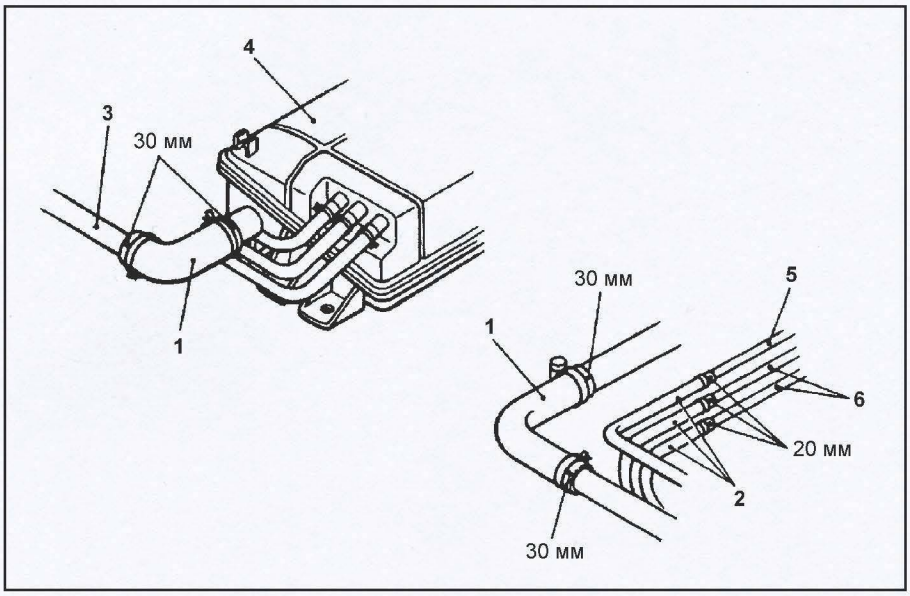


Снятие и установка шлангов.



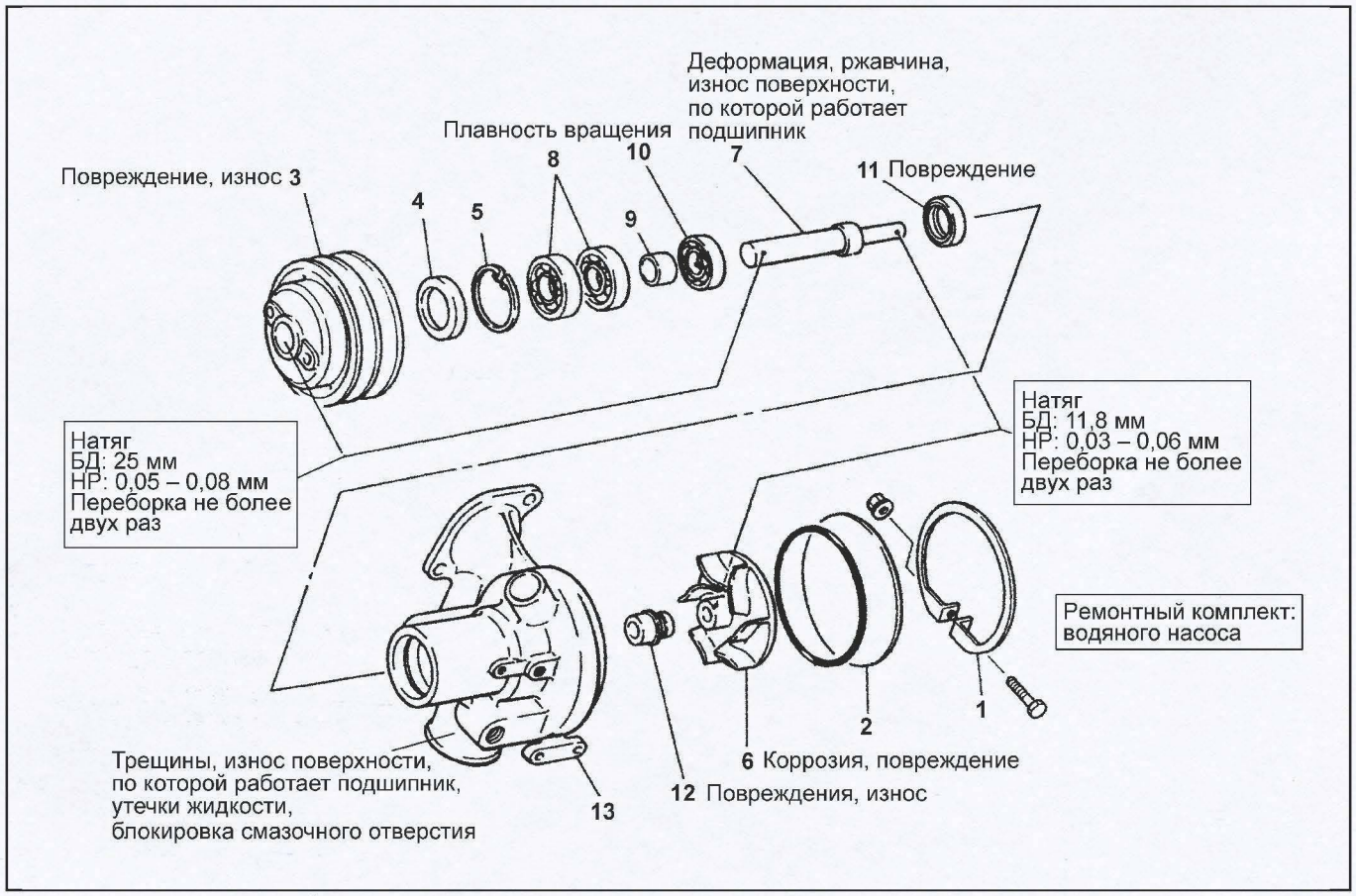


Снятие и установка уравнительного резервуара (6D2 и 6D4 модели с 1996 года выпуска). 1 - входной шланг, 2, 4 - шланг, 3 - шланги в сборе, 5 - подводящая труба, 6 - крышка, 7 - уплотнительное кольцо, 8 - датчик уровня жидкости, 9 - уравнительный резервуар, 10 - водопроводная труба, 11 - воздухопровод.

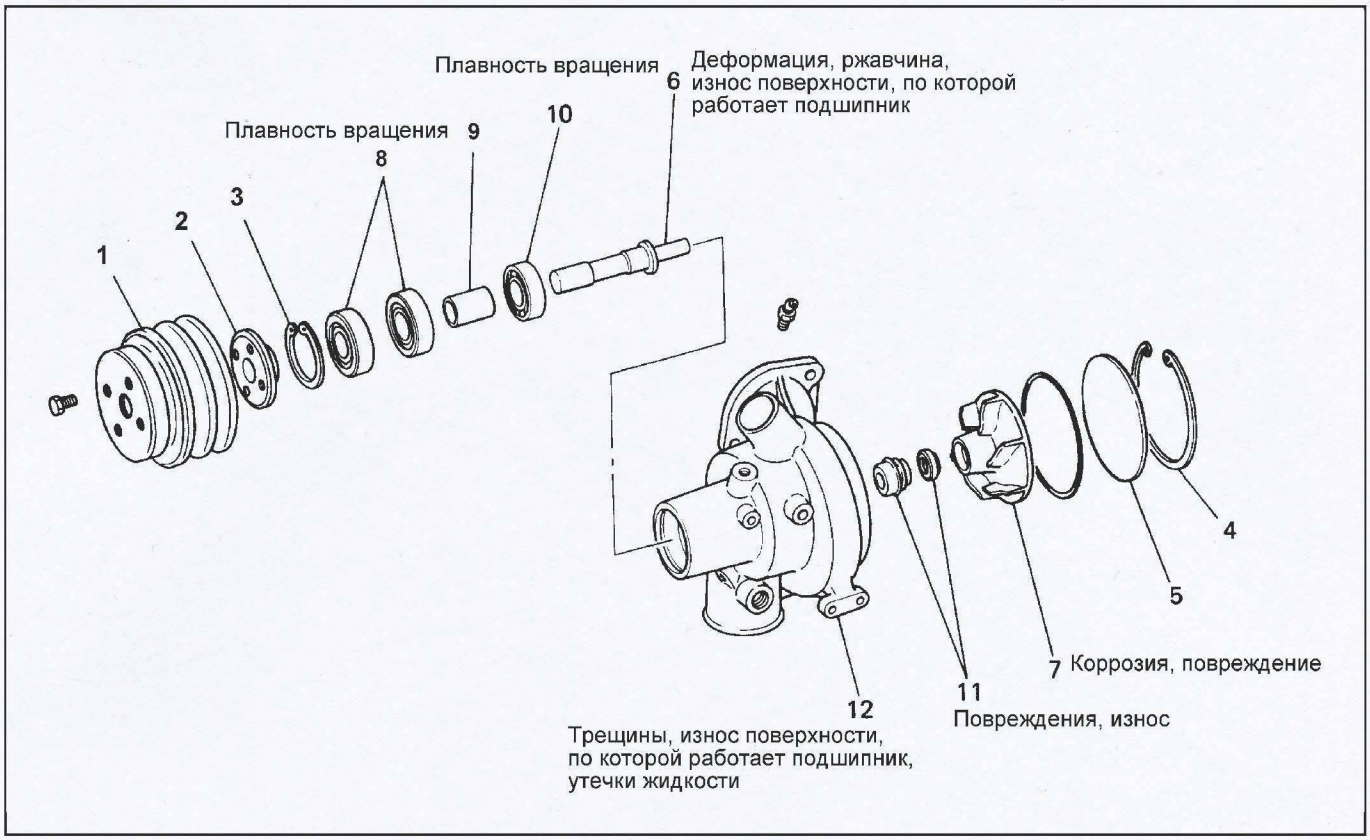


Снятие и установка шлангов (6D2 и 6D4 модели с 1996 года выпуска). 1 - входной шланг, 2 - шланги в сборе, 3 - подводящая труба, 4 - уравнительный резервуар, 5 - водопроводная труба, 6 - воздухопровод.

Разборка и проверка

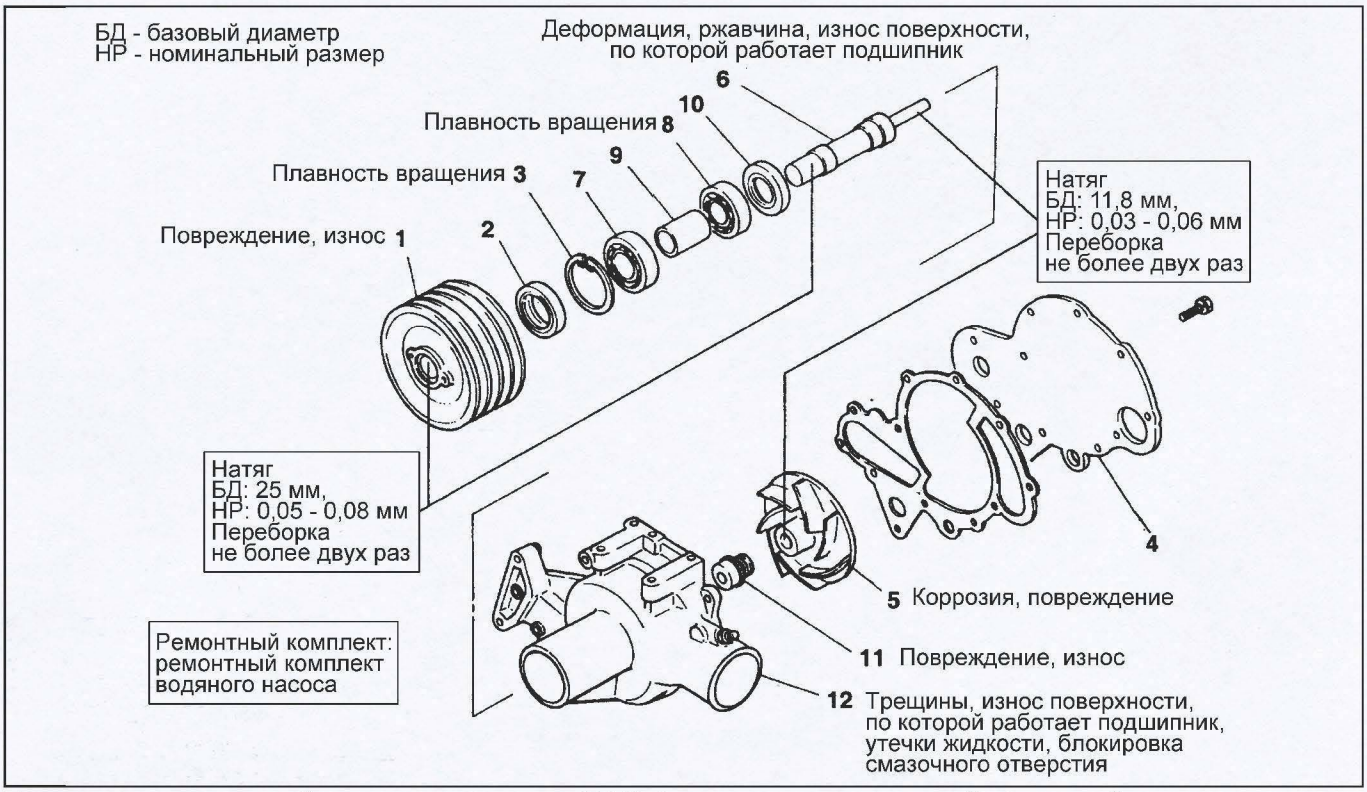


Последовательность разборки водяного насоса (D6A, D6CA, 6D2, 6D4 (тип 1)). 1 - стопорное кольцо, 2 - крышка водяного насоса, 3 - шкив водяного насоса, 4 - сальник, 5 - стопорное кольцо, 6 - крыльчатка, 7 - вал водяного насоса, 8 - подшипник, 9 - проставка, 10 - подшипник, 11 - сальник, 12 - уплотнение, 13 - корпус водяного насоса.



Последовательность разборки водяного насоса (D6A, D6CA, 6D2, 6D4 (тип 2)). 1 - шкив водяного насоса, 2 - фланец, 3 - стопорное кольцо, 4 - стопорное кольцо, 5 - крышка, 6 - вал насоса, 7 - крыльчатка, 8 - подшипник, 9 - проставка, 10 - подшипник, 11 - узел уплотнения, 12 - корпус насоса.

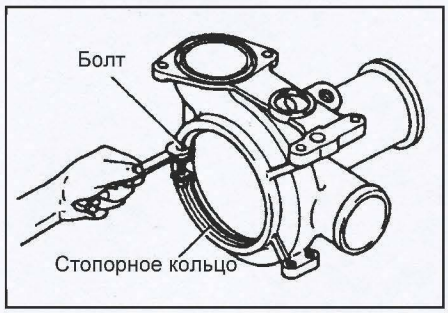
CarInfo.com.ua



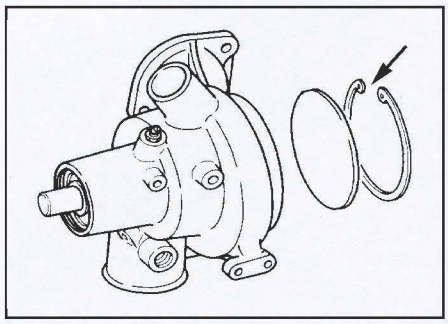
Последовательность разборки водяного насоса (D8A). 1 - шкив водяного насоса, 2 - сальник, 3 - стопорное кольцо, 4 - крышка водяного насоса, 5 - крыльчатка, 6 - вал водяного насоса, 7 - подшипник, 8 - подшипник, 9 - проставка, 10 - сальник, 11 - уплотнение, 12 - корпус водяного насоса.

Примечание: в варианте с напрессованным фланцем вал насоса имеет увеличенный размер: вместо диаметра 25 мм имеется диаметр 28 мм, вместо диаметра 11,8 мм имеется диаметр 15,5 мм.

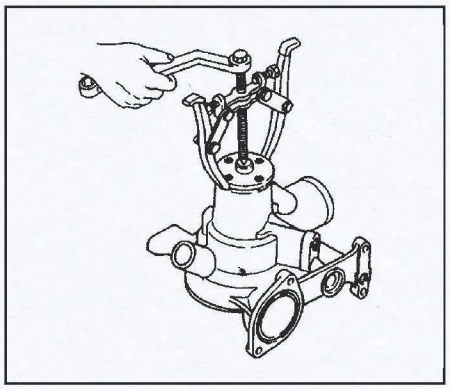
1. *(D6A, D6CA и 6D2)*. Снятие стопорного кольца.
Установите в отверстия стопорного кольца болт, наверните на болт гайку, сожмите стопорное кольцо и снимите его.



Примечание: на двигателях 6D2 стопорное кольцо снимается и устанавливается клещами.

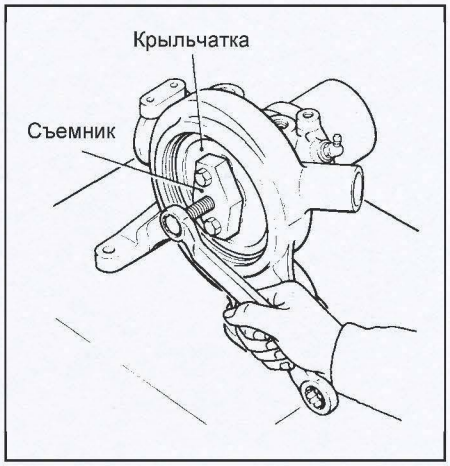


2. Снятие фланца или шкива привода.
С помощью универсального или специального съемника демонтируйте фланец (6D2) или шкив (D6A, D8A) привода насоса.

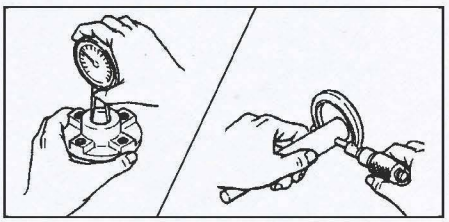


Насос двигателя 6D2.

3. Снятие крыльчатки.
Установите специальный инструмент (съемник крыльчатки) в отверстия M8x1,25 крыльчатки и снимите крыльчатку.

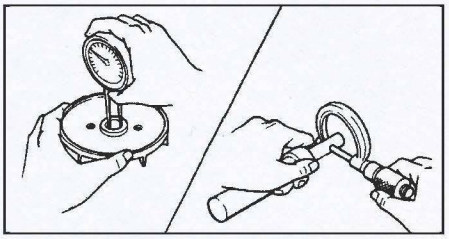


4. Натяг в посадке фланца или шкива привода водяного насоса.
Измерьте внутренний диаметр фланца (или шкива) и внешний диаметр вала насоса. Если натяг меньше допустимой величины, замените вал или фланец (шкив) водяного насоса.



Примечание: устанавливать фланец (шкив) на вал можно не более двух раз, даже если натяг в посадке в пределах допуска.

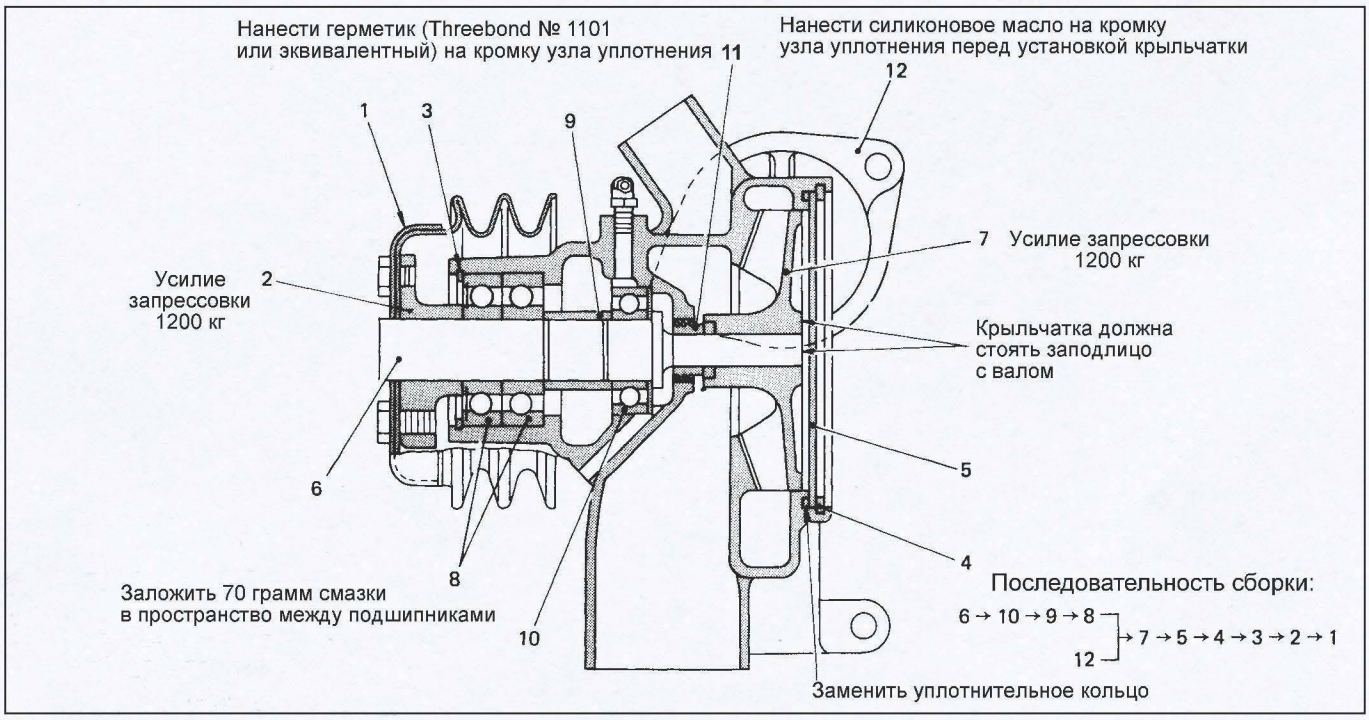
5. Натяг в посадке крыльчатки.



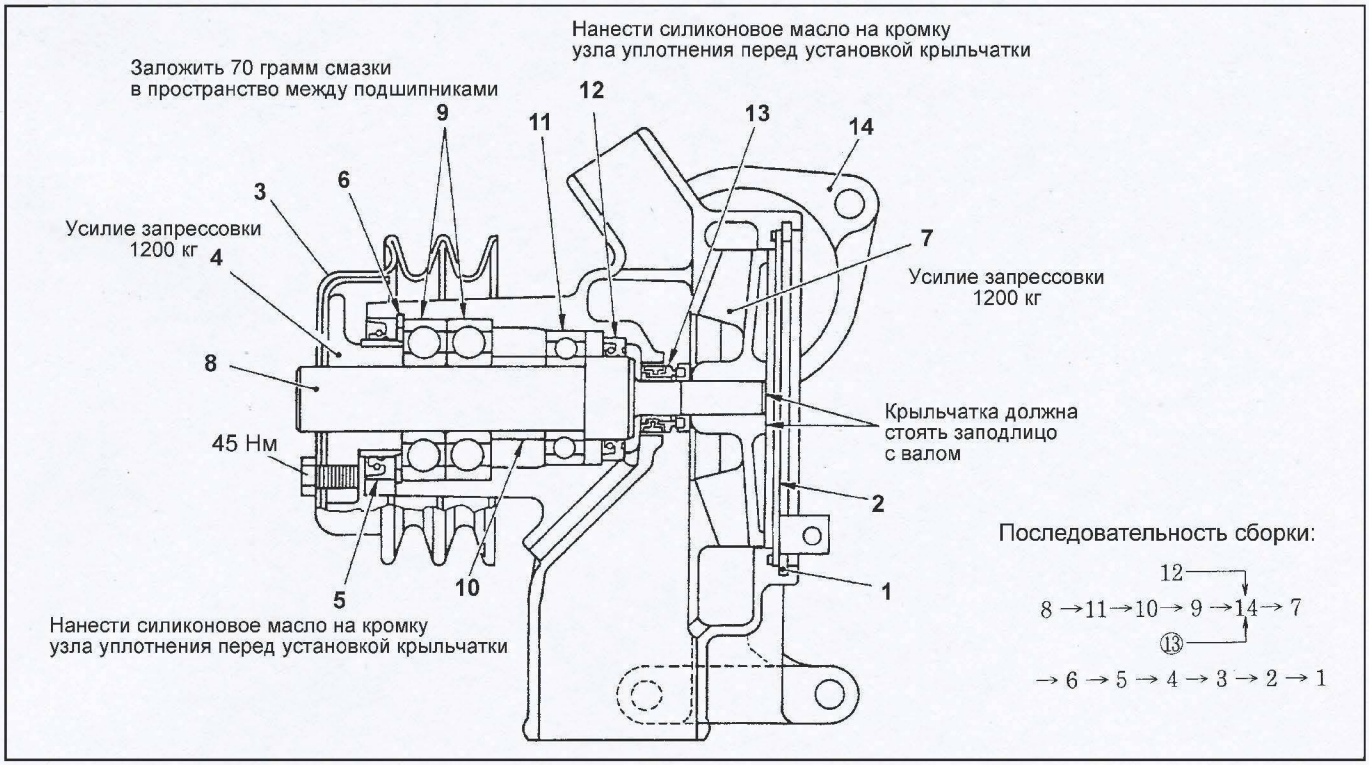
Измерьте внутренний диаметр крыльчатки и внешний диаметр вала насоса (крыльчатки). Если натяг меньше допустимой величины, замените вал или фланец водяного насоса.

Примечание: устанавливать крыльчатку на вал можно не более двух раз, даже если натяг в посадке в пределах допуска.

Сборка



Последовательность сборки водяного насоса (6D2, 6D4 (Тип 1)).



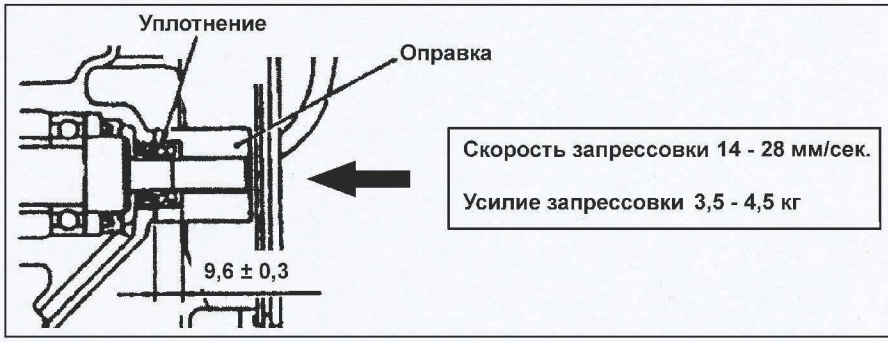
Последовательность сборки водяного насоса (D6A, D6CA, 6D2, 6D4 (Тип 2)).

Примечание:

- После переборки прокрутите шкив водяного насоса вручную и убедитесь в том, что крыльчатка не имеет контакта с крышкой и корпусом водяного насоса.

- При установке крыльчатки и шкива с использованием оправки (MH062195) усилие запрессовки не должно быть выше 500 кг.

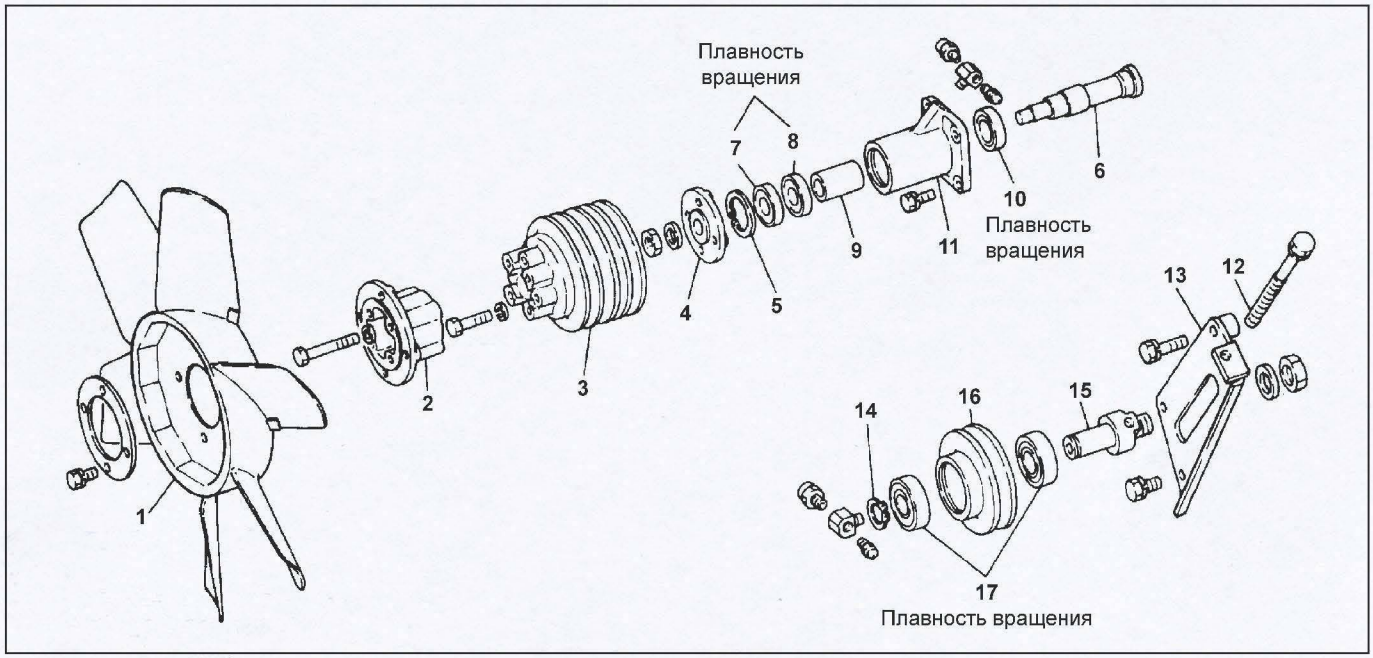
При установке уплотнения используйте специальный инструмент (оправку). Установите уплотнение, как показано на рисунке.



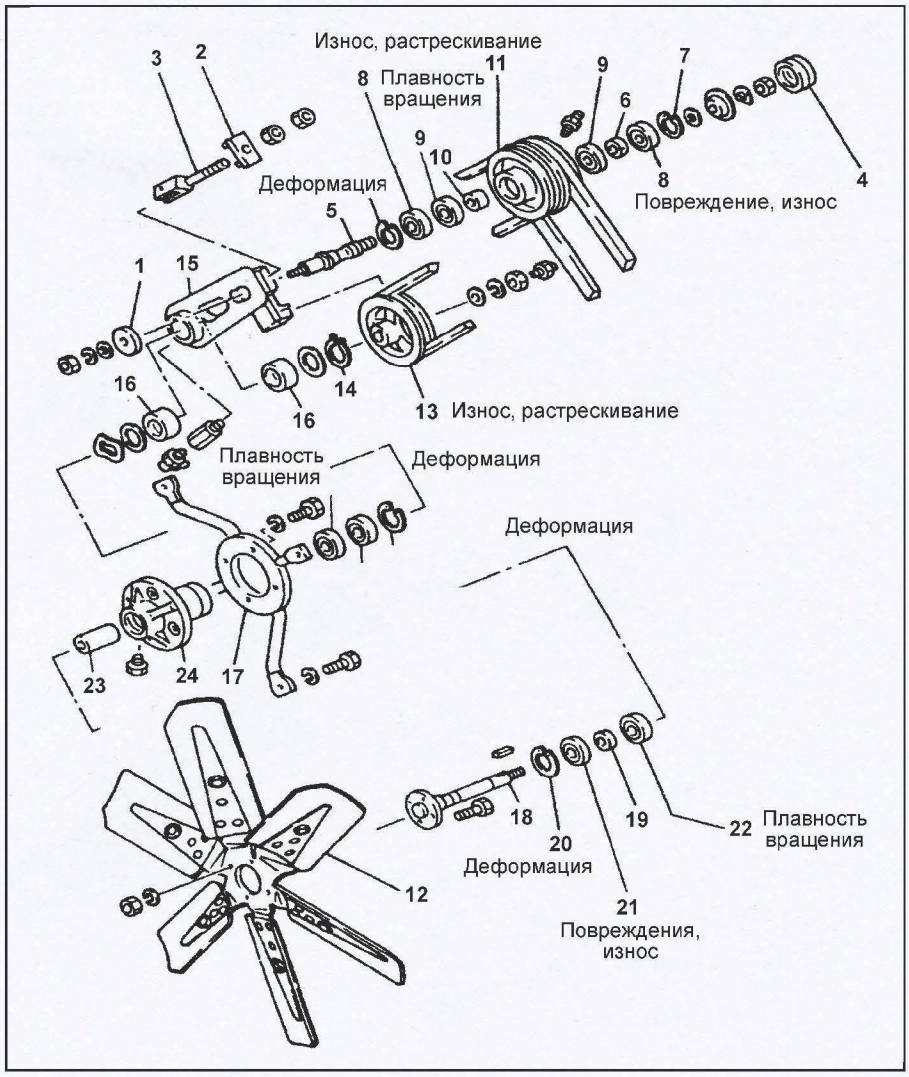
CarInfo.com.ua

Привод вентилятора

Разборка и проверка

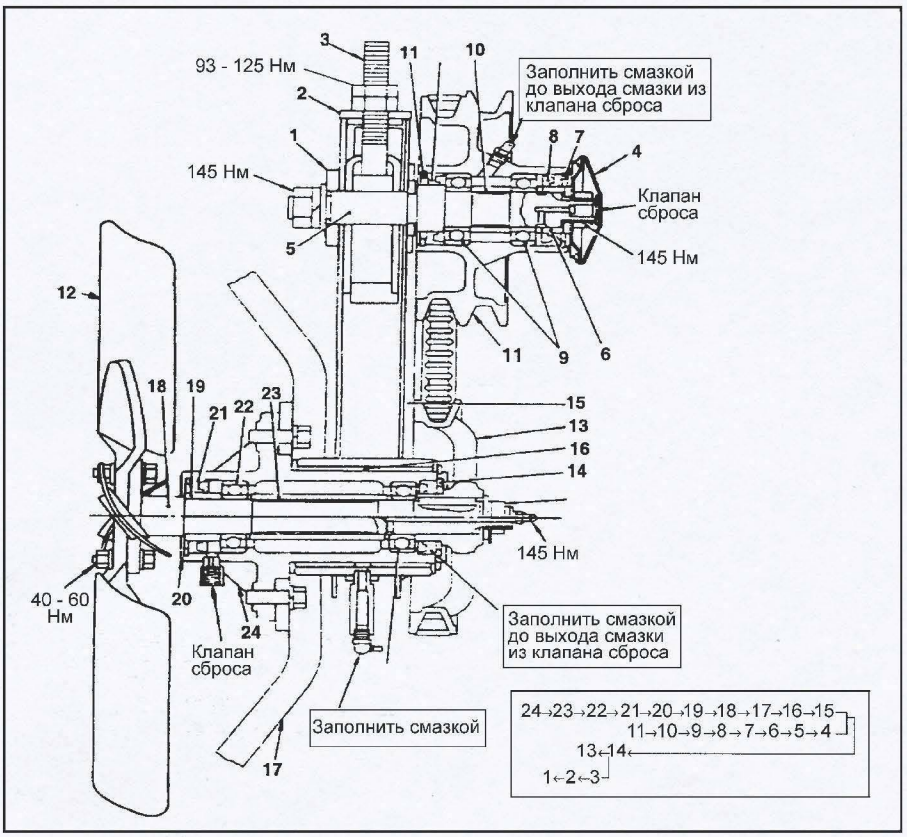


Последовательность разборки привода вентилятора (6D2 индустриального применения). 1 - вентилятор, 2 - проставка, 3 - шкив вентилятора, 4 - соединительный фланец, 5 - стопорное кольцо, 6 - вал привода, 7 - подшипник (с односторонним уплотнением), 8 - подшипник, 9 - проставка, 10 - подшипник, 11 - корпус подшипников, 12 - регулировочный болт, 13 - кронштейн промежуточного шкива, 14 - стопорное кольцо, 15 - вал промежуточного шкива, 16 - промежуточный шкив, 17 - подшипник.

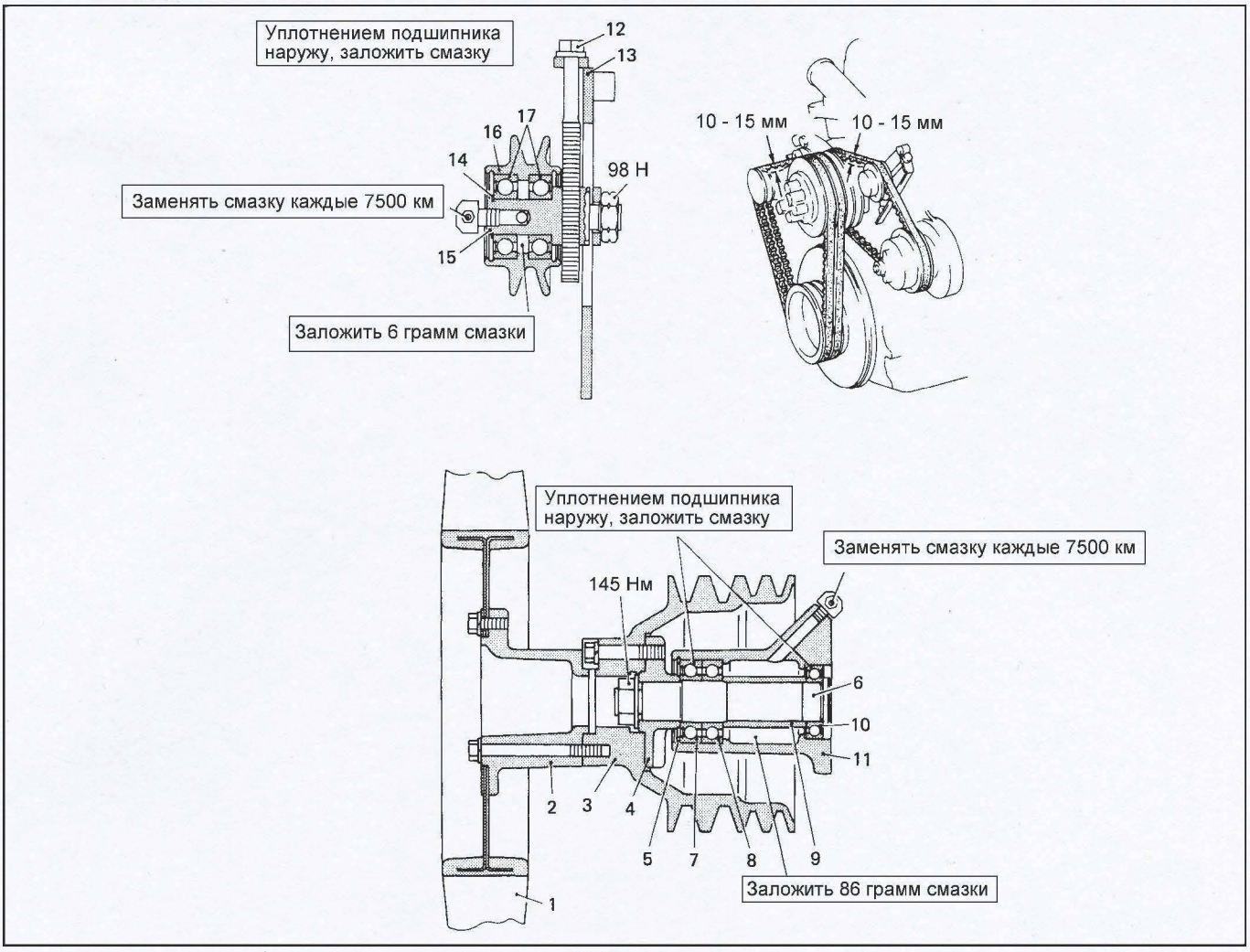


Последовательность разборки привода вентилятора (D6A, D8A, 6D2, 6D4, 8DC).
1 - проставка, 2 - верхняя пластина, 3 - регулятор промежуточного шкива, 4 - сальник, 5 - вал промежуточного шкива, 6 - проставка, 7 - стопорное кольцо, 8 - сальник, 9 - подшипник, 10 - проставка, 11 - промежуточный шкив, 12 - вентилятор 13 - шкив вентилятора, 14 - стопорное кольцо, 15 - поворотный кронштейн, 16 - втулка, 17 - опора привода вентилятора, 18 - вал шкива вентилятора, 19 - проставка, 20 - стопорное кольцо, 21 - сальник, 22 - подшипник, 23 - проставка, 24 - корпус подшипника.

Сборка



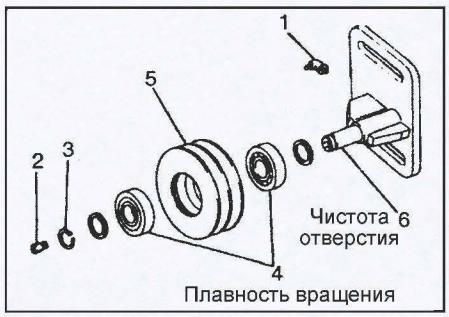
Последовательность сборки привода вентилятора (D6A, D8A, 6D2, 6D4, 8DC).



Последовательность сборки привода вентилятора (6D2 индустриального применения).

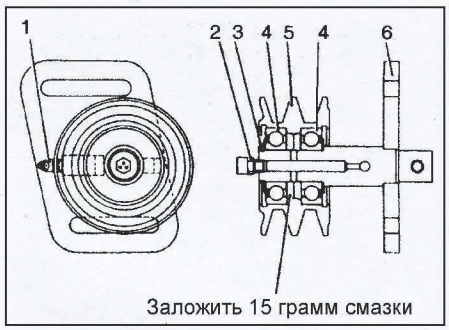
CarInfo.com.ua

Промежуточный шкив (D8A, 8DC10, 8DC11)



Последовательность разборки промежуточного шкива двигателя D8A. 1 - пресс-масленка, 2 - клапан сброса, 3 - стопорное кольцо, 4 - подшипник, 5 - промежуточный шкив, 6 - кронштейн промежуточного шкива.

Перед установкой подшипников набейте их консистентной смазкой общего назначения. Между подшипниками заложите еще 15 грамм смазки. Стороны подшипников с уплотнениями шариков должны быть направлены наружу.



Последовательность сборки промежуточного шкива.

Примечание: обслуживание промежуточного шкива двигателей 6D2 описано в разделе "Привод вентилятора".

Проверки и регулировки на автомобиле

Промывка системы охлаждения

Если двигатель эксплуатируется длительное время, ржавчина, шлам, грязь, и т.д. осаждаются на внутренних поверхностях системы охлаждения, что приводит к перегреванию двигателя. Промойте систему охлаждения водопроводной водой.

Водопроводная вода должна иметь следующие свойства.

Общая жесткость .....300 ppm или меньше
Сульфаты .....100 ppm или меньше
Хлориды.....100 ppm или меньше
Растворенные примеси.....500 ppm или меньше
PH .....6 - 8

Примечание:
- Если радиатор или охлаждающая жидкость сильно загрязнены, используйте специальный моющий раствор.
- При промывке система охлаждения водой поддерживайте температуру воды около 90°C; холодная вода закрывает термостат, приводя к частичной циркуляции воды в системе охлаждения.
- После удаления большого количества ржавчины появляется тенденция к появлению утечек жидкости, поэтому тщательно проверяйте все места подсоединений деталей системы охлаждения.
- Никогда не снимайте крышку радиатора на горячем двигателе.

1. Мойка водой.
   а) Полностью осушите систему охлаждения.
   б) Заполните систему водопроводной водой (предпочтительно горячей), прогрейте двигатель до температуры воды около 90°C и дайте двигателю поработать на холостом ходу примерно10 минут. Слейте воду. Повторяйте процесс до тех пор, пока вода на сливе будет чистой.
2. Мойка моющим раствором.
   а) Полностью осушите систему охлаждения.
   б) Промойте систему водой, см. выше.
   в) Приготовьте 5-10% раствор моющего средства Fuso Radiator Cleaner (Radipet-7 или эквивалентный) в воде. Залейте раствор в радиатор.
   г) Запустите и прогрейте двигатель до температуры раствора примерно в 90°C. Дайте двигателю поработать на холостом ходу примерно 30 минут, затем слейте раствор.
   д) Промойте систему водой, см. выше.

Примечание:
- Работа двигателя больше одного часа с системой, заполненной раствором моющего средства может повредить систему охлаждения. Придерживайтесь рекомендованного времени очистки.
- После промывки системы очистителем, слейте раствор как можно скорее.

Охлаждающая жидкость

Для предотвращения замерзания жидкости и защиты системы охлаждения от коррозии, используйте раствор концентрата FUSO Diesel Long Life Coolant в деминерализованной воде в отношении 30 - 60 % от объема. Заменяйте охлаждающую жидкость каждые два года.

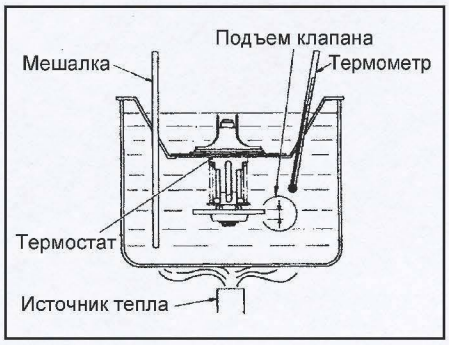
Примечание: смешивать охлаждающие жидкости разных производителей не рекомендуется.

Прокачка системы охлаждения

Переведите рычаг отопителя в положение максимального прогрева. Снимите крышку радиатора и запустите двигатель и прогрейте его на холостом ходу до температуры приблизительно 90°C. После остывания двигателя отрегулируйте уровень охлаждающей жидкости.

Проверка термостата

Поместите термостат в емкость с водой. Термостат не должен касаться стенок емкости. Перемешивайте воду для обеспечения равенства температуры по объему жидкости.

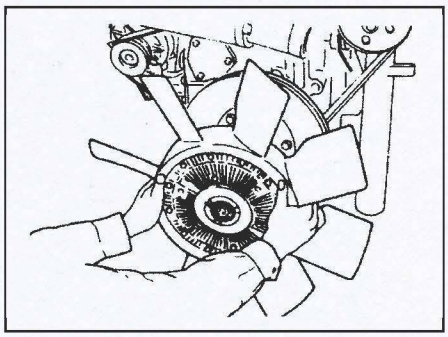


1. Медленно нагревайте воду до начала открытия клапана термостата.
2. Поддерживайте температуру начала открытия приблизительно пять минут, убедитесь в том что клапан действительно начал открываться. Сравните температуру с данными спецификации.
3. Увеличьте температуру воды примерно до 95°C. Поддерживайте эту температуру около пяти минут и измерьте подъем клапана. Сравните подъем с данными спецификации.
4. Охладите воду до температуры ниже 65°C и убедитесь в том, что клапан надежно сел на седло. Если любой из проверок дала отрицательный результат, замените термостат.

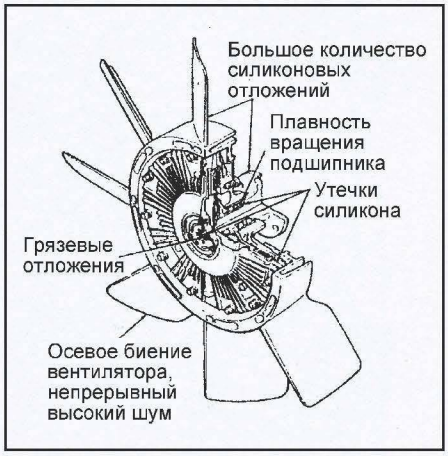
Проверка вязкостной муфты вентилятора

1. Зазор в осевом направлении.

На холодном двигателе возьмитесь за периферию муфты и потяните ее в осевом направлении. Если заметно видимое перемещение конца лопасти вентилятора или чувствуется зазор, замените муфту (дефект подшипника).

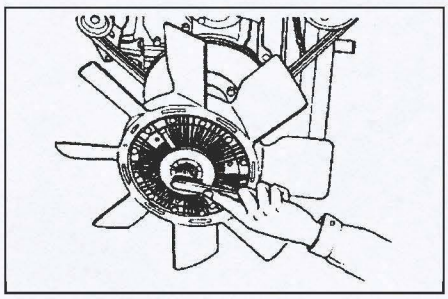


Примечание: вязкостная муфта вентилятора ремонту не подлежит и должна заменяться при очевидных дефектах.



2. Очистка биметаллической пружины. Если биметаллическая пружина покрылась слоем грязи, удалите грязь проволочной щеткой.

Примечание: очищайте пружину осторожно, не применяйте чрезмерную силу.



Проверка радиатора

1. Осторожно промойте все внешние поверхности радиатора, особенно оребрение трубок теплообменника.
2. Подсоедините к горловине радиатора тестер проверки герметичности. Уложите радиатор в емкость с водой. Создайте в радиаторе давление примерно в 1 бар, не более. При наличии утечек воздуха замените радиатор.
3. Проверка крышки радиатора.
   а) Клапан повышения давления. Подсоедините крышку к тестеру проверки герметичности. Повышайте давление на крышке до момента открытия клапана. Если давление открытия выходит за допустимые пределы, замените крышку.

Давление открытия:
D6A, D6CA, 6D2 ..... 34 - 64 кПа
D8A ..... 39 - 59 кПа



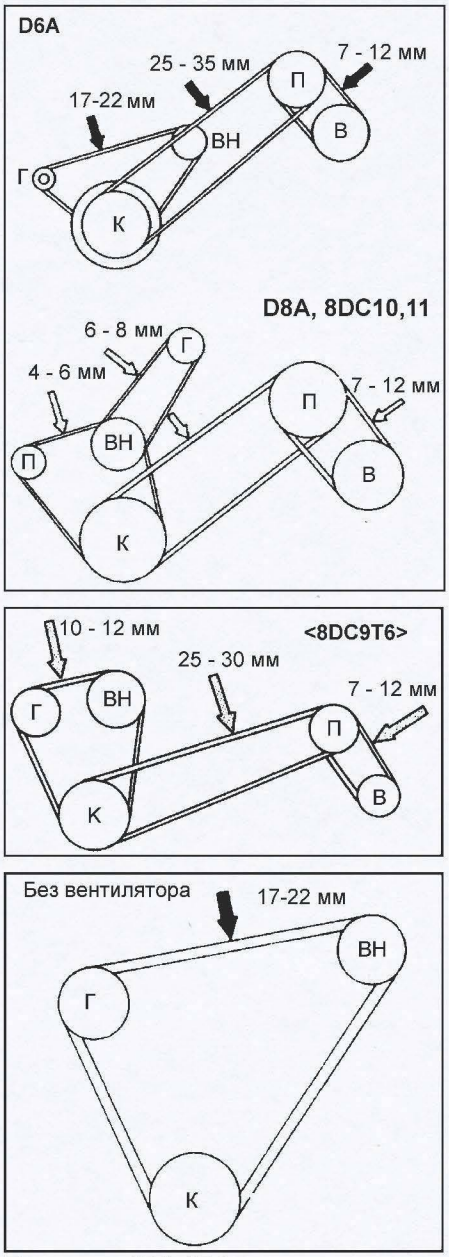
   б) Клапан сброса давления.
   1) Отметьте уровень жидкости в расширительном бачке. Запустите и прогрейте двигатель. После заметного подъема уровня жидкости в бачке остановите двигатель.
   2) Остудите двигатель до температуры окружающей среды: уровень жидкости должен встать на предварительно сделанной отметке.
   3) Если уровень жидкости выше отметки, это указывает на то, что клапан сброса работает неверно, замените крышку.

Примечание: одна особенность радиатора двигателей D8A: если крышку радиатора снять прежде, чем температура охлаждающей жидкости опустится до температуры окружающей среды, в радиаторе образуется вакуум, что препятствует сливу жидкости из расширительного бачка.

Проверка и регулировка натяжения клинового ремня

Оценка натяжения ремня проводится по прогибу ремня в центре ветви при усилии нажатия на ремень в 10 кг.

Если прогиб ремня выходит за допустимые пределы, отрегулируйте натяжение ремня, см. ниже.



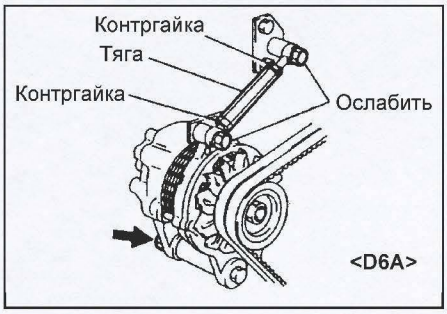
Двигатель 6D2, 6D4.
К - шкив коленчатого вала, В - шкив вентилятора, П - промежуточный шкив, Г - шкив генератора, ВН - шкив водяного насоса.

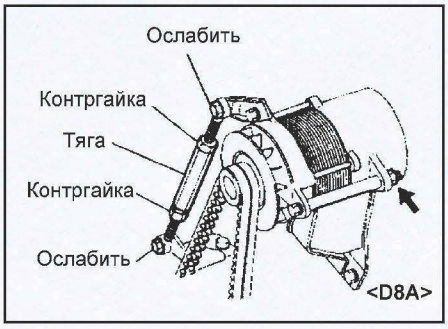
Проверьте состояние ремня, замените при необходимости.

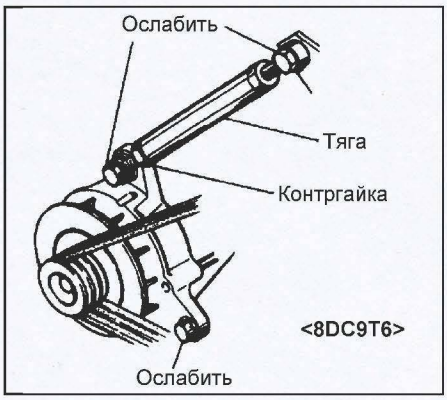
Примечание: слабое натяжение ремня может привести к перегреву двигателя или вызвать недостаточную зарядку аккумуляторной батареи. С другой стороны, слишком сильно натянутый ремень может повредить подшипники приводимых агрегатов или быстрому выходу ремня из строя.

Регулировка перемещением генератора

(Тип 1 - модели с регулировочной тягой) Немного ослабьте гайку опоры генератора (стрелка). Ослабьте контргайки регулировочной тяги и отрегулируйте натяжение ремня, поворачивая тягу. Удлинение тяги увеличивает натяжение ремня. После регулировки затяните контргайки и гайку опоры генератора.

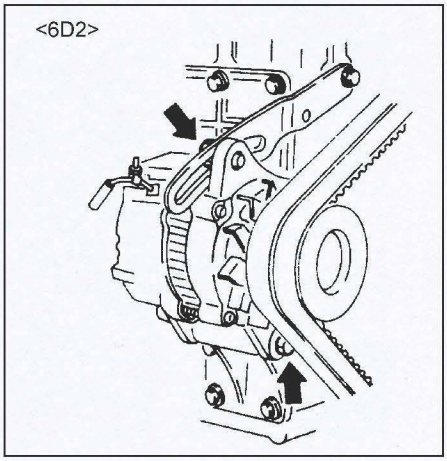






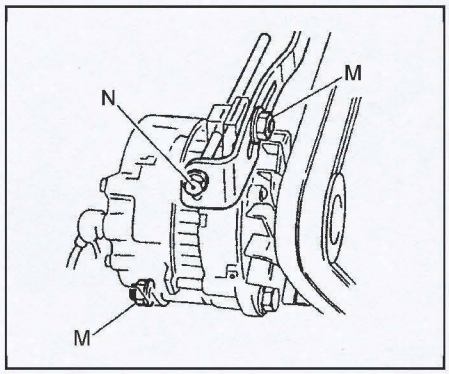
Примечание: поворот болта опоры генератора может стать причиной уменьшения натяжения ремня, всегда при затяжке вращайте гайку.

(Тип 2 - модели с регулировочным кронштейном) Немного ослабьте гайку опоры генератора (нижняя стрелка). Ослабьте гайку регулировочного кронштейна генератора и отрегулируйте натяжение ремня, перемещая генератор в необходимую сторону. После регулировки затяните ослабленные гайки.



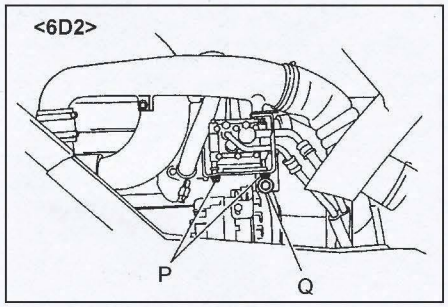
CarInfo .com.ua

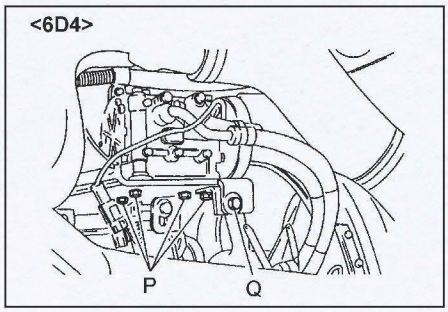
(Тип 3 - модели с регулировочным болтом) Немного ослабьте гайку опоры генератора и стопорную гайки (на рисунке обозначены "M"). Вращая регулировочный болт "N" отрегулируйте натяжение ремня, после регулировки затяните ослабленные гайки.



Регулировка перемещением компрессора кондиционера

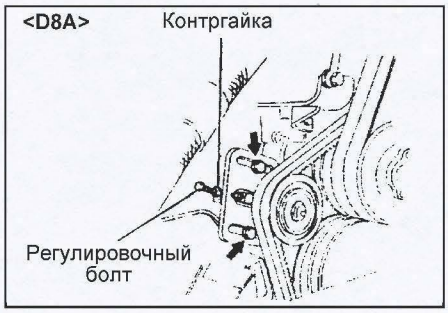
(Модели выпуска с 1996 года) Ослабьте болты "P" крепления компрессора кондиционера. Ослабьте регулировочный болт "Q" и отрегулируйте натяжение ремня, поворачивая компрессор кондиционера. После регулировки затяните ослабленные болты.





Регулировка перемещением промежуточного шкива водяного насоса

Ослабьте болты крепления опоры промежуточного шкива и контргайку регулировочного болта. Поворотом регулировочного болта отрегулируйте натяжение ремня. Натяжение ремня увеличивается при заворачивании болта. После регулировки, удерживая регулировочный болт от проворачивания, затяните контргайку. Затяните болты опоры промежуточного шкива.

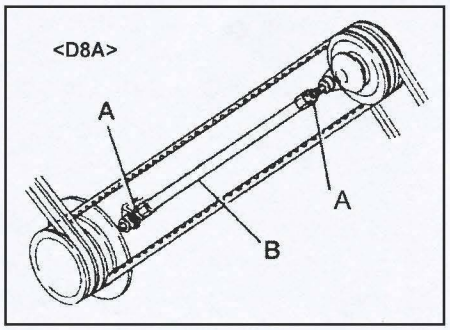


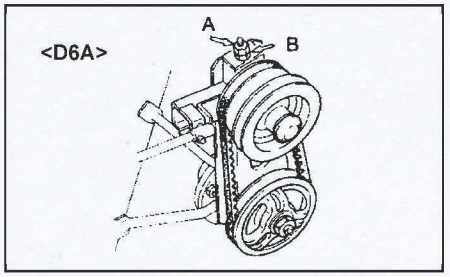
Ослабьте гайку крепления промежуточного шкива. Поворотом регулировочного болта отрегулируйте натяжение ремня, затяните гайку крепления промежуточного шкива.



Регулировка ремня привода вентилятора

Ослабьте контргайки (A). Отрегулируйте натяжение ремня поворотом тяги (B), затяните контргайки (A).





Поиск неисправностей

Таблица. Поиск неисправностей.

Симптом	Вероятная причина	Устранение
Перегрев двигателя	Дефект ремней привода: - Неправильное натяжение - Обрыв ремня	Отрегулируйте Замените
	Забита система охлаждения	Промойте
	Дефект термостата	Замените
	Дефект водяного насоса: - Потеря натяга в паре фланец - вал - Потеря натяга в паре крыльчатка - вал - Повреждение крыльчатки - Неверный зазор между крыльчаткой и корпусом	Замените
	Грязная внешняя поверхность радиатора	Промойте
	Дефект муфты вентилятора	Замените
	Повреждение лопастей вентилятора	Замените
	Низкий уровень охлаждающей жидкости	Отрегулируйте
Двигатель не прогревается	Дефект термостата	Замените
Быстрая потеря охлаждающей жидкости	Дефект шлангов системы охлаждения и/или отопления: - Неправильная установка шланга и/или затяжка хомута - Растрескивание или повреждение шланга	Отремонтируйте
	Дефект радиатора: - Трещины в радиаторе - Негерметичность установки крышки	

Таблица. Поиск неисправностей (продолжение).

Симптом	Вероятная причина	Устранение
Быстрая потеря охлаждающей жидкости	Дефект водяного насоса: - Дефект уплотнения вала; - Дефект сальника; - Неправильная установка насоса (по прокладке).	Замените
	Дефект охладителя масла	Замените
	Неправильная установка корпуса или крышки термостата (по прокладке)	Замените
	Пробой прокладки головки блока цилиндров	Отремонтируйте

Спецификация

Емкость системы охлаждения	D6A	45 литров
	D8A	57 литров
	6D2	42 литра
	6D4	44 литра
Температура начала открытия термостата	D6A, D8A, D6CA, 6D2, 6D4, 8DC	82°C ± 2°C

Стандарты обслуживания

Место обслуживания			Номинальная величина (в [ ] базовый диаметр)	Предел	Устранение
Зазор между вентилятором и диффузором вентилятора		D6A, D8A	3 мм	-	Отрегулируйте
		6D2, 6D4	4,5 - 8,5 мм	-	
Натяг посадки шкива водяного насоса		D6A, D6CA, 6D2, 6D4	[25] 0,05 - 0,08 мм	-	Две сборки, не более
		D8A	[34] 0,05 - 0,08 мм	-	
		8DC	[35] 0,05 - 0,08 мм	-	
Натяг посадки крыльчатки водяного насоса		D6A, D6CA, 6D2, 6D4	[11,8] 0,03 - 0,06 мм	-	Две сборки, не более
		D8A, 8DC	[15,5] 0,03 - 0,05 мм	-	
Полный подъем клапана термостата			10 мм при 93 - 97°C	-	Замените
Давление проверки радиатора (давление воздуха)			98 кПа	-	
Давление открытия клапана крышки радиатора		D6A, 6D2, 6D4	34 - 64 кПа	-	Замените
		D8A, 8DC	39 - 59 кПа	-	
Прогиб клинового ремня (при усилии10 кг по середине ветви)	Между промежуточным шкивом и шкивом вентилятора		7 - 12 мм	-	Замените
	Между промежуточным шкивом и шкивом коленчатого вала		25 - 35 мм	-	
	Между генератором и водяным насосом	D6A	17 - 22 мм	-	Замените
		D8A	6 - 8 мм	-	
	Между промежуточным шкивом водяного насоса и водяным насосом	D8A	4 - 6 мм	-	
	Между водяным насосом и коленчатым валом	8DC10, 11	4 - 6 мм	-	Замените
		8DC9T6	10 - 12 мм	-	
		6D2, 6D4, все ремни	17 - 22 мм	-	Замените

Моменты затяжки резьбовых соединений

Узел	Размер резьбы	Момент затяжки, Н·м
Датчик уровня охлаждающей жидкости	M18 x 1,5	3 - 4
Датчик температуры охлаждающей жидкости	M16 x 1,5	27 - 41
Болт крышки водяного насоса <D8>	-	8 - 12
Винт хомута водяных шлангов	M6 x 1,0	4,5 - 5,5
Болт лопастей вентилятора	M10 x 1,25	38 - 59
Болт лопастей вентилятора	M10 x 1,5	42
Болт лопастей вентилятора	M10 x 1,75	59
Болт опоры привода вентилятора	M12 x 1,25	78 - 105
Гайка опоры регулировочной тяги	M10 x 1,25	20 - 30
Контргайка регулировки промежуточного шкива	M16 x 1,5	93 - 125
Гайка вала шкива вентилятора	M20 x 1,5	145
Гайка вала промежуточного шкива	M20 x 1,5	145
Гайка крепления промежуточного шкива	M20 x 1,5	145

CarInfo.com.ua

Топливная система

Описание

На двигателях Mitsubishi серии 6D22 выпуска до 1995 года устанавливался ТНВД тип P (фирмы Diesel Kiki по лицензии Bosch) с регулятором RFD, топливоподкачивающим насосом K и автоматической муфтой опережения впрыска SP, SPGH. (фирмы Denso по лицензии Bosch). На двигателях этой же серии, но выпуска с 1995 года, устанавливался регулятор RLD-J и на некоторых модификациях электронный регулятор RED-III, подкачивающим насосом KD. На двигателях серии 6D4 выпуска с 1992 года применялся ТНВД тип P с системой управления предварительным впрыском и электронным регулятором RED-III. Только некоторые модификации оснащались регулятором RFD. Более подробное описание ТНВД, регуляторов, и т.д. приведены в данном разделе, а технические данные, и спецификации в конце данной главы.

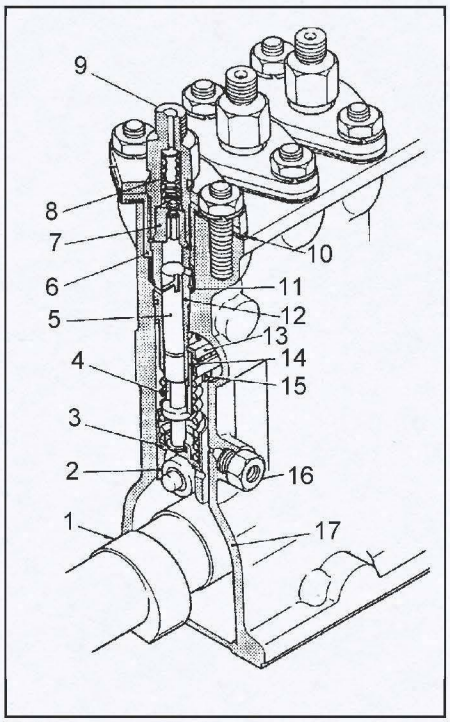
На двигателях Mitsubishi 6D22T индустриального применения устанавливается ТНВД PE-P (фирмы Diesel Kiki по лицензии Bosch) с регулятором RSV (стандарт) или RFD (опция), подкачивающим насосом K22PC и автоматической муфтой опережения впрыска SP (фирмы Nippon Denso по лицензии Bosch). На двигателе 6D22 устанавливается ТНВД PE-AD (фирмы Diesel Kiki по лицензии Bosch) с регулятором RSV, подкачивающим насосом K22AC и автоматической муфтой опережения впрыска SA (фирмы Nippon Denso по лицензии Bosch).

На двигатели Hyundai D6AV, D6AC D8AB, D8AY, D8AX устанавливается ТНВД PE-P с регулятором RFD, подкачивающим насосом KD и автоматической муфтой опережения впрыска SPG (фирмы Zexel по лицензии Bosch).

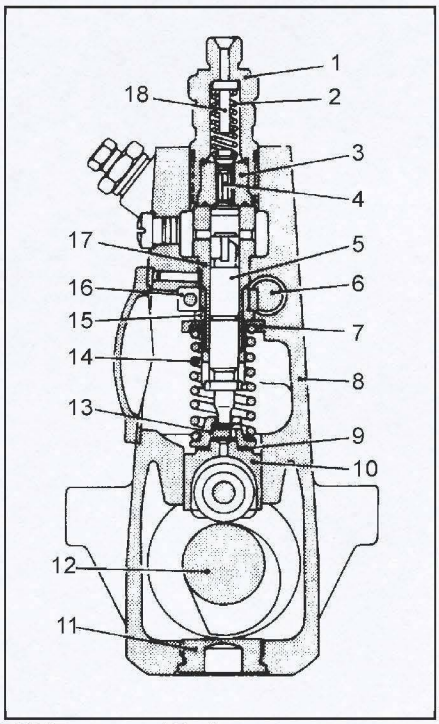
К топливной системе относятся топливный насос высокого давления (вместе с подкачивающим и прокачивающим насосами, регулятором и муфтой опережения впрыска), фильтр, трубки высокого давления, форсунки и дренажная трубка.

На двигателях серии 6D2, D6A, D8A ТНВД приводится от вала воздушного компрессора и вращается с половинной частотой вращения коленчатого вала двигателя.

На двигателях 6D4 применена несколько другая схема привода: шестерня распределительного вала входит в зацепление с шестерней привода вала, который соединен с муфтой ТНВД.В результате чего, кулачковый вал ТНВД вращается с половинной частотой вращения коленчатого вала двигателя.



ТНВД серии P. 1 - кулачковый вал, 2 - толкатель, 3 - нижнее седло пружины, 4 - пружина плунжера, 5 - плунжер, 6 - фланец, 7 - нагнетательный клапан, 8 - пружина нагнетательного клапана, 9 - корпус нагнетательного клапана, 10 - регулировочная шайба, 11 - масляная камера, 12 - втулка плунжера, 13 - рейка ТНВД, 14 - поводок, 15 - седло пружины, 16 - штуцер для линии подачи масла, 17 - картер насоса.



ТНВД серии AD. 1 - штуцер нагнетательного клапана, 2 - пружина нагнетательного клапана, 3 - седло нагнетательного клапана, 4 - нагнетательный клапан, 5 - плунжер, 6 - рейка, 7 - верхнее седло пружины, 8 - корпус ТНВД, 9 - регулировочная шайба, 10 - толкатель, 11 - пробка, 12 - кулачковый вал, 13 - нижнее седло пружины, 14 - пружина плунжера, 15 - поводок, 16 - сектор, 17 - втулка плунжера, 18 - ограничитель.

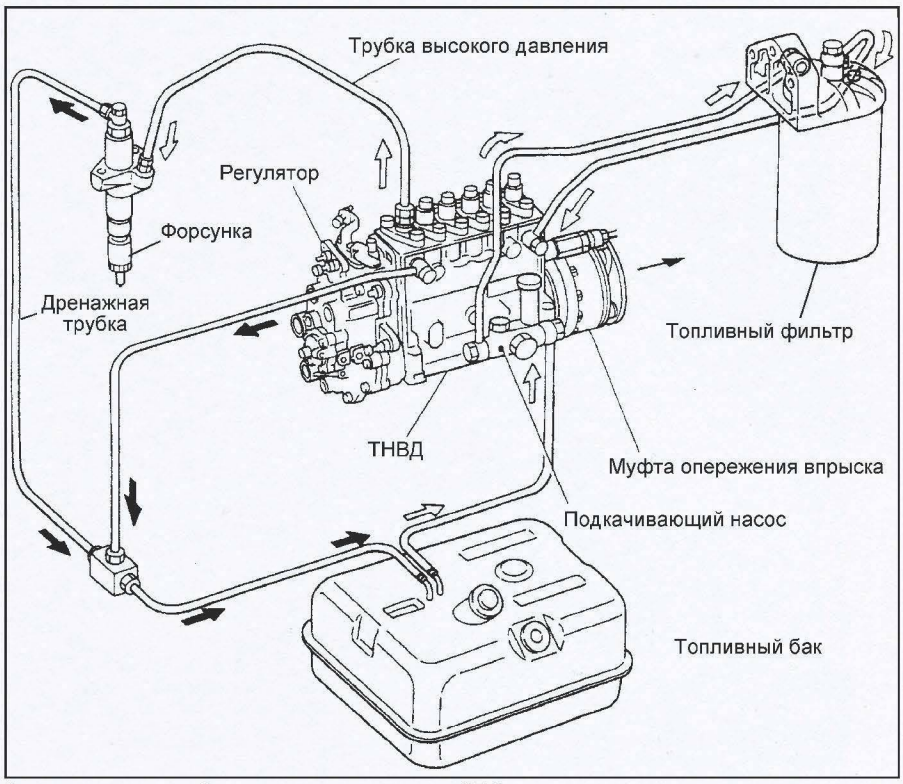


Схема топливной системы двигателя 6D2.

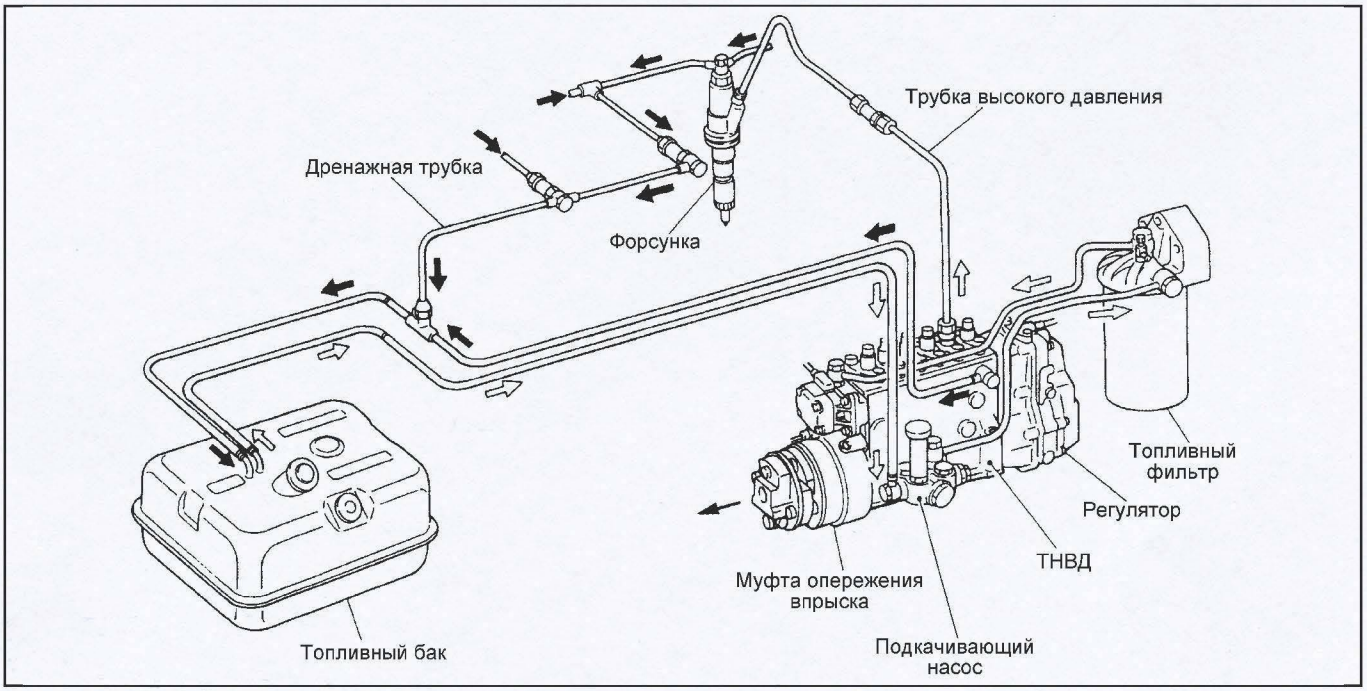
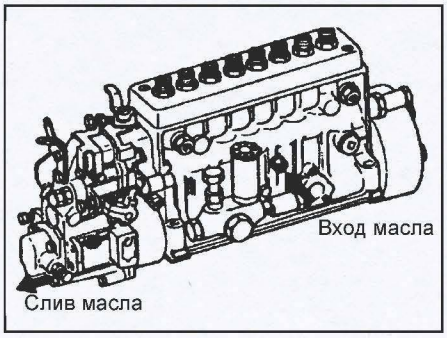


Схема топливной системы двигателя 6D4.

ТНВД

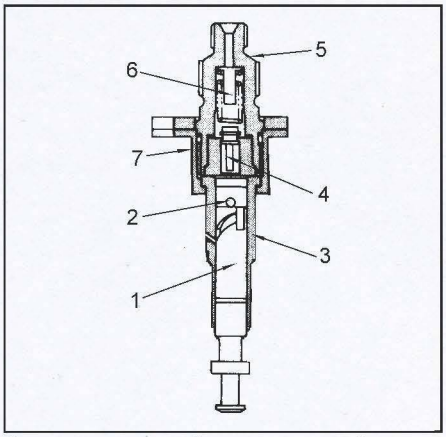
ТНВД выполнен по блочной схеме с подвесными насосными секциями (серия "P") или вставными секциями (серия AD). Основные детали ТНВД показаны на сопроводительном рисунке. Такие детали как плунжер, нагнетательный клапан и пружина нагнетательного клапана крепятся на втулке плунжера штуцером нагнетательного клапана и в сборе представляют собой насосную секцию. Количество насосных секций равно количеству цилиндров двигателя.

Смазка кулачкового вала, толкателей и регулятора осуществляется от системы смазки двигателя. Чтобы минимизировать утечки топлива в систему смазки, на плунжерах насосных секций выполнены канавки масляного затвора.



а) Насосная секция.

Плунжер имеет косой паз (отсечную кромку регулирования цикловой подачи) и вертикальный паз (соединение полостей низкого и высокого давления). Втулка плунжера имеет отсечное/наполнительное окно.



1 - плунжер, 2 - отсечное/наполнительное отверстие, 3 - втулка плунжера, 4 - нагнетательный клапан, 5 - штуцер нагнетательного клапана, 6 - ограничитель подъема нагнетательного клапана, 7 - направляющая.

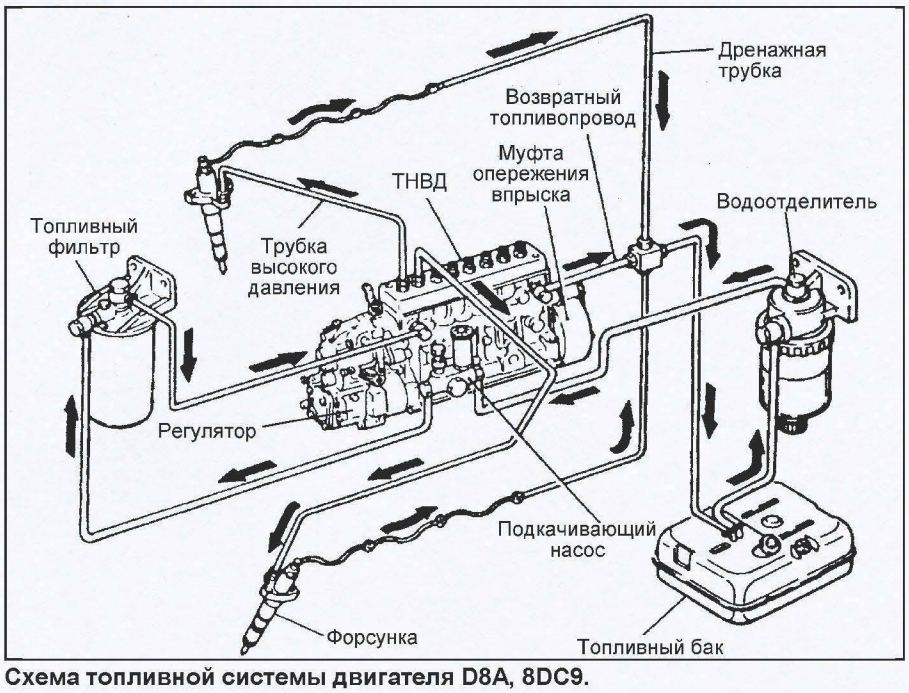
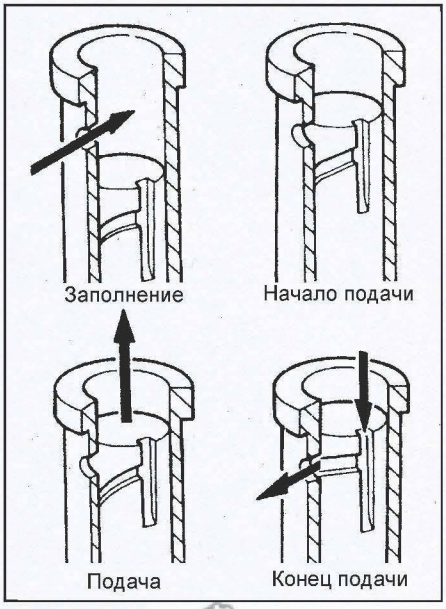


Схема топливной системы двигателя D8A, 8DC9.

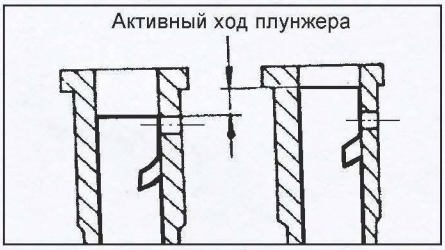


CarInfo.com.ua

Рабочий цикл ТНВД выглядит следующим образом: когда плунжер открывает отсечное/наполнительное окно во втулке плунжера при движении плунжера вниз от верхней мертвой точки, топливо под действием давления в линии низкого давления начинает заполнять надплунжерное пространство. Давление в линии низкого давления поддерживается топливоподкачивающим насосом и перепускным клапаном.

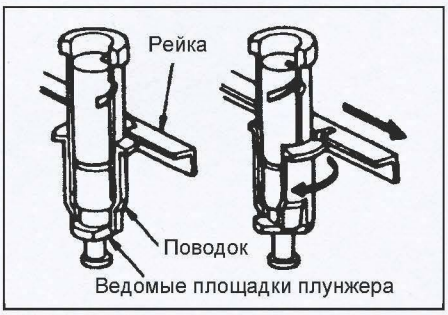
При движении плунжера вверх заполнение надплунжерной полости продолжается вплоть до перекрытия торцом плунжера верха отсечного/наполнительного окна. С этого момента начинается подъем давления топлива. После подъема давления топлива до величины, обусловленной усилием пружины нагнетательного клапана, последний открывается и надплунжерная полость сообщается с трубкой высокого давления. Давление топлива начинает передаваться на форсунку и топливо под высоким давлением подается в цилиндр двигателя.

Подача топлива проходит до тех пор, пока вертикальный и косой паз плунжера не соединят полости высокого и низкого давления. Давление резко падает, форсунка и нагнетательный клапан закрываются, подача топлива прекращается, несмотря на дальнейшее движение плунжера вверх.

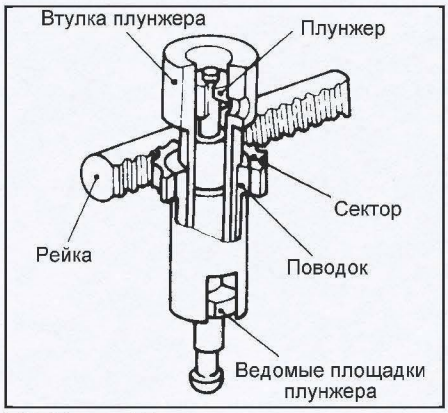


Ход плунжера, когда топливо подается под давлением в цилиндр (от точки, где плунжер перекрывает отсечное/наполнительное окно до точки соединения полостей высокого и низкого давления отсечной кромкой), называется активным ходом.

Количество подаваемого топлива должно изменяться в зависимости от нагрузки на двигатель. Это изменение достигается увеличением или уменьшением активного хода плунжера. Изменение активного хода проводится изменением углового положения отсечной кромки плунжера относительно отсечного/наполнительного окна втулки (поворот плунжера во втулке).



ТНВД тип P.

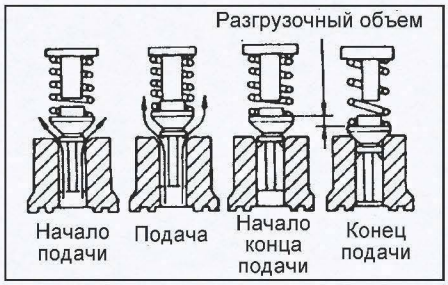


ТНВД тип AD.

Поворотом плунжера управляет рейка, которая, в свою очередь связана с рычагом управления ТНВД через рычаги регулятора. Рейка управляет поворотом сразу всех плунжеров ТНВД через шаровые шарниры поводков, входящих в пазы рейки. Нижний паз поводка находится в зацеплении с ведомыми площадками плунжера, через которые и происходит поворот плунжера.

б) Нагнетательный клапан.

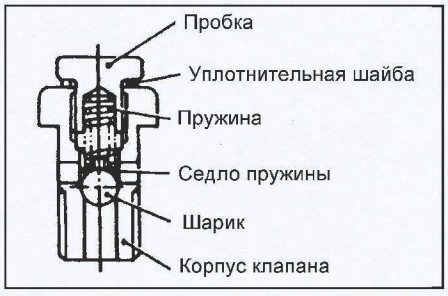
При завершении подачи топлива нагнетательный клапан под действием пружины закрывается. При заходе разгрузочного пояска клапана в седло начинается резкий сброс давления в трубке, что предотвращает повторный впрыск топлива.



Жиклер нагнетательного клапана, устанавливаемы сверху пружины нагнетательного клапана, предназначен для ограничения подъема клапана. Это мероприятие позволяет снизить межцикловые вариации давления впрыскивания топлива и, соответственно, вариации в процессе сгорания топлива.

в) Перепускной клапан.

Перепускной клапан поддерживает давление топлива в полости низкого давления на постоянном уровне, минимально достаточном для эффективного заполнения надплунжерной полости топливом. При избытке топлива клапан открывается и топливо сливается в топливный бак.



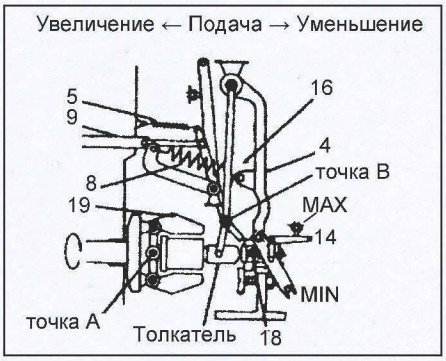
Регулятор подачи топлива RFD

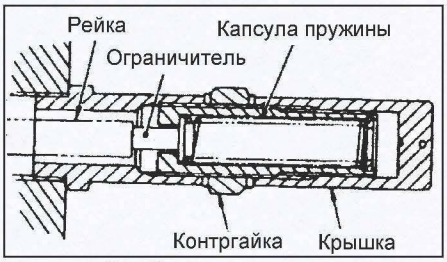
1. Регулятор RFD - двухрежимный, механический. Регулятор поддерживает минимальную и максимальную частоту холостого хода. Регулятор может также использоваться как всережимный при установке рычага управления подачей топлива в положении полной подачи, регулирование проводится рычагом управления частотой вращения (может быть установлена любая желательная частота вращения двигателя, поскольку смещение рычага управления частой вращения изменяет натяжение пружины регулятора). В верхней части регулятора установлен рычаг останова двигателя. Регулятор оборудован пусковым обогатителем, который увеличивает подачу топлива при запуске для обеспечения надежного запуска двигателя.

2. Управление двигателем при запуске и минимальном холостом ходе.

Когда двигатель не работает, грузы регулятора сведены под действием пружины регулятора, пружины минимального холостого хода и пружины стартовой подачи.

Если в этом состоянии перевести рычаг управления подачей топлива в положение максимальной подачи топлива, то скользящий рычаг перемещает плавающий рычаг, который преодолевает усилие пружины стартовой подачи, позволяя рейке переместиться в положение стартовой подачи.

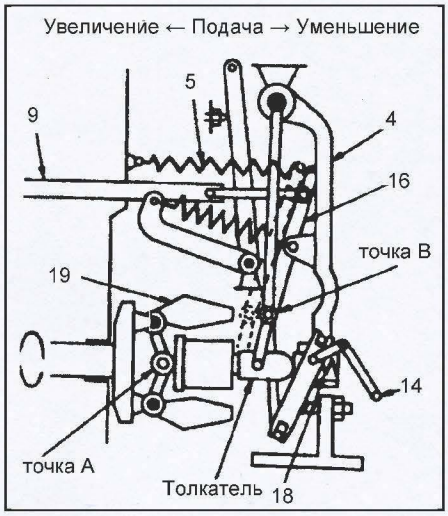




Пусковой обогатитель вне регулятора (ТНВД фирмы Zexel).

Если после запуска двигателя рычаг управления подачей переместить в положение минимальной подачи, плавающий рычаг вернет рейку в положение подачи топлива, которое будет достаточно для поддержания частоты вращения минимального холостого хода (упор рычага в точке B). При увеличении частоты вращения двигателя грузы регулятора начинают раздвигаться и перемещать толкатель от точки A против усилия пружины минимального холостого хода. В это же

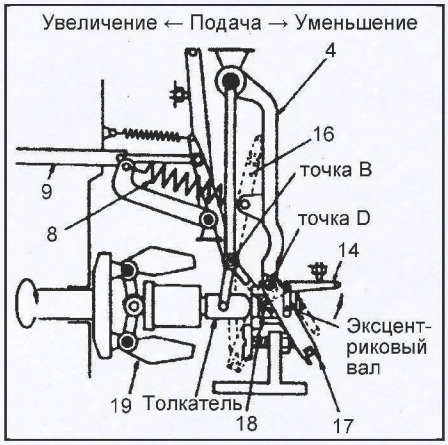
время точка В также слегка смещается к натяжному рычагу, оттягивая рейку в направлении снижения подачи топлива.



При уменьшении частоты вращения двигателя, центробежная сила уменьшается и грузы регулятора под действием усилия пружин сближаются, что приводит к смещению точки А к корпусу насоса. В это же самое время точка В также сдвигается немного к корпусу насоса, перемещая рейку в направлении, увеличения подачи топлива. Цикл поддержания частоты вращения вернулся в исходную точку.

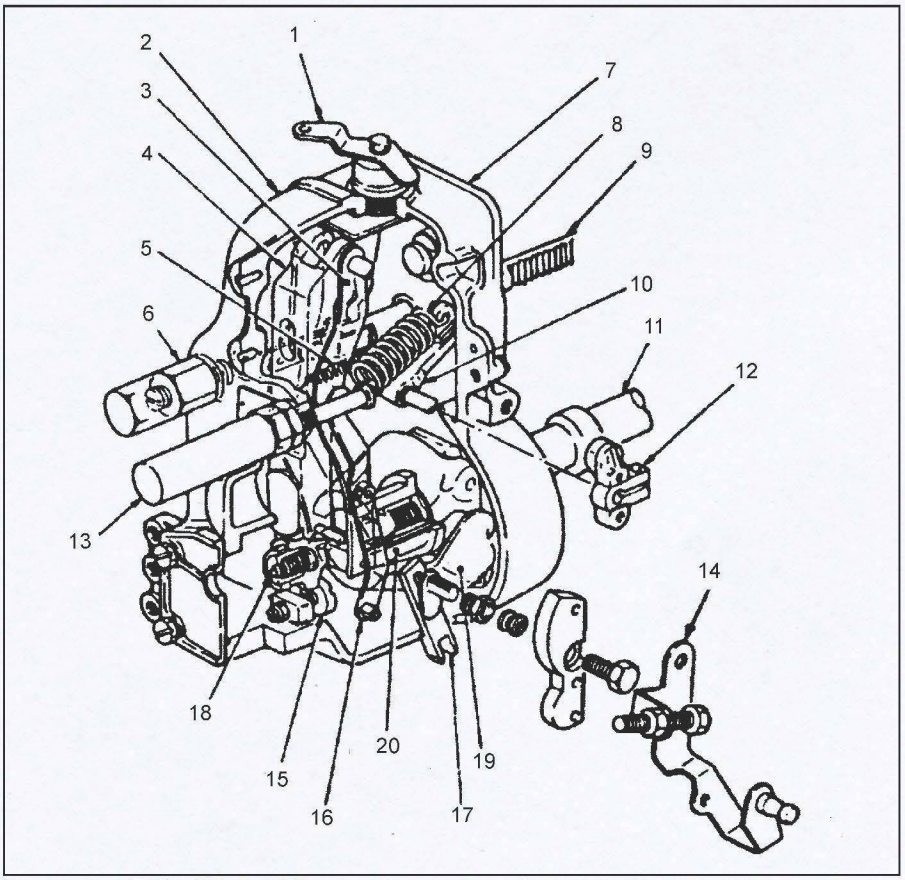
3. Нормальное управление насосом.

Если рычаг управления подачей перемещается в направлении большей подачи топлива, эксцентриковый вал, подсоединенный к рычагу управления подачей, заставляет скользящий рычаг поворачиваться вокруг точке D в натяжном рычаге. В это же самое время, плавающий рычаг поворачивается в точке В, перемещая рейку в направлении большей подачи топлива.

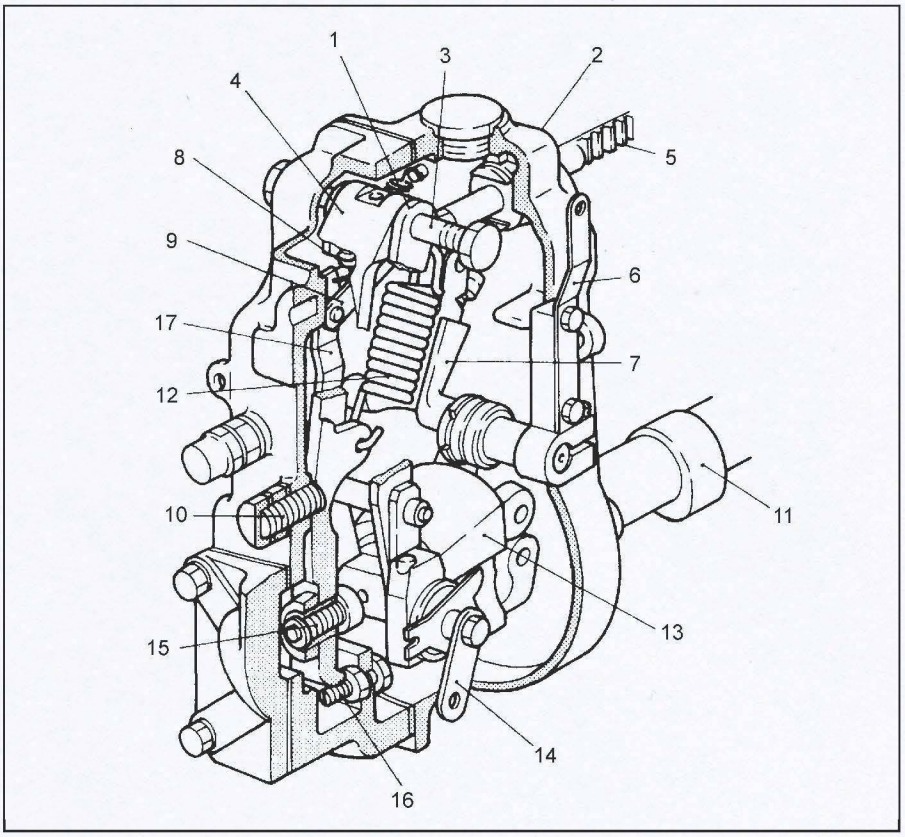


При увеличении частоты вращения двигателя, центробежная сила раздвигает грузы регулятора, что приводит к перемещению толкателя.

Однако, в нормальном диапазоне частот вращения, толкатель может только сжимать пружину минимального холостого хода и не в состоянии переместить натяжной рычаг. Здесь подача топлива увеличивается или уменьшается просто с перемещением рычага управления подачей, который перемещает рейку непосредственно.



Регулятор RFD фирмы Zexel.

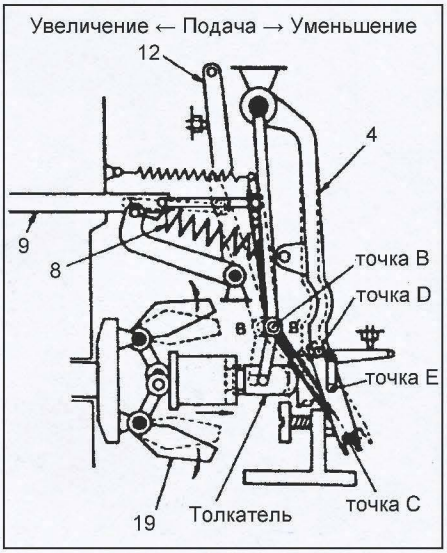


Регулятор RFD фирмы Kiki.

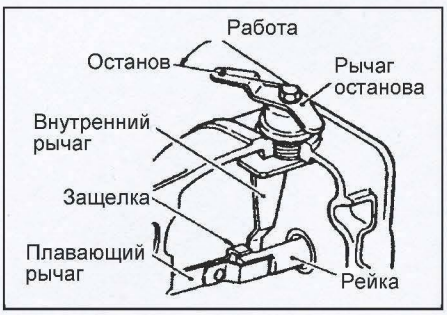
1 - рычаг останова, 2 - крышка регулятора, 3 - направляющий рычаг, 4 - натяжной рычаг, 5 - пружина стартовой подачи, 6 - пружина замедлителя, 7 - корпус регулятора, 8 - пружина регулятора, 9 - рейка, 10 - качающийся рычаг, 11 - кулачковый вал, 12 - рычаг управления частотой вращения, 13 - пусковой обогатитель, 14 - рычаг управления подачей топлива, 15 - регулировочный болт, 16 - плавающий рычаг, 17 - скользящий рычаг, 18 - пружина холостого хода, 19 - грузы регулятора, 20 - втулка.

CarInfo.com.ua

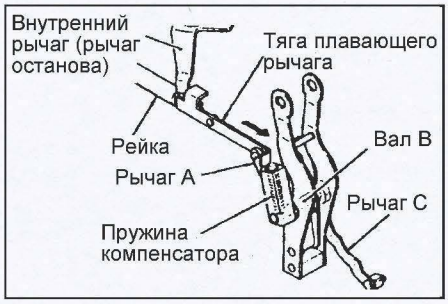
4. Управление двигателем на максимальной частоте вращения.
Как только частота вращения двигателя достигнет предельной величины, центробежная сила грузов регулятора преодолевает натяжение пружины регулятора и толкатель нажимает на натяжной рычаг. При этом натяжной рычаг перемещается как единое целое с поворотом относительно точки E как опоры. Перемещения точек B и C суммируются, определяя движение рейки в направлении уменьшения подачи топлива, препятствуя росту частоты вращения двигателя.



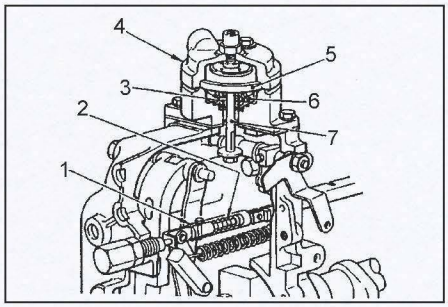
Используя механизм управления двигателем, которым управляет рычаг управления частотой вращения через изменение натяжения пружины регулятора, регулятор может использоваться как всережимный, который поддерживает любую заданную водителем частоту вращения двигателя.
5. Останов двигателя.
Двигатель останавливают поворотом рычага останова, который отключает подачу топлива.
Рычаг останова может быть соединен с выключателем стартера, расположенного в кабине водителя (в зависимости от модификации автомобиля). Когда ключ стартера переводится в положение "ACC" и "LOCK", гибкий вал выключателя стартера тянет рычаг останова в сторону отключения подачи.



При движении рычага останова внутренний рычаг нажимает на защелку тяги плавающего рычага для перевода рейки в положение отключения подачи топлива. Так как перемещение рейки рычагом останова превышает переделы перемещения механизма плавающего рычага, в приводе устанавливается компенсатор длины, препятствующий повреждению тяг.



Рычаг A, нажатый тягой плавающего рычага, проворачивается так, что пружина компенсатора изгибается относительно вала B. Таким образом, на рычаг C, который упирается в болт регулировки холостого хода вне регулятора, не передается никакого усилия.
6. Корректор по давлению наддува.



Двигатели 6D2. 1 - плавающий рычаг, 2 - возвратная пружина, 3 - пусковая пружина, 4 - корпус корректора, 5 - диафрагма, 6 - пружина, 7 - шток.

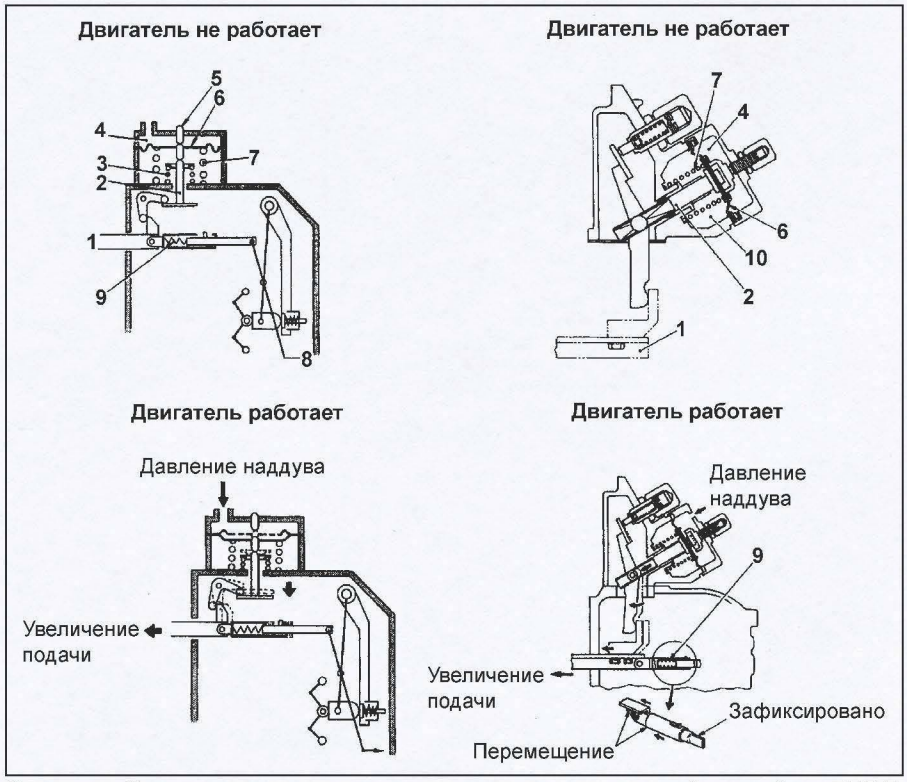
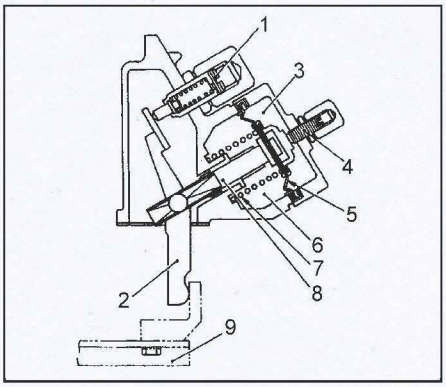


Схема работы корректоров по давлению наддува. 1 - рейка ТНВД, 2 - шток, 3 - пусковая пружина корректора, 4 - камера давления, 5 - регулировочный болт, 6 - диафрагма, 7 - пружина, 8 - рычаг управления подачей топлива, 9 - возвратная пружина, 10 - камера атмосферного давления, 11 - точка опоры.



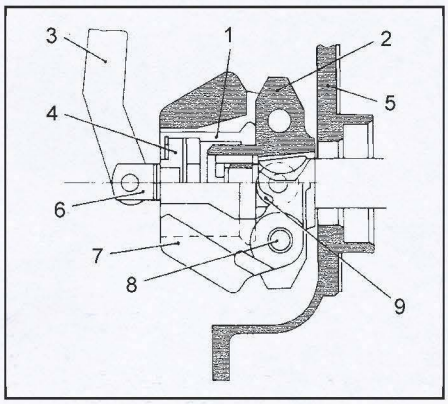
Двигатели 6D40. 1 - регулировочный винт шток, 2 - рычаг корректора, 3 - камера давления, 4 - регулировочный винт, 5 - диафрагма, 6 - камера атмосферного давления, 7 - пружина, 8 - шток, 9 - рейка ТНВД.

Корректор по давлению наддува автоматически регулирует величину топливоподачи на переходных режимах работы турбокомпрессора, обеспечивая соответствие расходов воздуха и топлива и, следовательно, обеспечивая полное сгорание топливовоздушной смеси.

Регулятор подачи топлива RSV

1. Регулятор типа RSV - механический, всережимный, закрепляется на кулачковом вале ТНВД. Регулятор не только управляет частотой вращения максимального и минимального холостого хода, но также автоматически поддерживает частоту вращения двигателя в любом другом промежуточном положении.

Грузы регулятора закреплены на втулке кулачкового вала топливного насоса. При вращении вала под действием центробежной силы грузы поворачиваются на оси, нажимая роликами, установленными на плече груза на толкатель, перемещая тем самым толкатель в осевом направлении. Толкатель установлен в блок управления на упорном подшипнике, блок управления в целом перемещается только в осевом направлении.



1 - толкатель, 2 - втулка кулачкового вала, 3 - направляющий рычаг, 4 - упорный подшипник, 5 - корпус регулятора, 6 - блок управления. 7 - груз, 8 - ось груза, 9 - ролик.

Блок управления шарнирно соединен с направляющим рычагом, подвешенным на валу поддерживающего рычага. Направляющий рычаг предотвращает вращение блока управления.

Рычаг регулятора своим нижним опорным шарниром установлен посередине направляющего рычага, тогда как вершина рычага соединена через скобу с рейкой.

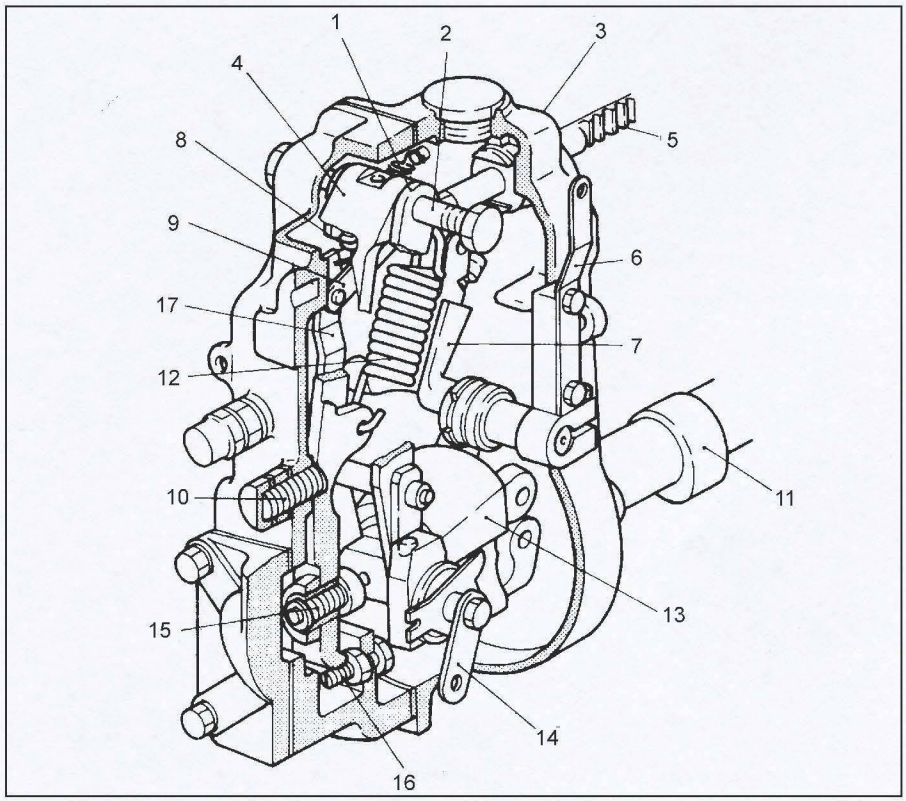
Пружина стартовой подачи, закрепленная на верхнем конце рычага регулятора, всегда вытягивает рейку в направлении увеличения подачи топлива.

Вал поворотного рычага установлен во втулках в крышке регулятора, его центральная часть расположена эксцентрично относительно положения места крепления управляющей пружины, закрепленной на натяжном рычаге. Вторым концом пружина регулятора крепится на поворотном рычаге. Когда пружина регулятора растягивается, нижний конец натяжного рычага касается ограничителя предельной нагрузки.

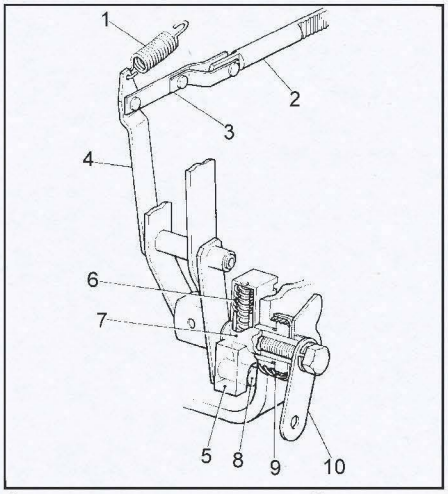
Когда угловое положение регулировочного рычага изменяется, также изменяется угловое положение поворотного рычага, что ведет к изменению растяжения пружины регулятора. Это происходит из-за того, что центр вращения поворотного рычага и опора установки пружины регулятора на натяжном рычаге установлены эксцентрично, как это упоминалось выше.

На поворотном рычаге также установлен регулировочный винт. Регулировочный винт изменяет начальное растяжение пружины регулятора.

Напротив нижней части натяжного рычага установлена пружина обратного корректора. Регулировка предварительного натяжения пружины корректора проводится регулировочными шайбами.



Регулятор RVS. 1 - направляющий рычаг, 2 - вал поддерживающего рычага, 3 - корпус регулятора, 4 - натяжной рычаг, 5 - рейка, 6 - регулировочный рычаг, 7 - поворотный рычаг, 8 - пружина стартовой подачи, 9 - серьга, 10 - пружина холостого хода, 11 - кулачковый вал, 12 - пружина регулятора, , 13 - груз, 14 - рычаг останова, 15 - обратный корректор, 16 - ограничитель предельной нагрузки, 17 - управляющий рычаг.



1 - пружина стартовой подачи, 2 - рейка, 3 - серьга, 4 - рычаг регулятора, 5 - опорный рычаг, 6 - пружина, 7 - вал регулятора, 8 - палец, 9 - возвратная пружина, 10 - рычаг останова.

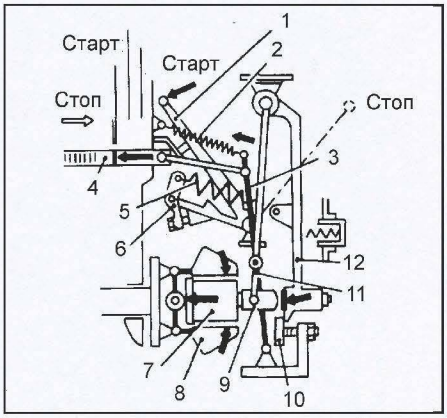
Дополнительная пружина холостого хода регулируется винтом, установленным в середине корпуса регулятора. При работе двигателя на холостом ходу пружина всегда находится в контакте с натяжным рычагом, поддерживая постоянную частоту вращения холостого хода.

Рычаг останова, закрепленный через опорный рычаг к нижнему концу рычага регулятора, возвращает рейку к положению отключения подачи топлива независимо от положения регулировочного рычага.

2. Запуск двигателя.

Когда регулировочный рычаг перемещен в положение запуска (до касания ограничителя предельной нагрузки), поворотный рычаг, который движется вместе с регулировочным рычагом, натягивает пружину регулятора и перемещает натяжной рычаг до касания последним ограничителя предельной нагрузки.

В это время грузы регулятора стационарны, поэтому слабая пружина стартовой подачи перемещает управляющий рычаг в направлении максимальной подачи топлива.



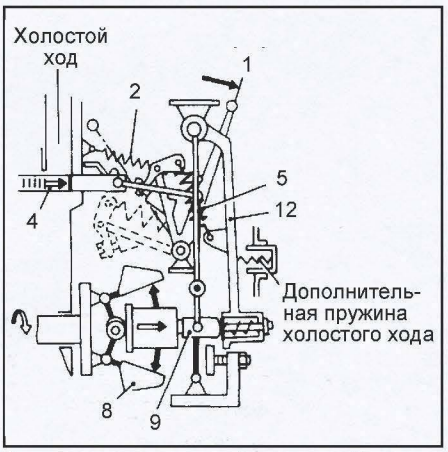
1 - регулировочный рычаг, 2 - пружина стартовой подачи, 3 - рычаг регулятора, 4 - рейка, 5 - пружина регулятора, 6 - поворотный рычаг, 7 - втулка регулятора, 8 - груз, 9 - толкатель, 10 - ограничитель предельной нагрузки, 11 - направляющий рычаг, 12 - натяжной рычаг.

CarInfo.com.ua

В то же самое время блок управления и втулка регулятора прижимают ролики грузов влево. В результате натяжной рычаг и блок управления стоят обособленно, обеспечивая стартовую подачу топлива.

3. Управление минимальным холостым ходом.

Как только двигатель будет запущен, регулировочный рычаг возвращается в положение холостого хода, растяжения пружины регулятора практически нет.



1 - регулировочный рычаг, 2 - пружина стартовой подачи, 4 - рейка, 5 - пружина регулятора, 8 - груз, 9 - толкатель, 12 - натяжной рычаг.

Теперь грузы могут поворачиваться наружу даже при низкой частоте вращения, таким образом, натяжной рычаг отодвигается обратно, пока он не коснется дополнительной пружины холостого хода и не установит рейку в положение подачи минимального холостого хода. В этом состоянии центробежная сила грузов уравновешивается усилиями нерастянутой пружины регулятора и дополнительной пружины холостого хода, что приводит к поддержанию равномерной частоты вращение холостого хода.

Когда частота вращения падает, центробежные силы уменьшаются, грузы регулятора сдвигаются, а дополнительная пружина холостого хода перемещает натяжной рычаг влево и сдвигает рейку в направлении увеличение подачи топлива.

Если частота вращения падает радикально, в дело вступает пружина стартовой подачи, обеспечивая дополнительное увеличение подачи топлива.

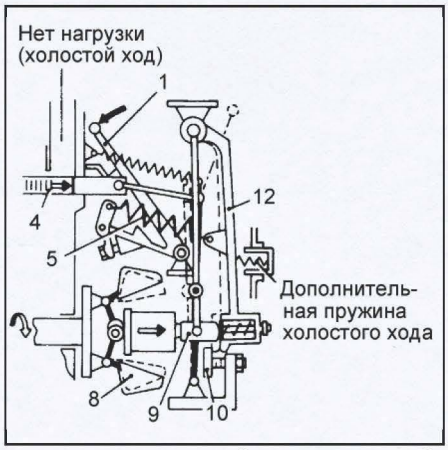
4. Управление максимальным холостым ходом.

Когда регулировочный рычаг перемещается к положению предельной нагрузки, растяжение пружины регулятора увеличивается, что приводит к перемещению натяжного рычага вплоть до касания ограничителя предельной нагрузки.

Когда двигатель превышает указанную скорость, центробежная сила грузов регулятора становится больше усилия пружины регулятора, что приводит к перемещению натяжного рычага вправо и перемещению рейки в направлении уменьшения подачи топлива, частота вращения двигателя снижается.

Если частота вращения продолжает увеличивается, в дело вступает дополнительная пружина холостого хода, помогая грузам сдвинуть рейку в положение уменьшения подачи топлива.

Регулятор RSV поддерживает любую заданную водителем частоту вращения во всем диапазоне от минимального до максимального холостого хода.

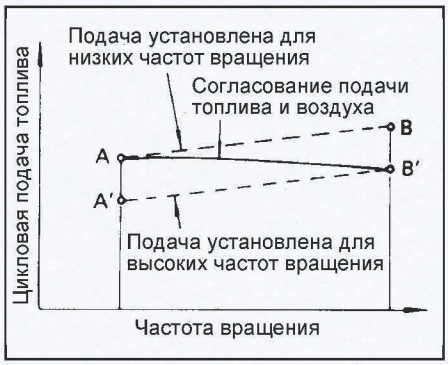


1 - регулировочный рычаг, 4 - рейка, 5 - пружина регулятора, 6 - поворотный рычаг, 8 - груз, 9 - толкатель, 10 - ограничитель предельной нагрузки, 12 - натяжной рычаг.

5. Работа обратного корректора.

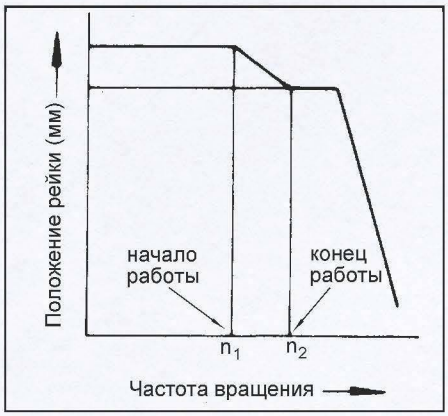
Обратный корректор управляет системой впрыскивания топлива так, чтобы согласовать подачу топлива и воздуха в зависимости от частоты вращения двигателя. Коэффициент наполнения двигателя с ростом частоты вращения двигателя падает. С другой стороны, в этих же условиях цикловая подача топлива ТНВД увеличивается (при неизменном положении рейки насоса).

Так, если предельная нагрузка (подача топлива) будет установлена в точке А, чтобы обеспечить мощность двигателя на низких частотах вращения, то в точке В цикловая подача топлива станет чрезмерной и двигатель будет генерировать черный дым.



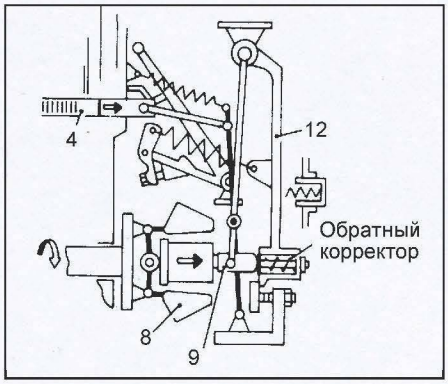
Если же предельная нагрузка (подача топлива) будет установлена в точке В' по пределу черного дымления, то подача топлива в точке А' будет недостаточной для полного использования воздуха и, соответственно, будет недобор мощности.

Обратный корректор позволяет создать компромисс в подаче топлива на низких и высоких частотах вращения, т.е. обеспечить максимальный крутящий момент на низких частотах вращения и бездымную работу двигателя на высоких частотах вращения.



Результат работы обратного корректора.

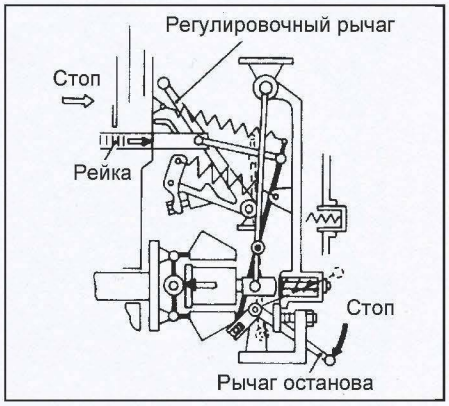
Когда частота вращения двигателя ниже определенной величины, центробежные силы грузов регулятора меньше усилия пружины обратного корректора, поэтому блок управления перемещен на ход корректора влево, таким образом, рейка перемещена в направлении увеличения подачи топлива, обеспечивая высокий крутящий момент двигателя на низких частотах вращения.



При увеличении частоты вращения двигателя, центробежные силы грузов преодолевают усилие пружины обратного корректора, Пружина медленно сжимается, перемещая рейку в направлении снижения подачи топлива. Коррекция подачи прекращается при возникновении непосредственного контакта блока управления с натяжным рычагом.

6. Остановка двигателя.

Когда рычаг останова переводится в положение остановки, рейка перемещается в положение отключения подачи топлива независимо от положения регулирующего рычага.



Регулятор подачи топлива RLD-J

Примечание: на некоторых моделях внутрияпонского рынка с 1995 года устанавливался регулятор типа RLD-J.

Регулятор частоты вращения RLD-J является двухрежимным регулятором с возможностью трёхрежимного регулирования.

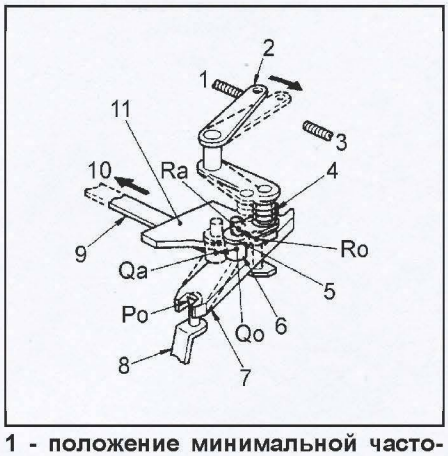
а) Центробежные грузы.

Держатель грузов регулятора закреплён на кулачковом валу ТНВД, а грузы регулятора могут под действием центробежной силы расходиться, поворачиваясь на своих осях, воздействуя на муфту регулятора, и через неё на рейку ТНВД.

Муфта регулятора через серьгу (силовой рычаг) 12 нагружена силами затяжки рабочих пружин.

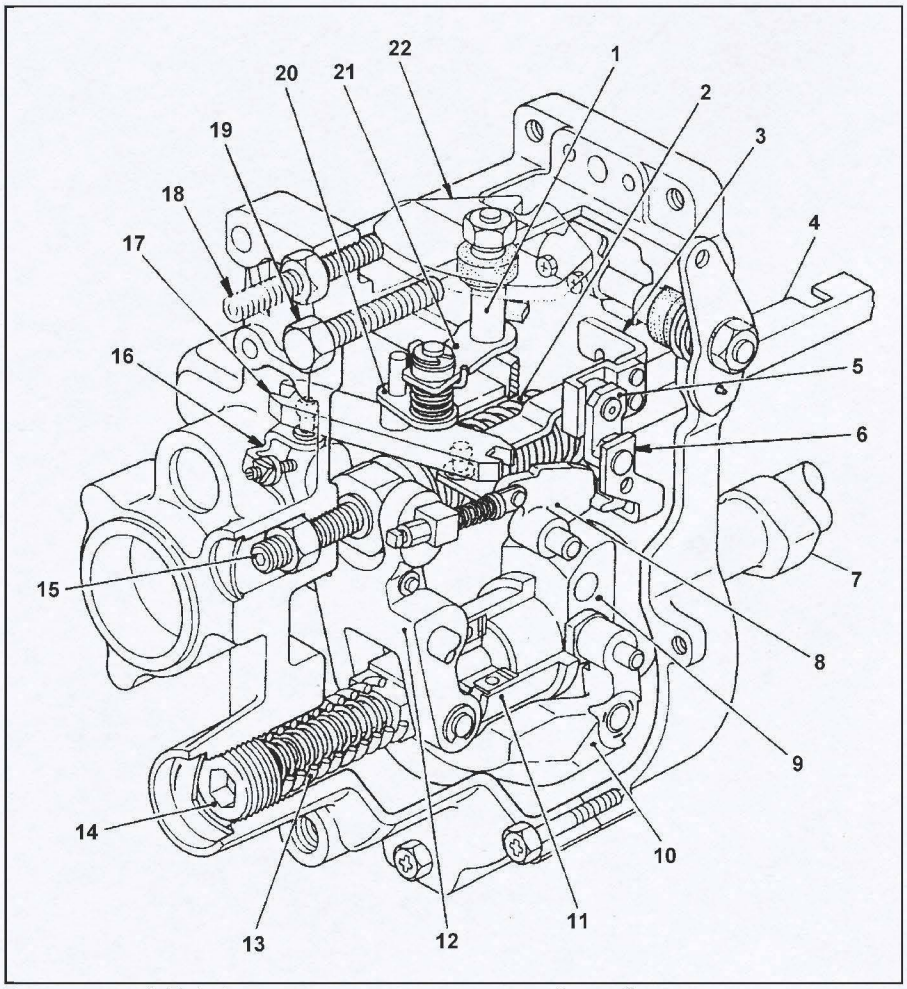
б) Рычаги и детали регулятора.

После пуска двигателя регулятор находится под воздействием стартовой пружины, а пружина минимальной частоты вращения холостого хода, как и другие рабочие пружины регулятора, начинают работать только после того, как центробежные силы грузов преодолеют силу затяжки стартовой пружины. При увеличении частоты вращения грузы регулятора расходятся, воздействуя на муфту регулятора, под действием центробежной силы грузов муфта перемещается и через силовой рычаг 10, преодолевая сопротивление пружин регулятора, перемещает рейку ТНВД. Кроме того, направляющий рычаг 13 подвигается к силовому рычагу и становится с ним как бы единым целым, исключая действие пружины и шарового шарнира.

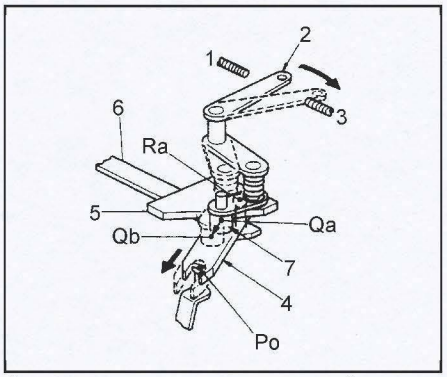


1 - положение минимальной частоты вращения холостого хода, 2 - рычаг управления, 3 - положение максимальной частоты вращения, 4 - пружина, 5 - поддерживающий рычаг, 6 - штифт, 7 - плавающий рычаг, 8 - направляющий рычаг, 9 - рейка ТНВД, 10 - увеличение подачи, 11 - пластина.

При неработающем двигателе, когда рычаг управления перемещается на упор максимальной частоты вращения, он воздействует на направляющий рычаг и через него на шаровой шарнир и затем на рейку ТНВД, переводя её в сторону увеличения подачи топлива.

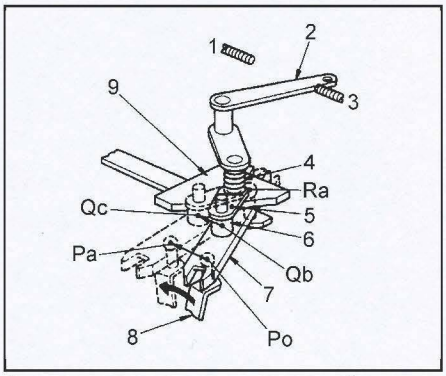


Регулятор RLD-J. 1 - вал рычага управления, 2 - рабочие пружины регулятора, 3 - соединительная тяга рейки, 4 - рейка ТНВД, 5 - рычаг рейки, 6 - U-образный рычаг, 7 - кулачковый вал, 8 - кулачок крутящего момента, 9 - держатель грузов, 10 - центробежные грузы в сборе, 11 - муфта регулятора, 12 - серьга натяжения пружины (силовой рычаг), 13 - пружина минимальной частоты вращения холостого хода, 14 - регулировочный винт, 15 - регулировочный винт рабочих пружин регулятора, 16 - направляющий рычаг, 17 - плавающий рычаг, 18 - регулировочный винт минимальной частоты вращения холостого хода, 19 - регулировочный болт максимальной частоты вращения холостого хода, 20 - поддерживающий рычаг, 21 - рычаг вала рычага управления, 22 - рычаг управления.



1 - положение минимальной частоты вращения холостого хода, 2 - рычаг управления, 3 - положение максимальной частоты вращения, 4 - плавающий рычаг, 5 - пластина, 6 - рейка ТНВД, 7 - штифт.

Если рычаг управления продолжает перемещаться в сторону увеличения скоростного режима, то рейка переходит в положение максимальной нагрузки, которое ограничивается кулачком крутящего момента.

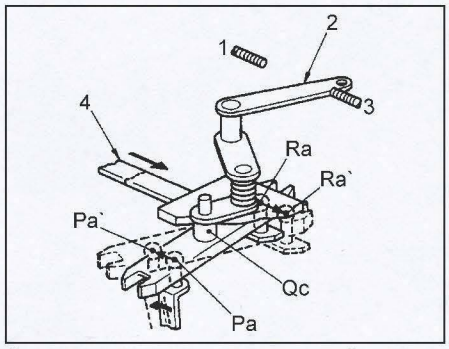


1 - положение минимальной частоты вращения холостого хода, 2 - рычаг управления, 3 - положение максимальной частоты вращения, 4 - пружина, 5 - поддерживающий рычаг, 6 - штифт, 7 - плавающий рычаг, 8 - направляющий рычаг, 9 - пластина.

В конструкции регулятора предусмотрено изменение передаточного отношения рычага рейки в зависимости от регулируемого скоростного

CarInfo.com.ua

режима. При регулировании минимального режима холостого хода центробежная сила грузов регулятора мала, передаточное отношение рычага также небольшое, что уменьшает полный ход рейки. Если центробежная сила грузов при увеличении частоты вращения также увеличивается, то увеличивается передаточное отношение рычага и, соответственно, ход рейки.



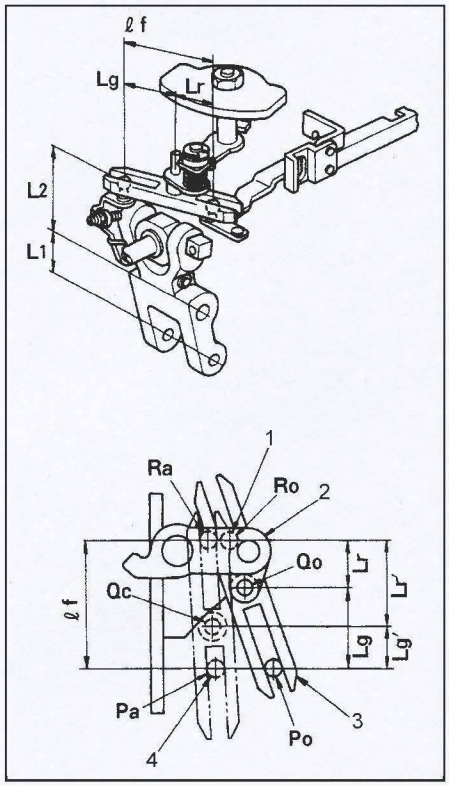
1 - положение минимальной частоты вращения холостого хода, 2 - рычаг управления, 3 - положение максимальной частоты вращения, 4 - рейка ТНВД.

Передаточное отношение рычага на минимальном режиме холостого хода:

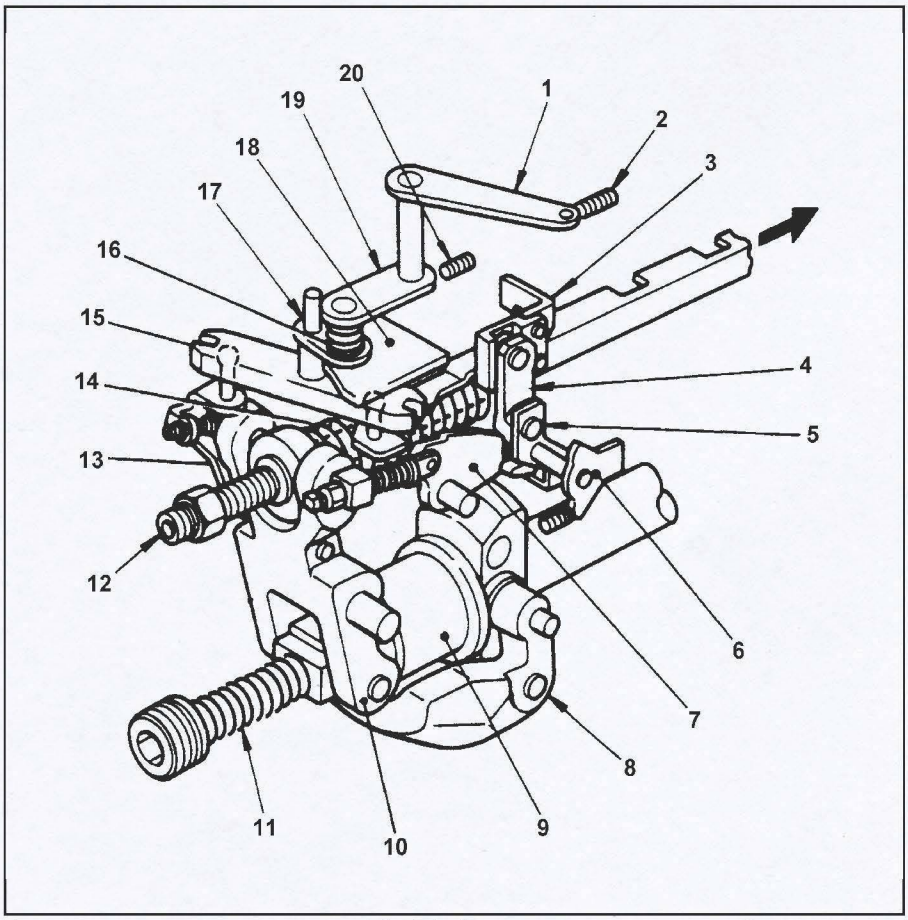
$$\frac{L_1}{L_2}\times\frac{L_r}{L_g}=1{,}1$$

Передаточное отношение рычага при максимальной частоте вращения:

$$\frac{L_1}{L_2}\times\frac{L'_r}{L'_g}=6$$

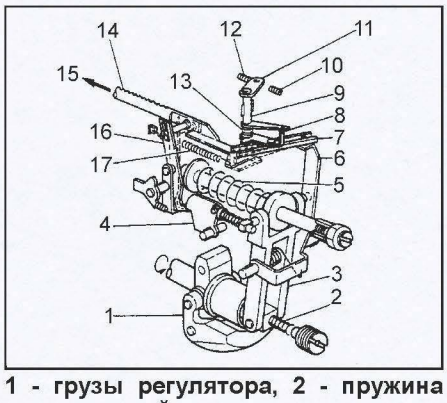


1 - соединение плавающего рычага, 2 - рычаг осей, 3 - плавающий рычаг, 4 - соединение рычага.



Рычаги и детали регулятора RLD-J. 1 - рычаг управления, 2 - регулировочный винт минимальной частоты вращения холостого хода, 3 - соединительная тяга рейки, 4 - рычаг рейки, 5 - U-образный рычаг, 6 - рычаг полной нагрузки, 7 - кулачок крутящего момента, 8 - центробежные грузы в сборе, 9 - муфта регулятора, 10 - серьга натяжения пружины (силовой рычаг), 11 - пружина минимальной частоты вращения холостого хода, 12 - регулировочный винт (и направляющая) рабочей пружины регулятора, 13 - направляющий рычаг, 14 - рабочие пружины регулятора, 15 - плавающий рычаг, 16 - пружина, 17 - поддерживающий рычаг, 18 - пластина, 19 - рычаг вала (рычага управления), 20 - регулировочный болт максимальной частоты вращения холостого хода.

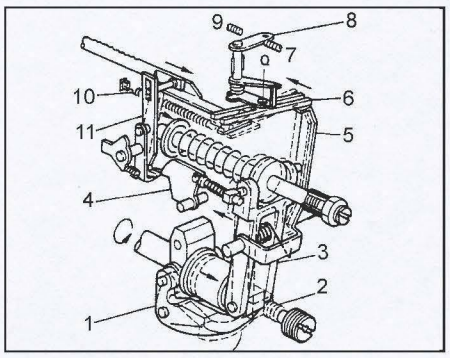
в) Пуск двигателя.



1 - грузы регулятора, 2 - пружина минимальной частоты вращения, 3 - рычаг натяжения пружины, 4 - кулачок крутящего момента, 5 - рабочая пружина регулятора, 6 - направляющий рычаг, 7 - плавающий рычаг, 8 - рычаг вала, 9 - вал, 10 - положение минимальной частоты вращения холостого хода, 11 - рычаг управления, 12 - положение максимальной частоты вращения, 13 - пружина, 14 - рейка ТНВД, 15 - увеличение подачи, 16 - рычаг рейки, 17 - пусковая пружина.

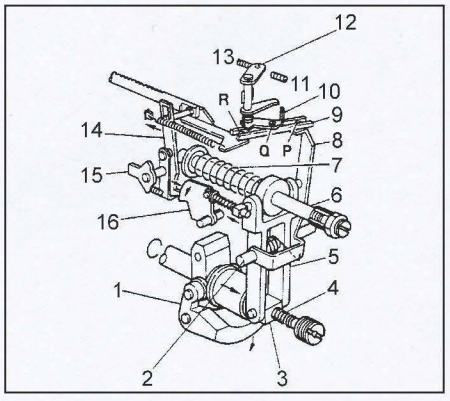
При неработающем двигателе грузы регулятора сведены (находятся на минимальном радиусе), а пружина минимальной частоты вращения холостого хода и рабочие пружины регулятора находятся в состоянии первоначальной длины. Если рычаг управления переводится на упор максимальной частоты вращения, то поворачивается рычаг вала рычага управления, и под действием пружины 16 (см. рисунок "Рычаги и детали регулятора RLD-J") рейка переводится в сторону увеличения подачи топлива. Одновременно рычаг рейки входит в паз кулачка крутящего момента, и рейка ТНВД переходит в положение пусковой подачи, которая больше подачи топлива при полной нагрузке и ограничивается упором рейки. Это обеспечивает лёгкий пуск двигателя. После пуска двигателя, когда рычаг управления возвращается в положение минимальной частоты вращения холостого хода, рейка переходит в положение подачи холостого хода, поскольку рычаг рейки выходит из паза кулачка крутящего момента.

г) Регулирование минимальной частоты вращения холостого хода.



1 - грузы регулятора, 2 - пружина минимальной частоты вращения, 3 - рычаг натяжения пружины, 4 - кулачок крутящего момента, 5 - направляющий рычаг, 6 - плавающий рычаг, 7 - положение минимальной частоты вращения холостого хода, 8 - рычаг управления, 9 - положение максимальной частоты вращения, 10 - пусковая пружина, 11 - рычаг рейки.

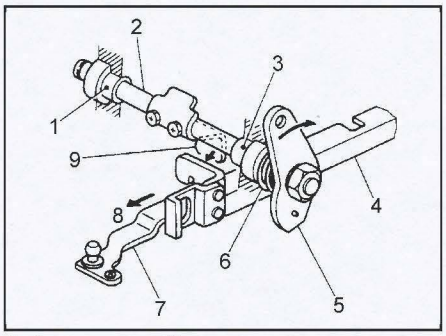
После пуска двигателя, когда рычаг управления переводится в положение минимальной частоты вращения холостого хода, шарнир занимает положение Q на плавающем рычаге. Теперь частота вращения двигателя уменьшается, центробежная сила грузов также уменьшается до уровня усилия затяжки пружины минимальной частоты вращения холостого хода. Вследствие плавающий рычаг поворачивается около шарнира Q, а рейка в сторону увеличения подачи топлива, предотвращая остановку двигателя. Если частота вращения двигателя повышается (сплошная линия), то сила затяжки пружины минимальной частоты вращения холостого хода снижается до уровня центробежной силы грузов регулятора, вытягивая рейку в сторону уменьшения подачи, снижая тем самым частоту вращения двигателя. Таким образом, минимальная частота вращения холостого хода стабилизируется в точке, где имеет место баланс между центробежной силой грузов, стартовой пружиной и пружиной минимальной частоты вращения холостого хода. Во время устойчивой работы двигателя на минимальном режиме холостого хода кулачок крутящего момента и рычаг рейки находятся вне контакта между собой.



д) Регулирование величины подачи топлива кулачком крутящего момента на режиме полной нагрузки.

При увеличении нагрузки рычаг управления переводится на упор или в сторону максимальной частоты вращения. Точка P движется к шарниру, а рейка в сторону увеличения подачи топлива. Одновременно рычаг рейки упирается в кулачок крутящего момента. При изменении частоты вращения механизм переключения перемещается в осевом направлении, поскольку силовой рычаг практически качается вперёд-назад (на оси), а кулачок крутящего момента поворачивается на оси. Рычаг рейки проходит по неравномерному профилю кулачка крутящего момента, перемещая рейку и, следовательно, регулируя расход топлива.

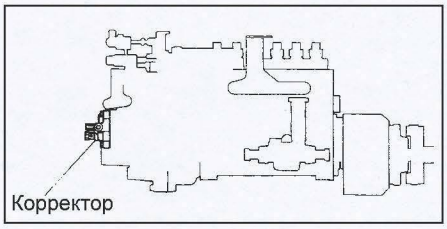
е) Остановка двигателя.



1, 3 - втулка, 2 - вал рычага останова, 4 - рейка ТНВД, 5 - рычаг останова, 6 - возвратная пружина, 7 - тяга рейки ТНВД, 8 - направление уменьшения подачи, 9 - рычаг.

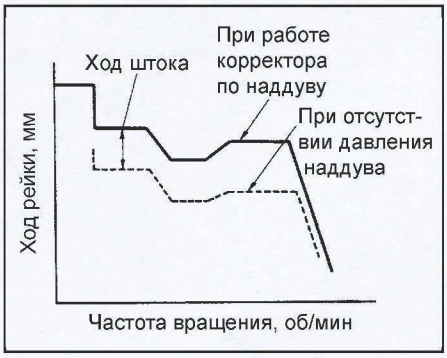
Для остановки двигателя рычаг управления переводится в положение минимальной частоты вращения холостого хода, выключатель "зажигания" в положение ACC или LOCK, а рычаг "STOP" на стороне регулятора перемещается в сторону останова, перемещая, в свою очередь, рейку ТНВД в сторону выключения подачи.

ж) Корректор по давлению наддува.



1 - грузы регулятора, 2 - ось силового рычага, 3 - механизм переключения, 4 - пружина минимальной частоты вращения холостого хода, 5 - рычаг натяжения пружины (силовой рычаг), 6 - вал регулятора, 7 - рабочая пружина регулятора, 8 - направляющий рычаг, 9 - поддерживающий рычаг, 10 - плавающий рычаг, 11 - положение минимальной частоты вращения холостого хода, 12 - рычаг управления, 13 - положение максимальной частоты вращения,14 - рычаг рейки, 15 - рычаг полной нагрузки, 16 - кулачок крутящего момента.

Корректор по давлению наддува автоматически регулирует величину топливоподачи на переходных режимах работы турбокомпрессора, обеспечивая соответствие расходов воздуха и топлива и, следовательно, обеспечивая полное сгорание топливовоздушной смеси.



При подаче управляющего давления из впускного коллектора на диафрагму корректора, шток "A" изменяет свое положение. В конечном итоге, рейка ТНВД изменяет свое положение, что показана на рисунке "Схема работы корректора по давлению наддува".

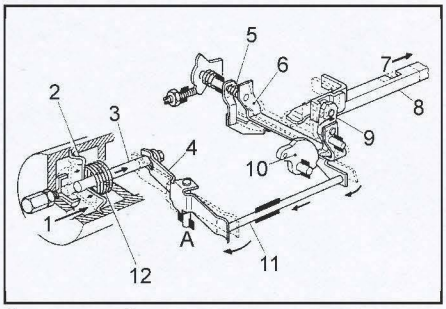


Схема работы корректора по давлению наддува. 1 - давление (из впускного коллектора), 2 - диафрагма, 3 - шток A, 4 - рычаг, 5 - пружина, 6 - U-образный рычаг, 7 - увеличение подачи топлива, 8 - рейка ТНВД, 9 - рычаг рейки ТНВД, 10 - кулачок крутящего момента, 11 - шток B, 12 - корректор по давлению наддува.

Регулятор RQ

На некоторых моделях, как правило на междугородних автобусах, с двигателем 8DC9 применялись двухрежимные регуляторы типа RQ.

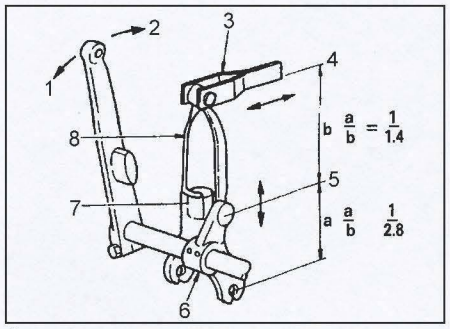
Регулятор частоты вращения типа RQ является двухрежимным или предельным механическим регулятором, причём последний регулирует только максимальную частоту вращения. Держатель грузов установлен на кулачковом валу ТНВД, внутри каждого из двух центробежных грузов установлены по три пружины (наружная, средняя, внутренняя). При увеличении частоты вращения двигателя (и, соответственно, кулачкового вала ТНВД) грузы расходятся и передают своё движение муфте и коленчатому рычагу.

Это движение передаётся затем через вильчатое звено рейке ТНВД. Скоростной режим устанавливается рычагом управления, движение которого через скользящий блок и направляю-

CarInfo.com.ua

щий рычаг передаётся рейке ТНВД, положение которой определяет величину цикловой подачи топлива.

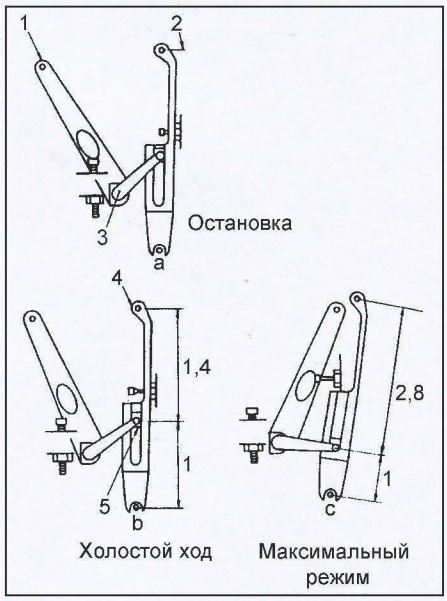
1. Механизм изменения передаточного отношения рычага рейки.



1 - положение прекращения подачи, 2 - положение максимальной подачи, 3 - рейка ТНВД, 4 - холостой ход, 5 - максимальная подача, 6 - рычаг, 7 - скользящий блок, 8 - направляющий рычаг.

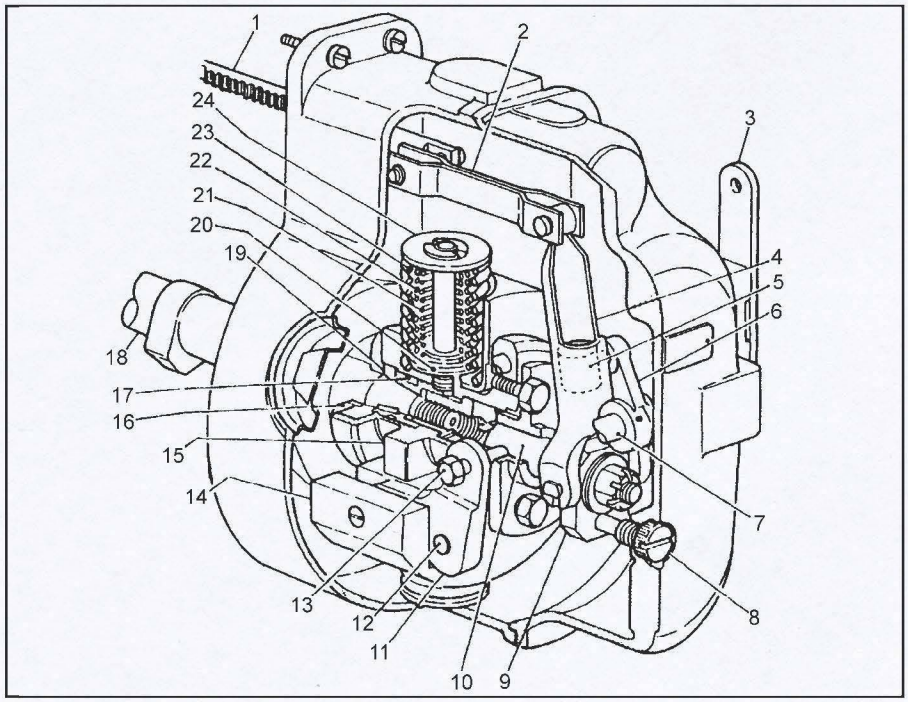
При изменении угла поворота рычага управления в регуляторе типа RQ скользящий блок (ползун), соединённый с направляющим рычагом, скользит, изменяя положение центрального шарнира и, следовательно, передаточное отношение рычага рейки.

2. Состояние при изменении передаточного отношения рычага рейки.



1 - рычаг управления, 2 - рейка ТНВД, 3 - управляющий рычаг, 4 - крепление рейки ТНВД, 5 - скользящий блок.

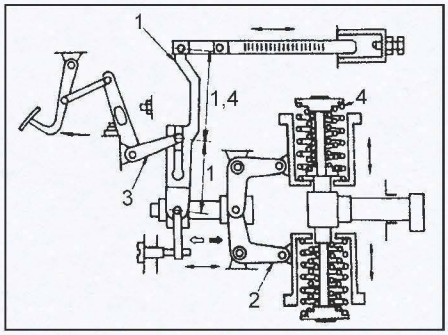
На минимальной частоте вращения холостого хода центробежная сила грузов мала, и необходимости в большом передаточном отношении рычага нет. При увеличении частоты вращения передача движения грузов регулятора рейке должна быть более "чувствительной". Например, если подъём грузов на минимальной частоте вращения равен 1 мм, то при передаточном отношении 1:1,4 перемещение рейки составит 1,4 мм, в то время как на максимальном режиме передаточное отношение составит 1:2,8.



Регулятор RQ. 1 - рейка ТНВД, 2 - тяга, 3 - рычаг управления, 4 - направляющий рычаг, 5 - скользящий блок, 6 - внутренний управляющий рычаг, 7 - ось рычага, 8 - направляющий шток, 9 - ползун, 10 - скользящий направляющий болт, 11 - серьга, 12 - ось серьги, 13 - болт, 14 - груз, 15 - держатель грузов, 16 - втулка, 17 - фетровое кольцо, 18 - кулачковый вал, 19 - демпфер, 20 - нижнее седло пружин, 21 - внутренняя пружина, 22 - центральная пружина, 23 - пружина холостого хода, 24 - верхнее седло пружин.

3. Пуск двигателя и регулирование минимальной частоты вращения холостого хода.

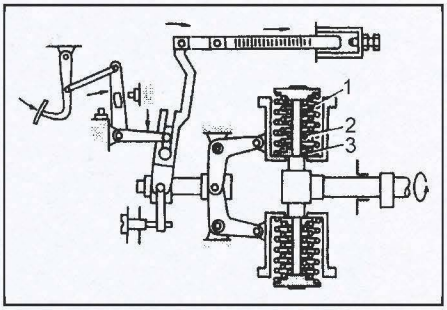
При неработающем двигателе грузы регулятора под действием пружин установлены на минимальном радиусе. Если в этом положении полностью нажать на педаль акселератора, то скользящий блок в направляющем рычаге, непосредственно соединённый с рычагом управления (как шарнир), опускается вниз, и рейка ТНВД перемещается на упор максимальной (пусковой) подачи топлива, что обеспечивает быстрый пуск двигателя.



1 - направляющий рычаг, 2 - серьга, 3 - управляющий рычаг, 4 - пружина холостого хода.

После пуска двигателя рычаг управления переводится в положение минимальной частоты вращения холостого хода при отпускании педали акселератора. Регулирование минимальной частоты вращения холостого хода обеспечивается наружными пружинами, установленными в грузах регулятора. Стабильное положение рейки и, следовательно, устойчивая работа двигателя на этом режиме, обеспечивается небольшим передаточным отношением рычага рейки 1:1,4.

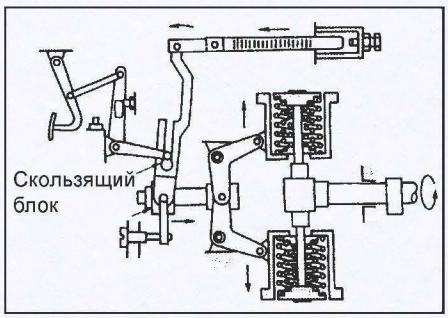
4. Увеличение частоты вращения.



1 - центральная пружина, 2 - внутренняя пружина, 3 - нижнее седло пружин.

При нажатии на педаль акселератора рычаг управления перемещается в сторону увеличения частоты вращения, скользящий блок смещается вниз, и рейка ТНВД перемещается в сторону увеличения подачи топлива. В соответствии с этим частота вращения двигателя увеличивается, также увеличивается центробежная сила грузов, седло центральных пружин поднимается, увеличивая силу их сжатия, что обусловливает баланс скоростного режима. На режиме максимальной частоты вращения при максимальной нагрузке обе центральные пружины полностью сжаты, и грузы регулятора находятся на минимальном радиусе вращения (то есть не могут преодолеть силу сжатия рабочих пружин).

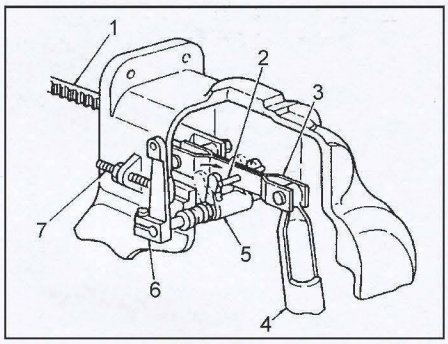
5. Регулирование максимальной частоты вращения холостого хода.



Если частота вращения двигателя на номинальном режиме начинает увеличиваться в результате уменьшения нагрузки, то центробежная сила грузов регулятора преодолевает сопротивление рабочих пружин, грузы расходятся и перемещают муфту регулятора и скользящий блок как шарнир, в результате чего рейка ТНВД переводится в сторону уменьшения подачи топлива.

6. Дополнительные устройства.

а) Остановка двигателя ручным остановочным рычагом

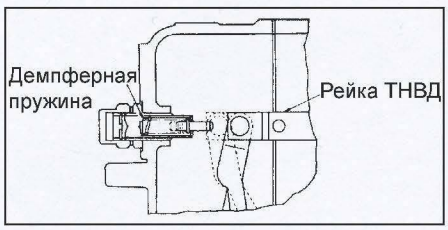


1 - рейка ТНВД, 2 - штифт (упор), 3 - тяга, 4 - направляющий рычаг, 5 - внутренний остановочный рычаг, 6 - остановочный рычаг, 7 - регулировочный болт.

Остановочный рычаг, который используется в механическом регуляторе частоты вращения типа RQ, срабатывает при переводе на упор "СТОП", переводя рейку ТНВД в положение нулевой подачи топлива.

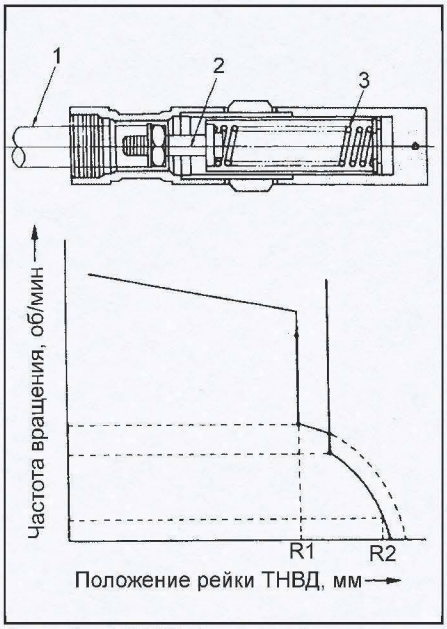
б) Демпферная пружина.

При очень быстром изменении частоты вращения рейка ТНВД может по инерции перейти положение минимальной частоты вращения холостого хода и вызвать остановку двигателя. Это обстоятельство предотвращается демпферной пружиной.



в) Ограничитель дымления.

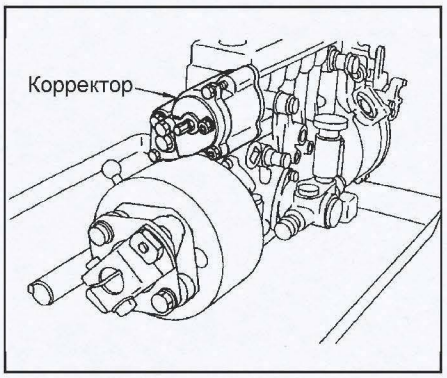
При работе двигателя на режиме полной нагрузки в цилиндры двигателя впрыскивается большое количество топлива, что может вызвать дымление. Ограничитель дымления - это устройство, которое обусловливает ограничение максимальной цикловой подачи и, следовательно, выброс чёрного дыми с ОГ двигателя.



1 - рейка ТНВД, 2 - шток, 3 - пружина.

При резком нажатии на педаль акселератора рейка ТНВД может перейти в положение увеличенной подачи топлива, а двигатель выйти за предел дымления по внешней характеристике. Для предотвращения этого устанавливается ограничитель дымления, который представляет собой подпружиненный упор, дающий возможность перевести рейку в положение пусковой подачи.

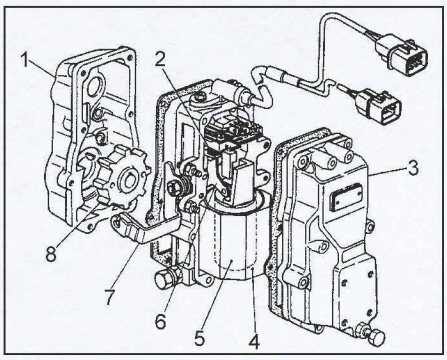
7. Корректор по давлению наддува.



Корректор по давлению наддува автоматически регулирует величину топливоподачи на переходных режимах работы турбокомпрессора, обеспечивая соответствие расходов воздуха и топлива и, следовательно, обеспечивая полное сгорание топливовоздушной смеси.

При увеличении частоты вращения двигателя внутри впускного коллектора повышается создаваемое турбокомпрессором давление наддува. Когда давление наддува выше необходимого для данного режима, диафрагма внутри корректора толкает шток с упором рейки, что предотвращает увеличение цикловой подачи топлива до момента достижения баланса между расходами воздуха и топлива.

Регулятор подачи топлива RED-III

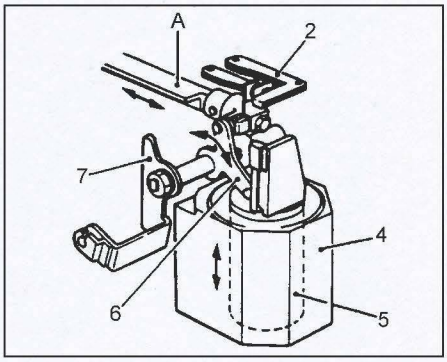


Регулятор RED-III. 1 - корпус, 2 - датчик положения рейки ТНВД, 3 - крышка, 4 - корпус обмотки, 5 - электропривод, 6 - тяга, 7 - рычаг останова двигателя, 8 - ротор датчика частоты вращения.

На некоторых модификация установлен полностью электронный регулятор, имеющий обозначение RED-III. В системе управления нет жесткой кинематической связи между педалью акселератора и ТНВД. Степень нажатия педали акселератора, определяется датчиком положения педали. Данные от датчика поступают в блок управления, после чего происходит управление ТНВД.

По сигналам от электронного блока управления, электропривод 5 перемещает корпус обмотки 4, в результате, через тягу 6 изменяется положение рейки ТНВД. Датчик 2 положение рейки ТНВД посылает сигнал в электронный блок управления о значении перемещении рейки, реализуя обратную связь (замкнутый контур).

Рычаг 7 останова двигателя связан с тросом останова, выведенным непосредственно в кабину двигателя.



В систему управления заложена функция самодиагностики, позволяющая определить возникшую в процессе эксплуатации неисправность. Коды неисправностей считываются с помощью сканера либо по индикатору на комбинации приборов (flash code).

Автоматическая муфта опережения впрыска

Промежуток времени между началом впрыскивания топлива в цилиндр и его воспламенением называют периодом задержки воспламенения. Период задержки воспламенения по времени практически не зависит от частоты

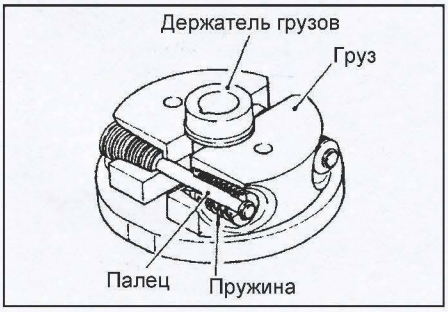
CarInfo.com.ua

вращения двигателя, но изменяется по углу поворота коленчатого вала. Если угол опережения зажигания будет постоянным, то при изменении частоты вращения двигателя он не будет оптимальным на всех частотах вращения. Чтобы обеспечить оптимальные величины угла опережение впрыска на всех частотах вращения на валу ТНВД устанавливается автоматическая муфта, которая сама изменяет угол опережения впрыска согласно частоте вращения двигателя.

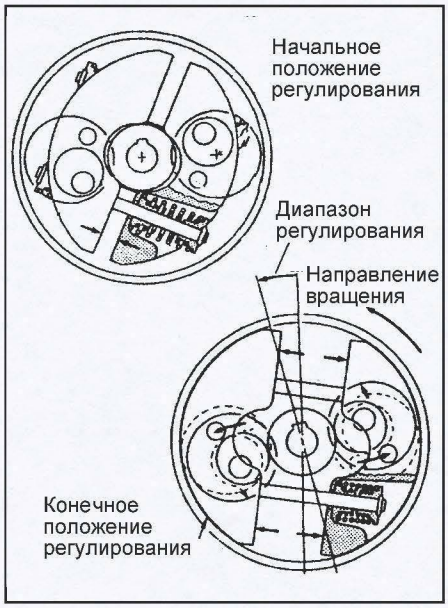
1. Муфта типа SPG.

Муфта опережения приводится от вала воздушного компрессора. Держатель грузов установлен непосредственно на носке кулачкового вала ТНВД. В корпус муфты запрессованы два пальца, на которые устанавливаются малые эксцентриковые кулачки. На внешние окружности малых эксцентриковых кулачков устанавливаются большие эксцентриковые кулачки. На внешние окружности больших эксцентриковых кулачков устанавливается держатель грузов. Вращение корпуса муфты через пальцы и кулачки передается на держатель грузов и вал ТНВД.

В держателе грузов установлены два груза, соединенные через горизонтальные пальцы пружинами, которые удерживают грузы в сведенном состоянии при неработающем двигателе.



При работе двигателя грузы создают центробежную силу, действующую против усилия пружин. Когда частота вращения двигателя увеличивается, с определенного момента центробежная сила грузов преодолевает усилие пружин и грузы начинают расходиться. Это перемещение заставляет вращаться эксцентриковые кулачки вокруг свих осей вращения, изменяя тем самым угловое положение корпуса муфты и кулачкового вала ТНВД.



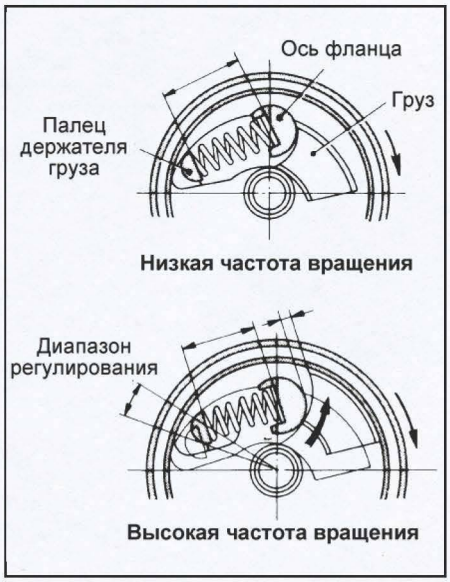
Максимальный угол опережения достигается в тот момент, когда грузы встанут в упор в стенки корпуса муфты.

2. Муфта типа SA.

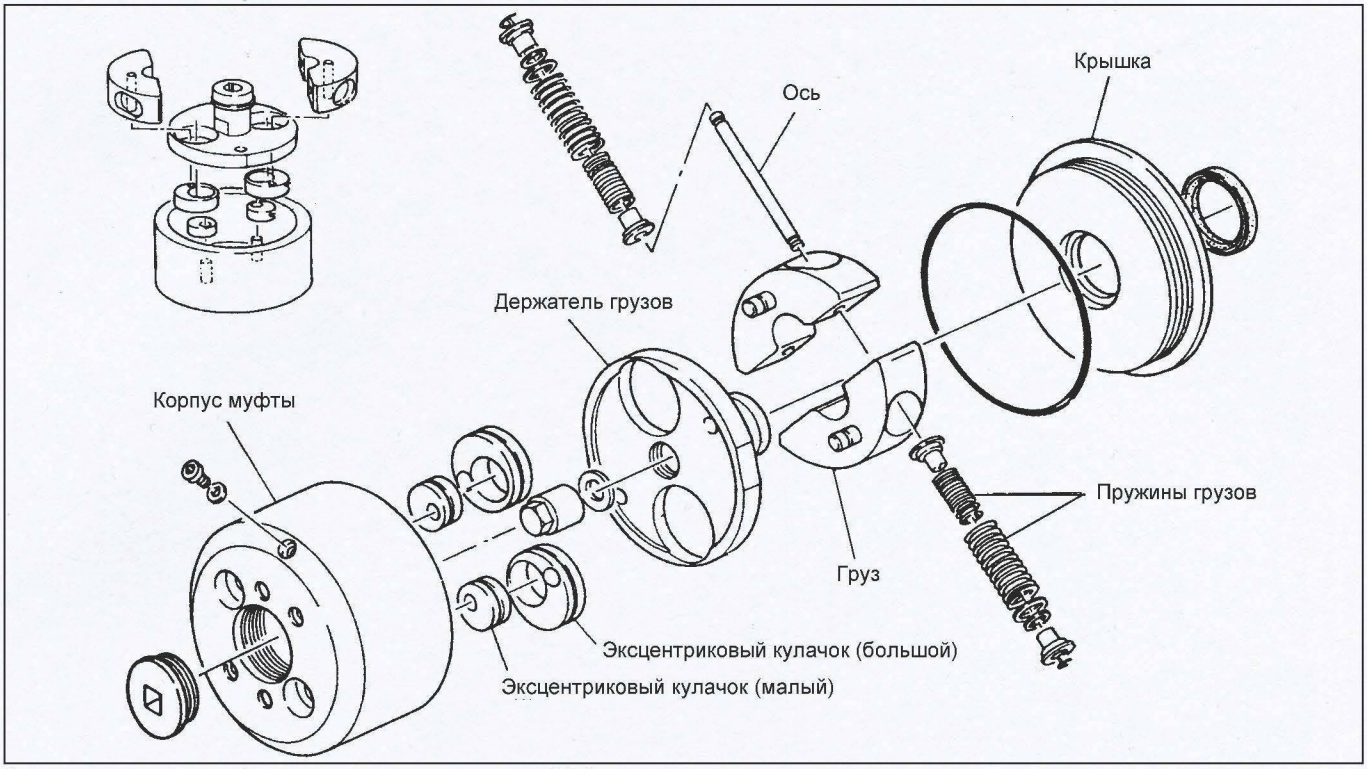
Два центробежных груза муфты имеют по отверстию на одном конце. В эти отверстия входят пальцы держателя грузов. Оси фланца касаются криволинейных поверхностей грузов. Между пальцами грузов и осями фланца установлены пружины.

Вращение от двигателя передается через фланец на оси фланца, грузы, держатель грузов и далее на кулачковый вал ТНВД.

При низкой частоте вращения двигателя центробежной силы, действующие на грузы, малы и недостаточны для преодоления усилия предварительного сжатия пружин.

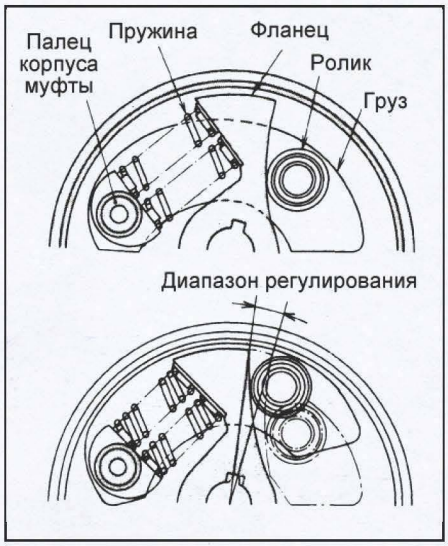


Когда частота вращения повышается, центробежная сила начинает поворачивать грузы против усилия пружины около пальца держателя грузов. Криволинейная поверхность грузов задает закон изменения угла опережения впрыска в зависимости от частоты вращения двигателя. При уменьшении частоты вращения движение подвижных частей муфты идет в обратном направлении.



Автоматическая муфта опережения впрыска SPG.

3. Муфта типа SP.
Два груза установлены и закреплены на пальцах корпуса муфты. С другой стороны муфты к ее фланцу крепится ТНВД. Фланец имеет профилированную криволинейную поверхность, на которую опирается ролики, установленный на пальце груза. Между грузами и фланцем установлены пружины. Принцип регулирования у муфты SP такой же, как у муфты SA.

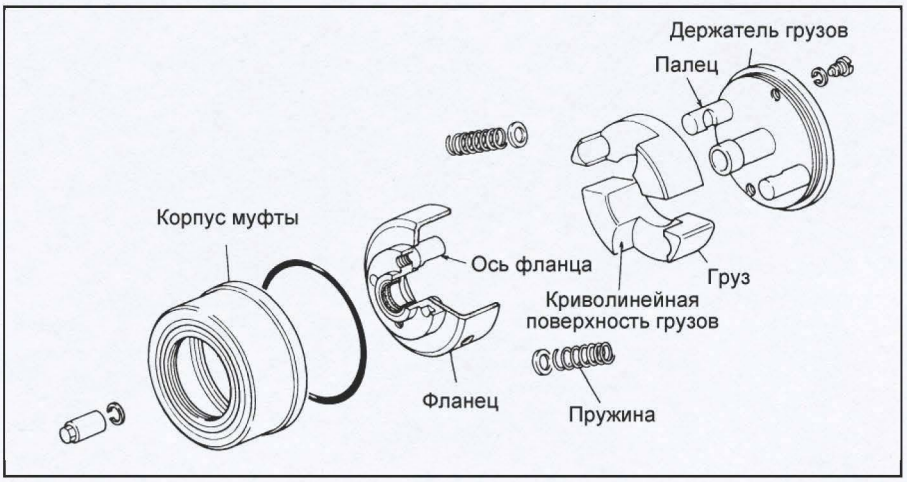


Топливоподкачивающий насос

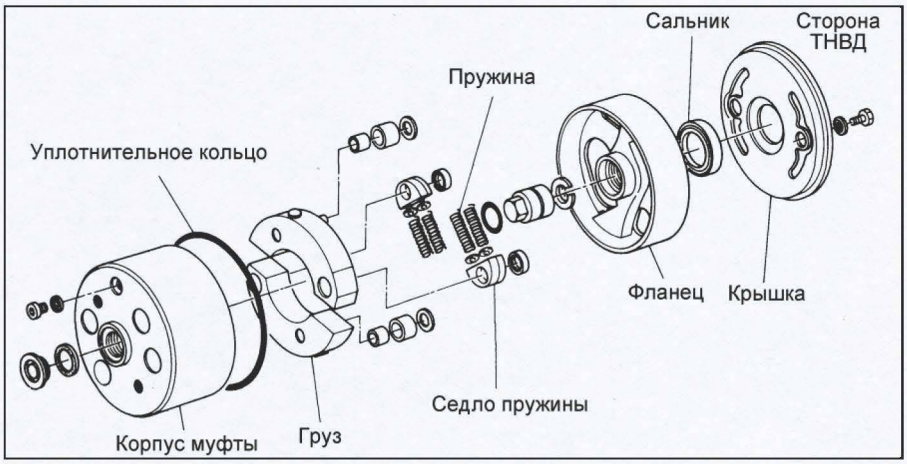
Топливоподкачивающий насос поршневого типа обеспечивает подачу топлива в ТНВД. На входе в топливоподкачивающий насос установлен сетчатый фильтр, который задерживает крупные частицы грязи. На корпусе топливоподкачивающего насоса установлен ручной топливопрокачивающий насос, который предназначен для первичного заполнения системы топливом и удаления из системы воздуха. Когда толкатель (B) и поршень (C) поднимаются эксцентриком кулачкового вала (A), топливо из приемной камеры через обратный клапан (D) поступает в напорную камеру.
Обратный ход поршня (C) осуществляется под действие пружины (E), при этом топливо из напорной камеры течет к ТНВД. В это время давление в приемной камере падает и открывается обратный клапан (F), начинается заполнение камеры топлив. Когда давление в топливном фильтре или ТНВД превышает определенный уровень, пружина (E) не может вернуть поршень (C) к его первоначальному положению, подача топлива прекращается.

Муфта привода ТНВД

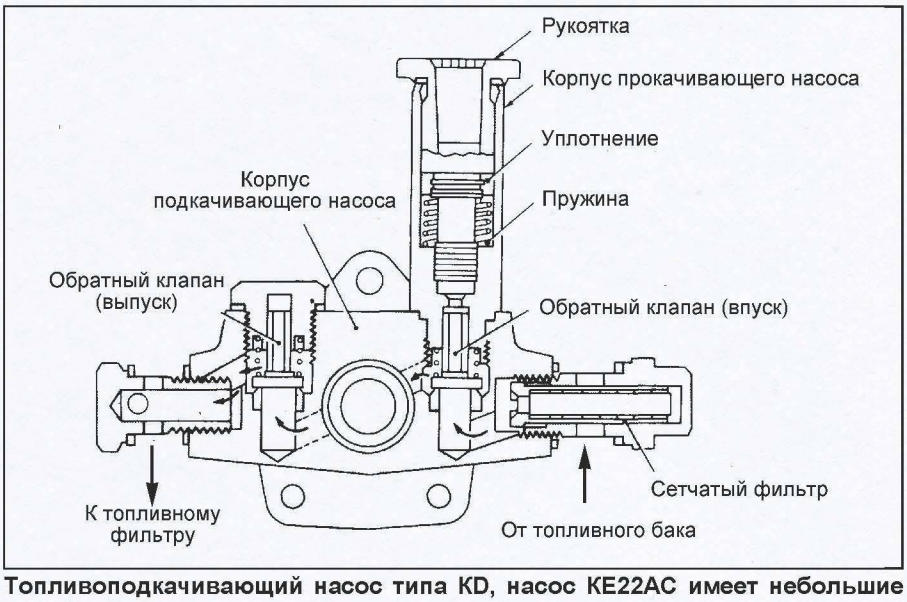
На двигателях 6D2, D6A, D8A муфта привода ТНВД передает вращение от коленчатого вала воздушного компрессора на муфту опережения впрыска. Муфта привода имеет гибкие пластины, которые компенсируют несоосность коленчатого вала компрессора и кулачкового вала ТНВД, что устраняет нерасчетные нагрузки на вал ТНВД. Муфта привода ТНВД имеет устройство регулирования установочного угла опережения впрыска.



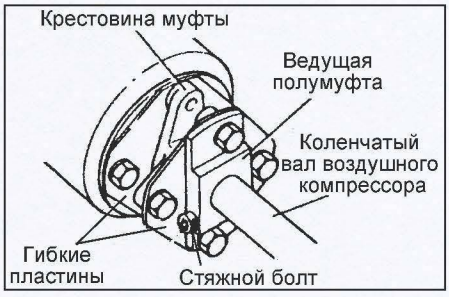
Автоматическая муфта опережения впрыска SA.



Автоматическая муфта опережения впрыска SP.

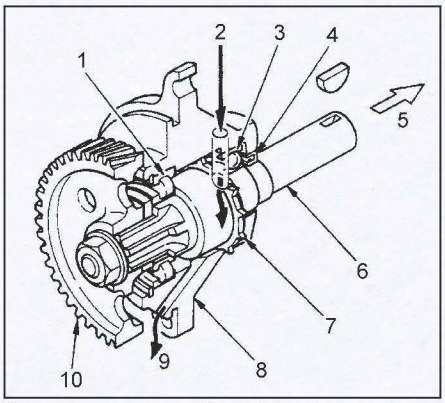


Топливоподкачивающий насос типа KD, насос KE22AC имеет небольшие конструктивные отличия.



На двигателях 6D4 муфта привода ТНВД передает вращение от шестерни привода установленной на промежуточном валу. Вал опирается на два подшипника установленных в корпусе. Смазка подшипников осуществляется моторным маслом через подводящий канал. Сальник установлен в задней части корпуса. Внутри корпуса размещен ротор датчика частота вращения.

CarInfo.com.ua



1 - подшипник, 2 - подводящий канал моторного масла, 3 - подшипник, 4 - сальник, 5 - к муфте, 6 - вал привода, 7 - ротор датчика частоты вращения, 8 - корпус, 9 - отводящий канал моторного масла, 10 - шестерня привода.

Система управления углом опережения впрыска

Данная система предназначена для регулирования угла опережения впрыска топлива в зависимости от параметров состояния двигателя. В электронный блок управления углом опережения впрыска поступают сигналы от датчика частоты вращения коленчатого вала двигателя, датчика положения рейки ТНВД, датчика температуры охлаждающей жидкости. Блок управления сравнивает действительное значение угла опережения впрыска с требуемым и осуществляет его корректировку, управляя работой гидравлического клапана. В результате изменяется угол опережения впрыска топлива.

Данная система включает в себя следующие функции:

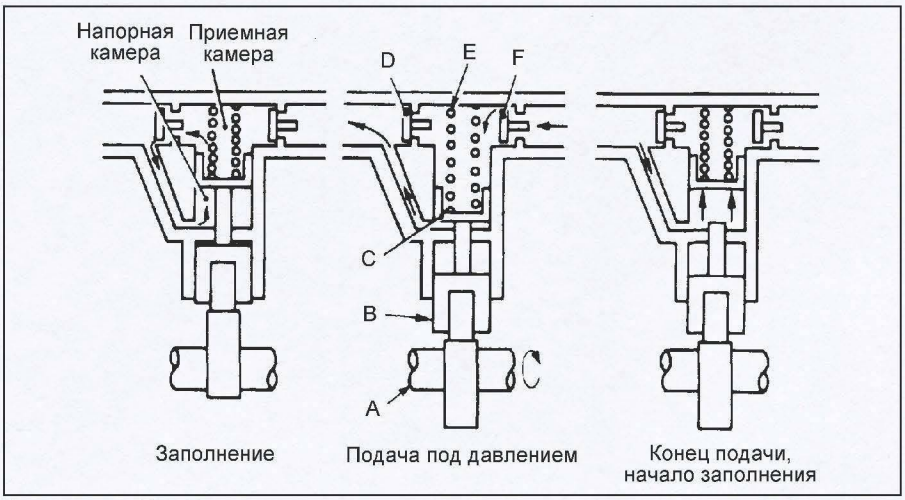
- Управление углом опережения зажигания;
- Определение экономичности режима движения и вывод на дисплей;
- Диагностика системы;
- Аварийный режим движения.

Блок управления выполняет самодиагностику системы, и в случае выявления неисправностей в ходе эксплуатации автомобиля, сообщает об этом, зажигая на комбинации приборов индикатор данной системы. В память блока заносятся диагностические коды, которые могут быть считаны через данный индикатор.

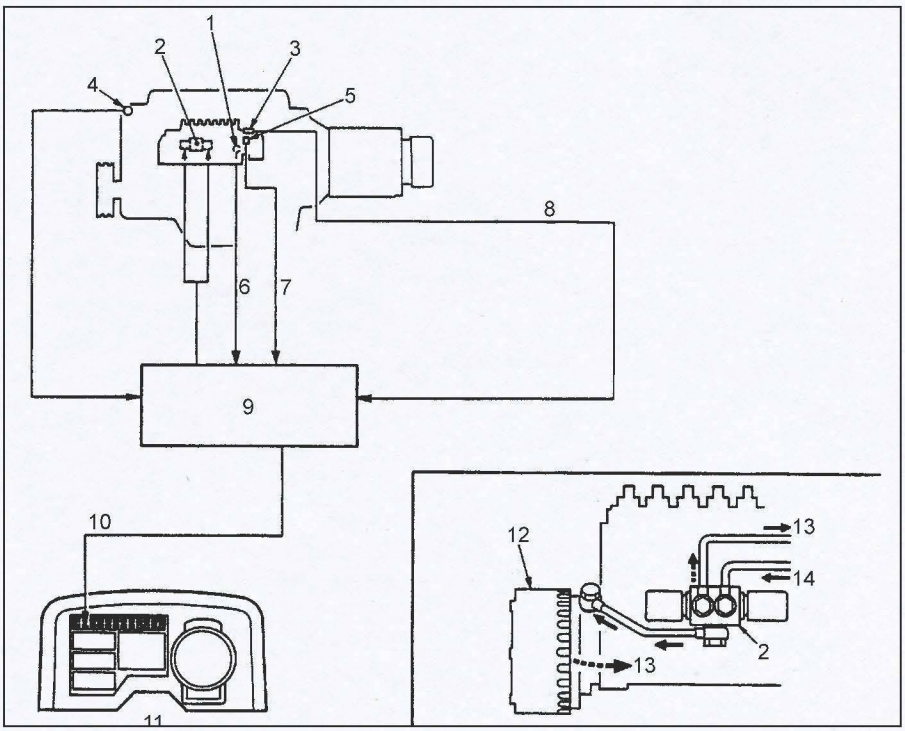
Автоматическая муфта опережения впрыска состоит из элементов приведенных на сборочном рисунке.

При остановленном двигателе грузы прижимаются друг к другу посредством пружин. При запуске двигателя, из масляной магистрали в штуцер подается моторное масло под давлением, которое поступает в полость сообщенной с втулкой. Конусная часть втулки действует на грузы, в результате чего они раздвигаются.

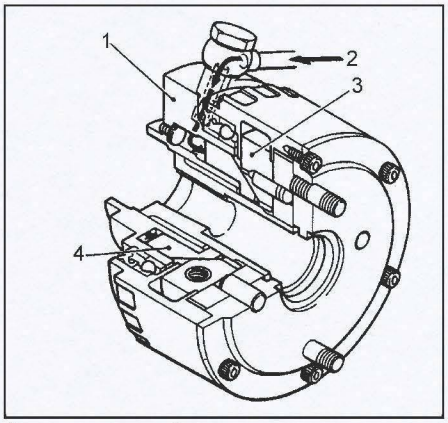
Клапан управления углом опережения впрыска, регулирует давление подаваемое в полость подвижной втулки муфты опережения впрыска через порт "A". Подача масла осуществляется через вход "P". Через выход "R" осуществляется возврат моторного



Система работы топливоподкачивающего насоса.



Система управления углом опережения впрыска. 1 - датчик угла опережения впрыска, 2 - клапан управления углом опережения впрыска, 3 - датчик положения рейки ТНВД, 4 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 5 - датчик частоты вращения, 6 - сигнал угла опережения (опережение/запаздывание), 7 - частота вращения, 8 - положение рейки ТНВД, 9 - блок управления, 10 - индикатор неисправности, 11 - комбинация приборов, 12 - муфта опережения впрыска, 13 - к масляному поддону, 14 - из масляной магистрали.

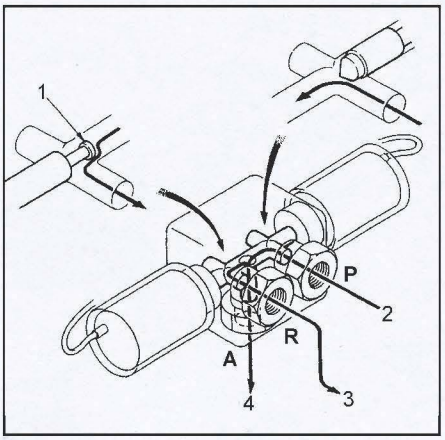


1 - корпус, 2 - давление масла, 3 - груз, 4 - втулка.



Схема работы при увеличении частоты вращения.

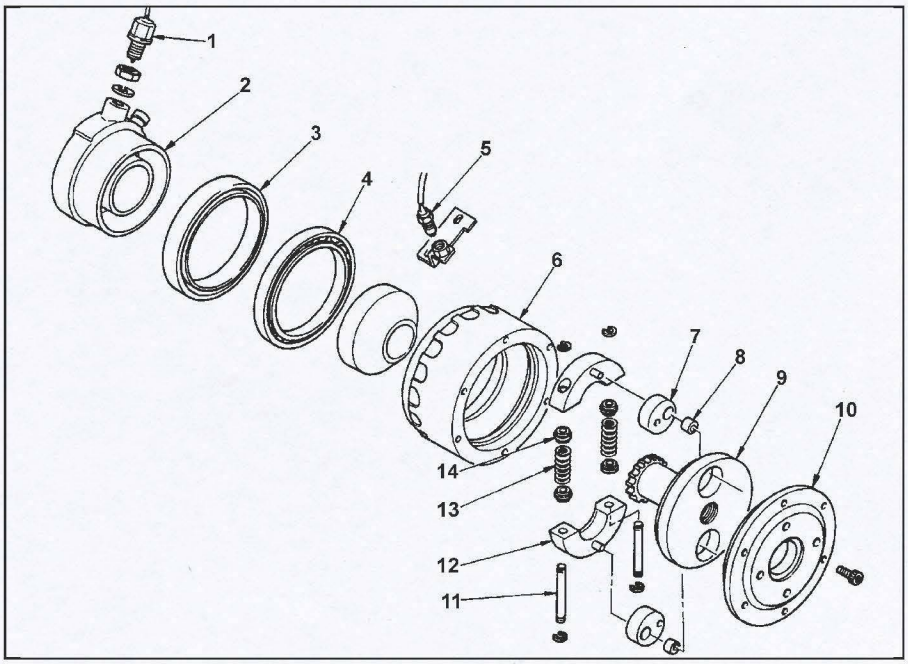
масла в масляную магистраль. Давление регулируется в зависимости от параметром двигателя. Блок управления подает сигналы на электромагнитные клапана, которые управляют положением клапана (золотника), задающим давление.



1 - клапан, 2 - вход моторного масла (порт "P"), 3 - возврат моторного масла (порт "R"), 4 - подача масла в муфту опережения впрыска (порт "A").



Схема управления углом опережения впрыска.



Автоматическая муфта угла опережения впрыска с электронным управлением. 1 - датчик угла опережения впрыска, 2 - корпус, 3 - сальник, 4 - подшипник, 5 - датчик частоты вращения, 6 - крышка, 7 - эксцентрик №1, 8 - эксцентрик №2, 9 - ступица, 10 - фланец, 11 - ось пружины, 12 - груз, 13 - пружина, 14 - седло пружины.

Топливная форсунка

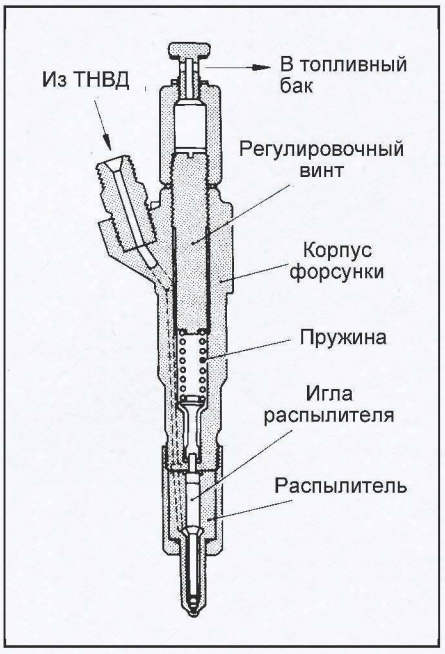
1. Форсунка с одной пружиной.

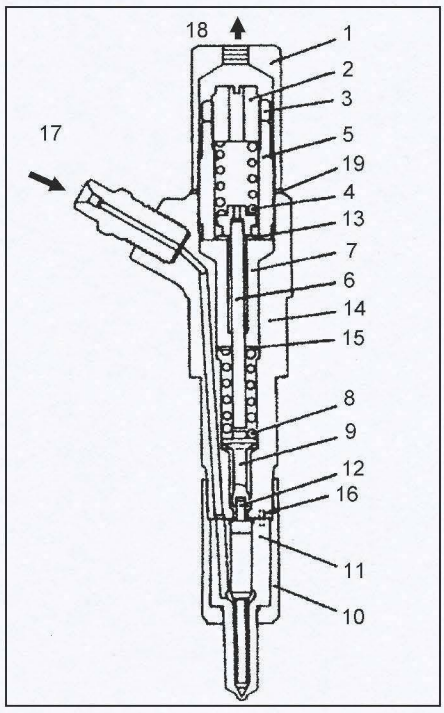
Топливная форсунка имеет иглу распылителя, которая управляется одной пружиной и давлением топлива.

Топливо под высоким давлением подается в форсунку из насосной секции ТНВД. После достижения давления топлива, достаточного для преодоления усилия затяжки пружины иглы, игла начинает отход от седла распылителя и топливо поступает в цилиндр.

Игла распылителя смазывается протекающим через прецизионную пару иглы и корпуса распылителя топливом. Протекшее топливо собирается в дренажной трубке и сливается в топливный бак.

Предварительный натяг пружины иглы распылителя (давление начала впрыска) регулируется регулировочным винтом.





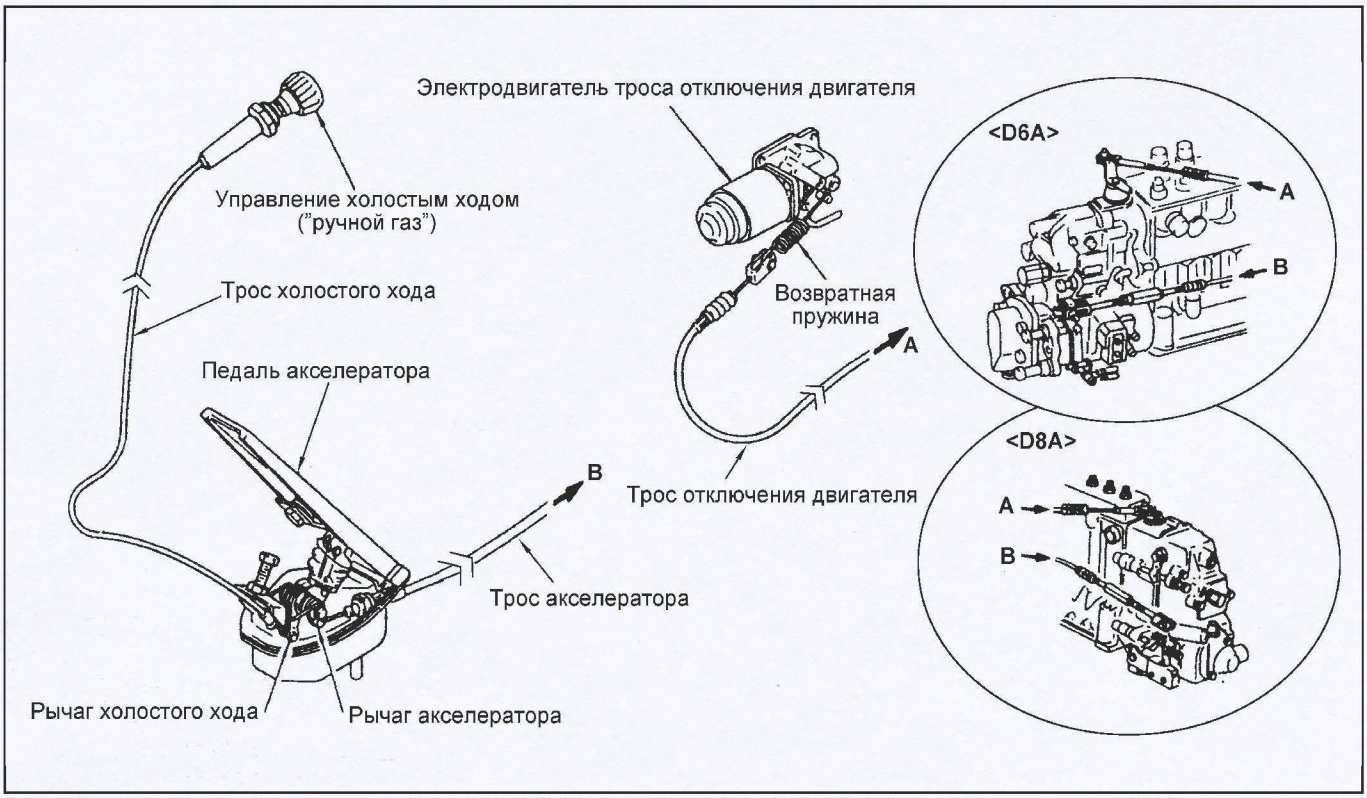
◀ 1 - колпачковая гайка, 2 - регулировочный винт, 3 - контргайка, 4 - пружина №2, 5 - установочный винт, 6 - штанга №2, 7 - проставка, 8 - пружина №1, 9 - штанга №1, 10 - гайка распылителя, 11 - корпус распылителя, 12 - игла распылителя, 13 - регулировочная шайба предварительного подъема, 14 - корпус форсунки, 15 - регулировочная шайба начала подъема иглы, 16 - установочный штифт, 17 - от топливного насоса, 18 - к дренажной трубке, 19 - уплотнительная шайба.

2. Форсунка с двумя пружинами.

Топливная форсунка имеет иглу распылителя, которая управляется двумя пружинами и давлением топлива.

Топливо под высоким давлением подается в форсунку из насосной секции ТНВД. После достижения давления топлива, достаточного для преодоления усилия затяжки пружины №1 иглы, игла начинает отход от седла распылителя (предварительный подъем). По мере роста давления подводимого топлива, преодолевает усилие затяж-

CarInfo.com.ua

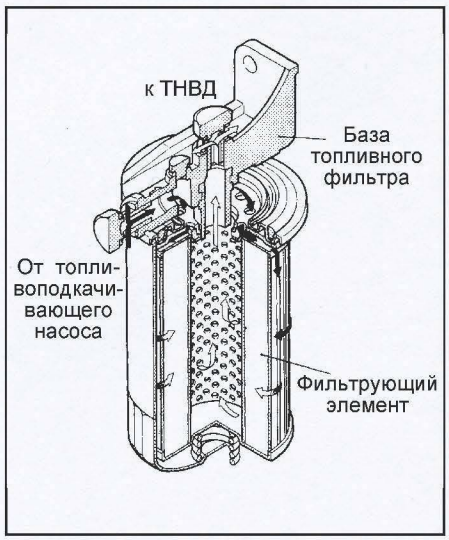


Система управления двигателем Hyundai D6A, D8A и Mitsubishi 6D2, 8DC10, 8DC11 выпуска с 1990 года.

ки пружины №2 и игла выходит на полный подъем, скорость подачи топлива в цилиндр резко повышается.
Игла распылителя смазывается протекающим через прецизионную пару иглы и корпуса распылителя топливом. Протекшее топливо собирается в дренажной трубке и сливается в топливный бак.
Предварительный натяг пружин иглы распылителя (давление начала впрыска) регулируется прокладками и регулировочным винтом.

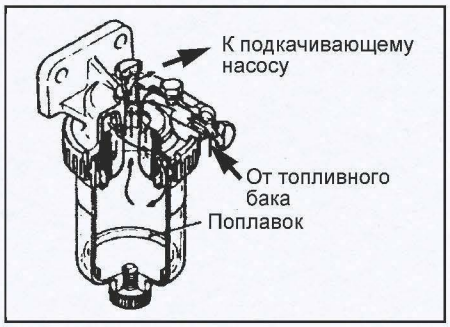
Топливный фильтр

Топливный фильтр отделяет воду и грязь от топлива, подаваемого топливоподкачивающим насосом из топливного бака. Топливный фильтр для грузового автомобиля патронного типа, что обеспечивает максимальную простоту замены фильтрующего элемента.



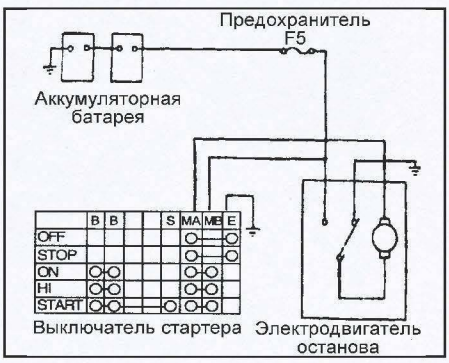
Водоотделитель

Водоотделитель центробежного типа отделяет воду от топлива, используя разность в удельном весе воды и топлива.
Топливо на входе в водоотделитель, разгоняется и закручивается. Вода, как более тяжелая субстанция, отбрасывается на стенки водоотделителя и скапливается внизу канистры водоотделителя. Топливо, освобожденное от воды, поступает на подкачивающий насос из верхней части водоотделителя.
Красный поплавок следует за уровнем воды в водоотделителе, позволяя визуально проверить количество собранной воды.

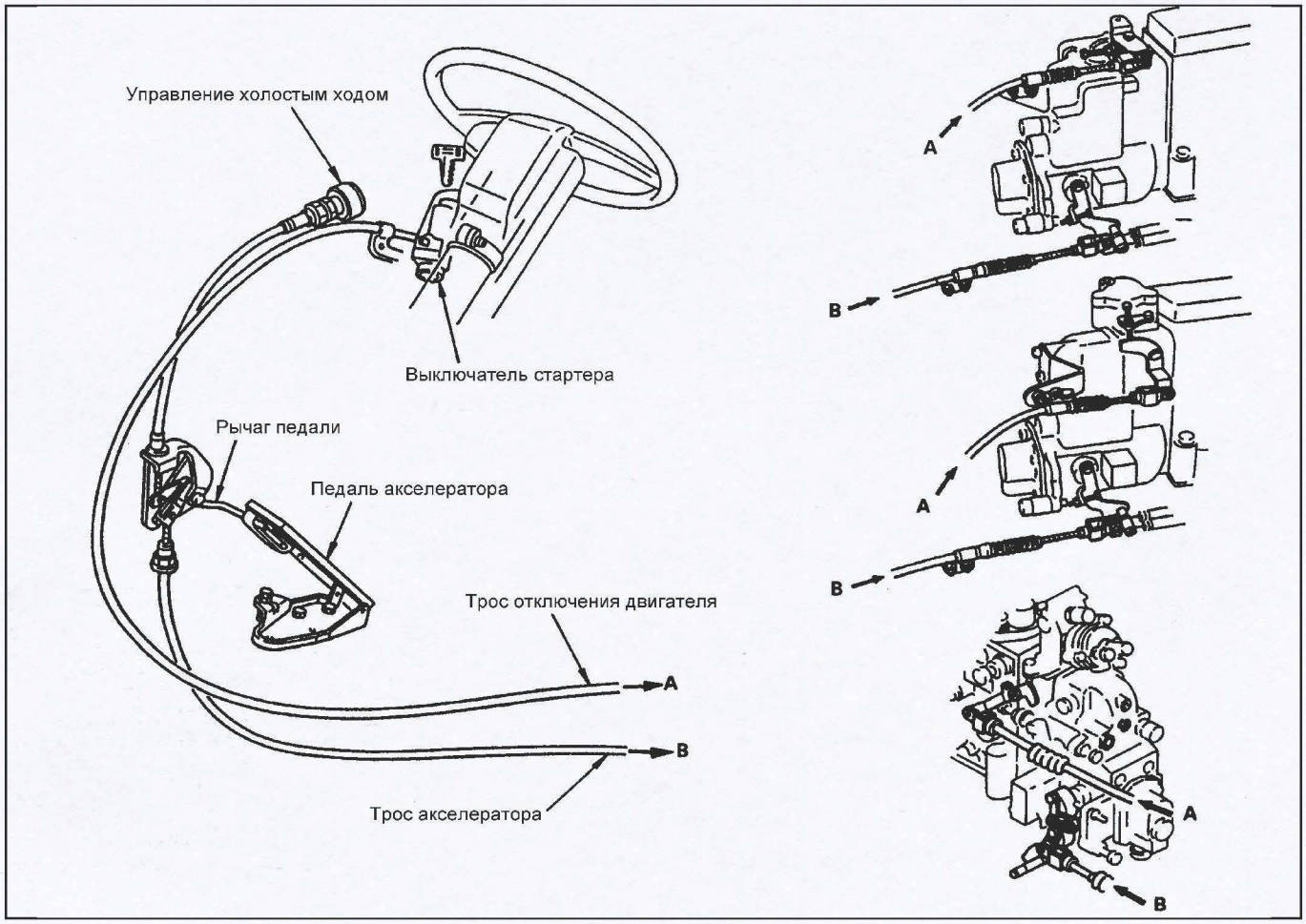


Тросы управления двигателем

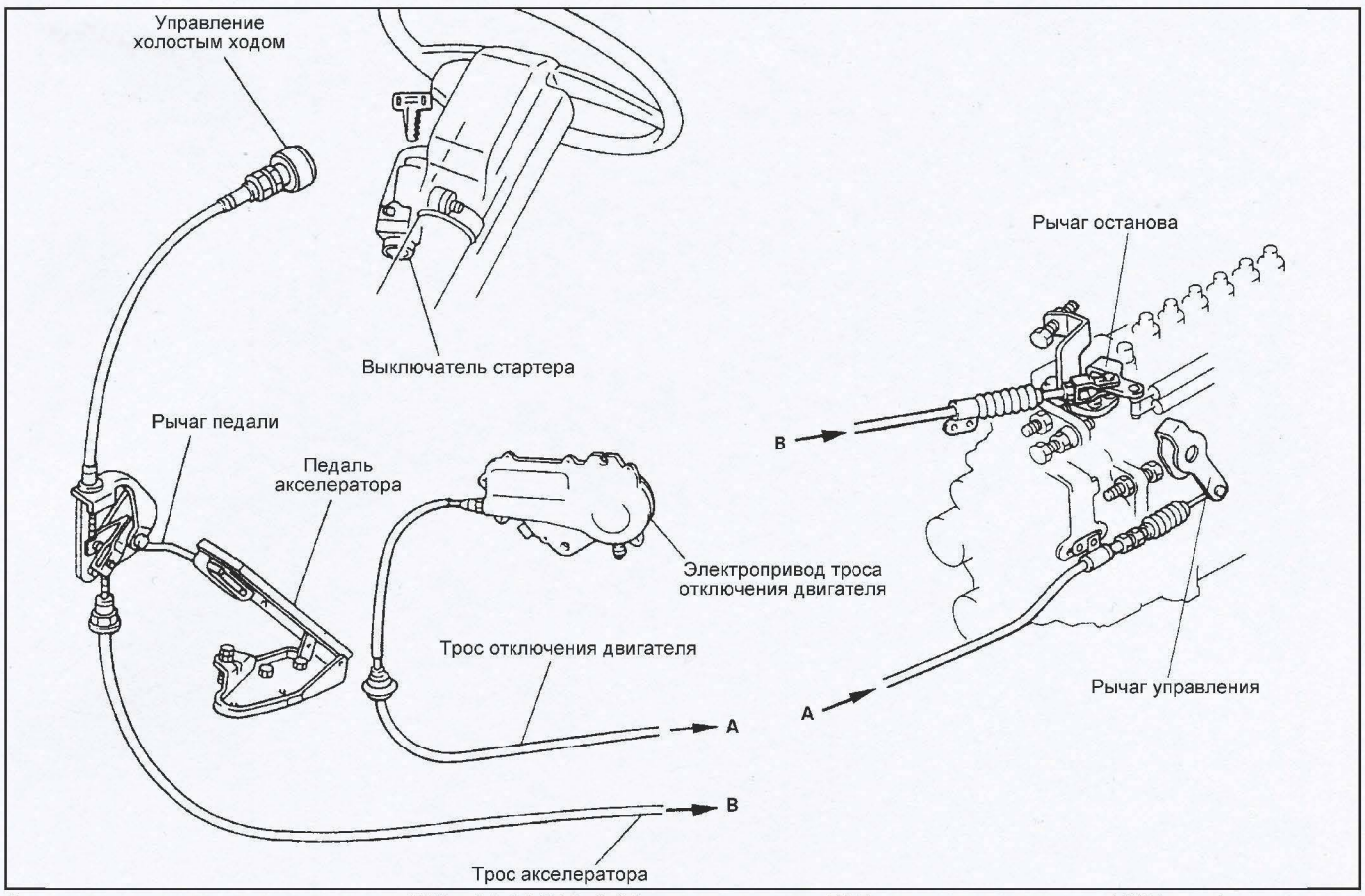
Система управления двигателем изменяет как режим работы двигателя, так и обеспечивает останов двигателя.
Педаль акселератора (управления подачей топлива) связана с рычагом управления регулятором ТНВД посредством троса акселератора. При нажатии на педаль акселератора рычаг управления регулятором перемещается в направлении увеличения подачи топлива. При отпускании педали акселератор рычаг ТНВД возвращается в положение минимального холостого хода под действием возвратной пружины.
Вращением регулятора троса холостого хода можно изменять частоту вращения минимального холостого хода с места водителя не нажимая на педаль акселератора.
На моделях распространены несколько схем остановки двигателя, отличающихся наличием или отсутствием электропривода останова. На моделях с электроприводом выключатель стартера связан с рычагом останова двигателя тросом остановки через электропривод троса. Подача топлива в двигатель прекращается при переводе ключа выключателя стартера в положение "ACC". На рисунке приведена принципиальная схема управления электродвигателем останова.



На моделях с электронным регулятором (RED-III) частота вращения холостого хода регулируется автоматически. Однако предусмотрена возможность и ручного управления. Для этого необходимо вытащить регулятор и затем вращением установить необходимую частоту.

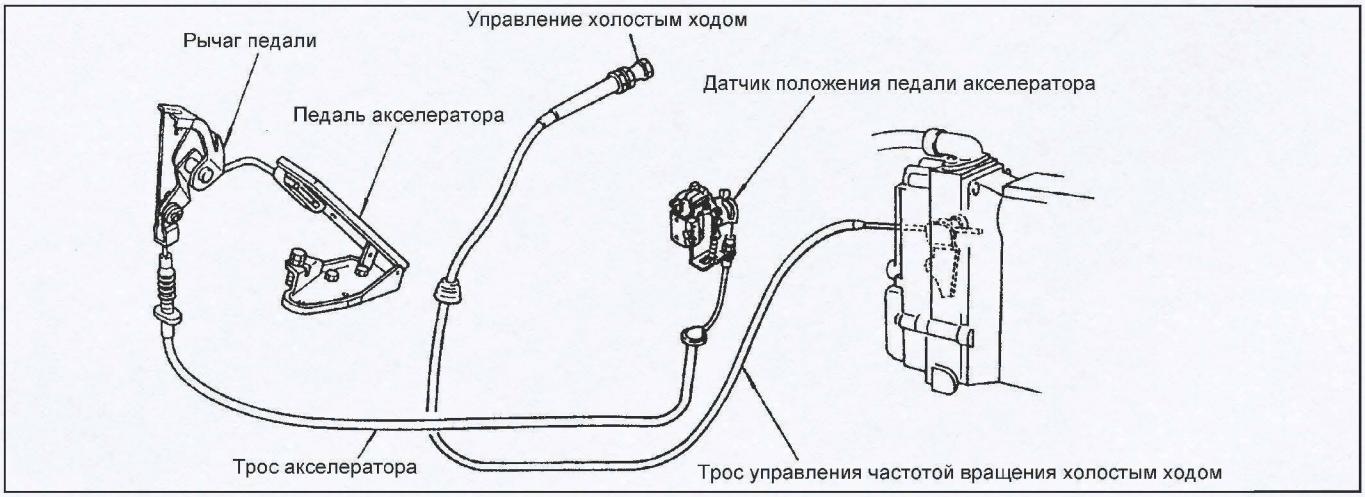


Система управления двигателем (Mitsubishi 6D2, 6D4 с регулятором RFD модели выпуска с 1992 года).



Система управления двигателем (Mitsubishi 6D2, 6D4 с регулятором RLD модели выпуска с 1995 года).

CarInfo.com.ua



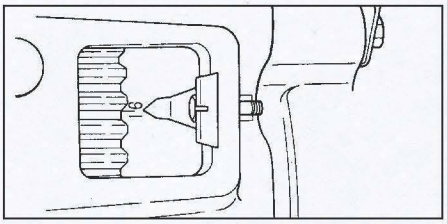
Система управления двигателем (Mitsubishi 6D2, 6D4 с регулятором RED-III).

Проверки и регулировки топливной системы

Поскольку привод ТНВД на двигателях 6D2, D6A, D8A осуществляется от коленчатого вала воздушного компрессора, важно правильно установить (синхронизировать с коленчатым валом двигателя) привод компрессора. Ниже для справок, предваряя процедуру проверки и регулировки собственно угла опережения впрыска, приводится описание процедуры установки воздушного компрессора на примере двигателя 6D2.

Снятие и установка воздушного компрессора

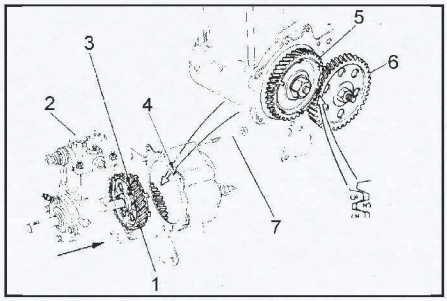
1. Проверните коленчатый вал до совмещения метки "1/6" на периферии маховика с указателем в смотровом окне картера маховика. Это даст положение ВМТ поршней 1 и 6 цилиндров. Если при этом зазоры в клапанах первого цилиндра есть, то поршень первого цилиндра будет в ВМТ такта сжатия, если нет - проверните коленчатый вал на один оборот.



2. Снимите пробку картера маховика.

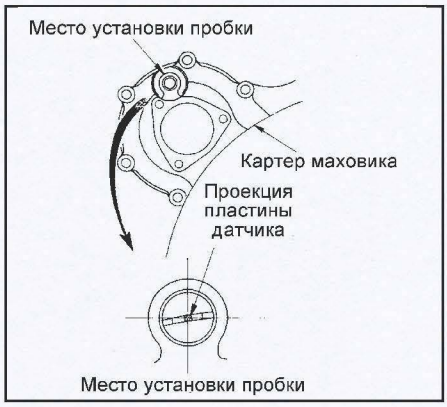


3. Вставьте болт (М10 х 1.5 длиной 100 мм) с задней части картера маховика для поддержки воздушного компрессора. Используя болт как направляющую, установите воздушный компрессор в посадку картера маховика. В положении, где зубья шестерен топливного насоса и паразитной шестерни "С" коснулись друг друга, совместите метку (линия) на задней пластине с меткой на зубе шестерни топливного насоса и затем задвиньте воздушный компрессор до полной посадки.



1 - топливный насос, 2 - воздушный компрессор, 3 - метка на топливном насосе, 4 - метка на задней плите, 5 - топливный насос, 6 - паразитная шестерня "С", 7 - болт (М10 х 1.5 длиной 100 мм).

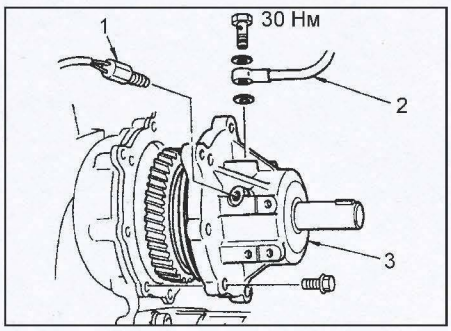
4. Просмотрите в отверстие под пробку и убедитесь в том, что проекция пластины датчика помещена в центре отверстия под пробку и затем закрепите воздушный компрессор. Если нет, снимите воздушный компрессор и выполните операции пункта (3) снова.
5. После установки воздушного компрессора затяните пробку.



Примечание: если метки шестерни топливного насоса и паразитной шестерни С будут сдвинуты на один зуб, то примерно половина проекции пластины датчика будет скрыта.

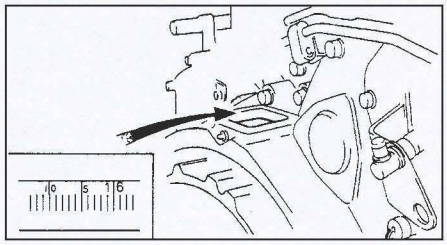
Снятие и установка корпуса привода ТНВД (6D4)

1. После снятия ТНВД, снимите корпус привода насоса.

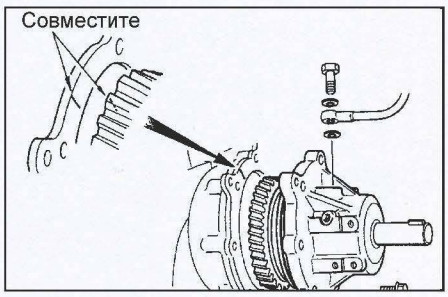


1 - датчик частоты вращения, 2 - масляная трубка, 3 - корпус привода насоса.

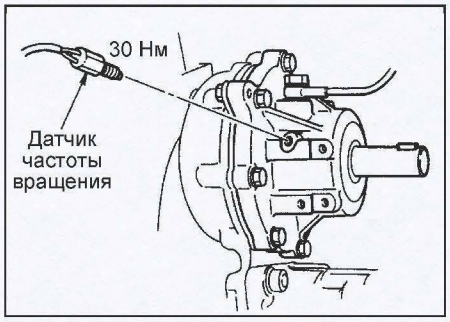
2. Установите корпус привода насоса.
   а) Поверните коленчатый вал, чтобы установить поршень цилиндра №1 в положение ВМТ такта сжатия.



б) Совместите метку ротора датчика частоты вращения с меткой на шестерне привода ТНВД.



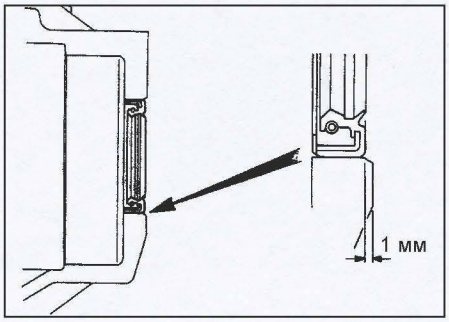
в) Установите датчик частоты вращения.



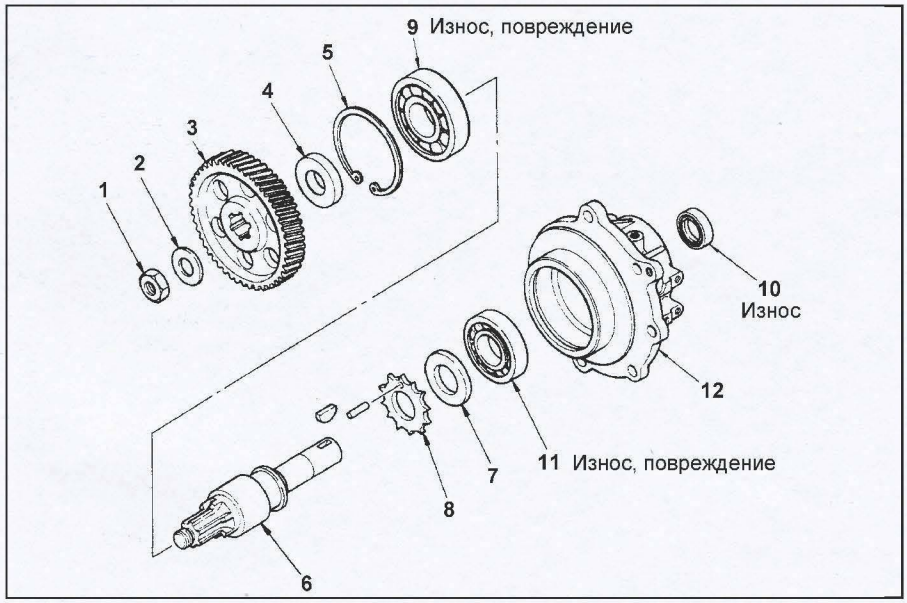
3. Разборка, проверка и сборка(при необходимости).

а) При разборке и проверке руководствуйтесь рисунком "Последовательность разборки и проверки корпуса ТНВД".

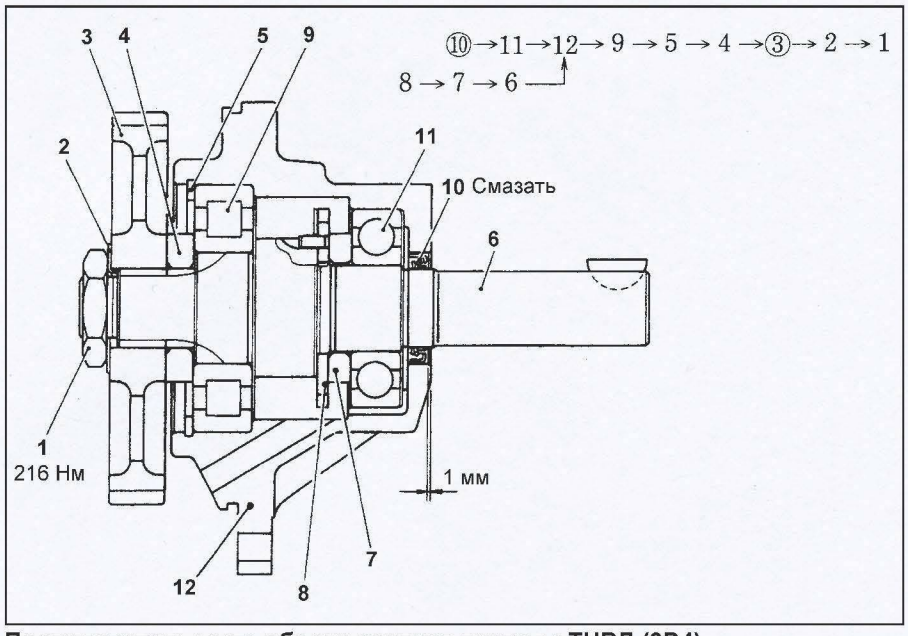
б) При сборке обратите внимание на установку сальника. Установите сальник в корпус привода, как показано на рисунке.



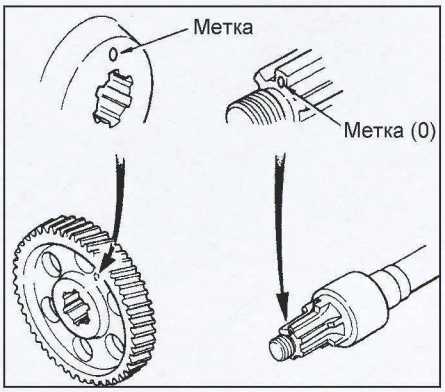
в) Совместите метку шестерни привода ТНВД с меткой на валу привода и установите шестерню привода ТНВД.



Последовательность разборки и проверка корпуса привода ТНВД (6D4). 1 - стопорная гайка, 2 - стопорная шайба, 3 - шестерня привода ТНВД, 4 - проставка, 5 - стопорное кольцо, 6 - вал привода, 7 - проставка, 8 - ротор датчика частоты вращения, 9 - подшипник, 10 - сальник, 11 - подшипник, 12 - корпус привода.



Последовательность сборки корпуса привода ТНВД (6D4).



Проверка и регулировка установочного угла опережения впрыска

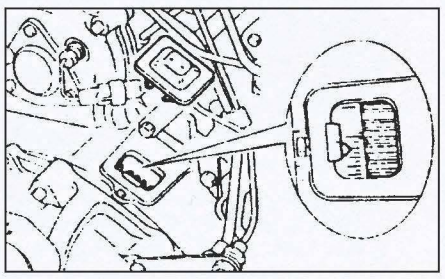
Установочный угол опережения впрыска двигатели Hyundai::
D6AV, D6AC ..... 12° ± 1° до ВМТ
D8AB, D8AY, D8AX... 13° ± 1° до ВМТ

Установочный угол опережения впрыска двигатели Mitsubishi выпуска до 1995 года:
6D22 с механической муфтой угла опережения впрыска..... 10° до ВМТ
6D22-T2 с электронной муфтой угла опережения впрыска:
0 об/мин ..... 9° до ВМТ
500 об/мин ..... 11° до ВМТ
6D22-T6 с механической муфтой угла опережения впрыска ..... 13° до ВМТ
6D22-T6 с электронной муфтой угла опережения впрыска:
0 об/мин ..... 11° до ВМТ
500 об/мин ..... 13° до ВМТ
6D4 с механической муфтой угла опережения впрыска..... 6° до ВМТ

Установочный угол опережения впрыска двигатели Mitsubishi выпуска с 1995 года:
6D22..... 5° до ВМТ
6D4 ..... 6° до ВМТ

Примечание: под электронной муфтой угла опережения впрыска понимается муфта с системой управления углом опережения впрыска.

1. *(Модели с механическим регулятором)* Прокрутите коленчатый вал больше чем на 180° в направлении нормального вращения до совмещения репера на картере маховика с нужной угловой меткой на маховике.



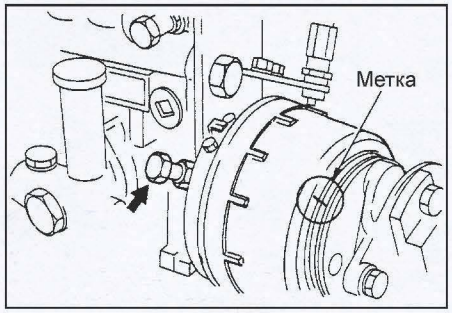
Примечание: если двигатель вращать в обратном направлении, то автоматическая муфта опережения впрыска может встать в положение опережения впрыска, чтобы этого не произошло, для сброса созданного или остаточного опережения нужно провернуть коленчатый вал двигателя не менее, чем на 180 ° в направлении нормального вращения.

CarInfo.com.ua

2. Проверьте установочный угол опережения впрыска.

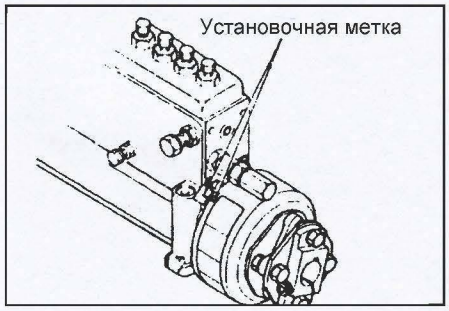
Модели с системой управления углом опережения впрыска

Убедитесь, что установочная метка, расположена, как показано на рисунке. Если ее расположение не соответствует указанному, то поверните по часовой стрелке коленчатый вал на два оборота и проверьте положение метки. При необходимости, ослабьте болт показанный на рисунке, для сброса остаточного давления моторного масла в автоматической муфте угла опережения впрыска и снова проверьте положение данной метки.

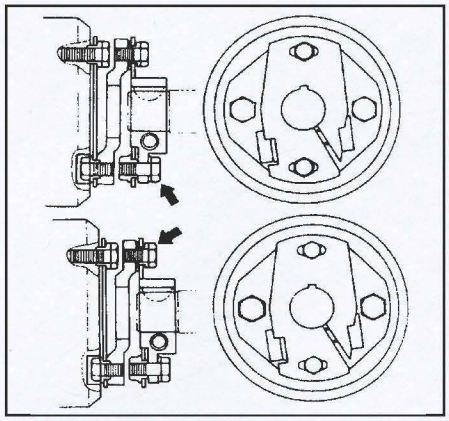


Модели с механическим регулятором

Если репер на корпусе ТНВД совмещен в положении коленчатого вала по пункту (а) с меткой (линией) на корпусе муфты опережения, установочный угол в норме.



3. Если репер и метка на муфте не совпадают, ослабьте болты ведущей полумуфты привода ТНВД и проверните вал ТНВД до совмещения меток.



Примечание: не ослабляйте другие болты муфты привода ТНВД, кроме болтов ведущей полумуфты.

4. Затяните болты крепления ведущей полумуфты. Проверните вал двигателя на два оборота и проверьте совмещение метки на муфте опережения и репера на ТНВД.

Проверка и регулировка минимальной и максимальной частоты вращения холостого хода

Примечание:

- Никогда не изменяйте положение винта ограничения максимальной подачи топлива.

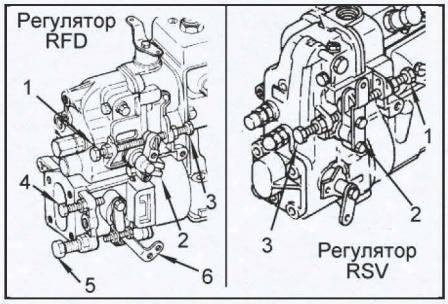
- Убедитесь в том, что двигатель не будет останавливаться или рыскать, когда рычаг управления подачей топлива будет быстро возвращен из положения полной подачи в положение холостого хода. Если двигатель глохнет или работает неровно, отрегулируйте ТНВД.

- Держите двигатель на частоте вращения максимального холостого хода минимально достаточное для проведения измерений время.

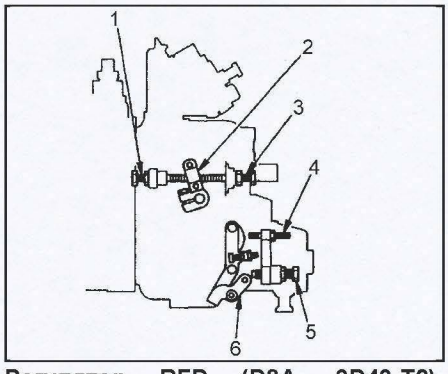
1. Частота вращения минимального холостого хода.

Убедитесь в том, что рычаг управления подачей топлива находится в контакте с винтом минимального холостого хода. Измерьте частоту вращения минимального холостого хода и сравните с данными спецификации. При необходимости отрегулируйте частоту вращения поворотом винта минимального холостого хода.

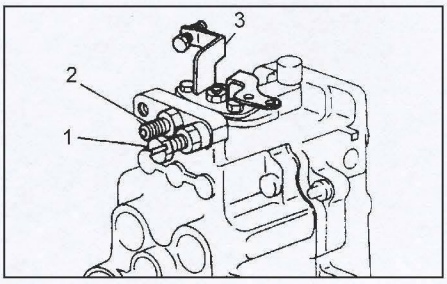
Частота вращения минимального холостого хода ..... 500 об/мин



Регуляторы RFD и RSV. 1 - винт ограничения максимальной частоты вращения, 2 - рычаг управления частотой вращения, 3 - винт ограничения минимальной частоты вращения, 4 - винт минимального холостого хода, 5 - винт ограничения полной подачи топлива, 6 - рычаг регулятора.



Регулятор RFD (D8A, 6D40-T2). 1 - винт ограничения максимальной частоты вращения, 2 - рычаг управления частотой вращения, 3 - винт ограничения минимальной частоты вращения, 4 - винт минимального холостого хода, 5 - винт ограничения полной подачи топлива, 6 - рычаг регулятора.



Регулятор RLD-J. 1 - регулировочный болт максимальной частоты вращения, 2 - регулировочный болт частоты вращения холостого хода, 3 - рычаг управления.

2. Частота вращения максимального холостого хода.

Запустите двигатель и переведите рычаг управления подачей топлива в положение полной подачи (упор в винт ограничения полной подачи). Измерьте частоту вращения максимального холостого хода и сравните с данными спецификации. При необходимости отрегулируйте частоту вращения поворотом винта максимального холостого хода.

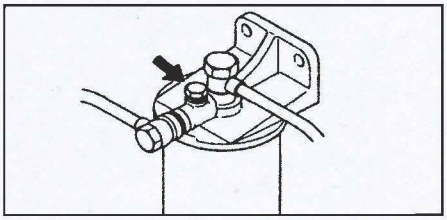
Частота вращения максимального холостого хода:

Mitsubishi модели до 1995 года выпуска .....2480 - 2520 об/мин

Mitsubishi 6D2 с механическим регулятором с модели с 1995 года выпуска .....2580 - 2620 об/мин

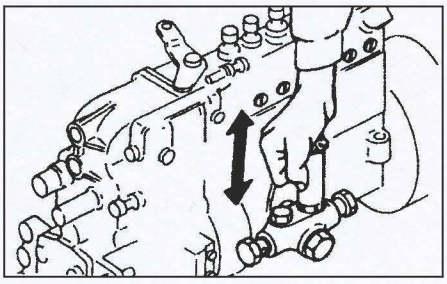
Прокачка топливной системы (удаление воздуха из системы)

1. Ослабьте дренажную пробку топливного фильтра.



2. Поворотом против часовой стрелки кнопки прокачивающего насоса освободите шток насоса.

3. Качайте шток насоса вверх и вниз до прекращения выхода с топливом пузырей воздуха.



4. Затяните дренажную пробку.

5. Еще несколько раз покачайте шток насоса и заверните кнопку штока.

Примечание: вытрите пролитое топливо.

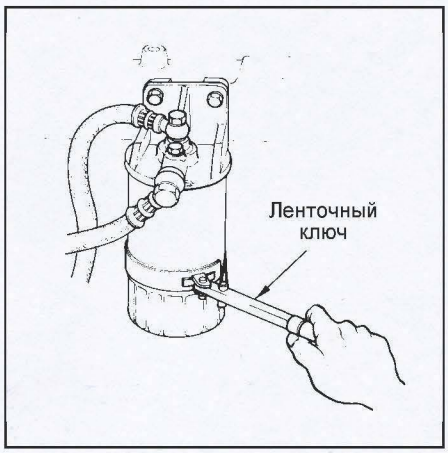
6. Прокрутите двигатель стартером для удаления воздуха из ТНВД и топливных трубок.

Примечание: не давайте стартеру работать больше 15 секунд.

Топливный фильтр

Снятие, замена и установка

Для снятия топливного фильтра используйте ленточный ключ. При установке заверните топливный фильтр до касания уплотнительного кольца с кронштейном фильтра и доверните рукой на 0,75 - 1 оборот.

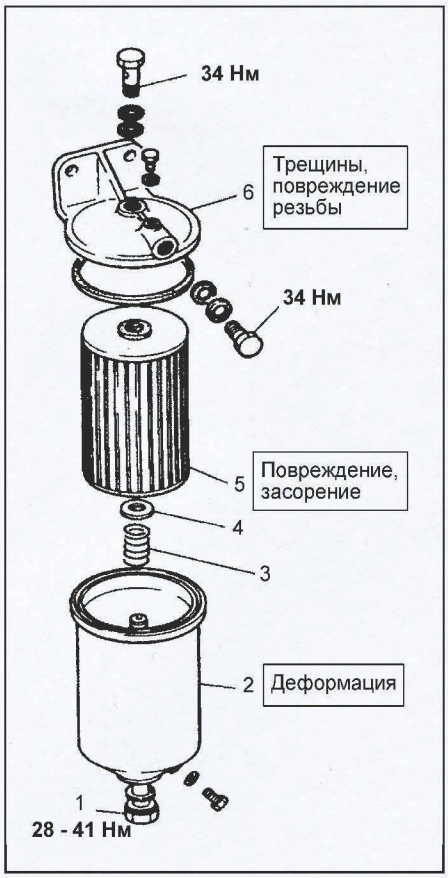


Примечание:

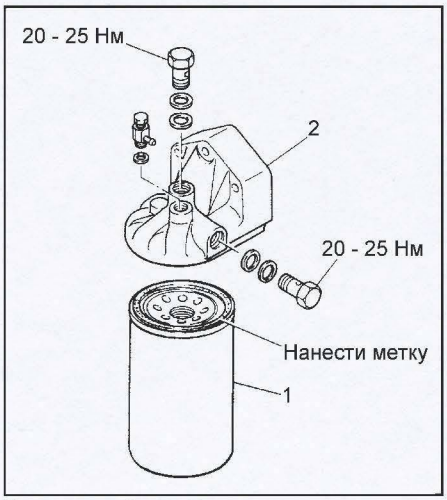
- На отдельных модификациях двигателя может быть установлен сдвоенный топливный фильтр.

- Перед установкой новой канистры фильтра смажьте прокладку чистым моторным маслом.

- После запуска двигателя убедитесь в отсутствии утечек топлива.



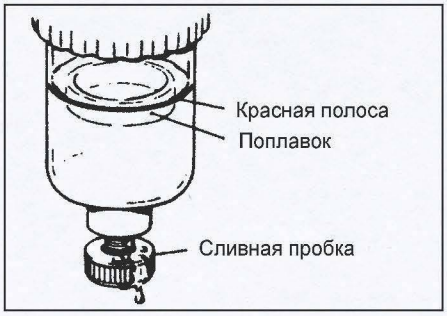
Замена фильтрующего элемента (тип 1). 1 - центральный болт, 2 - корпус топливного фильтра, 3 - пружина, 4 - седло пружины, 5 - фильтрующий элемент, 6 - кронштейн топливного фильтра.



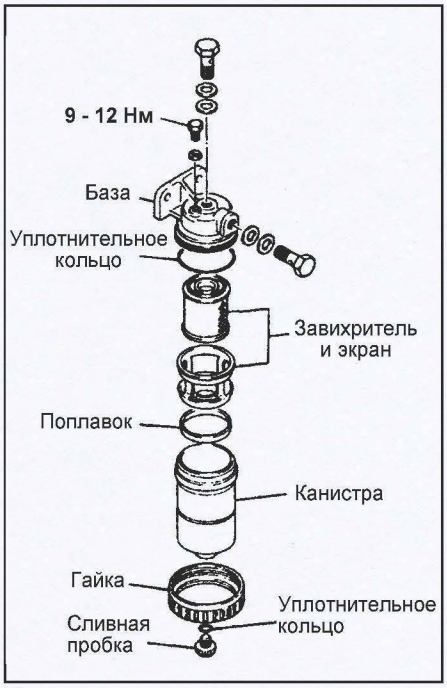
Замена фильтрующего элемента (тип 2). 1 - топливный фильтр, 2 - кронштейн топливного фильтра.

Водоотделитель

Если в прозрачном окне канистры водоотделителя появилась красная полоса, немедленно ослабьте сливную пробку и слейте воду, при этом полностью выворачивать сливную пробку нет необходимости.



Примечание: после дренажа, затяните сливную пробку, прокачайте топливную систему.

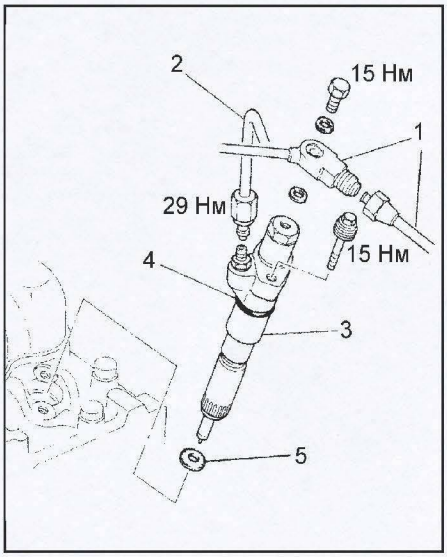


Пример водоотделителя.

Форсунки

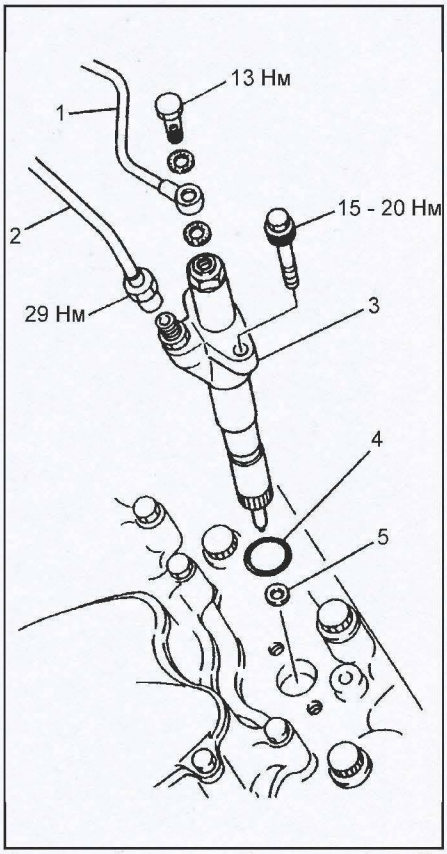
Снятие и установка

Снятие деталей осуществляется в последовательности указанной на рисунках. Установка осуществляется в обратной последовательности



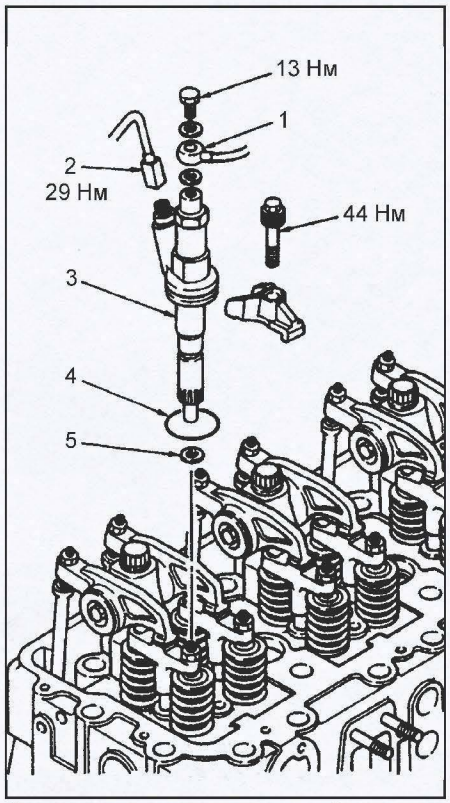
Снятие и установка форсунки (тип 1). 1 - дренажная трубка, 2 - трубка высокого давления, 3 - форсунка, 4 - уплотнительное кольцо, 5 - уплотнительная шайба.

Примечание: затягивайте болты крепления форсунки поочередно и понемногу за один раз.



Снятие и установка форсунки (тип 2). 1 - дренажная трубка, 2 - трубка высокого давления, 3 - форсунка, 4 - уплотнительное кольцо, 5 - уплотнительная шайба.

CarInfo.com.ua



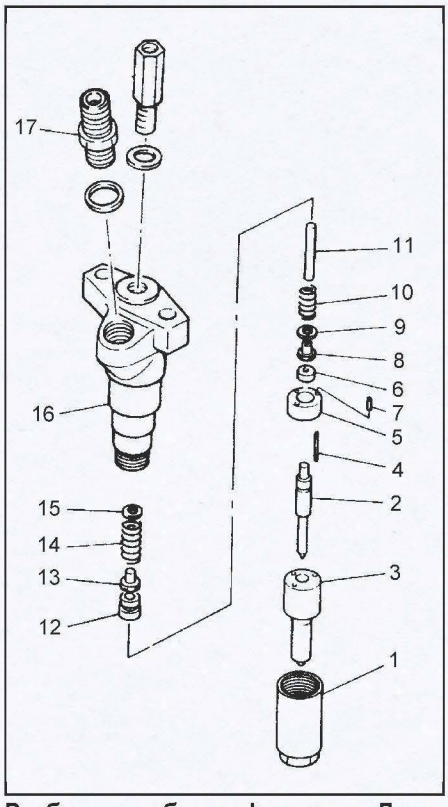
Снятие и установка форсунки (только двигатели 6D4). 1 - дренажная трубка, 2 - трубка высокого давления, 3 - форсунка, 4 - уплотнительное кольцо, 5 - уплотнительная шайба.

Разборка

Разборка деталей осуществляется в последовательности указанной на рисунках.



Разборка и сборка форсунки. Двухпружинная форсунка (тип 1). 1 - колпачковая гайка, 2 - регулировочный винт, 3 - контргайка, 4 - пружина №2, 5 - установочный винт, 6 - штанга №2, 7 - проставка, 8 - пружина №1, 9 - штанга №1, 10 - гайка распылителя, 11 - распылитель, 12 - игла распылителя, 13 - корпус форсунки.



Разборка и сборка форсунки. Двухпружинная форсунка (тип 2, 6D2 и 6D4 модели с 1995 года выпуска). 1 - гайка распылителя, 2 - игла распылителя, 3 - распылитель, 4 - штифт (∅4 мм), 5 - проставка, 6 - опора, 7 - штифт (∅2,5 мм), 8 - седло пружины, 9 - проставка (давление начала подъема иглы), 10 - пружина №2, 11 - штанга, 12 - проставка, 13 - седло пружины, 14 - пружина №1, 15 - проставка (предварительный подъем иглы), 16 - корпус форсунки, 17 - соединительный штуцер (6D2).



Разборка и сборка форсунки. Однопружинная форсунка. 1 - колпачковая гайка, 2 - регулировочный винт, 3 - пружина, 4 - штанга, 5 - гайка распылителя, 6 - распылитель, 7 - игла распылителя, 8 - корпус форсунки.

Проверка и очистка

1. Очистка.

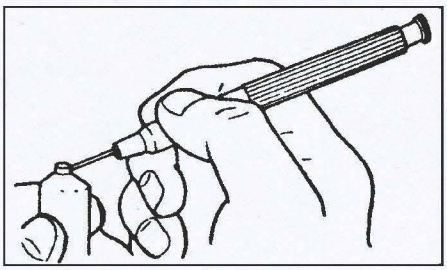
После мойки распылителя в дизельном топливе или специальном растворителе удалите остатки углеродных отложений с корпуса и иглы распылителя в соответствии со следующими процедурами.

Примечание: никогда не распаривайте корпус и иглу распылителя - это прецизионная пара.

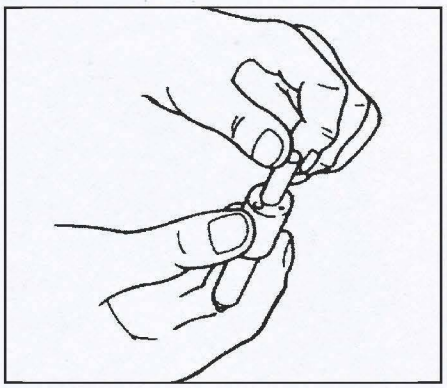
а) Выньте иглу из корпуса и прочистите запорный конус иглы деревянным бруском из твердого дерева (бук, дуб).



б) Стальной калиброванной проволокой прочистите сопловые отверстия. Используйте проволоку с размером немного меньшим диаметра соплового отверстия (диаметры сопловых отверстий указаны в "Спецификации").



в) Прочистите седло иглы с помощью специальной чистящей иглы.

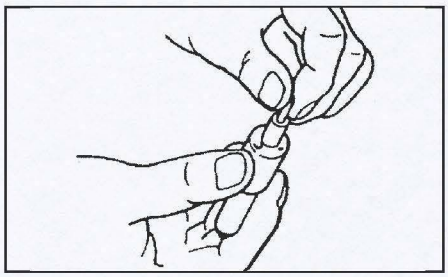


г) Проведите окончательную очистку распылителя растворителем углеродных отложений, например FUSO или эквивалентным.

2. Проверка.

Промойте распылитель в чистом дизельном топливе. Заведите в корпус распылителя иглу и убедитесь в том, что игла перемещается плавно. Поставьте распылитель вертикально, вытяните иглу на 1/3 длины направляющей иглы и отпустите иглу. Игла должна опуститься на седло под собственным весом. Несколько раз повторите проверку при других относительных положениях иглы и корпуса.

Если в каком-либо положении игла на седло не опускается, замените распылитель.



Сборка и регулировка (двухпружинная форсунка, тип 1)

Сборка деталей осуществляется в последовательности указанной на рисунках.

Последовательность регулировки:

а) Давление начала подъема иглы.

б) Отбор регулировочных шайб предварительного подъема иглы.

в) Давления начала работы пружины №2.

г) Проверка полного подъема иглы распылителя*.

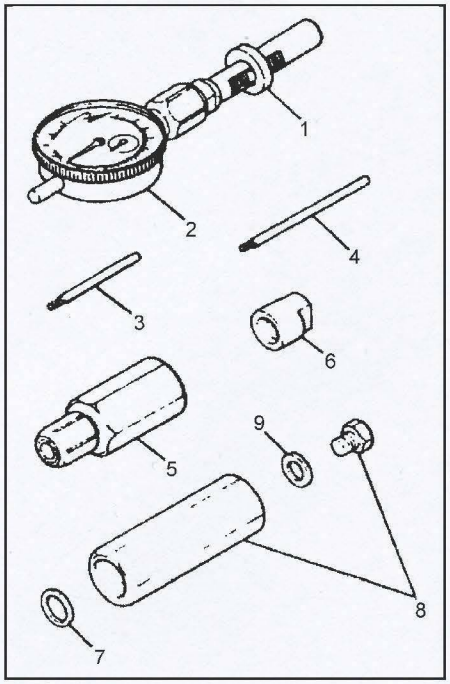
д) Установка регулировочных шайб предварительного подъема иглы.

е) Проверка предварительного подъема иглы*.

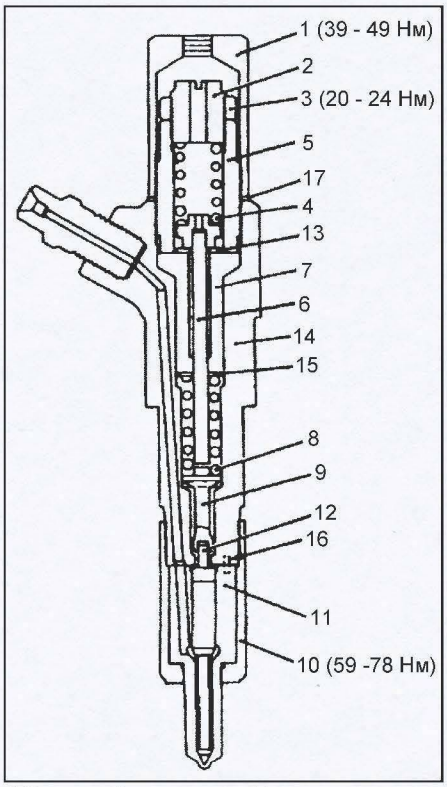
ж) Проверка давления наладки с 2 пружинами*.

з) Проверка качества сборки и распыливания топлива.

Для сборки и регулировки форсунки потребуется наличие специальных приспособлений. Поскольку допуск на установку предварительного подъема иглы составляет сотые доли миллиметра, сборка и регулировка форсунки должна проводиться в абсолютной чистоте.



Набор для регулировки форсунки (ZEXEL 105789-0500). 1 - переходник, 2 - индикатор, 3 - палец 50 мм, 4 - палец (60,5 мм), 5 - переходник, 6 - база, 7 - прокладка, 8 - гайка-держатель, 9 - прокладка.



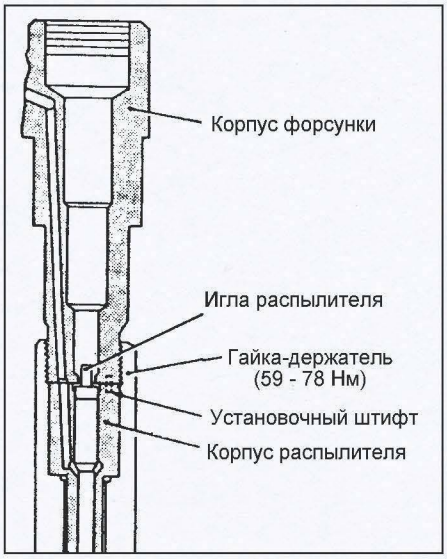
Сборка форсунки. Двухпружинная форсунка (тип 1). 1 - колпачковая гайка, 2 - регулировочный винт, 3 - контргайка, 4 - пружина №2, 5 - установочный винт, 6 - штанга №2, 7 - проставка, 8 - пружина №1, 9 - штанга №1, 10 - гайка распылителя, 11 - корпус распылителя, 12 - игла распылителя, 13 - регулировочная шайба предварительного подъема, 14 - корпус форсунки, 15 - регулировочная шайба начала подъема иглы, 16 - установочный штифт, 17 - уплотнительная шайба.

Последовательность сборки: 14→9→8→7→5→6→4→2→3→10→1→11→12.

Примечание: не касайтесь прецизионной поверхности иглы руками.

1. Регулировка давления начала подъема иглы

а) Закрепите распылитель в сборе гайкой-держателем из набора для регулировки форсунки.

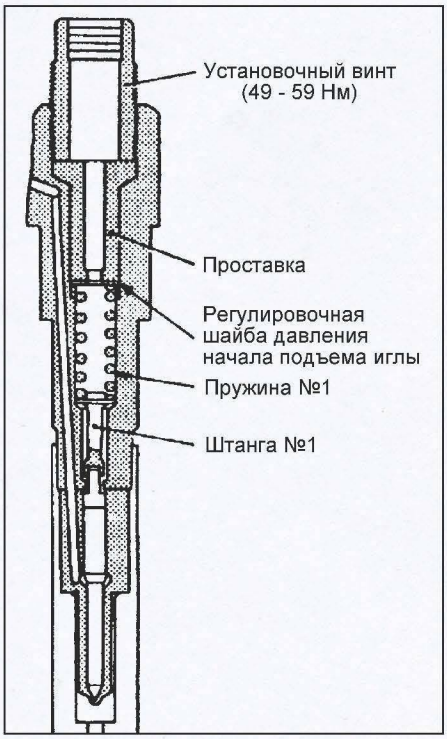


Примечание:

- Перед установкой гайки-держателя убедитесь в том, что распылитель встал точно по направляющим штифтам. Затяните гайку сначала от руки, затем регламентированным моментом.

- Удалите пробку с торца гайки-держателя.

б) Установите в корпус форсунки штангу №1, пружину №1, шайбу регулировки давления начала подъема иглы (сначала установите шайбу толщиной приблизительно 1 мм) и проставку. Затяните установочный винт регламентированным моментом.



в) Установите форсунку на стенд регулировки давления, изменением толщины регулировочной шайбы отрегулируйте давление начала подъема иглы.

Давление начала подъема иглы ..... 172 - 181 бар

Стандартные регулировочные шайбы выпускаются толщиной от 0,50 до 1,54 мм с шагом 0,02 мм.

Примечание:

- Всегда проверяйте толщину шайбы с помощью микрометра.

- При регулировке высоты предварительного подъема иглы устанавливайте выбранную шайбу.

- Изменение толщины шайбы на 0,02 мм изменяет давление начала подъема иглы примерно на 2,4 бар.



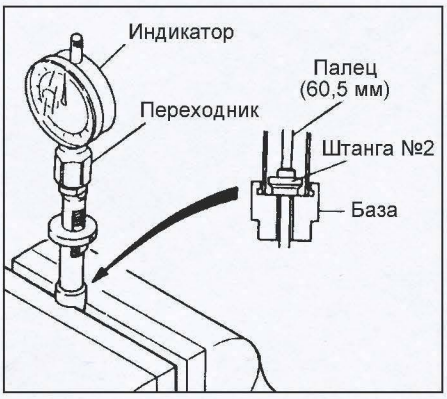
CarInfo .com.ua

2. Подбор регулировочной шайбы предварительного подъема иглы.

а) Определение нулевой точки отсчета.

1) Установите стрелочный индикатор в переходник (специальный инструмент).

2) Установите штангу №2 в базу (специальный инструмент), зажмите базу в тисках.



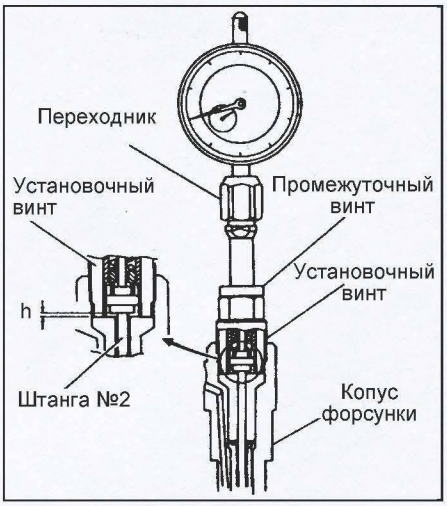
3) Установите палец (60,5 мм) и переходник (специальный инструмент), как показано на рисунке, установите индикатор на ноль.

б) Установите в корпус форсунки штангу №2.

Примечание: пружину №2 и регулировочную шайбу предварительного подъема пока не устанавливайте.

в) Установите переходник с индикатором на установочный винт через промежуточный винт.

Проверьте свободу перемещения измерительной ножки индикатора. Прижмите ножку к штанге, считайте показания индикатора (подъем h).



Примечание: цена деления индикатора не хуже 0,01 мм.

г) Определите толщину регулировочной шайбы предварительного подъема по формуле t = L + h.

Здесь:

t - толщина регулировочной шайбы.

L = 0,10 ± 0.02 мм - предварительный подъем иглы.

h - размер, определенный в п. (в)

T = t ± 0,015 мм - окончательная толщина регулировочной шайбы

д) Снимите с форсунки все специальные инструменты.

3. Регулировка давления начала работы пружины №2.

Установите пружину №2, регулировочный винт и контргайку винта на форсунку.

Примечание: сейчас регулировочную шайбу предварительного подъема не устанавливайте.



Установите форсунку на стенд регулировки форсунки, отрегулируйте затяжку пружины поворотом регулировочного винта.

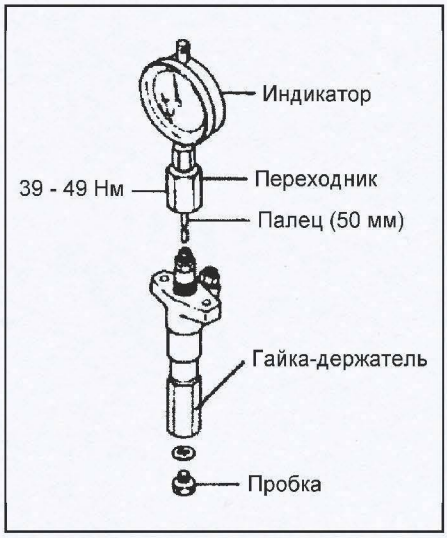
Давление затяжки пружины:

D6A, D8A, 6D22 ..... 24,8 - 25,4 МПа
6D22T ..... 27,3 - 27,9 МПа
6D4 ..... 28,3 - 28,9 МПа

После регулировки затяните контргайку винта.

4. Проверка полного подъема иглы распылителя.

а) Установите измерительные приспособления (см. рисунок) на форсунку, обнулите показания индикатора.



б) Установите пробку гайки-держателя.

в) Рычагом стенда поднимите давление в форсунки до 345 - 440 бар, при этом давлении игла полностью поднимется. Считайте показания индикатора: это даст полный подъем иглы "L1".

г) Снимите все специальные инструменты.

5. Установка регулировочной шайбы предварительного подъема.

а) Не нарушая установки винта регулировки сжатия, пружины №2 выверните установочный винт.



б) Установите между проставкой и штангой №2 выбранную регулировочную шайбу предварительного подъема иглы.

в) Установите штангу №2 и пружину №2. Затяните установочный винт регламентированным моментом, не нарушайте регулировку пружины №2.

г) Измерьте величину полного подъема иглы "L2", см. п. 4.

6. Проверка предварительного подъема иглы.

По результатам измерений подсчитайте результирующий подъем иглы.

L1-L2 + H = ± 0,02 мм

Если контрольная сумма выходит за допустимые пределы, повторите регулировку форсунки сначала.

7. Проверка регулировки затяжки пружины №2.

а) После проверки предварительного подъема иглы увеличьте давление в форсунке до 345 - 450 бар для обеспечения полного подъема иглы.

б) После достижения требуемого давления прекратите подкачку топлива. Давление в форсунке начнет снижаться, а игла начнет опускаться.

в) В момент, когда подъем иглы снизится на 0,05 мм, считайте показания манометра стенда проверки форсунок.

г) Если давление ниже 235 бар (D6A, D8A, 6D22) или 265 бар (6D22-T, 6D4), отрегулируйте затяжку пружины №2, повторив операции п.3.

Примечание: регулировка затяжки пружины №2 проводится без регулировочной шайбы предварительного подъема иглы.

д) Снимите специальные инструменты.

Сборка и регулировка (двухпружинная форсунка, тип 2 6D2 и 6D4 модели выпуска с 1995 года)

Сборка деталей осуществляется в последовательности указанной на рисунках.

Последовательность регулировки:

а) Регулировка давления №1 подъема иглы распылителя.

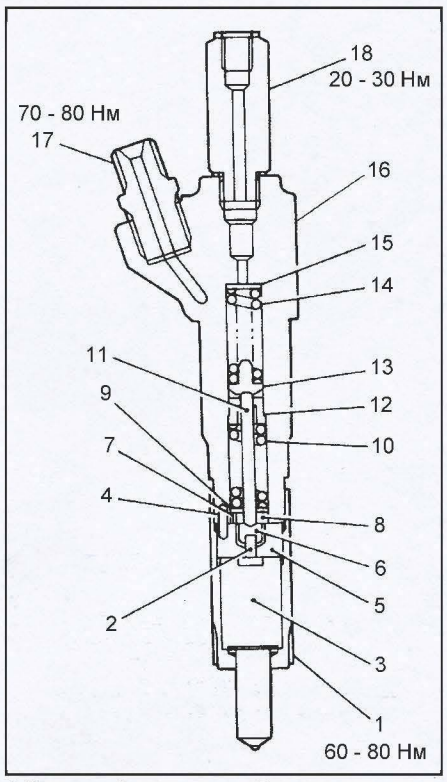
б) Проверка величины подъема иглы распылителя.

в) Проверка предварительного подъема иглы.

г) Проверка давления №2 подъема иглы распылителя.

д) Регулировка давления №2 подъема иглы распылителя.

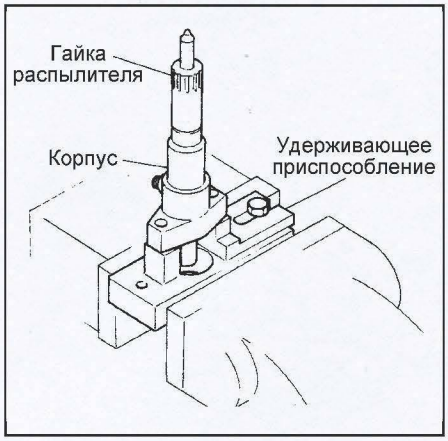
е) Проверка качества сборки и распыливания топлива.



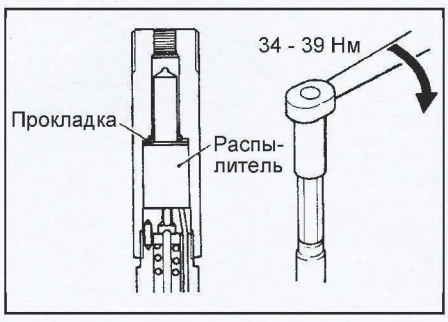
Сборка форсунки. Двухпружинная форсунка. (тип 2, 6D2 и 6D4 модели с 1995 года выпуска).

Примечание: не касайтесь прецизионной поверхности иглы руками.

1. Соберите форсунку для регулировки.
   а) Установите удерживающее приспособления форсунки в тиски. Установите в него форсунку.



   б) Отверните гайку распылителя и установите прокладку и спецприспособление в место гайки распылителя.



2. Регулировка давления №1 подъема иглы.
   а) Установите форсунку на стенд регулировки давления, измерьте давление начала подъема иглы.

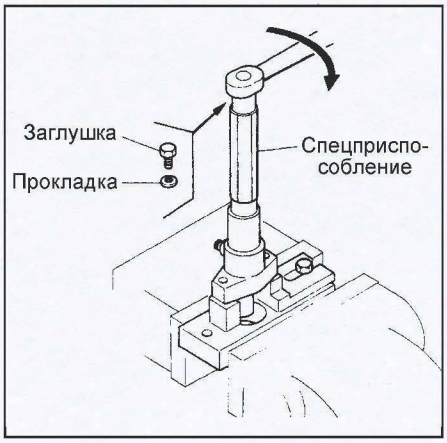
Давление начала подъема иглы ..... 180 бар

Если давление не соответствует регламентированному отрегулируйте его подбором толщины регулировочной шайбы (∅8,9 мм).

Стандартные регулировочные шайбы выпускаются толщиной 0,40; 0,50; 0,52; 0,54; 0,56; 0,58; 0,60 и 0,70 мм.

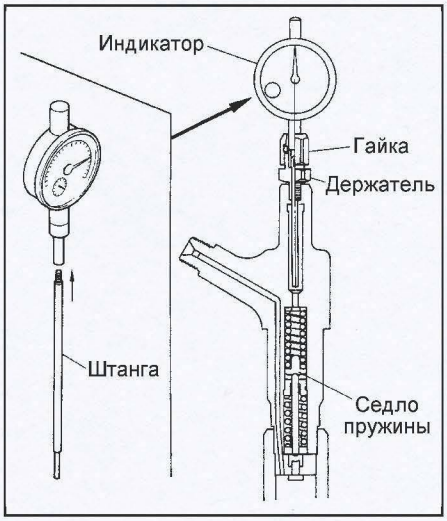
Примечание:
- Всегда проверяйте толщину шайбы с помощью микрометра.
- При регулировке высоты предварительного подъема иглы устанавливайте выбранную шайбу.
- Изменение толщины шайбы на 0,02 мм изменяет давление начала подъема иглы примерно на 2,4 бар.

3. Проверка величины подъема иглы.
   а) Установите заглушку с прокладкой на спецприспособление установленного вместо гайки распылителя.

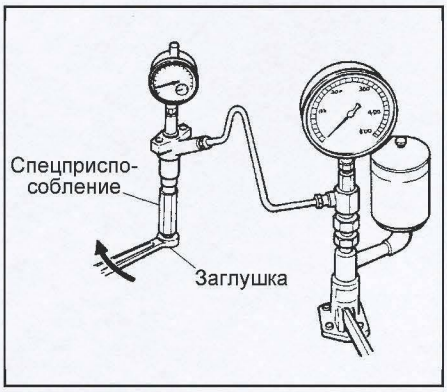


   а) Установите штагу и стрелочный индикатор на форсунку, закрепите их специальной гайкой и держателем.

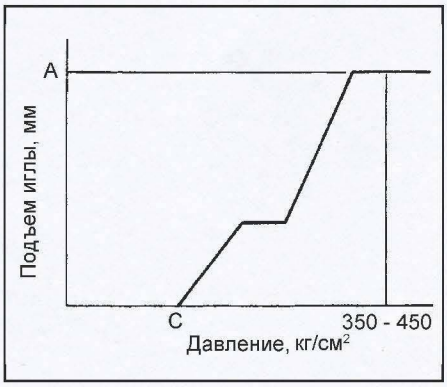
Внимание: не прикладывайте большого момента затяжки.



   б) Подсоедините к тестеру форсунку со стрелочным индикатором. Установите стрелочный индикатор на "0". Предварительно прокачайте спецприспособление установленного вместо гайки распылителя.

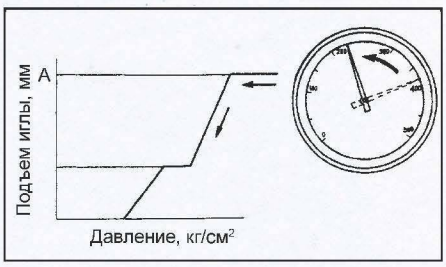


   в) Создайте давление 350-450 бар, и измерьте величину максимального подъема иглы распылителя.



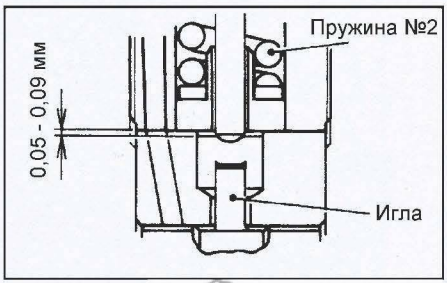
A - величина максимального хода иглы, C - давление №1 начала подъема иглы.

4. Проверка предварительного подъема иглы.
   а) В положении максимального подъема иглы распылителя, удерживайте ручку тестера неподвижным. Давление будет постепенно снижаться (подъем иглы соответственно будет уменьшаться).

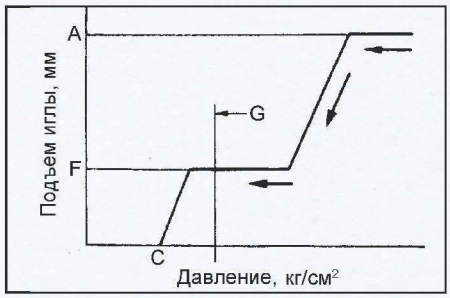


   б) Действие пружины 2 заканчивается, при временном прекращении уменьшения подъема иглы распылителя (точка "F"). Считайте показания стрелочного индикатора и сравните с регламентированными.

Расчет точки "G"..... точка "C" (давление начала подъема иглы) + ≈ 10 кг/см²



CarInfo .com.ua

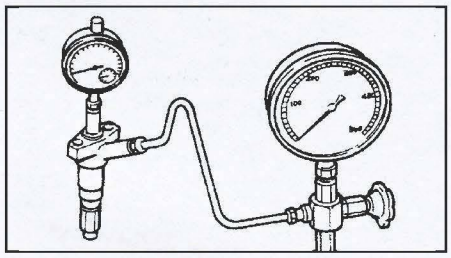


A - величина максимального хода иглы, C - давление №1 начала подъема иглы, F - предварительный подъем иглы, G - точка измерения предварительного подъема иглы.

Если предварительный ход иглы не соответствует требованиям, замените штифты, проставку, распылитель в сборе.

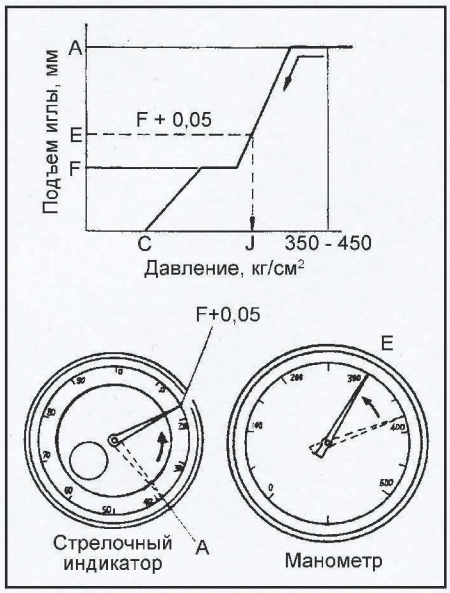
5. Проверка давления №2 подъема иглы распылителя.

а) После проверки предварительного хода иглы, создайте давление 350-450 кг/см^2 для полного поднятия иглы распылителя. В положении максимального подъема иглы распылителя, удерживайте ручку тестера неподвижным. Давление будет постепенно снижаться (подъем иглы соответственно будет уменьшаться).



Давление №2 подъема иглы.....260 - 270 кг/см^2

б) Считайте показания манометра в точке "J" соответствующей положение иглы распылителя в точке "F" + 0,05 мм.

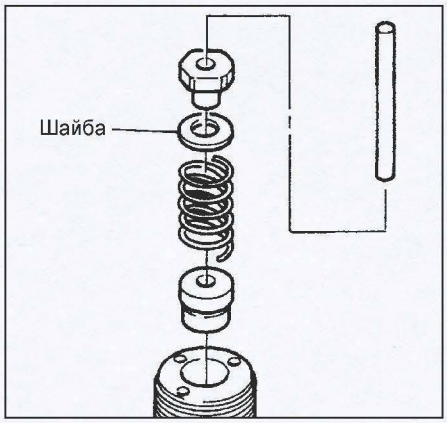


A - величина максимального хода иглы, C - давление №1 начала подъема иглы, F - предварительный подъем иглы, J - давление №2 подъема иглы.

Если давление не соответствует регламентированному, произведите регулировку.

6. Регулировка давления №2 подъема иглы.

Регулировка осуществляется подбором регулировочной шайбы (∅9,9 мм).



Стандартные регулировочные шайбы выпускаются толщиной 0,40; 0,50; 0,52; 0,54; 0,56; 0,58; 0,60 и 0,70 мм.

Примечание:

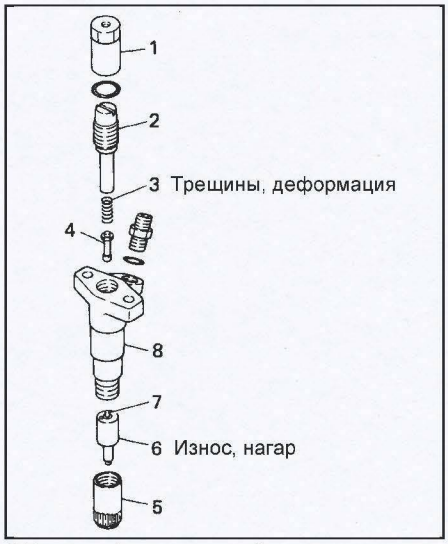
- Всегда проверяйте толщину шайбы с помощью микрометра.

- При регулировке высоты предварительного подъема иглы устанавливайте выбранную шайбу.

- Изменение толщины шайбы на 0,02 мм изменяет давление начала подъема иглы примерно на 2,0 бар.

7. После регулировок, соберите форсунки, и снова проверьте давление №1 подъема иглы.

Сборка и регулировка (однопружинная форсунка)



Сборка форсунки. Однопружинная форсунка. 1 - колпачковая гайка, 2 - регулировочный винт, 3 - пружина, 5 - штанга, 6 - корпус распылителя, 7 - игла распылителя, 8 - корпус форсунки.

Примечание: не касайтесь прецизионной поверхности иглы руками.

Последовательность сборки:

а) Распылитель. Устанавливайте распылитель по направляющим штифтам.

б) Гайка распылителя.

Момент затяжки .....59 - 78 Н·м

в) Штанга.

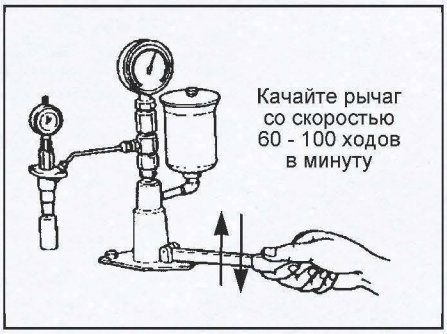
г) Пружина.

д) Регулировочный винт. Винт затяните от руки.

Регулировка:

а) Установите форсунку на стенд проверки форсунок.

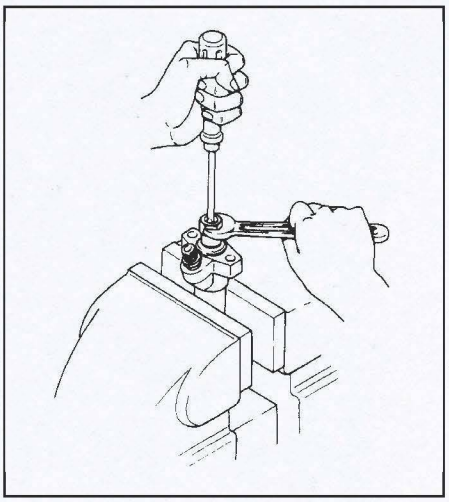
б) Рычагом стенда прокачайте форсунку до полного удаления воздуха.



в) Постепенно затягивайте регулировочный винт до установки регламентированного давления начала подъема иглы распылителя (216 - 225 бар).

г) После регулировки давления установите новую уплотнительную шайбу и колпачковую гайку. Удерживая регулировочный винт отверткой, затяните гайку.

Момент затяжки .....39 - 49 Н·м



д) После затяжки колпачковой гайки перепроверьте давление начала подъема иглы.

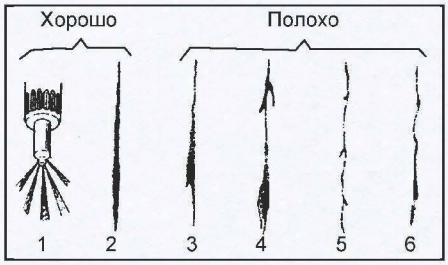
8. Общая проверка качества сборки и регулировки.

а) Форсунка с двумя пружинами: вместо гайки-держателя установите штатную гайку крепления распылителя. Установите колпачковую гайку. Затяните обе гайки регламентированным моментом.

Примечание: перед установкой гайки распылителя убедитесь в том, что распылитель встал точно по направляющим штифтам. Затяните гайку сначала от руки, затем регламентированным моментом.

б) Качество распыливания топлива. На стенде проверки форсунок проверьте наличие заблокированных сопловых отверстий, равномерность

распределения частиц топлива по факелу, герметичность посадки иглы. Замените распылитель при необходимости.



1 - равномерно расположенные пять (четыре у D6AU) факелы топлива, 2 - равномерный и симметричный факел, 3 - не симметричный факел, 4 - наличие нескольких струй в факеле, 5 - нет распыливания, 6 - нерегулярный выход топлива.

в) Проверка герметичности посадки иглы.

Установите форсунку на стенд проверки форсунок. Рукояткой стенда поддерживайте на форсунке давление в 160 бар. За 15 секунд на распылителе не должно образоваться ни одной капли топлива.

Топливоподкачивающий насос

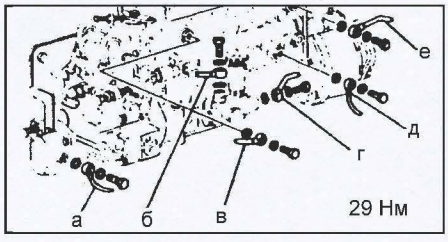
Установите топливоподкачивающий насос на стенд, выполнив подсоединения по указанной схеме и проведите проверку герметичности (давление воздуха 200 кПа) и расходные характеристики насоса, см. таблицу "Характеристики топливоподкачивающего насоса".

Топливный насос высокого давления (тип P)

Там, где это возможно, перед разборкой проверяйте детали топливной системы, чтобы точно знать их состояние. Работать с деталями топливной системы нужно в абсолютной чистоте. Не путайте одноименные детали разных узлов. С особой осторожностью работайте с прецизионными парами (плунжер - втулка, распылитель - игла, нагнетательный клапан и т.п.). Для разборки и сборки по возможности используйте специальные инструменты; никогда не применяйте чрезмерных усилий.

Снятие

1. Примите меры к тому, чтобы топливо или масло не попадало на двигатель.
2. Снимите все трубы (впускные воздуховоды, трубы системы охлаждения, шланги и трубки топливной системы) и проводку, мешающие снятию ТНВД.



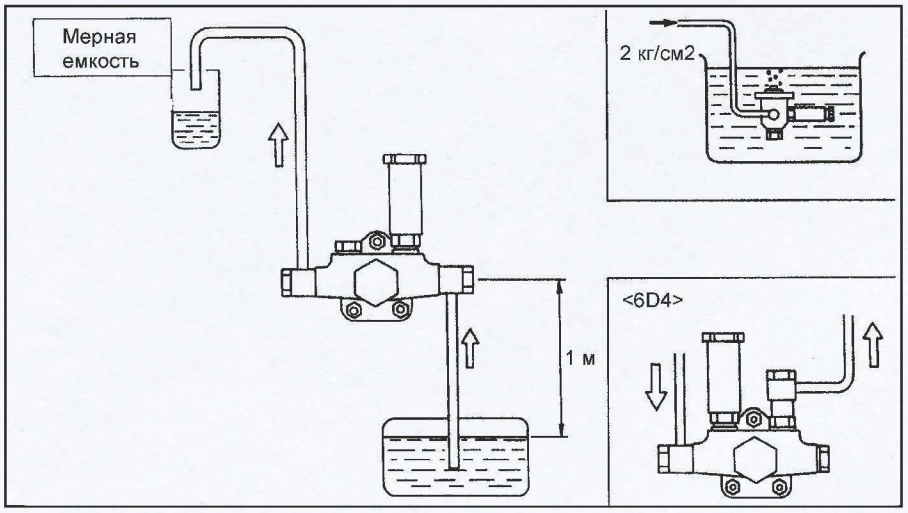
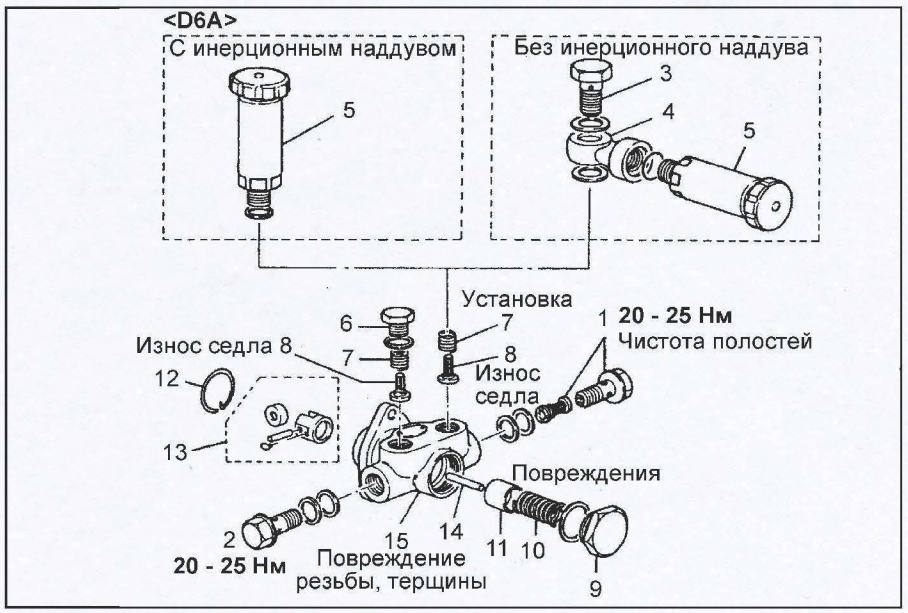
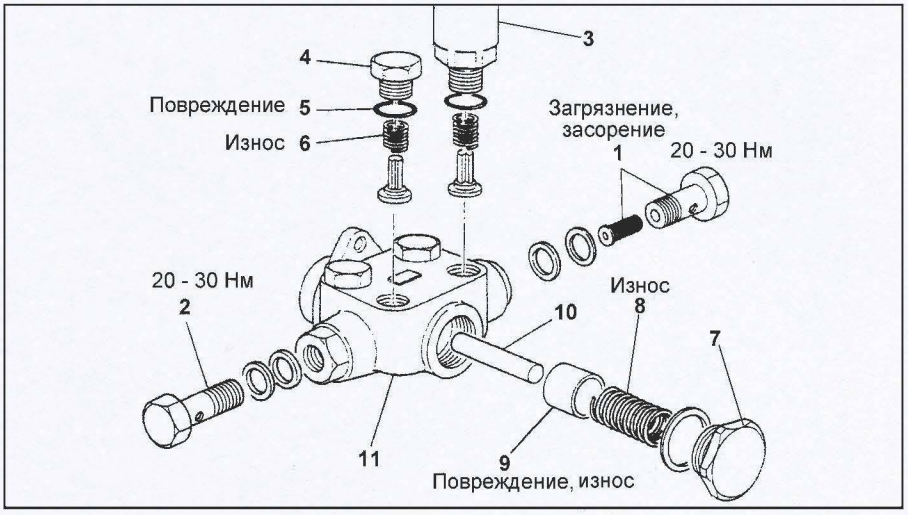


Схема для проверки топливоподкачивающего насоса.

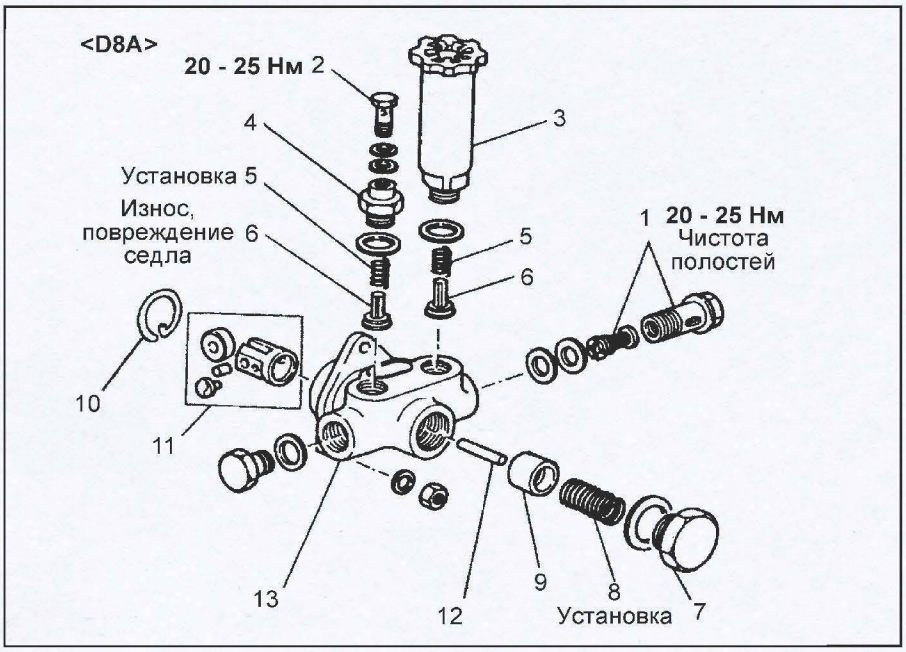


Топливоподкачивающий насос (тип K) (D6A, 6D22, 6D22T). 1 - полый болт (на входе с сетчатым фильтром), 2 - полый болт (нагнетание), 3 - полый болт, 4 - переходник, 5 - топливопрокачивающий насос, 6 - пробка обратного клапана, 7 - пружина обратного клапана, 8 - обратный клапан, 9 - пробка, 10 - пружина поршня, 11 - поршень, 12 - стопорное кольцо, 13 - толкатель, 14 - штанга толкателя, 15 - корпус насоса.

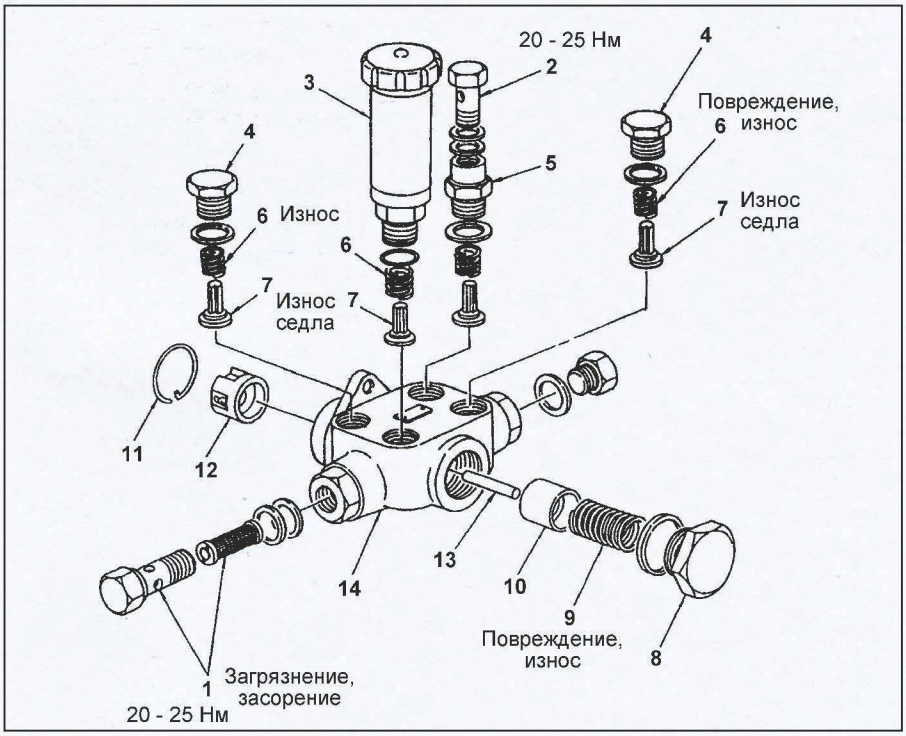


Топливоподкачивающий насос (6D2 модель с 1995 года выпуска). 1 - полый болт (на входе с сетчатым фильтром), 2 - полый болт (нагнетание), 3 - топливопрокачивающий насос, 4 - пробка обратного клапана, 5 - пружина обратного клапана, 6 - обратный клапан, 7 - пробка, 8 - пружина поршня, 9 - поршень, 10 - штанга толкателя, 11 - корпус насоса.

CarInfo.com.ua



Топливоподкачивающий насос (тип KE) (D8A, 8DC). 1 - полый болт (на входе с сетчатым фильтром), 2 - полый болт (нагнетание), 3 - топливопрокачивающий насос, 4 - переходник, 5 - пружина обратного клапана, 6 - обратный клапан, 7 - пробка, 8 - пружина поршня, 9 - поршень, 10 - стопорное кольцо, 11 - толкатель, 12 - штанга толкателя, 13 - корпус насоса.

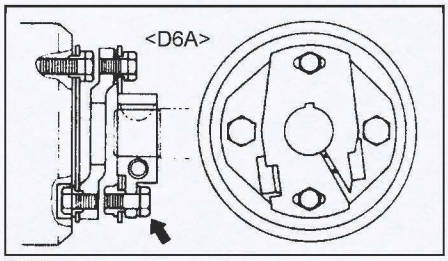


Топливоподкачивающий насос (тип KD) (6D4). 1 - полый болт (на входе с сетчатым фильтром), 2 - полый болт (нагнетание), 3 - топливопрокачивающий насос, 4 - пробка обратного клапана, 5 - переходник, 6 - пружина обратного клапана, 7 - обратный клапан, 8 - пробка, 9 - пружина поршня, 10 - поршень, 11 - стопорное кольцо, 12 - толкатель, 13 - штанга толкателя, 14 - корпус насоса.

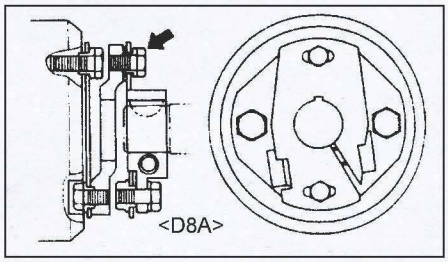
Двигатель 6D22T, пример.
Таблица. Характеристики топливоподкачивающего насоса.

Тип насоса (двигатель)	Частота вращения	Условия	Объем
6D2 индустриального применения	1000 об/мин (за 15 секунд)	ТНВД тип AD	350 $см^3$
		ТНВД тип P	530 $см^3$
D8AY, D8AB (за 15 секунд)	100 об/мин	1. Предварительно сделайте 60 - 100 качков насоса в минуту 2. Измеряйте расход за 25 качков или менее	70 $см^3$
	500 об/мин		300 $см^3$
	1000 об/мин		600 $см^3$
	1500 об/мин		580 $см^3$
Тип K (D6A, 6D2) (за 15 секунд)	100 об/мин	1. Предварительно сделайте 60 - 100 качков насоса в минуту 2. Измеряйте расход за 25 качков или менее	60 $см^3$
	500 об/мин		260 $см^3$
	1000 об/мин		530 $см^3$
	1500 об/мин		520 $см^3$
Тип KD (6D4)	100 об/мин	1. Предварительно сделайте 60 - 100 качков насоса в минуту 2. Измеряйте расход за 30 качков или менее	145 $см^3$
	500 об/мин		710 $см^3$
	1000 об/мин		1170 $см^3$
	1500 об/мин		1035 $см^3$

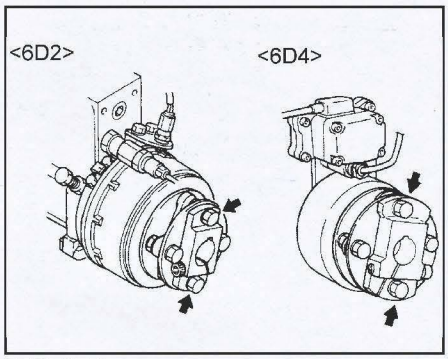
3. Отверните соединительные болты муфты привода ТНВД. Сначала отверните болты, отмеченные на рисунке стрелкой. Отверните болты крепления ТНВД к кронштейну опоры и снимите ТНВД.



6DA.

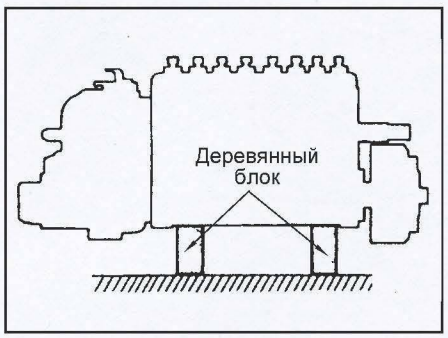


D8A.



6D2, 6D4.

Примечание: храните снятый топливный насос на деревянных блоках, чтобы не было опоры на муфту опережения впрыска.

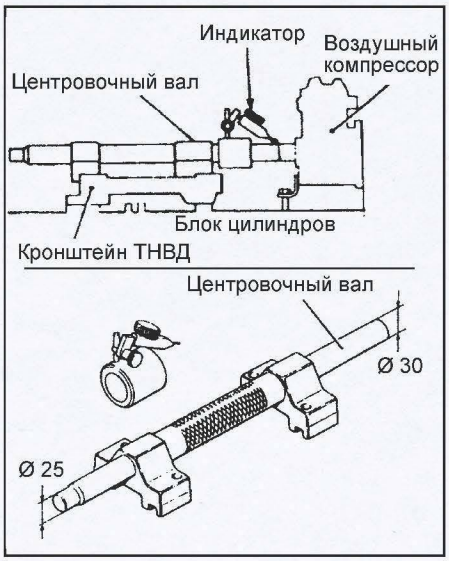


4. Не снимайте кронштейн ТНВД, если у него нет очевидных дефектов.

Установка

1. Регулировка положения кронштейна ТНВД.

а) Регулировка положения кронштейна проводится с помощью специального центровочного вала и стрелочного индикатора. Схема измерений показана на рисунке. Несоосность центровочного вала и коленчатого вала воздушного компрессора должна быть меньше 0,2 мм, желательно ближе к нулю.



Примечание:

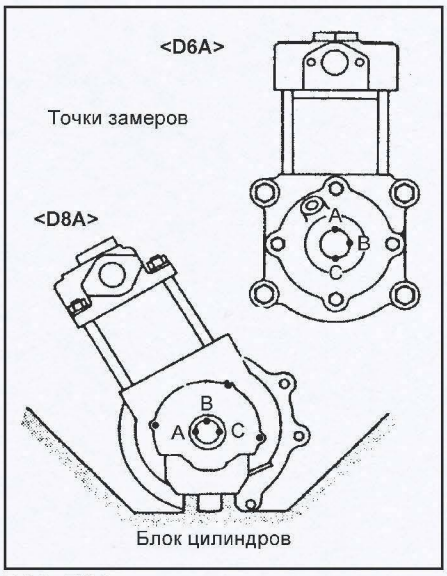
- Имейте в виду, что центровочный вал должен быть ориентирован в различных направлениях, в зависимости от модели двигателя. В таблице указан для каждого двигателя диаметр вала, который должен быть обращен к воздушному компрессору:

D6A	25 мм
D8A	30 мм
6D2	30 мм
6D4	35 мм

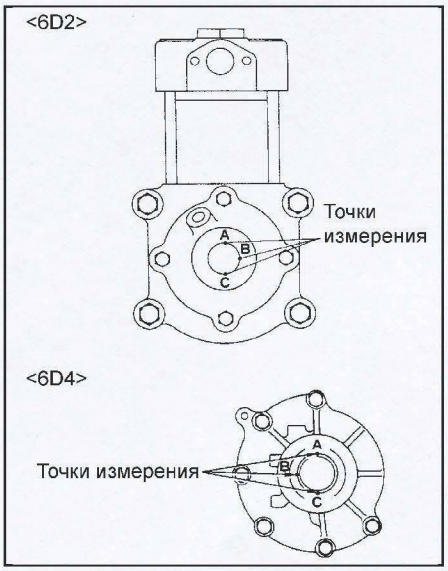
- При отсутствии специального инструмента можно определить несоосность установки кронштейна при установленном ТНВД и применения стандартной процедуры проверки несоосности с помощью двух стрелок.

- Перед установкой тщательно протрите места установки кронштейна на блоке и опоры ТНВД на кронштейне.

б) Установите ножку индикатора на вал воздушного компрессора и измерьте несоосность установки в показанных на рисунках местах.



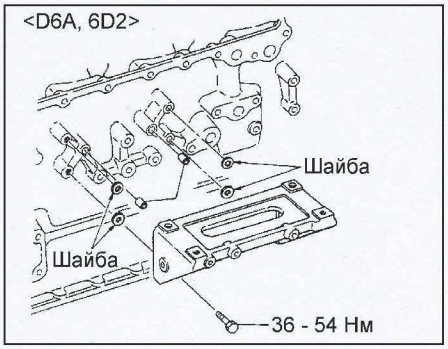
D6A, D8A.



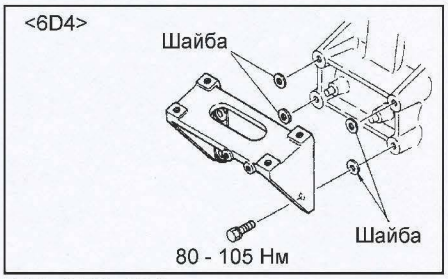
6D2, 6D4.

в) Если несоосность кронштейна и вала компрессора больше допустимой величины, проведите необходимые регулировки с помощью регулировочных шайб.

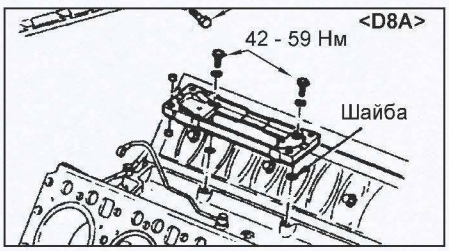
- Если несоосность в точке "B" больше нормы, установите под кронштейн четыре одинаковых шайбы.
- Если несоосность в точке "C" (или "A") больше нормы установите шайбы со стороны точки "A" (или "C").



D6A, 6D2, 6D4.



D6A, 6D2, 6D4.



D8A.

Требования к регулировочным шайбам:

- Устанавливайте не более трех шайб в одном месте.

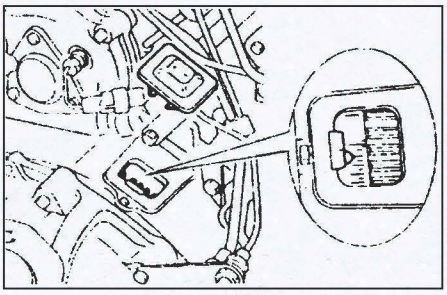
CarInfo.com.ua

- Шайбы спереди и сзади кронштейна должны быть равной толщины.
- Разница в количестве шайб сверху и снизу не должна быть больше одной.
- Несоосность не должна превышать 0,2 мм

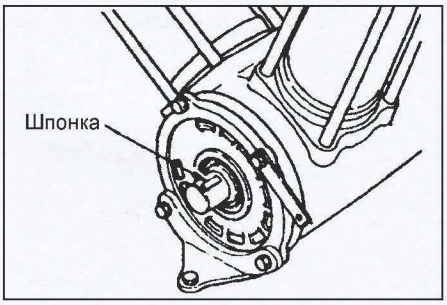
г) Проверьте несоосность установки кронштейна после затяжки болтов крепления регламентированным моментом.

2. Установка топливного насоса.

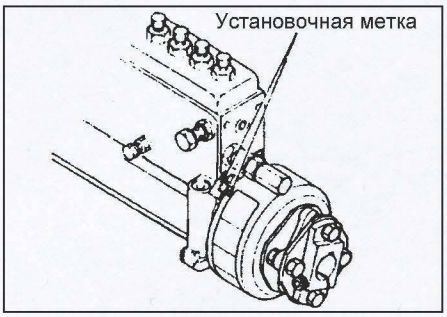
а) Проверните коленчатый вал до установки поршня первого цилиндра в положении установочного угла опережения впрыска.



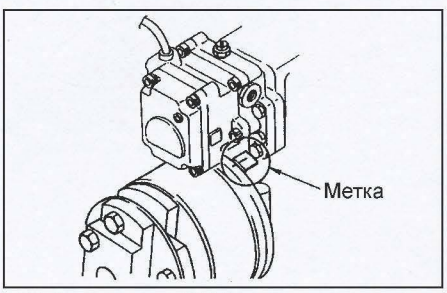
б) Убедитесь в том, что шпоночный паз коленчатого вала воздушного компрессора направлен вверх. Если шпоночный паз направлен вниз, проверните коленчатый вал двигателя на один оборот.



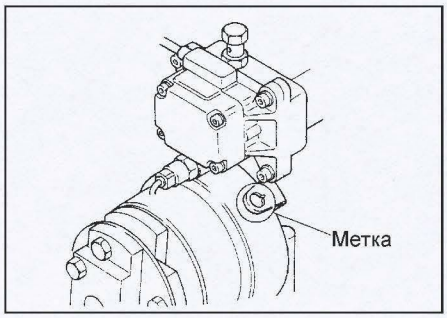
в) Совместите установочную метку (линия) на муфте опережения впрыска с репером на корпусе ТНВД.



D6A, D8A, 6D2, 8DC.

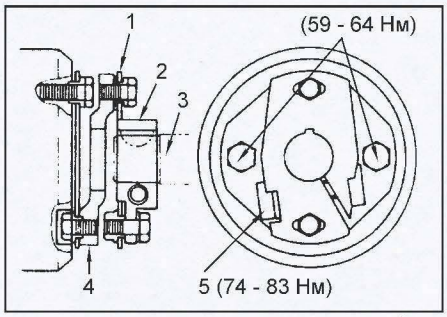


6D4 (модели с 1992 года выпуска).



6D4 (модели с 1995 года выпуска).

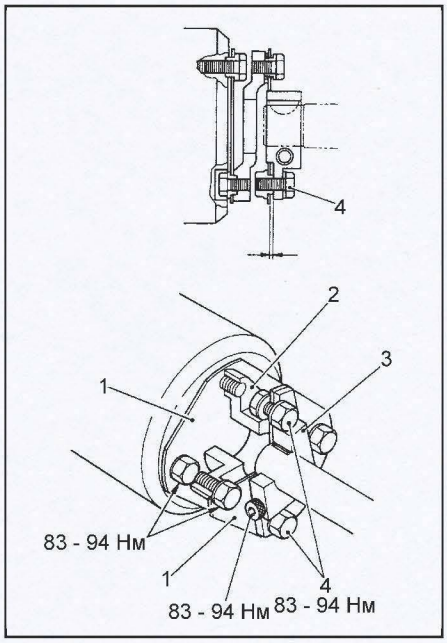
г) Соберите муфту привода ТНВД и установите муфту на вал воздушного компрессора.



Двигатель D6A, пример. 1 - гибкая пластина, 2 - ведущая полумуфта, 3 - коленчатый вал воздушного компрессора, 4 - крестовина муфты, 5 - стяжной болт.

Сдвиньте муфту по валу как можно дальше. Установите ТНВД на кронштейн. Сдвиньте муфту привода к ТНВД, затяните болты крепления муфте к ТНВД регламентированным моментом.

Затяните стяжной болт муфты привода на валу воздушного компрессора, чтобы обеспечить зазор 0,5 мм с гибкой пластиной.

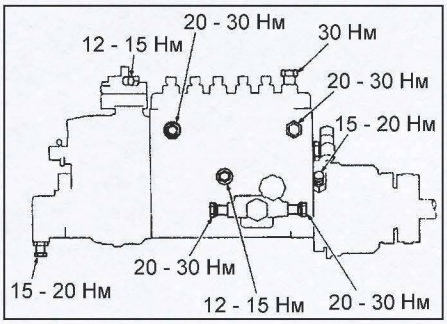


1 - гибкая пластина, 2 - крестовина, 3 - ведущая муфта, 4 - болты крепления к муфте, 5 - стяжной болт.

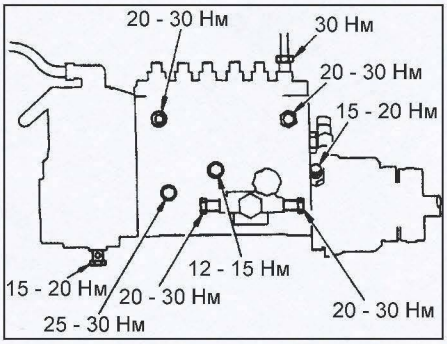
3. Подсоедините к ТНВД все трубки и шланги, затяните крепеж регламентированным моментом.

4. После установки ТНВД и подсоединения трубок и шлангов проверьте и отрегулируйте при необходимости установочный угол опережения впрыска.

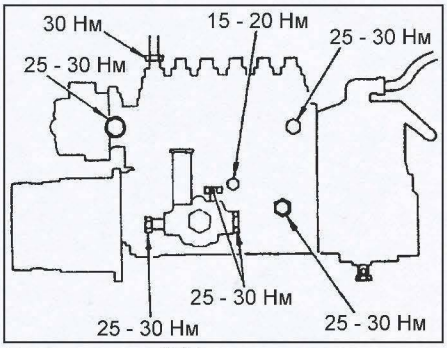
5. Моменты затяжки пробок ТНВД.



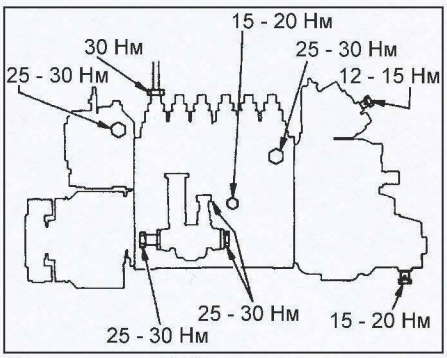
Двигатель 6D2 с механическим управлением.



Двигатель 6D2 с электронным управлением.



Двигатель 6D4 с электронным управлением.

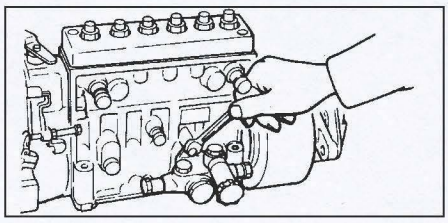


Двигатель 6D4 с механическим управлением.

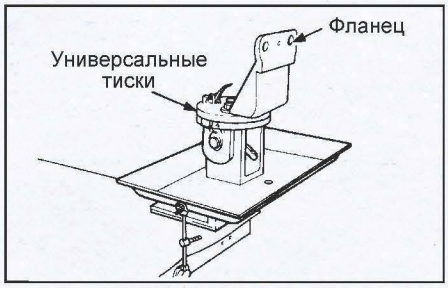
Разборка

При обслуживании топливного насоса держите рабочее место в чистоте, храните все демонтированные части аккуратно в отдельных емкостях. При работе с прецизионными парами примите меры к тому, чтобы не распари-

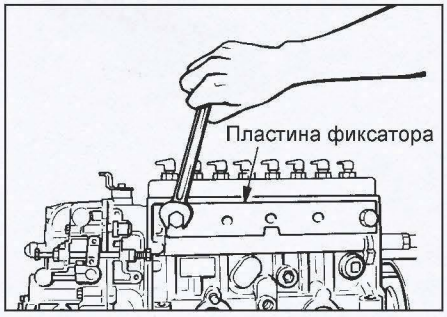
вать комплекты плунжера и втулки плунжера и нагнетательного клапана и седла нагнетательного клапана.
Снимайте и устанавливайте детали с предельной осторожностью.
Для разборки и сборки рекомендуем использовать специальный комплект инструментов. Избегайте приложения чрезмерной силы и ударных действий.
Во время разборки проводите дефектовку деталей.
1. Снимите топливоподкачивающий насос.



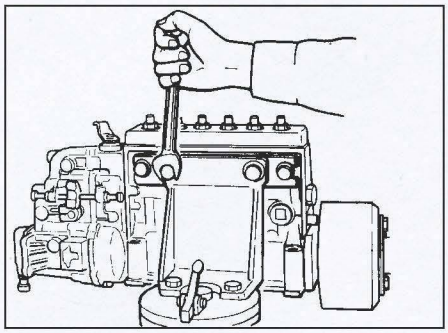
2. Соберите разборочный стенд.



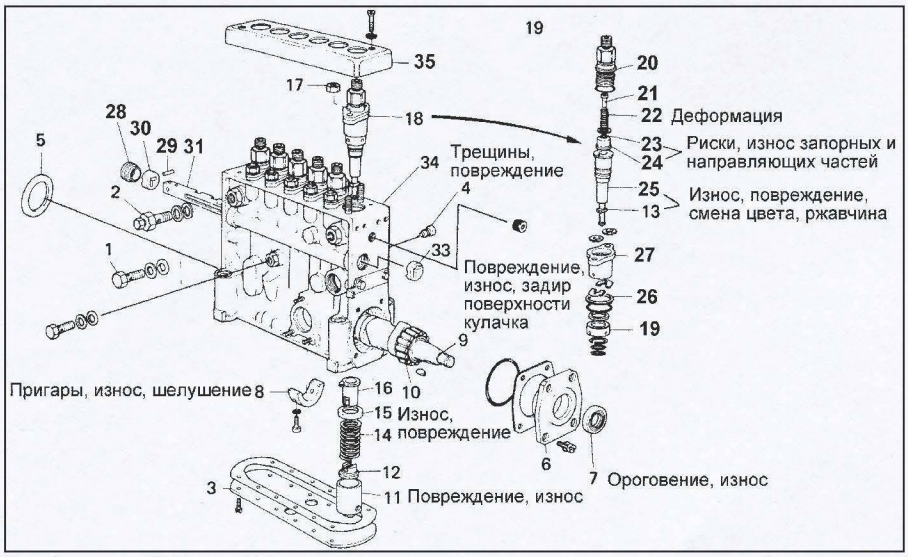
3. Выверните полый болт 1 и перепускной клапан 2 входа и выхода топлива. Закрепите пластину фиксатора на насосе, используя отверстия под болт 1 и клапан 2.



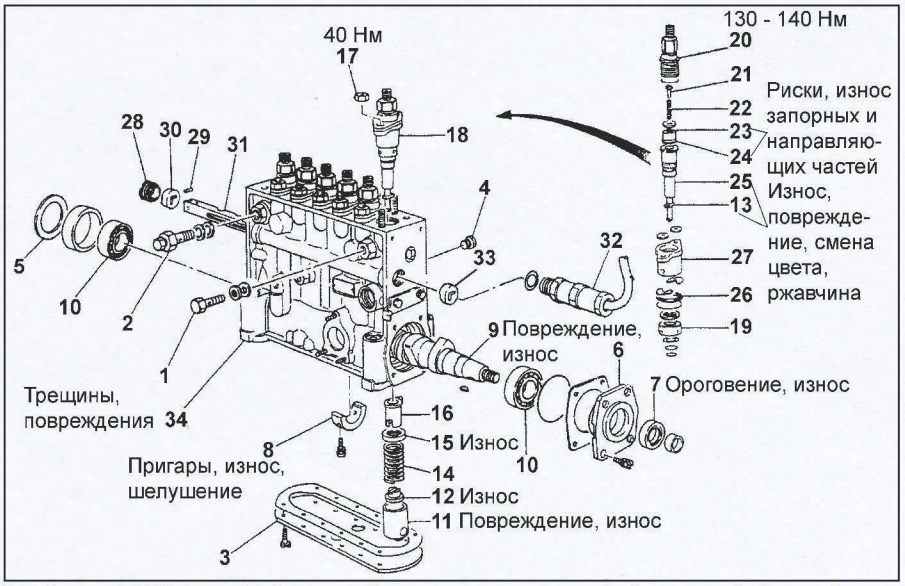
4. Установите топливный насос на разборочный стенд.



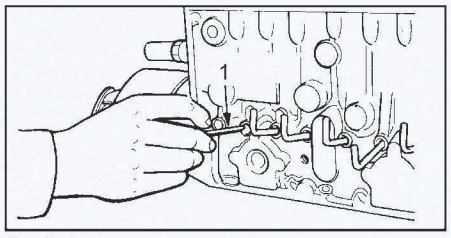
5. Выверните резьбовую пробку 4, поверните кулачковый вал так, чтобы толкатель встал в положении верхней мертвой точки, через отверстие под пробку заведите в толкатель фиксатор. Теперь толкатель отошел от кулачка и не будет мешать снятию кулачкового вала.



Разборка ТНВД тип Р (двигатели индустриального применения).

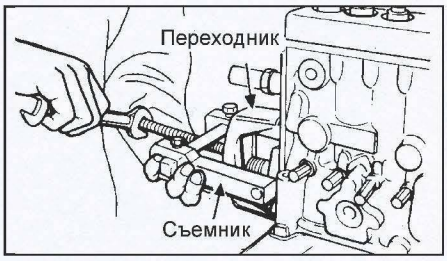


Разборка ТНВД тип Р (автомобильные двигатели). 1 - полый болт, 2 - перепускной клапан, 3 - нижняя крышка, 4 - пробка, 5 - регулировочная прокладка, 6 - крышка подшипника, 7 - сальник, 8 - центральный подшипник, 9 - кулачковый вал, 10 - опорный подшипник кулачкового вала, 11 - толкатель в сборе, 12 - нижнее седло пружины, 13 - плунжер, 14 - пружина плунжера, 15 - верхнее седло пружины, 16 - поводок, 17 - гайка крепления форсунки, 18 - плунжерная секция в сборе, 19 - дефлектор, 20 - штуцер нагнетательного клапана, 21 - ограничитель, 22 - пружина нагнетательного клапана, 23 - нагнетательный клапан, 24 - седло нагнетательного клапана, 25 - втулка плунжера, 26 - дистанционное кольцо, 27 - фланцевая втулка, 28 - резьбовая втулка, 29 - штифт, 30 - втулка, 31 - рейка ТНВД, 32 - датчик положения рейки ТНВД (в зависимости от комплектации), 33 - втулка, 34 - корпус насоса, 35 - крышка.



1 - фиксатор толкателя.

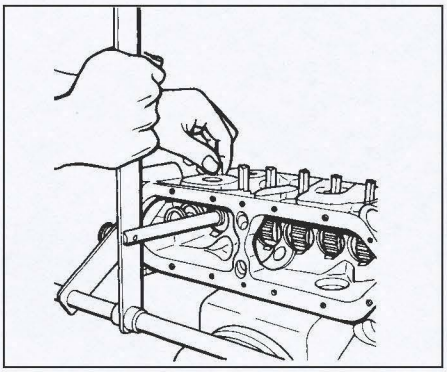
6. Снимите муфту привода.
7. Снимите муфту опережения впрыска, см. специальный раздел.
8. Снимите регулятор, см. специальный раздел.
9. С помощью съемника снимите крышку подшипника 6.



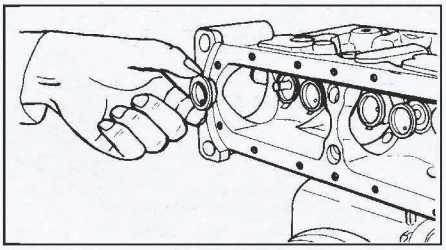
Примечание:
- При снятии крышки подшипника не потеряйте прокладки регулировки осевого зазора.
- Проверьте состояние сальника 7. Не снимайте сальник без необходимости.

CarInfo.com.ua

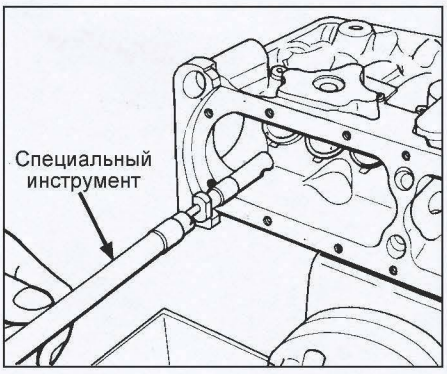
10. Закрепите на корпусе насоса съемник толкателей.
Рычагом съемника поднимите толкатель, удалите фиксатор толкателя и выньте толкатель 11.



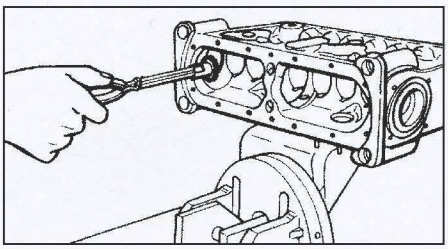
11. Снимите съемник толкателей, заведите в отверстие нижнего седла пружины 12 проволоку, потяните седло вместе с плунжером до возможности снятия нижнего седла пружины, снимите только нижнее седло пружины.



12. Снимите плунжер 13, используя специальный инструмент.



Примечание: уложите снятые плунжеры по прядку снятия в лоток с чистым дизельным топливом.
13. Снимите верхнее седло пружины 15 и поводок 16. Поводок легче снимать с помощью специального инструмента.



Примечание: поводок не может быть снят до тех пор, пока шарик, установленный во фланце поводка не будет совмещен с канавкой направляющей толкателя в корпусе насоса.

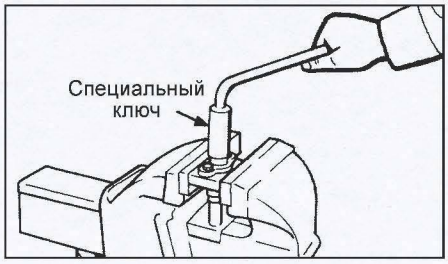
14. Установите съемник насосной секции на штуцер нагнетательного клапана и корпус насоса, снимите насосную секцию 19 в сборе.



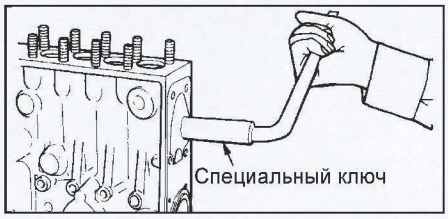
15. Разберите насосную секцию в следующем порядке.
а) Закрепите держатель фланца насосной секции в тисках.



б) Установите на держатель насосную секцию. Отверните штуцер нагнетательного клапана.



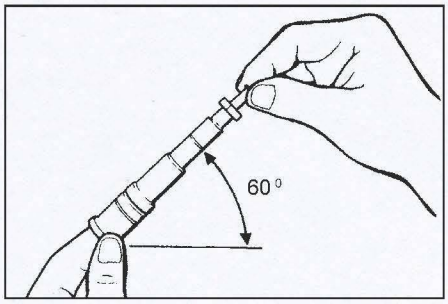
16. Со стороны регулятора специальным ключом выверните резьбовую втулку 29, снимите штифт 30 и втулку 31. После этого снимите рейку 32 и втулку 33 со стороны муфты опережения.

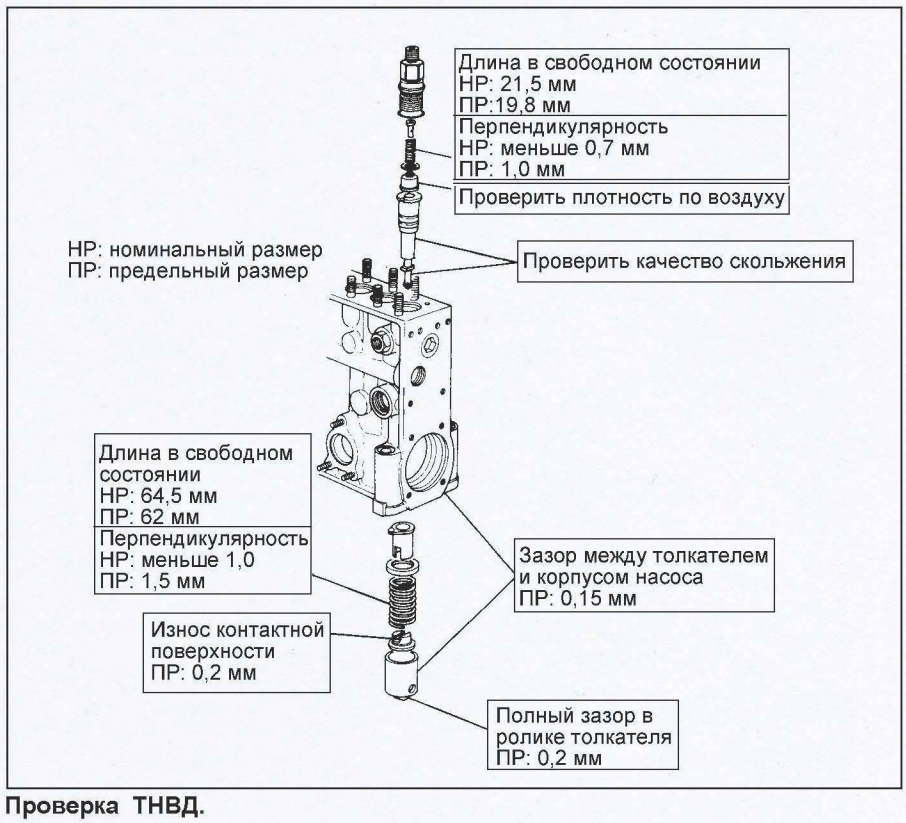


Примечание:
- Храните все снятые детали комплектом одной насосной секции.
- Не смешивайте детали прецизионных пар (втулка плунжера - плунжер и нагнетательный клапан - седло клапана).

Проверка

1. Плунжер и втулка плунжера.
После мойки в дизельном топливе, убедитесь в том, что плунжер плавно падает во втулку плунжера под собственным весом.
Проверка проводится следующим образом.
а) Наклоните втулку плунжера приблизительно на 60° к горизонту.

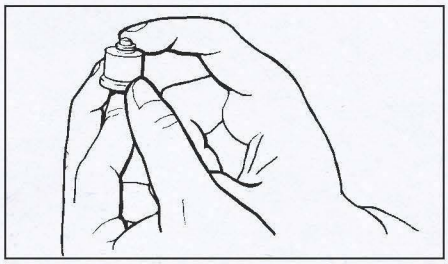




Проверка ТНВД.

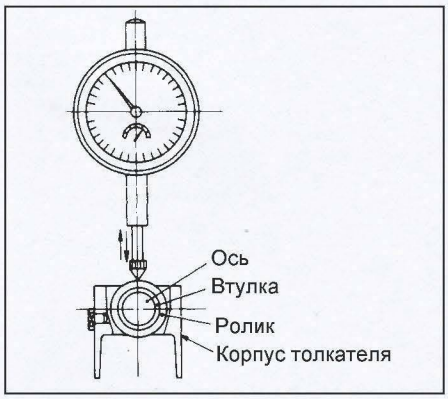
б) Вытяните плунжер из втулки приблизительно на половину длины. Отпустите плунжер.
в) Поверните плунжер в другое положение и повторите проверку несколько раз.

2. Нагнетательный клапан.
Промойте клапан и седло нагнетательного клапана в дизельном топливе и проверьте состояние деталей, ищите риски и следы износа на направляющей и запорной части деталей.
Герметично закройте отверстие в нижней части седла клапана кончиком пальца, другим пальцем придавите клапан к седлу.

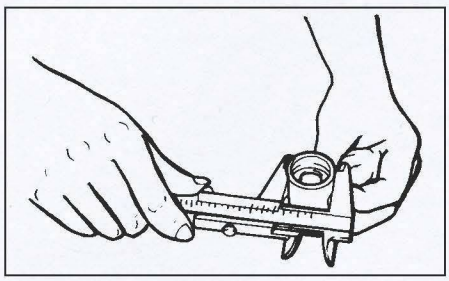


Если после отпускания пальца клапан выдвигается из седла, состояние клапана и седла в норме. Если нет - замените нагнетательный клапан в сборе.

3. Толкатель.
Установите ножку цифрового индикатора на ролик толкателя и измерьте полный зазор в ролике, перемещая ролик вверх и вниз.



Если полный зазор выходит за допустимые пределы, замените толкатель в сборе.
Определите зазор между толкателем и корпусом насоса.

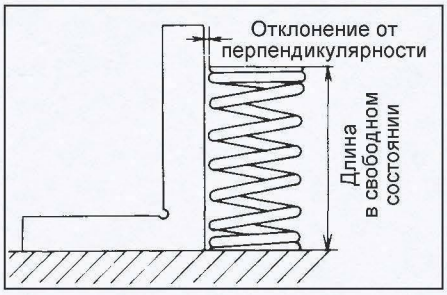


Если зазор выходит за допустимые пределы, замените изношенные детали.

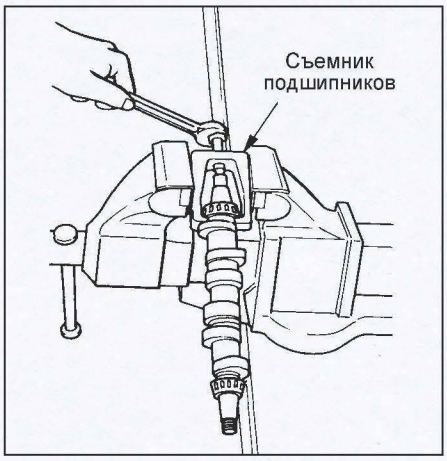
4. Нижнее седло пружины.
Проверьте состояние контактной поверхности седла с плунжером. Если износ достиг предельной величины, замените седло.



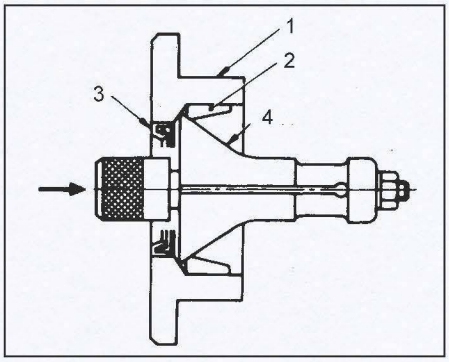
5. Пружина плунжера и пружина нагнетательного клапана.
Измерите перпендикулярность и длину пружин в свободном состоянии. Пружина, которая достигла предела обслуживания, должна быть заменена.



6. Замена конического роликового подшипника.
а) Обойма подшипника.
Для демонтажа обоймы используйте съемник подшипников.



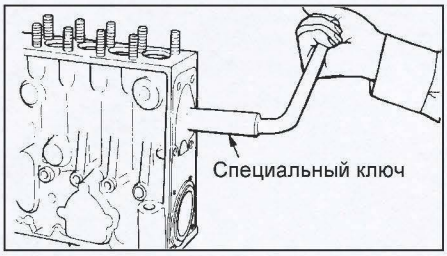
При установке обоймы воспользуйтесь прессом.
б)Наружное кольцо.
Наружное кольцо подшипника установлено в крышке подшипника. Кольцо должно быть удалено с помощью специального съемника.
При установке сначала установите новый сальник, затем установите наружное кольцо.



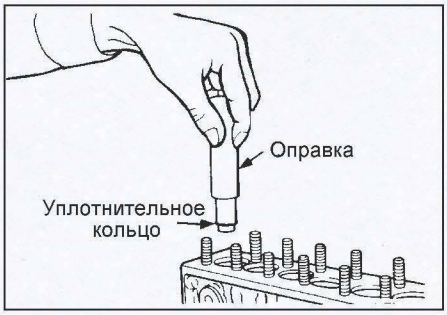
1 - крышка подшипника, 2 -наружное кольцо подшипника, 3 - сальник, 4 - съемник.

Сборка

1. Установите корпус насоса 34 на разборочный стенд. Установите втулки 33 и 31, рейку 32, штифт 30 и резьбовую втулку 29. Затяните резьбовую втулку специальным ключом. Убедитесь в свободе перемещения рейки.

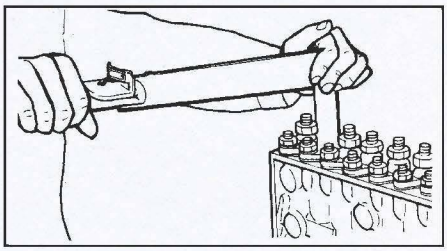


2. Установите уплотнительное кольцо на верхнюю часть втулки плунжера. С помощью специальной оправки вставьте нижнее уплотнительное кольцо в корпус насоса.



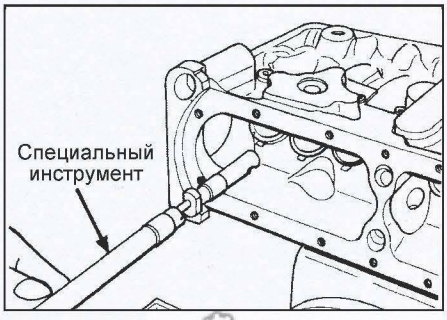
Примечание: убедитесь в том, что нижнее уплотнительное кольцо не встает на втулку плунжера и скользит по стенке корпуса насоса.

3. Затяните штуцер нагнетательного клапана регламентированным моментом затяжки (в три приема).

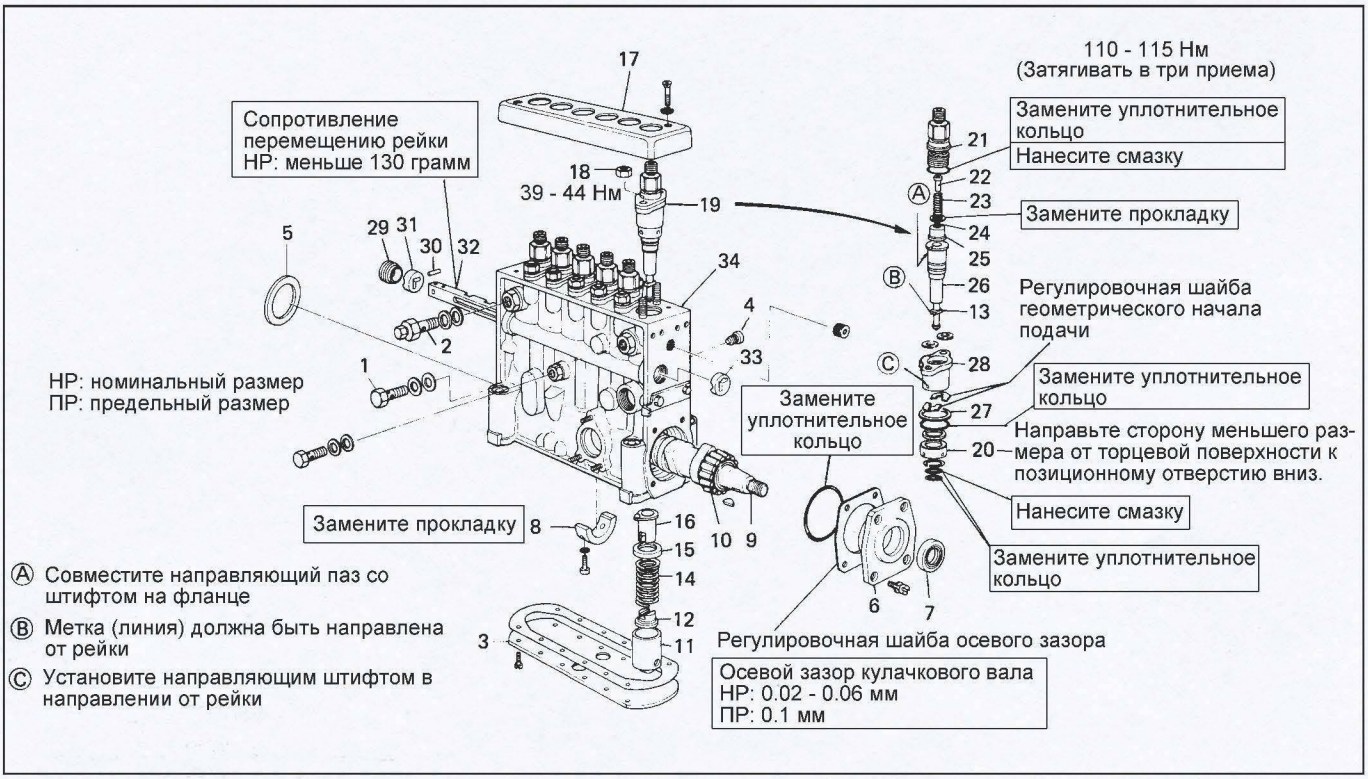


Примечание: Если момент затяжки будет меньше регламентированной величины, вероятно появление утечек масла (топлива) и повреждение связанных деталей. Если момент затяжки будет чрезмерным, возникнет подклинивание плунжера или повреждение связанных деталей.

4. С помощью специального держателя вставьте плунжер 13 во втулку плунжера.

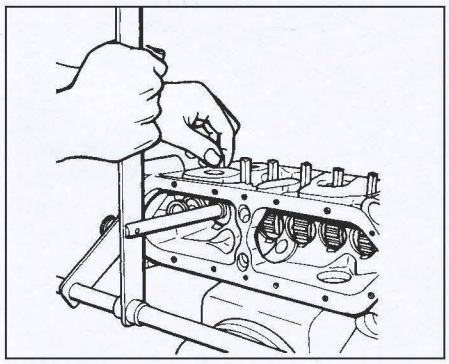


CarInfo.com.ua



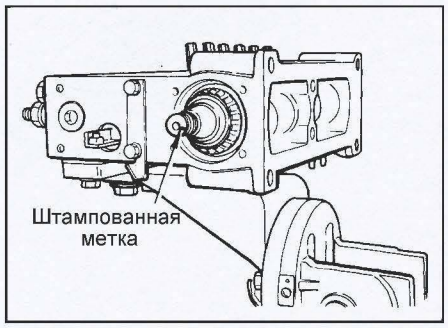
Сборка ТНВД (тип Р).

5. Закрепите на корпусе насоса съемник толкателей.



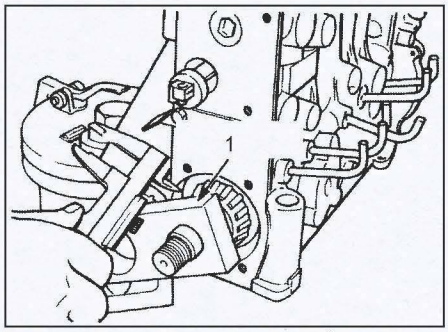
С помощью съемника установите толкатели, сожмите пружину плунжера и заведите ведомые площадки плунжера в паз поводка и вставьте фиксатор толкателя в толкатель через отверстие резьбовой пробки. Заведение ведомых площадок плунжера в паз поводка осуществляется легче при легком перемещении рейки вправо и влево.

6. Вставьте в корпус насоса кулачковый вал 9 со стороны муфты опережения. Убедитесь в том, что штампованная метка на конце вала стоит на стороне муфты опережения.



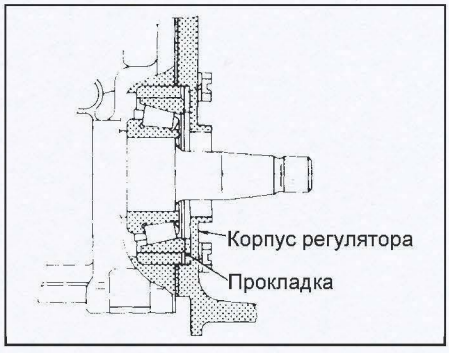
7. Установите корпус регулятора. В это время, выполните следующие операции.

Установите мерительное приспособление на конус вала со стороны муфты опережения. Установите наружное кольцо подшипника со стороны регулятора в переходное кольцо так, чтобы расстояние от торца корпуса насоса до плоскости мерительного приспособления составило 13,85 ± 0,5 мм.



1 - мерительное приспособление.

При установке наружного кольца подшипника образуется зазор между корпусом регулятора и наружным кольцом. Подберите прокладку такой толщины, которая позволит устранить зазор.



Прокладки выпускаются толщиной 0.6, 1.2, 1.5, 1.8, 2.0 мм.

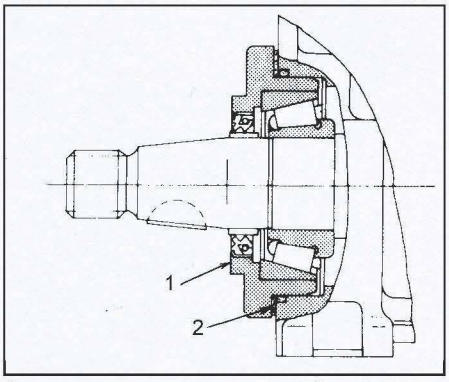
8. Измерьте осевой зазор кулачкового вала.

Установите приспособление для измерения зазора на конус вала со стороны муфты опережения. Измерьте осевой зазор.



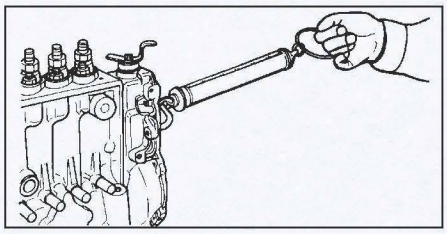
Если осевой зазор кулачкового вала выходит за допустимые пределы, отрегулируйте зазор заменой регулировочных прокладок крышкой подшипника и корпусом насоса.

Прокладки выпускаются толщиной 0.10, 0.12, 0.14, 0.16, 0.18, 0.30, 0.50 мм.



1 - крышка подшипника, 2 - регулировочная прокладка.

9. Закрепите на рейке пружинный динамометр. Убедитесь в том, что рейка перемещается плавно по всему ходу, не превышая номинальной величины сопротивления перемещению. Перед проверкой удалите фиксаторы толкателей.



10. Установите следующие узлы.
а) Регулятор.
б) Топливоподкачивающий насос.
в) Муфту опережения впрыска.
г) Муфту привода.
11. После сборки отрегулируйте топливный насос.

Регулировка

Характеристики регулировочного стенда:

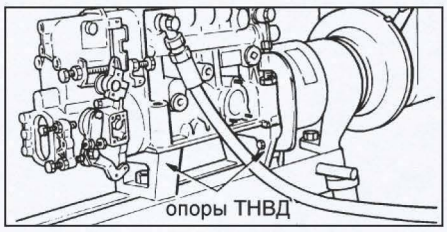
Трубки высокого давления:
Длина.....600 мм
Внутренний диаметр.....3 мм
Внешний диаметр..... 8 (или 6) мм

Форсунки:
Давление начала открытия:
Hyundai D6A, D8A и все Mitsubishi до 1995.....175 кг/см^2
6D2, 6D4 с 1995 года.....211 кг/см^2

Температура эталонного топлива .....40 - 45 °C

Давление подкачки:
Hyundai D6A, D8A и все Mitsubishi до 1995.....1,6 кг/см^2
6D2, 6D4 с 1995 года .....2,6 кг/см^2

1. Установка нулевого положения рейки ТНВД.
Установите ТНВД на регулировочный стенд, закрепите ТНВД и проверьте соосность валов стенда и ТНВД.

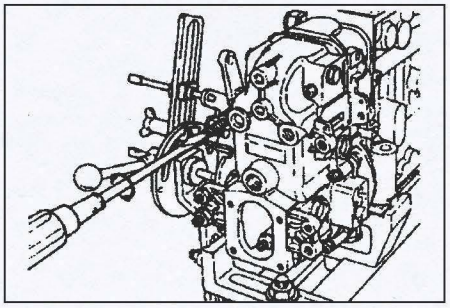


а) Снимите ограничитель перемещения рейки (колпак рейки), который установлен на передней стенке корпуса ТНВД (со стороны привода). На его место установите устройство измерения хода рейки, соедините устройство с рейкой.



Примечание: если на передней стенке установлен корректор по наддуву, снимите корректор. Установите переходник на место корректора.

б) Закрепите рычаг управления подачей (рычаг регулятора) в положении минимального холостого хода.
в) Выведите ТНВД на режим 500 - 600 об/мин и временно установите рычаг управления частотой вращения так, чтобы регулятор минимального холостого хода начал срабатывать в этом диапазоне.



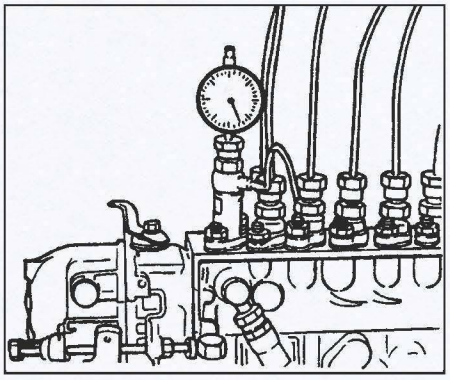
г) Увеличьте частоту вращения ТНВД так, чтобы рейка встала в положение отключения подачи топлива.
Прижмите ножку стрелочного индикатора к рейке, обнулите индикатор.

Примечание:
- Если нулевое положение рейки устанавливать рычагом регулятора без вращения насоса возникает опасность повреждения регулятора.
- После установки нулевого положения снимите пружину замедлителя.

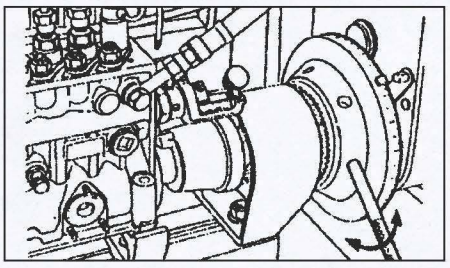
д) Проверьте полный ход рейки: он должен быть больше 21 мм. Убедитесь в том, что рейка перемещается плавно в направлении увеличения подачи под действием пружины стартовой подачи и пружины холостого хода.



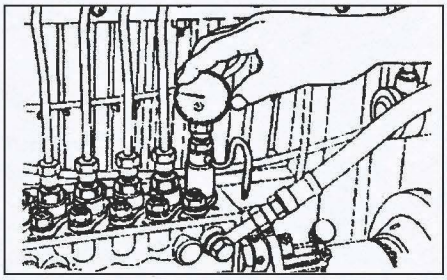
2. Регулировка установочного угла опережения впрыска.
а) Ослабьте штуцер нагнетательного клапана последней секции ТНВД (первый от регулятора).
б) Снимите штуцер нагнетательного клапана в сборе.
в) Установите переходник стрелочного индикатора (специальный инструмент) на насосную секцию.



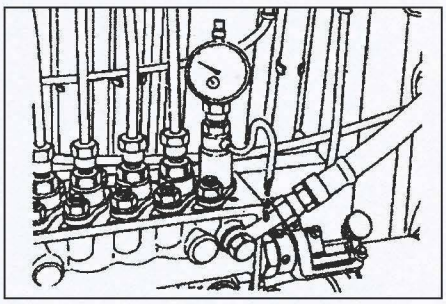
г) Установите рычаг управления подачей топлива в положение максимальной подачи.
д) Проверните привод стенда до установки плунжера насосной секции (первый от регулятора) в Н·МТ и отрегулируйте положение стрелочного индикатора. Установите индикатор на ноль.



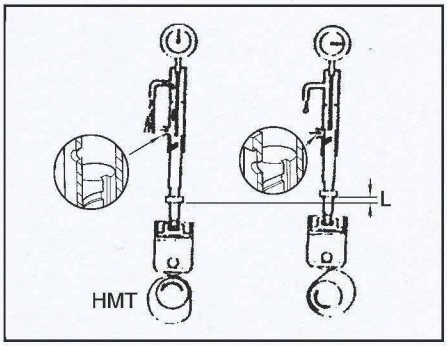
е) Включите подкачивающий насос стенда, установите давление топлива в ТНВД в 0,2 бар. Из трубки переходника индикатора будет вытекать струя топлива.



ж) Медленно вращайте привод стенда по часовой стрелке до момента прекращения вытекания топлива из трубки переходника (не более одной капли в секунду). Считайте показания индикатора: это даст величину геометрического начала подачи.



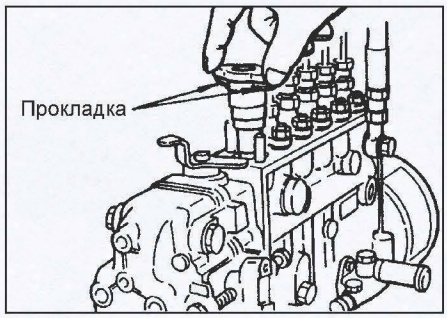
Геометрическим началом подачи называется подъем плунжера от Н·МТ до момента перекрытия плунжером отсечного/наполнительного окна втулки плунжера.



L - Геометрическое начало подачи.

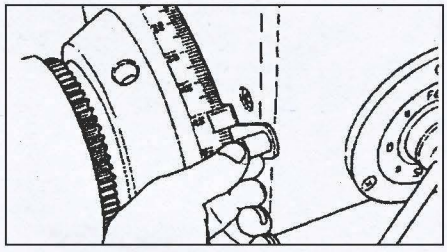
CarInfo.com.ua

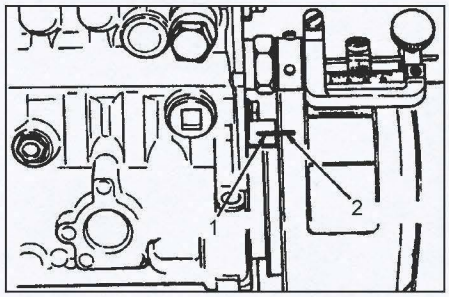
з) Если геометрическое начало подачи выходит за допустимые пределы, измените толщину регулировочных прокладок между фланцем насосной секции и корпусом ТНВД. Для увеличения геометрического начала подачи устанавливайте более толстую прокладку. Прокладки выпускаются толщиной от 0,5 до 1,975 мм с шагом 0,025 мм.



Примечание: при установке насосной секции смазывайте уплотнительные кольца консистентной смазкой.

и) После определения геометрического начала подачи в первой насосной секции установите репер привода напротив отметки "ноль" лимба привода стенда.

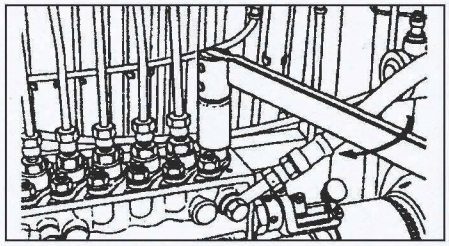




1 - отметка "ноль" лимба привода стенда, 2 - репер привода.

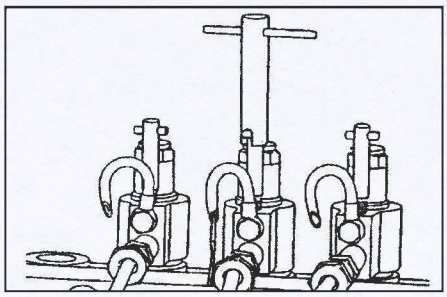
к) Снимите стрелочный индикатор и переходник с насосной секции первого цилиндра,

л) Установите нагнетательный клапан, затяните штуцер клапана регламентированным моментом.



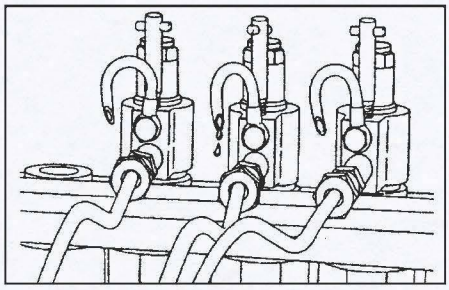
м) Согласно порядку работы цилиндров двигателя поворотом привода стенда установите в Н·МТ плунжер соответствующей насосной секции ТНВД.

н) Ослабьте клапан трубки слива топлива у контрольной форсунки стенда, слейте топливо.



о) Медленно поворачивайте привод насоса по часовой стрелке.

п) По лимбу стенда определите угол начала подачи в данной секции в момент начала вытекания топлива из трубки слива.



р) Если угол начала подачи между секциями выходит из поля допуска, отрегулируйте угол установкой регулировочных прокладок под фланец насосной секции.

с) Повторите операции п.п. (м)-(р) для остальных насосных секций.

3. Регулировка неравномерности подачи топлива по секциям насоса.

Перед регулировкой неравномерности подачи установите штатный перепускной клапан насоса. При стандартной проверке неравномерности стенд должен быть оснащен стандартными форсунками и трубками высокого давления.

Перед регулировкой неравномерности подачи установите штатный перепускной клапан насоса. При стандартной проверке неравномерности стенд должен быть оснащен стандартными форсунками и трубками высокого давления.

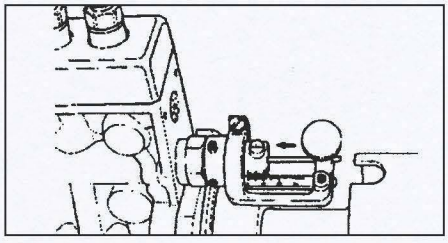
При цикловой подаче меньше 200 см^3 за 1000 циклов:

распылитель ..... № 105780-0000
корпус форсунки ..... № 05780-2080
трубка высокого давления ..... № 157805-1120

При цикловой подаче больше 201 см^3 за 1000 циклов:

распылитель ..... № 105780-0050
корпус форсунки ..... № 05780-2090
трубка высокого давления ..... № 157805-2520

а) Закрепите рейку ТНВД в указанном в спецификации положении.



б) Выведите ТНВД на указанную в спецификации частоту вращения. Измерьте подачу топлива отдельными секциями, рекомендуется проводить замер по 1000 циклам. Рассчитайте неравномерность подачи по формуле:

$$НП = 2 \cdot (V_{MAX} - V_{MIN}) / (V_{MAX} + V_{MIN}) \cdot 100\%$$

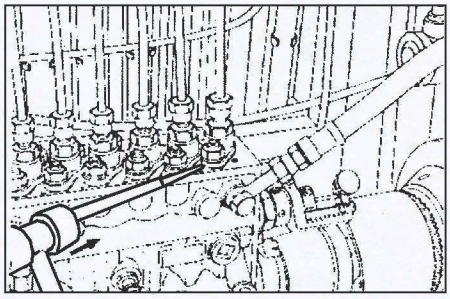
Где:

НП - неравномерность подачи (в %)
V_{MAX} - максимальная подача из всех секций
V_{MIN} - минимальная подача из всех секций

в) Если неравномерность подачи выходит за допустимые пределы, отрегулируйте неравномерность следующим образом:

1) Ослабьте две гайки крепления насосной секции.

2) Легкими ударами по краю фланцу насосной секции поверните секцию в нужном направлении.



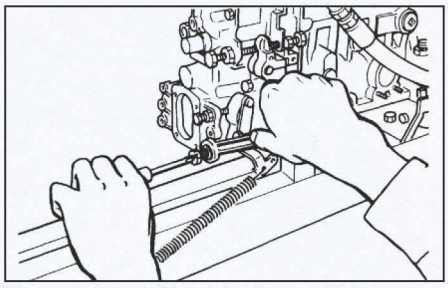
3) Затяните гайки регламентированным моментом.

Момент затяжки ..... 39 - 44 Н·м

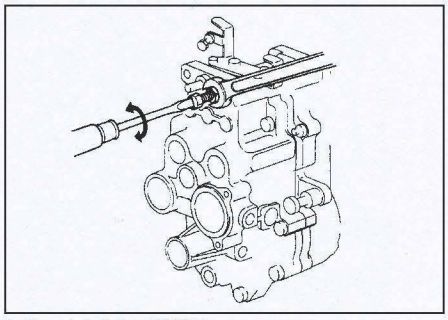
г) Окончательная регулировка цикловой подачи.

Установите рычаг регулятора в положение максимальной подачи топлива и выведите ТНВД на частоту вращения, указанную в спецификации на двигатель.

Отрегулируйте величину максимальной подачи поворотом болта ограничителя максимальной нагрузки.



Hyundai и Mitsubishi до 1995 года выпуска.



Mitsubishi с 1995 года выпуска.

Топливный насос высокого давления (тип A и AD)

Разборка

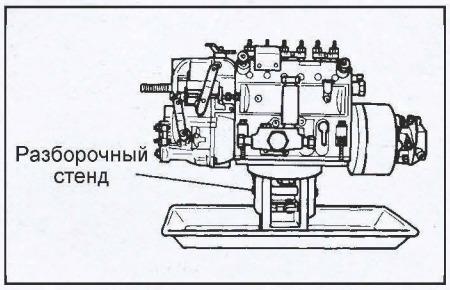
При обслуживании топливного насоса держите рабочее место в чистоте, храните все демонтированные части аккуратно в отдельных емкостях. При работе с прецизионными парами примите меры к тому, чтобы не распаривать комплекты плунжера и втулки плунжера и нагнетательного клапана и седла нагнетательного клапана.

Снимайте и устанавливайте детали с предельной осторожностью.

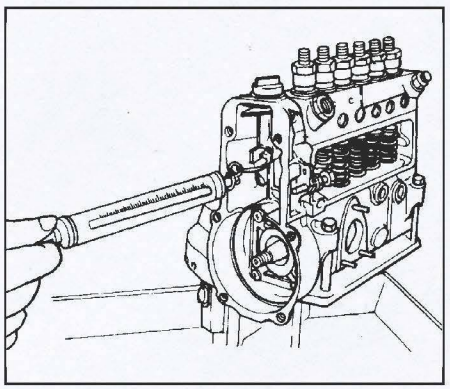
Для разборки и сборки рекомендуем использовать специальный комплект инструментов. Избегайте приложения чрезмерной силы и ударных действий.

Во время разборки проводите дефектовку деталей.

1. Установите топливный насос на разборочный стенд.



2. Снимите топливоподкачивающий насос.
3. Снимите муфту привода и муфту опережения впрыска (см. специальный раздел).
4. Снимите регулятор (см. специальный раздел).
5. Измерьте сопротивление перемещению рейки с помощью пружинного динамометра.



Сопротивление перемещению измеряйте в Н·МТ и ВМТ каждого плунжера (всего 12 измерений).

Если сопротивление перемещению рейки больше номинальной величины, вероятны следующие причины.

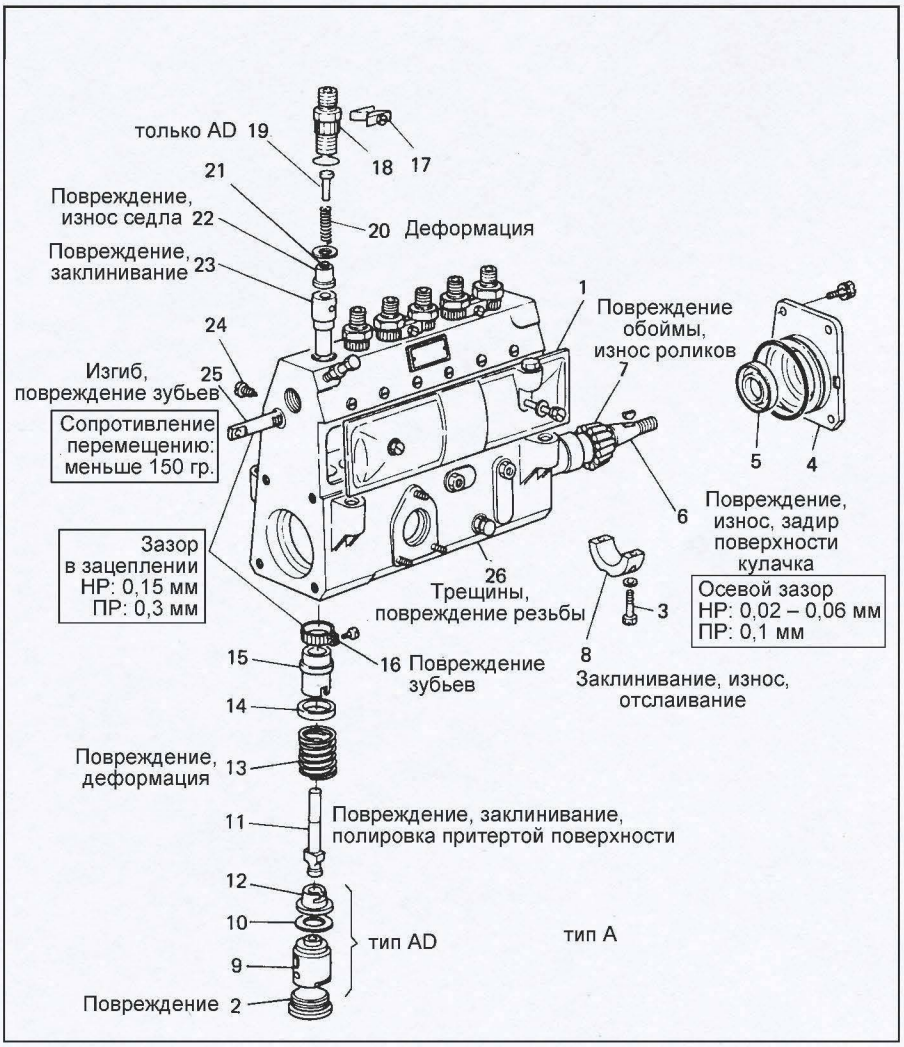
а) Поврежденная рейка, деформация зуба (зубьев).

б) Деформация зуба сектора, контакт сектора с корпусом.

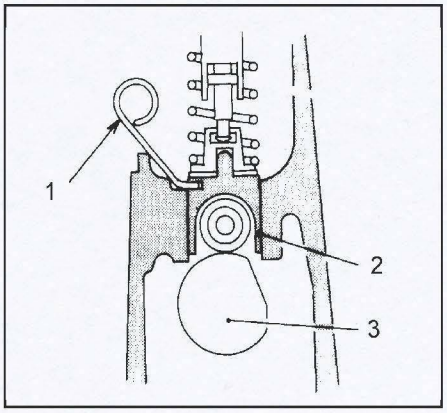
в) Перетянут штуцер(ы) нагнетательного клапана.

6. Снимите крышку корпуса 1.

Для освобождения кулачкового вала вставьте фиксаторы толкателей в отверстия толкателей всех плунжеров.



Разборка ТНВД (тип A и AD). 1 - крышка корпуса, 2 - пробка, 3 - винт, 4 - крышка подшипника, 5 - сальник, 6 - кулачковый вал, 7 - конический роликовый подшипник, 8 - центральный подшипник, 9 - толкатель, 10 - регулировочная шайба, 11 - плунжер, 12 - нижнее седло пружины, 13 - пружина плунжера, 14 - верхнее седло пружины, 15 - поводок, 16 - сектор, 17 - фиксатор штуцера нагнетательного клапана, 18 - штуцер нагнетательного клапана, 19 - ограничитель, 20 - пружина нагнетательного клапана, 21 - нагнетательный клапан, 22 - седло нагнетательного клапана, 23 - втулка плунжера, 24 - винт, 25 - рейка, 26 - корпус насоса.



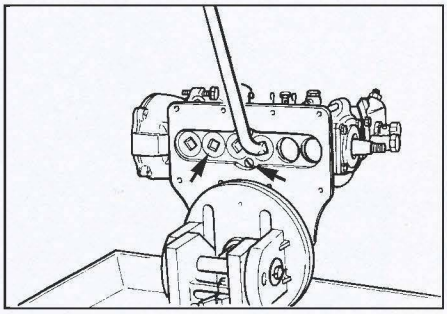
1 - фиксатор толкателя, 2 - толкатель, 3 - кулачковый вал.

7. Измерьте осевой зазор кулачкового вала с помощью мерительного приспособления. Если осевой зазор выходит за допустимые пределы, отрегулируйте его заменой прокладок или замените подшипник. Прокладки выпускаются толщиной 0.10, 0.12, 0.14, 0.16, 0.18, 0.30, 0.50, 1.00 мм.



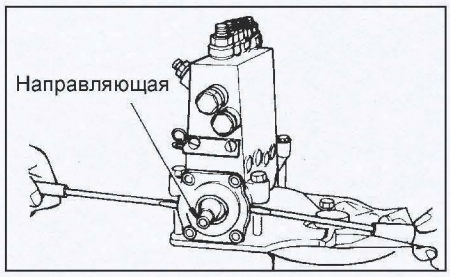
Примечание: прокладки со стороны регулятора и муфты опережения впрыска должны быть равной толщины.

8. Выверните из основания корпуса топливного насоса пробки 2.



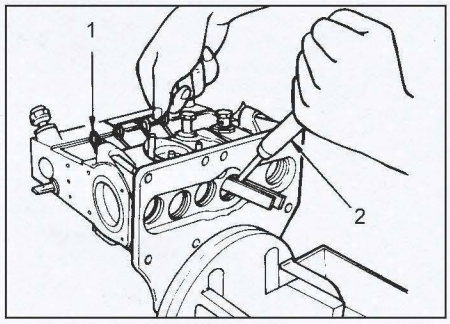
CarInfo.com.ua

9. Снимите крышку подшипника 4 и сальник 5. Для снятия крышки вставьте отвертки в пазы в крышки.



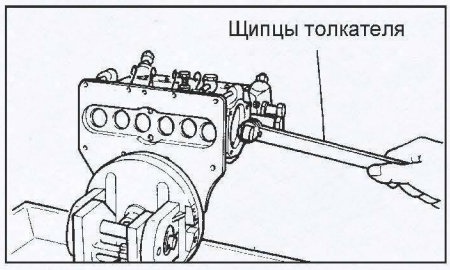
Примечание:
- Чтобы не повредить сальник, снимите с носка кулачкового вала сегментную шпонку и наверните на резьбу вала специальную направляющую.
- Чтобы облегчить снятие кулачкового вала, направьте вершину ближайшего к стороне снятия кулачка к верху корпуса насоса, затем выбейте вал легкими ударами. Подберите центральный подшипник.

10. Удалите фиксаторы толкателей и с помощью щипцов ролика через отверстия пробок основания топливного насоса вытяните толкатели в картер насоса.



1 - фиксатор толкателя, 2 - щипцы ролика.

11. Зажмите толкатель щипцами толкателя, снимите щипцы ролика и выньте толкатель 9 и регулировочную шайбу 10.



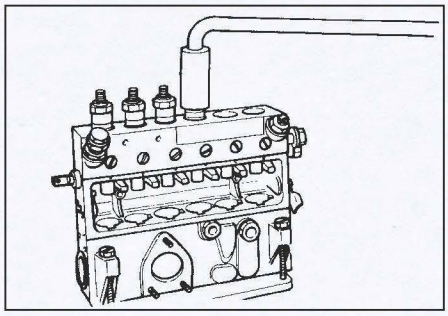
Примечание: на насосе типа "А" регулировочные шайбы не применяются.

12. С помощью щипцов плунжера снимите плунжер 11 вместе с нижним седлом пружины 12.



13. Измерьте зазор в зацеплении рейки и секторов. Если зазор выходит за допустимые пределы, замените изношенные детали.

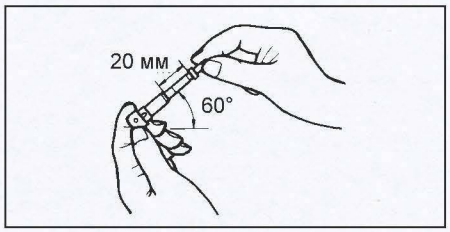
14. Снимите следующие детали.
а) Фиксатор штуцера нагнетательного клапана 17.
г) Штуцер нагнетательного клапана 18.
г) Ограничитель 19.
г) Пружину нагнетательного клапана 20.



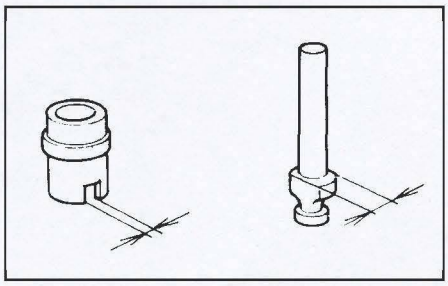
Примечание: поместите нагнетательные клапаны, седла нагнетательных клапанов, плунжеры и втулки плунжеров в чистое дизельное топливо, не путая части прецизионных пар.

Проверка

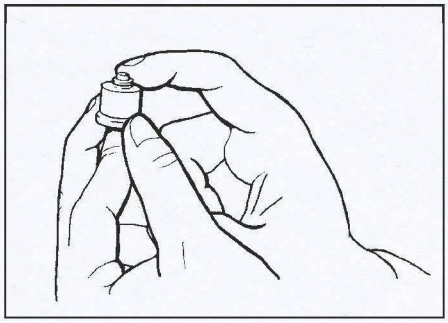
1. Плунжер и втулка плунжера.
После мойки в дизельном топливе, убедитесь в том, что плунжер плавно падает во втулку плунжера под собственным весом. Проверка проводится следующим образом.
а) Наклоните втулку плунжера приблизительно на 60° к горизонту.



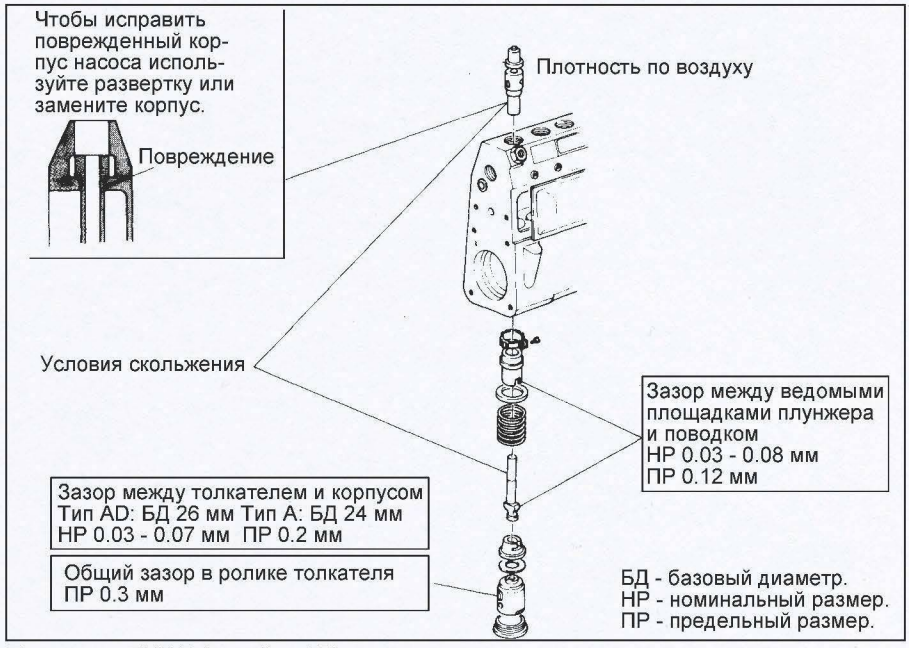
б) Вытяните плунжер из втулки приблизительно на 20 мм. Отпустите плунжер.
в) Поверните плунжер в другое положение и повторите проверку несколько раз.
Измерьте зазор между ведомыми площадками плунжера и пазом в поводке. Если зазор выходит за допустимые пределы, замените поводок.



2. Нагнетательный клапан грибкового типа.
Промойте клапан и седло нагнетательного клапана в дизельном топливе и проверьте состояние деталей, ищите риски и следы износа на направляющей и запорной части деталей.
Герметично закройте отверстие в нижней части седла клапана кончиком пальца, другим пальцем придавите клапан к седлу.

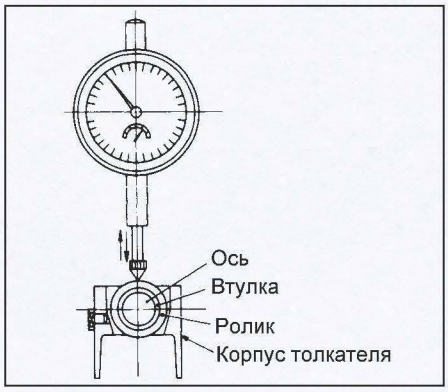


Если после отпускания пальца клапан выдвигается из седла, состояние клапана и седла в норме. Если нет - замените нагнетательный клапан в сборе.

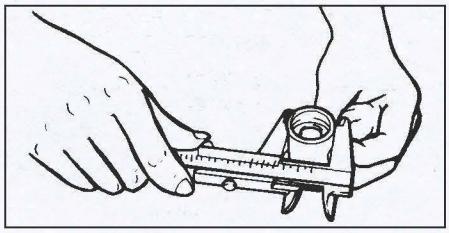


Проверка ТНВД (тип А и AD).

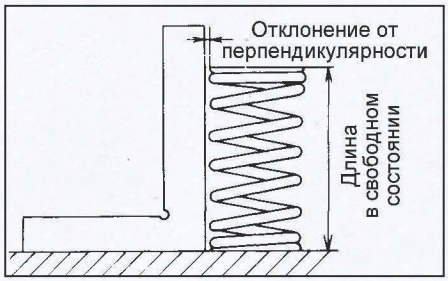
3. Толкатель.
Установите ножку цифрового индикатора на ролик толкателя и измерьте полный зазор в ролике, перемещая ролик вверх и вниз.



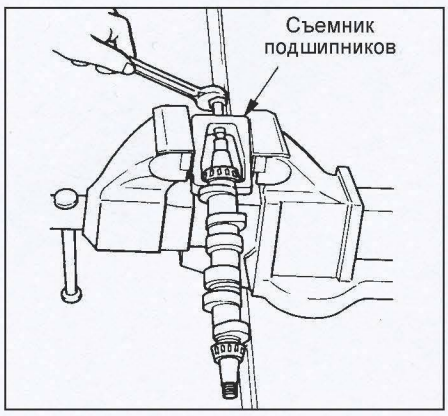
Если полный зазор выходит за допустимые пределы, замените толкатель в сборе.
Определите зазор между толкателем и корпусом насоса.



Если зазор выходит за допустимые пределы, замените изношенные детали.
4. Пружина плунжера и пружина нагнетательного клапана.
Измерите перпендикулярность и длину пружин в свободном состоянии. Пружина, которая достигла предела обслуживания, должна быть заменена.



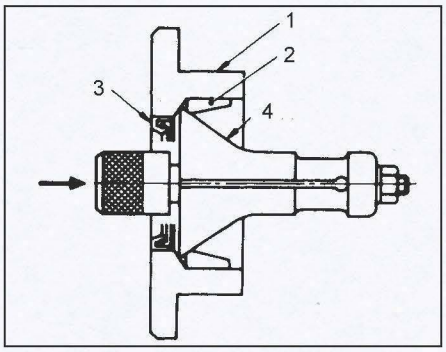
5. Замена конического роликового подшипника.
а) Обойма подшипника.
Для демонтажа обоймы используйте съемник подшипников.



При установке сначала поместите на вал кольцо и регулировочные прокладки, затем установите конический роликовый подшипник.

Примечание: регулировочные прокладки с обеих сторон вала должны быть одинаковой толщины.

б) Наружное кольцо.
Наружное кольцо подшипника установлено в крышке подшипника. Кольцо должно быть удалено с помощью специального съемника.
При установке сначала установите новый сальник, затем установите наружное кольцо.



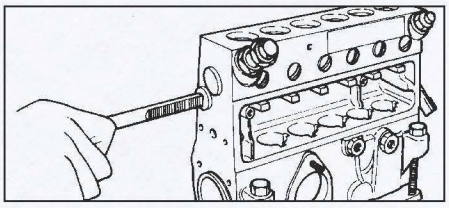
1 - крышка подшипника, 2 - наружное кольцо подшипника, 3 - сальник, 4 - съемник.

Примечание: съемники кольца подшипника со стороны привода и со стороны регулятора разные по размерам.

Сборка

Сборка ТНВД (тип A и AD)

1. Установите корпус насоса 26 на разборочный стенд. Установите рейку 25 в корпус, зафиксируйте рейку винтом 24 в задней стенке корпуса насоса. Убедитесь в плавности перемещения рейки.

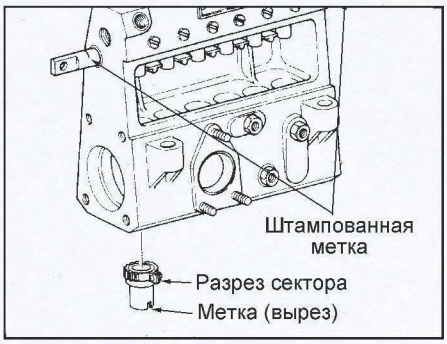


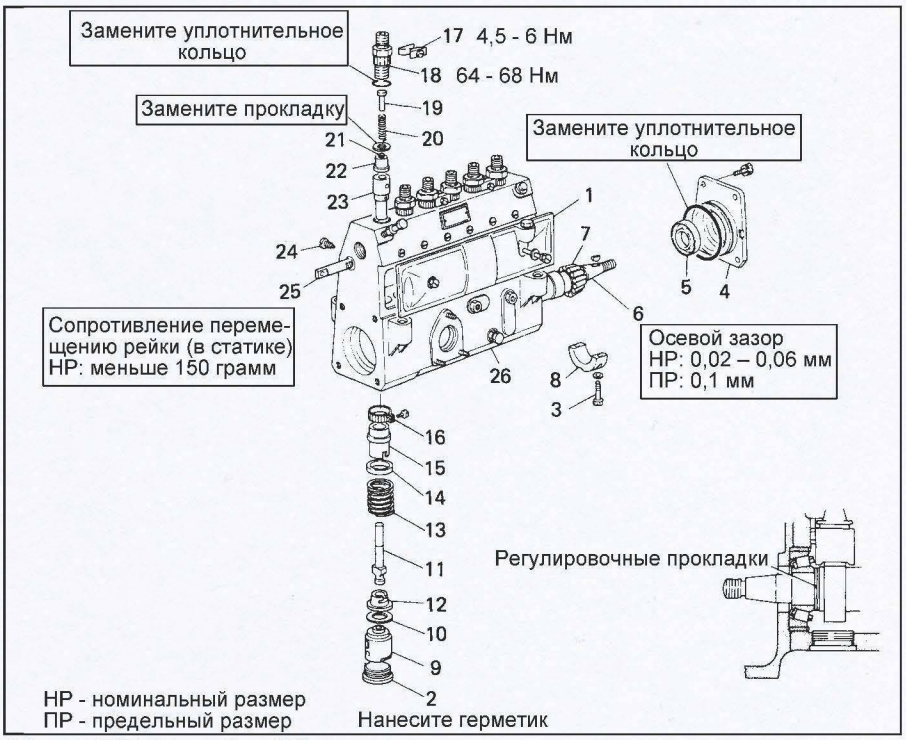
2. Вставьте в корпус насоса втулку плунжера 23.



Примечание:
- Совместите направляющую канавку втулки плунжера с установочным штифтом в корпусе.
- Устанавливайте втулку только усилием руки, ударный способ установки не допускается.

3. Установите рейку так, чтобы штампованные метки на рейке отстояли от корпуса насоса на равном расстоянии с обеих сторон корпуса.





Сборка ТНВД (тип A и AD).

CarInfo.com.ua

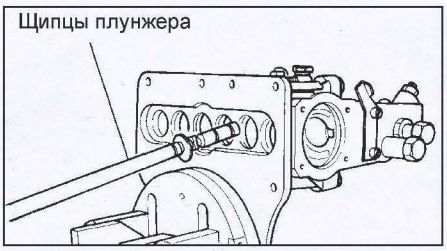
После установки сектора 16 на поводок 15 введите сектор в зацепление с рейкой.

Примечание:

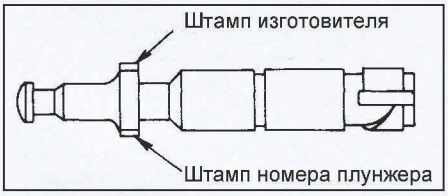
- Установите сектор и поводок так, чтобы разрез сектора и метка поводка были направлены наружу.

- После установки всех секторов убедитесь в том, что при перемещении рейки секторы и поводки поворачиваются вправо и влево на одинаковый угол.

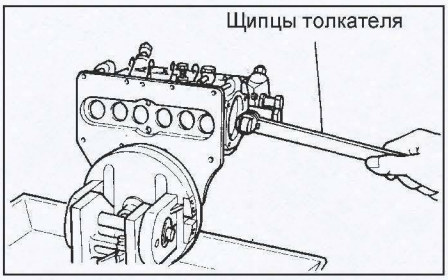
4. Установите следующие детали.
   а) Верхнее седло пружины 14.
   б) Пружину плунжера 13.
   в) Нижнее седло пружины 12.
   г) Плунжер 11.
   Нижнее седло пружины и плунжер устанавливаются вместе с помощью специального инструмента.



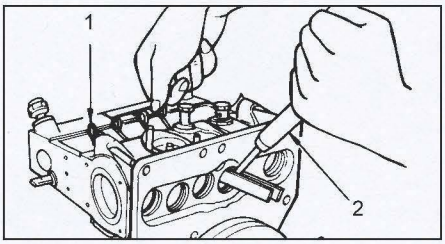
Примечание: устанавливайте плунжер номером детали наружу (к боковой крышке корпуса).



5. Зажмите толкатель 9 и регулировочную шайбу 10 в щипцах толкателя и вставьте обе детали в корпус насоса.



6. Протолкните толкатель в корпус щипцами ролика и закрепите толкатель в корпусе фиксатором толкателя, вставив его в отверстие толкателя.



1 - щипцы ролика, 2 - фиксатор толкателя.

Примечание: устанавливайте кулачковый вал штампованной меткой к стороне привода (муфте опережения впрыска).

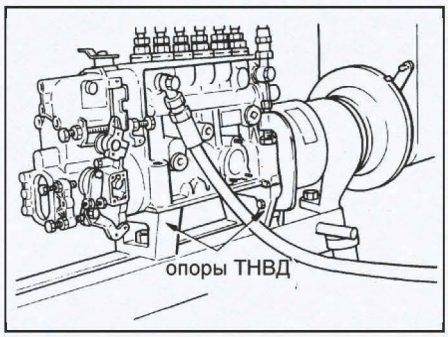


7. Проверьте осевой зазор кулачкового вала и сопротивление перемещению рейки.
   Проверку проводите после снятия фиксаторов толкателей.
8. Установите следующие детали.
   а) Сальник 5.
   б) Крышку подшипника 4.
   в) Пробки основания корпуса 2.
   г) Боковую крышку корпуса насоса 1.
   Пробки затягивайте специальным ключом.
9. Установите следующие узлы.
   а) Регулятор.
   б) Топливоподкачивающий насос.
   в) Муфту опережения впрыска.
   г) Муфту привода.
10. После сборки отрегулируйте топливный насос.

Регулировка

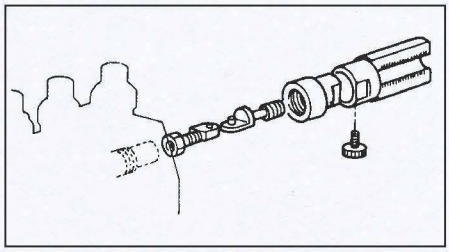
1. Установка нулевого положения рейки ТНВД.

Установите ТНВД на регулировочный стенд, закрепите ТНВД и проверьте соосность валов стенда и ТНВД.



Трубки высокого давления:
Длина ..... 600 мм
Внутренний диаметр ..... 3 мм
Внешний диаметр ..... 8 (или 6) мм
Форсунки:
Давление начала открытия.....175 кгс/см^2
Температура масла..... 40 - 45 °С

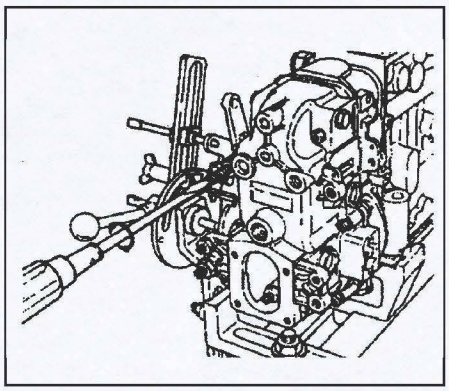
а) Снимите ограничитель перемещения рейки (колпак рейки), который установлен на передней стенке корпуса ТНВД (со стороны привода). На его место установите устройство измерения хода рейки, соедините устройство с рейкой.



Примечание: если на передней стенке установлен корректор по наддуву, снимите корректор. Установите переходник на место корректора.

б) Закрепите рычаг управления подачей (рычаг регулятора) в положении минимального холостого хода.

в) Выведите ТНВД на режим 500 - 600 об/мин и временно установите рычаг управления частотой вращения так, чтобы регулятор минимального холостого хода начал срабатывать в этом диапазоне.



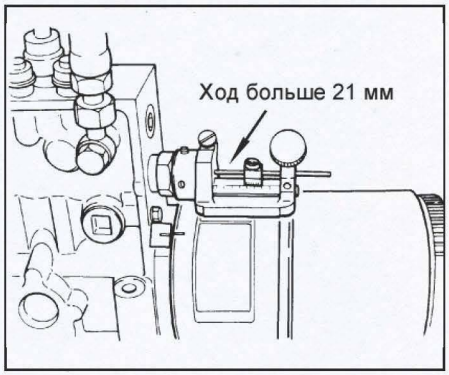
г) Увеличьте частоту вращения ТНВД так, чтобы рейка встала в положение отключения подачи топлива.
Прижмите ножку стрелочного индикатора к рейке, обнулите индикатор.

Примечание:

- Если нулевое положение рейки устанавливать рычагом регулятора без вращения насоса возникает опасность повреждения регулятора.

- После установки нулевого положения снимите пружину замедлителя.

д) Проверьте полный ход рейки: он должен быть больше 21 мм. Убедитесь в том, что рейка перемещается плавно в направлении увеличения подачи под действием пружины стартовой подачи и пружины холостого хода.



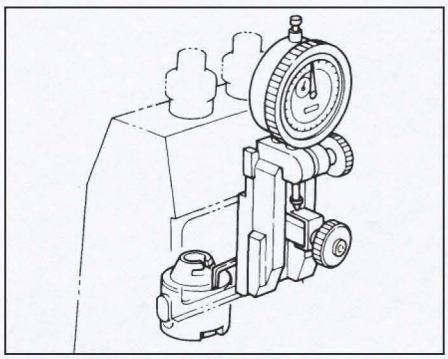
2. Регулировка установочного угла опережения впрыска.

а) Если заранее известно, что насос стенда не в состоянии открыть нагнетательный клапан, ослабьте штуцер нагнетательного клапана секции ТНВД первого цилиндра (первый от регулятора) и снимите пружину клапана. Затяните штуцер регламентированным моментом.

б) Поверните кулачковый вал ТНВД до Н·МТ плунжера секции первого цилиндра.

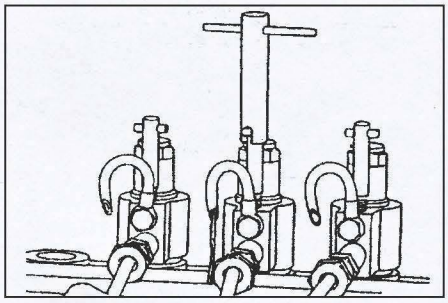
в) Установите переходник стрелочного индикатора (специальный инструмент) на корпус ТНВД. Измерительный рычаг индикатора должен

опираться на кромку толкателя. Установите индикатор на ноль.

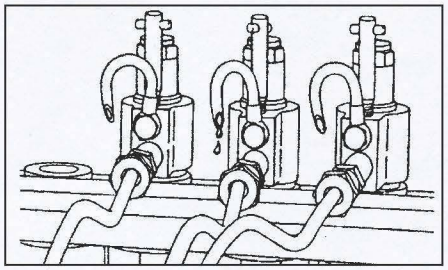


г) Установите рычаг управления подачей топлива в положение максимальной подачи.

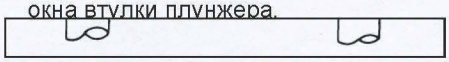
д) Соедините штуцер нагнетательного клапана с форсункой стенда. Откройте перепускной клапан форсунки стенда. Создайте в магистрали низкого давления ТНВД давление топлива, большее, чем давление открытия нагнетательного клапана: топливо будет вытекать из перепускного клапана.



е) Медленно вращайте привод стенда по направлению нормального вращения ТНВД (против часовой стрелки, вид от привода) до момента прекращения вытекания топлива из перепускного клапана форсунки (не более одной капли в секунду). Считайте показания индикатора: это даст величину геометрического начала подачи.

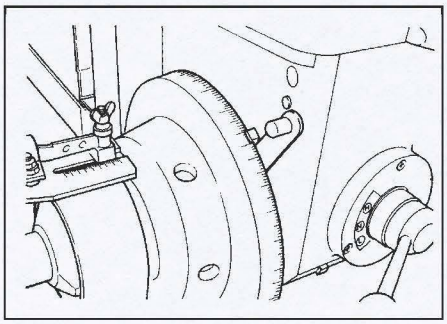


Геометрическим началом подачи называется подъем плунжера от Н·МТ до момента перекрытия плунжером отсечного/наполнительного окна втулки плунжера.



ж) По геометрическому началу подачи в первой секции согласно порядку работы насоса отрегулируйте чередование подач остальными секциями насоса (60° ± 30').

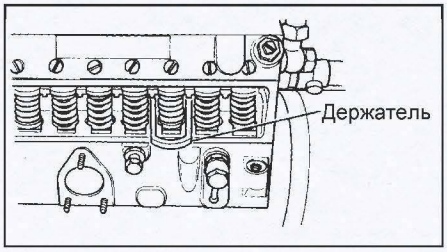
1) Установите ноль лимба стенда напротив указателя в момент начала подачи в первой секции.



2) Поверните вал стенда в направлении нормального вращения до начала подачи в следующей по порядку работы секции насоса. Начало подачи определяется тем же способом, что применялся при определении ГНП в первой секции.

з) Если ГНП и чередование подачи выходят за допустимые пределы (± 0,05 мм по ходу и ± 30' по чередованию подач) в ВМТ плунжера вставьте держатель пружины, опустите плунжер в Н·МТ и замените регулировочную шайбу, устанавливаемую между толкателем и плунжером. Шайбы выпускаются толщиной от 0,2 до 1,6 мм с шагом 0,05 мм.

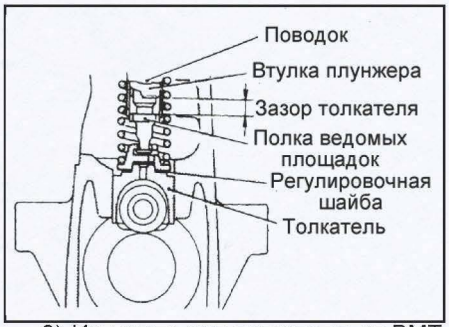
Примечание: на ТНВД серии А ГНП устанавливается регулировочным винтом толкателя после ослабления контргайки винта, поэтому вывешивать плунжер нет необходимости.



и) после регулировки геометрического начала подачи и чередования подач проверьте величину зазора между втулкой плунжера и полкой ведомых площадок плунжера (зазор толкателя).

1) Установите толкатель в ВМТ.

2) Поднимите толкатель с помощью отвертки (или другим способом) до касания пятки плунжера втулки плунжера.



3) Измерьте ход толкателя от ВМТ до момента касания плунжера и втулки плунжера.

4) Если зазор меньше 0,3 мм, установите регулировочную шайбу меньшей толщины, но все еще обеспечивающую допустимые величины геометрического начала подачи и чередования подач. Если этого сделать не удается, установите геометрическое начало подачи в первой секции на максимально допустимую величину и перерегулируйте остальные секции.

3. Регулировка неравномерности подачи топлива по секциям насоса.

Перед регулировкой неравномерности подачи установите штатный перепускной клапан насоса. При стандартной проверке неравномерности стенд должен быть оснащен стандартными форсунками и трубками высокого давления.

Перед регулировкой неравномерности подачи установите штатный перепускной клапан насоса. При стандартной проверке неравномерности стенд должен быть оснащен стандартными форсунками и трубками высокого давления.

При цикловой подаче меньше 200 куб. см за 1000 циклов:

распылитель ..... № 105780-0000
корпус форсунки ..... № 05780-2080
трубка высокого давления ..... № 157805-1120

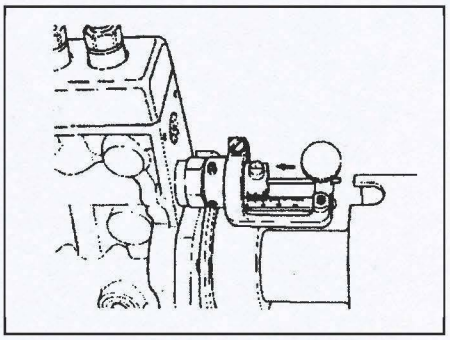
При цикловой подаче больше 201 куб. см за 1000 циклов:

распылитель ..... № 105780-0050
корпус форсунки ..... № 05780-2090
трубка высокого давления ..... № 157805-2520

Давление начала подъема иглы ..... 175 бар

Давление в линии низкого давления ТНВД ..... 1,6 бар

а) Закрепите рейку ТНВД в указанном в спецификации положении.



б) Выведите ТНВД на указанную в спецификации частоту вращения. Измерьте подачу топлива отдельными секциями, рекомендуется проводить замер по 1000 циклам. Рассчитайте неравномерность подачи по формуле:

$$НП = 2 \cdot (V_{MAX} - V_{MIN}) / (V_{MAX} + V_{MIN}) \cdot 100\%$$

Где:

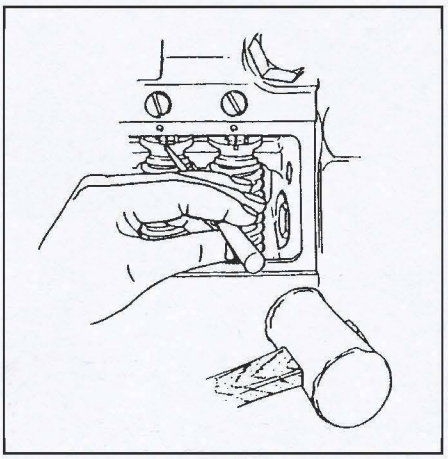
НП - неравномерность подачи (в %)
V_{MAX} - максимальная подача из всех секций
V_{MIN} - минимальная подача из всех секций

CarInfo.com.ua

в) Если неравномерность подачи выходит за допустимые пределы, отрегулируйте неравномерность следующим образом.

1) Ослабьте стяжной винт сектора поводка плунжера.

2) Заблокируйте рейку от перемещения. Поверните поводок в нужном направлении с помощью бородка.

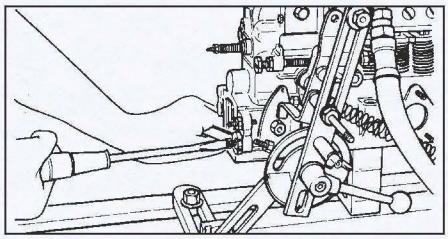


3) Затяните стяжной винт сектора.

г) Окончательная регулировка цикловой подачи.

Установите рычаг регулятора в положение максимальной подачи топлива и выведите ТНВД на частоту вращения, указанную в спецификации на двигатель.

Отрегулируйте величину максимальной подачи поворотом болта ограничителя максимальной нагрузки.



Регулятор частоты вращения (модель RSV)

Разборка

Операции по разборке/сборке должны выполняться тщательно. Рабочее место должно быть абсолютно чистым. До разборки определите рабочие характеристики регулятора и положение регулировочных винтов/капсул (выступание, количество оборотов и т.п.). По возможности укладывайте снятые детали по порядку установки, это облегчит последующую сборку и регулировку.

Если обнаружатся значительная разрегулировка регулятора или дефектные детали регулятора, причины проблем с двигателем могут быть локализованы при сравнении регулировок до и после переборки.

До разборки регулятора тщательно промойте все внешние поверхности. Рекомендуем применять для сборки/разборки специальные инструменты.

1. Снятие обратного корректора.

С помощью торцового ключа ослабьте гайку крепления капсулы пружины обратного корректора к натяжному рычагу, снимите капсулу.

2. Снятие грузов регулятора.

Специальным вильчатым ключом отверните круглую гайку крепления грузов регулятора. Удерживайте кулачковый вал от проворота со стороны муфты опережение.

Наверните на резьбу кулачкового вала съемник грузов регулятора. После касания концом болта торца кулачкового вала, слегка ударьте по головке болта и, заворачивая болт, снимите грузы регулятора.

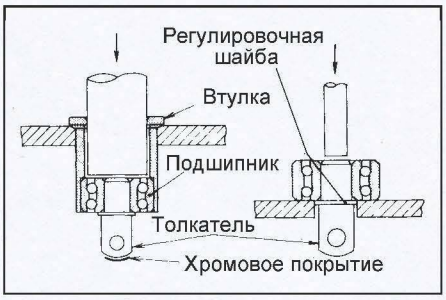
Примечание: не снимайте поворотный рычаг кроме тех случаев, когда необходима замена деталей или очевидна неровная работа. Кроме того, снятие деталей устройства остановки и корректора крутящего момента вообще не требуется.

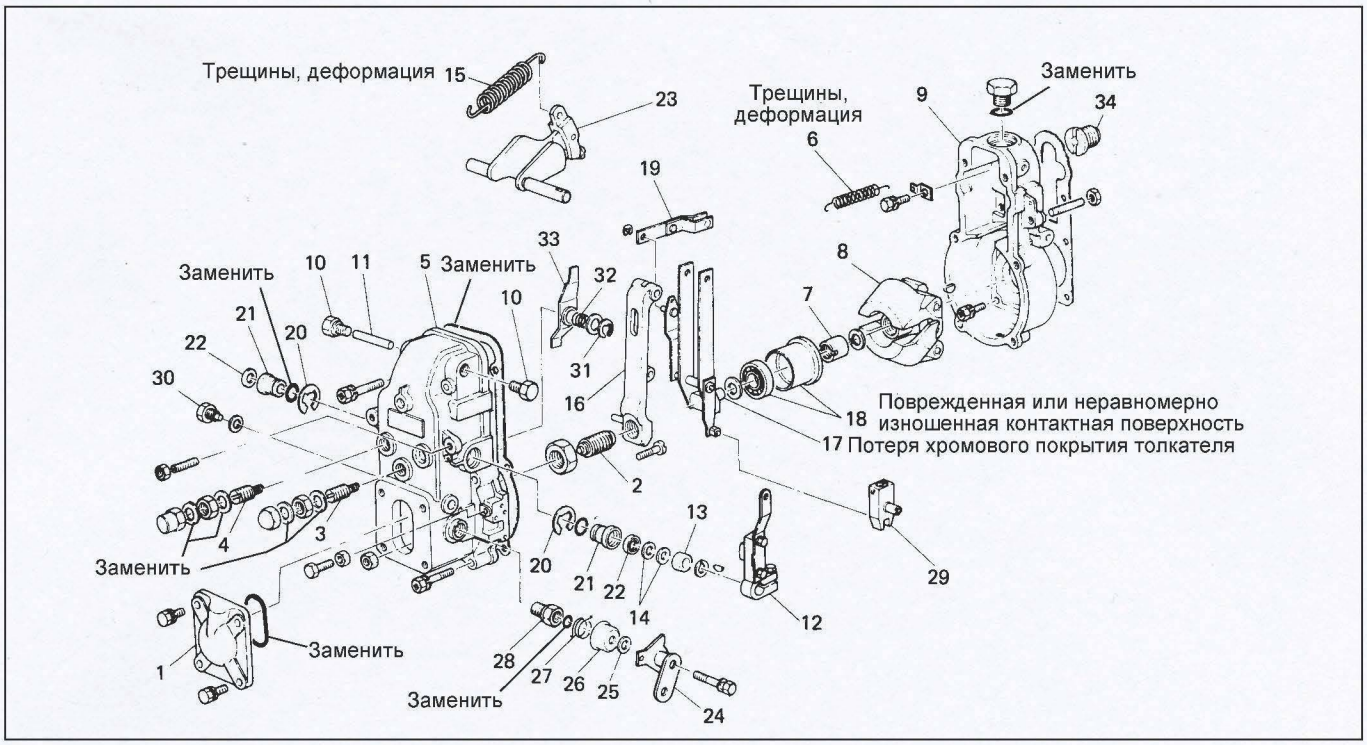
Проверка

Замена втулки или направляющего рычага в сборе.

1. С помощью пресса снимите внутренний подшипник толкателя.

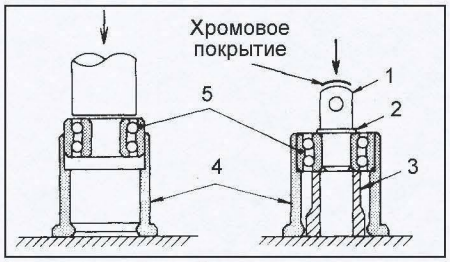
2. С помощью пресса снимите толкатель с подшипника направляющего рычага.





Разборка регулятора (модель RSV). 1 - крышка, 2 - капсула пружины обратного корректора, 3 - капсула дополнительной пружины холостого хода, 4 - капсула пружины корректора крутящего момента, 5 - крышка регулятора, 6 - пружина стартовой подачи, 7 - круглая гайка, 8 - груз регулятора, 9 - корпус регулятора, 10 - пробка, 11 - вал натяжного рычага, 12 - рычаг регулятора, 13 - подшипник, 14 - прокладка, 15 - пружина регулятора, 16 - натяжной рычаг, 17 - направляющий рычаг в сборе, 18 - втулка, 19 - тяга рейки, 20 - стопорное кольцо, 21 - втулка, 22 - сальник, 23 - поворотный рычаг, 24 - рычаг останова, 25 - прокладка, 26 - крышка пружины, 27 - возвратная пружина, 28 - втулка, 29 - скользящий рычаг, 30 - болт, 31 - стопорное кольцо, 32 - пружина, 33 - рычаг управления крутящим моментом, 34 - адаптер.

3. Установите подшипник во втулку.
4. Затем установите толкатель направляющего рычага в подшипник.



1 - толкатель, 2 - регулировочная шайба, 3 - выступ, 4 - втулка, 5 - подшипник.

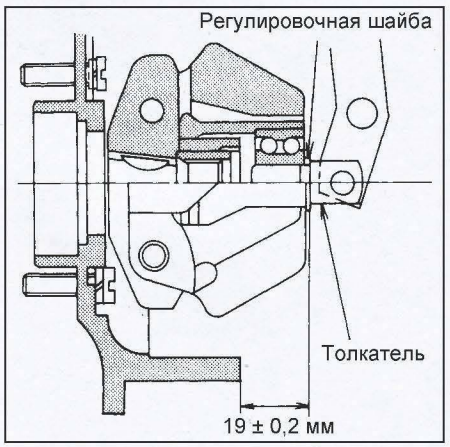
5. Убедитесь в плавности вращения втулки.

Примечание:

- Не заменяйте регулировочную шайбу, поскольку ее толщина определена регулировками по пункту (е).

- При снятии/установке не повредите хромовое покрытие толкателя.

6. Если регулировочную шайбу нужно заменить, правильно соберите все связанные детали и выберите шайбу такой толщины, которая обеспечит требуемое расстояние от торца корпуса регулятора до толкателя.



Прокладки выпускаются толщиной 0.2, 0.3, 0.4, 1.0 мм.

Примечание: расстояние от торца корпуса до толкателя определяется при сведенных грузах регулятора.

Сборка

Порядок сборки:

34 → 30 → 33 → 32 → 31 → 28 → 29 → 27 → 26 → 25 → 24 → 23 → 21 → 20 → 14 → 13 → 12 → 15 → 16 → 19 → 18 → 17 → 11 → 10 → 9 → 8 → 7 → 6 → 5 → 4 → 3 → 2 → 1

Временно установить для регулирования

Соберите регулятор в порядке, обратном разборке. Для справки на сопроводительном рисунке указан порядок сборки.

Все точки регулирования (ограничитель предельной нагрузки, ограничитель максимальной частоты вращения, дополнительная пружина холостого хода, пружина обратного корректора и т.д.) устанавливается временно, окончательное положение определяется при регулировках регулятора и ТНВД на стенде.

Настройка регулятора

Примечание:

- Залейте в картер ТНВД моторное масло.

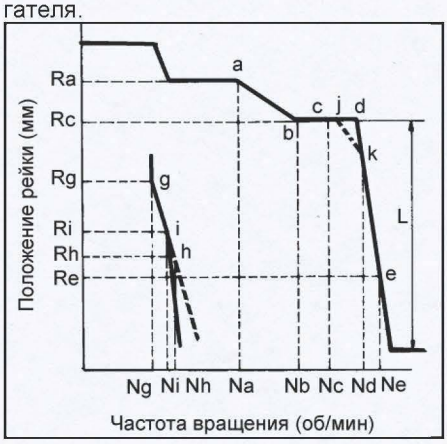
- Ослабьте стяжной болт регулировочного рычага.

- Снимите дополнительную пружину холостого хода.

- Не допускайте работы пружин прямого и обратного корректора.

Отрегулируйте соотношение между частой вращения кулачкового вала ТНВД и положением рейки, как показано на диаграмме характеристики регулятора. Выполняйте регулировки в указанной ниже последовательности.

Характеристики регулятора изменяются в зависимости от приложения двигателя.

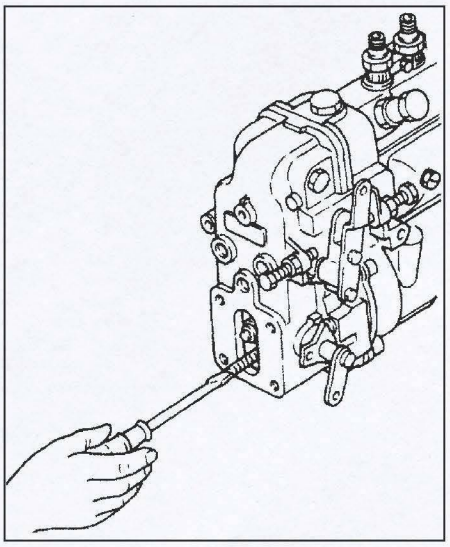


1. Установите нулевое положение рейки (см. выше).
2. Регулирование управления промежуточных частот вращения.

Это регулировка предназначена для определения положения рейки, точка С (максимальная подача топлива), ТНВД на режиме максимальной мощности двигателя.

Выведите ТНВД на режим с частотой вращения Nc, установите регулирующий рычаг так, чтобы пружина регулятора получила значительное растяжение, и временно зафиксируйте рычаг в этом положении.

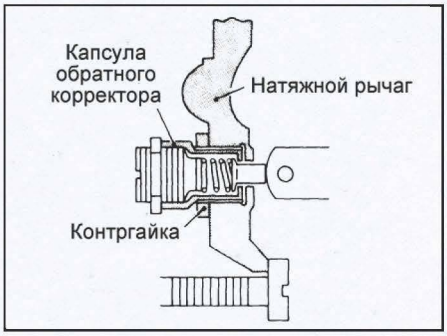
Теперь отрегулируйте положение ограничителя предельной нагрузки так, чтобы рейка получила ход Rc.



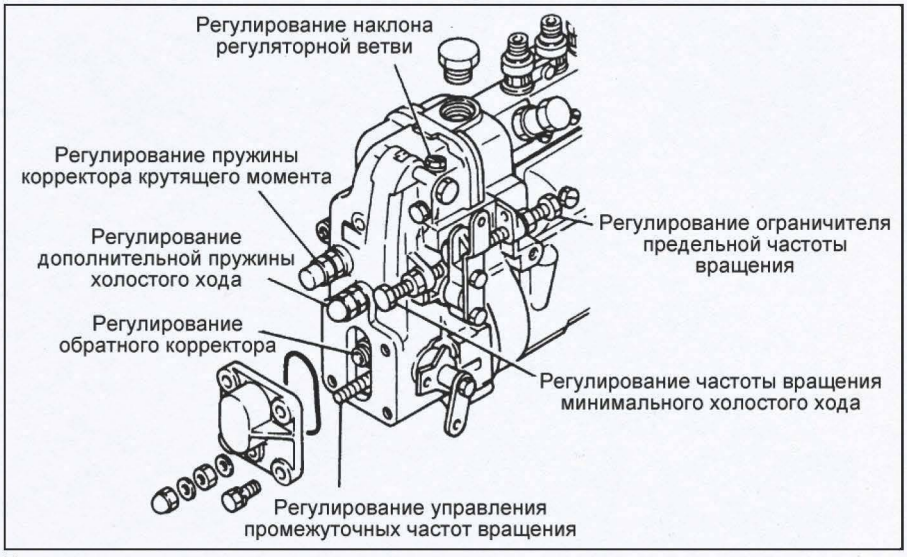
Вращение ограничителя предельной нагрузки по часовой стрелке (вид от задней части регулятора) приводит к перемещению рейки в направлении увеличения подачи топлива. Вращение ограничителя против часовой стрелки приводит к обратному движению рейки.

3. Регулирование обратного корректора.

Зафиксируйте регулирующий рычаг в положении упора в ограничитель предельной частоты вращения. Отрегулируйте положение капсулы корректора так, чтобы при изменении частоты вращения от Na до Nb рейка перемещалась от точки Ra до точки Rc.



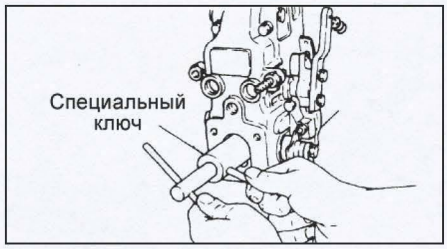
Ход рейки от точки Ra до точки Rc называют ходом обратного корректора.



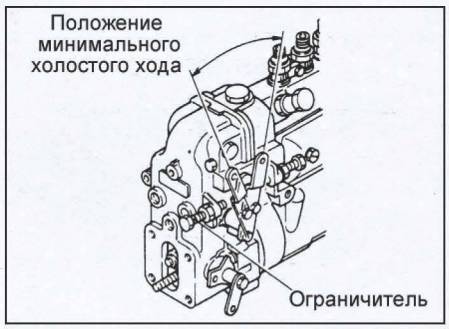
Расположение регулировочных винтов.

CarInfo.com.ua

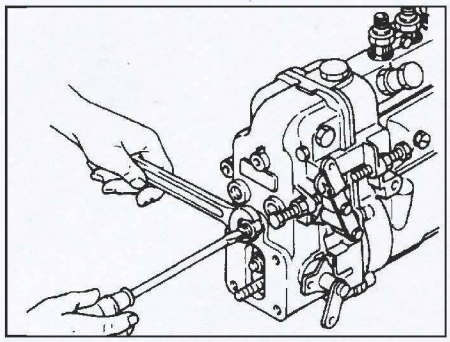
Заворачивание капсулы корректора увеличивает ход корректора и наоборот.
Регулировка положения капсулы корректора проводится специальным ключом так, чтобы рейка при частоте вращения Na имела ход Ra.



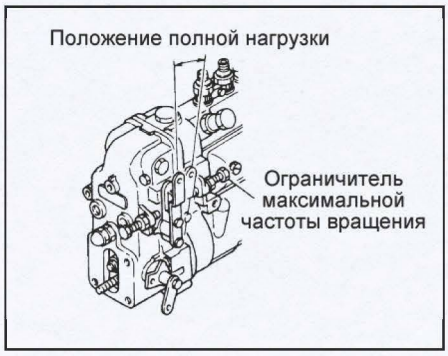
4. Регулирование частоты вращения минимального холостого хода.
а) Регулирование ограничителя.
Выведите ТНВД на частоту вращения Ni, прижмите регулировочный рычаг к ограничителю и отрегулируйте положение ограничителя так, чтобы рейка имела ход Ri.



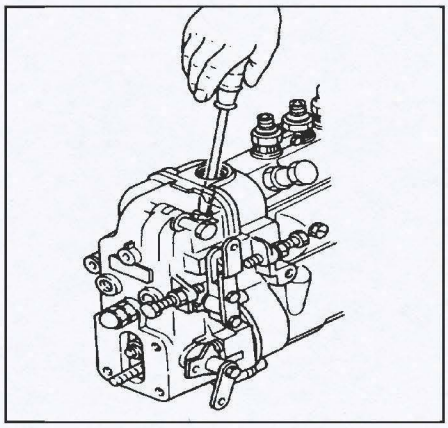
б) Регулирование дополнительной пружины холостого хода.
Отрегулируйте натяжение дополнительной пружины холостого хода так, чтобы рейка на частоте вращения Nh имела ход Rh.
Уменьшите частоту вращения и убедитесь в том, что чтобы рейка на частоте вращения Ng имела ход Rg.



5. Регулирование частоты вращения максимального холостого хода.
а) Регулирование начала срабатывания регулятора максимального холостого хода.
Прижмите регулировочный рычаг к ограничителю максимальной частоты вращения и определите максимальную частоту вращения.
Медленно увеличьте частоту вращения с момента Nc и отрегулируйте положение ограничителя максимальной частоты вращения так, чтобы на частоте вращения Nd рейка втягивается в корпус насоса до положения Rc.

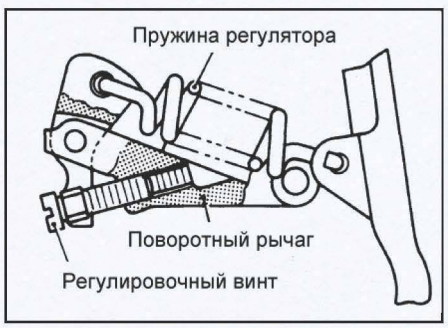


б) Регулирование наклона регуляторной ветви.
Увеличивайте частоту вращения насоса от точки Nd до точки Ne. Убедитесь в том, что рейка имеет ход Re.
Если ход рейки выходит за допустимые пределы, отрегулируйте положение поворотного рычага с помощью регулировочного винта.



Заворачивание винта уменьшает наклон регуляторной ветви и наоборот.
Наклон регуляторной ветви оценивается коэффициентом наклона (в %), который определяется как:
Коэффициент наклона = (Ne - Nd)/Nd x 100%

Примечание:
- Если наклон регуляторной ветви слишком большой, то двигатель превысит допустимую частоту вращения максимального холостого хода, что может привести к тяжелой аварии двигателя.
- Максимальная степень, до которой может быть ослаблен регулировочный винт, это 20 меток (5 оборотов винта) от полностью затянутого положения. Дальнейшее ослабление может быть опасным.

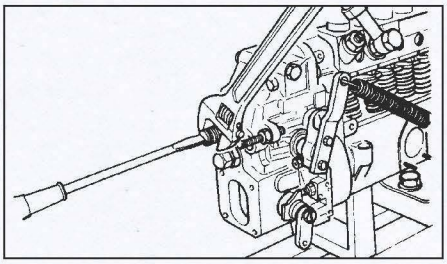


- Если регулировочный винт стронуть с места, то изменится растяжение пружины регулятора, и, соответственно, изменится момент начала срабатывания регулятора. Повторите процедуру регулировки момента начала срабатывания регулятора.

6. Проверка работы рычага останова.
Убедитесь в том, что, когда рычаг останова полностью прижат к винту ограничителя останова при регулировочном рычаге на ограничителе полной нагрузки, рейка стоит в нулевом положении.



7. Регулирование пружины корректора крутящего момента.
Зафиксируйте рычаг регулятора на упоре в ограничитель предельной нагрузки. Медленно увеличивайте частоту вращения насоса от точки Na, и отрегулируйте натяжение пружины корректора крутящего момента так, чтобы рейка проходила через положения точек j и k.



8. Адаптация к двигателю.
После завершения настройки регулятора отрегулируйте цикловую подачу топлива под тем же самым углом рычага, какой был установлен при регулировке начала срабатывания регулятора на максимальной частоте вращения согласно стандартам регулирования для данного двигателя.

Регулятор частоты вращения (модель RFD)

Разборка

Операции по разборке/сборке должны выполняться тщательно. Рабочее место должно быть абсолютно чистым. До разборки определите рабочие характеристики регулятора и положение регулировочных винтов/капсул (выступание, количество оборотов и т.п.). По возможности укладывайте снятые детали по порядку установки, это облегчит последующую сборку и регулировку.
Если обнаружатся значительная разрегулировка регулятора или дефектные детали регулятора, причины проблем с двигателем могут быть локализованы при сравнении регулировок до и после переборки.
До разборки регулятора тщательно промойте все внешние поверхности. Рекомендуем применять для сборки/разборки специальные инструменты.

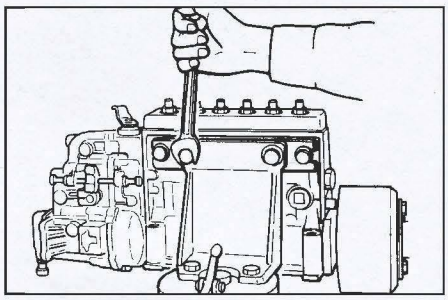
1. Соберите разборочный стенд.



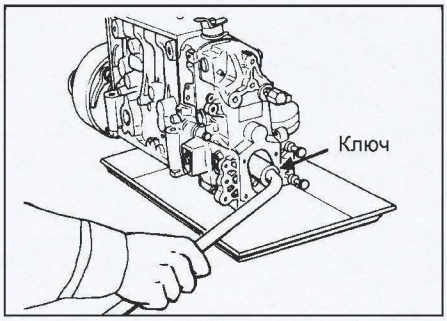
2. Выверните полый болт и перепускной клапан входа и выхода топлива. Закрепите пластину фиксатора на насосе, используя отверстия под болт и клапан.



3. Установите топливный насос на разборочный стенд.



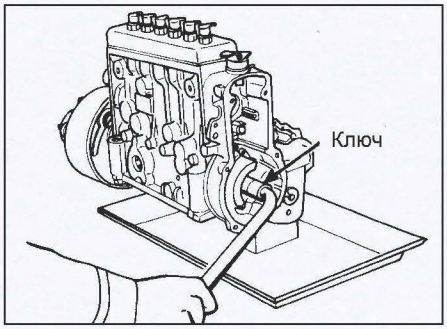
4. Снимите крышку 1 и специальными ключами отверните контргайку 2, затем снимите капсулу пружины холостого хода 3.



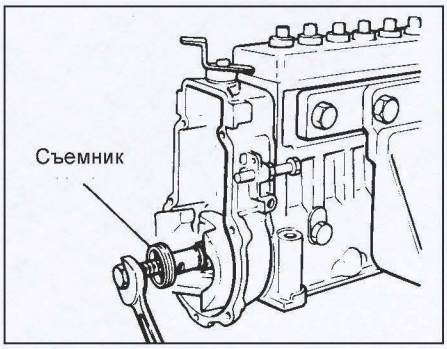
Примечание: проверьте состояние рычага управления частотой вращения. Если нет ничего подозрительного, не снимайте рычаг.

5. Снимите грузы регулятора.

а) Специальным вильчатым ключом отверните круглую гайку 24 крепления грузов регулятора.

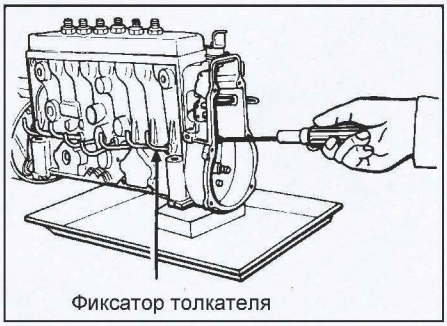


б) С помощью съемника демонтируйте грузы регулятора 25.



6. Снимите корпус регулятора 26.

а) Поднимите толкатели в ВМТ и закрепите их фиксаторами.

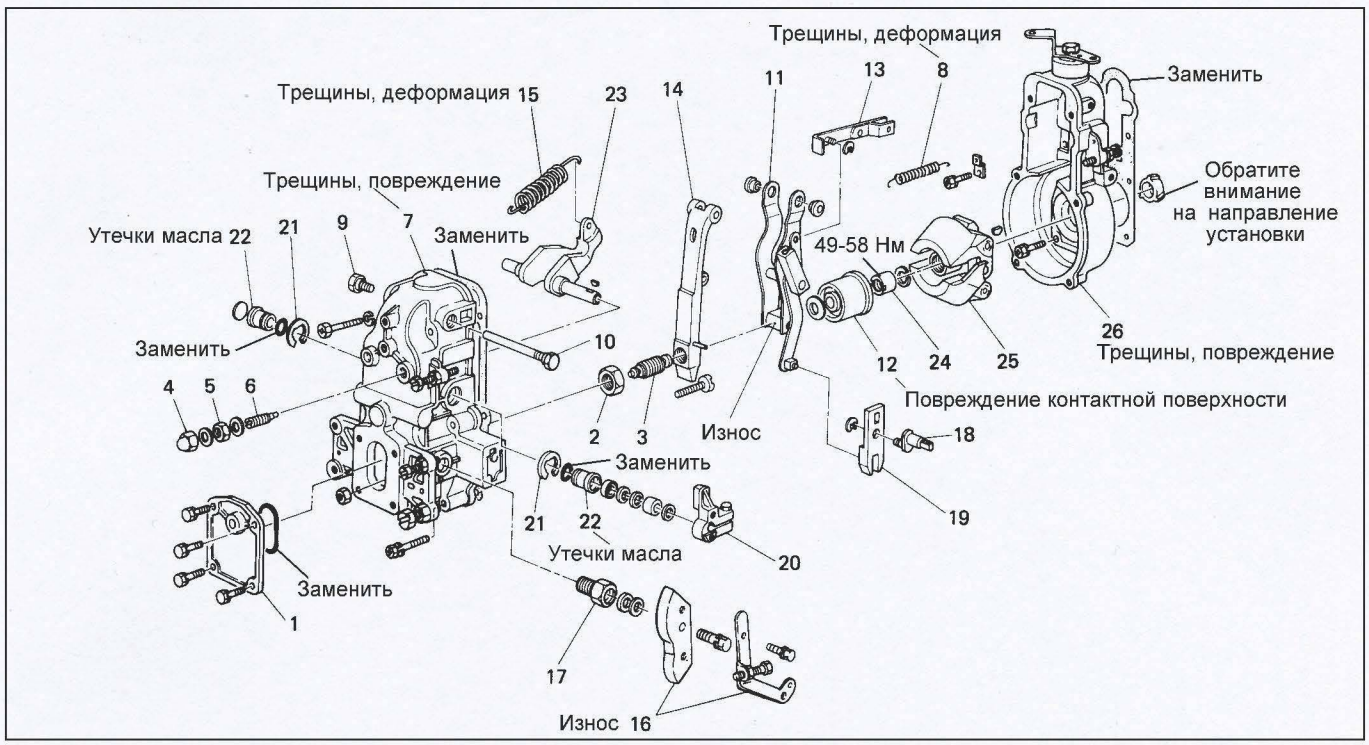


б) Отверните болты крепления корпуса регулятора и легкими ударами пластикового молотка отсоедините корпус регулятора от корпуса ТНВД.

Примечание: рычаг останова с корпуса регулятора не снимайте.

Проверка

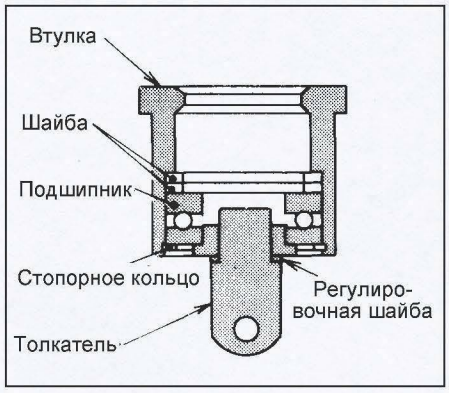
1. Замена втулки или направляющего рычага в сборе.



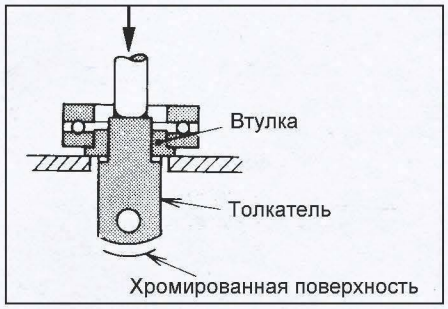
Разборка и сборка регулятора RFD. 1 - крышка, 2 - контргайка, 3 - пружина холостого хода, 4 - колпачковая гайка, 5 - контргайка, 6 - пружина замедлителя, 7 - крышка регулятора, 8 - пружина стартовой подачи, 9 - пробка натяжного рычага, 10 - вал натяжного рычага, 11 - направляющий рычаг в сборе, 12 - втулка, 13 - тяга рейки, 14 - натяжной рычаг, 15 - пружина регулятора, 16 - рычаг управления нагрузкой, 17 - втулка, 18 - вал рычага, 19 - скользящий рычаг, 20 - рычаг управления частотой вращения, 21 - стопорное кольцо, 22 - втулка, 23 - поворотный рычаг, 24 - круглая гайка, 25 - грузы регулятора, 26 - корпус регулятора.

CarInfo.com.ua

а) Чтобы демонтировать толкатель и втулку, снимите с втулки стопорное кольцо, выньте толкатель.



б) Чтобы снять толкатель с подшипника используйте пресс.

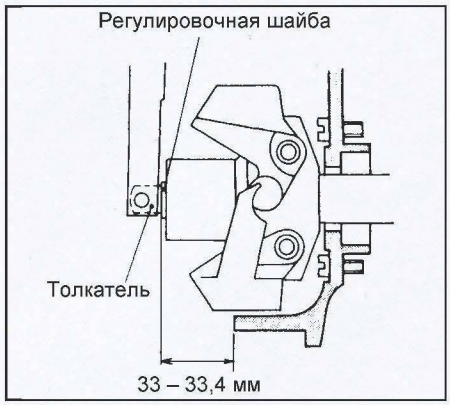


Примечание: при сборке/разборке не повредите хромированную поверхность толкателя.

2. Установочный размер толкателя.

Установочный размер толкателя изменяется заменой регулировочной шайбы под толкателем.

Если необходимо провести регулировку установочного размера, правильно соберите все связанные детали и выберите регулировочную шайбу нужной толщины.



Регулировочные шайбы выпускаются толщиной 0.2, 0.3, 0.4, 1.0 мм.

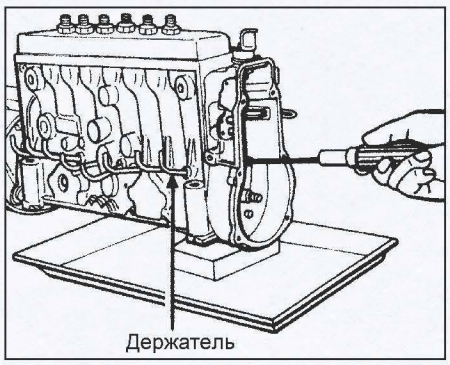
Примечание: измерение установочного размера проводите при разведенных грузах регулятора.

Сборка

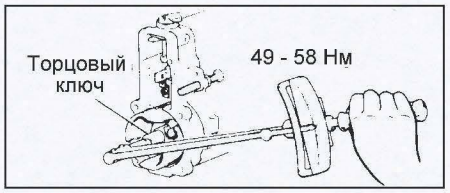
Порядок сборки

26 → 25 → 24 → 23 → 22 → 21 → 20 → 19 → 18 → 17 → 16 → 15 → 14 → 13 → 12 → 11 → 10 → 9 → 8 → 7 → 6 → 5 → 4 → 3 → 2 → 1

1. Установите корпус регулятора 26, удалите фиксаторы толкателей.



2. Установить грузы регулятора 25 и затяните круглую гайку 24 регламентированным моментом затяжки.



Примечание: не забудьте установить втулки с обеих сторон направляющего рычага.

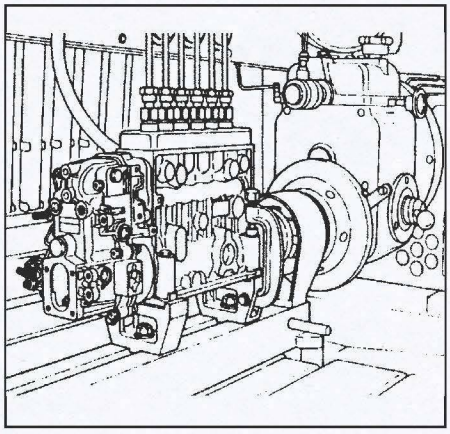
Настройка регулятора

Осуществлять настройку регулятора рекомендуется в следующей последовательности:

Регулировка хода грузов регулятора
↓
Регуляторная характеристика максимального холостого хода
↓
Регуляторная характеристика минимального холостого хода
↓
Угловое положение рычага управления подачей топлива
↓
Регулировка пружины замедлителя
↓
Регулировка положения болта ограничителя холостого хода
↓
Регулировка положения болта ограничителя минимальной частоты вращения
↓
Проверка углового положения рычага управления частотой вращения
↓
Ограничитель хода рейки (пусковой обогатитель)

1. Подготовка.

а) Установите ТНВД на испытательный стенд.

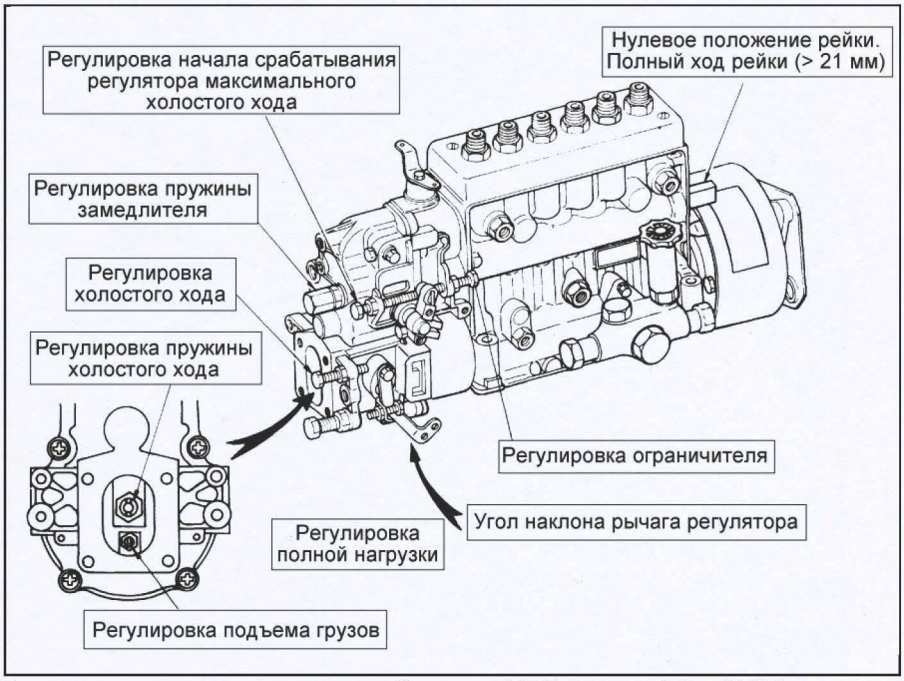


б) Подсоедините подающий и возвратный топливопроводы и трубки высокого давления.

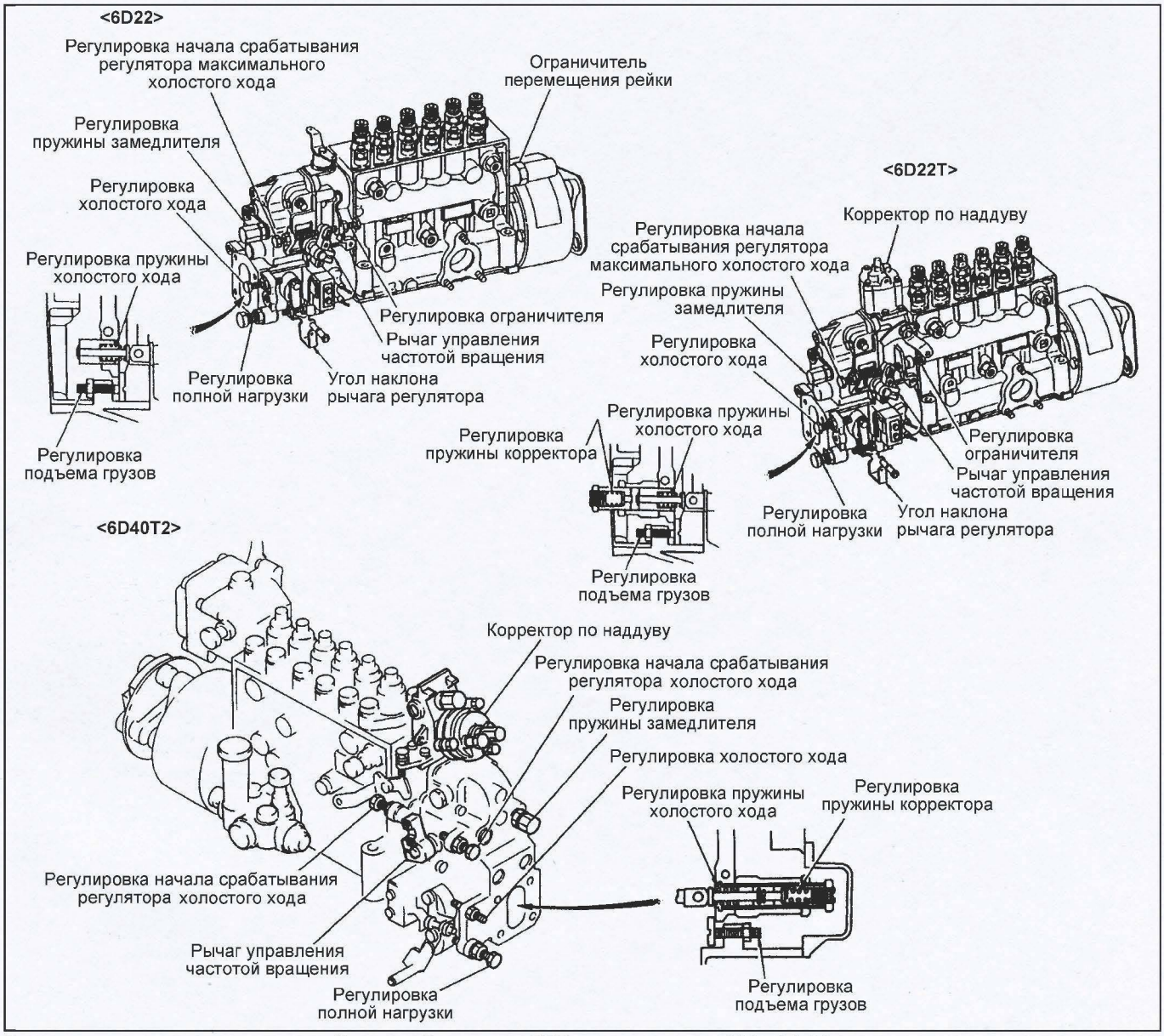
в) Снимите пружину замедлителя, крышку регулятора, пружины корректора крутящего момента и холостого хода, ослабьте регулировочный винт.

г) Если установлен корректор по наддуву, снимите его с регулятора.

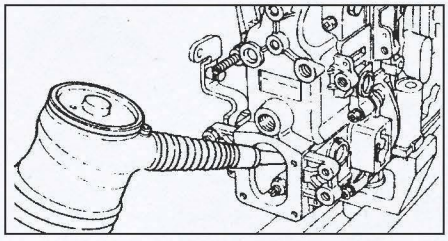
д) Залейте в корпус ТНВД и корпус регулятора моторное масло.



Расположение регулировочных болтов. ТНВД фирмы Diesel Kiki.

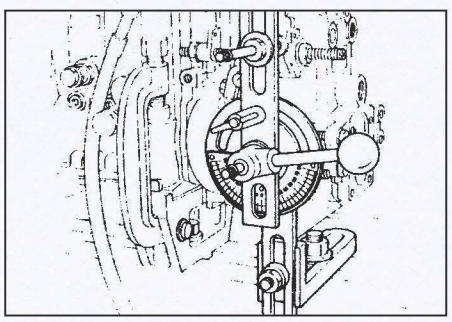


Расположение регулировочных болтов. Регулятор RFD на двигателях Mitsubishi.

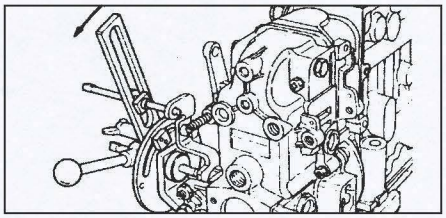


- корпус ТНВД: 240 см^3.
- корпус регулятора: 240 см^3.

е) Закрепите на рычаге управления подачей топлива приспособление для регулировки и фиксации рычага.



ж) Не вращая вал ТНВД, перемещайте рычаг управления подачей топлива от упора до упора, убедитесь в том, что рейка перемещается плавно и в полном диапазоне.



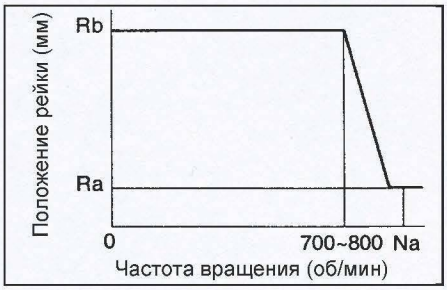
2. Установите нулевое положение рейки (см. выше).
3. Ход грузов регулятора.

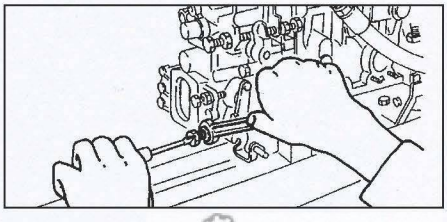
Полный ход грузов должен обеспечить управление минимальным и максимальным холостым ходом.

а) Переведите рычаг управления подачей в положении полной нагрузки (положение рейки "Rb").

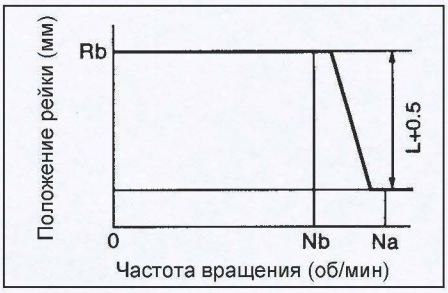
б) Установите рычаг управления частотой вращения так, чтобы регулятор начал срабатывать на частоте вращения в диапазоне 700 - 800 об/мин или 500 - 600 об/мин (двигатели индустриального применения).

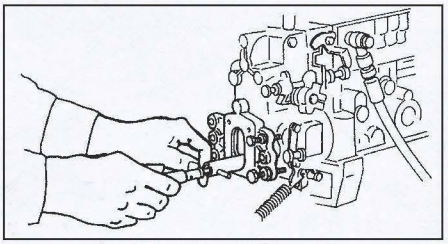
в) Увеличьте частоту вращения до полного выключения подачи (точка Na) и винтом упора полной подачи установите положение рейки Ra.





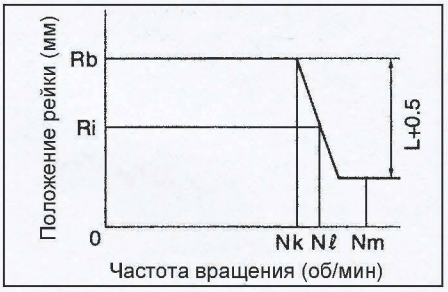
г) Теперь сбросьте частоту вращения ниже начала срабатывания регулятора (точка Nb) и отрегулируйте ход грузов "L" с помощью винта регулировки хода грузов.



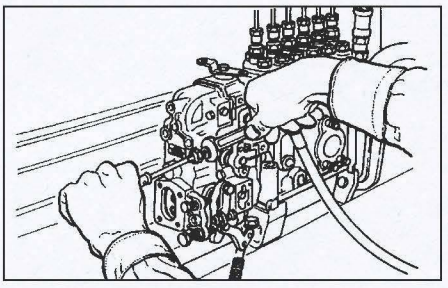


4. Регуляторная характеристика максимального холостого хода.

а) Установите рычаг управления подачей топлива в положение полной подачи. Переведите рычаг управления частотой вращения в положении максимальной частоты вращения.



б) Медленно увеличивайте частоту вращения насоса, отрегулируйте положение болта ограничителя минимальной частоты вращения так, чтобы рейка начинала двигаться в направлении уменьшения подачи на частоте вращения "Nk", затяните контргайку болта.



в) Увеличьте частоту вращения насоса и убедитесь в том, что при положении рейки "Ri" частота вращения равна или ниже частоты вращения "Nk". Затем увеличьте частоту вращения насоса и убедитесь в том, что при полном отключении подачи ход грузов равен "L".

Примечание:

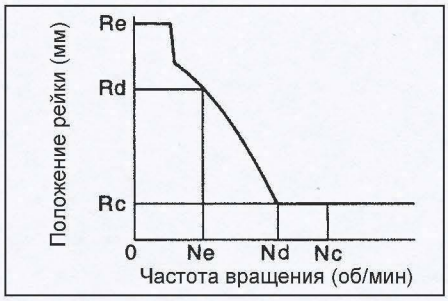
- Если точка проверки наклона регуляторной характеристики соответствует точке, где работает пружина замедлителя, отрегулируйте пружины минимального холостого хода и замедлителя, и затем проделайте вышеупомянутые регулировки.
- Если указанные регулировки не могут быть получены, замените пружину регулятора.

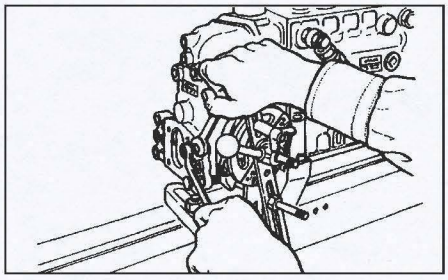
г) Еще больше увеличьте частоту вращения насоса и убедитесь в том, что рейка находится в зоне отключения подачи (не более 3 куб. см на 1000 циклов) (точка Nm).

5. Регуляторная характеристика минимального холостого хода.

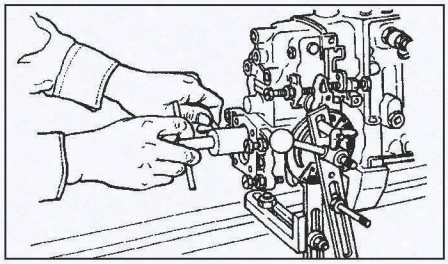
а) Установите частоту вращения Nc (Nd + 100 об/мин).

б) Отрегулируйте положение рейки "Rc" регулировочным винтом холостого хода.



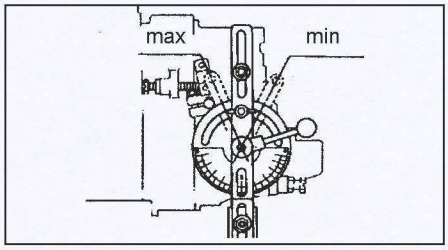


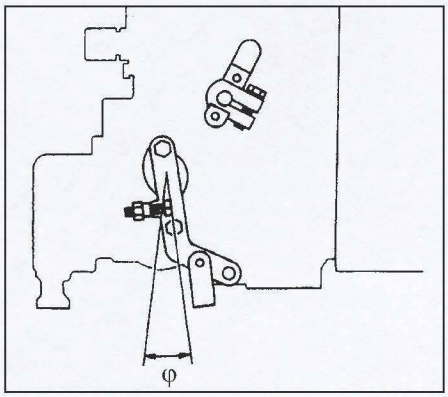
в) Уменьшите частоту вращения до точки Ne и отрегулируйте положение капсулы пружины холостого хода так, чтобы рейка стояла в положении "Rd".



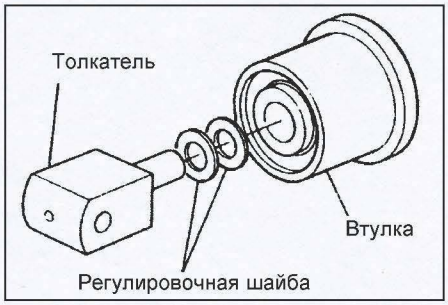
г) Убедитесь в том, что рейка находится в положении "Re" или больше при нулевой частоте вращения и при увеличении частоты вращения до Nd рейка перемещается в положение "Rc".

6. Угловое положение рычага управления подачей топлива.





Измерьте углы установки рычага в положениях холостого хода и максимальной подачи топлива. Если углы не равны указанным в спецификации, замените регулировочные шайбы между толкателем рычага и его втулкой.

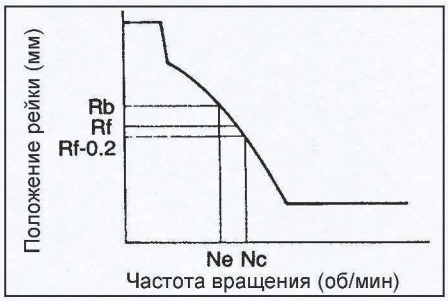


Примечание: после замены регулировочной шайбы нужно повторить настройку регуляторных характеристик минимального и максимального холостого хода.

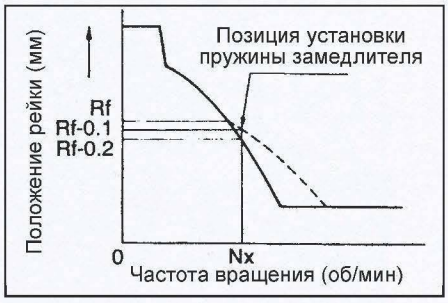
7. Регулировка пружины замедлителя.

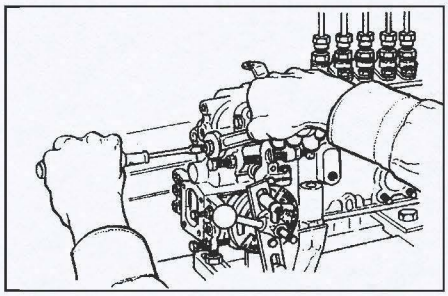
а) Закрепите рычаг управления подачей топлива в положении минимального холостого хода.

б) Медленно увеличьте частоту вращения насоса до точки Ne (холостой ход) и немного далее. Остановите набор частоты вращения в точке Nc, в которой рейка займет положение "Rf - 0,2 мм".

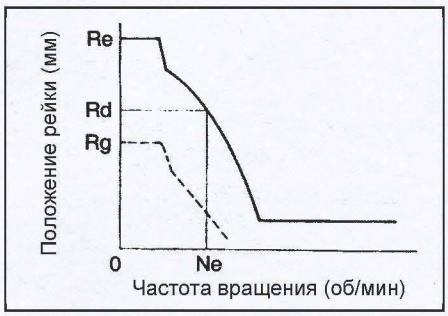


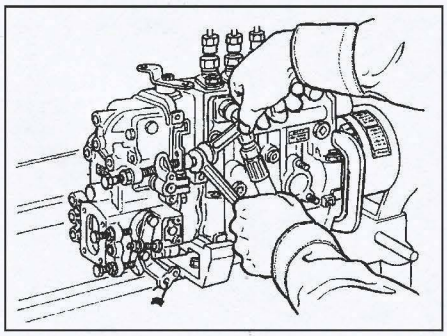
в) Винтом пружины замедлителя установите рейку в положение "Rf - 0,1 мм " и затяните контргайку винта.





8. Регулировка положения болта ограничителя холостого хода.
Отрегулируйте положения винта ограничителя так, чтобы характеристика холостого хода соответствовала пунктирной линии (см. сопроводительный рисунок).
а) После регулировки пружины замедлителя и останова насоса рейка должна быть в положении "Re".



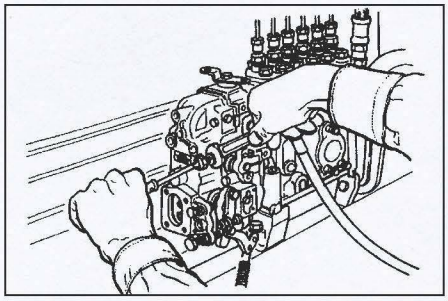


б) В описанном выше состоянии насоса измените положение регулировочного винта холостого хода так, чтобы рейка была в положении "Rg".

9. Регулировка положения болта ограничителя минимальной частоты вращения.

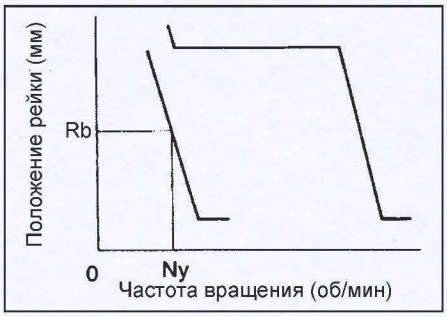
• ***Двухрежимный регулятор***

а) Перемещайте рычаг управления частотой вращения, пока рычаг не войдет в контакт с болтом ограничителя максимальной частоты вращения. Теперь вращайте болт ограничителя минимальной частоты вращения, пока он не войдет в контакт с рычагом управления частотой вращения.

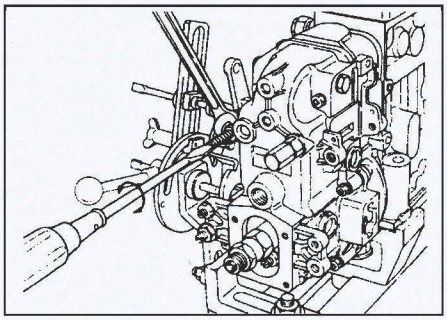


• ***Всережимный регулятор (Hyundai)***

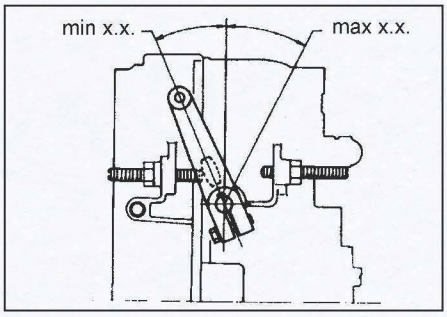
а) Зафиксируйте рычаг управления подачей топлива в положении полной подачи.
б) Вращайте рычаг управления частотой вращения в направлении уменьшения подачи топлива и переведите насос на частоту вращения Ny, которая немного выше частоты вращения холостого хода.



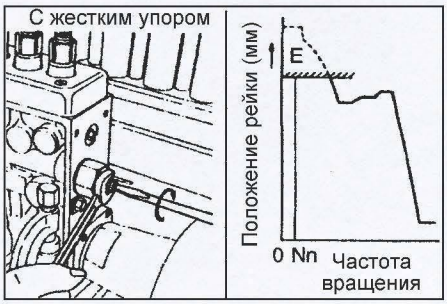
в) Теперь установите болт ограничения минимальной частоты вращения так, чтобы рейка была в положении "Rb/Ny" и зафиксируйте болт контргайкой.



10. Проверка углового положения рычага управления частотой вращения.
Убедитесь в том, что угол наклона рычага в упорах минимального и максимального холостого хода равен указанному в спецификации. Если угол наклона рычага выходит за допустимые пределы, замените пружину регулятора.

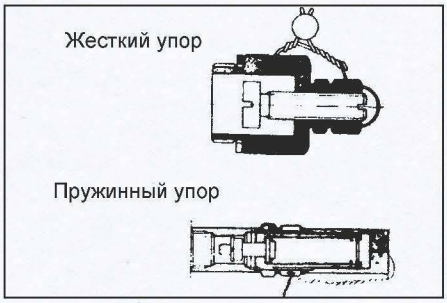


11. Ограничитель хода рейки (пусковой обогатитель).
а) Закрепите рычаг управления подачей топлива в положении полной подачи.
б) Выведите насос на частоту вращения "Nn".
в) Отрегулируйте положение капсулы пружинного упора или винта жесткого упора рейки так, чтобы рейка встала в положение, обеспечивающее заданную пусковую подачу топлива (точка E).



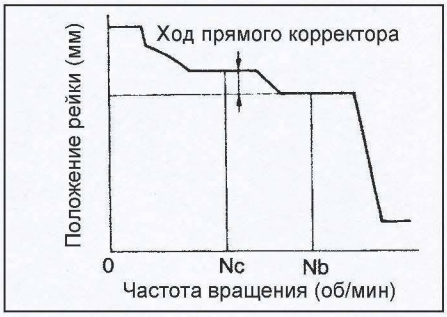


<u>Примечание</u>: при установке корректора по наддуву со стороны привода ТНВД упора ограничения хода рейки нет.

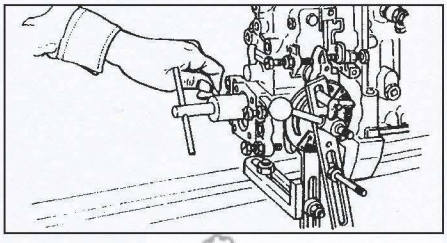


Навеска пломб на ограничитель хода рейки.

12. Регулировка прямого корректора крутящего момента (если установлен).
а) Выведите насос на частоту вращения Nc и закрепите рычаг управления подачей топлива в положении полной подачи.



б) Поворотом капсулы пружины корректора установите положение рейки, как показано на рисунке. После регулировки надежно зафиксируйте капсулу контргайкой.

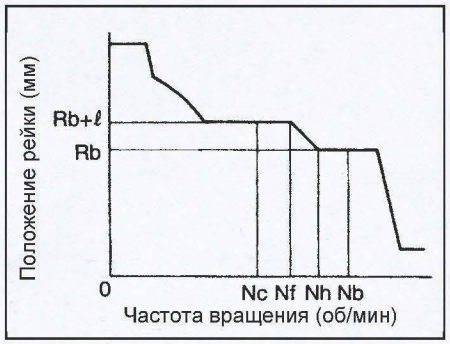


CarInfo.com.ua

в) Медленно увеличивайте частоту вращения насоса от точки Nc и отрегулируйте положение винта корректора так, чтобы пружина корректора начинала уменьшать подачу топлива в точке "Nf".

Примечание: для регулировки натяжения пружины корректора иногда вместо винта применяются регулировочные шайбы.

г) Увеличите частоты вращения насоса и убедитесь в том, что корректор прекращает изменять подачу топлива в точке "Nh".

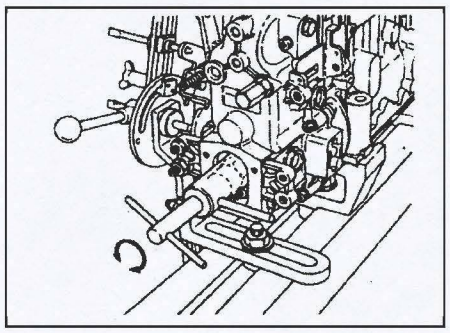


д) Установите частоту вращения насоса между точками "Nc" и "Nb" и убедитесь в том, что ход рейки под действием корректора равен регламентированной величине.

Примечание:

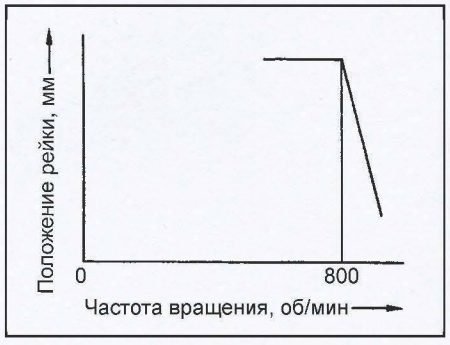
- Если ход корректора крутящего момента не равен регламентированной величине, перерегулируйте положение капсулы пружины.

- Если пружина корректора не прекращает изменение подачи на заданной частоте вращения, замените капсулу пружины.

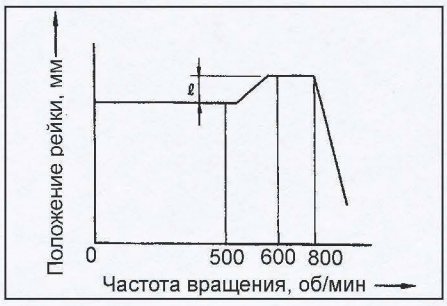


13. *(Mitsubishi)* Регулировка обратного корректора крутящего момента.

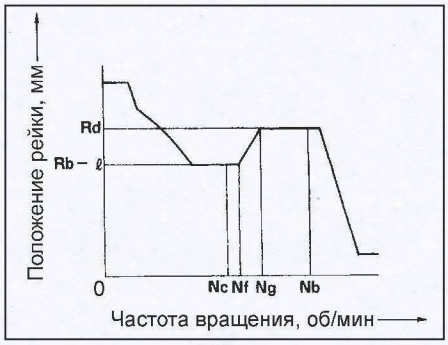
а) Временно установите рычаг управления по нагрузке в положение полной нагрузки и установите частоту вращения около 800 об/мин. Временно зафиксируйте положение рычага управления.



б) Из данного состояния отрегулируйте ход рейки L в диапазоне частот вращения 500-600 об/мин.



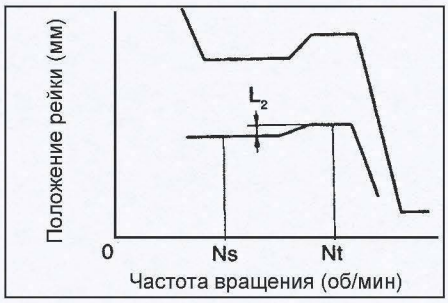
в) При частоте вращения Nc вала ТНВД отрегулируйте положение рейки на величину Rb-L.



г) Увеличьте частоту вращения от значения Nc до момента начала действия пружины при частоте вращения Nf. При необходимости выполните регулировку.

14. *(Hyundai)* Проверка обратного корректора крутящего момента.

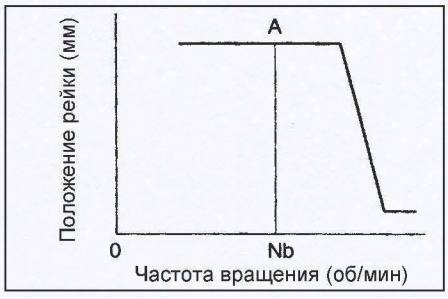
а) Закрепите рычаг управления подачей топлива в положении минимального холостого хода. Выведите насос на частоту вращения "Ns".



б) Увеличьте частоту вращения насоса и убедитесь в том, что рейка переместилась на расстояние "L2" на частоте вращения "Nt".

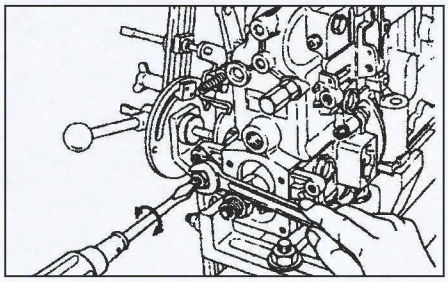
15. Проверка величины полной цикловой подачи топлива.

а) Закрепите рычаг управления подачей топлива в положении полной подачи.



б) На частоте вращения "Nb" проверьте соответствие величины подачи топлива (точка А) спецификации.

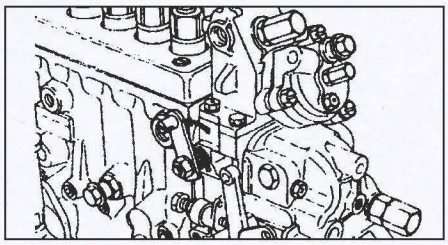
в) Если цикловая подача выходит за допустимые пределы, отрегулируйте подачу поворотом винта полной подачи топлива.



16. *(Hyundai)* Положение рычага останова.

а) Выведите насос на частоту вращения 800 об/мин.

б) Переведите рычаг останова в сторону выключения подачи топлива. Убедитесь в том, что рейка входит в зону отключения подачи. Если нет, проверьте все связи рычагов в регуляторе.

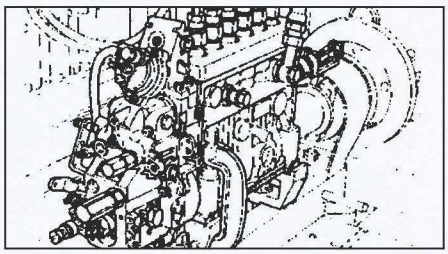


17. *(Hyundai)* Корректор по наддуву (если установлен).

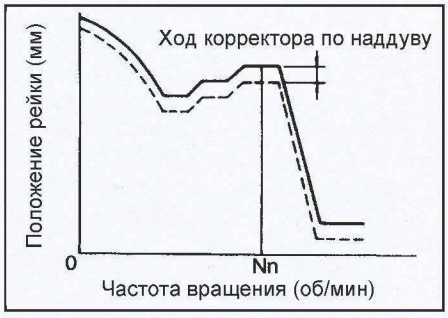
• ***Корректор на регуляторе***

а) Установите корректор по наддуву на регулятор. Снимите винт регулировки положения рейки. Установите винт в положение, измеренное во время разборки.

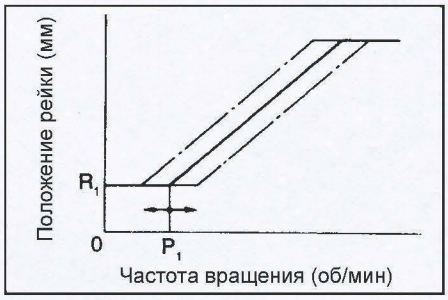
б) Подсоедините к корректору источник сжатого воздуха.

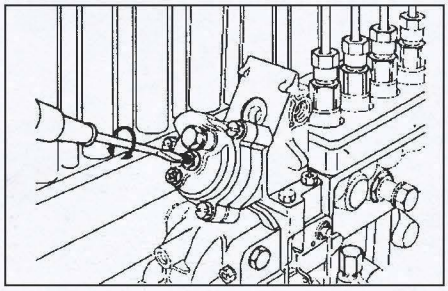


в) Закрепите рычаг управления подачей топлива в положении полной подачи, выведите насос на частоту вращения Nn (500 об/мин, если не указана другая величина).

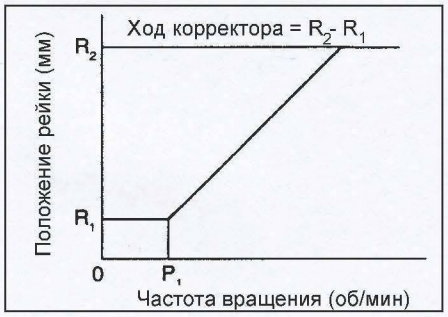


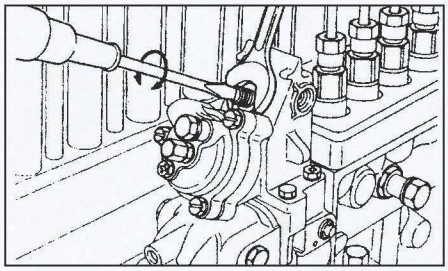
г) Вращением регулировочного винта добейтесь начала движения рейки в сторону увеличения подачи при давлении P1 на корректоре. Зафиксируйте винт контргайкой.





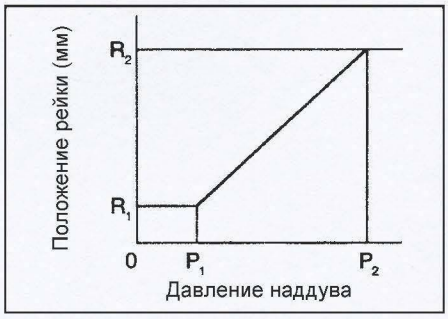
д) Сбросьте давление на корректоре, отрегулируйте ход корректора до регламентированной величины винтом регулировки положения рейки.





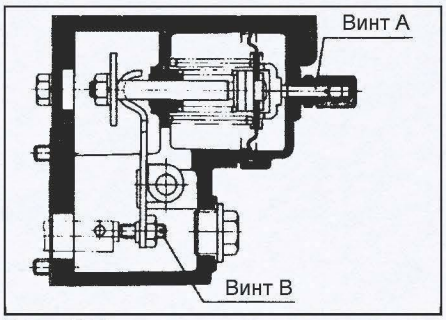
е) Увеличьте давление на корректоре и проверьте установку рейку в положении R1/P1, затем в положении R2/P2.

ж) Если нужной регулировки корректора не достигается, замените пружину корректора по наддуву.



• ***Корректор со стороны привода***

Регулировка корректора со стороны привода ничем не отличается от регулировки корректора на регуляторе, поэтому здесь показаны только точки регулирования.

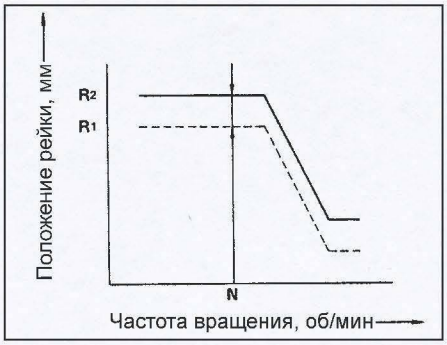


Винт "А" - регулировка начала срабатывания корректора, винт "В" - регулировка хода корректора.

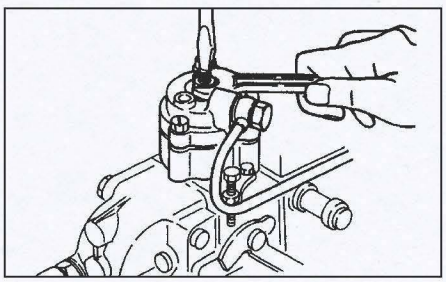
18. *(Mitsubishi)* Корректор по наддуву (если установлен).

а) Установите корректор по наддуву и подсоедините шланг.

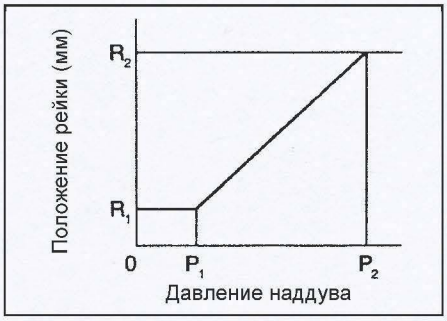
б) При частоте вращения N переведите рычаг управления по нагрузке в положение полной нагрузки. Убедитесь в перемещении рейки в положение R2.



в) Отрегулируйте положение регулировочного болта, чтобы рейка заняла прежнее положение R1.



г) Увеличьте давление на корректоре и проверьте установку рейку в положении R1/P1, затем в положении R2/P2.



Если нужной регулировки корректора не достигается, замените шайбу корректора или пружину.



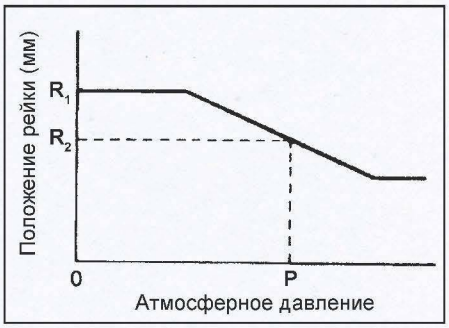
Толщина шайб ..... 0,2 и 0,5 мм

19. Высотный компенсатор (если установлен).

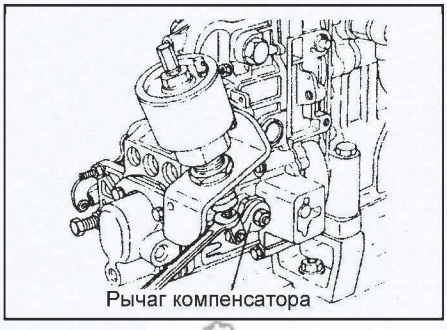
а) Ослабьте контргайку компенсатора.



б) Отрегулируйте положение компенсатора так, чтобы рейка имела положение R2 при атмосферном давлении P, затяните контргайку.



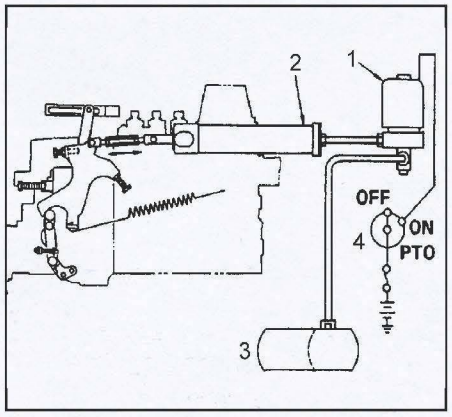
в) Закрепите серьгу компенсатора на рычаге регулятора гайкой. Проверьте надежность зацепления серьги с толкателем. При необходимости измените положение рычага компенсатора на валу регулятора и повторите процедуру регулировки.



CarInfo .com.ua

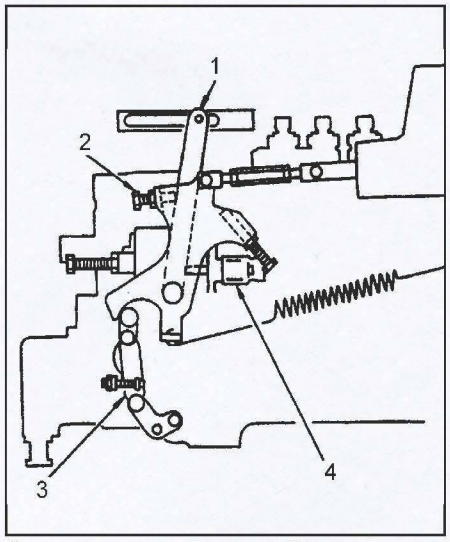
Система регулирования ТНВД при использовании PTO

Некоторые модификации ТНВД с регулятором RFD на двигателях 6D2 для различной спецтехники оборудуются системой позволяющей работать регулятору на режимах минимальной и максимальной подачи на холостом ходу, без участия водителя в процессе регулировании. Система состоит из привода и электромагнитного клапана управления.



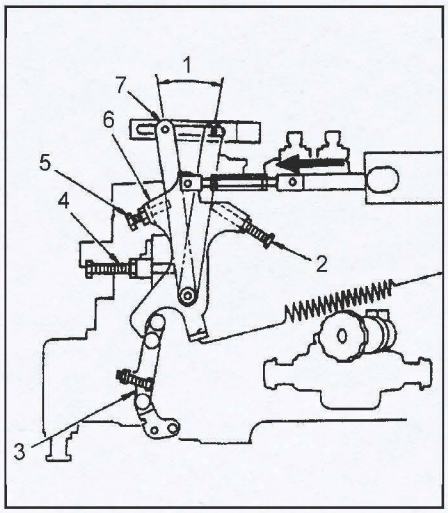
1 - электромагнитный клапан, 2 - привод, 3 - ресивер, 4 - выключатель PTO.

При переходе регулятора в режим работы минимальной или максимальной подачи, рычаг управления фиксируется на ограничительном болте "А" и работать начинает рычаг по нагрузке.



1 - рычаг управления, 2 - регулировочный болт "А", 3 - рычаг управления по нагрузке, 4 - стопорный болт "А".

Привод перемещает кронштейн рычага управления как показано на рисунке, при включении выключателя PTO. Рычаг управления перемещается до упора на регулировочный болт А и и далее вместе с кронштейном до ограничительного болта В. Рычаг по нагрузке в это время устанавливается в положение полной нагрузки. Следовательно, рабочий диапазон рычага управления ограничен регулировочным болтом "В" и стопорным болтом "В".



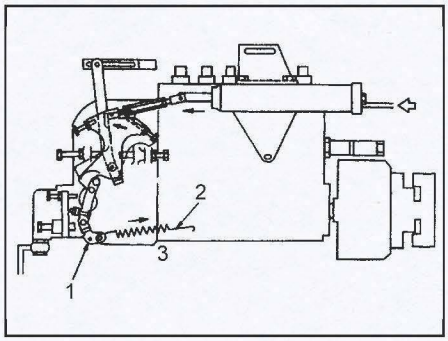
1 - диапазон работы, 2 - регулировочный болт "В", 3 - рычаг по нагрузке, 4 - ограничительный болт "В", 5 - регулировочный болт "А", 6 - кронштейн, 7 - рычаг управления.

Регулировка

Примечание: регулировка системы возможна при снятой пружине рычага управления.

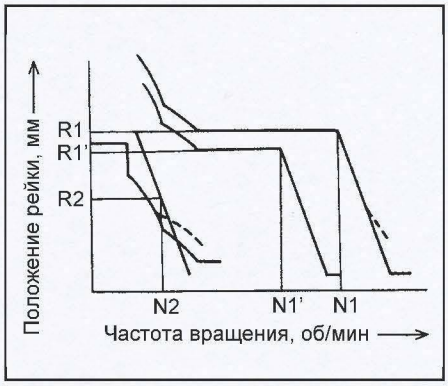
1. Отсоедините пружину.
2. Подайте давление в привод 3-4 кг/см^2.
3. Переведите рычаг по нагрузке в положение холостого хода. И дальнейшую регулировку производите в этом положении рычага.

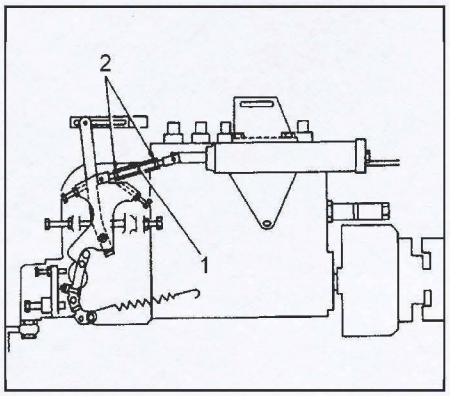
Примечание: потребуется приложить несколько большее усилие, поскольку привод не работает.



1 - рычаг по нагрузке, 2 - пружина, 3 - положение холостого хода.

4. При частоте вращения кулачкового вала ТНВД, соответствующей N1' (50-100 об/мин) измерьте положение рейки R1' (мм). При не соответствии требованиям, отрегулируйте длину стяжки.

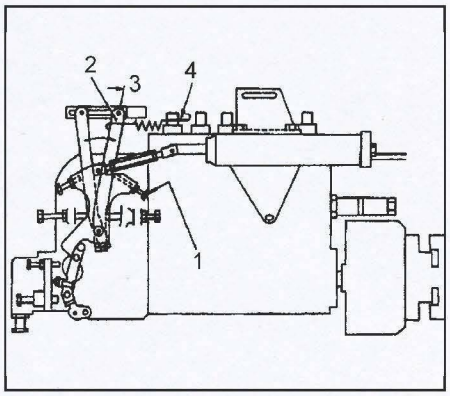




1 - стяжка, 2 - места регулировки.

5. При частоте вращения кулачкового вала ТНВД, соответствующей N1' переведите рычаг управления в сторону максимальной подачи, рейка ТНВД должна переместиться в сторону пусковой подачи. При необходимости отрегулируйте положение регулировочным болтом "В".

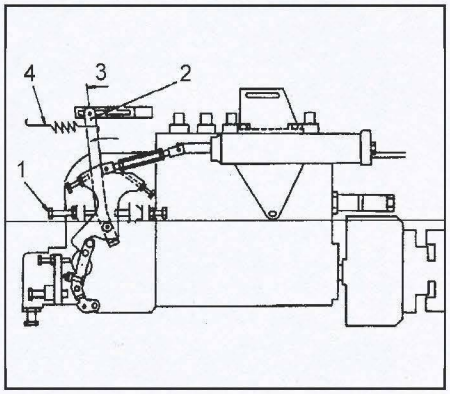
Примечание: для удержания рычага управления в крайнем положении можно воспользоваться пружиной.



1 - регулировочный болт "В", 2 - рычаг управления, 3 - положение максимальной подачи, 4 - пружина.

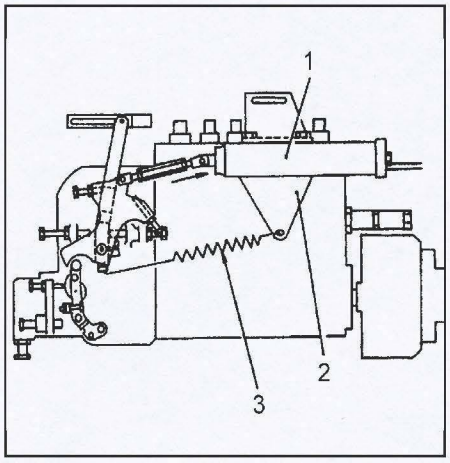
6. При частоте вращения кулачкового вала ТНВД, соответствующей N2 переведите рычаг управления в сторону минимальной подачи, рейка ТНВД должна переместиться в положение R2. При необходимости отрегулируйте положение ограничительным болтом "В".

Примечание: для удержания рычага управления в крайнем положении можно воспользоваться пружиной.



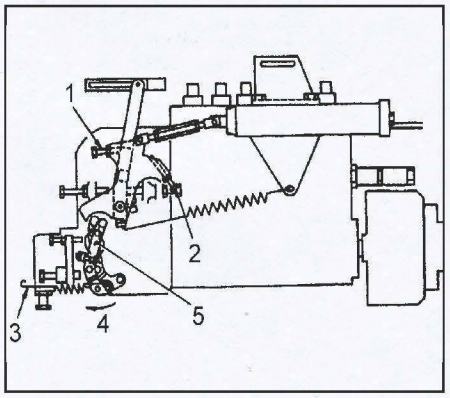
1 - ограничительный болт "В", 2 - рычаг управления, 3 - положение минимальной подачи, 4 - пружина.

7. Снимите прикладываемое давление к приводу и установите возвратную пружину между рычагом управления и кронштейном привода.



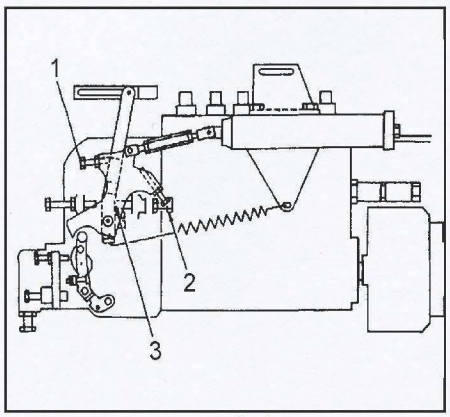
1 - привод системы, 2 - кронштейн привода, 3 - возвратная пружина.

8. При частоте вращения кулачкового вала ТНВД, соответствующей N1 переведите рычаг по нагрузке в положение полной нагрузки, рейка ТНВД должна переместиться в положение R1. При необходимости отрегулируйте положение ограничительным болтом "А".



1 - регулировочный болт "А", 2 - ограничительный болт "А", 3 - пружина, 4 - полная нагрузка, 5 - рычаг по нагрузке.

9. Затяните ограничительный болт "А", а затем затяните регулировочный болт "А" до тех пор пока он не будет касаться рычага управления.

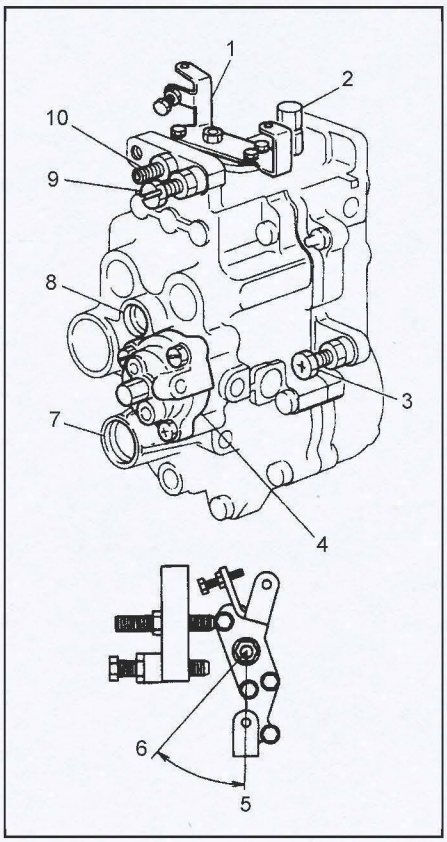


1 - регулировочный болт "А", 2 - ограничительный болт "А", 3 - до момента касания рычага в этой точке.

Регулятор частоты вращения (модель RLD-J)

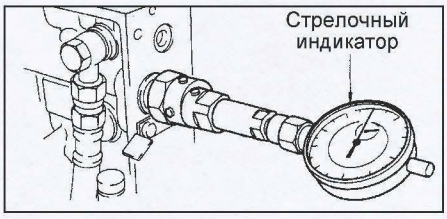
Настройка регулятора

Предварительные настройки

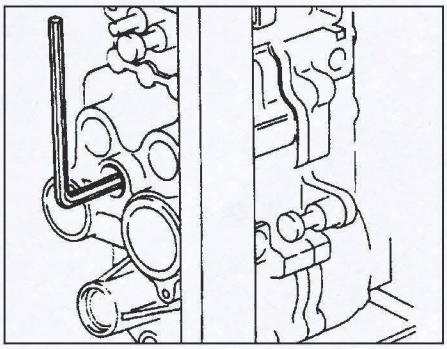


1 - рычаг управления, 2 - успокоительная пружина, 3 - регулировочный болт полной нагрузки, 4 - корректор по наддуву, 5 - положение минимальной частоты вращения холостого хода, 6 - положение максимальной частоты вращения, 7 - пружина минимальной частоты вращения холостого хода, 8 - рабочая пружина регулятора, 9 - регулировочный болт максимальной частоты вращения, 10 - регулировочный болт частоты вращения холостого хода.

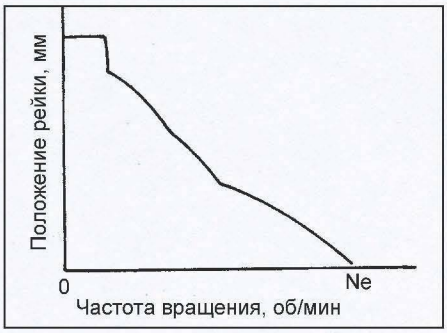
1. Установите ТНВД на стенд для испытаний дизельной топливной аппаратуры.
2. Подсоедините топливные трубки.
3. Заполните полости кулачкового вала ТНВД и регулятора моторным маслом объемом 50-60 см^3.
4. Снимите пружину минимальной частоты вращения холостого хода в сборе.
5. Снимите контргайку направляющей рабочих пружин регулятора.
6. Ослабьте регулировочный винт максимальной частоты вращения.
7. Ослабьте регулировочный винт минимальной частоты вращения холостого хода.
8. Ослабьте регулировочный винт максимальной нагрузки.
9. Установите угловую шкалу на рычаг управления.
10. 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 близкому к положению минимальной частоты вращения 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 N_e 1000 - 1200 мин$^{-1}$.



Примечание: рейка ТНВД с регулятором типа RLD-J 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.

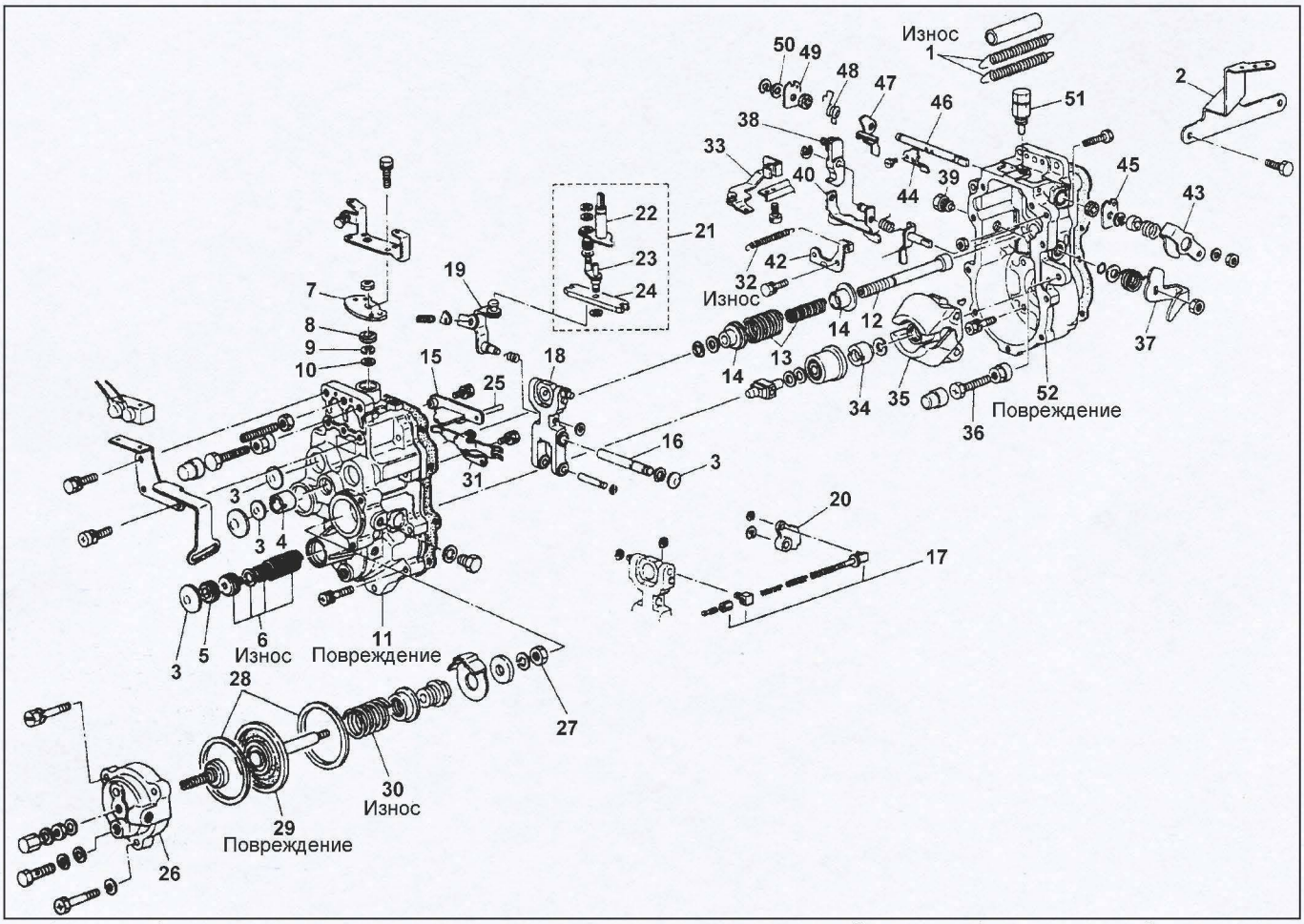
Предупреждение:

- 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 болт полной нагрузки, установите рейку в положение за 3 мм до максимального. После этого могут быть выполнены различные регулировки при требуемом положении рейки.

CarInfo.com.ua

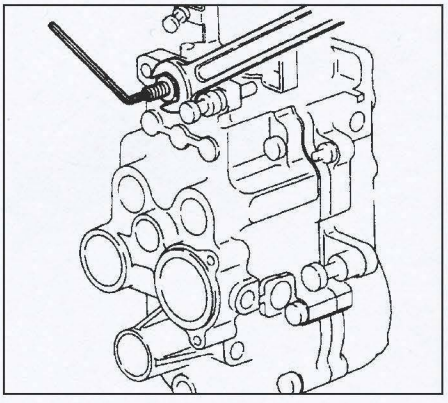


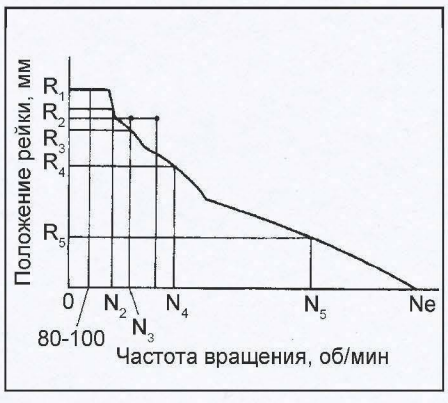
Разборка и сборка регулятора RLD-J. 1 - возвратная пружина, 2 - кронштейн, 3 - пробка, 4 - контргайка, 5 - контргайка, 6 - узел пружины минимальной частоты вращения холостого хода, 7- рычаг управления, 8 - проставка, 9 - стопорное кольцо, 10 - шайба, 11 - крышка корпуса регулятора, 12 - направляющая рабочей пружины регулятора, 13- рабочие пружины регулятора, 14 - седло пружины, 15 - направляющая пластина, 16 - штифт, 17 - шток кулачка крутящего момента, 18 - серьга натяжения пружины, 19 - направляющий рычаг, 20 - кулачок крутящего момента, 21 - рычаг в сборе, 22 - вал рычага управления, 23 - поддерживающий рычаг, 24 - плавающий рычаг, 25 - шток, 26 - корректор по наддуву, 27 - стопорная гайка, 28 - прокладка, 29 - диафрагма и шток, 30 - пружина, 31 - рычаги в сборе, 32 - стартовая пружина, 33 - соединительная тяга рейки, 34 - круглая гайка, 35 - центробежные грузы в сборе, 36 - регулировочный болт полной нагрузки, 37 - рычаг полной нагрузки, 38 - рычаг рейки, 39 - заглушка, 40 - U-образный рычаг, 41 - штифт, 42 - пластина, 43 - рычаг останова, 44 - рычаг, 45 - пластина, 46 - ось, 47 - рычаг, 48 - возвратная пружина, 49 - пластина, 50 - шайба, 51 - успокоительная пружина, 52 - корпус регулятора.

Регулировки и настройки

1. Регулировка минимальной частоты вращения холостого хода.

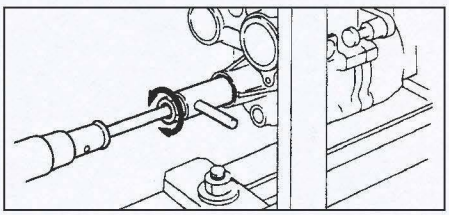
а) Временно установите рычаг управления на упор минимального режима. Поддерживая частоту вращения вала ТНВД в пределах 80 - 100 мин$^{-1}$, поворотом регулировочного винта минимальной частоты вращения холостого хода установите рейку в положение R_1.

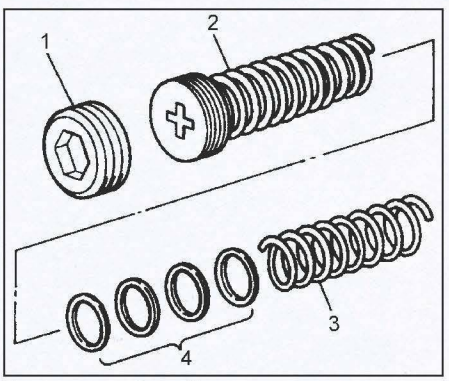




б) Регулировка натяжения пружины минимальной частоты вращения холостого хода.

- Переместите рычаг управления в положение минимальной частоты вращения холостого хода до достижения частоты вращения N_3 и проверьте положение рейки. При необходимости произведите регулировку. Не сминайте регулировочные шайбы внутренней пружины.





1 - контргайка, 2 - внешняя пружина, 3 - внутренняя пружина, 4 - регулировочные шайбы.

- Установите частоту вращения вала ТНВД равную N_2 и проверьте, что рейка находится в положении R_2.

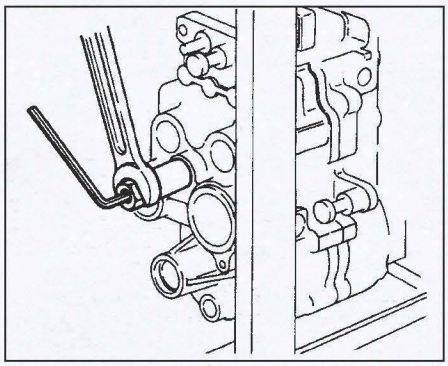
Примечание: если положение рейки не соответствует указанному положению, то отрегулируйте подбором толщины регулировочной шайбы.

Толщина регулировочных шайб (мм): 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0.

- После регулировки затяните контргайку.

в) Регулировка рабочих пружин регулятора.

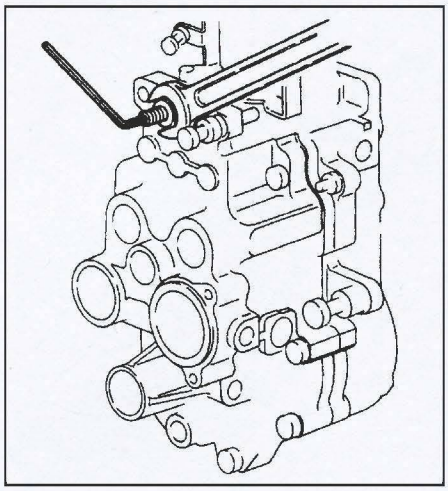
- Поддерживайте частоту вращения вала ТНВД N_4 и отрегулируйте положение направляющей рабочих пружин так, чтобы координата положения рейки равнялась R_4.



- Проверьте, что положение рейки соответствует R_5 при частоте вращения N_5. Если положение рейки не соответствует номинальному значению, то замените рабочие пружины регулятора новыми. Уменьшите частоту вращения до N_4, и проверьте что положение рейки осталось в R_5. После регулировки затяните контргайку.

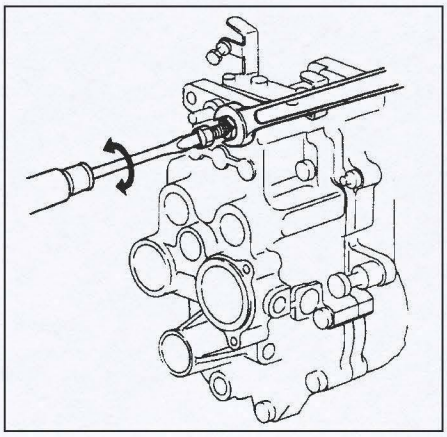
г) Настройка регулировочного винта минимальной частоты вращения холостого хода.

- Установите частоту вращения вала ТНВД N_3 и регулировочным винтом минимальной частоты вращения холостого хода отрегулируйте положение рейки Rh. Проверьте угол положения рычага управления.



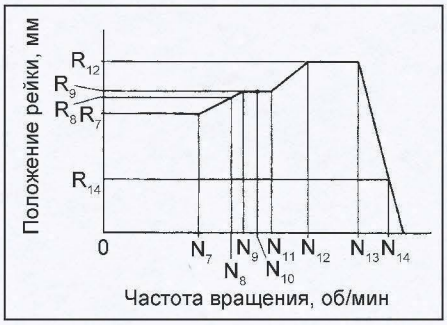
5. Регулировка положения рейки при полной нагрузке.

а) Временно установите рычаг управления на упоре в регулировочный винт максимальной частоты вращения.



Поддерживая частоту вращения вала ТНВД не менее N_{13}, временно установите рычаг управления на упоре в регулировочный винт максимальной частоты вращения.

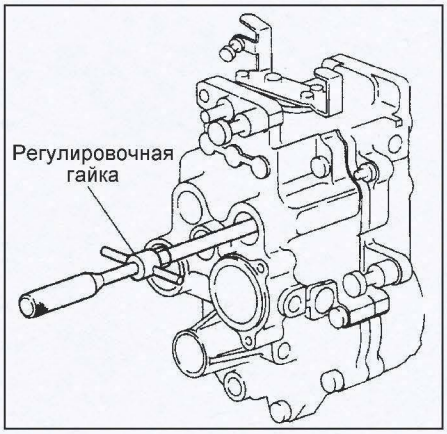
б) В положении максимальной частоты вращения рычага управления установите частоту вращения N_{10}, проверьте перемещение рейки в положение R_9. При необходимости отрегулируйте положение регулировочным болтом полной нагрузки.



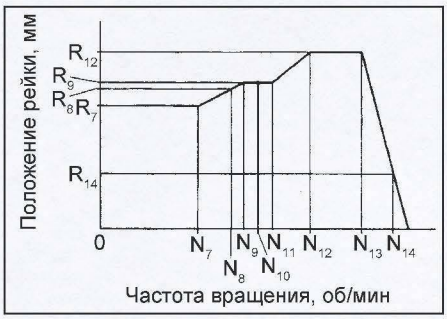
б) Отрегулируйте положение кулачка крутящего момента.

Установите рычаг управления в положение максимальной нагрузки.

Используя специальный инструмент, отрегулируйте положение регулировочной гайки так, чтобы рейка находилась в положении R_8 при частоте вращения вала ТНВД N_8. Зафиксируйте регулировочную гайку стопорным винтом.



Уменьшите частоту вращения на 100 об/мин от частоты вращения N_7, затем снова установите частоту вращения N_7. Проверьте, что при изменении частоты вращения и постоянном положении рейки R_1, положение кулачка крутящего момента осуществляется в регламентированных приделах.



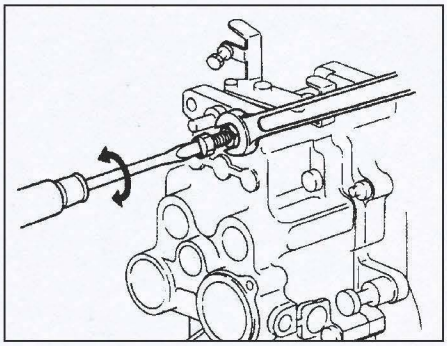
Если положение рейки изменяется, необходимо отрегулировать положение кулачка крутящего момента, при невозможности регулировки, кулачок необходимо заменить.

Проверьте цикловую подачу при регламентированных положениях рычага управления. При необходимости выполните регулировку с помощью болта полной нагрузки и регулировочной гайки кулачка крутящего момента.

6. Регулировка максимальной частоты вращения.

а) Установите рычаг управления на упоре в регулировочный болт максимальной частоты вращения.

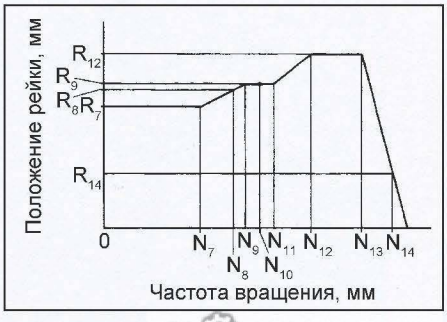
б) Проведите настройку регулировочным винтом максимальной частоты вращения.



- Установите регулировочным винтом максимальной частоты вращения положение рейки R_{12} при частоте вращения вала ТНВД N_{13}. Проверьте угловое положение рычага управления, которое должно соответствовать регламентированному значению.

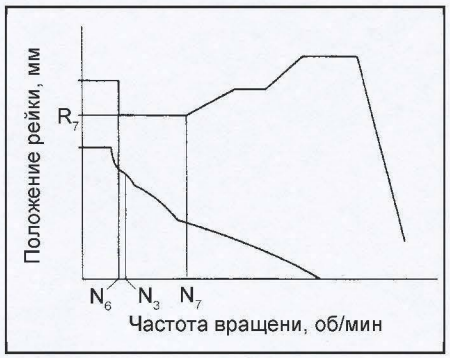
- Убедитесь, что рейка начинает перемещаться в сторону уменьшения подачи R_{14} при увеличении частоты вращения вала ТНВД.

- Увеличивая далее частоту вращения вала ТНВД, убедитесь, что рейка достигает координаты "0" мм.



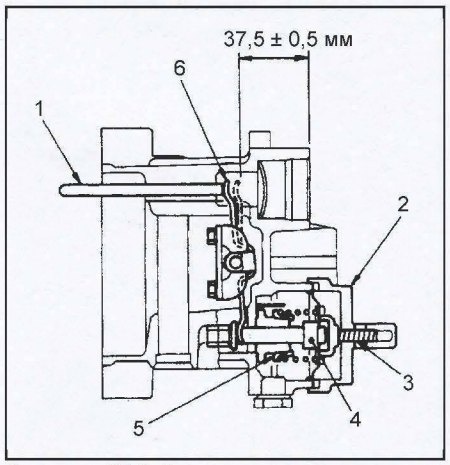
CarInfo.com.ua

7. Проверка предела дымности.
а) Установите рычаг управления в положение минимальной частоты вращения холостого хода N_3, затем опустите частоту вращения вала ТНВД до N_6. переведите рычаг управления в положение максимальной частоты вращения холостого хода, проверьте что положение рейки не превышает R_7.



б) Постепенно увеличьте частоту вращения и проверьте что при частоте вращения N_7 положение рейки соответствует R_7, при котором показания дымности максимальны.

8. Проверка корректора по наддуву.
а) Перемещайте рычаг управления в положение максимальной частоты вращения холостого хода. Проверьте перемещение штока "В" корректора.

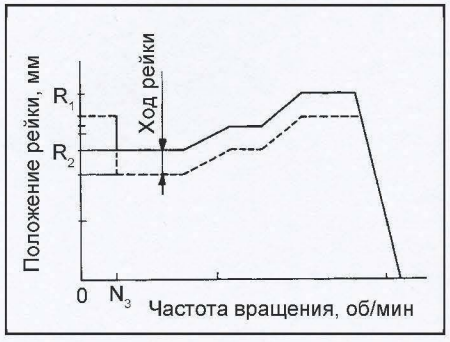


1 - шток "В", 2 - корректор по наддуву, 3 - регулировочный винт, 4 - шток "А", 5 - пружина, 6 - рычаг.

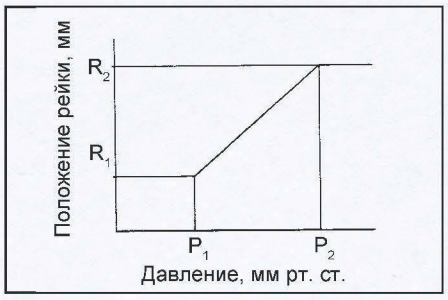
б) Полный ход штока "В" между двумя крайними положениями должен соответствовать 37,5±0,5 мм.

Номинальная длина штока .... 72,5 - 82,5 мм

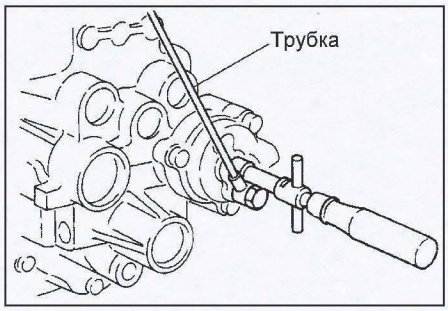
в) Проверьте работу корректора по наддуву.



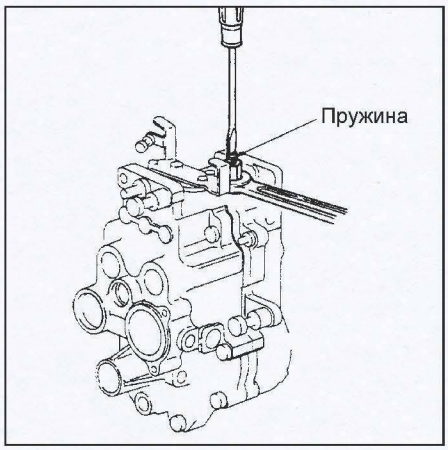
б) Регулировка хода штока корректора по наддуву.
- Подсоедините трубку давления к корректору по наддуву.
- Не создавая давления (корректор не работает) регулировочным болтом переведите положение рейки из R_2 в R_1. Подайте давление P_2 и проверьте положение рейки R_1, при необходимости замените корректор.



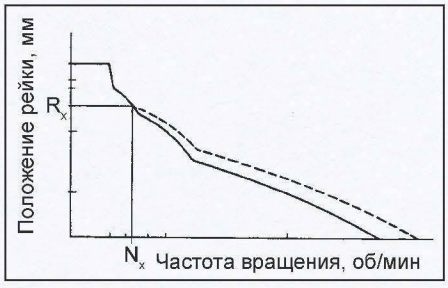
- подайте давление P_1 и проверьте положение рейки на уровне R_1. При необходимости, произведите регулировку вращая регулятор.



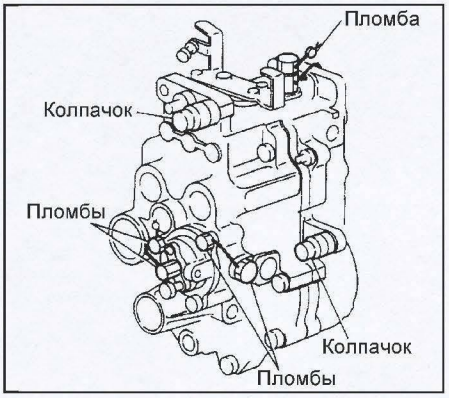
9. Регулировка успокоительной пружины.



Из положения минимальной частоты вращения рычага управления увеличьте частоту вращения до оборотов N_X и проверьте перемещение рейки R_X. При необходимости отрегулируйте положение стопорной гайкой.

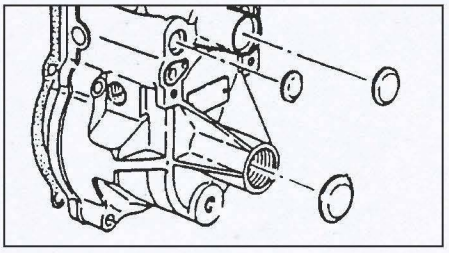


10. Установите на регулировочные винты регулятора обжимные колпачки и свинцовые пломбы.



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 RED-III

Проверки на автомобиле

Внимание: расположение элементов, разъемы датчиков и проводов, а так же данные, могут отличаться от приведенных ниже.

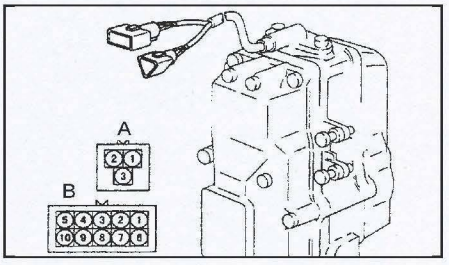
1. Проверьте датчик положения рейки ТНВД.

Проверьте сопротивление между следующими выводами:

"3" (разъем А) ↔ "4" (разъем В) .... 31,5 - 36,5 Ом

"9" (разъем В) ↔ "3" (разъем В) .... 18 - 21 Ом

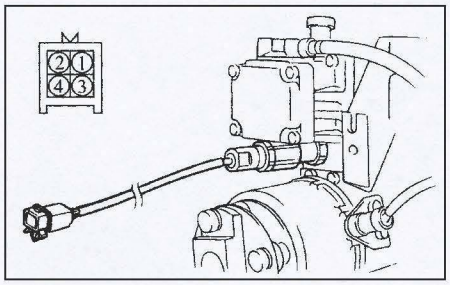
"4" (разъем В) ↔ "9" (разъем В) .... 13,5 - 15,5 Ом



2. Проверьте дополнительный датчик положения рейки ТНВД.

Проверьте сопротивление между следующими выводами датчика:

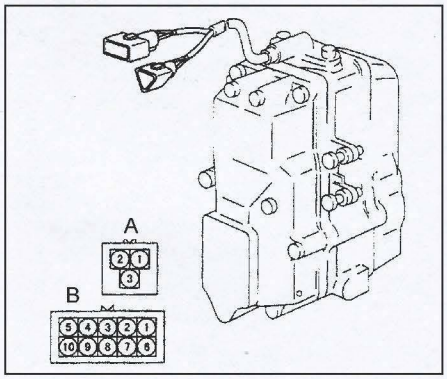
"1" ↔ "4" ..... 92,5 - 101,5 Ом
"1" ↔ "3" ..... 92,5 - 101,5 Ом
"3" ↔ "4" ..... 185 - 203 Ом



3. Проверьте электропривод регулятора.

Проверьте сопротивление между следующими выводами блока управления:

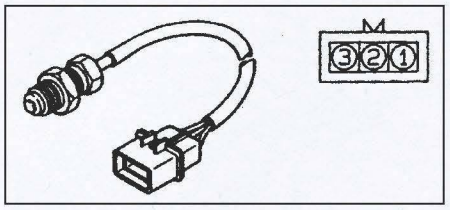
"1" (разъем А) ↔ "2" (разъем А) ..... 9,0 - 9,8 Ом
"2" (разъем В) ↔ "2" (разъем В) ..... 9,0 - 9,8 Ом
"1" (разъем В) ↔ "2" (разъем В) ..... 9,0 - 9,8 Ом
"1" (разъем В) ↔ "1" (разъем А) ..... 9,0 - 9,8 Ом



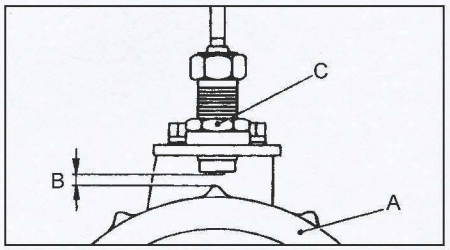
4. Проверьте датчик частоты вращения.

а) Проверьте сопротивление между следующими выводами датчика частоты вращения (при температуре окружающей среды 25°С):

"1" ↔ "2" ..... 2,1 - 2,5 Ом



б) Проверьте зазор "В" между выступами ротора датчика и корпусом.



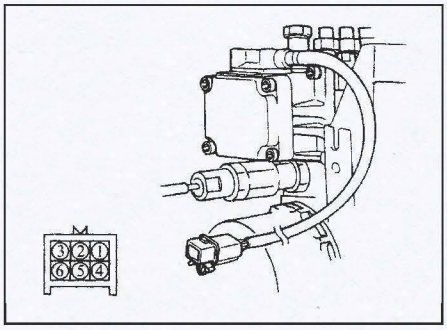
Номинальный зазор ..... 0,8-1,0 мм

Если зазор не соответствует номинальному ослабьте стопорную гайку "С", поверните корпус датчика до установления зазора требуемой величины и затяните стопорную гайку.

5. Проверка исполнительного механизма предварительного впрыска.

Проверьте сопротивление между следующими выводами исполнительного механизма предварительного впрыска:

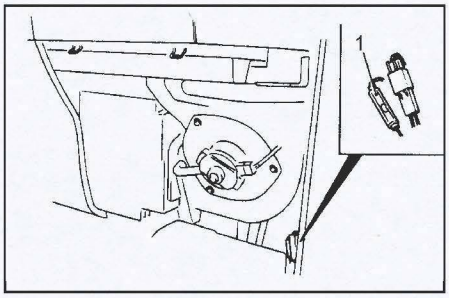
"2" ↔ "3" ..... 5,5 - 6,1 Ом
"1" ↔ "3" ..... 11,0 - 12,2 Ом
"1" ↔ "2" ..... 5,5 - 6,1 Ом
"4" ↔ "5" ..... 0,9 - 1,3 Ом



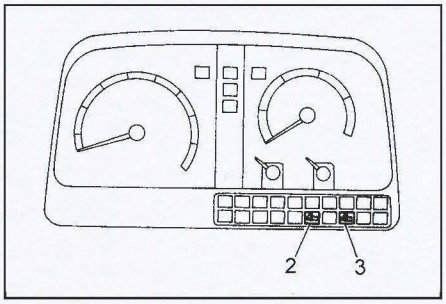
Считывание кодов неисправностей

Коды неисправностей могут быть считаны по сигналам индикаторов на комбинации приборов или с помощью сканера.

1. Установите ключ в замке зажигания в положение "ON".
2. Разъедините разъем (1) считывания кодов диагностики.



3. Считайте диагностические коды по количеству вспышек индикатора красного цвета (2) и индикатора оранжевого цвета (3) на комбинации приборов. Возможные диагностические коды приведены в таблице "Диагностические коды".

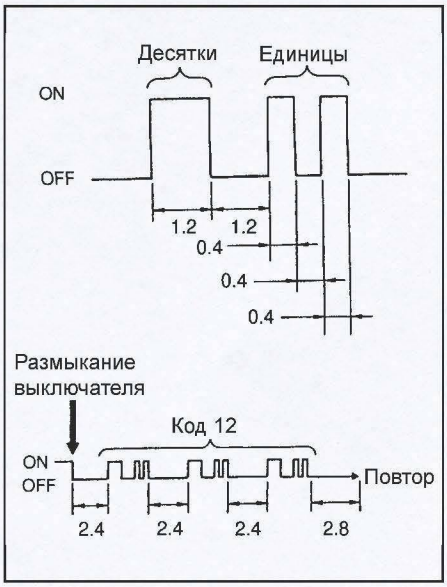


Код неисправности определяется по сериям вспышек "десятки-единицы" контрольной лампы.

Например, лампа вспыхивает 1 раз, затем пауза 1,2 секунды, затем вспыхивает 2 раза. Это означает код 12.

Длительность вспышки обозначающей десятки составляет 1,2 секунды, а единицы - 0,4 секунды. Интервал между десятками и единицами составляет 1,2 секунды.

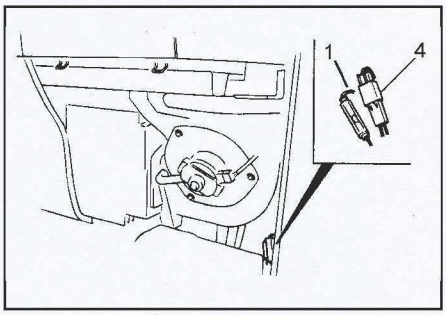
Каждый диагностический код высвечивается 3 раза подряд.



Если в памяти электронного блока хранятся два или больше кодов неисправностей, то коды будут разделены паузой 2,8 секунды.

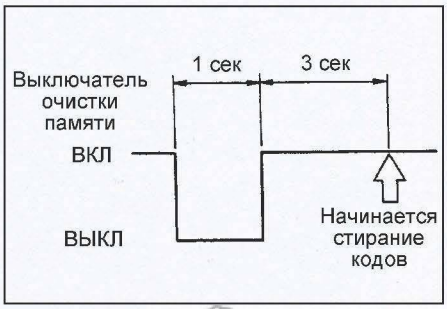
Примечание: в случае нескольких кодов неисправностей их индикация начинается с меньшего кода и продолжается по возрастающей.

4. При отсоединенном разъеме (1) считывания диагностических кодов, отсоедините разъем (4) стирания диагностических кодов. Индикатор начнем мигать снова, показывая предыдущий код.



Стирание диагностических кодов

Диагностические коды могут быть удалены из памяти блока управления. Для этого необходимо отсоединить а затем снова подсоединить разъем 4.



CarInfo .com.ua

Таблица. Возможные диагностические коды неисправностей.

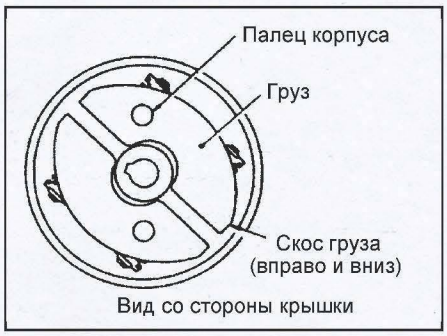
Диагностический код	Возможное место неисправности	Индикатор	Аварийный режим блока управления	Условия возникновения неисправности
01	Норма	-	-	-
03	Адаптация - исполнительный механизм предварительного впрыска	Оранжевый	Значение адаптации "0"	Процедура адаптации выполнена неуспешно
06	Резервный (вспомогательный) датчик положения рейки ТНВД	Оранжевый	В исправном состоянии используется основной датчик положения рейки ТНВД	Выходное напряжение датчика положения рейки ТНВД менее чем 0,06 В или более 3,5 В
11	Электропривод регулятора ТНВД	Красный	Двигатель останавливается (подача топлива прекращается)	Если разница между вычисленным и действительным положением рейки ТНВД составляет более ±1 мм
12	Электропривод предварительного впрыска	Оранжевый	Управление предварительным впрыском прекращается, частота вращения ограничена (в пределах 1800 об/мин)	Если разница между вычисленным и действительным угловым положение автомата опережения впрыска ТНВД составляет более ±2°
13	Датчик положения исполнительного механизма предварительного врыска	Оранжевый	Управление предварительным впрыском прекращается, частота вращения ограничена (в пределах 1800 об/мин)	Выходное напряжение датчика положения рейки исполнительного механизма предварительного впрыска менее чем 0,9 В или более 3,4 В
14	Датчик частоты вращения (на ТНВД)	Оранжевый	Система управления использует сигнал основного датчика частоты вращения	Если сигнал от датчика частоты вращения на ТНВД меньше сигнала частоты вращения датчика частоты вращения коленчатого вала
15	Датчик частоты вращения коленчатого вала	Оранжевый	Частота вращения коленчатого вала рассчитывается по сигналам от датчика частоты вращения на ТНВД	Если сигнал от датчика частоты вращения коленчатого вала меньше сигнала частоты вращения датчика на ТНВД
14+15	Оба датчика частоты вращения неисправны	Красный	Двигатель не запускается	-
16	Датчик №2 положения педали акселератора	Оранжевый	Система управления использует сигнал от датчика положения педали акселератора 1	Выходное напряжение датчика положения педали акселератора менее чем 0,5 В или более 4,5 В
21	Датчик температуры охлаждающей жидкости	Оранжевый	Сигнал температуры охлаждающей жидкости соответствует 80°С	-
22	Датчик положения рейки ТНВД	Оранжевый	Переключение на резервный датчик положения рейки ТНВД	Выходное напряжение датчика 1 положения рейки ТНВД менее чем 0,5 В или более 4,5 В
24	Датчик 1 положения педали акселератора	Оранжевый	Система управления использует сигнал от датчика 2 положения педали акселератора	Выходное напряжение датчика 1 положения педали акселератора менее чем 0,5 В или более 4,5 В
24+16	Оба датчика положения педали акселератора неисправны	Оранжевый	Установлено максимальное значение нажатия педали акселератора 30°, даже если педаль выжата	-
31	Система управления частотой вращения холостого хода	Оранжевый	Холостой ход	Выходное напряжение потенциометра регулировки частоты вращения менее 0,6 В или более 4,6 В
32	Датчик давления наддува	Оранжевый	Установлено значения наддува 0 кПа	Выходное напряжение датчика давления наддува менее чем 0,5 В или более 4,8 В
33	RAM (внутренняя цепь памяти блока управления)	Оранжевый	Двигатель не запускается	Неисправность блока управления регулятором
41	Датчик температуры надувочного воздуха	Оранжевый	Нормальное управление, если температура надувочного воздуха 80°С	Выходное напряжение датчика температуры наддувочного воздуха более 4,9 В
45	Неверное вращение коленчатого вала	Оранжевый	Двигатель останавливается (подача топлива прекращается)	-
65	Выключатель на педали акселератора	Оранжевый	Сигнал угла нажатия педали акселератора ограничен (примерно 30%)	Неисправность выключателя на педали акселератора

Муфта опережения впрыска топлива (тип SPG)

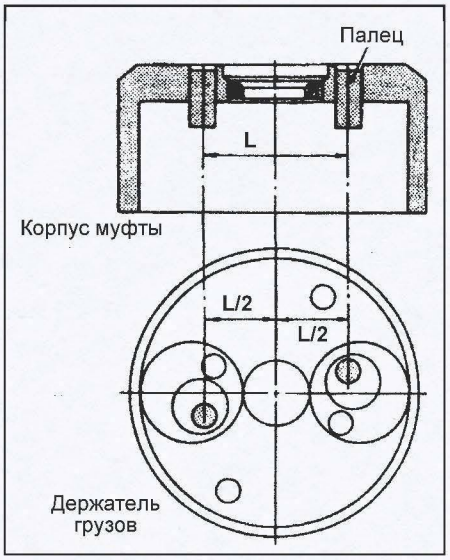
Разборка и сборка

Регулировка

1. Если пружина грузов выполнена с неравным шагом витков, устанавливайте витки с большим шагом наружу.
2. Установите эксцентриковые кулачки (большой и малый) в правильном направлении, используя установочные метки на периферии корпуса муфты. Корпус и большой эксцентриковый кулачок должны вращаться в том же направлении, как держатель грузов при раздвижении грузов. При расположении пальцев корпуса по вертикали скосы грузов должны быть направлены вправо вниз.



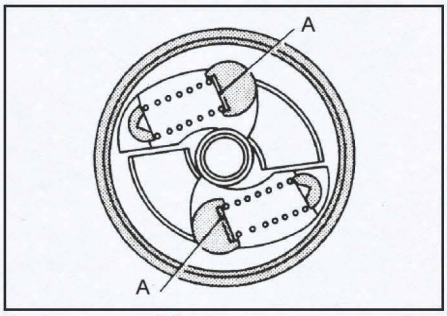
3. При расположении шпоночного паза держателя грузов внизу, поверните малые эксцентриковые кулачки так, чтобы расстояние между средними линиями малого эксцентрикового кулачка и держателя грузов было одинаковым справа и слева и равно половине межцентрового расстояния пальцев корпуса муфты.



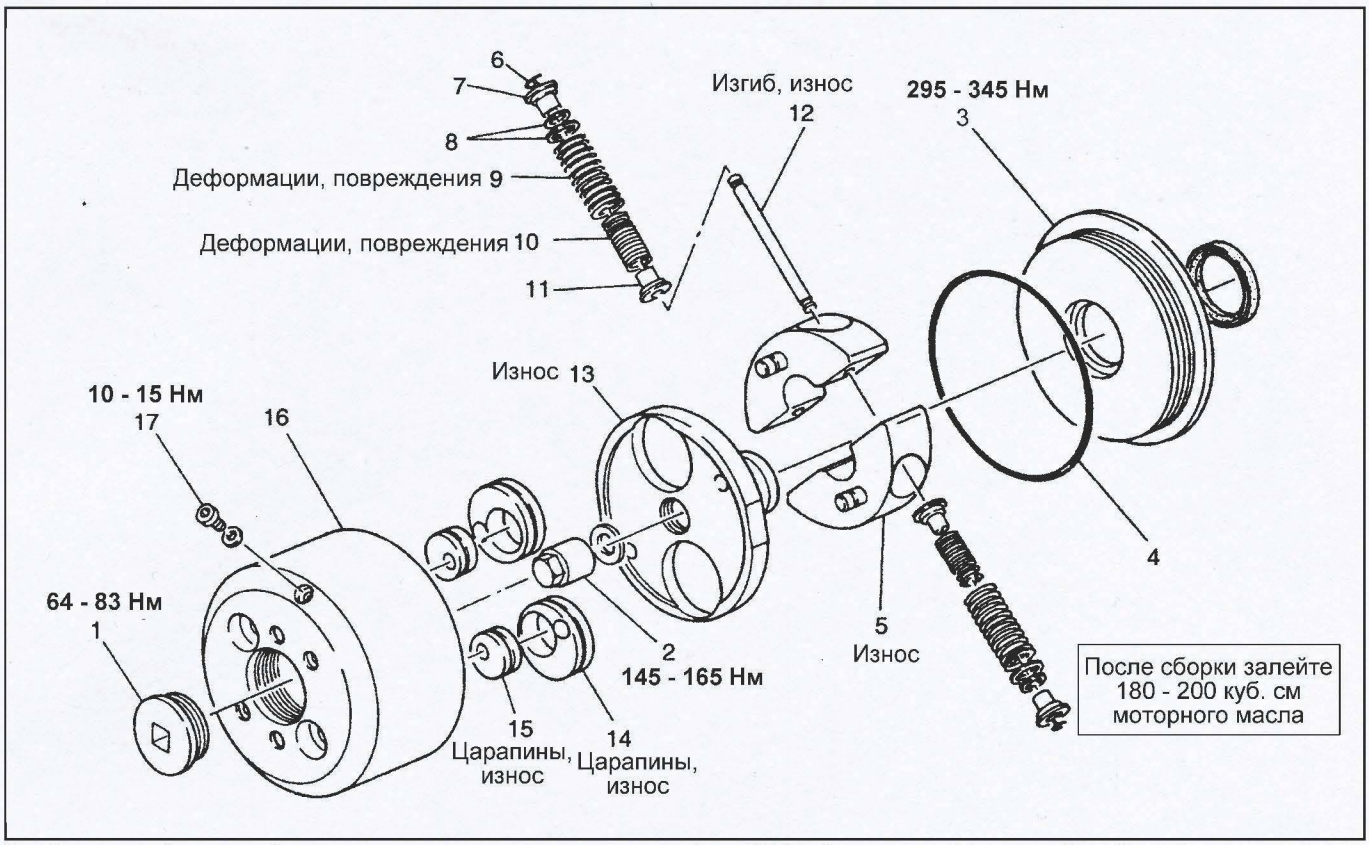
4. После сборки залейте в корпус муфты моторное масло до уровня примерно на 1 мм ниже торца грузов.
5. Отрегулируйте характеристику изменения угла опережения муфтой. Изменить характеристику муфты можно заменой регулировочных шайб предварительного натяга пружин. Увеличение предварительного натяжения пружин сужает диапазон регулирования. Стандартные регулировочные шайбы выпускаются четырех типов с толщинами 0.1, 0.3, 0.5 и 1.0 мм.

Муфта опережения впрыска топлива (тип SA)

Характеристика муфты опережения впрыска (диапазон, скорость изменения угла по частоте вращения и начало работы муфты) зависит от конкретного приложения двигателя. Регулировка характеристики проводится заменой пружин (скорость изменения угла опережения) и изменением предварительного натяга пружин (начало срабатывания муфты и диапазон изменения угла). Увеличение жесткости пружин снижает скорость изменения угла опережения по частоте вращения, увеличение предварительного натяга пружин уменьшает диапазон регулирования и сдвигает начало работы муфты в сторону более высоких частот вращения. Стандартные регулировочные шайбы выпускаются пяти типов с толщинами 0.1, 0.2, 0.5 и 1.0 и 1.5 мм для муфты SA.



Муфта типа SA. A - место установки регулировочных шайб.



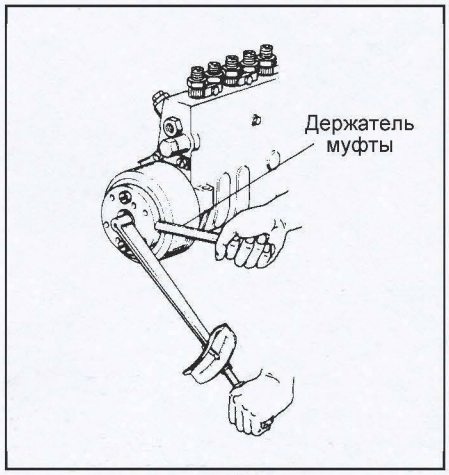
Разборка и сборка муфты опережения впрыска топлива (тип SPG). 1 - центральная пробка, 2 - гайка крепления к ТНВД, 3 - крышка, 4 - уплотнительное кольцо, 5 - груз, 6 - стопорное кольцо, 7 - седло пружины, 8 - регулировочная шайба, 9 - пружина, 10 - пружина, 11 - держатель пружины, 12 - палец, 13 - держатель грузов, 14 - эксцентриковый кулачок (большой), 15 - эксцентриковый кулачок (малый), 16 - корпус, 17 - болт.

CarInfo.com.ua

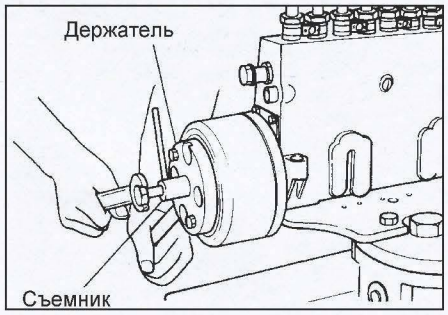
Разборка

При обслуживании муфты используйте специальные инструменты.

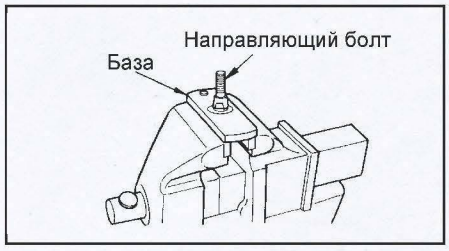
1. Снимите с муфты опережения муфту привода ТНВД.
2. Закрепите на муфте опережения держатель и специальным ключом отверните круглую гайку 1 крепления муфты.



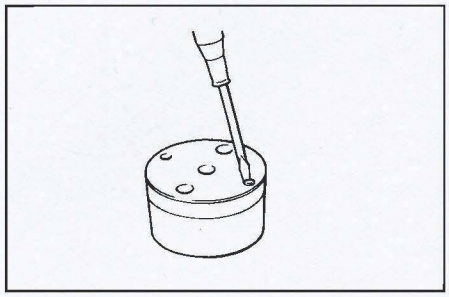
3. Удерживая муфту от вращения держателем заворачивайте съемник в резьбу муфты до схода муфты с конуса вала ТНВД.



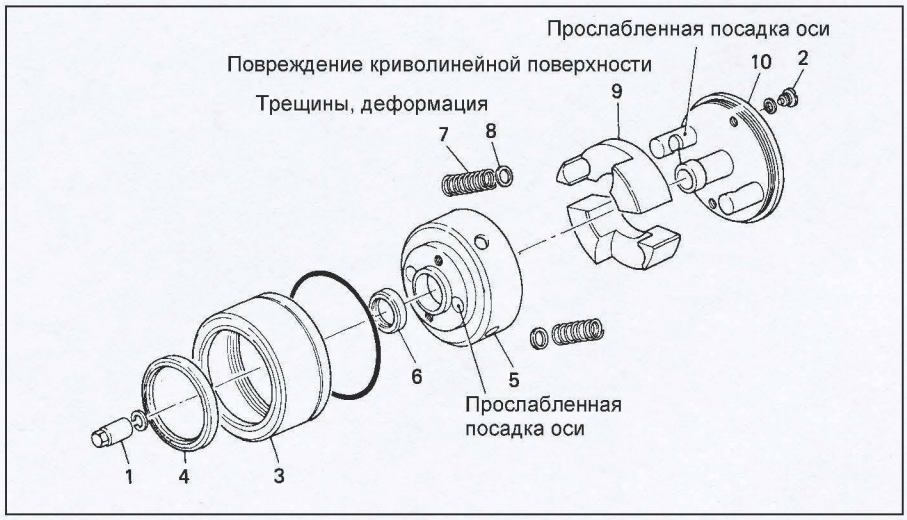
4. Закрепите специальный держатель муфты в тисках.



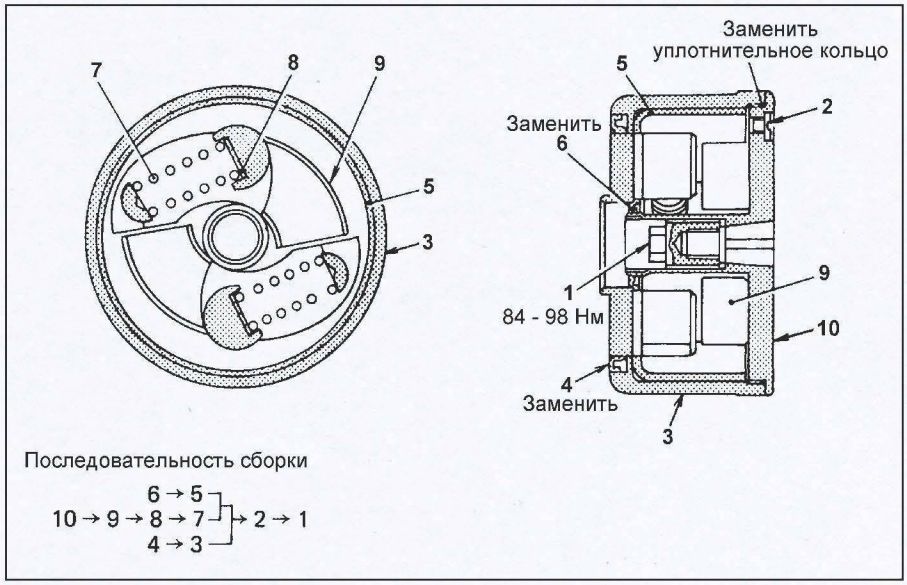
5. Выверните две пробки уровня масла и установите муфту опережения на болт держателя.



Примечание: одно отверстие под пробку уровня должно встать на штифт базы держателя.

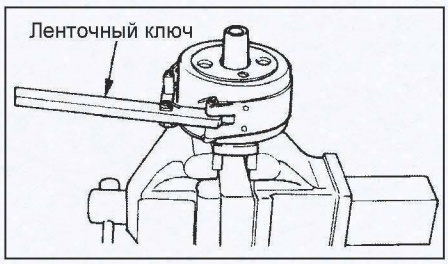


Разборка муфты опережения впрыска топлива (тип SA). 1 - круглая гайка, 2 - пробка, 3 - корпус муфты, 4 - сальник, 5 - фланец, 6 - сальник, 7 - пружина, 8 - регулировочная шайба, 9 - груз муфты, 10 - держатель грузов.



Сборка муфты опережения впрыска топлива (тип SA).

6. С помощью ленточного ключа вращением по часовой отверните корпус 3 муфты опережения.



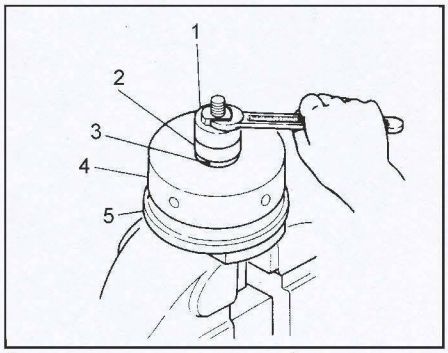
Снимите с корпуса муфты сальник 4.

Сборка

1. Закрепите специальный держатель муфты в тисках.



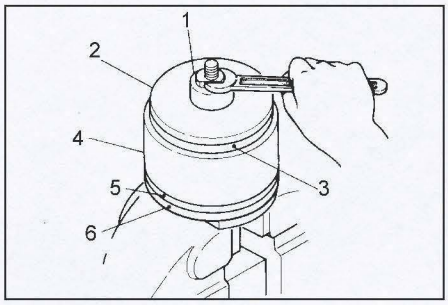
2. Установите сальник 6 во фланец:
   а) Установите на держатель переходник.
   б) Установите на переходник фланец муфты так, чтобы его оси вошли в отверстия переходника.



1 - упорная втулка, 2 - оправка, 3 - сальник, 4 - фланец, 5 - переходник.

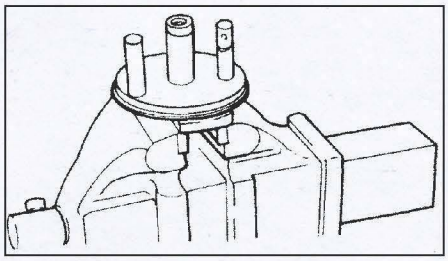
   в) Нанесите на периферию посадочного места сальника контрящий клей.
   г) Запрессуйте сальник в отверстие фланца. Используйте специальный инструмент и оправки.

3. Установите сальник 4 в корпус муфты опережения.
См. процедуру установки сальника 6 с поправками на сопроводительном рисунке.

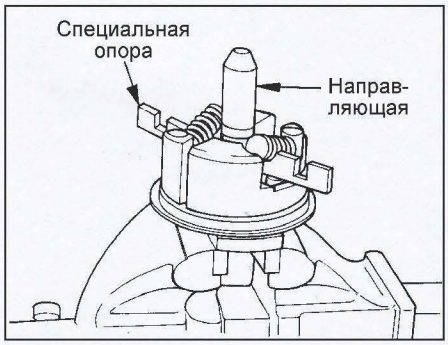


1 - упорная втулка, 2 - оправка, 3 - сальник, 4 - корпус муфты, 5 - направляющая, 6 - переходник.

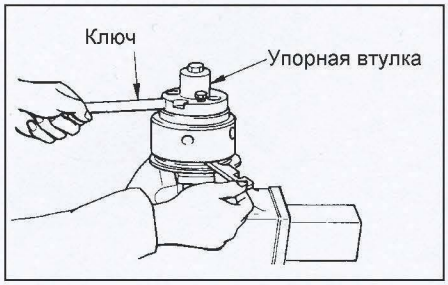
4. Установите держатель грузов муфты на специальный держатель.



5. После размещения специальных опор на грузах муфты установите регулировочную шайбу 8 и пружину 7.



Наверните направляющую на направляющий болт специального держателя.
Примечание: толщина регулировочной шайбы должна обеспечивать характеристики муфты опережения для данного исполнения двигателя.
6. Установите фланец 5 так, чтобы оси фланца коснулись концов пружины. Закрепите специальный ключ в установочных отверстиях муфты привода.

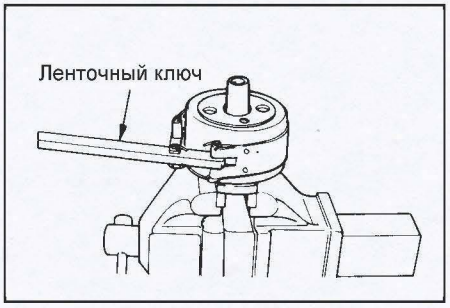


Удерживая фланец от вращения, через упорную втулку опустите фланец болтом втулки, выньте специальные опоры пружин.

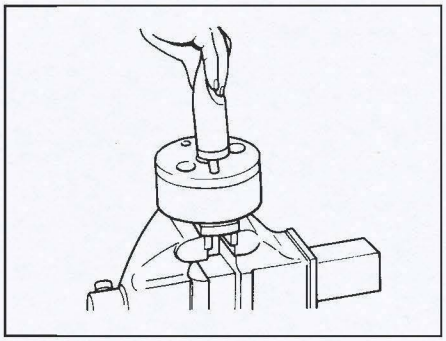
7. Установите направляющую оправку сальника, наденьте на фланец муфты корпус муфты 3.



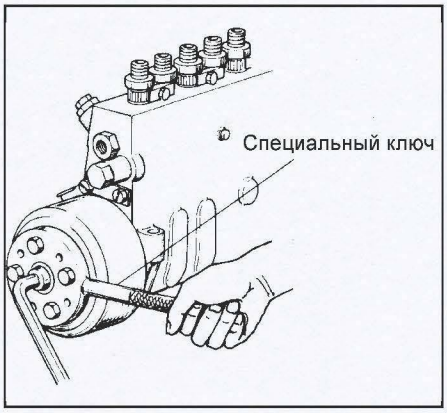
8. Удалите направляющую оправку, затяните корпус муфты ленточным ключом и в трех местах с помощью зубила и молотка загните юбку корпуса по специальным вырезам в держателе грузов.



Примечание: затягивайте корпус муфты до совмещения меток начала впрыска на корпусе и фланце.
9. Через отверстие под пробку залейте в корпус муфты примерно 150 грамм специальной смазки для автоматической муфты опережения впрыска. Затяните обе пробки 2.

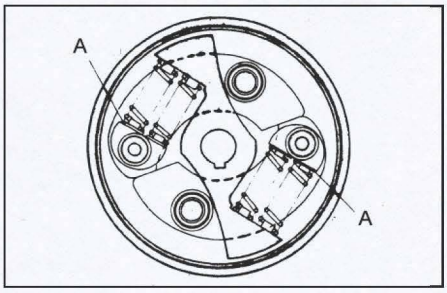


10. Установите собранную муфту на конус кулачкового вала ТНВД и затяните круглую гайку 1 регламентированным моментом затяжки.



Муфта опережения впрыска топлива (тип SP)

Характеристика муфты опережения впрыска (диапазон, скорость изменения угла по частоте вращения и начало работы муфты) зависит от конкретного приложения двигателя. Регулировка характеристики проводится заменой пружин (скорость изменения угла опережения) и изменением предварительного натяга пружин (начало срабатывания муфты и диапазон изменения угла). Увеличение жесткости пружин снижает скорость изменения угла опережения по частоте вращения, увеличение предварительного натяга пружин уменьшает диапазон регулирования и сдвигает начало работы муфты в сторону более высоких частот вращения. Стандартные регулировочные шайбы выпускаются шести типов с толщинами 0.2, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7 и 1.0 мм для муфты SP.



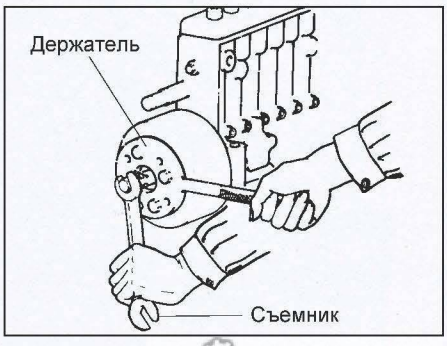
Муфта типа SP. A - место установки регулировочных шайб.

Разборка

При обслуживании муфты используйте специальные инструменты.
1. Снимите с муфты опережения муфту привода.
2. Удалите пробку 1. Закрепите на муфте опережения держатель. Удерживая муфту опережения от вращения, отверните круглую гайку 2.

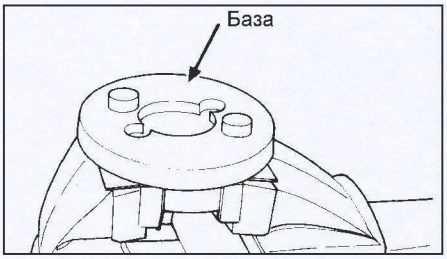


3. Удерживая муфту опережения от вращения, заворачивайте в резьбу пробки болт съемника до схода муфты с конуса вала ТНВД.

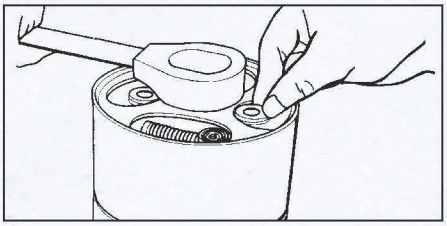


CarInfo.com.ua

4. Закрепите в тисках специальный держатель муфты.



5. Установите муфту на держатель.
6. Специальным ключом поверните фланец до полного сжатия пружин, снимите шайбу 5, ролик 6 и втулку 7.

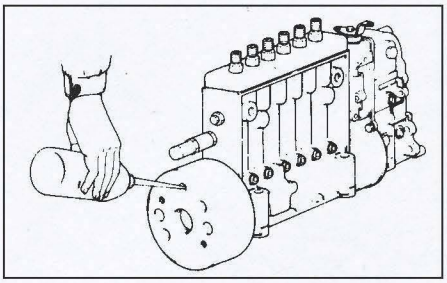


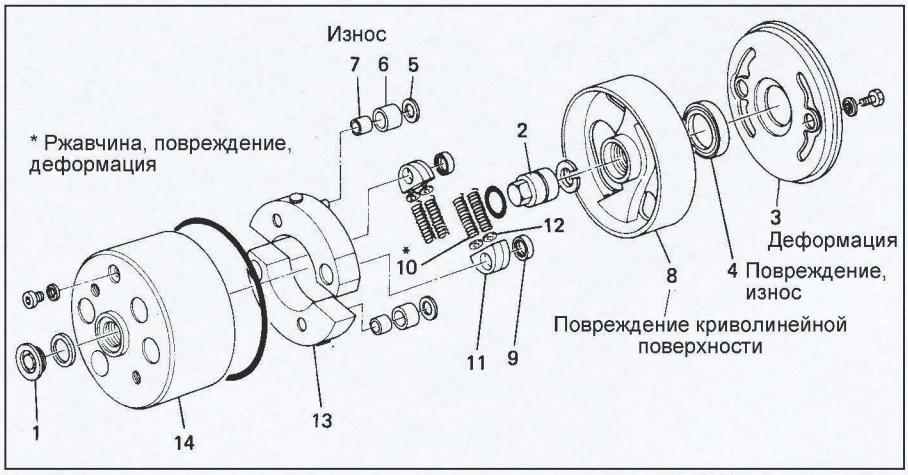
Сборка

1. Специальным ключом поверните фланец до полного сжатия пружин, установите втулку 7, ролик 6 и шайбу 5. Правильно ориентируйте шайбу.

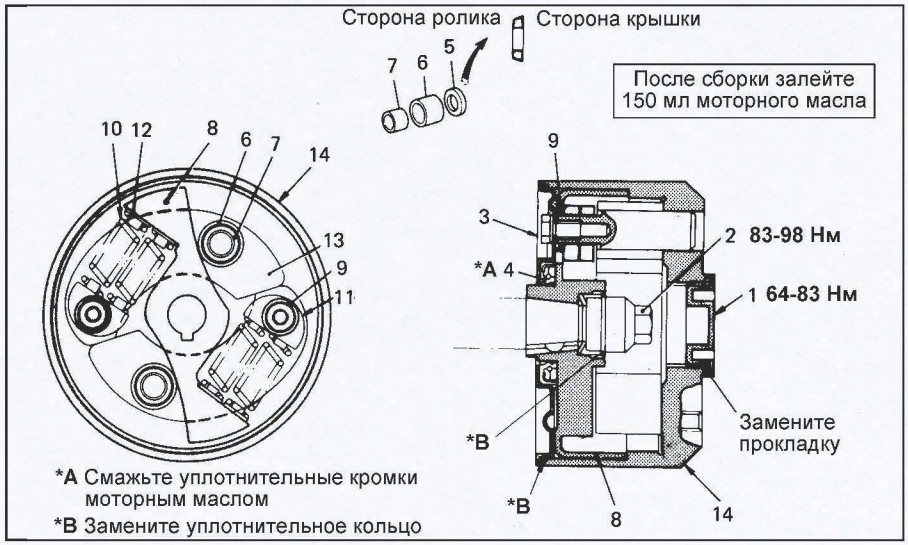


2. Установите муфту опережения на конус кулачкового вала ТНВД, затяните круглую гайку 2 регламентированным моментом. Установите центральную пробку.
3. Выверните пробку залива масла и влейте в корпус муфты 250 мл моторного масла.

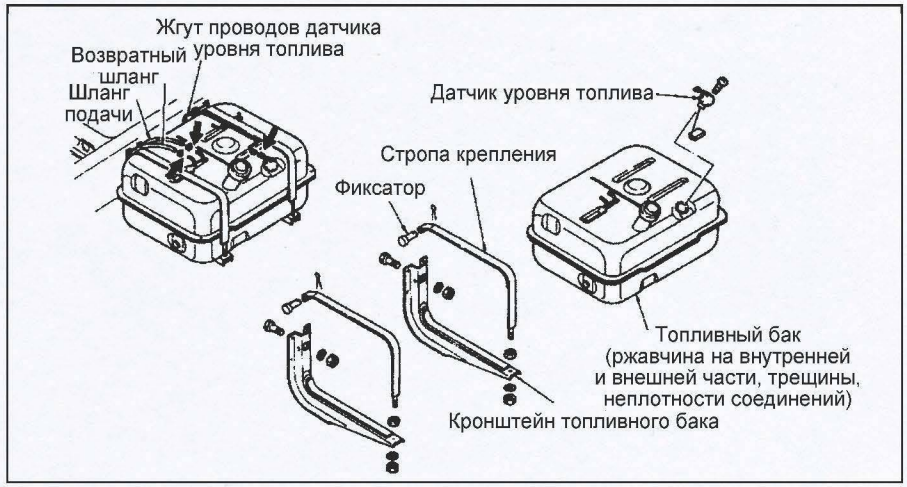




Разборка муфты опережения впрыска топлива (тип SP). 1 - пробка, 2 - круглая гайка, 3 - крышка, 4 - сальник, 5 - шайба, 6 - ролик, 7 - втулка, 8 - фланец, 9 - держатель, 10 - пружина, 11 - седло пружины, 12 - регулировочная шайба, 13 - груз муфты, 14 - корпус муфты.



Сборка муфты опережения впрыска топлива (тип SP). Последовательность: 14→13→12→11→10→9→8→7→6→5→4→3→2→1.



Топливный бак.

Топливный бак

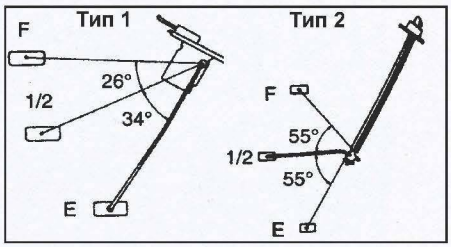
Снятие и установка

Примечание:
- Слейте из бака остатки топлива.
- Не освещайте внутренность бака открытым пламенем, может последовать взрыв паров топлива.

Проверка

1. Проверьте состояние топливных шлангов и трубок, замените при необходимости.
2. Датчик уровня топлива.
С помощью омметра измерьте сопротивление датчика в контрольных точках. Если результаты измерений радикально отличаются от стандарта, замените датчик.

Положение поплавка	Сопротивление, Ом
E	140 - 160
1/2	47 - 53
F	0 - 2

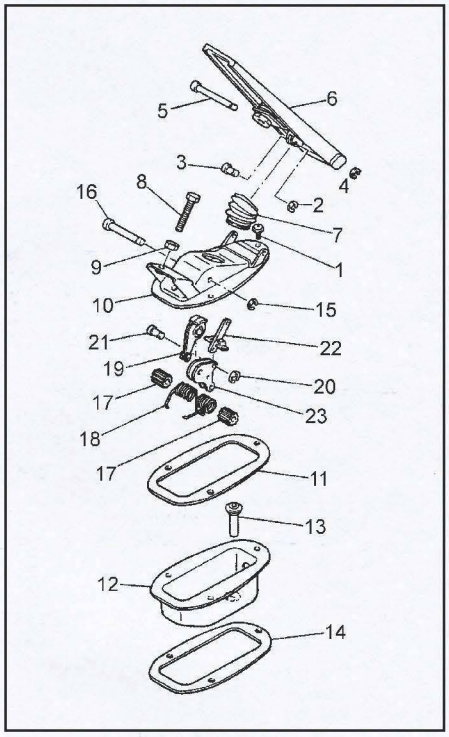


Управление двигателем (двигатели Mitsubishi до 1992 года выпуска и двигатели Hyundai)

Разборка и сборка

При разборке пользуйтесь сборочным рисунком "Педаль акселератора."
Сборка осуществляется в обратной последовательности.

Примечание: перед установкой винтов крепления подсоедините тросы, см. ниже.



Педаль акселератора, последовательность разборки. 1 - винт, 2 - стопорное кольцо, 3 - палец, 4 - стопорное кольцо, 5 - палец, 6 - педаль акселератора, 7 - чехол, 8 - болт ограничения хода, 9 - контргайка, 10 - верхняя крышка, 11 - прокладка, 12 - нижняя крышка, 13 - сапун, 14 - прокладка, 15 - стопорное кольцо, 16 - палец, 17 - проставка, 18 - возвратная пружина, 19 - рычаг холостого хода, 20 - стопорное кольцо, 21 - палец, 22 - тяга, 23 - рычаг акселератора.

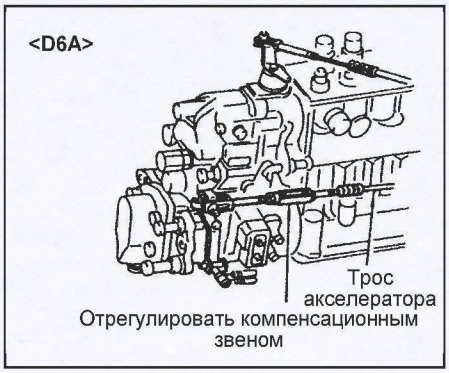
Установка и регулировка тросов

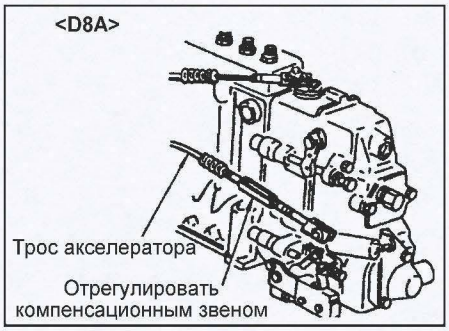
Примечание: прокладывайте тросы так, чтобы они не имели контакта с острыми краями металлических деталей.

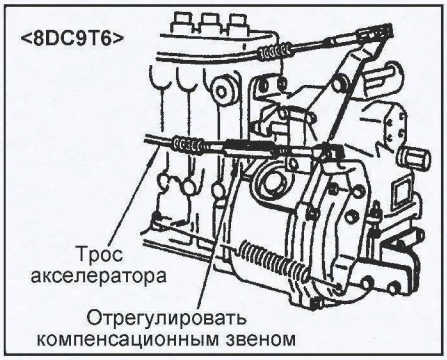
1. Трос акселератора.

а) Отрегулируйте трос акселератора так, чтобы педаль акселератора была наклонена относительно пола на угол 30° при отпущенной педали и рычаге управления подачей топлива ТНВД на упоре холостого хода.

б) Убедитесь в том, что при полностью нажатой педали акселератора рычаг управления подачей топлива находится на упоре полной подачи топлива. Отсюда отрегулируйте положение болта ограничителя хода педали так, чтобы получить зазор около 5 мм между нижней поверхностью педали и болтом ограничителя.

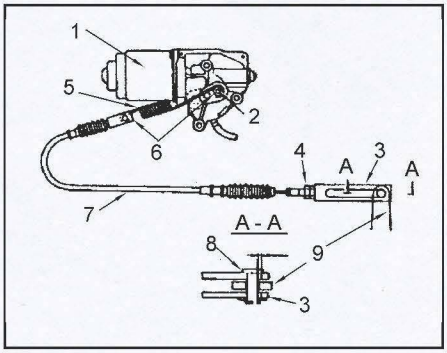






2. Трос останова двигателя.

Переведите ключ выключателя стартера в положение "STOP" или "OFF" (рычаг электродвигателя останова в положении остановки двигателя). Временно установите трос так, что когда он связан с пружиной, закрепленной на рычагах отсечки топлив на ТНВД и электродвигателе останова, трос имел контакт с ограничителем, а пружина не имела зазора в крюках подвеса на рычагах. Отрегулируйте компенсатор так, чтобы получить рекомендованный зазор между концом паза в серьге компенсатора и пальцем. Этот зазор обеспечивает правильный рычага электродвигателя останова. После регулировки затяните контргайку компенсатора. Запустите двигатель и убедитесь в останове двигателя после перевода ключа выключателя стартера в положение "STOP" или "OFF".



1 - электродвигатель останова, 2 - положение останова, 3 - серьга, 4 - контргайка, 5 - возвратная пружина, 6 - зазора быть не должно, 7 - трос останова, 8 - вырез серьги, 9 - рычаг останова двигателя.

Примечание: при регулировках не скручивайте внутренний трос.

3. Трос регулировки холостого хода ("ручной газ").

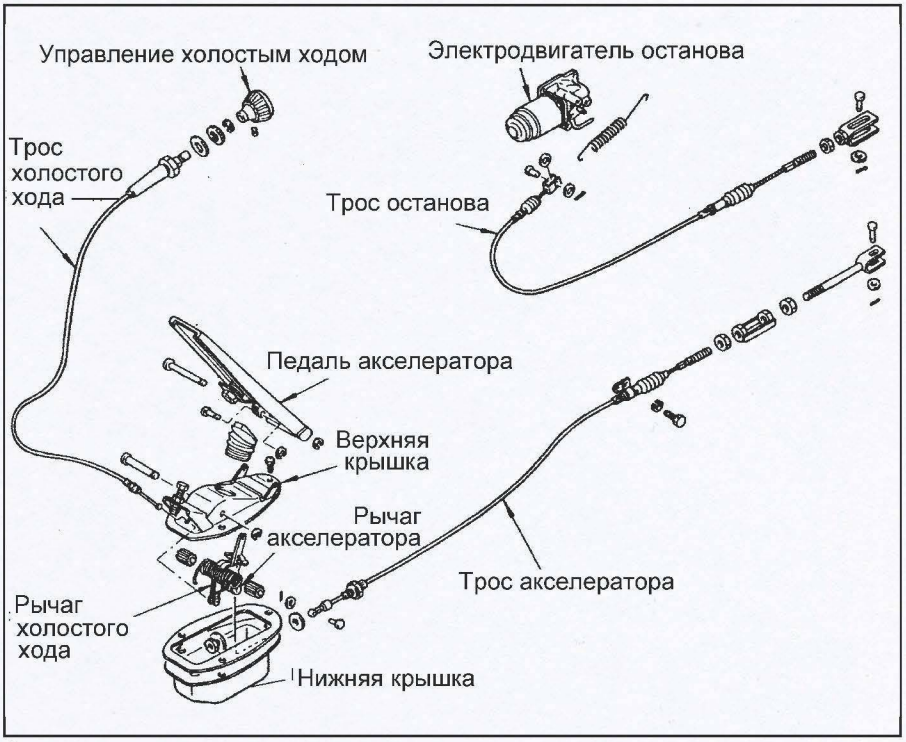


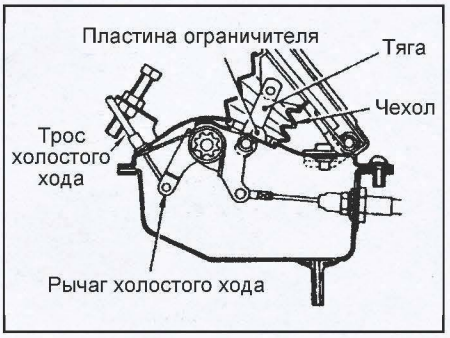
Схема механизма управления двигателем.

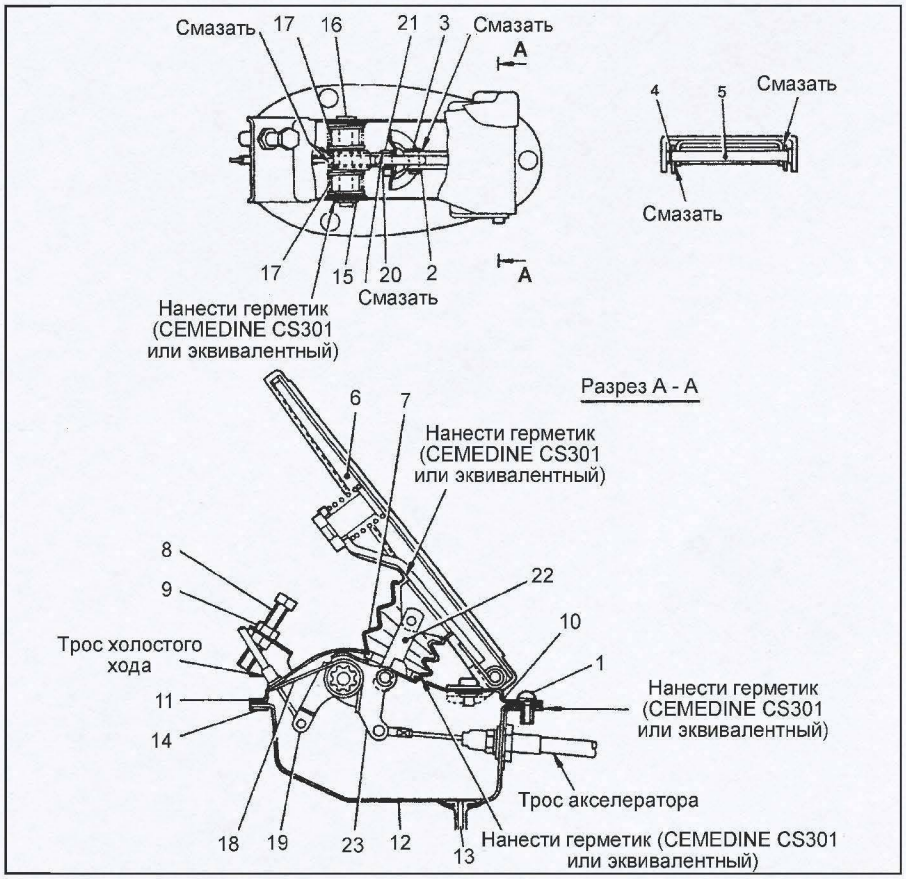
CarInfo.com.ua

а) Поверните ручку управления холостым ходом по часовой стрелке так, чтобы трос выдвинулся из оплетки максимально далеко.



б) Подсоедините трос управления холостым ходом к рычагу холостого хода у педали акселератора так, чтобы трос был натянут, но педаль акселератора еще не двигалась.





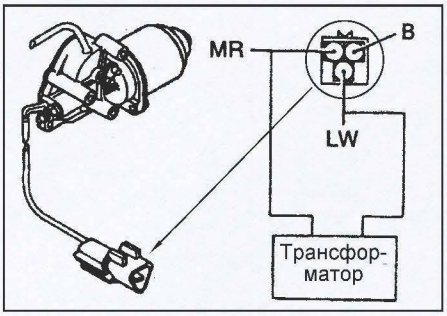
Педаль акселератора.

Проверка электродвигателя останова

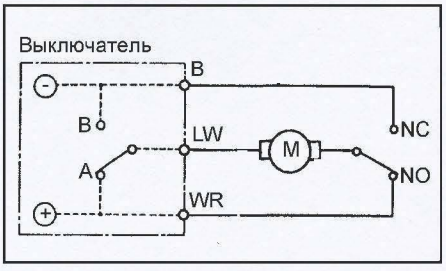
Подсоедините трансформатор напряжения к выводам "WR" и "LW" электродвигателя останова.

Постепенно увеличивайте напряжение от 0 В и убедитесь в том, что электродвигатель работает в регламентированном диапазоне напряжения. Если это не так, замените электродвигатель.

Рабочее напряжение ..... 20 - 30 В



Также проверьте наличие проводимости между клеммами B и LW, если проводимости нет, замените электродвигатель.

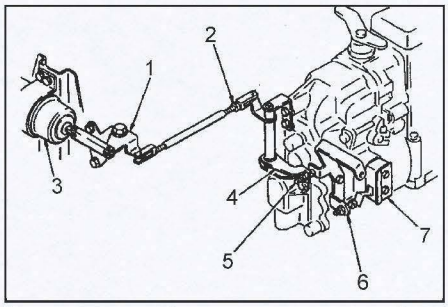


Система повышения частоты вращения холостого хода при включении кондиционера (6D2, модели выпуска до 1992 года)

1. Включите кондиционер (выключатель в положении "ON"). Убедитесь что компрессор кондиционера включился.

2. Когда изменится частота вращения (после включения кондиционера), ослабьте регулировочный болт рычага управления или стопорную гайку тяги. Отрегулируйте частоту вращения, подбирая необходимую длину тяги.

Частота вращения холостого хода при включении кондиционера..... ..... 600 об/мин

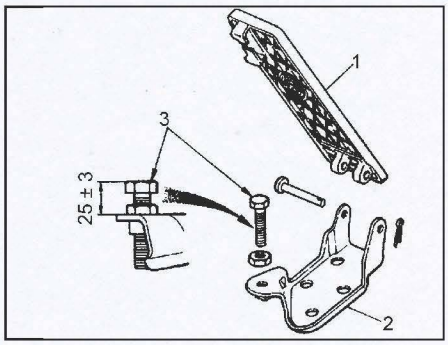


1 - рычаг, 2 - стопорная гайка, 3 - электропривод, 4 - рычаг, 5 - регулировочный болт, 6 - рычаг, 7 - выключатель.

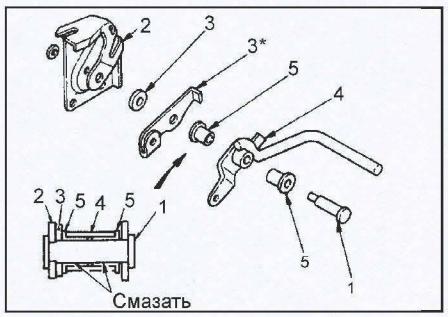
3. После регулировки, выключите кондиционер. Убедитесь что частота вращения холостого хода, при выключенном кондиционере, соответствует регламентируемой.

Управление двигателем (двигатели 6D2, 6D4 модели выпуска с 1992 года)

Разборка и сборка



Педаль акселератора. 1 - педаль акселератора, 2 - кронштейн педали акселератора, 3 - болт ограничения хода.



Рычаг акселератора. 1 - палец, 2 - кронштейн, 3 - пластина (механическое управление), 3 - шайба (электронное управление), 4 - рычаг холостого хода, 5 - втулка.

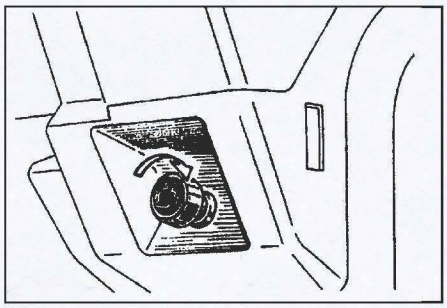
Установка и регулировка тросов

Примечание: прокладывайте тросы так, чтобы они не имели контакта с острыми краями металлических деталей.

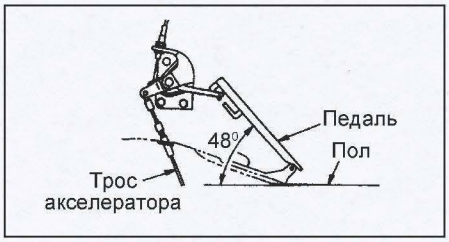
Трос акселератора

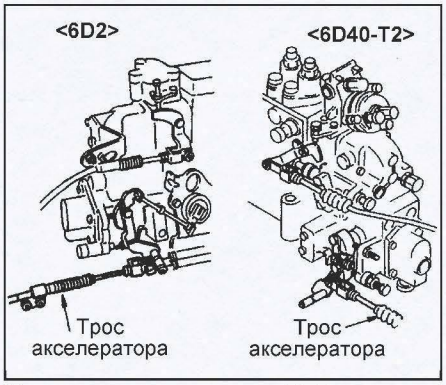
1. Механическое управление.

а) Поверните ручку управления холостым ходом по часовой стрелке так, чтобы трос выдвинулся из оплетки максимально далеко.

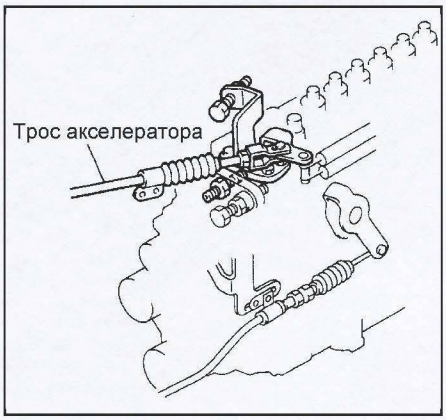


б) Отрегулируйте трос акселератора так, чтобы педаль акселератора была наклонена относительно пола на угол 48° при отпущенной педали и рычаге управления подачей топлива ТНВД на упоре холостого хода.





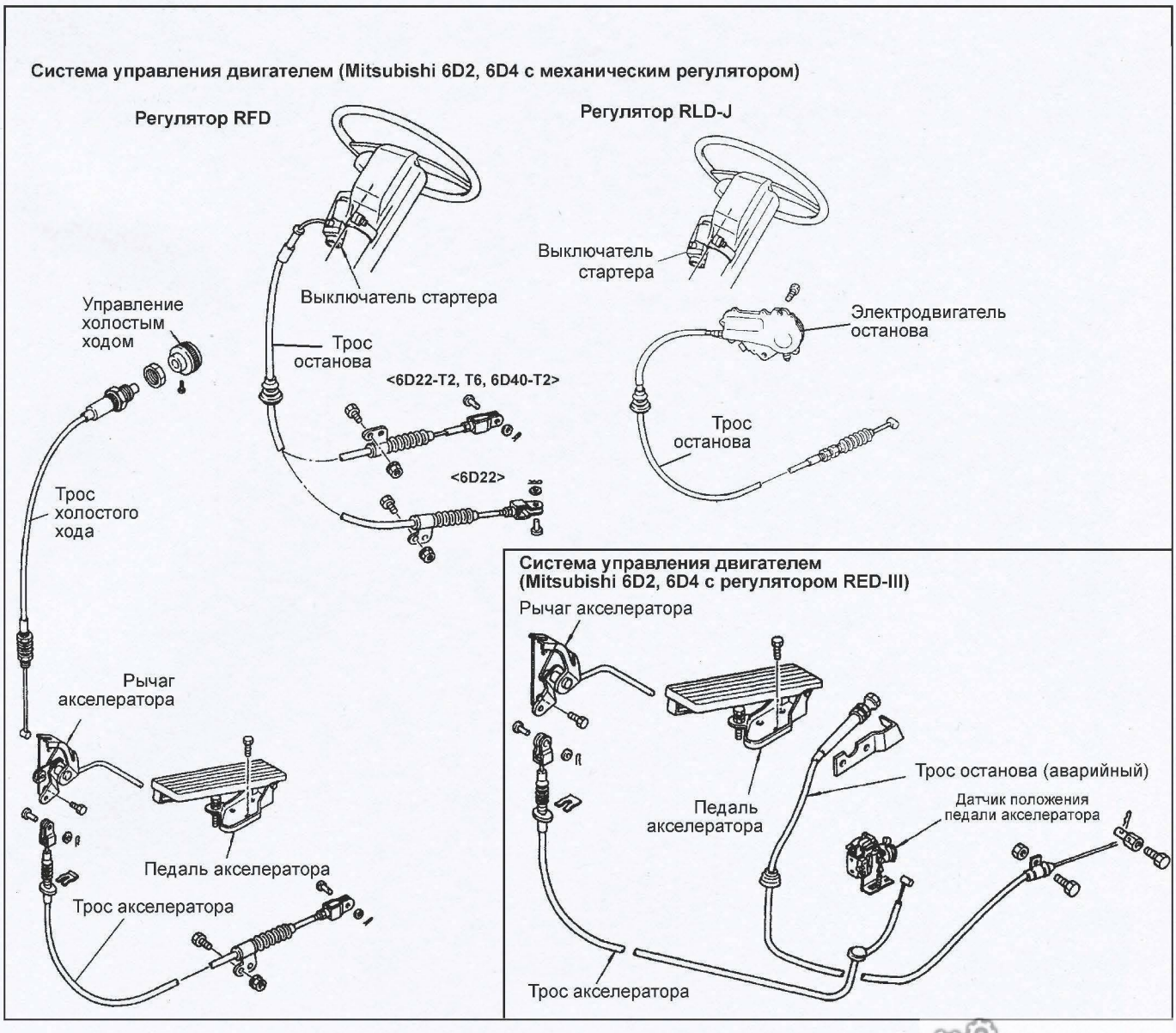
Модели с регулятором RFD.



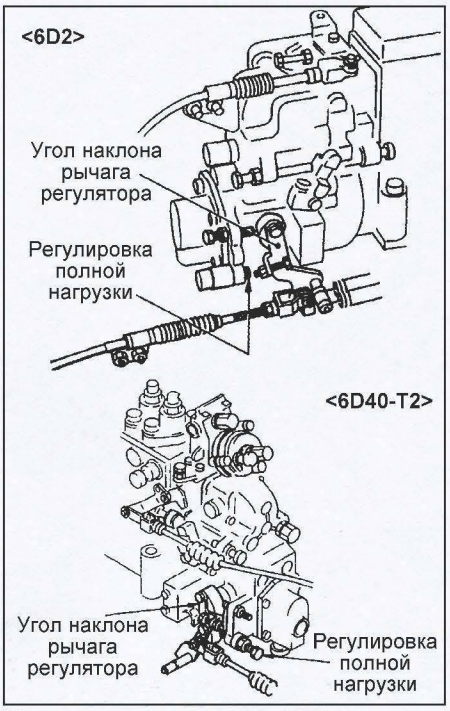
Модели с регулятором RLD.

в) Убедитесь в том, что при полностью нажатой педали акселератора рычаг управления подачей топлива находится на упоре полной подачи топлива. Отсюда отрегулируйте положение болта ограничителя хода педали так, чтобы получить зазор около 5 мм между нижней поверхностью педали и болтом ограничителя.

Система управления двигателем (Mitsubishi 6D2, 6D4 с механическим регулятором)



CarInfo.com.ua

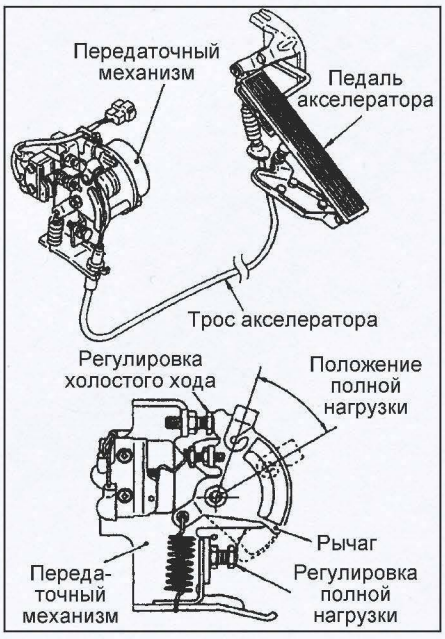


Модели с регулятором RFD.

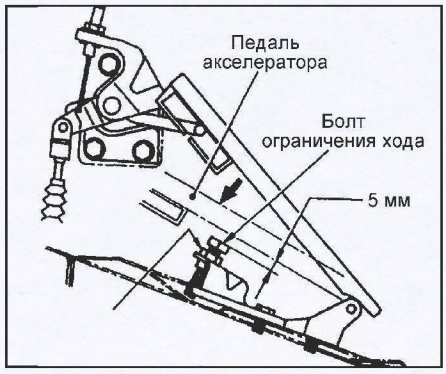


Модели с регулятором RLD.

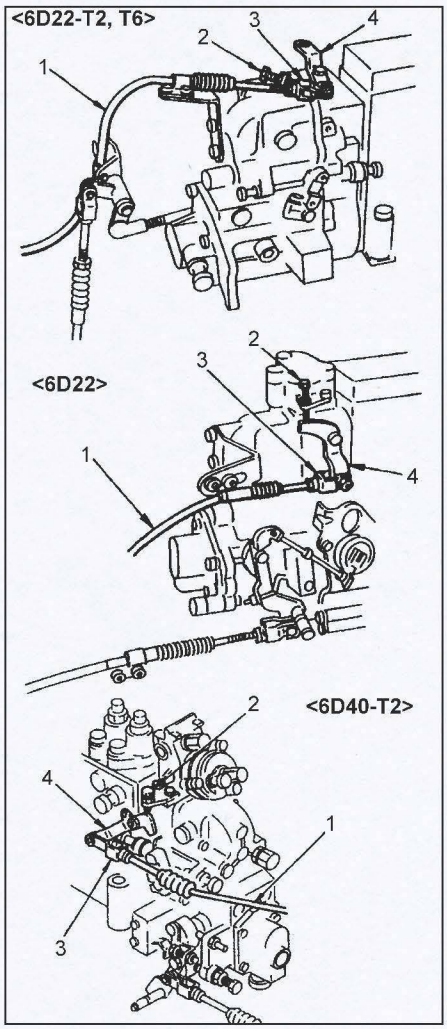
2. Электронное управление.
а) Убедитесь в том, что при полностью нажатой педали акселератора рычаг передаточного механизма находится на упоре полной подачи топлива.



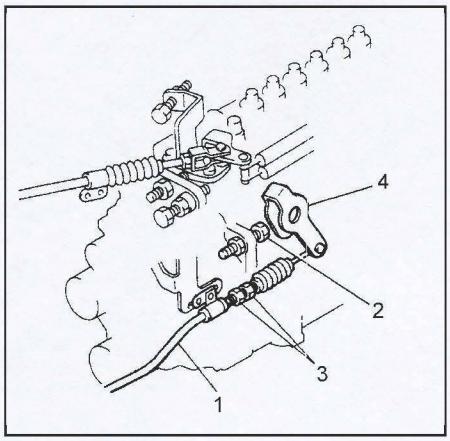
б) Отрегулируйте положение болта ограничителя хода педали так, чтобы получить зазор около 5 мм между нижней поверхностью педали и болтом ограничителя.



2. Трос останова двигателя.
а) Модели с механическим управлением (механические регуляторы).
Переведите ключ выключателя стартера в положение "ACC" или "LOCK". Переведите рычаг останова в положение, при котором он будет упираться в болт ограничения хода, и зафиксируйте положение контргайкой. Запустите двигатель и убедитесь в останове двигателя после перевода ключа выключателя стартера в положение "ACC" или "LOCK".



1 - трос останова двигателя, 2 - болт ограничения хода, 3 - серьга, 4 - рычаг останова двигателя.

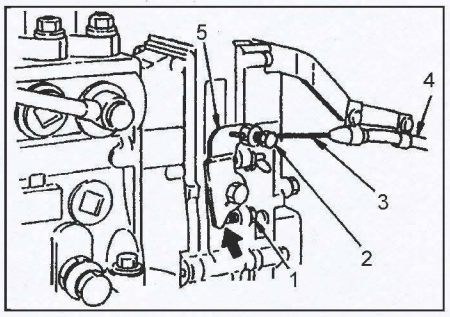


Модели с 1995 года выпуска с регулятором типа RLD. 1 - трос останова двигателя, 2 - болт ограничения хода, 3 - регулировочные гайки, 4 - рычаг останова двигателя.

Примечание: при регулировках не скручивайте внутренний трос.
б) Модели с электронным управлением (электронный регулятор RED III).
1) Предусмотрена ручка останова двигателя (аварийная), в случае неисправности системы.

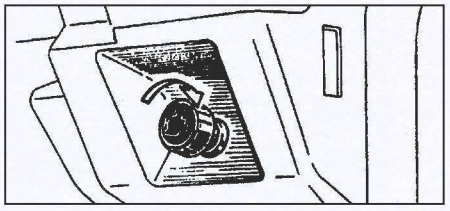


2) Трос останова двигателя (аварийный) переводит рычаг останова в положение, при котором он будет упираться в болт ограничения хода, и двигатель глохнет.

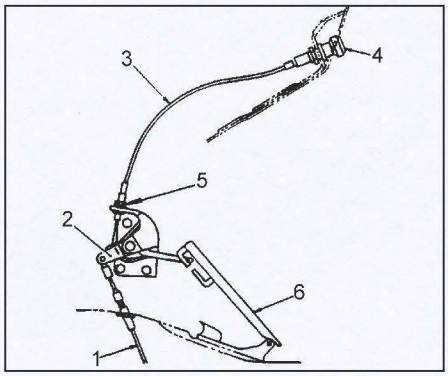


1 - болт ограничения хода, 2 - болт, 3 - внутренний трос, 4 - трос останова двигателя (аварийный), 5 - рычаг останова двигателя.

3. Трос регулировки холостого хода.
а) Поверните ручку управления холостым ходом по часовой стрелке так, чтобы трос выдвинулся из оплетки максимально далеко.



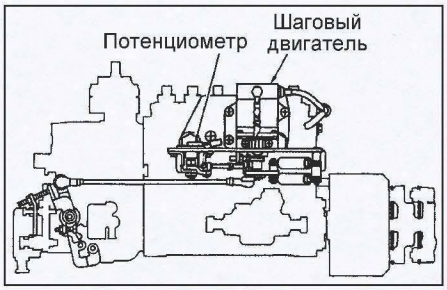
б) Подсоедините трос управления холостым ходом к рычагу холостого хода у педали акселератора так, чтобы трос был натянут, но педаль акселератора еще не двигалась.



1 - трос акселератора, 2 - рычаг холостого хода, 3 - трос холостого хода, 4 - ручка управления холостым ходом, 5 - регулировочная гайка, 6 - педаль.

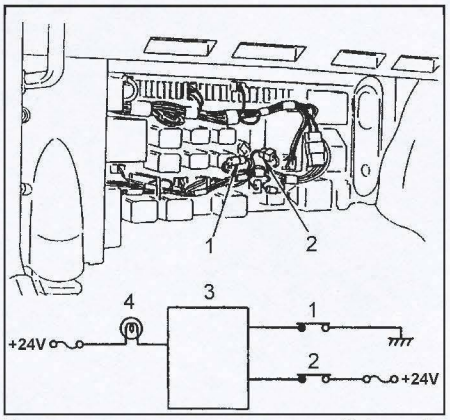
Система поддержания скорости

Система поддержания скорости устанавливалась на модели с двигателем 6D2 и регулятором ТНВД типа RFD. Управлением системой задается водителем с помощью переключателей, назначение которых обычно приводиться в инструкции по эксплуатации автомобиля. Скорость автомобиля определяется по показаниям от датчика скорости автомобиля. Блок управления управляет работой шагового двигателя, благодаря чему возможно поддерживать скорость автомобиля в заданном диапазоне (Положение шагового двигателя определяется по выходному напряжению потенциометра. Одни шаг двигателя равен 0,36°). В систему встроена система самодиагностики, с помощью которой можно определить диагностический код неисправности. Диагностический код записывается в память блока управления, и после считывания может быть удален.

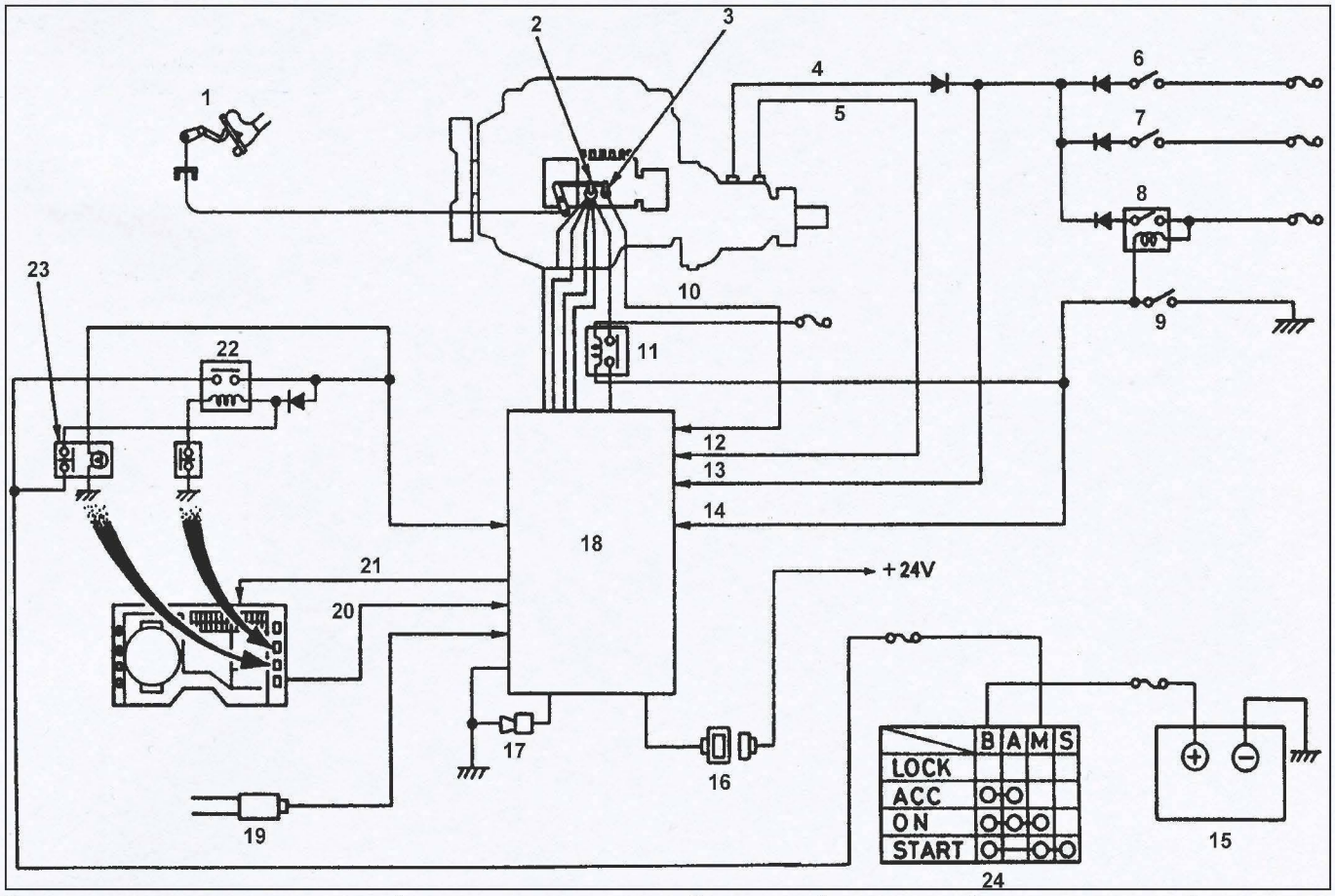


Система диагностирования

1. В случае обнаружения неисправности система диагностирования идентифицирует ее и информирует об этом водителя предупредительным сигналом, который высвечивается индикатором "CRUISE", расположенным на комбинации приборов. Для включения режима самодиагностики отсоедините (включите) выключатель считывания диагностического кода, расположенного в блоке реле и предохранителей.

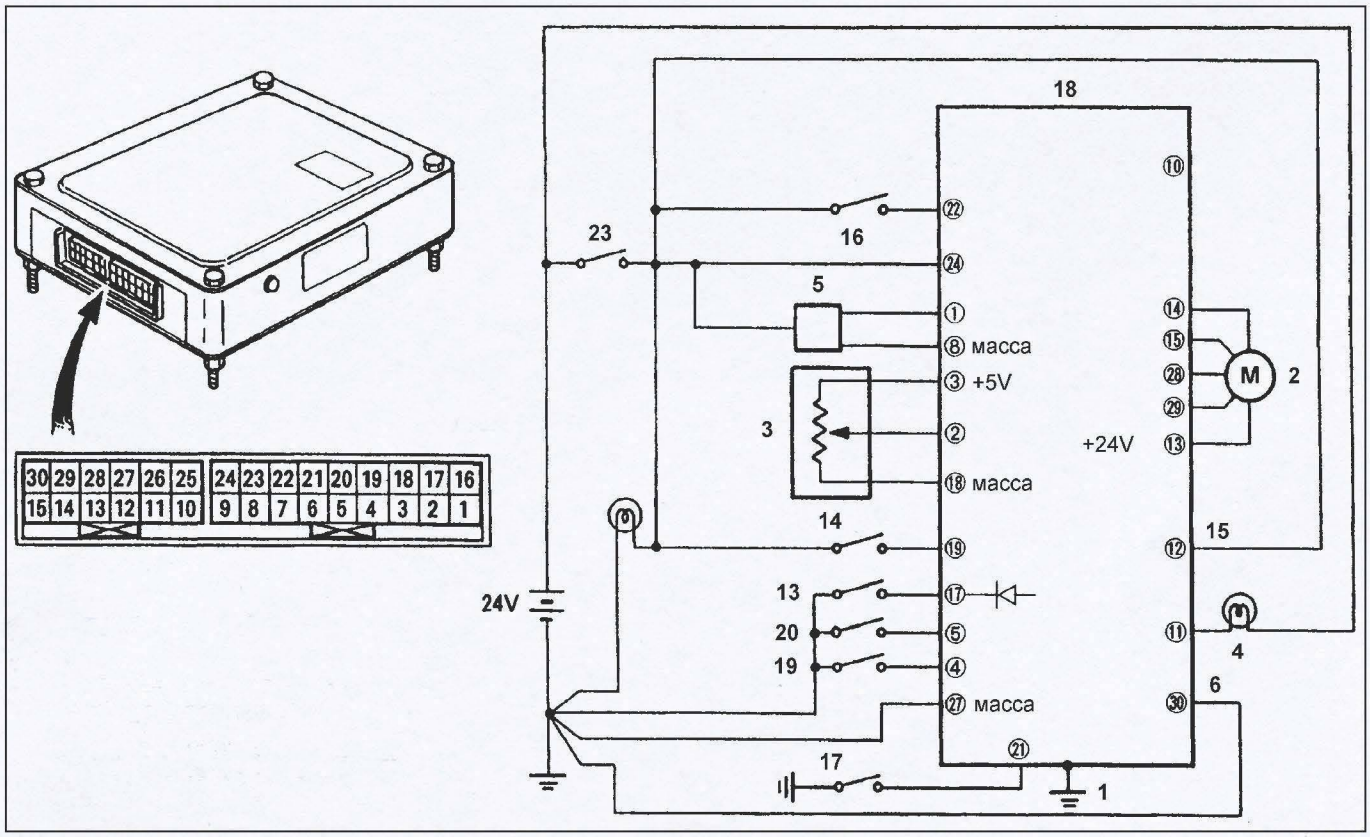


Расположение выключателей (тип 1).

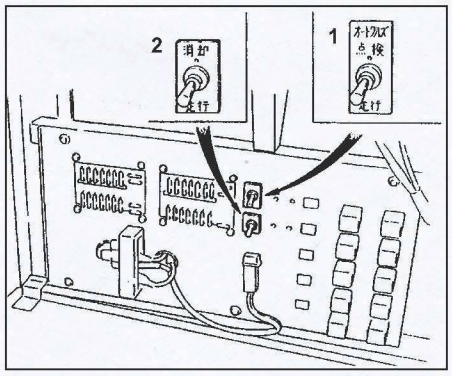


Система поддержания скорости. 1 - педаль акселератора, 2 - шаговый двигатель, 3 - потенциометр, 4 - выключатель блокировки передачи (Interlock switch), 5 - датчик скорости автомобиля, 6 - выключатель на педали сцепления, 7 - выключатель горного тормоза, 8 - реле стоп сигналов, 9 - выключатель стоп сигналов, 10 - датчик положения рычага управления, 11 - реле управления, 12 - сигнал от датчика скорости, 13 - выключатель №2 ("RELEASE") системы поддержания скорости (является дублирующим по отношению к выключателю №1), 14 - выключатель №1 ("RELEASE") системы поддержания скорости, 15 - аккумуляторная батарея, 16 - выключатель очистки памяти, 17 - выключатель считывания диагностического кода, 18 - электронный блок управления, 19 - выключатель "RESUME", 20 - индикатор CRUISE, 21 - выключатель системы поддержания скорости, 22 - реле управления, 23 - главный выключатель системы поддержания скорости, 24 - замок зажигания.

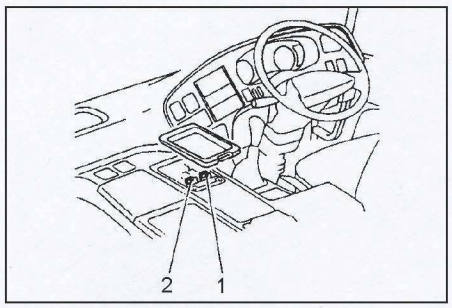
CarInfo .com.ua



Электронный блок управления. 1 - масса, 2 - шаговый двигатель, 3 - потенциометр, 4 - индикатор "CRUISE", 5 - датчик скорости автомобиля, 6 - масса исполнительного механизма, 13 - выключатель "RELEASE" системы поддержания скорости ("-"), 14 - выключатель "RELEASE" системы поддержания скорости ("+"), 15 - вывод питания, 16 - выключатель очистки памяти, 17 выключатель считывания диагностического кода, 18 - электронный блок управления, 19 - выключатель "RESUME", 20 - выключатель системы поддержания скорости, 23 - главный выключатель системы поддержания скорости.



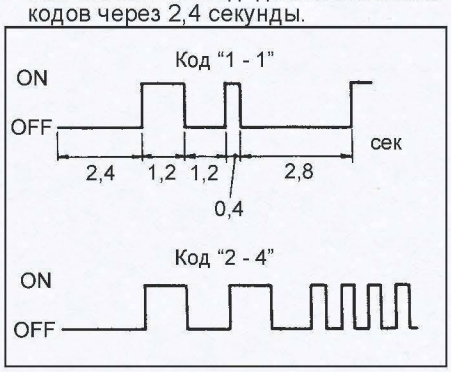
Расположение выключателей (тип 2).



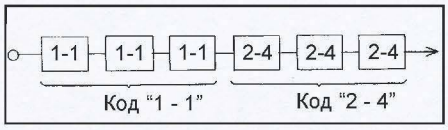
Расположение выключателей (тип 3). 1 - выключатель считывания диагностического кода, 2 - выключатель очистки памяти, 3 - блок управления, 4 - индикаторная лампа.

2. Прочтите диагностический код по количеству вспышек индикатора.

а) Отсоедините (включите) выключатель считывания диагностического кода, и система диагностирования начнет вывод диагностических кодов через 2,4 секунды.



б) Код неисправности состоит из двух цифр, первая цифра определяется по первоначальной серии вспышек, затем после паузы в 1,2 секунды, следует вторая серия вспышек, которая соответствует второй цифре кода. Между кодами будет 2,8 секундная пауза. Каждый код высвечивается повторно 3 раза, затем наступает 2,8 секундная пауза и высвечивается следующий код.

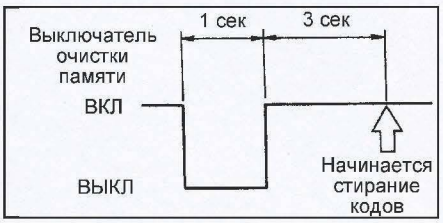


в) При соединении выключателя считывания диагностического кода, система диагностирования прекращает вывод диагностических кодов.

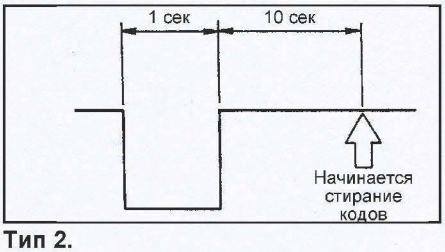
3. После того как высвечивается код, начинается считывание следующего кода. Чтобы остановить считывания последующего кода, отсоедините (включите) выключатель очистки памяти.

Внимание: при последующем соединении (выключении) выключателя очистки памяти все диагностические коды стираются из памяти электронного блока управления.

4. Удаление диагностических кодов, сохраненных в памяти электронного блока. После считывания диагностических кодов, происходит их удаление. При повторном соединении (выключении) выключателя очистки памяти начинается стирание кодов.



Тип 1.



Тип 2.

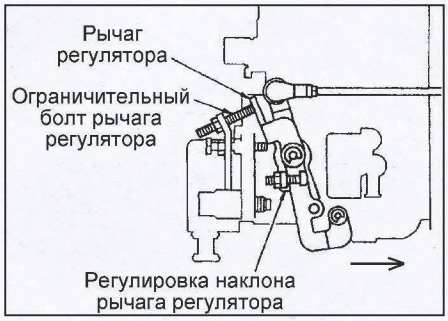
Таблица. Диагностические коды неисправностей системы поддержания скорости.

Код	Система или датчик	Условие возникновение	Управление
0 - 1	Неисправностей нет	-	-
1 - 1	Ненормальное напряжение в исполнительном механизме	Во время включения системы поддержания скорости	Приостановлено
2 - 2	Выключатель "SET" системы поддержания скорости и выключатель "RESUME" были одновременно в положении "ВКЛ"	Во время включения системы поддержания скорости	Отменено
2 - 4	Ненормальное напряжение потенциометра	Постоянно	Приостановлено
2 - 5	Датчик скорости	Во время включения системы поддержания скорости	Отменено
3 - 3	Не соответствие считываемых данных с данными блока управления	Во время работы системы	Приостановлено
3 - 5	Аналого-цифровой датчик	Постоянно	Приостановлено
4 - 2	Прекращение управления (сигналы от выключателей №1 и №2 "REALISE")	Во время отключения системы	Отменено

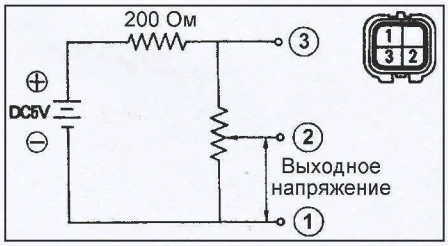
Проверки и регулировки

1. Исполнительный механизм (потенциометр, шаговый двигатель).

а) Переместите рычаг управления в положение холостого хода и измените положение регулировочного болта на 1 виток.

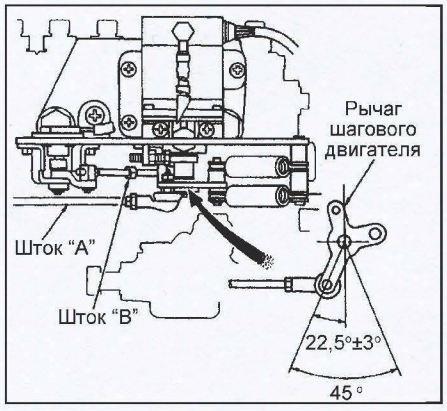


б) Подайте напряжение питания между выводами "1" - "3".



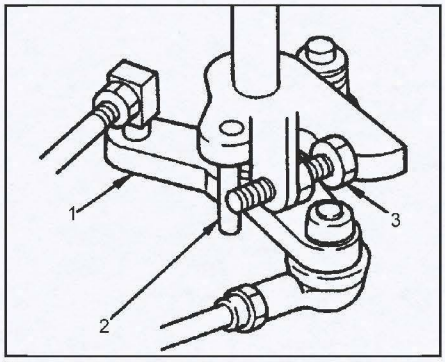
в) Измерьте выходное напряжение. Когда рычаг регулятора находится в положении холостого хода, рычаг шагового двигателя смещается на угол 22,5 ± 3° и регулируется длина штока "A". Переместите рычаг регулятора в положение максимальной подачи и измерьте напряжение между выводами "1" - "2". Если напряжение выходит за определенный уровень, то отрегулируйте шток "B".

Выходное напряжение..... 0,417 ± 0,1 В



г) Проверка шагового двигателя.

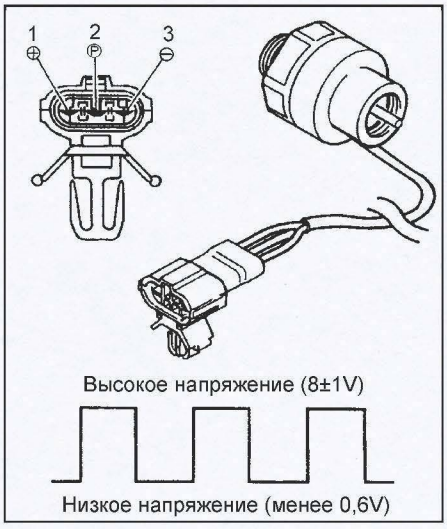
При выполнении условий пунктов а-в, когда рычаг управления перемещается в положение холостого хода, ось рычага находит на рычаг шагового двигателя и упирается в ограничительный болт. Затяните ограничительный болт на 5,5 - 6 оборотов.



1 - рычаг шагового двигателя, 2 - ось рычага, 3 - ограничительный болт.

2. Проверка датчика скорости.

а) Подсоедините аккумуляторную батарею к выводам "1" и "3".

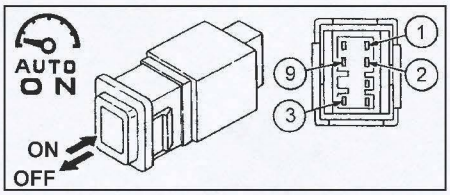


б) Подсоедините тестер к выводам "2" и "3" разъема.

в) Поверните вал датчика скорости.

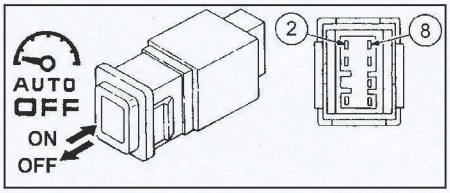
г) Проверьте изменение напряжения от 0 до 8 В или более между выводами "2" и "3".

3. Проверка главного выключателя системы поддержания скорости в положении "ВКЛ". Проверьте состояние цепи между выводами при различных положениях выключателя.



Положение \ Вывод	1	9	2		3
ВЫКЛ			○	⊙	○
ВКЛ	○—○		○	⊙	○

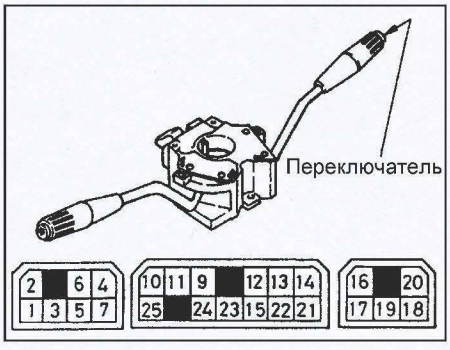
4. Проверка главного выключателя системы поддержания скорости в положении "ВЫКЛ". Проверьте состояние цепи между выводами при различных положениях выключателя.



Положение \ Вывод	2	8
ВЫКЛ	○	○
ВКЛ		

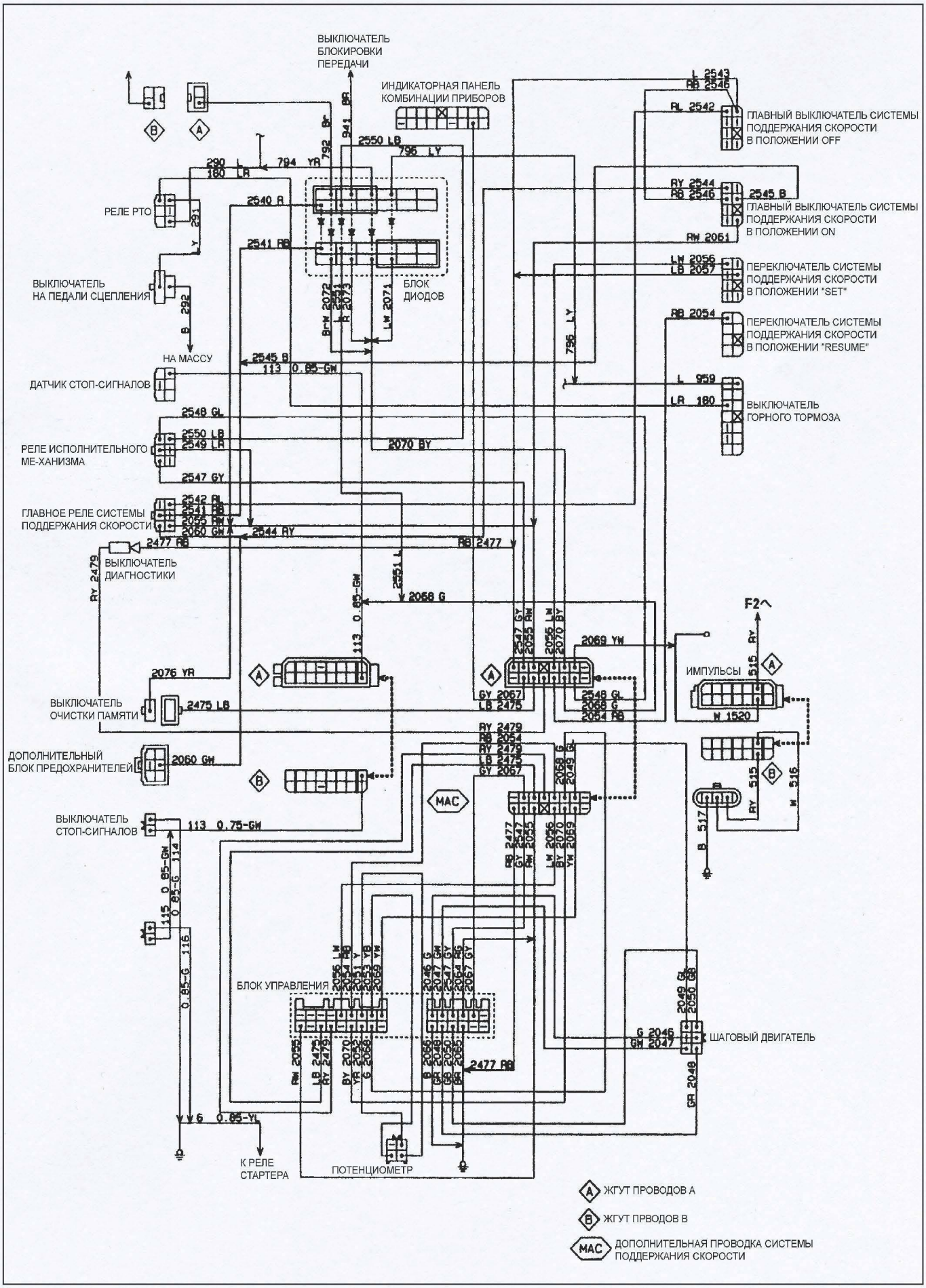
5. Проверка переключателя системы поддержания скорости.

Проверьте состояние цепи между выводами при различных положениях выключателя.



Положение \ Вывод	1	9	2		3
ВЫКЛ			○	⊙	○
ВКЛ	○—○		○	⊙	○

CarInfo.com.ua

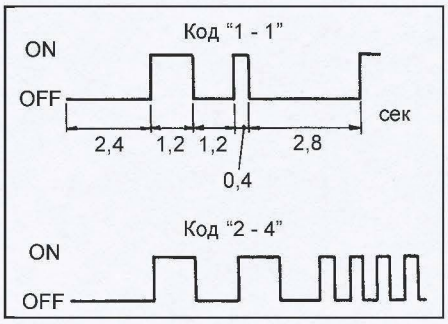


Электросхема системы поддержания скорости.

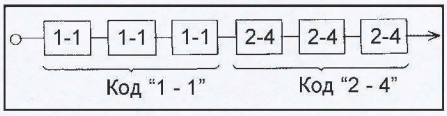
Система управления углом опережения впрыска

1. В случае обнаружения неисправности система диагностирования идентифицирует ее и информирует об этом водителя предупредительным сигналом, который высвечивается индикатором, расположенным на комбинации приборов. Для включения режима самодиагностики отсоедините (включите) выключатель считывания диагностического кода, расположенного в блоке реле и предохранителей.
2. Прочтите диагностический код по количеству вспышек индикатора.

а) Включите выключатель считывания диагностического кода, и система диагностирования начнет вывод диагностических кодов через 2,4 секунды.

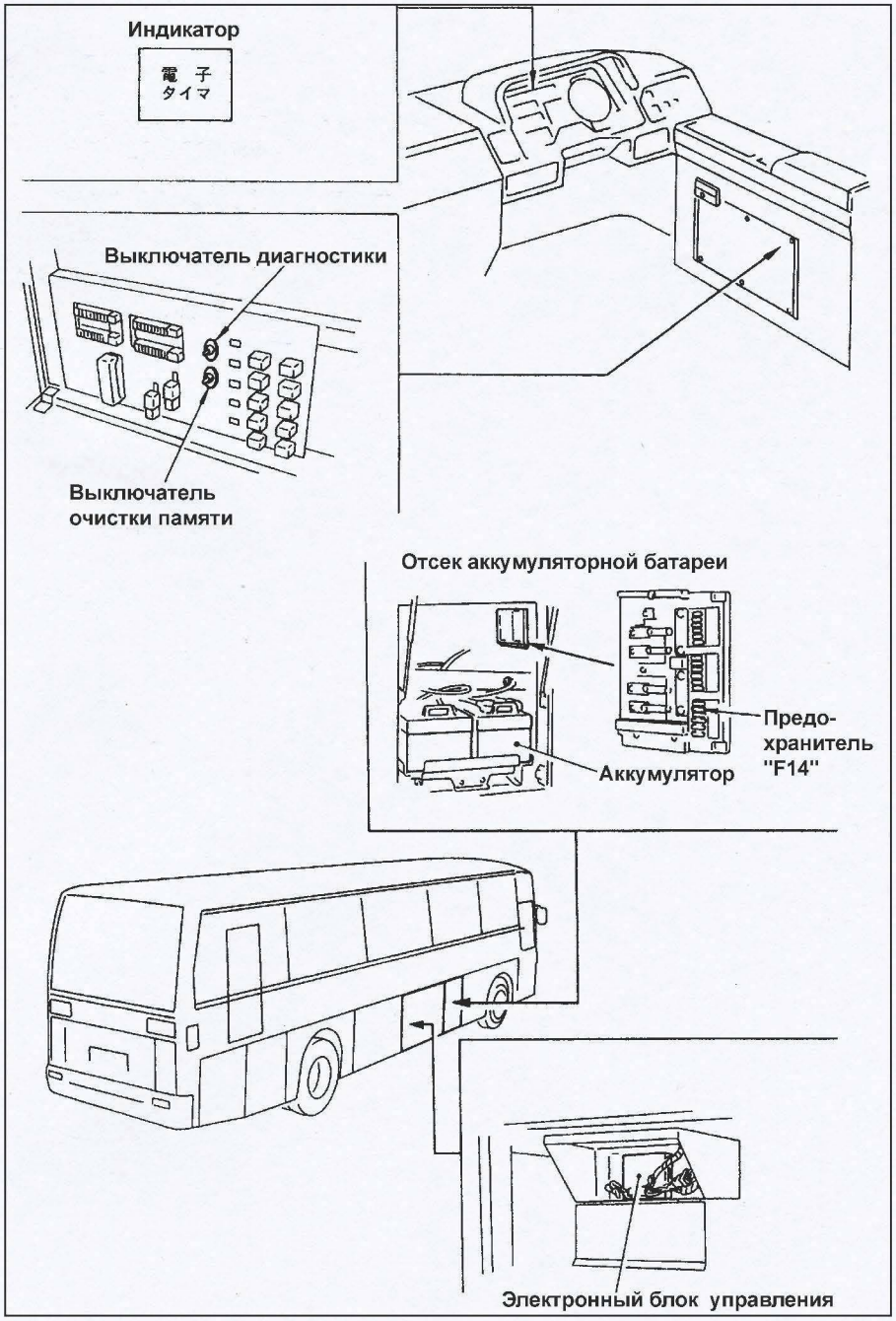


б) Код неисправности состоит из двух цифр, первая цифра определяется по первоначальной серии вспышек, затем после паузы в 1,2 секунды, следует вторая серия вспышек, которая соответствует второй цифре кода. Между кодами будет 2,8 секундная пауза. Каждый код высвечивается повторно 3 раза, затем наступает 2,8 секундная пауза и высвечивается следующий код.



в) При включении выключателя считывания диагностического кода, система диагностирования прекращает вывод диагностических кодов.

4. Удаление диагностических кодов, сохраненных в памяти электронного блока. При включении выключателя очистки памяти происходит удаление кодов неисправности из памяти блока управления.

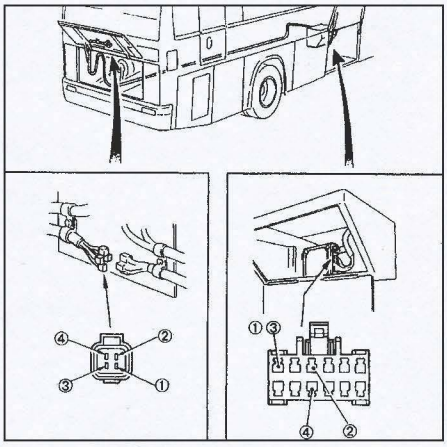


Расположение элементов системы управления углом опережения впрыска топлива на автобусе.

Проверка компонентов

1. Проверка клапана управления углом опережения впрыска.

а) Проверьте разъемы и проводку от блока управления до клапана.

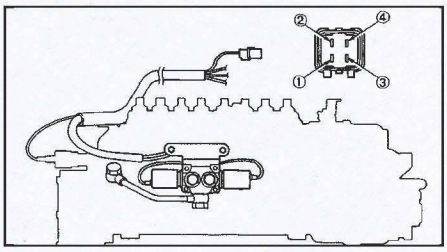


б) Проверьте состояние клапана.

в) Проверьте сопротивление между выводами.

Номинальное сопротивление между выводами:

1↔2 ..... 43,5±4 Ом
3↔4 ..... 43,5±4 Ом



г) Подайте напряжение аккумуляторной батареи (24 В) на соответствующие выводы разъема клапана и проверьте его работу.

Положение клапана \ Полярность подсоединения	+	-
В сторону увеличения	1	2
В сторону уменьшения	3	4

2. Датчик частоты вращения.

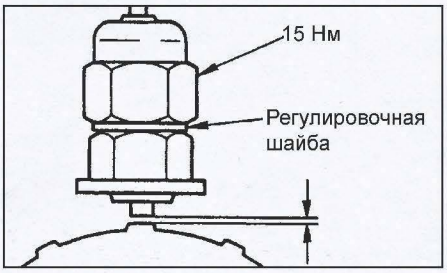
а) Проверьте установку датчика, и сигнал датчика. Сигнал может отсутствовать, если неправильный зазор между ротором и датчиком частоты вращения.

Номинальный зазор..... 0,5 - 0,7 мм

CarInfo.com.ua

Таблица. Диагностические коды неисправностей системы регулировки угла опережения впрыска.

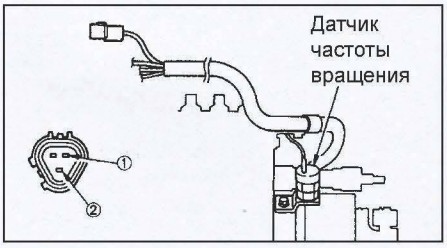
Код	Система или датчик	Условие возникновение
0 - 1	Неисправностей нет	-
1 - 3	Датчик частоты вращения	Сигнал частоты вращения соответствует 0 об/мин
1 - 5	Датчик угла опережения впрыска	Сигнал частоты вращения соответствует 0 об/мин
2 - 2	Датчик положения рейки ТНВД	Рейка ТНВД находиться в положении полной подачи
2 - 1	Датчик температуры охлаждающей жидкости	Температура охлаждающей жидкости около 80°С
1 - 2	Клапан управления углом опережения впрыска	Неправильная работа клапана
	Неверный угол опережения впрыска	Не соответствие расчетного угла опережения впрыска с допустимым



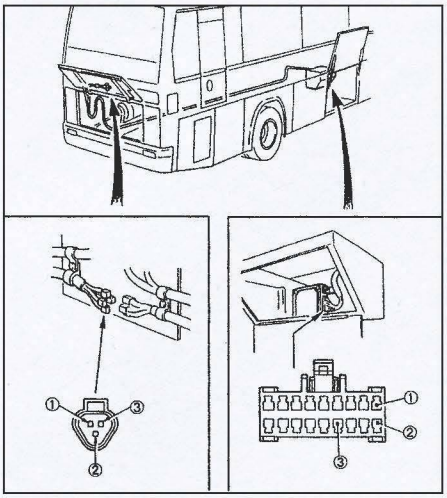
Зазор можно отрегулировать, подобрав необходимую толщину регулировочной шайбы. Стандартные шайбы бывают двух размеров толщины на 0,1 мм и на 0,3 мм.

б) Проверьте сопротивление между выводом "1" и "2" разъема.

Номинальное сопротивление ....230±20 Ом



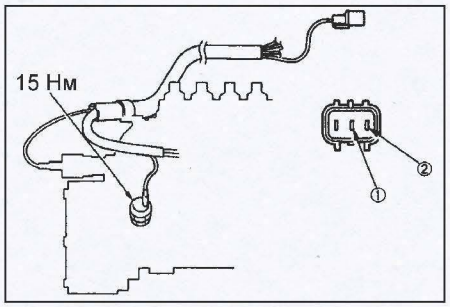
в) Проверьте проводку и разъемы проводки меду датчиком частоты вращения и блоком управления.



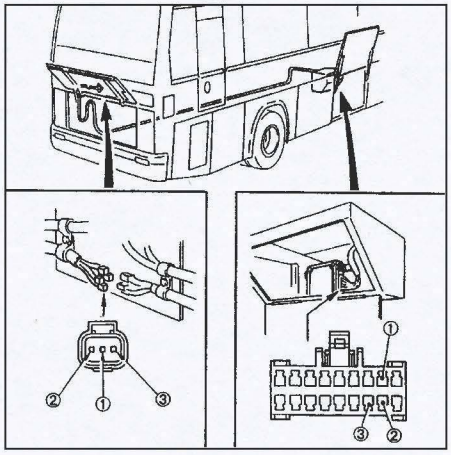
3. Датчик угла опережения впрыска.

а) Проверьте установку датчика Проверьте сопротивление между выводом "1" и "2" разъема.

Номинальное сопротивление ....750±30 Ом

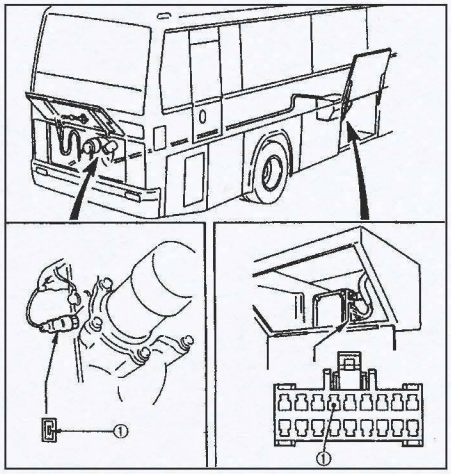


б) Проверьте проводку и разъемы проводки меду датчиком угла опережения впрыска и блоком управления.



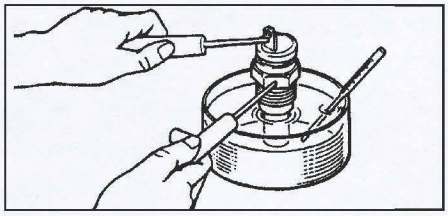
4. Датчик температуры охлаждающей жидкости.

а) Проверьте установку датчика. Проверьте проводку и разъемы проводки меду датчиком температуры охлаждающей жидкости и блоком управления.



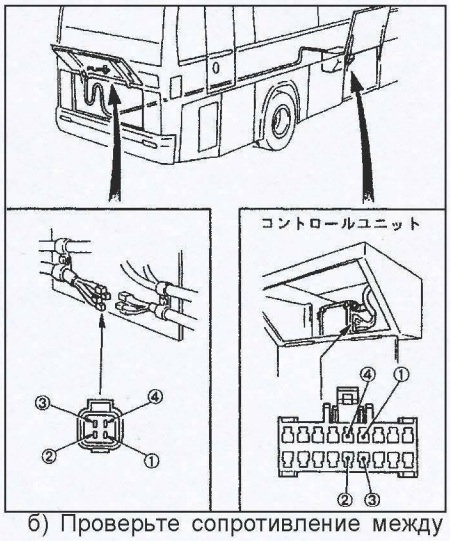
б) Постепенно нагревайте датчик температуры охлаждающей жидкости в воде, и проверьте сопротивление между выводами датчика при указанных температурах.

Номинальное сопротивление:
при 20°С ..... 3,25 кОм
при 40°С ..... 1,5 кОм
при 60°С ..... 620±62 Ом



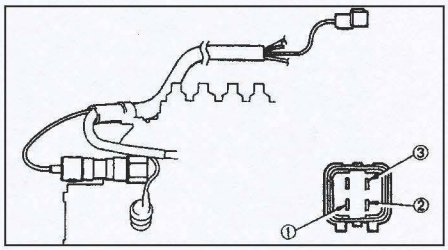
5. Датчик положения рейки ТНВД.

а) Проверьте установку датчика. Проверьте проводку и разъемы проводки меду датчиком и блоком управления.



б) Проверьте сопротивление между выводами датчика.

Номинальное сопротивление между выводами:
1↔3 ..... 6,3±3 Ом
2↔3 ..... 6,3±3 Ом



6. Проверьте исправность предохранителя F14 (10А).



Спецификация

Двигатели Hyundai D6AV, D6AC, D8AY, D8AB, D8AX			
ТНВД	модель		PE-P (по лицензии Bosch)
	направление вращение		по часовой стрелке (со стороны привода)
	диаметр плунжера		10,5 мм
Регулятор	модель		RFD
	тип		механический двухрежимный
Топливоподкачивающий насос	модель	D6A, D8A	KE
		6D22T	K22PC
Автоматическая муфта опережения впрыска	модель		SPG
	тип		механическая
Распылитель форсунки	Модель		DLLA
	Диаметр соплового отверстия	D6AV, D6AC	0,37 мм
		D8AY, D8AB, D8AX	0,32 мм
	Количество сопловых отверстий	D6AV, D6AC	4
		D8AY, D8AB, D8AX	5
	Угол сопловых отверстий в шатре	D6A, D8F	160°
Двигатели Mitsubishi 6D22, 6D22-T (индустриального применения)			
ТНВД	модель		PE-AD (по лицензии Bosch)
	направление вращение		по часовой стрелке (со стороны привода)
	диаметр плунжера	6D22	10,5 мм
		6D22T	12 мм
Регулятор	модель		RSV
	тип		механический всережимный
Топливоподкачивающий насос	модель		NP-FP/K22PC
Автоматическая муфта опережения впрыска	модель	6D22	SA
		6D22T	SP
	тип		механическая
Распылитель форсунки	модель		DLLA
	диаметр соплового отверстия		0,37 мм
	количество сопловых отверстий		4
	угол сопловых отверстий в шатре		154°
Двигатели Mitsubishi 6D22, 6D22-T, 6D24, 6D40, 6D40-T (автомобильного применения)			
ТНВД	Модель		P (по лицензии Bosch)
	Направление вращение		по часовой стрелке (со стороны привода)
	Диаметр плунжера	6D22-T2	11 мм
		кроме 6D22-T2	12 мм
Регулятор	модель		RFD, RLD/RED-III
	тип		механический/электронный
Топливоподкачивающий насос	модель		K, KD
Автоматическая муфта опережения впрыска	модель		SP, SPG, SPGH
	тип		механическая
Распылитель форсунки	модель		DLLA
	диаметр соплового отверстия		6D22 — 0,32 мм
			6D22-T — 0,36 мм
	модели выпуска с 1992 года		6D4 — 0,30 мм
	модели выпуска с 1995 года		6D2 — 0,30 мм
			6D40-T1 — 0,30 мм
			6D40-T3 — 0,32 мм
	Количество сопловых отверстий		5

CarInfo.com.ua

Стандарты обслуживания

Установочный угол опережения впрыска	D6AV, D6AC, 6D22[И]		15° ± 1 до ВМТ
	D8AY, D8AX		13° ± 1 до ВМТ
	6D22[А]		10°/0 об/мин
	6D22-T2[А]		9°/0 об/мин (11°/500 об/мин)
	6D22-T6[А]	с механическим регулятором	13°/0 об/мин
		с электронным регулятором	11°/0 об/мин (13°/500 об/мин)
	6D24[А]		5°/0 об/мин
	6D4[А]		6°/0 об/мин
ТНВД	Чередование подач между секциями	D6AV, D6AC, 6D2, 6D4	60° ± 30'
		D8AY, D8AB	45° ± 30'
	Геометрическое начало подачи (по ходу плунжера)	D6AV, D6AC, 6D22, 6D22-T (ТНВД AD)	4,5 ± 0,05 мм
		D8AY, D8AB, D8AX, 6D22 (T) (ТНВД P)	4,8 ± 0,05 мм
		6D24-T, 6D40-T[А]	3,9 ± 0,05 мм
	Зазор между толкателем и корпусом ТНВД	Предельный (по износу)	0,2 мм
	Усилие перемещения рейки (в статике)	D6AV, D6AC, 6D22[А,И], 6D24, 6D4	130 г или меньше
		D8AY, D8AB	150 г или меньше
	Осевой зазора кулачкового вала	номинальный	0,02 - 0,06 мм
		предельный	0,1 мм
	Давление открытия перепускного клапана	D6A, 6D22[И,А], 6D4[А]	255 кПа
		D8A, 6D24[А], 6D22-T2[А], 6D22-T6[А]	155 кПа
		6D22T	191 кПа
	Полный ход рейки		21 мм или больше
Регулятор RFD	Расстояние от корпуса регулятора до толкателя		33,0 - 33,4 мм
Форсунка	Давление начала подъема иглы	с одной пружиной	21,6 МПа
		с двумя пружинами	17,7 МПа
	Предварительный подъем иглы	D6A, D8A, 6D22[И]	0,10 ± 0,02 мм
		6D22[А], 6D40 (до 1995 гг)	0,08 мм
		6D24-T, 6D40 (с 1995 гг)	0,05 - 0,09 мм
		6D22-T2, 6D22-T6	0,12
	Давление второй пружины (открытие)	D6A, D8A, 6D22[И,А]	24,8 - 25,4 МПа
		6D22-T2, 6D22-T6	27,9 - 28,5 МПа
		6D40 (до 1995 гг)	28,9 - 29,5 МПа
		6D40 (с 1995 гг)	26,0 - 27,0 МПа
	Давление второй пружины (закрытие) (0,05 мм подъема иглы)	D6A, D8A, 6D22[И,А]	23 - 23,5 МПа
		6D22-T2, 6D22-T6. 6D4	26.5 - 27.0 МПа

А - двигатели автомобильного применения, И - индустриальные двигатели.

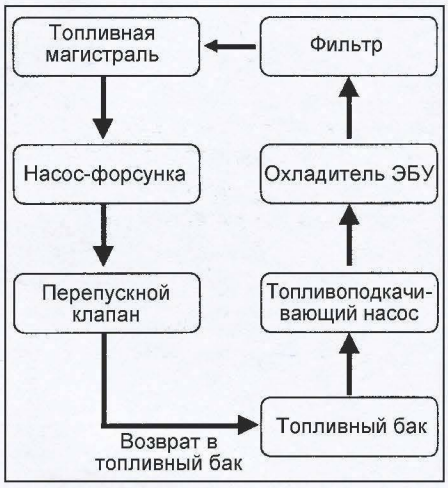
Моменты затяжки резьбовых соединений

Кронштейн ТНВД		6DA	35 - 53 Н·м
		8DA, 6D22, 6D22T	42 - 59 Н·м
Полые болты топливопроводов		D6AV, D6AC, 6D22	20 - 25 Н·м
		D8AY, D8AB	20 - 29 Н·м
Полые болты маслопроводов		на входе	10 - 15 Н·м
		на выходе	15 - 19 Н·м
Полый болт трубки корректора по наддуву			12 – 15 Нм
ТНВД	Гайка фланца насосной секции		39 - 44 Н·м
	Штуцер нагнетательного клапана	D6AV, D6AC, 6D22T(ТНВД P)	110 - 115 Н·м
		D8AY, D8AB	125 - 145 Н·м
		6D22, 6D22T (ТНВД AD)	64 - 69 Н·м
	Гайка грузов регулятора		49 - 59 Н·м
Муфта опережения впрыска	Гайка крепления к ТНВД	D6A, D8A	145 - 165 Н·м
		6D22T (ТНВД P)	125 - 145 Н·м
		6D22, 6D22T (ТНВД AD)	83 - 98 Н·м
	Центральная пробка		64 - 83 Н·м
	Крышка		295 - 345 Н·м
	Пробка залива смазки		10 - 15 Н·м
Болты крепления форсунки			15 Н·м
Гайка топливной трубки высокого давления	M14 x 1,5		29 Н·м
	M12 x 1,5		20 Н·м
Форсунка	Гайка распылителя		59 - 78 Н·м
	Регулировочный винт		49 - 59 Н·м
	Контргайка		20 - 25 Н·м
	Колпачковая гайка		39 - 49 Н·м
Центральный болт топливного фильтра			28 - 41 Н·м
Пробка водоотделителя	D6A, D8A		8 - 12 Н·м
	6D22, 6D22T		3 -4 Н·м

Топливная система с насос-форсунками

Описание

Топливная система состоит из блока управления, насос-форсунок, топливоподкачивающего насоса, топливопроводов, топливного фильтра, перепускного клапана и топливного бака. Топливо насосом прокачивается через линию охлаждения блока управления в топливный фильтр. Топливо из топливного фильтра подается к топливной магистрали, выполненной в головке цилиндра. Топливо в топливной галерее питает шесть насос-форсунок. Нужное давление топлива в магистрали поддерживается перепускным клапаном, устанавливаемым на выходе из магистрали. Из клапана топливо возвращается в топливный бак.



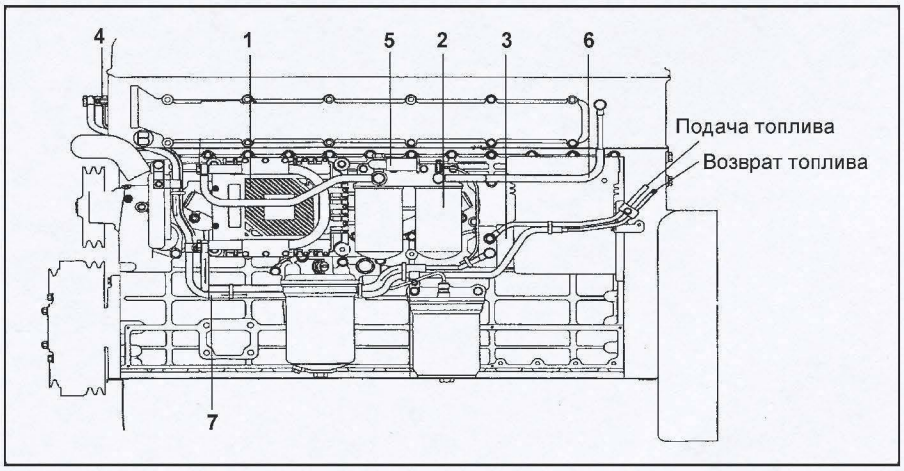


Схема топливной системы с насос-форсунками. 1 - электронный блок управления (ЭБУ), 2 - топливный фильтр, 3 - топливоподкачивающий насос, 4 - перепускной клапан, 5 - топливопрокачивающий насос, 6 - шланг подачи топлива, 7 - возвратный шланг.

Общие данные

Топливоподкачивающий насос
- *Тип ..... шестеренный, внутреннего зацепления*
- *Привод ..... от вала воздушного компрессора*
- *Максимальное давление подачи ..... 7 бар*

Блок управления
- *Напряжение ..... 24 В*
- *Разъем..... два ряда по 54 штырька*

Насос-форсунка (клапан)
- *Напряжение ..... 90 В*
- *Сопротивление ..... 1,0 - 2,0 Ом*

Датчик и указатель температуры охлаждающей жидкости
- *Напряжение ..... 5 В*
- *Диапазон ..... -40°С - 130°С*
- *Разъем..... 3-х штырьковый*

Датчик температуры и давления воздуха на впуске
- *Напряжение ..... 5 В*
- *Диапазон*
- *по температуре ..... - 40°С - 125°С*
- *по давлению (абс.)..... 50 - 300 кПа*
- *Разъем..... 4-х штырьковый*

Датчики положения коленчатого и распределительного вала
- *Сопротивление..... 850 Ом ±10 %*
- *Диапазон ..... 40 - 2500 об/мин*
- *Разъем..... 3-х штырьковый*
- *Установочный зазор.....1,0 - 2,0 мм*
- *Датчик температуры и давления топлива*
- *Напряжение ..... 5 В*
- *Диапазон*
- *По температуре..... - 40°С - 125°С*
- *По давлению (абс.) ..... 0 - 1000 кПа*
- *Разъем..... 4-х штырьковый*

Насос-форсунка
- *Диапазон изменения угла начала впрыска.....16° до ВМТ - 2° за ВМТ*
- *Давление впрыска .. 1500 бар (макс.)*

Частота вращения минимального холостого хода ..... 500 ± 10 об/мин

Давление срабатывания перепускного клапана.....больше 3 бар

Давление после топливоподкачивающего насоса
- *500 об/мин ..... 4 бар*
- *1900 об/мин ..... 7 бар*

Моменты затяжки резьбовых соединений

Перепускной клапан ..... 33 - 39 Н·м

Болт топливной трубки (М6х1)..... 7 - 11 Н·м

Полый болт топливного фильтра ..... 27 - 29 Н·м

Полый болт внешних топливопроводов..... 29 - 34 Н·м

гайки клеммы ЭБУ ..... 14 - 19 Н·м

Болт топливопрокачивающего насоса ..... 27 - 29 Н·м

Кронштейн опоры..... 34 - 54 Н·м

Болт опоры ЭБУ..... 18 - 27 Н·м

Датчик температуры/давления воздуха на впуске ..... 5 - 6 Н·м

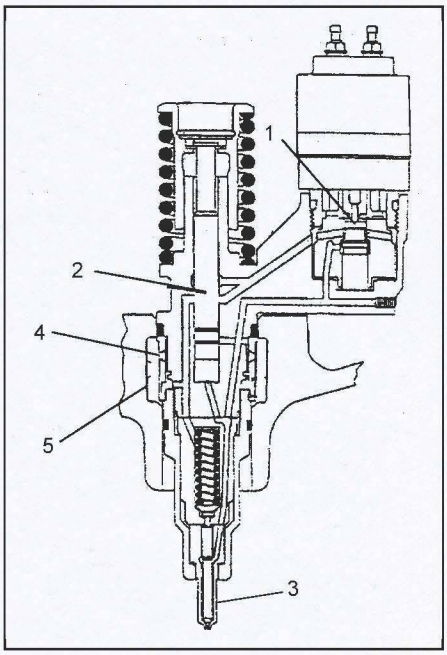
Датчик положения коленчатого / распределительного вала ..... 7-9 Н·м

Болт крепления топливного насоса..... 7-10 Н·м

Компоненты топливной системы

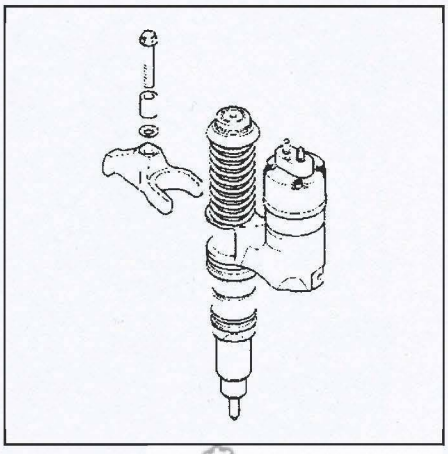
1. Насос-форсунка.

Плунжер насос-форсунки приводится механически от кулачка распределительного вала. Начало и конец подачи топлива определяется скоростным и нагрузочным режимом работы двигателя, который задается водителем.



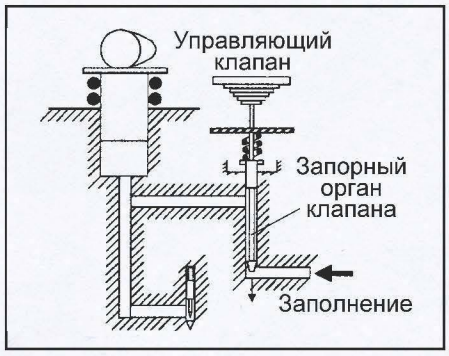
1 - управляющий клапан, 2 - плунжер, 3 - распылитель, 4 - дренажный канал, 5 - топливная магистраль.

Насос-форсунка крепится к головке блока цилиндров болтом через нажимную скобу.

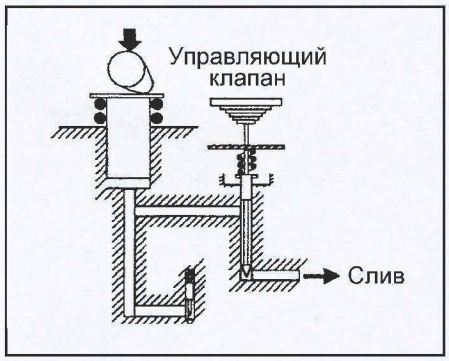


CarInfo.com.ua

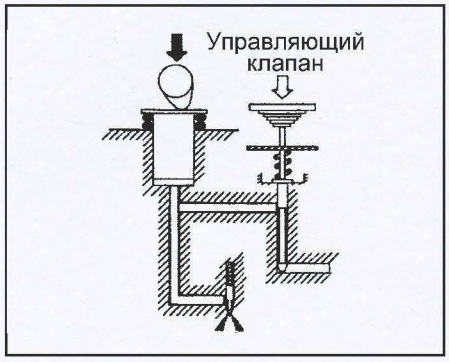
2. Принцип работы насос-форсунки.
а) Заполнение надплунжерной полости.
Питание на обмотку управляющего клапана не подается, запорный орган клапана перекрывает канал сброса топлива, топливо поступает из топливной магистрали под давлением подкачки по мере поднятия плунжера под действием возвратной пружины. Сопла распылителя закрыты иглой.



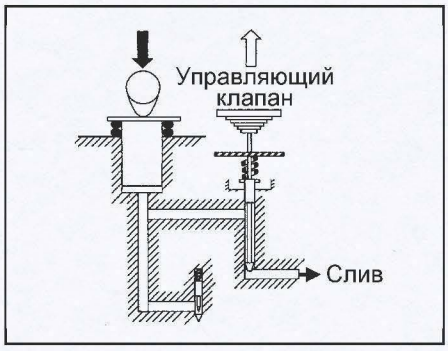
б) Сброс топлива.
Когда кулачок начинает давить на плунжер насоса, топливо начинает выдавливаться в топливную магистраль головки блока цилиндров до тех пор, пока запорный орган управляющего клапана будет открыт. При этом давлением на дифференциальной площадке иглы распылителя не повышается, сопла распылителя закрыты.



в) Начало подачи топлива.
Когда блок управления подаст сигнал (питание) на управляющий клапан насос-форсунки соленоид, запорный орган клапана запирает канал сброса топлива. Начинается рост давления топлива на дифференциальной площадке иглы. Как только давление топлива превысит усилие пружины иглы, игла поднимается и топливо начинает подаваться в цилиндр двигателя.



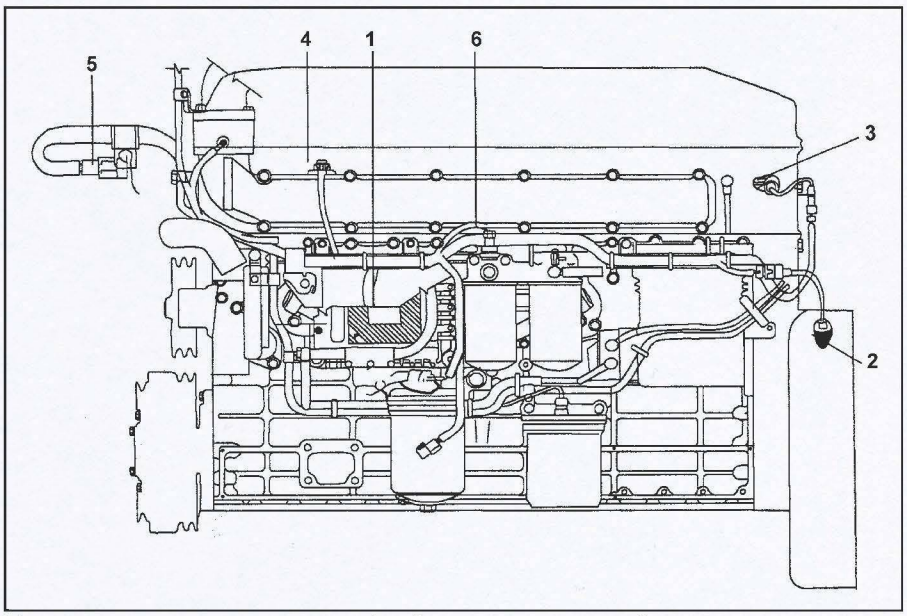
г) Конец подачи топлива.
Когда запорный орган управляющего клапана открывается по сигналу ЭБУ (прекращение подачи питания), происходит резкое падение давления топлива на дифференциальной площадке иглы. Игла под действием пружины закрывает сопла распылителя, подача топлива прекращается. Насос-форсунка готова начать новый цикл работы.



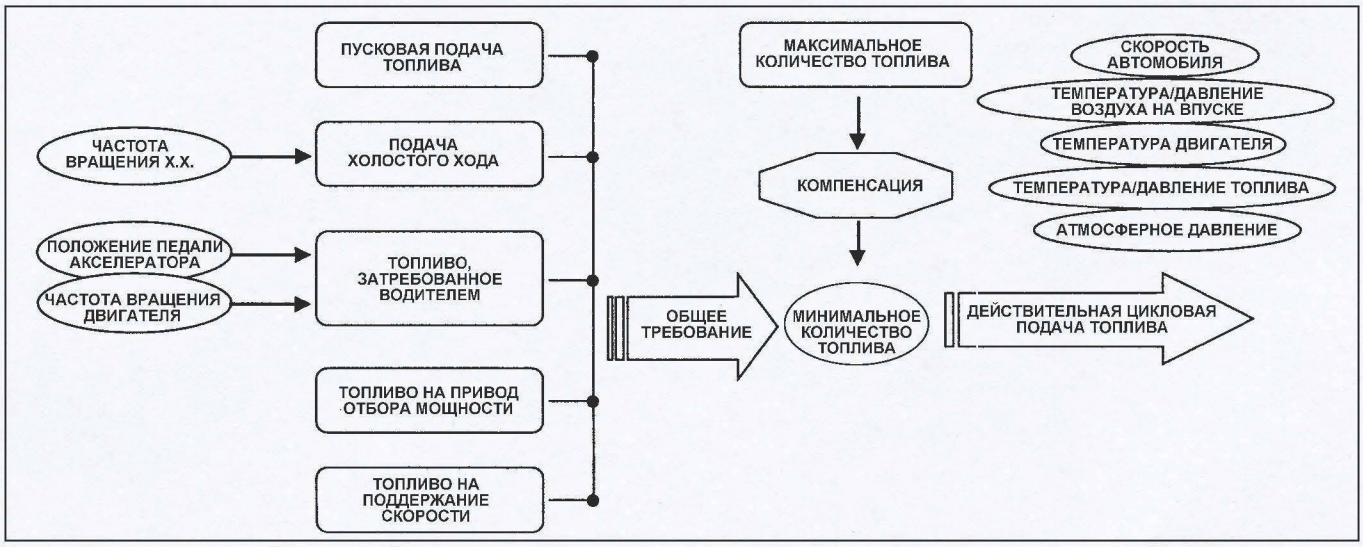
Блок управления и датчики

1. Блок управления.
Блок управления управляет подачей топлива в цилиндры двигателя. ЭБУ крепится на боковой стенке блока цилиндров. ЭБУ получает информацию от датчика положения педали акселератора и некоторых других датчиков и определяет количество и время подачи топлива в отдельные цилиндры. Величина цикловой подачи топлива вычисляется блоком управления и зависит от времени открытия запорного органа управляющего клапана насос-форсунки. Величина цикловой подачи топлива зависит от желания водителя, но все же имеет ограничения.
Поскольку ЭБУ закреплен на блоке цилиндров, для поддержания рабочей температуры ЭБУ требуется введение его охлаждения. Принято целесообразным вести охлаждение ЭБУ протекающим через корпус ЭБУ топливом.

2. Управление двигателем.
а) Управление величиной цикловой подачи.
Величина цикловой подачи топлива вычисляется на основе скоростного и нагрузочного режима работы двигателя и определенных ограничений, определяемых на основании сигналов различных датчиков.
б) Ограничение подачи топлива.
ЭБУ ограничивает подачу топлива для обеспечения безопасной работы и защиты двигателя, не смотря на то, что водитель просит большее количество топлива. Ограничение подачи проводится в следующих случаях:
• Когда превышается предел допустимого дымления на выпуске
• Когда двигатель перегревается
• Когда скорость автомобиля и/или частота вращения двигателя выше допустимой величины
• Когда запрос больше максимально допустимой величины
в) Ограничение максимальной частоты вращения двигателя.
Когда температура охлаждающей жидкости ниже определенной величины или скорость автомобиля нулевая, предельную частоту вращения двигателя нужно ограничить так, чтобы предохранить двигатель от температурного и механического повреждения.
г) Управление углом опережения впрыска.
Угол опережения впрыска устанавливается в зависимости от частоты вращения двигателя, цикловой подачи топлива и общего состояния двигателя, о котором сигнализируют датчики.
д) Управление прогревом.
ЭБУ минимизирует белое дымление при прогреве двигателя после холодного пуска путем оптимизации цикловой подачи топлива, начиная от момента пуска и до достижения определенной температуры охлаждающей жидкости.



Блок управления и датчики. 1 - блок управления, 2 - датчик положения коленчатого вала, 3 - датчик положения распределительного вала, 4 - датчик температуры/давления воздуха на впуске, 5 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 6 - датчик температуры/давления топлива.

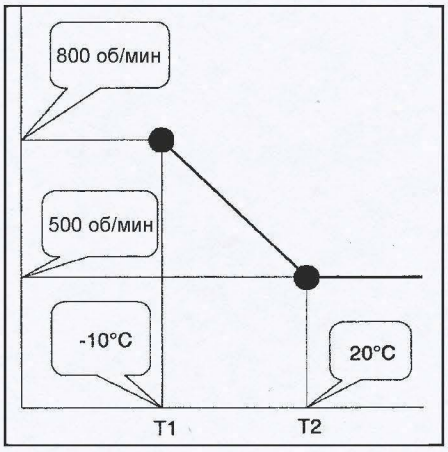


Управление величиной цикловой подачи.

ЭБУ также управляет подогревом воздуха, поступающего в двигатель. При этом различают режим подогрева до запуска и режим подогрева после запуска двигателя. При применении подогрева воздуха снижаются уровни выброса дыма и несгоревшего топлива, ускоряется прогрев двигателя.

е) Управление частотой вращения холостого хода.

ЭБУ поддерживает определенную частоту вращения холостого хода вне зависимости от действительной нагрузки на двигатель. При использовании электронного регулирования уменьшается время переходных процессов и достигается высокая стабильность холостого хода. При прогреве двигателя используется особая стратегия поддержания частоты вращения холостого хода, обеспечивающая максимально быстрый прогрев двигателя.



ж) Ручная регулировка частоты вращения холостого хода.

Ручная регулировка частоты вращения холостого хода может быть осуществлена выключателем самодиагностики, который установлен у сидения водителя. Ниже приводятся условия, при которых можно провести ручную регулировку.

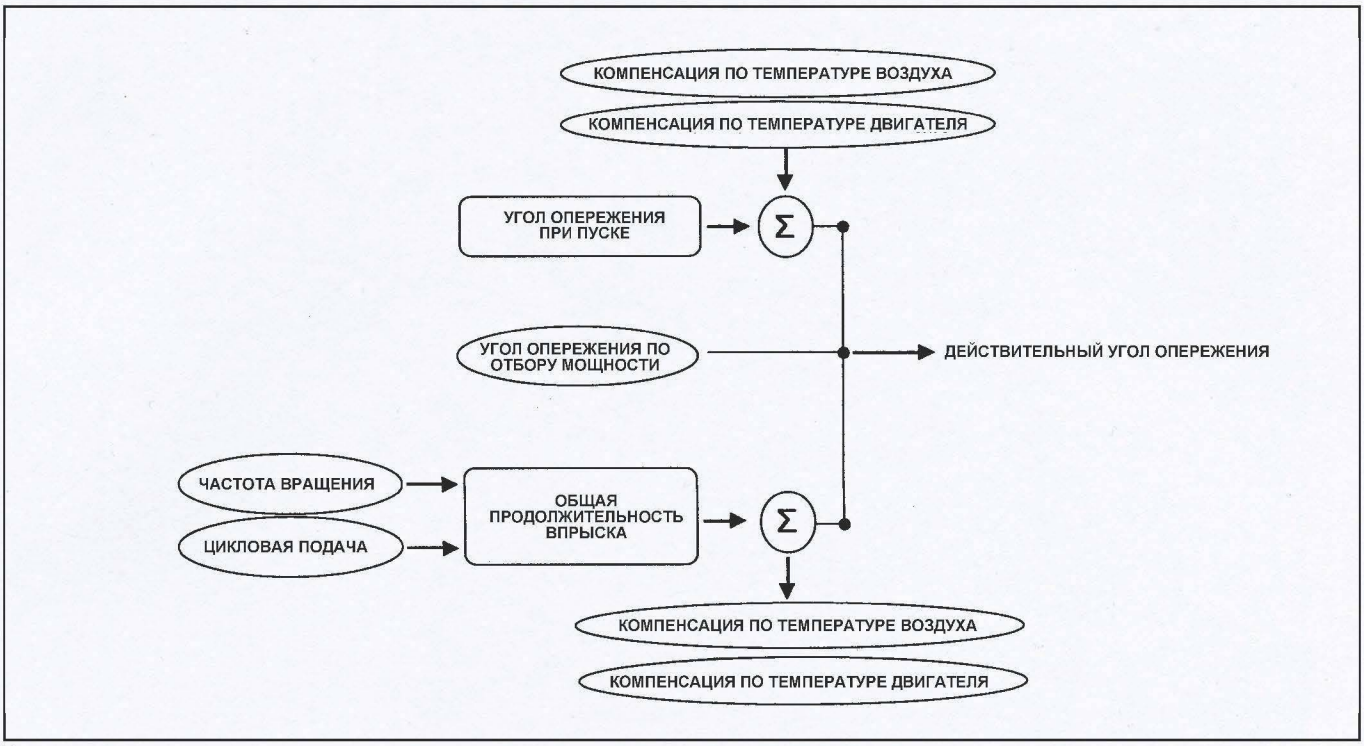
- Автомобиль неподвижен.
- Нет сигнала от выключателя педали акселератора.
- Нажата педаль основного тормоза.
- Двигатель работает на холостом ходу, отбора мощности от маховика (ОММ) нет.

Водитель может установить любую желаемую частоту вращения в диапазоне 500 - 800 об/мин с шагом 25 об/мин.

з) Равномерность подачи по цилиндрам.

Равномерная подача топлива по цилиндрам способствует ровной работе двигателя на холостом ходу.

Регулирование основано на смене частоты вращения коленчатого вала после рабочего хода данного цилиндра.



Управление углом опережения впрыска.

CarInfo.com.ua

Для правильного баланса подачи топлива должны быть соблюдены следующие условия:
•Двигатель работает на холостом ходу.
• Все насос-форсунки исправны.
• Нет вмешательства в положение педали акселератора.
• Двигатель прогрет до рабочей температуры.
• Датчик положения коленчатого вала исправен.

и) Ограничение по давлению топлива
Когда давление топлива становится ниже заранее заданной величины, для предотвращения теплового повреждения двигателя подача топлива уменьшается, одновременно подается предупредительный сигнал.

3. Управление автомобилем.

а) Поддержание заданной скорости автомобиля.

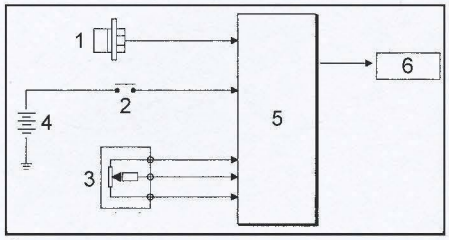
Условия поддержания заданной скорости:
• Функция поддержания скорости включена
• Нет нажатия на педали тормоза и сцепления
• Вход аварийного выключателя не задействован
• Статус тормозов - нормальный

Условия отключения поддержания скорости:
• Отключение функции поддержания скорости
• Нажатие на педали тормоза и/или сцепления
• Если скорость автомобиля ниже, чем минимально поддерживаемая

Поддержание постоянной скорости автоматически прекращается, если имеет место хотя бы одно из упомянутых состояний. В случае превышения заданной скорости включается последовательность работы горных тормозов (сначала заслонка на выпуске, затем Jake Brake). Дополнительно подача топлива ограничивается минимальной величиной.

б) Ограничение максимальной скорости автомобиля.
Если скорость автомобиля становится выше заданной величины, включается последовательность работы горных тормозов. Ограничение скорости автоматически прекращается, если водитель нажимает на педаль акселератора, т.е. сознательно превышает установленный им самим предел.

в) Аварийный выключатель двери.
Эта функция главным образом задействована на двигателях автобусов. При открытой двери салона двигатель работает только на холостом ходу, несмотря ни на какие управляющие воздействия водителя.



1 - датчик частоты вращения двигателя, 2 - центральный выключатель двери, 3 - датчик педали акселератора, 4 - аккумуляторная батарея, 5 - ЭБУ, 6 - насос-форсунка.

г) Регистрация неисправностей.
• Датчик положения педали акселератора. Несправен может быть сам датчик положения или встроенный выключатель холостого хода. Ограничивается диапазон регулирования.
• При неисправности датчика температуры топлива его сигнал заменяется на сигнал датчика температуры охлаждающей жидкости и наоборот.
• При неисправности датчика температуры воздуха на впуске его сигнал заменяется постоянной величиной.
• При неисправности датчика давления топлива его сигнал заменяется постоянной величиной.
• При неисправности датчика температуры окружающего воздуха его сигнал заменяется постоянной величиной.
• При неисправности датчика давления наддува его сигнал заменяется постоянной величиной.
• При неисправности датчика барометрического давления его сигнал заменяется постоянной величиной.
• Датчик скорости автомобиля. Неисправность датчика фиксируется при превышении установленных величин цикловой подачи топлива, частоты вращения двигателя, температуры охлаждающей жидкости, при отсутствии работы отбора мощности от маховика.
• При неисправности датчика положения коленчатого вала его сигнал заменяется на сигнал датчика положения распределительного вала и наоборот.

д) Отбор мощности от маховика.
ЭБУ поддерживает постоянную частоту вращения двигателя независимо от величины мощности, идущей на привод дополнительных приводимых агрегатов.

Условия работы:
• Выключатель ОММ/поддержания скорости в положении ВКЛ.
• Скорость автомобиля ниже выбранной установки (10 км/час при работающем двигателе).
• Работой ОММ управляют с сидения водителя или снаружи автомобиля.

При работе регулятора ОММ на панели приборов горит информационный индикатор.
Управление ОММ отключается при переводе выключателя в положение ВЫКЛ или при невозможности для ЭБУ поддерживать заданный режим. Увеличить частоту вращения в режиме ОММ можно нажатием на педаль акселератора. После отпускания педали двигатель выйдет на заданную частоту вращения. Уменьшить частоту вращения в режиме ОММ можно нажатием на педаль тормоза. После отпускания педали двигатель выйдет на заданную частоту вращения

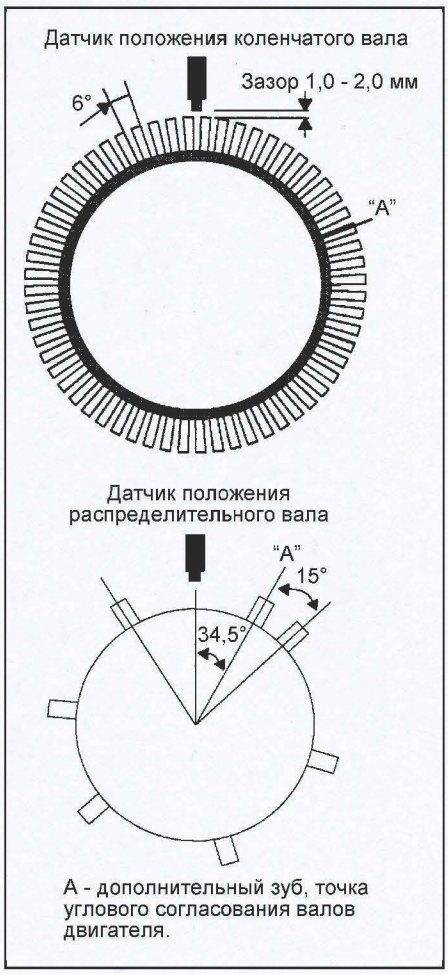
е) Выбор режима ОММ/поддержание скорости. Выбор режима отбора мощности или режима поддержания скорости проводится переключателем режима ВКЛ/ВЫКЛ.

4. Датчик температуры охлаждающей жидкости.
Датчик температуры охлаждающей жидкости представляет собой переменное термочувствительное сопротивление. Датчик устанавливается в корпусе термостата. ЭБУ корректирует подачу топлива в зависимости от теплового состояния двигателя.

5. Датчик температуры/давления воздуха на впуске.
Температура и давление воздуха определяют плотность воздуха, т.е. массовый расход воздуха через двигатель. ЭБУ корректирует подачу топлива и угол опережения впрыска в зависимости от массового расхода воздуха. Датчик установлен на впускном коллекторе.

6. Датчик положения коленчатого вала.
Датчик установлен на левой стороне картера маховика. По сигналам датчика ЭБУ определяет положение кривошипов коленчатого вала и вычисляет частоту вращения. На основании сигналов датчик определяется порядок подачи топлива по цилиндрам.

7. Датчик положения распределительного вала.
Датчик установлен головке блока цилиндров около конца распределительного вала. По сигналам датчика ЭБУ распознает номера цилиндров и ВМТ такта сжатия первого цилиндра.



Синхронизирующие кольца датчиков положения коленчатого и распределительного вала (показано относительное положение в ВМТ первого цилиндра).

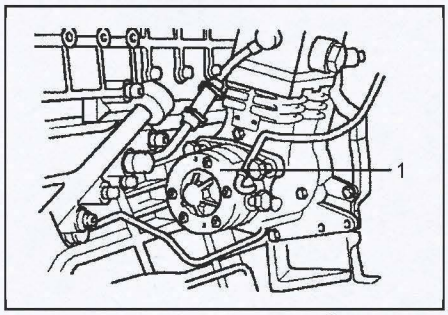


Выключатель стартера.

• Синхронизирующее кольцо датчика положения коленчатого вала имеет равномерно расположенные зубья. Угловой интервал между зубьями равен шести градусам поворота коленчатого вала. Через каждые 120 градусов два зуба имеют сближенный угловой интервал для распознавания номеров цилиндров.
• Синхронизирующее кольцо датчика положения распределительного вала имеет шесть зубьев, расположенных равномерно через 60 градусов и дополнительный зуб распознавания ВМТ первого цилиндра.
8. Управляющее реле.
При переводе выключателя стартера в положение ON (ВКЛ) напряжение питания от аккумуляторной батареи передается от выключателя на блок управления. Силовой транзистор блока управления начинает питать обмотку управляющего реле, контакты реле замыкаются и на блок управления подается основное питание от аккумуляторной батареи.

Топливоподкачивающий насос

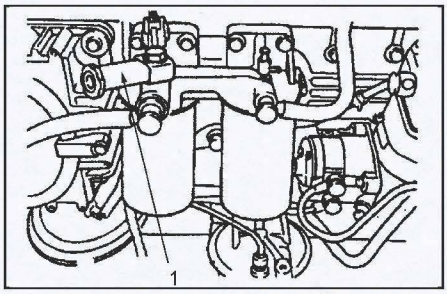
Топливоподкачивающий насос приводится от вала воздушного компрессора.



1 - Топливоподкачивающий насос.

Топливопрокачивающий насос

Топливопрокачивающий насос установлен на базе топливного фильтра и предназначен для удаления воздуха из системы вручную при первом запуске двигателя или после замены топливного фильтра.

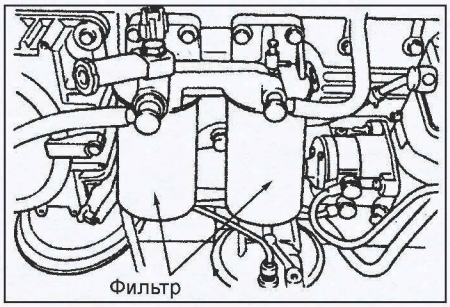


1 - топливопрокачивающий насос.

Топливный фильтр

Топливный фильтр сдвоенный, обе канистры фильтра легкосъемные.

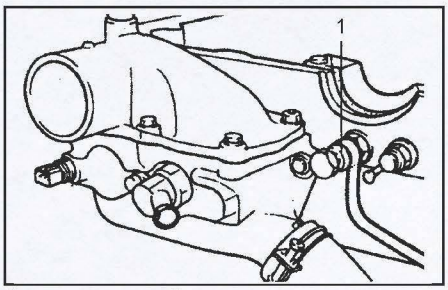
Момент затяжки ..... 11 - 15 Н·м



Перепускной клапан

Перепускной клапан установлен на выходе топливной магистрали в головке блока цилиндра.

Клапан управляет давлением топлива в топливной магистрали. Давление открытия клапана больше 3 бар.



1- перепускной клапан

Самодиагностика и проверки

Считывание и стирание кодов

Блок управления имеет встроенную систему диагностического контроля для обнаружения неисправностей в системе. Код неисправности может быть считан и неисправность идентифицирована. Код неисправности может быть считан либо специальным сканером на станции технического обслуживания, либо по вспышкам индикатора "CHECK ENG" (проверь двигатель).

Примечание: с помощью сканера можно провести и некоторые дополнительные операции по диагностики двигателя, в частности проверку давления конца сжатия или работоспособности насос-форсунок.

Коды неисправностей и состояние индикаторов

Таблица. Диагностические коды неисправности.

Код	Система	Причина неисправности	Индикатор CHECK ENG	Условие сброса	Статус двигателя, автомобиля или сигнала
4121	Давление наддува, питание 5 В	• Короткое замыкание на землю • Обрыв цепи питания • Дефект ЭБУ	ВЫКЛ	Наличие нормального сигнала	• Мгновенная замена выхода •Возможна нормальная работа
1232	Датчик давления воздуха	• Короткое замыкание на землю • Плохой контакт в разъеме • Обрыв цепи питания	ВКЛ	Наличие нормального сигнала	• Возможна нормальная работа
1233		• Короткое замыкание на "плюс" •Обрыв цепи питания			
1112	Датчик температуры воздуха	• Короткое замыкание на землю • Плохой контакт в разъеме	ВЫКЛ	Наличие нормального сигнала	• Возможна нормальная работа • Увеличение дымления на выпуске
1113		• Короткое замыкание на "плюс" • Обрыв цепи питания			

CarInfo.com.ua

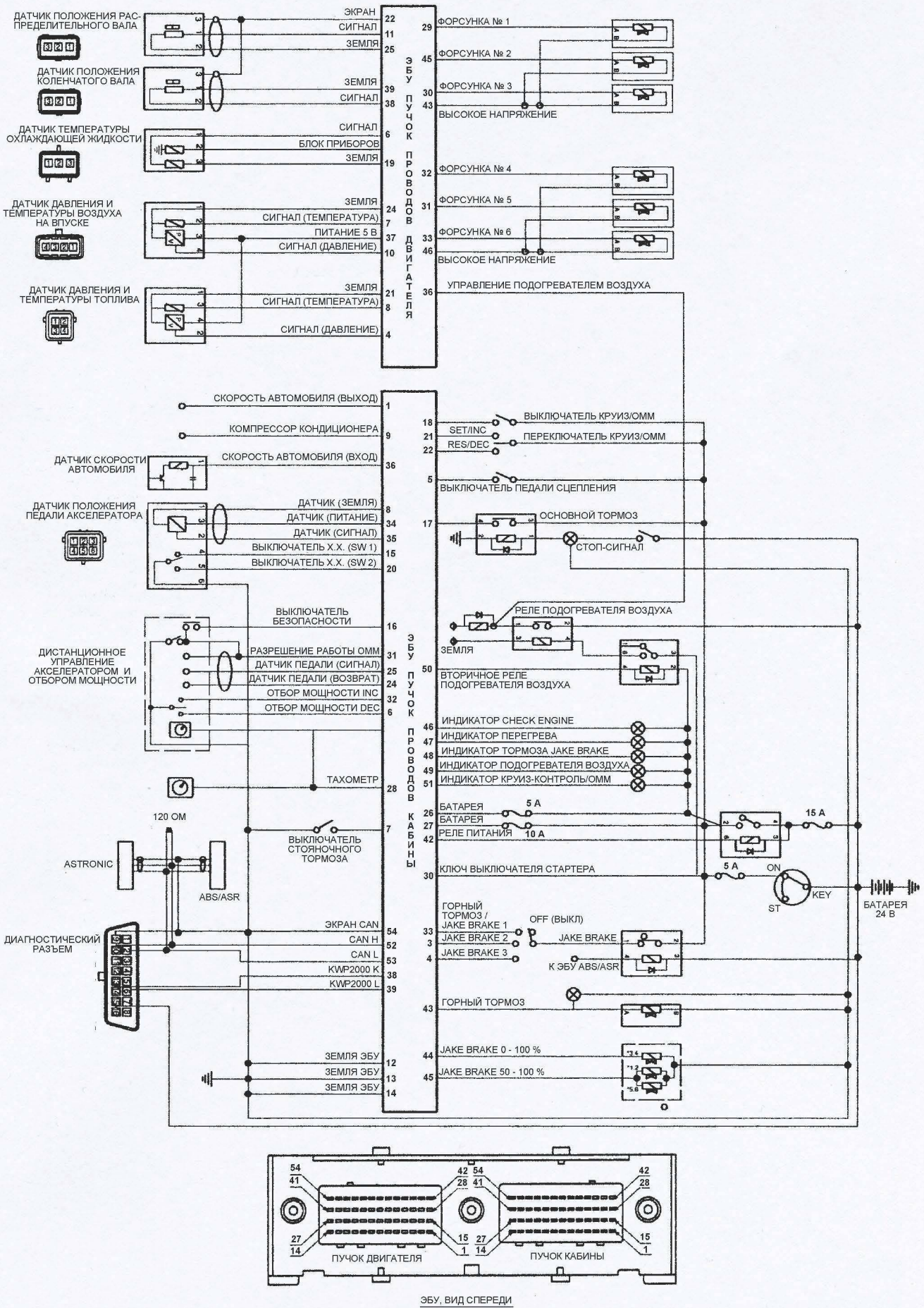
Таблица. Диагностические коды неисправности (продолжение).

Код	Система	Причина неисправности	Индикатор CHECK ENG	Условие сброса	Статус двигателя, автомобиля или сигнала
1121	Датчик барометрического давления	• Плохой контакт или короткое замыкание в разъеме • Ненормальный сигнал	ВЫКЛ	Наличие нормального сигнала	• Возможна нормальная работа
5234	Питание от аккумуляторной батареи	• Снижение напряжения питания	ВЫКЛ	Наличие нормального сигнала	• Увеличение оборотов холостого хода (до 650 об/мин)
5233		• Увеличение напряжения питания • Дефект регулятора напряжения			• Возможна нормальная работа
2111	Датчик положения распределительного вала (ВМТ)	• Неверная установка датчика • Короткое замыкание или обрыв обмотки датчика • Помехи • Плохой контакт в разъеме	ВКЛ	Наличие нормального сигнала	
2112		• Помехи • Фазовый сдвиг (больше ± 6 градусов) между валами двигателя			• Работа невозможна
2113		• Помехи • Некорректная величина сигнала	ВЫКЛ	Нормальный сигнал через 60 секунд	• Возможна нормальная работа
1312	Датчик температуры охлаждающей жидкости	• Короткое замыкание на землю • Плохой контакт в разъеме	ВКЛ	Наличие нормального сигнала	• Возможна нормальная работа • Горит индикатор перегрева
1313		• Короткое замыкание на "плюс" • Обрыв цепи питания			
2121	Датчик положения коленчатого вала	• Неверная установка датчика • Короткое замыкание или обрыв обмотки датчика • Плохой контакт в разъеме	ВКЛ	Наличие нормального сигнала	• Возможна нормальная работа
2122		Помехи • Фазовый сдвиг (больше ± 6 градусов) между валами двигателя			• Работа невозможна
2123		• Помехи • Некорректная величина сигнала	ВЫКЛ	Нормальный сигнал через 60 секунд	• Возможна нормальная работа
33n1	Баланс подачи топлива	• Чрезмерная неравномерность подачи топлива по цилиндрам • Дефект насос-форсунки цилиндра № n	ВЫКЛ	Принудительная очистка памяти	• Возможна нормальная работа •Нестабильный холостой ход
1322	Датчик давления топлива	• Короткое замыкание на землю • Плохой контакт в разъеме • Обрыв цепи датчика	ВКЛ	Наличие нормального сигнала	• Возможна нормальная работа
1323		• Короткое замыкание на "плюс" • Обрыв цепи питания			
1332	Датчик температуры топлива	• Короткое замыкание на землю • Плохой контакт в разъеме • Обрыв цепи датчика	ВЫКЛ	Наличие нормального сигнала	• Возможна нормальная работа
1333		• Короткое замыкание на "плюс"			
222	Внутренний датчик температуры ЭБУ	• Дефект датчика температуры			• Возможна нормальная работа • Увеличение дымления
4112	Диагностические коммуникации	• Короткое замыкание на землю • Короткое замыкание на "плюс" • Дефект ЭБУ	ВЫКЛ	Наличие нормального сигнала	• Работа на холостом ходу • Включение функции "доехать до дома" • Ограничение частоты вращения двигателя
1212	Датчик положения педали акселератора	• Короткое замыкание на землю • Плохой контакт в разъеме • Обрыв цепи датчика	ВКЛ	Наличие нормального сигнала	• Включение функции "доехать до дома" • Ограничение частоты вращения двигателя

Таблица. Диагностические коды неисправности (продолжение).

Код	Система	Причина неисправности	Индикатор CHECK ENG	Условие сброса	Статус двигателя, автомобиля или сигнала
1213		• Короткое замыкание на "плюс" • Высокое сопротивление в разъеме • Проблемы с питанием (5 В)			
5111	Выключатель холостого хода SW1	• Короткое замыкание на землю • Короткое замыкание на "плюс" • Обрыв цепи	ВЫКЛ	Наличие нормального сигнала	• Возможна нормальная работа (при действующем датчике положения педали)
5113	Выключатель холостого хода SW2	• Короткое замыкание на землю • Короткое замыкание на "плюс" • Обрыв цепи	ВЫКЛ	Наличие нормального сигнала	• Возможна нормальная работа (при действующем датчике положения педали)
2212	Датчик положения дистанционного акселератора (ОММ)	• Короткое замыкание на землю • Обрыв цепи	ВЫКЛ		• Работа с дистанционной педалью акселератора ОММ невозможна
2213		• Короткое замыкание на "плюс"			
5211	Датчик скорости автомобиля	• Дефект спидометра • Обрыв цепи или короткое замыкание • Плохой контакт в разъеме • Дефект троса спидометра	ВЫКЛ	Наличие нормального сигнала	• Ограничение скорости движения • Работа ОММ невозможна
31n6 31n5 31n4 31n3 31n2 31n1	Насос-форсунка № n	• Короткое замыкание питания на "плюс" • Короткое замыкание сигнала на землю • Короткое замыкание питания и сигнала на землю	ВКЛ	Наличие нормального сигнала	• Ограничение выходных параметров двигателя
1321	Давление топлива в топливной магистрали	• Давление топлива от 2 бар (х.х) до 3,5 бар (номинал) в течение 20 секунд или ниже 1,5 бар • Забит топливный фильтр	ВКЛ	Наличие нормального сигнала	• Ограничение выходных параметров двигателя
1314	Высокая температура охлаждающей жидкости	• Короткое замыкание цепи датчика на землю • Перегрев двигателя	ВЫКЛ	После охлаждения ниже 98 °С	• Ограничение выходных параметров двигателя • Горит индикатор перегрева
1266	Подогреватель воздуха	• Перегорело реле подогревателя • Короткое замыкание цепи питания • Дефект подогревателя	ВЫКЛ	После устранения дефекта	• Мигает индикатор подогревателя
3222	Вторичное реле предпускового подогревателя	• Короткое замыкание выхода ЭБУ на землю	ВЫКЛ	После устранения дефекта	• Мигает индикатор подогревателя
3223	Привод системы поддержания скорости/ОММ	• Короткое замыкание выхода ЭБУ на землю	ВЫКЛ	После устранения дефекта	
3214	Индикатор CHECK ENGINE	• Короткое замыкание выхода ЭБУ на землю	ВЫКЛ	После устранения дефекта	
3215	Индикатор перегрева двигателя	• Короткое замыкание выхода ЭБУ на землю	ВЫКЛ	После устранения дефекта	
3216	Индикатор тормоза Jake Brake	• Короткое замыкание выхода ЭБУ на землю	ВЫКЛ	После устранения дефекта	
3211	Баланс подачи топлива	• Короткое замыкание выхода ЭБУ на землю	ВЫКЛ	После устранения дефекта	
3212	Тормоз Jake Brake холостой ход	• Короткое замыкание в цепи управления	ВЫКЛ	После устранения дефекта	
3213	Тормоз Jake Brake 50% и 100%	• Короткое замыкание выхода ЭБУ на землю	ВЫКЛ	После устранения дефекта	
3221	Предпусковой подогреватель	• Короткое замыкание выхода ЭБУ на землю	ВЫКЛ	После устранения дефекта	
5611	Диагностический разъем	• Короткое замыкание на землю или обрыв цепи • Дефект ЭБУ	ВЫКЛ	После устранения дефекта	
5612	Шина передачи данных (CAN)	• Короткое замыкание на землю или обрыв цепи • Дефект ЭБУ	ВЫКЛ	После устранения дефекта	
3224	Главное реле питания	• Дефект реле • Перегорел предохранитель реле	ВЫКЛ	После устранения дефекта	• Запуск невозможен
4444	ЭБУ	• Дефект памяти ЭБУ • Ошибки обмена данными • Дефект центрального процессора	ВКЛ (постоянно)	После устранения дефекта	• Запуск невозможен

CarInfo com.ua



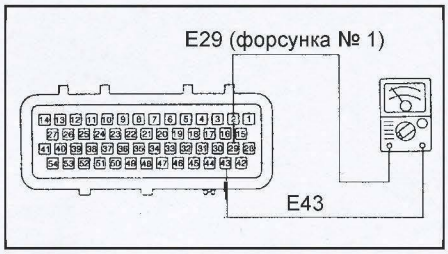
Принципиальная электросхема ЭБУ (двигатель Hyundai D6CA).

Проверка компонентов

Условия проведения проверки

1. Переведите ключ выключателя стартера в положение "OFF" (ВЫКЛ).
2. Затяните стояночный тормоз.
3. Отсоедините разъем ЭБУ и подсоедините к пробники тестера к выводам проверяемого компонента.
4. Проведите измерения электрических величин.

Насос-форсунки



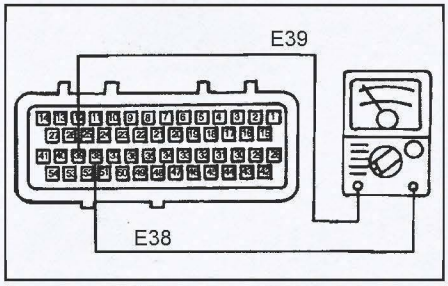
Разъем ЭБУ со стороны пучка проводов.

Измерьте сопротивление между выводами разъема ЭБУ (со стороны проводов)

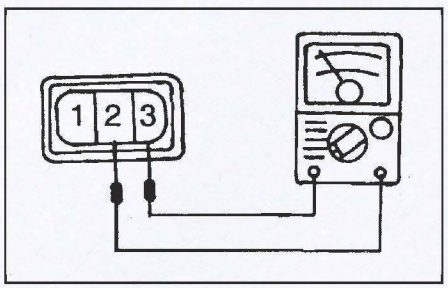
Форсунка № 1 - выводы 43 и 29
Форсунка № 2 - выводы 43 и 45
Форсунка № 3 - выводы 43 и 30
Форсунка № 4 - выводы 46 и 32
Форсунка № 5 - выводы 46 и 31
Форсунка № 6 - выводы 46 и 33

Во всех случаях сопротивление должно быть равно 1,0 - 2,0 Ом. Если нет - проверьте проводку и насос-форсунку.

Датчик положения коленчатого вала



Разъем ЭБУ со стороны пучка проводов.

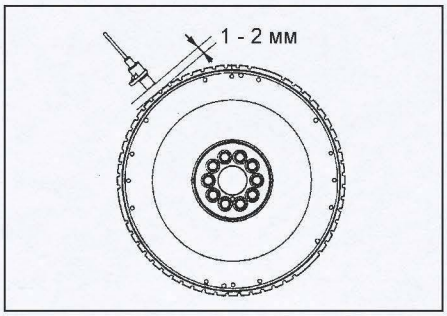


Разъем датчика. 1 - экран, 2 - выход, 3 - земля.

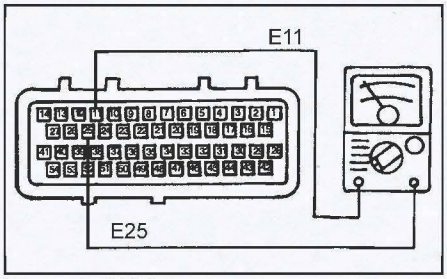
Измерьте сопротивление между выводами 38 и 39 разъема ЭБУ или 2 и 3 разъема датчика. Сопротивление должно быть равно 850 Ом ± 10%. Если нет - проверьте проводку и датчик.

Примечание: проверьте зазор между наконечником датчика и вершиной зуба синхронизирующего кольца. В норме зазор должен быть равен 1,0 - 2,0 мм. Если нет - отрегулируйте зазор.

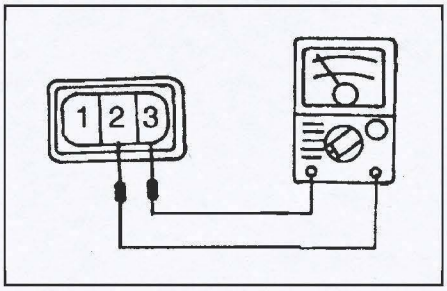
Момент затяжки датчика 7 - 9 Н·м.



Датчик положения распределительного вала.



Разъем ЭБУ со стороны пучка проводов.

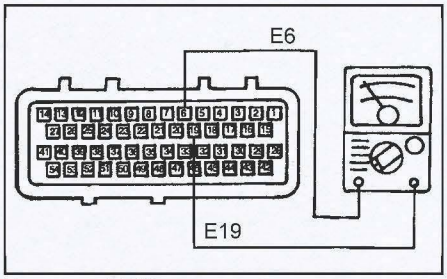


Разъем датчика. 1 - экран, 2 - выход, 3 - земля.

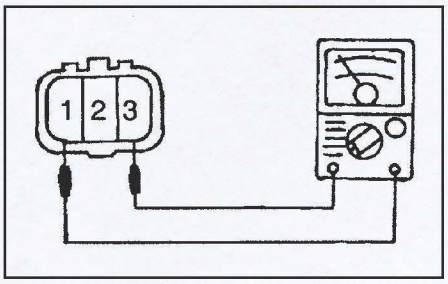
Измерьте сопротивление между выводами 11 и 25 разъема ЭБУ или 2 и 3 разъема датчика. Сопротивление должно быть равно 850 Ом ± 10%. Если нет - проверьте проводку и датчик.

Примечание: проверьте зазор между наконечником датчика и вершиной зуба синхронизирующего кольца. В норме зазор должен быть равен 1,0 - 2,0 мм. Если нет - отрегулируйте зазор. Момент затяжки датчика 7 - 9 Н·м.

Датчик температуры охлаждающей жидкости



Разъем ЭБУ со стороны пучка проводов.

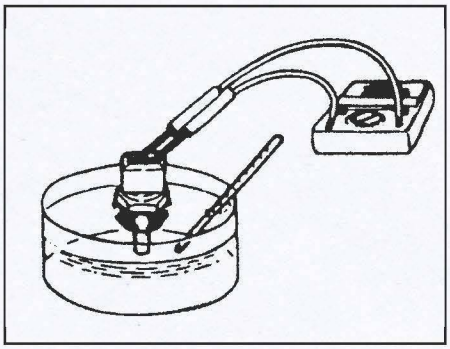


Разъем датчика. 1 - выход на управление, 2 - выход на указатель температуры, 3 - земля.

Измерьте сопротивление между выводами 6 и 19 разъема ЭБУ или 1 и 3 разъема датчика. Сопротивление должно изменяться с температурой, см. таблицу. Если нет - проверьте проводку и датчик

Проверка

1. Снимите датчик температуры охлаждающей жидкости.
2. Поместите измерительную часть датчика в теплую воду и измеряйте сопротивление с одновременным измерением температуры воды.



Температура ..... Сопротивление
(°C) .....(кОм)
0 5,79
20 2,48
40 1,15
80 0,32

3. Если сопротивление не равно указанному в таблице, замените датчик.

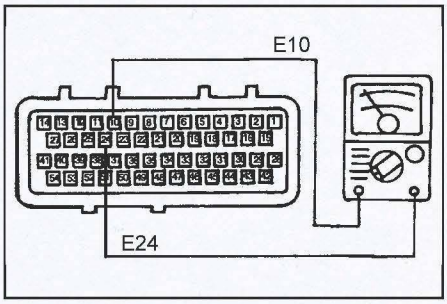
Установка

1. Нанесите на резьбу датчика герметик Three Bond TB2403 или эквивалентный.
2. Установите датчик на двигатель и затяните датчик.

Момент затяжки ..... 19 - 39 Н·м

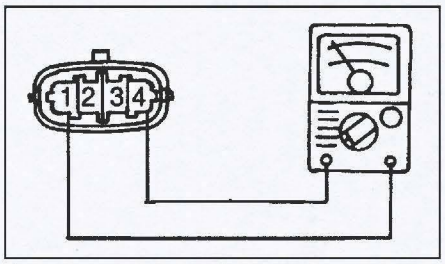
3. Подсоедините разъем проводки.

Датчик температуры/ давления воздуха на впуске



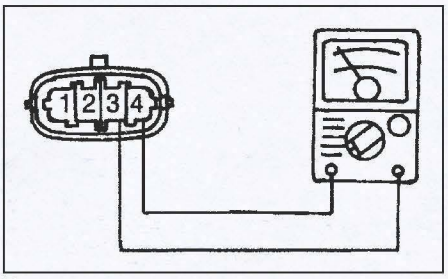
Разъем ЭБУ со стороны пучка проводов.

CarInfo.com.ua



Разъем датчика. 1 - выход датчика (давление), 2 - питание 5 В, 3 - выход датчика (температура), 4 - земля.

1. Отсоедините разъем датчика температуры/давления воздуха.
2. Измерьте сопротивление между выводами 3 и 4 датчика.



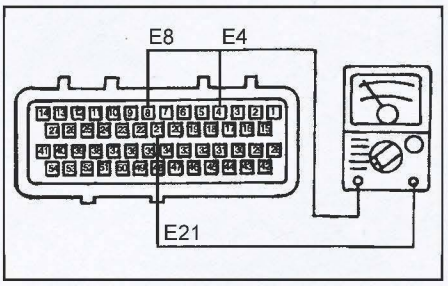
Разъем датчика.

Температура (°С)	*Сопротивление (Ом)*
0±1	*5384 - 6085*
20±1	*2311 - 2565*
40±1	*1077 - 1205*
80±1	*294 - 337*

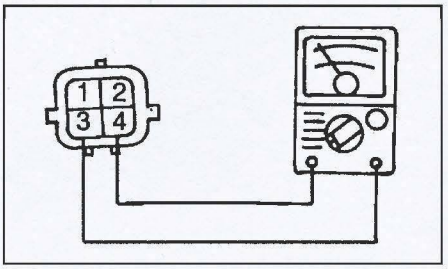
3. Нагревайте измерительную часть датчика феном. По мере роста температуры сопротивление должно уменьшаться.
4. Если сопротивление выходит за допустимые пределы или не изменяется, замените датчик.

Момент затяжки ..... 4 - 5 Н·м

Датчик температуры/давления топлива



Разъем ЭБУ со стороны пучка проводов.



Разъем датчика. 1 - питание, 5 - В, 2 - выход датчика (температура), 3 - выход датчика (давление), 4 - земля.

Примечание: при измерении напряжения сигнала датчика давления нужно иметь подсоединенный разъем ЭБУ. Подсоединяйте пробники тестера со стороны проводов. "Зажигание" должно быть включено.

Характеристика датчика давления

Давление (кПа)	*Напряжение (В)*
0	*0,06 - 0,34*
100	*0,51 - 0,79*
200	*0,96 - 1,24*
300	*1,41 - 1,69*
400	*1,86 - 2,14*
500	*2,31 - 2,59*
600	*2,76 - 3,04*
700	*3,21 - 3,49*
800	*3,66 - 3,94*
900	*4,11 - 4,39*
1000	*4,56 - 4,84*

Характеристика датчика температуры

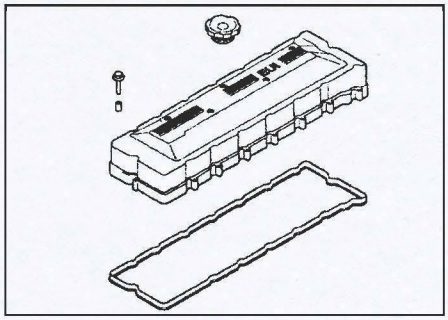
Температура (°С)	*Сопротивление (кОм)*
-40	*48,14*
-20	*15,48 ± 1,35*
0	*5,79*
20	*2,45 ± 0,14*
40	*1,148*
60	*0,5865*
80	*0,3222*
100	*0,1884*
110	*0,1471 ± 0,002*
120	*0,1163*

Ремонт и регулировки

Замена насос-форсунки

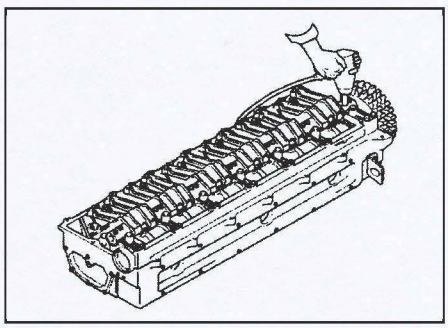
Примечание: устанавливайте насос-форсунки только оригинального исполнения.

1. Снимите клапанную крышку.



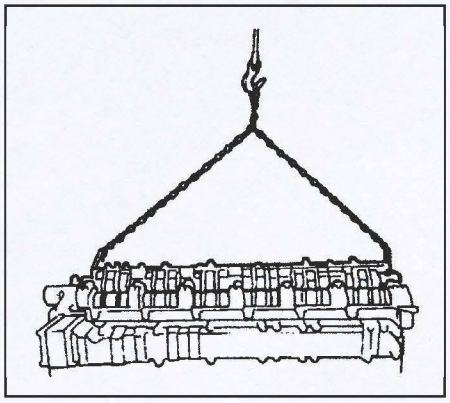
Примечание: осторожно, не повредите провода насос-форсунок.

2. Отверните болты крепления крышек распределительного вала.

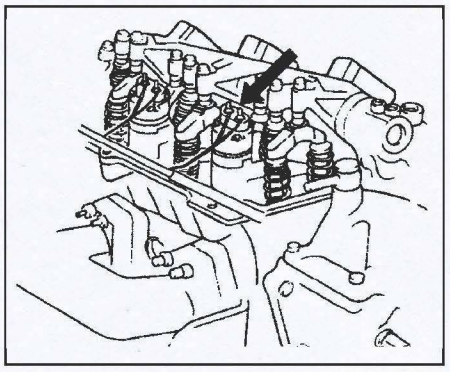


Примечание: отворачивайте болты понемногу за один раз, чтобы предотвратить изгиб оси коромысел.

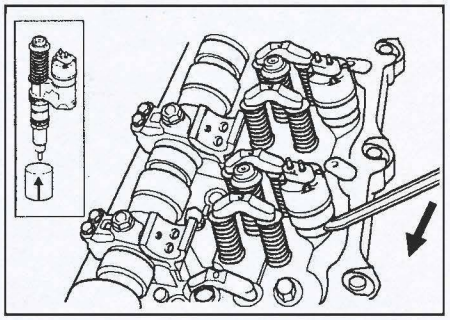
3. Снимите ось коромысел.



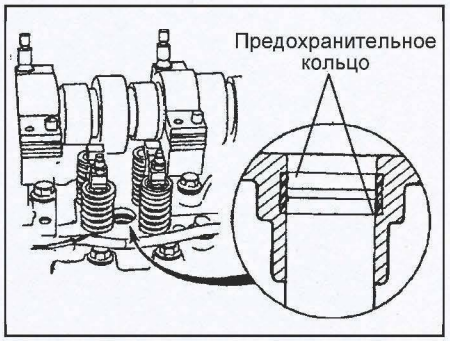
4. Слейте топливо из головки блока цилиндра по процедуре слива.
5. Прочистите область вокруг насос-форсунки.
6. Отсоедините от клапана насос-форсунки провода.



7. Отверните болт скобы насос-форсунки, снимите скобу и осторожно выньте насос-форсунку.



8. Закройте распылитель форсунки предохранительной втулкой.
9. Установите предохранительное кольцо в стакан форсунки для защиты топливной магистрали от попадания грязи.



10. С помощью дрели и щетки прочистите стакан форсунки.
11. Промойте стакан насос-форсунки и удалите предохранительное кольцо.
12. Установите на корпус насос-форсунки новое уплотнительное кольцо, смажьте кольцо моторным маслом. Установите насос-форсунку, скобу и болт скобы. Затяните болт скобы регламентированным моментом.

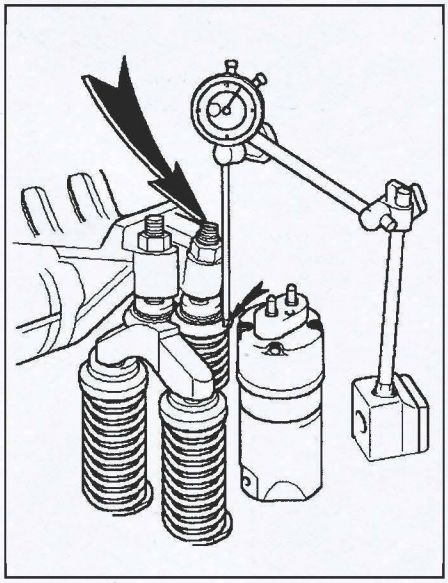
Момент затяжки:
Без замены стакана насос-форсунки ..... 14 Н·м + 60°
С заменой насос-форсунки
1-й прием ..... 14 Н·м + 90° + 90°
2-йприем .... полностью ослабить, пауза в 2 мин
3-й прием ..... 14 Н·м + 60°

13. Подсоедините к клапану насос-форсунки провода. Затяните гайки крепления регламентированным моментом.

Момент затяжки.....1,5 - 2 Н·м

Примечание: превышение момента затяжки гайки крепления провода может привести к повреждению клапана, что повлечет за собой замену насос-форсунки в сборе.

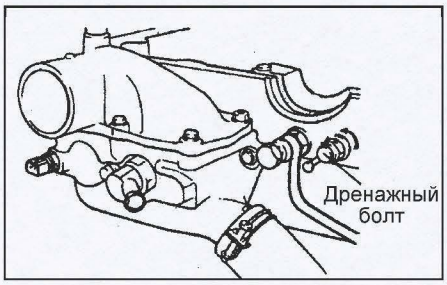
14. Отрегулируйте предварительный ход плунжера насос-форсунки, см. главу "Двигатель" раздел регулировки клапанов и насос-форсунок.

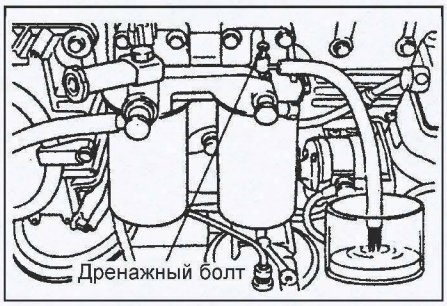


15. Смажьте распределительный вал и мостики клапанов моторным маслом. Установите ось коромысел.
16. Затяните болты крышек подшипников распределительного вала регламентированным моментом.
17. Установите клапанную крышку.
18. Прокачайте топливную систему.
19. Запустите двигатель и дайте ему поработать на холостом ходу примерно 10 минут для полного удаления воздуха из топливной системы.

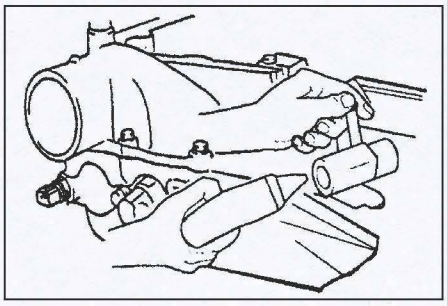
Осушение топливной системы

1. Прочистите поверхность головки блока цилиндров и поверхность базы топливного фильтра около дренажных винтов и сами дренажные винты.



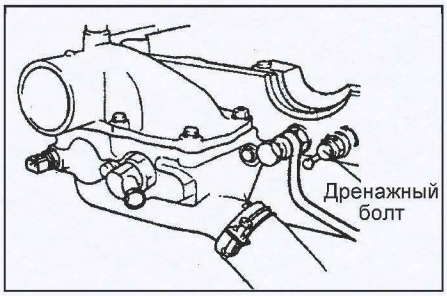


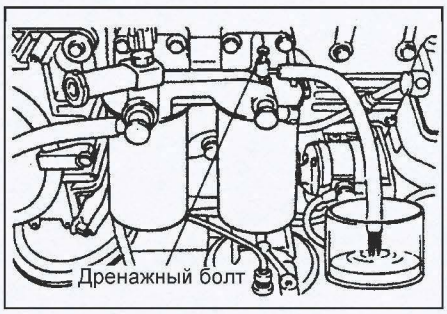
2. Снимите дренажный болт топливной магистрали головки блока цилиндров.
3. С помощью сжатого воздуха (подается в отверстие дренажного винта) выдуйте топливо из топливной магистрали головки блока цилиндров.



Прокачка топливной системы

1. После сборки/разборки двигателя или полного израсходования топлива.
а) Прочистите поверхность головки блока цилиндров и поверхность базы топливного фильтра около дренажных винтов и сами дренажные винты.





б) Немного отверните дренажный винт на базе топливного фильтра.
в) Топливопрокачивающим насосом качайте топливо до начала вытекания топлива из дренажного винта головки блока цилиндров. Затяните винт.
г) Продолжайте качать насос до прекращения выхода воздуха из дренажного винта топливного фильтра. Затяните винт.
д) Отверните дренажный винт головки блока цилиндров.
е) Продолжайте качать насос до прекращения выхода воздуха из дренажного винта головки блока. Затяните винт.
ж) Выполните запуск двигателя. Возможно, придется выполнить от трех до пяти 15 секундных попыток, особенно после полного осушения топливной системы. Непрерывное время прокрутки двигателя стартером не должно превышать 15 секунд. После неудачной попытки запуска делайте паузу примерно в 30 секунд для остывания стартера.
з) После запуска двигателя поддерживайте устойчивую частоту вращения (около 1000 об/мин) педалью акселератора до тех пор, пока работа двигателя на холостом ходу не станет стабильной.

2. При замене патрона топливного фильтра (топливо в магистрали головки блока цилиндров есть).
а) Прочистите базу топливного фильтра.
б) Отверните дренажный винт на топливном фильтре и сбросьте давление топлива.
в) Замените фильтрующий элемент.

Примечание:
- При замене фильтрующего элемента проверяйте состояние уплотнения канистры фильтра.
- Смазывайте уплотнение моторным маслом. Затяните канистру регламентированным моментом.

Момент затяжки ..... 11-15 Н·м

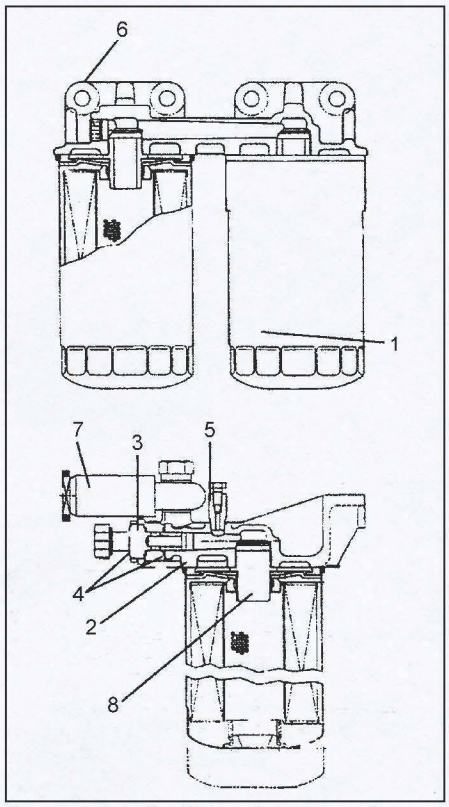
г) Начинайте качать топливопрокачивающий насос. Когда топливо начнет вытекать из дренажного винта, прокачку можно закончить.
д) Затяните дренажный винт.
е) Запустите двигатель, обычно двигатель запускается с первой попытки.

3. Выпуск воздуха.

Использование моделей двигателя D6CA различной{другой} системы инжектора единицы от существующего двигателя и инжектора установлено в цилиндре. Так, даже если воздух полностью устранен в рельсе фильтра, оставаясь воздухом существует в инжекторе. Поэтому, достаточный запуск рукояткой необходим после выпуска воздуха избавиться от остающегося воздуха. Как только нормальный выпуск воздуха закончен, нет никакой неисправности в двигателе, начинающемся через достаточное количество запуска рукояткой.

CarInfo .com.ua

Замена топливного фильтра

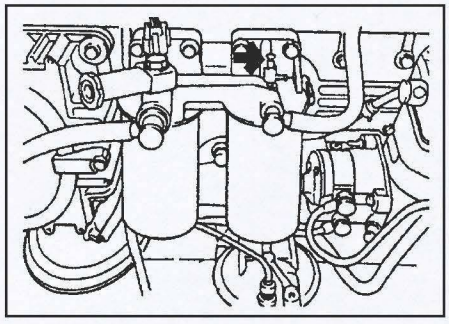


1 - патрон, 2 - база фильтра, 3 - полый болт, 4 - уплотнительная шайба, 5 - дренажный винт, 6 - пробка, 7 - топливопрокачивающий насос, 8 - пробка.

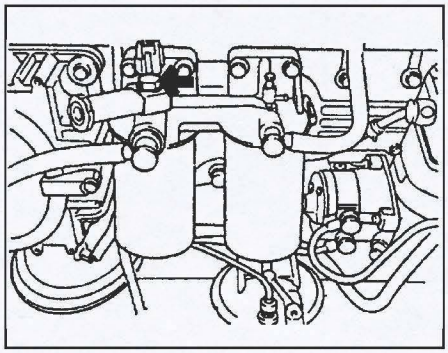
Процедура замены топливного фильтра описана в пункте 2 раздела "Прокачка топливной системы".

Замена топливопрокачивающего насоса

1. Отверните дренажный болт топливного фильтра, сбросьте остаточное давление в топливном фильтре.



2. Прочистите поверхности вокруг топливопрокачивающего насоса.
3. Отверните полый болт крепления топливопрокачивающего насоса.



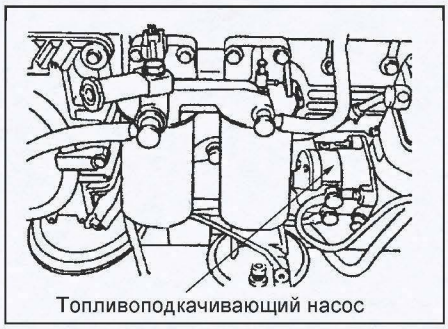
4. Замените уплотнительные шайбы новыми. Установите насос и затяните болт крепления.

Момент затяжки ..... 27 - 29 Н·м

5. Прокачайте топливную систему (по варианту замены топливного фильтра).

Замена топливоподкачивающего насоса

1. Отверните дренажный винт топливного фильтра, сбросьте остаточное давление в топливном фильтре.



Топливоподкачивающий насос

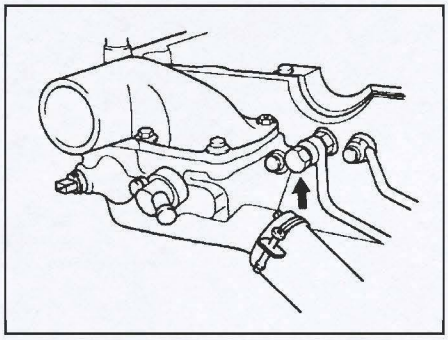
2. Прочистите поверхности вокруг топливоподкачивающего насоса.
3. Отсоедините от насоса топливопроводы.
4. Отверните болт крепления, снимите насос.
5. Замените уплотнительное кольцо, смажьте кольцо моторным маслом. Установите насос и затяните болт крепления.

Момент затяжки ..... 9 - 11 Н·м

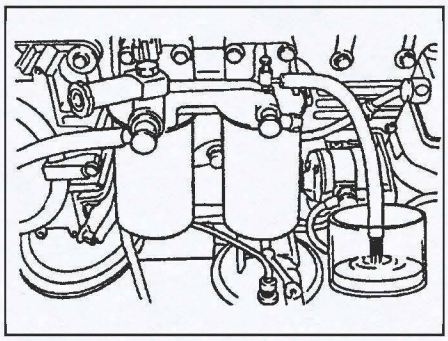
6. Подсоедините к насосу топливопроводы.
7. Прокачайте топливную систему (по варианту замены топливного фильтра).

Замена перепускного клапана

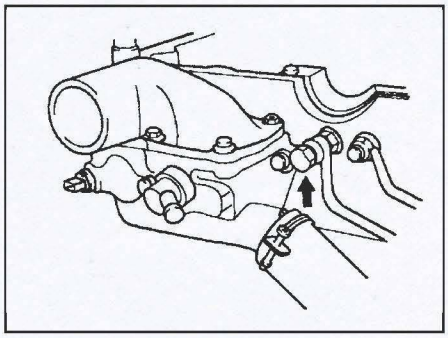
1. Прочистите поверхности вокруг перепускного клапана.



2. Отверните дренажный винт топливного фильтра, сбросьте остаточное давление в топливном фильтре.



3. Отсоедините топливопровод от перепускного клапана.



4. Снимите клапан.
5. Прочистите посадочное место клапана на головке блока цилиндров. Установите клапан.

Момент затяжки ..... 33 - 39 Н·м

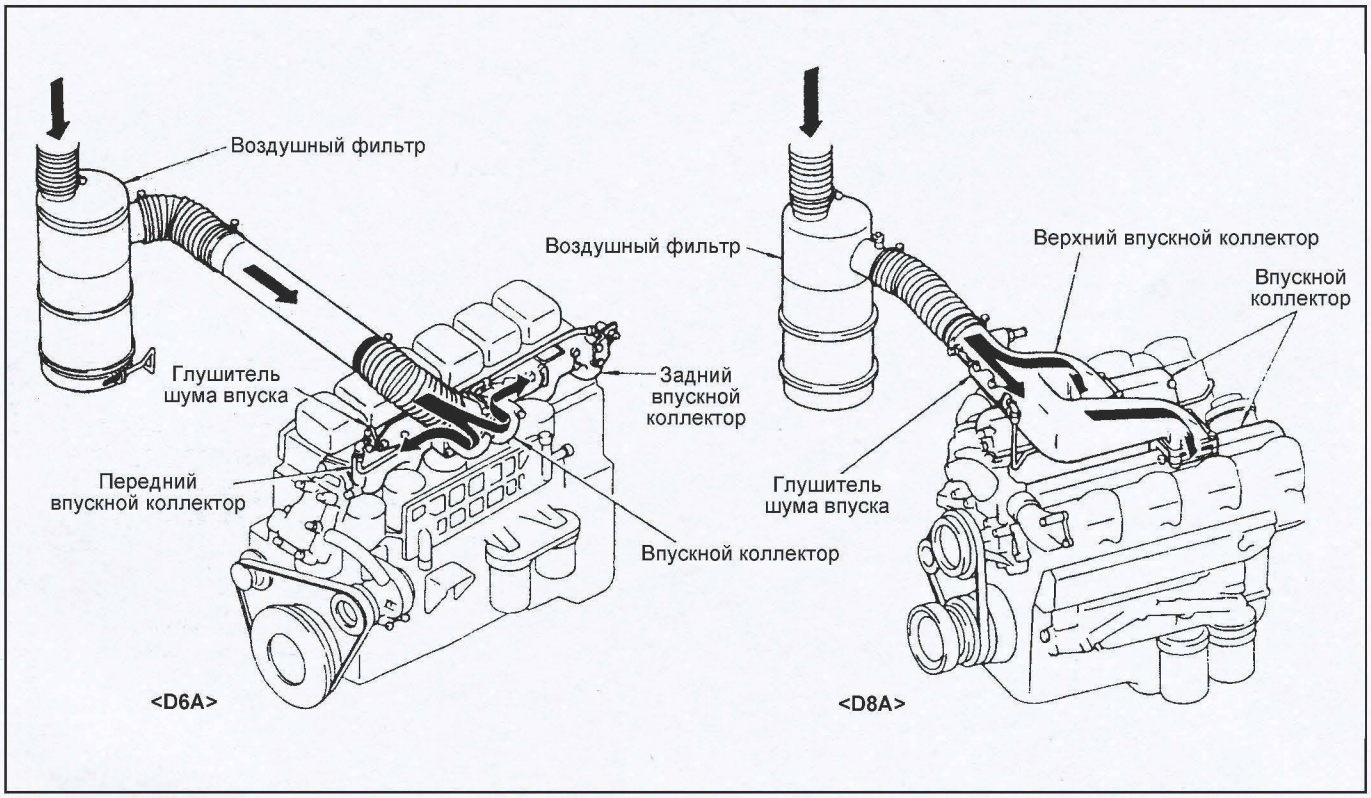
6. Подсоедините к клапану возвратный топливопровод и прокачайте топливную систему (по варианту полного осушения системы).

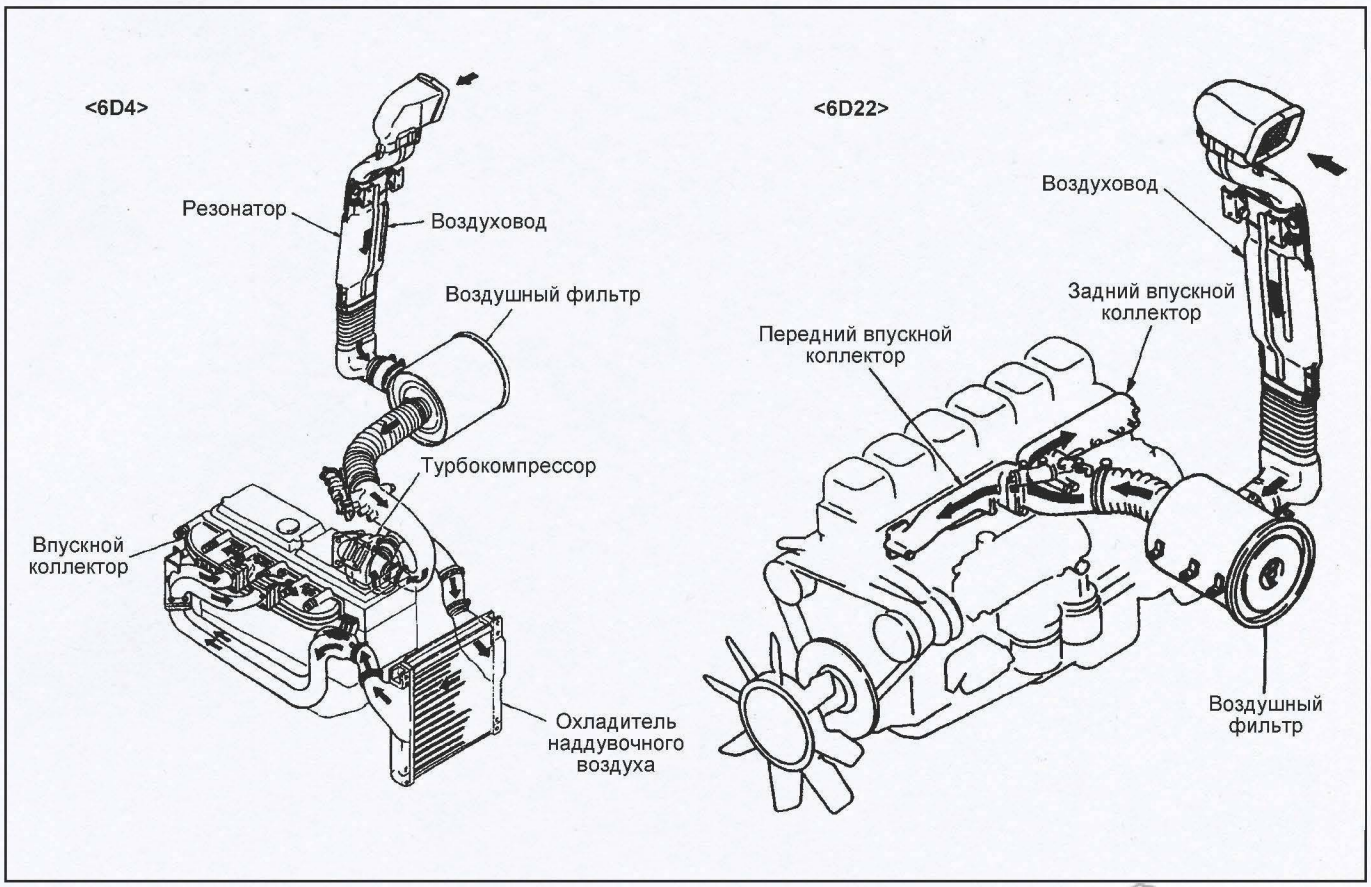
Системы впуска и выпуска

Описание

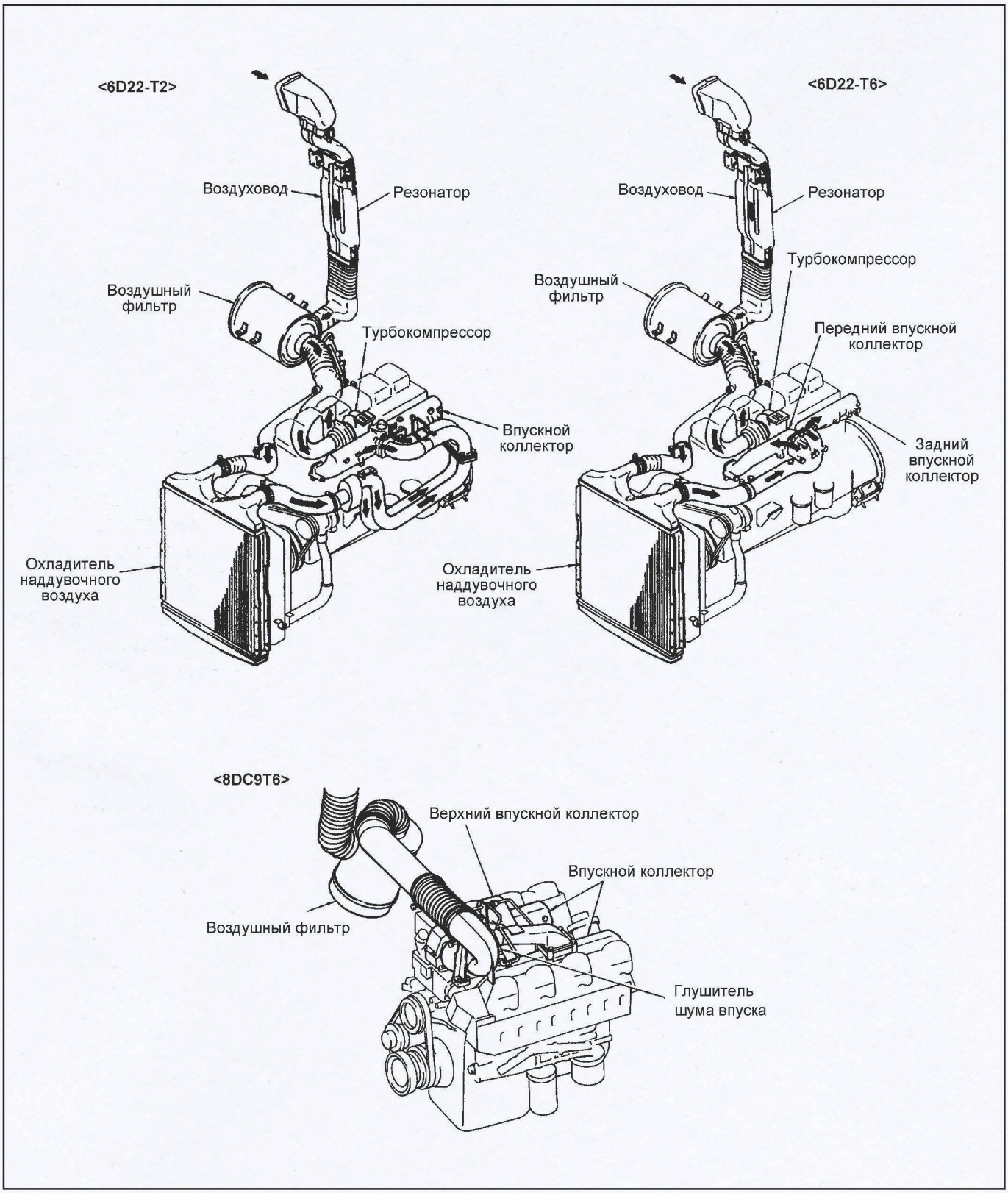
Система впуска

Примечание: сопроводительные рисунки помогают понять текст руководства, показывают куда смотреть и что делать. Некоторые из рисунков не будут воспроизводить точный образ детали или схему установки системы, примененной на Вашем конкретном двигателе или автомобиле, не теряя при этом свою информативность.





com.ua CarInfo



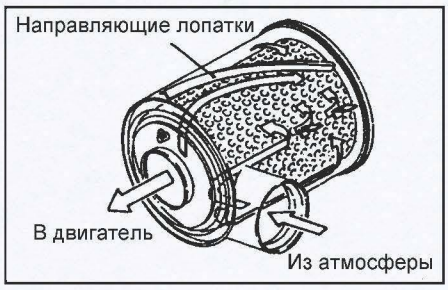
Варианты установки системы впуска на автомобиле.

Воздушный фильтр

Воздушный фильтр может быть установлен в одном из трех исполнений: со сменным бумажным элементом, с металлической набивкой и инерционно-масляный.

Фильтр со сменным бумажным элементом

Поступающий в корпус фильтра воздух сначала закручивают направляющими лопатками.

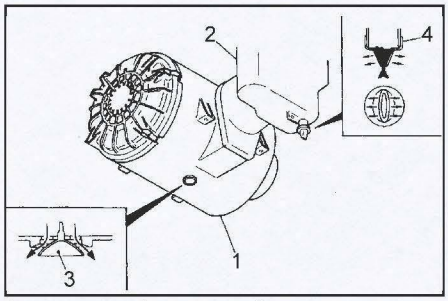


Крупные частицы пыли под действием центробежной силы отбрасываются на стенки корпуса фильтра. Мелкие частички пыли осаждаются на фильтрующем элементе. Такой тип фильтра является основным. Воздушный фильтр для автобусов оснащается глушителем шума впуска.

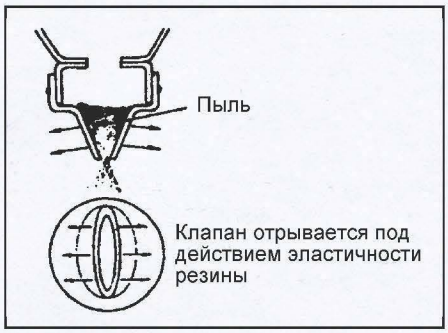
Обратный клапан воздушного фильтра

Крупные частички пыли при остановке двигателя опускаются на дно кор-

пуса фильтра и удаляются из корпуса 7автоматически, через обратный клапан. Клапан может иметь разную конструкцию.



1 - корпус фильтра, 2 - воздуховод, 3 - обратный клапан фильтра, 4 - обратный клапан в воздуховоде.



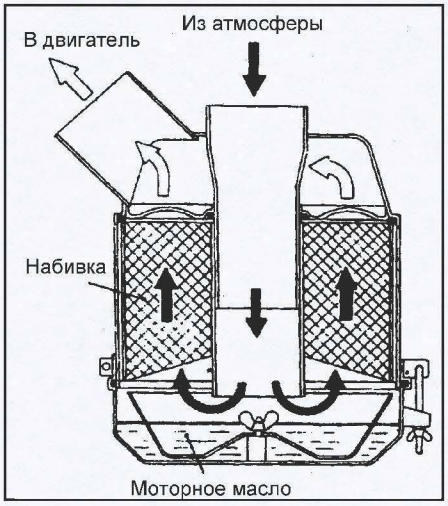
Когда частота вращения двигателя увеличивается до 800 об/мин, обратный клапан под действием разрежения закрывается и устраняется подсос неочищенного воздуха.

Фильтр с металлической набивкой (опция)

В этом типе фильтра вместо бумажного элемента устанавливается блок из специальной набивки из алюминиевой фольги. Для увеличения степени очистки набивка смачивается моторным маслом. Фильтрующий блок можно мыть и многократно использовать повторно. По принципу очистки фильтры с бумажным и металлическим элементами идентичны.

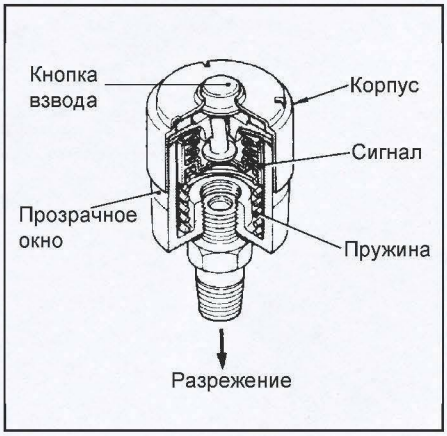
Инерционно-масляный фильтр (опция)

В этом типе фильтра крупные частицы пыли улавливаются на поверхности масляной ванны при резкой смене направления движения воздуха. Мелкие частицы улавливаются набивкой фильтра (путанка из металлической или пластиковой проволоки). Фильтр можно мыть и устанавливать многократно.

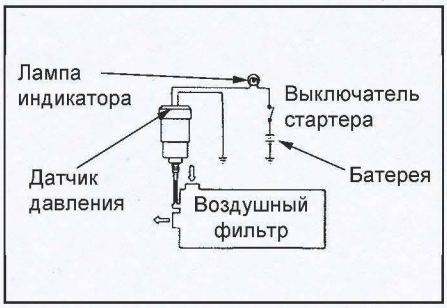


Индикатор загрязненности фильтра

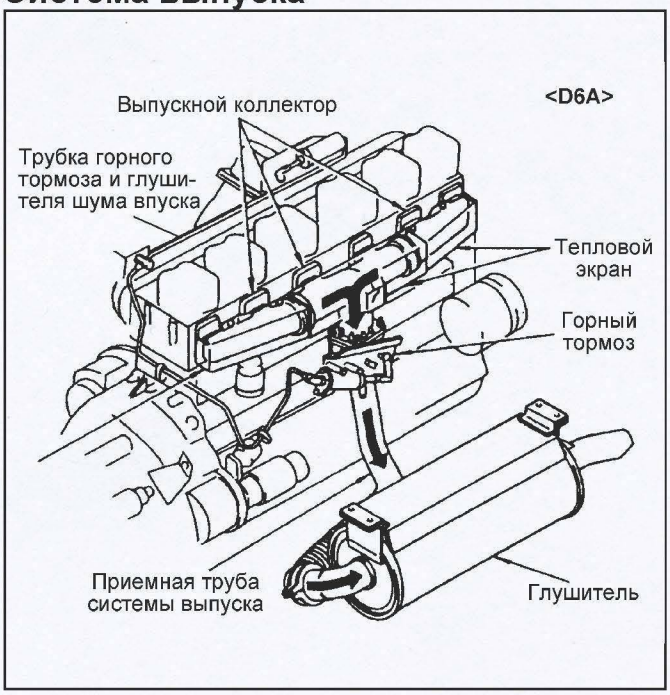
Индикатор загрязненности установлен на корпусе воздушного фильтра, около выходного патрубка. При перепаде давления на фильтре свыше 762 мм вод. ст. пробка индикатора (красного цвета) преодолевает усилие пружины и опускается до окна в корпусе. Смена цвета окна с белого на красный указывает на необходимость очистки фильтра или замене фильтрующего элемента. После очистки или замены элемента индикатор нужно вернуть в первоначальное положение нажатием кнопки переустановки, расположенной вверху индикатора.

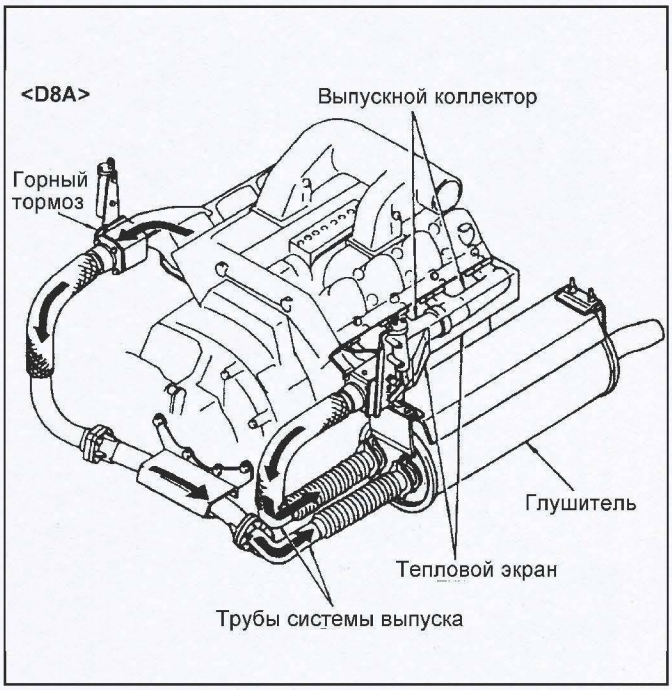


Как опция может быть установлен электрический индикатор загрязненности. При перепаде давления на фильтре свыше 762 мм вод. ст. замыкаются контакты датчика давления и загорается лампа индикатора.

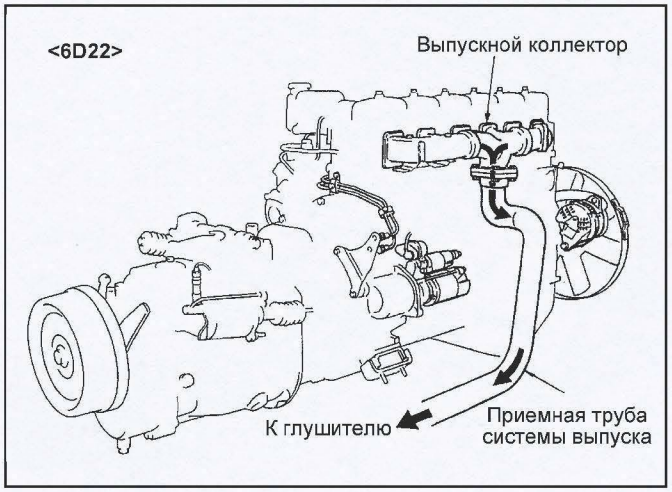


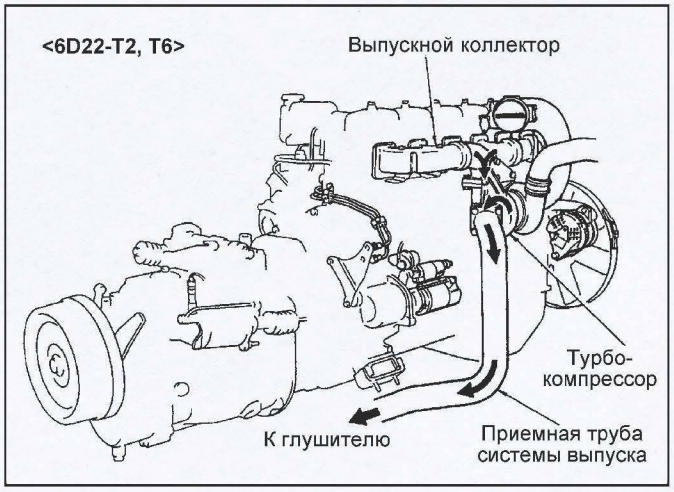
Система выпуска

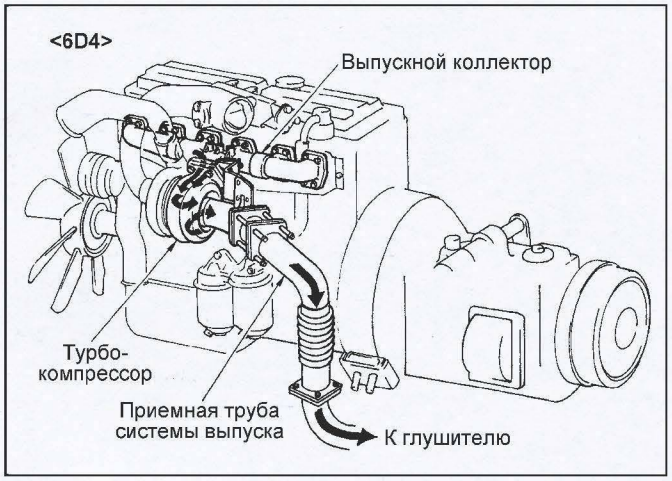


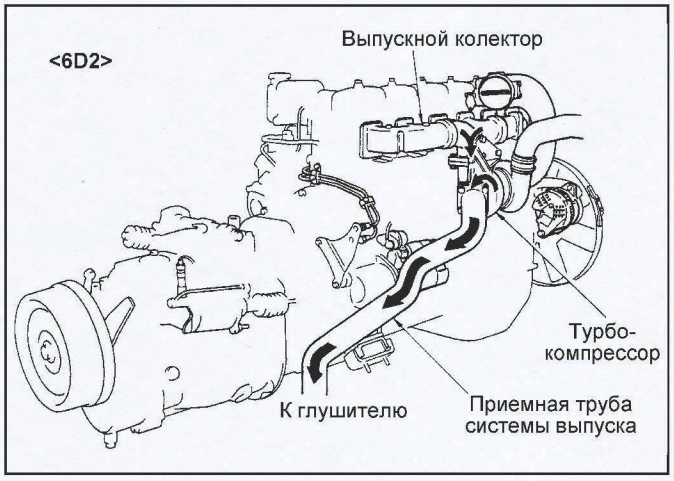


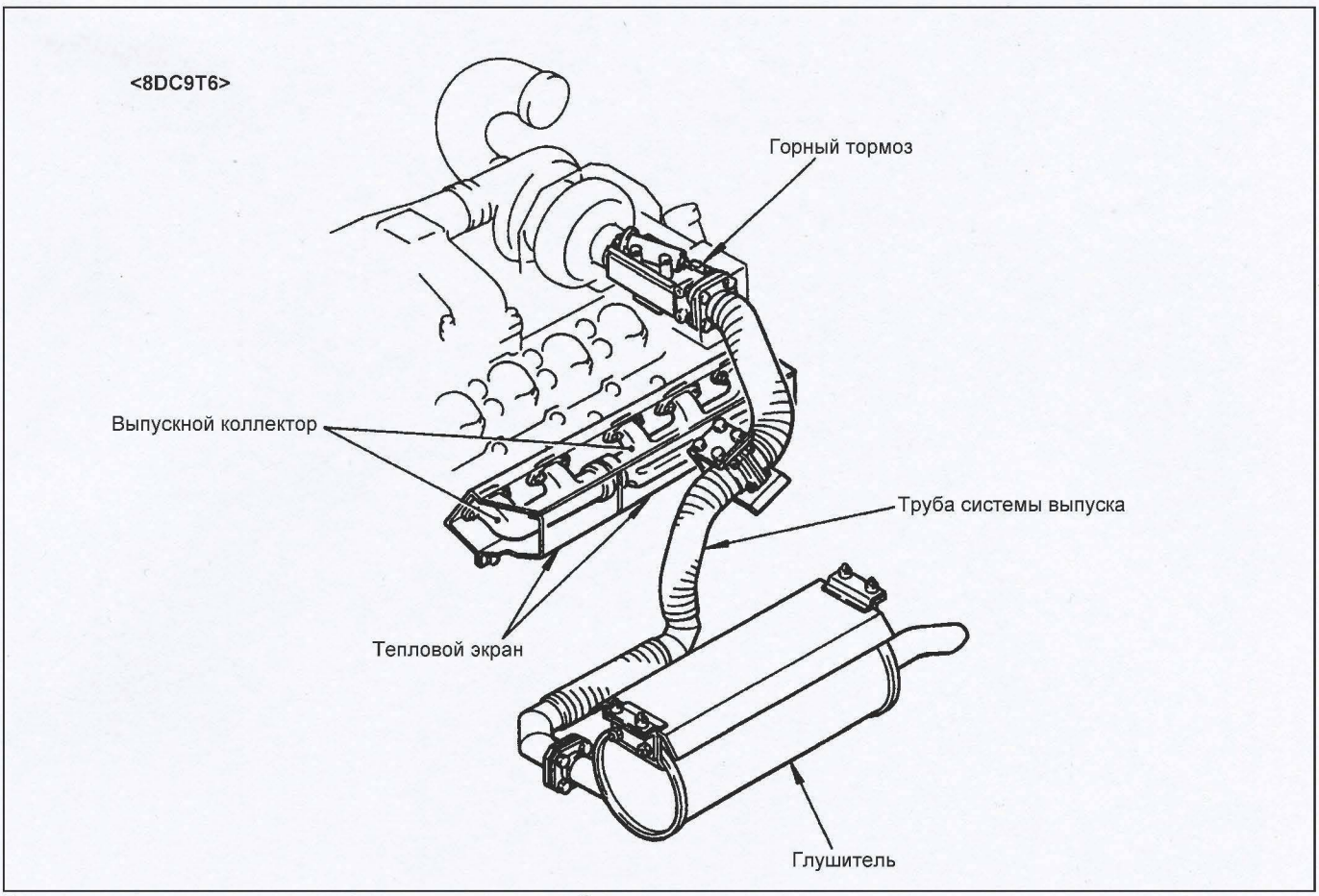
CarInfo.com.ua











Варианты установки системы выпуска на автомобиле.

Турбокомпрессор

Турбокомпрессор использует энергию отработавших газов для обеспечения большего расхода воздуха через двигатель.

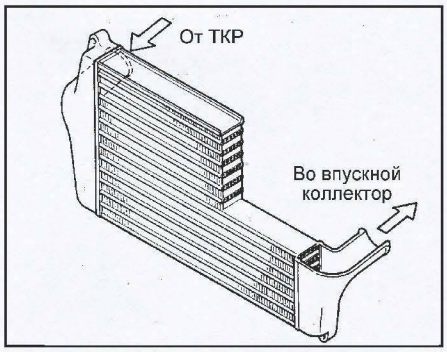
Отработавшие газы разгоняются в улитке турбины и направляются на рабочее колесо турбины. Скоростной напор газов срабатывает на лопатках турбины, вынуждая турбину вращаться. На валу турбины установлено колесо компрессора, которое вращается с частотой вращения турбины. В улитке компрессора скоростной напор воздуха преобразуется в статическое давление.

Вал, соединяющий колесо турбины с колесом компрессора, поддерживается плавающими подшипниками, которые поглощают колебания при работе ТКР на высоких частотах вращения, вызванными неизбежным остаточным дисбалансом. Осевая нагрузка вала ТКР воспринимается упорным подшипником.

Корпус подшипников охлаждается моторным маслом.

Охладитель надувочного воздуха

Для повышения массового наполнения цилиндров воздухом между выходом компрессора ТКР и впускным коллектором двигателя устанавливается охладитель воздуха типа "воздух - воздух". В результате обеспечивается высокая эффективность сгорания топлива, увеличивается мощность и уменьшаются выбросы вредных веществ.

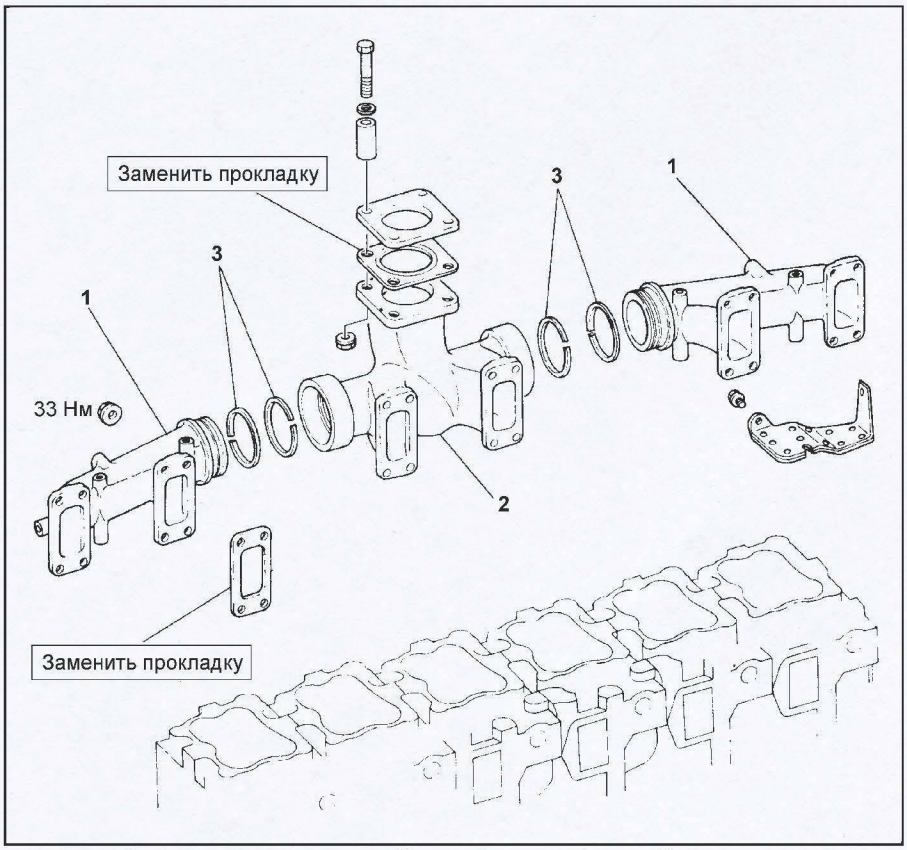


Система инерционного наддува (6D22-T2, 6D24-T2, 6D4)

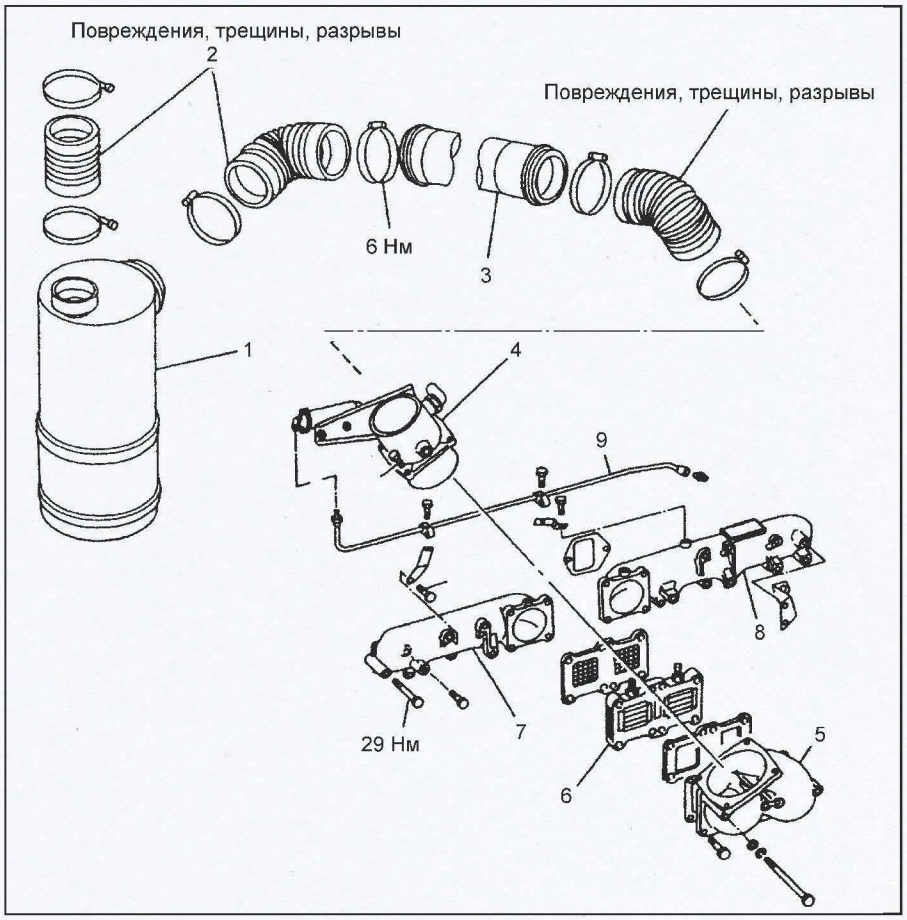
Система инерционного наддува позволяет повысить мощность двигателя в среднем на 10-12% и при незначительных затратах на исполнение - одно из основных преимуществ данной системы.

Система инерционного наддува работает в зависимости от частоты вращения коленчатого вала и нагрузки на двигатель. Электронный блок управления управляет положением заслонки с помощью пневмопривода посредством управления электромагнитным клапаном:

- в зоне низких частот вращения коленчатого вала при большой нагрузке и при работе на высокой частоте вращения коленчатого вала заслонка занимает положение при котором цилиндры №1-3 и №4-6 работают с инерционным наддувом, т.е. заслонка разделяет впускной коллектор на две части.



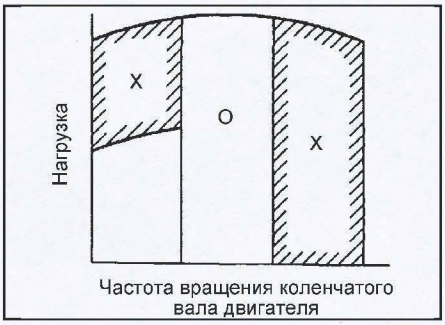
Выпускной коллектор двигателей D6A, 6D2. 1 - боковой коллектор, 2 - центральный коллектор, 3 - расширительные кольца.



Разборка и сборка системы впуска (D6A). 1 - воздушный фильтр, 2 - шланг впускного воздуховода, 3 - труба впускного воздуховода, 4 - глушитель шума впуска, 5 - впускной коллектор, 6 - подогреватель воздуха на впуске (опция), 7 - передний впускной коллектор, 8 - задний впускной коллектор, 9 - труба глушителя шума на впуске.

CarInfo.com.ua

- в зоне низких частот вращения и низкой нагрузке и в зоне средних частот вращения привод поворачивает заслонку в открытое положение, тем самым, явление инерционного наддува прекращается. Тем самым достигается наилучшая экономичность на данных режимах.



X - заслонка закрыта (область с инерцией наддува), O - заслонка открыта (область без инерции наддува).

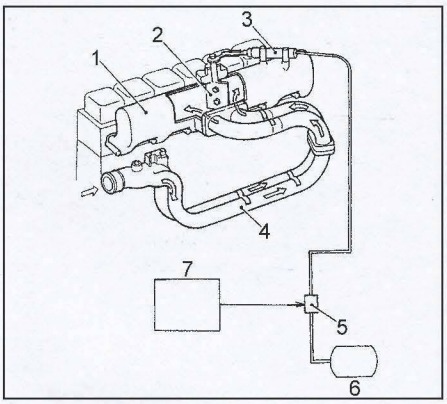
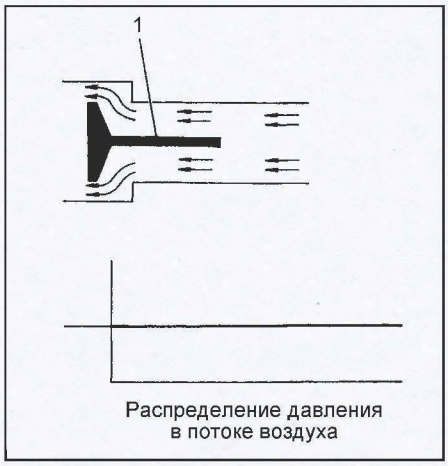


Схема системы инерционного наддува. 1 - впускной коллектор, 2 - заслонка, 3 - привод, 4 - труба впускного коллектора, 5 - электромагнитный клапан, 6 - ресивер, 7 - электронный блок управления.

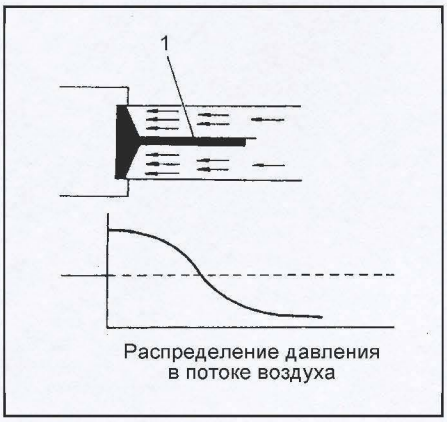
Работа системы

При закрытом положении заслонки впускной коллектор разделятся на две части, предотвращая перекрытие потоков двух соседних по порядку работы цилиндров (последовательность работы: 1 - 5 - 3 - 6 - 2 - 4). При разработке данной системе особое внимание уделяется геометрии впускного коллектора (резонансной камеры), поэтому при работе с элементами системы необходимо уделять должное внимание.

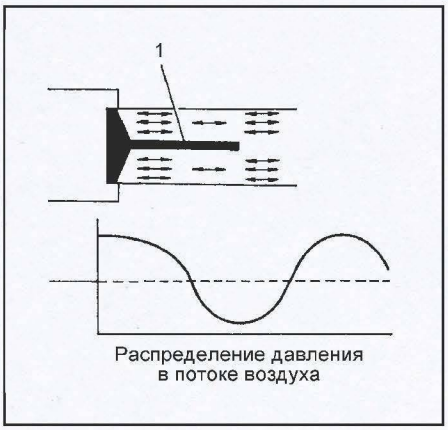
а) Когда клапан "1" открыт, воздух поступает в цилиндр .



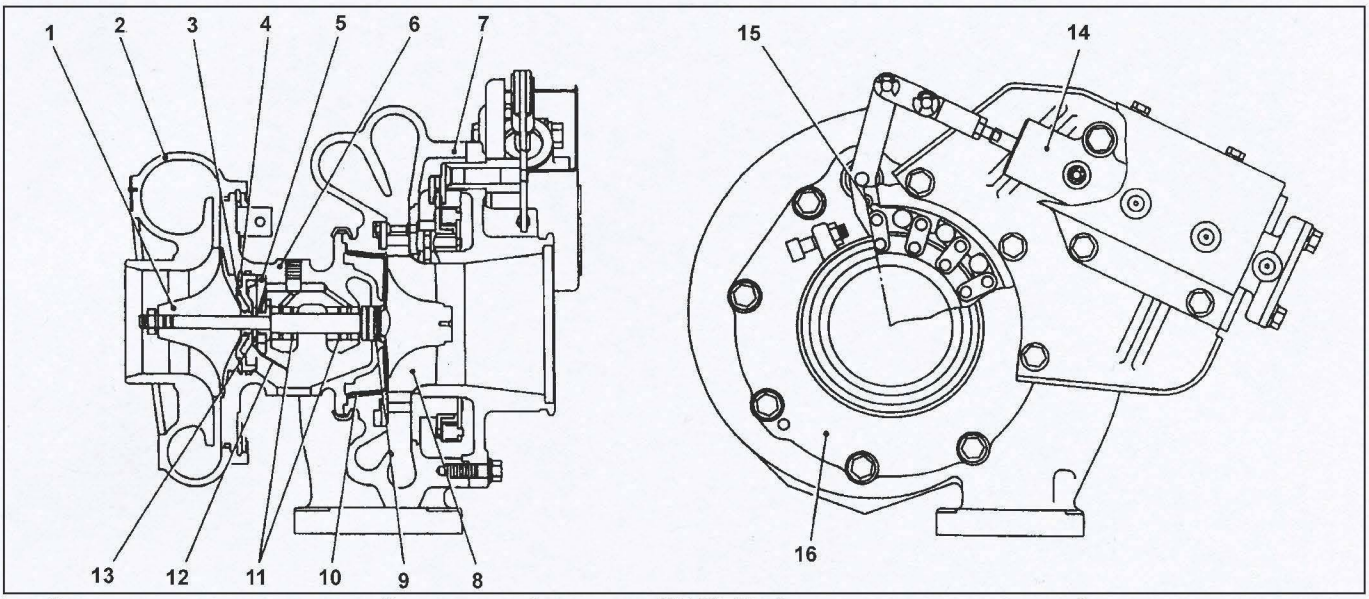
б) При закрытии клапана, движущийся по инерции воздух "ударяется" о клапан. В результате, в локальных зонах параметры состояния воздуха изменяются (имеется ввиду, главным образом, плотность (давление), которая на рисунке обозначена различным количеством стрелок). Изменение плотности зависит от различных факторов, в том числе, от скорости потока перед закрытием клапана.



Поток воздуха, отражаясь от клапана, формирует первичную волну, которая при дальнейшим распространении в коллекторе возвращается от задней части коллектора (заслонка закрыта). В результате плотность тока (давление) перед клапаном возрастает. При дальнейшем открытии впускного клапана, в цилиндр поступает большее количество воздуха.



Система управления турбокомпрессором с изменяемой геометрией лопаток (6D40-T3)



Турбокомпрессор с изменяемой геометрией лопаток (6D40T3). 1 - колесо компрессора, 2 - улитка компрессора, 3 - вставка, 4 - упорное кольцо, 5 - упорный подшипник, 6 - корпус подшипников, 7 - улитка турбины, 8 - вал и рабочее колесо турбины, 9 - уплотнительное кольцо, 10 - задняя плата турбины, 11 - подшипник, 12 - маслоотражатель, 13 - упорное кольцо, 14 - управляющий цилиндр, 15 - держатель лопаток, 16 - фланец.

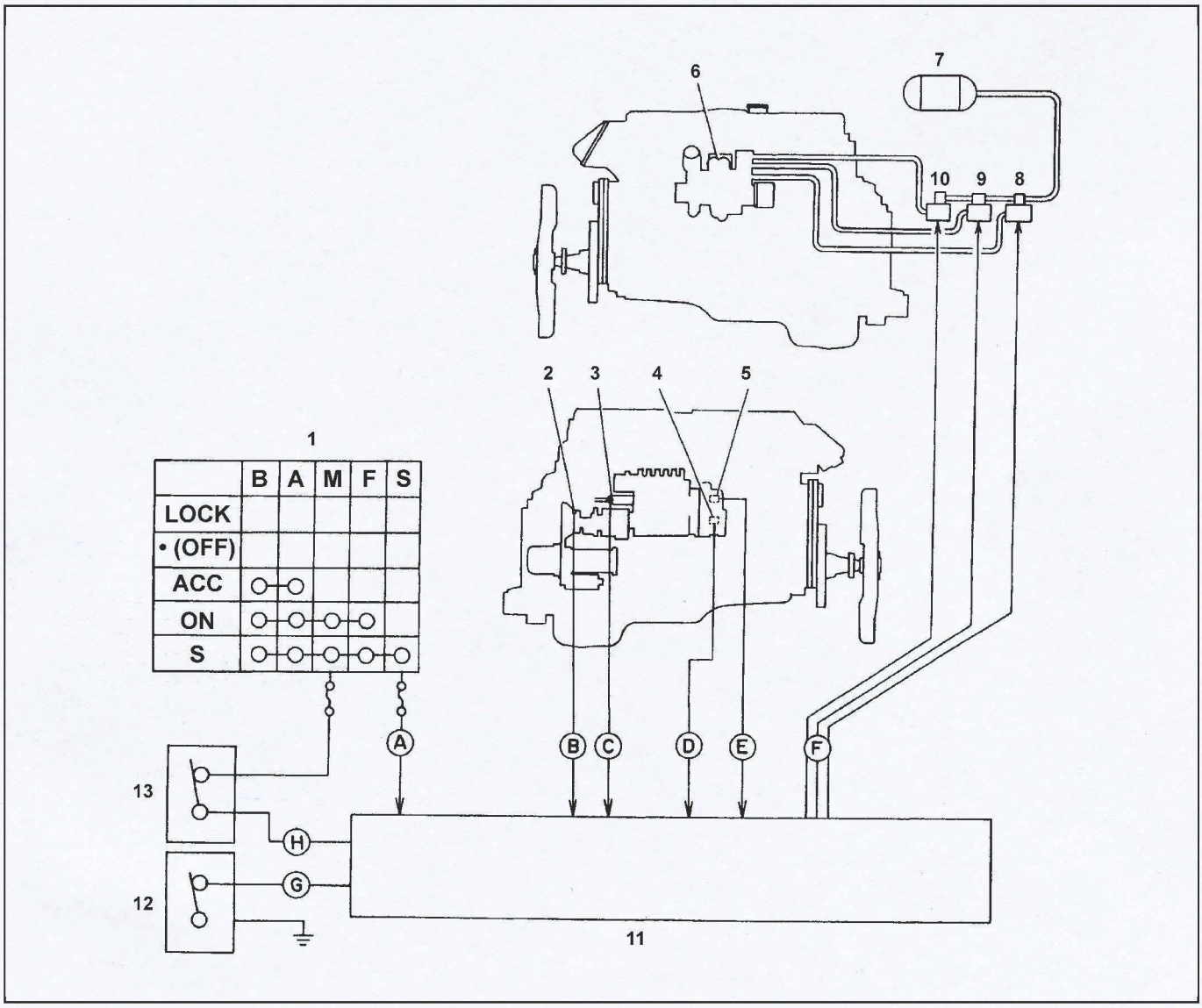


Схема управления турбокомпрессором с изменяемой геометрией лопаток (6D40T3). 1 - замок зажигания, 2 - датчик частоты вращения, 3 - датчик положения рейки ТНВД (резервный), 4 - датчик частоты вращения (резервный), 5 - датчик положения рейки ТНВД, 6 - турбокомпрессор (VGT), 7 - ресивер, 8 - электромагнитный клапан №1, 9 - электромагнитный клапан №2, 10 - электромагнитный клапан №3, 11 - электронный блок управления (ЭБУ), 12 - выключатель считывания диагностического кода, 13 - выключатель очистки памяти, A - стартовый сигнал, B - сигнал частоты вращения, C - сигнал положения рейки ТНВД, D - сигнал частоты вращения (резервный), E - сигнал положения рейки ТНВД (резервный), F - сигнал перемещения электромагнитного клапана, G - сигнал выключения считывания диагностического кода, H - сигнал выключения очистки памяти.

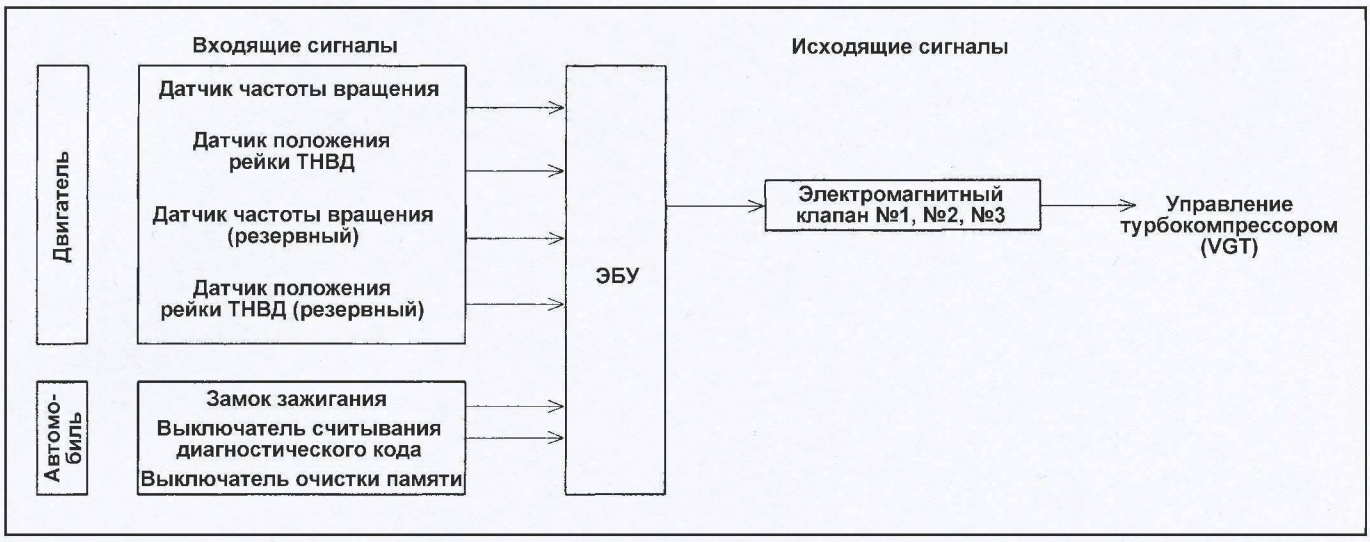
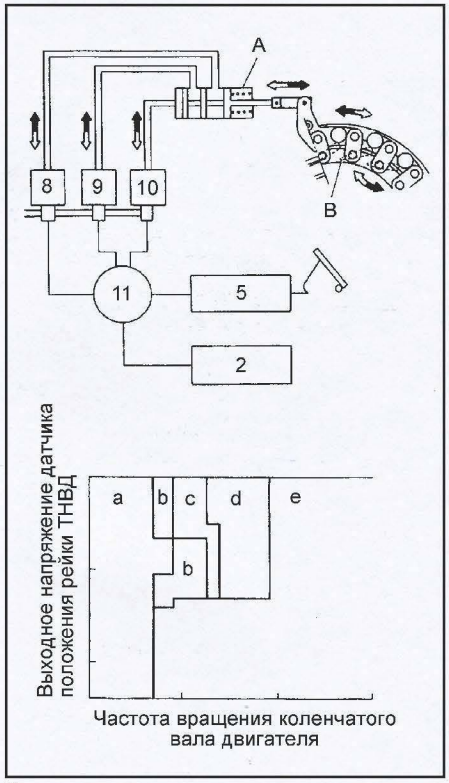


Схема управления **турбокомпрессором.**

CarInfo com.ua

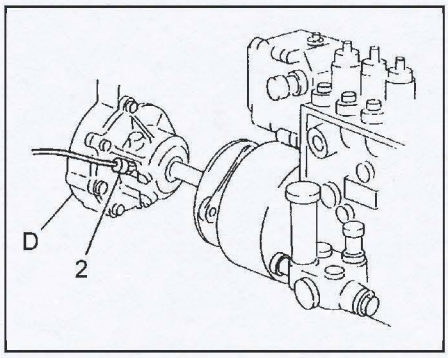
По входящим в ЭБУ сигналам от датчиков, вычисляется нагрузка на двигатель, и ЭБУ с помощью электромагнитных клапанов управляет турбокомпрессором. Система управления имеет функцию обратной связи.
При изменении режима работы двигателя, на ЭБУ "11" поступают входящие сигналы от датчика частоты вращения "2" и датчика положения рейки ТНВД "5". На основе данных сигналов ЭБУ с помощью электромагнитных клапанов "8", "9" и "10" воздействует на управляющий цилиндр "A", который меняет геометрию лопаток "B" (см. таблицу "Работа электромагнитных клапанов при различных режимах работы двигателя").



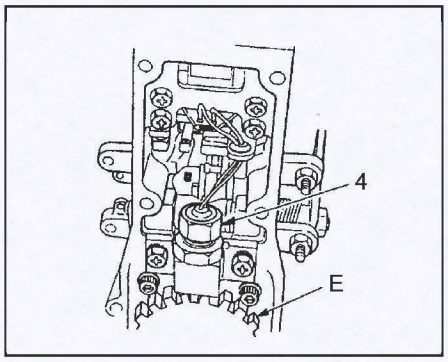
2 - датчик частоты вращения, 5 - датчик положения рейки ТНВД, 8 - электромагнитный клапан №1, 9 - электромагнитный клапан №2, 10 - электромагнитный клапан №3, 11 - электронный блок управления (ЭБУ).

Расположение датчиков

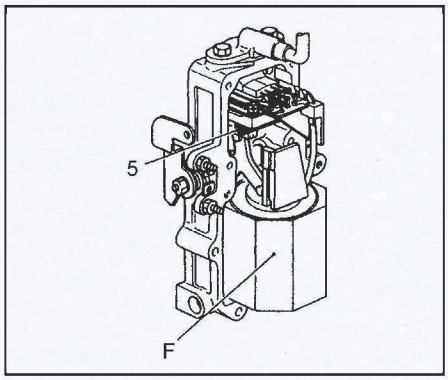
1. Датчик частоты вращения "2" устанавливается на корпусе "D" муфты привода ТНВД. Как только изменяется режим работы двигателя, сигнал от датчика поступает в ЭБУ, который затем управляет электромагнитными клапанами.



2. Датчик частоты вращения (резервный) "4" устанавливается в регуляторе ТНВД. Сигнал формируемый задатчиком "E" посылается в ЭБУ. Если датчик частоты вращения "2" неисправен, то сигнал резервного датчика частоты вращения "4" является задающим (основным).



3. Датчик положения рейки ТНВД "5" устанавливается в верхней части регулятора ТНВД над корпусом электропривода "F" рейки ТНВД, определяет положение рейки ТНВД.



4. Датчик положения рейки ТНВД (резервный) устанавливается над муфтой угла опережения впрыска определяет положение рейки ТНВД и посылает дублирующий сигнал на ЭБУ. Если датчик положения рейки ТНВД "5" неисправен, то сигнал от резервного датчика положения рейки ТНВД "3" становится основным.

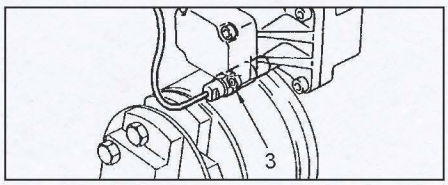


Таблица. Работа электромагнитных клапанов при различных режимах работы двигателя.

Область режима работы двигателя	Электромагнитный клапан		
	№1	№2	№3
a	открыт	открыт	открыт
b	открыт	закрыт	открыт
c	закрыт	закрыт	открыт
d	открыт	открыт	закрыт
e	закрыт	закрыт	закрыт

Система впуска

Индикатор загрязненности воздушного фильтра

Перед снятием системы впуска, проверьте индикатор загрязненности воздушного фильтра.

Примечание: перед проверкой индикатора промойте или замените фильтрующий элемент воздушного фильтра.

Индикатор "механического" типа

1. Установите вакуумметр между индикатором загрязненности и воздушным фильтром.



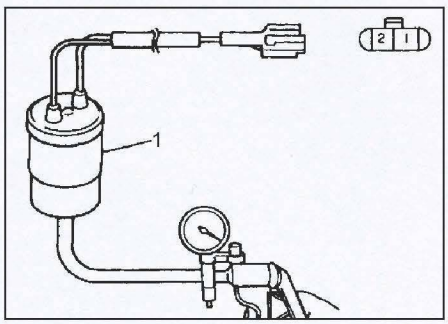
2. Запустите двигатель и прикройте заслонкой вход воздуха в корпус фильтра так, чтобы получить требуемое разрежение после фильтра:

Необходимое разрежение:
D6A, D8A .....762 ± 58 мм. вод. ст.
6D2 .....1300±70 мм. вод. ст.
6D4 .....930±70 мм. вод. ст.

3. Убедитесь в том, что в окне индикатора появилась красная полоса или зажглась лампа индикатора.
4. Если результат проверки отрицательный, замените индикатор загрязненности.

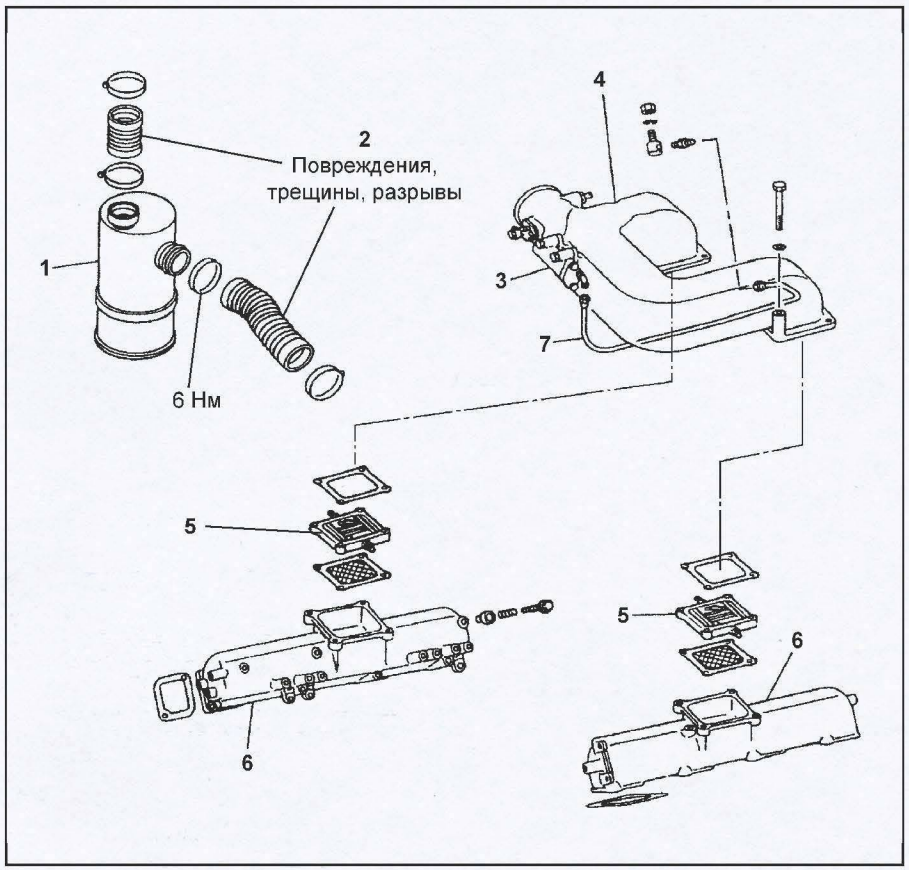
Индикатор "электрического" типа

1. Не создавая разрежения на индикаторе загрязненности воздушного фильтра "1" проверьте отсутствие проводимости между выводами "1" и "2" разъема индикатора.

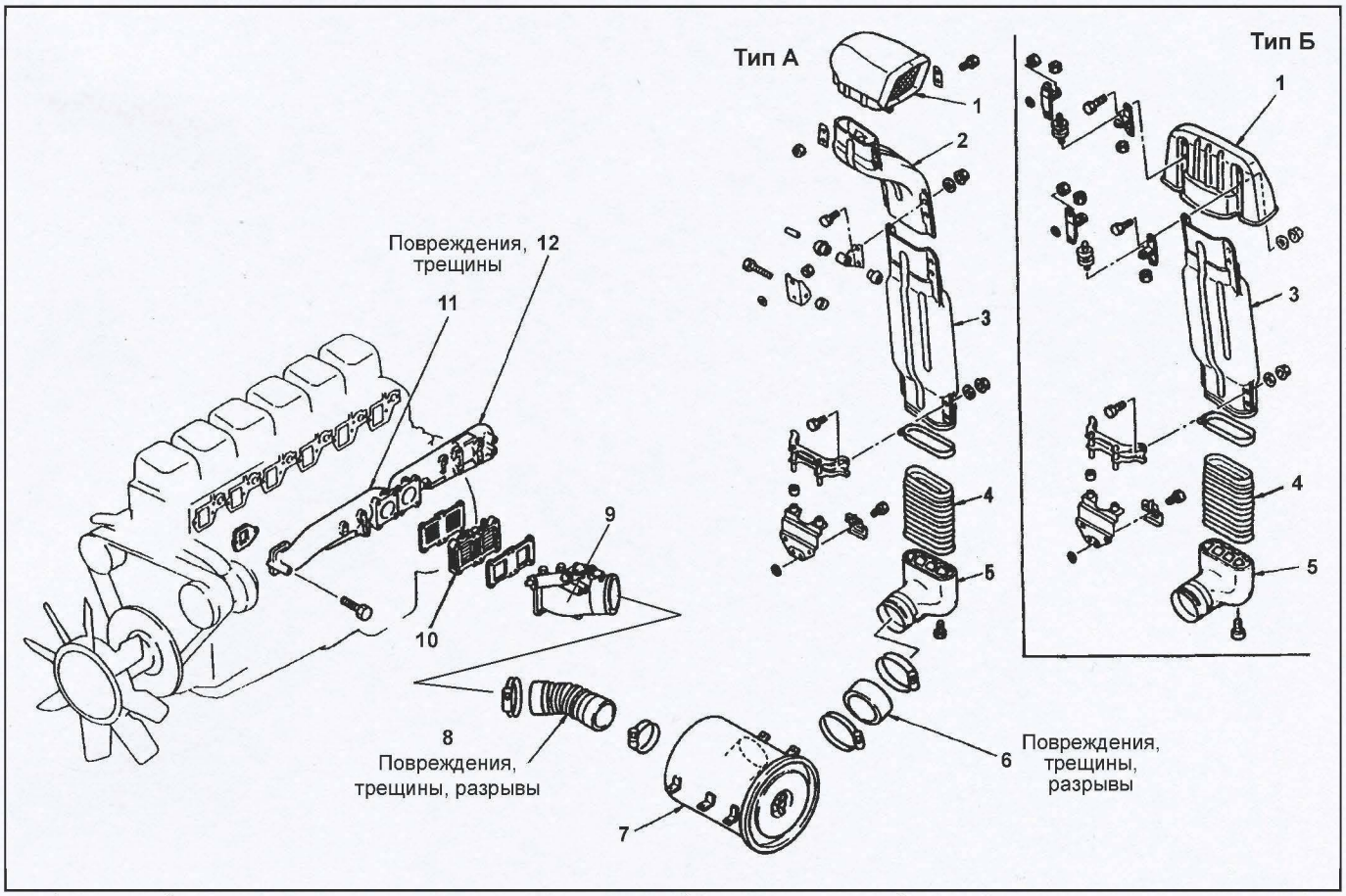


2. Создайте разрежение 13,27±0,7 кПа на индикаторе загрязненности воздушного фильтра "1" и проверьте наличие проводимости между выводами "1" и "2" разъема индикатора.
3. Если результат проверки отрицательный, замените индикатор загрязненности.

Разборка и сборка

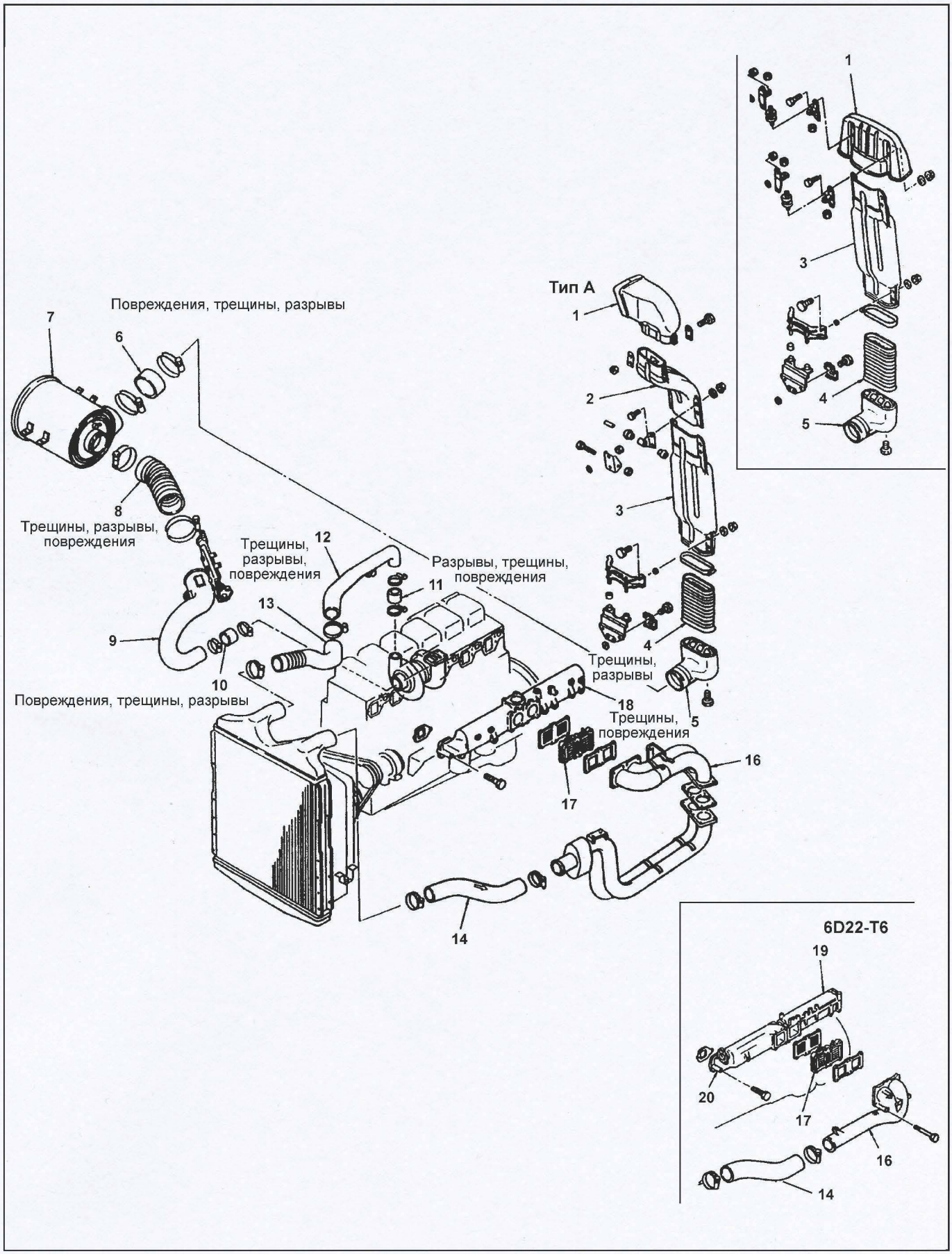


Разборка и сборка системы впуска (D8A).
1 - воздушный фильтр,
2 - шланг впускного воздуховода,
3 - глушитель шума впуска,
4 - верхний впускной коллектор,
5 - подогреватель воздуха на впуске (опция),
6 - впускной коллектор,
7 - труба глушителя шума на впуске.

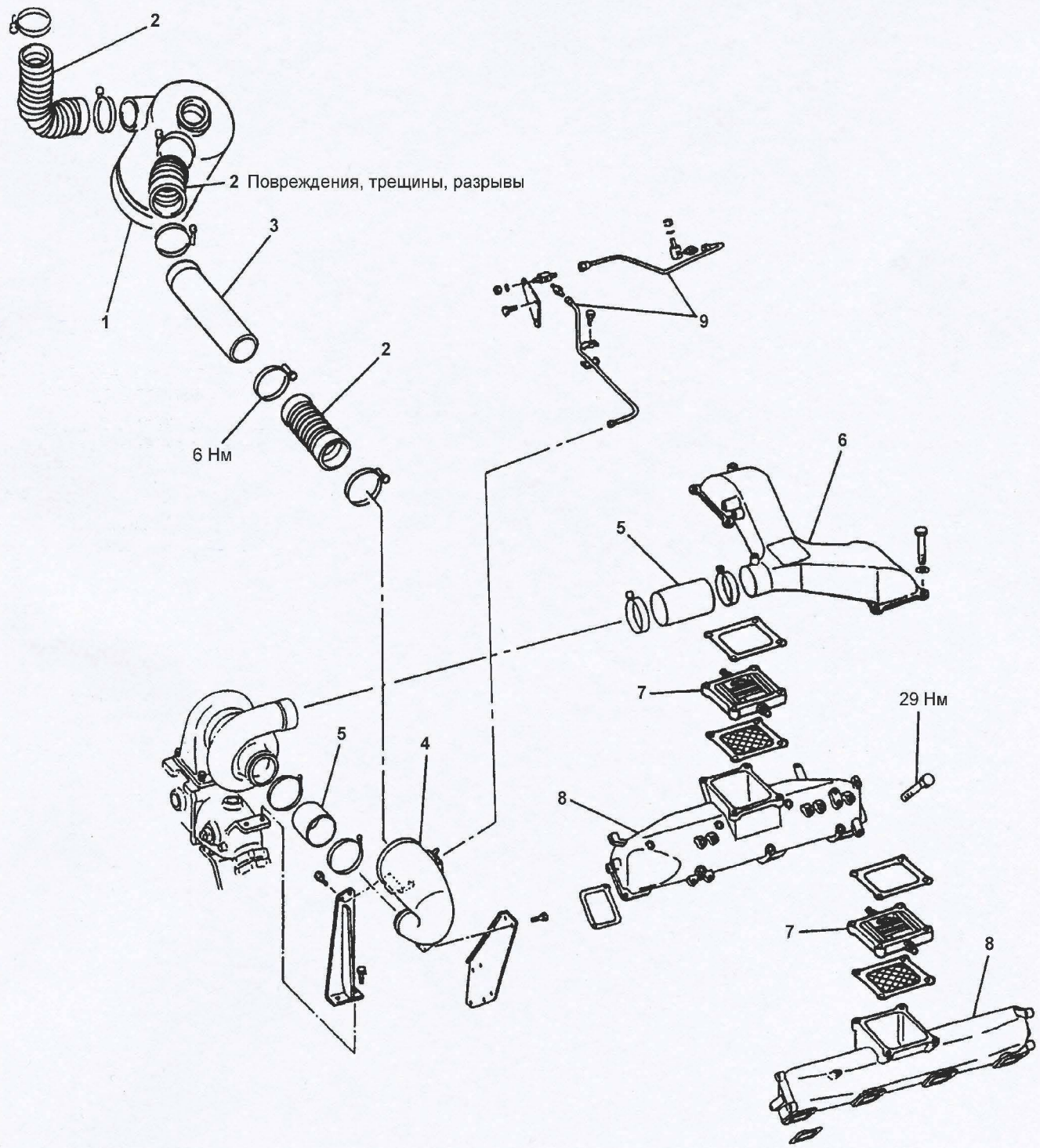


Разборка и сборка системы впуска (6D22). 1 - воздухозаборник, 2 - верхний воздуховод, 3 - воздуховод и резонатор, 4 - чехол, 5 - нижний воздуховод, 6 - шланг впускного воздуховода, 7 - воздушный фильтр, 8 - шланг впускного воздуховода, 9 - глушитель шума впуска, 10 - подогреватель воздуха на впуске, 11 - передний впускной коллектор, 12 - задний впускной коллектор.

CarInfo.com.ua

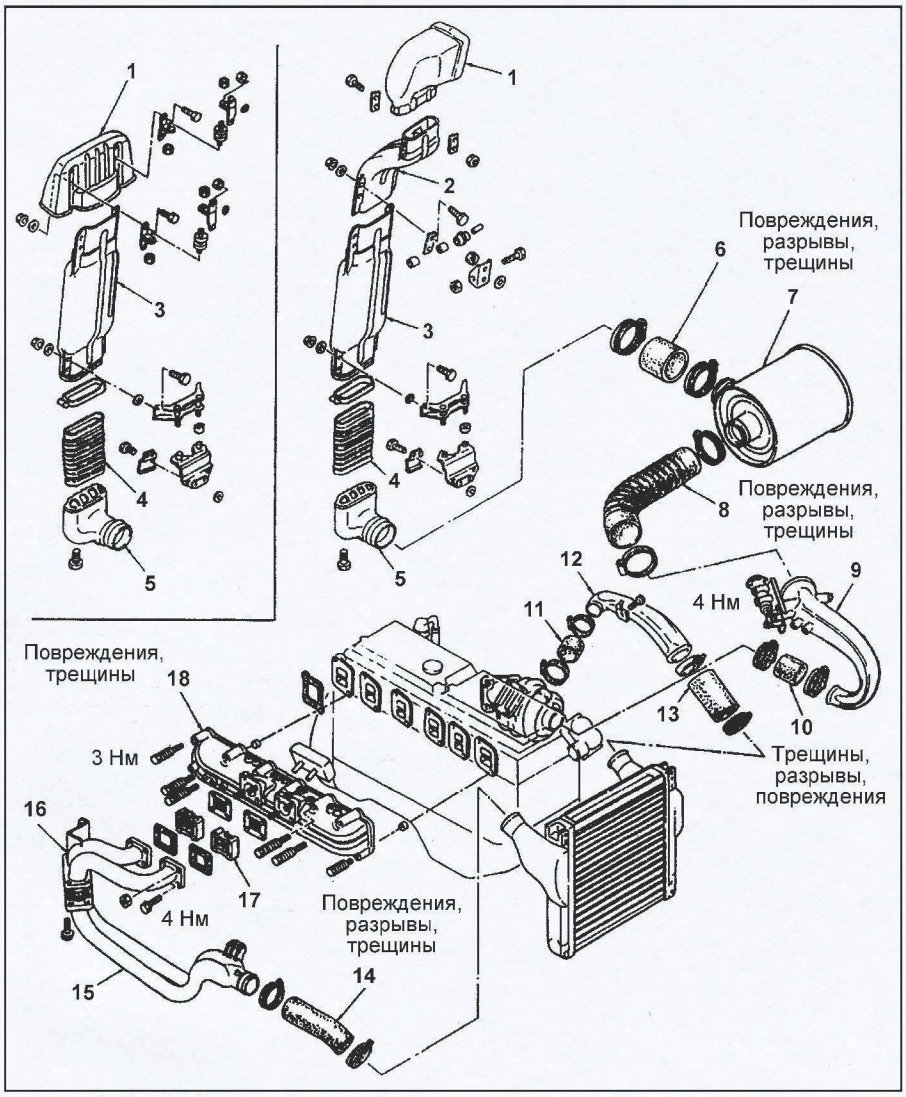


Разборка и сборка системы впуска (6D22-T2, 6D22-T6). 1 - воздухозаборник, 2 - верхний воздуховод, 3 - воздуховод и резонатор, 4 - чехол, 5 - нижний воздуховод, 6 - шланг впускного воздуховода, 7 - воздушный фильтр, 8 - шланг впускного воздуховода, 9 - верхний впускной воздуховод, 10, 11 - шланг впускного воздуховода, 12 - труба впускного воздуховода, 13 - шланг впускного воздуховода, 14 - труба впускного воздуховода, 15, 16 - труба впускного коллектора, 17 - подогреватель воздуха на впуске, 18 - впускной коллектор, 19 - задний впускной коллектор, 20 - передний впускной коллектор.

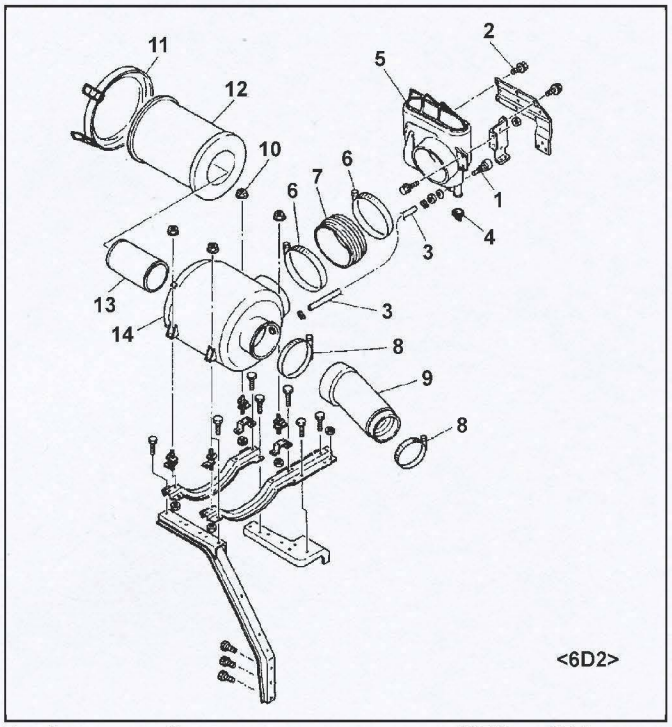


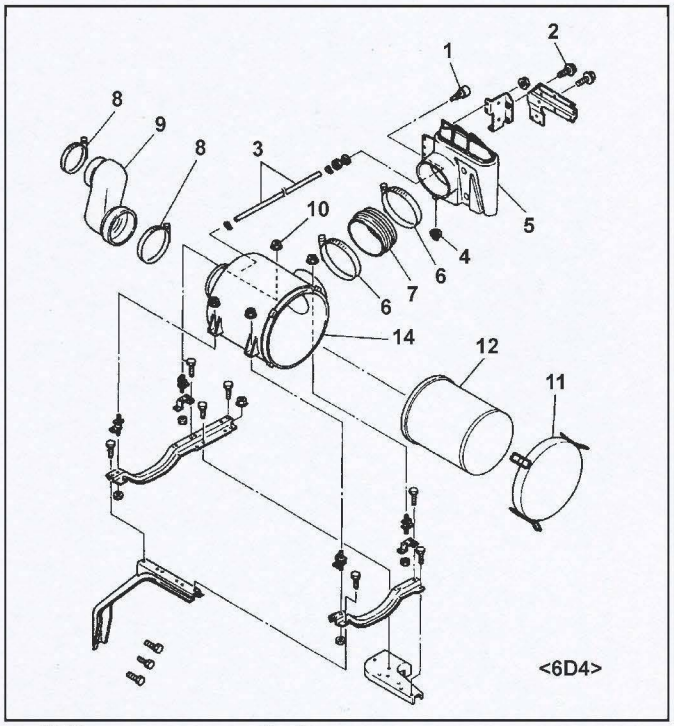
Разборка и сборка системы впуска (8DC9T6). 1 - воздушный фильтр, 2 - шланг впускного воздуховода, 3 - впускная труба, 4 - глушитель шума на впуске, 5 - шланг, 6 - верхний впускной коллектор, 7 - подогреватель воздуха на впуске, 8 - впускной коллектор, 9 - труба глушителя шума на впуске.

CarInfo.com.ua



Разборка и сборка системы впуска (6D4).
1 - воздухозаборник,
2 - верхний воздуховод,
3 - воздуховод и резонатор,
4 - чехол,
5 - нижний воздуховод,
6 - шланг впускного воздуховода,
7 - воздушный фильтр,
8 - шланг впускного воздуховода,
9 - верхний впускной воздуховод,
10, 11 - шланг впускного воздуховода,
12 - труба впускного воздуховода,
13 - шланг впускного воздуховода,
14 - труба впускного коллектора,
15, 16 - труба впускного воздуховода,
17 - подогреватель воздуха на впуске,
18 - впускной коллектор.



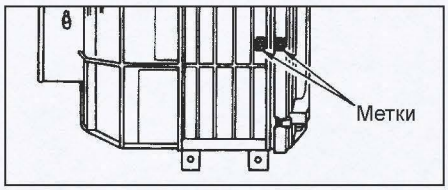


Разборка и сборка системы впуска (6D2 и 6D4 модели с 1996 года выпуска). 1 - индикатор загрязненности, 2 - болт, 3 - трубка, 4 - колпачок, 5 - нижний воздуховод, 6 - хомут, 7 - шланг впускного воздуховода, 8 - хомут, 9 - труба впускного воздуховода, 10 - гайка, 11 - крышка корпуса, 12 - фильтрующий элемент, 13 - дополнительный фильтрующий элемент, 14 - труба впускного воздуховода.

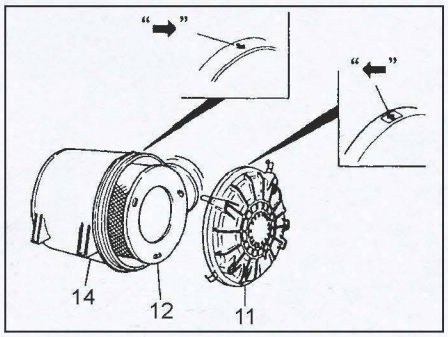
Воздушный фильтр (с бумажным элементом)

Разборка и сборка

1. *(Mitsubishi)* При установке крышки совместите метки (стрелки).

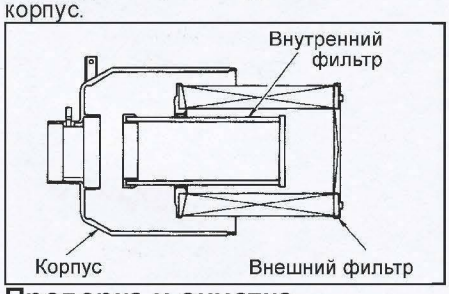


Модели до 1995 года выпуска.



Модели с 1996 года выпуска. 11 - крышка, 12 - фильтр, 14 - корпус.

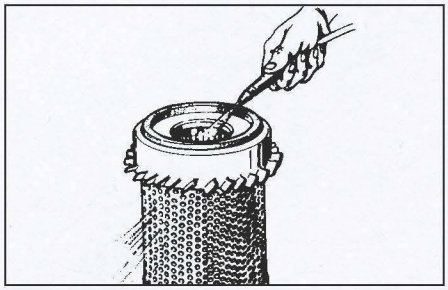
2. *(Mitsubishi)* При установке фильтра, его задняя кромка должна сеть на корпус.



Проверка и очистка

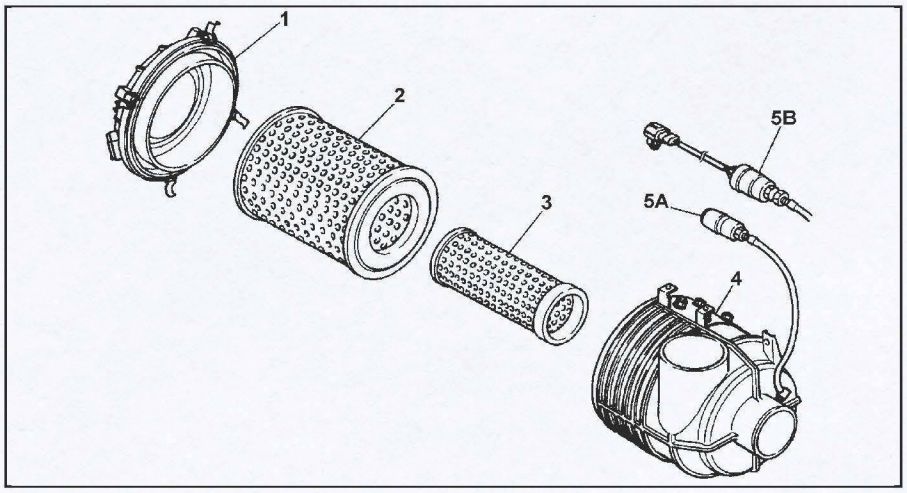
Примечание: бумажный фильтрующий элемент рекомендуется просто заменить.

1. Элемент загрязнен сухой пылью.
Сухую пыль с фильтрующего элемента можно удалить продувкой элемента сжатым воздухом (давление не выше 7 бар). Продувайте элемент сверху вниз изнутри по оборкам фильтровальной бумаги равномерно по всей поверхности.

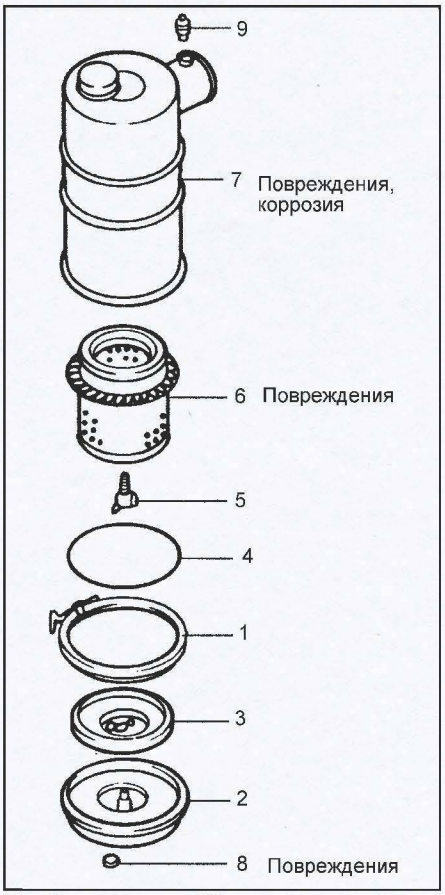


Примечание:
- *Не выбивайте пыль ударами.*
- *Не продувайте сжатым воздухом снаружи элемента.*

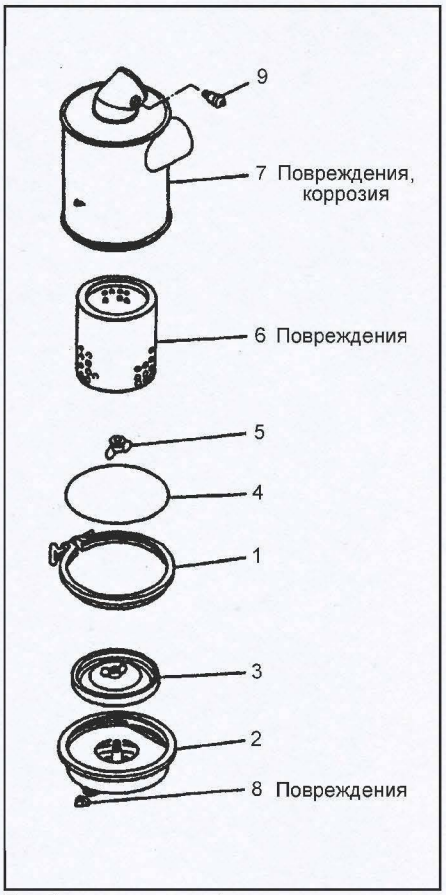
2. Элемент загрязнен сырой пылью.
Если элемент загрязнен сырой пылью, замените его, независимо от времени работы фильтра.



Разборка и сборка воздушного фильтра (6D2, 6D4). 1 - крышка, 2 - внешний фильтр, 3 - внутренний фильтр, 4 - корпус, 5A - индикатор загрязненности ("механический" тип), 5B - индикатор загрязненности ("электрический" тип).



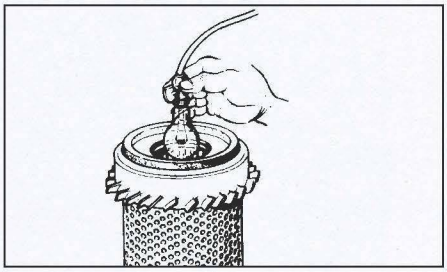
Разборка и сборка воздушного фильтра. 1 - хомут, 2 - крышка корпуса, 3 - перегородка, 4 - уплотнительное кольцо, 5 - болт прокладки, 6 - фильтрующий элемент, 7 - корпус воздушного фильтра, 8 - клапан очистки, 9 - индикатор загрязненности.



Разборка и сборка воздушного фильтра (8DC9T6). 1 - хомут, 2 - крышка корпуса, 3 - перегородка, 4 - уплотнительное кольцо, 5 - гайка прокладки, 6 - фильтрующий элемент, 7 - корпус воздушного фильтра, 8 - клапан очистки, 9 - индикатор загрязненности.

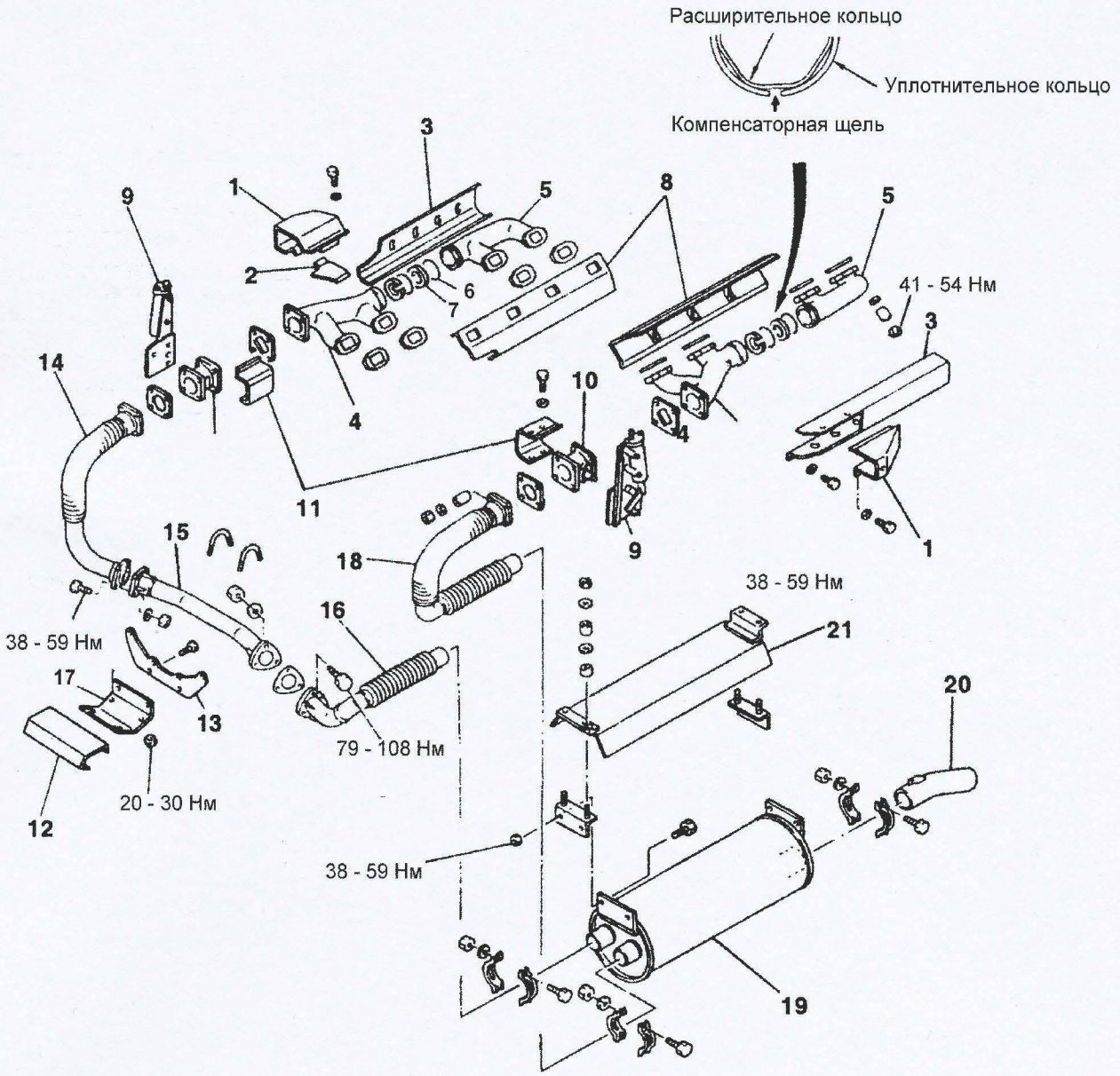
3. Проверка фильтрующего элемента.
После очистки фильтрующего элемента убедитесь в отсутствии разрывов фильтрующей поверхности. Здесь очень поможет подсветка, помещенная внутрь элемента.
При обнаружении разрывов замените фильтрующий элемент.

4. Промойте внутренние поверхности корпуса воздушного фильтра.

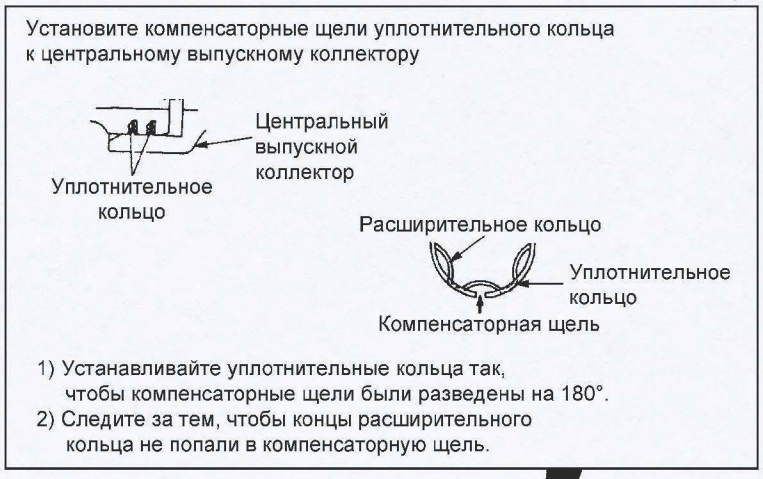


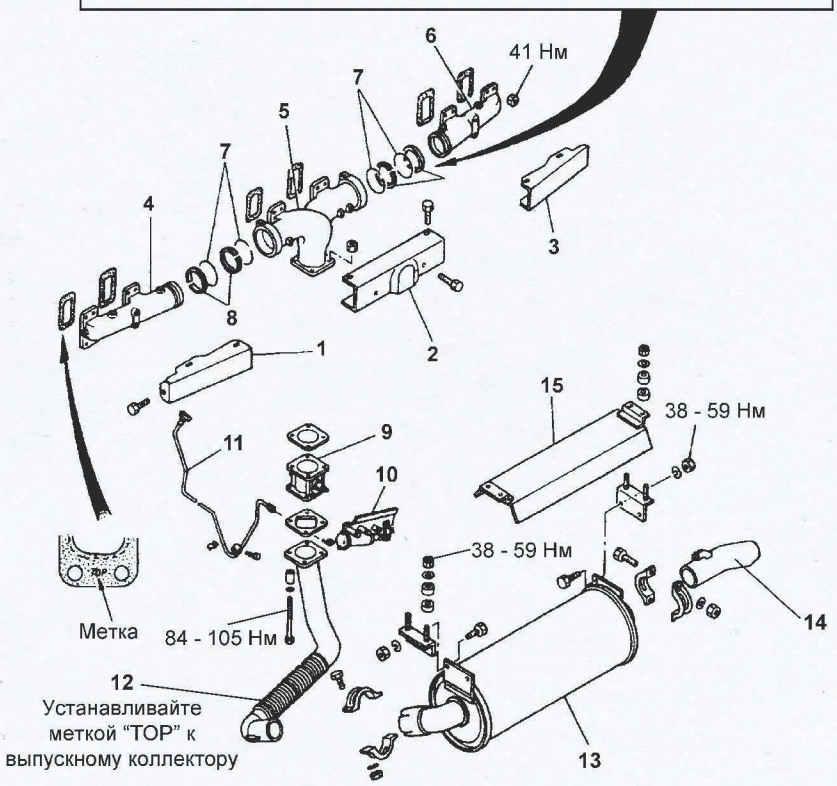
CarInfo.com.ua

Система выпуска
Разборка и сборка

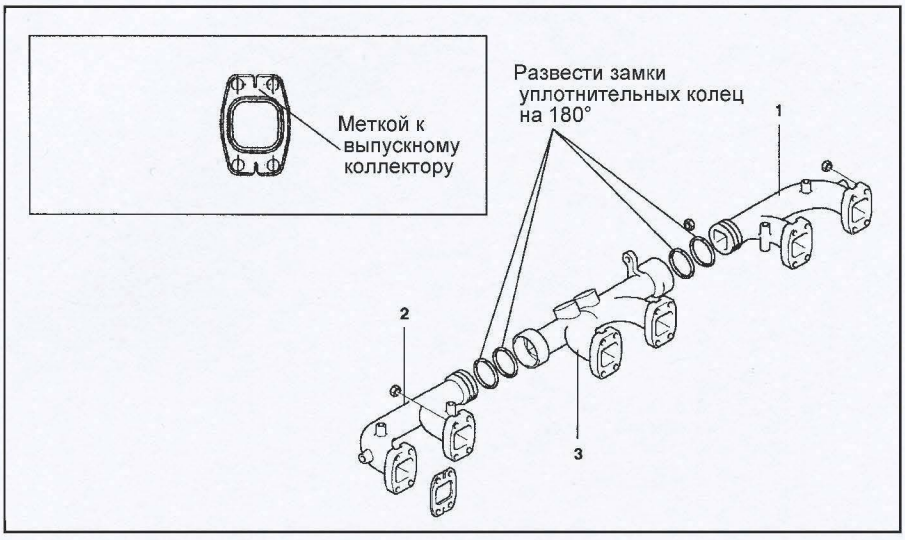


Разборка и сборка системы выпуска (D8A). 1 - передний тепловой экран, 2 - центральный тепловой экран, 3 - задний тепловой экран, 4 - задний выпускной коллектор, 5 - передний выпускной коллектор, 6 - кольцевой уплотнитель 7 - расширительное кольцо, 8 - тепловой экран, 9 - управляющий цилиндр горного тормоза, 10 - корпус горного тормоза, 11 - тепловой экран горного тормоза, 12 - тепловой экран, 13 - кронштейн трубы a, 14 - выхлопная труба a, 15 - выхлопная труба b, 16 - выхлопная труба c, 17 - кронштейн трубы b, 18 - выхлопная труба, 19 - глушитель, 20 - выводящая труба глушителя, 21 - тепловой экран.



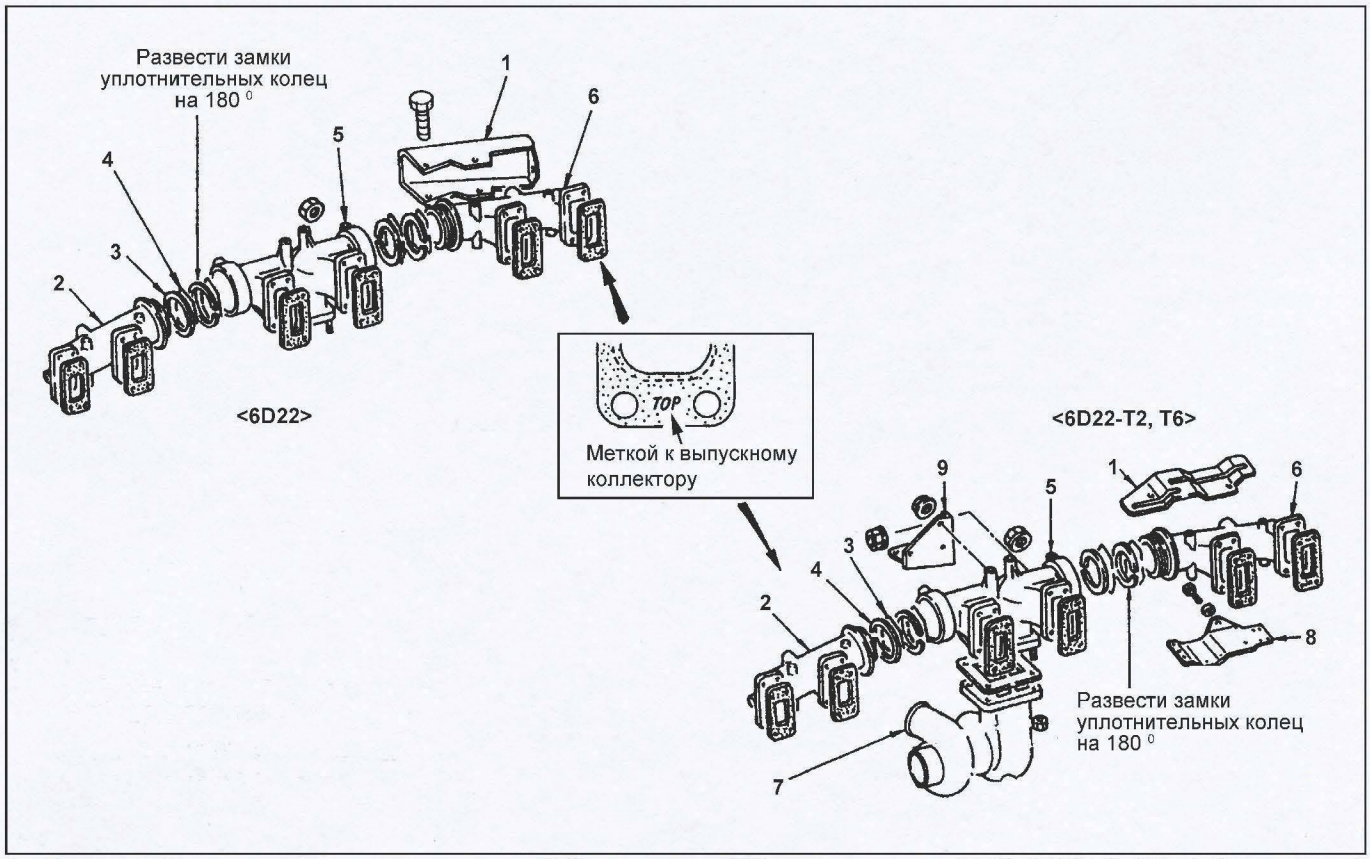


Разборка и сборка системы выпуска (D6A). 1 - передний тепловой экран, 2 - центральный тепловой экран, 3 - задний тепловой экран, 4 - передний выпускной коллектор, 5 - центральный выпускной коллектор, 6 - задний выпускной коллектор, 7 - уплотнительное кольцо, 8 - расширительное кольцо, 9 - корпус горного тормоза, 10 - управляющий цилиндр горного тормоза, 11 - тормозной воздуховод, 12 - выхлопная труба, 13 - глушитель, 14 - выводящая труба глушителя,15 - тепловой экран.

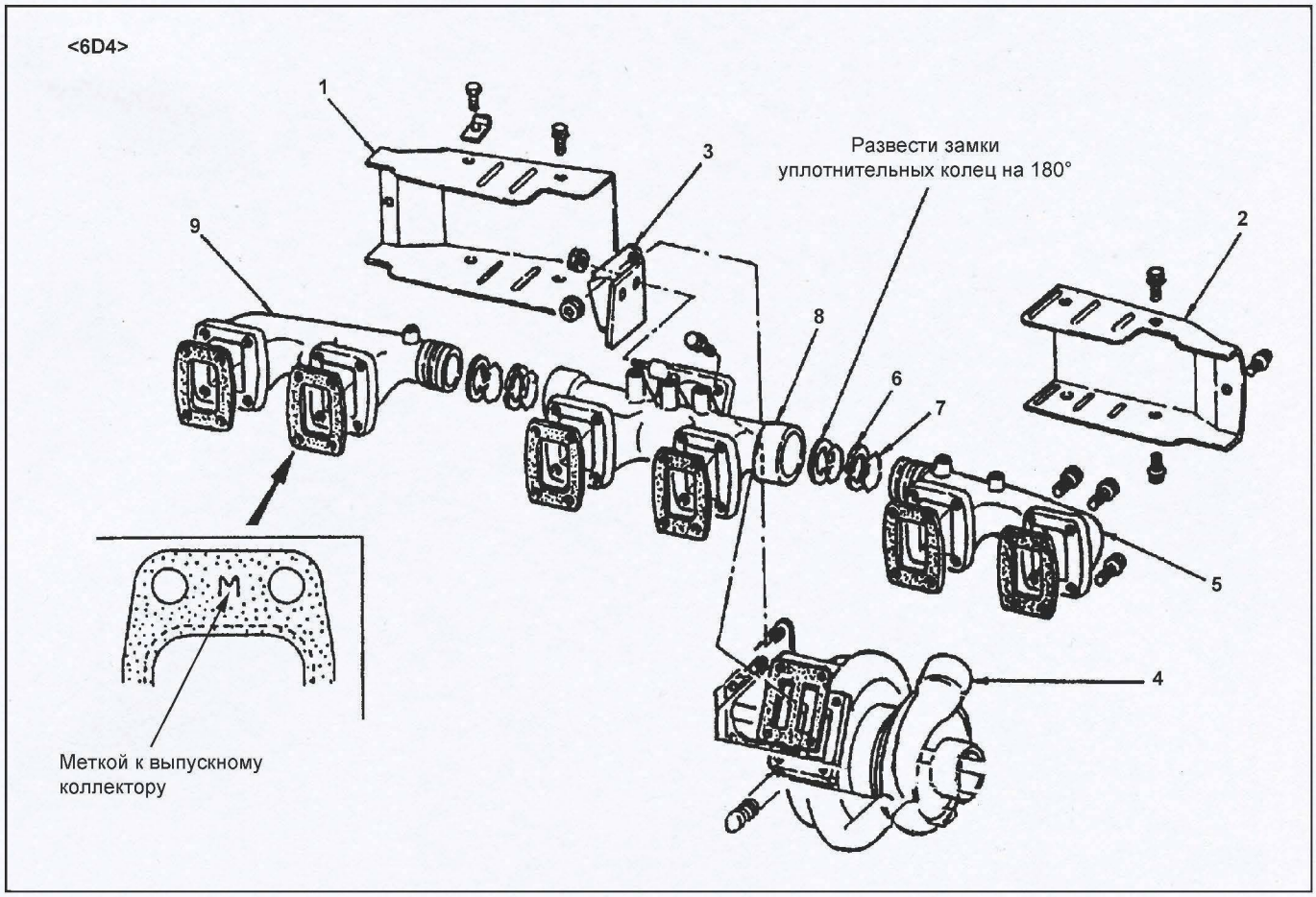


Разборка и сборка выпускного коллектора (D6CA).
1 - задний выпускной коллектор,
2 - передний выпускной коллектор,
3 - центральный выпускной коллектор.

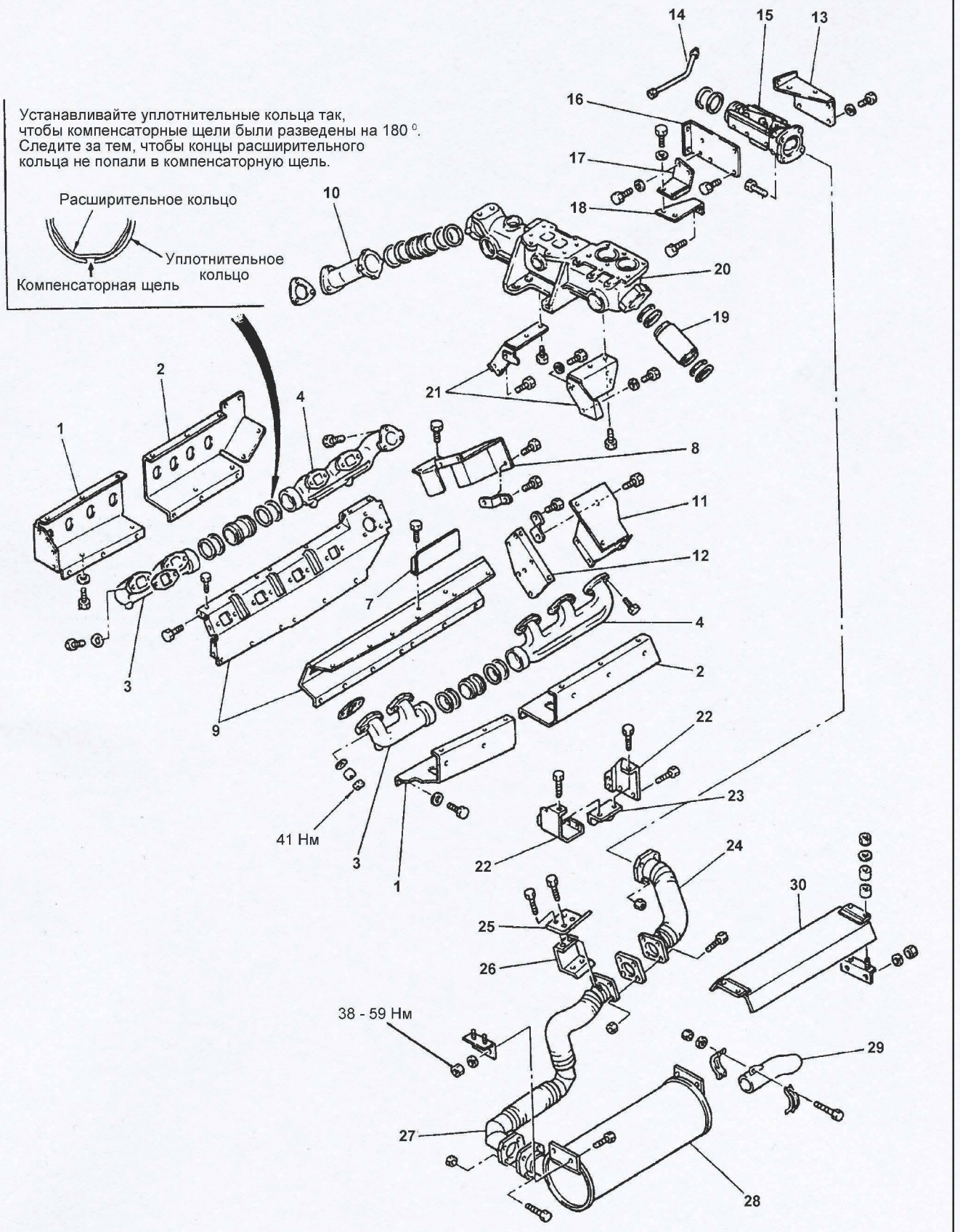
CarInfo.com.ua



Разборка и сборка выпускного коллектора (6D2 модель с 1996 года выпуска, 6D22, 6D22-T2, T6). 1, 8 - тепловой экран, 2 - задний выпускной коллектор, 3 - кольцевой уплотнитель, 4 - уплотнительное кольцо, 5 - центральный выпускной коллектор, 6 - передний выпускной коллектор, 7 - турбокомпрессор, 9 - кронштейн.

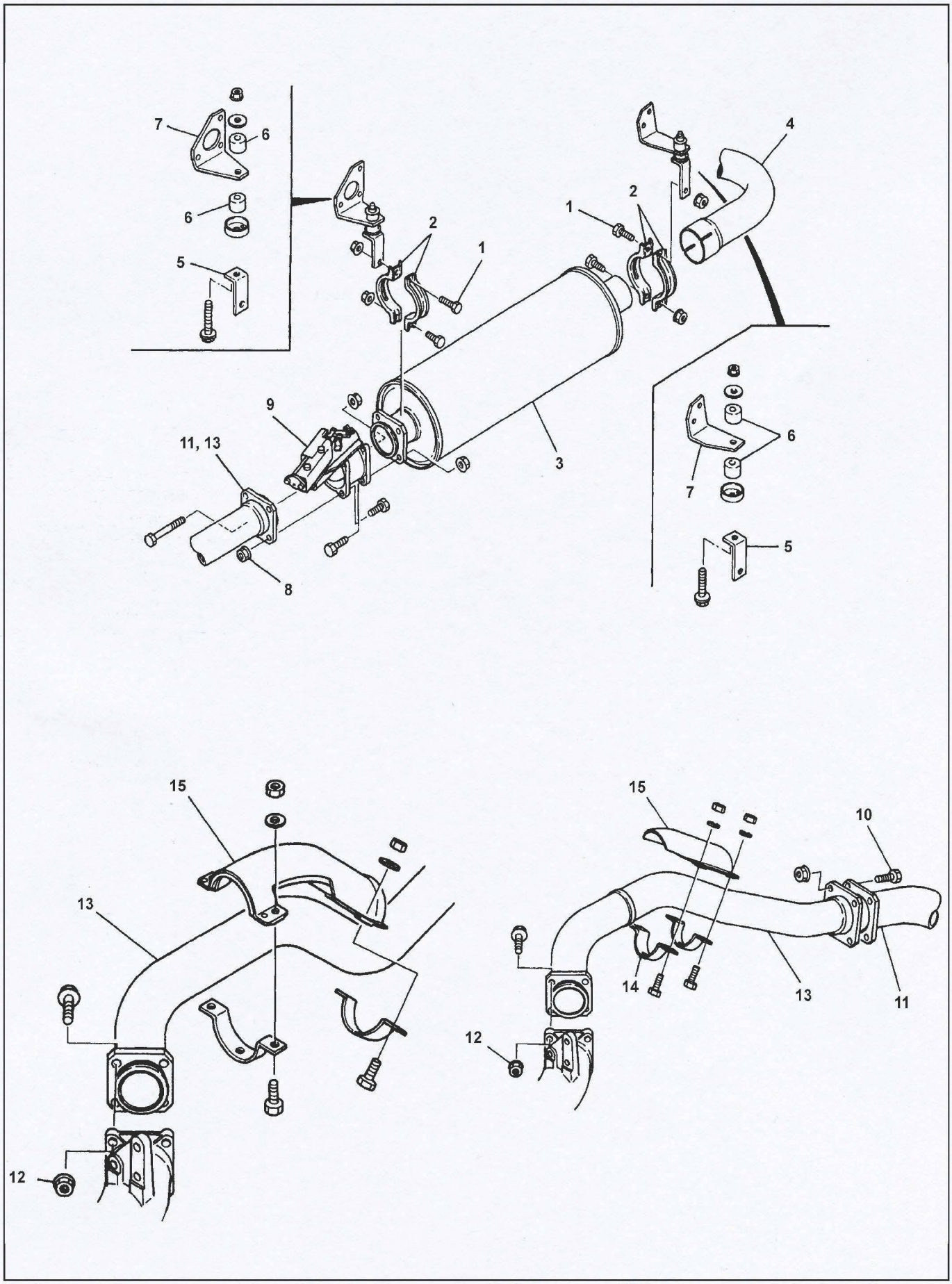


Разборка и сборка выпускного коллектора (6D4). 1 - передний тепловой экран, 2 - задний тепловой экран, 3 - кронштейн, 4 - турбокомпрессор, 5 - задний выпускной коллектор, 6 - уплотнительное кольцо, 7 - кольцевой уплотнитель, 8 - центральный выпускной коллектор, 9 - передний выпускной коллектор.

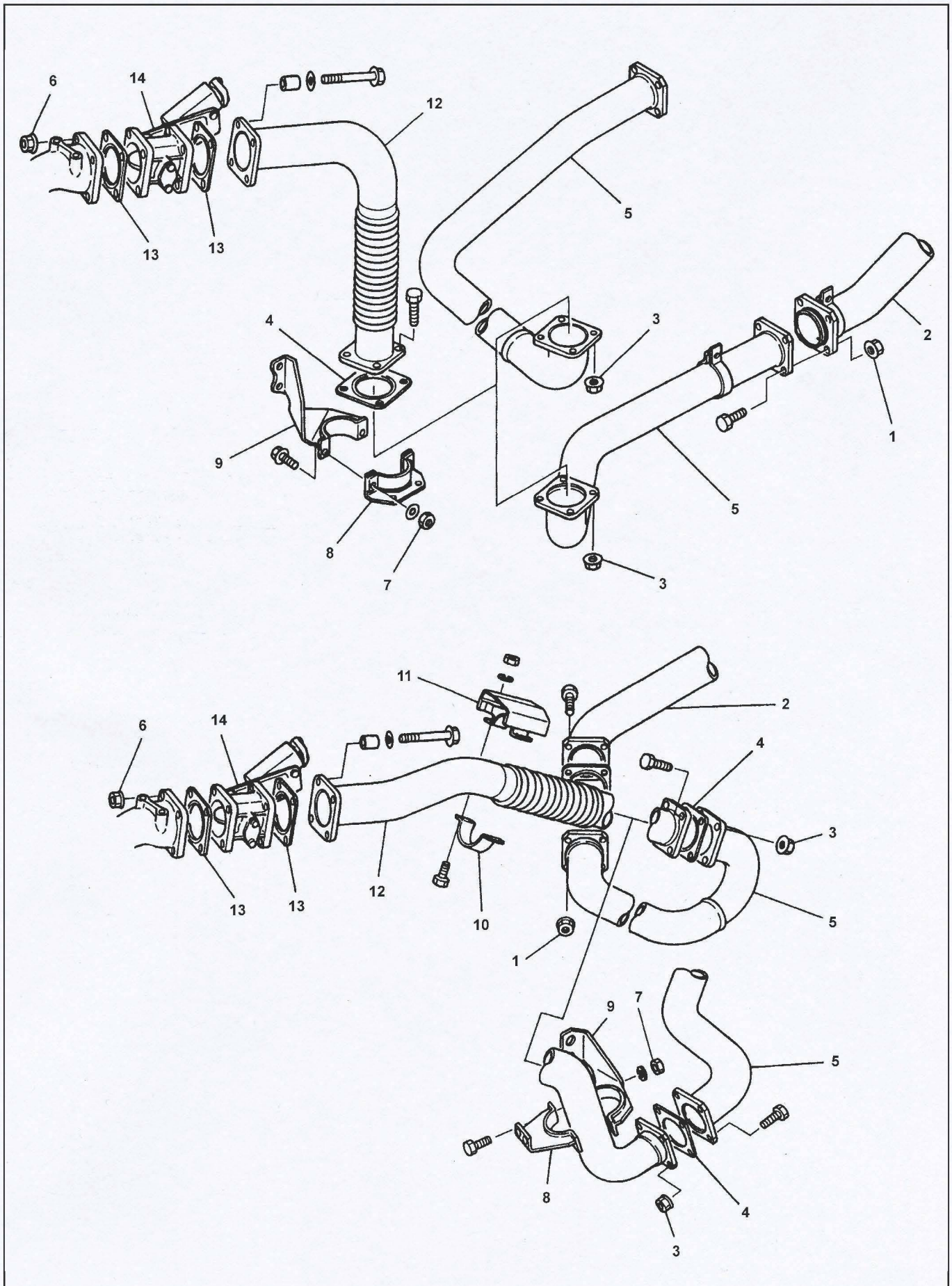


Разборка и сборка системы выпуска (8DC9T6). 1 - передний тепловой экран, 2 - задний тепловой экран, 3 - передний выпускной коллектор, 4 - задний выпускной коллектор, 5 - кольцевой уплотнитель, 6 - уплотнительное кольцо, 7 - тепловой экран, 8 - тепловой экран, 9 - расширительное кольцо, 10 - выхлопная труба, 11 - тепловой экран, 12 - кронштейн трубы, 13 - тепловой экран горного тормоза, 14 - воздухопровод, 15 - горный тормоз, 16 - тепловой экран горного тормоза, 17 - кронштейн горного тормоза, 18 - кронштейн горного тормоза, 19 - выхлопная труба, 20 - опора турбины, 21 - кронштейн опоры турбины, 22 - тепловой экран, 23 - кронштейн, 24 - выхлопная труба a, 25 - тепловой экран, 26 - тепловой экран, 27 - выхлопная труба b, 28 - глушитель, 29 - выводящая труба глушителя, 30 - тепловой экран.

CarInfo.com.ua

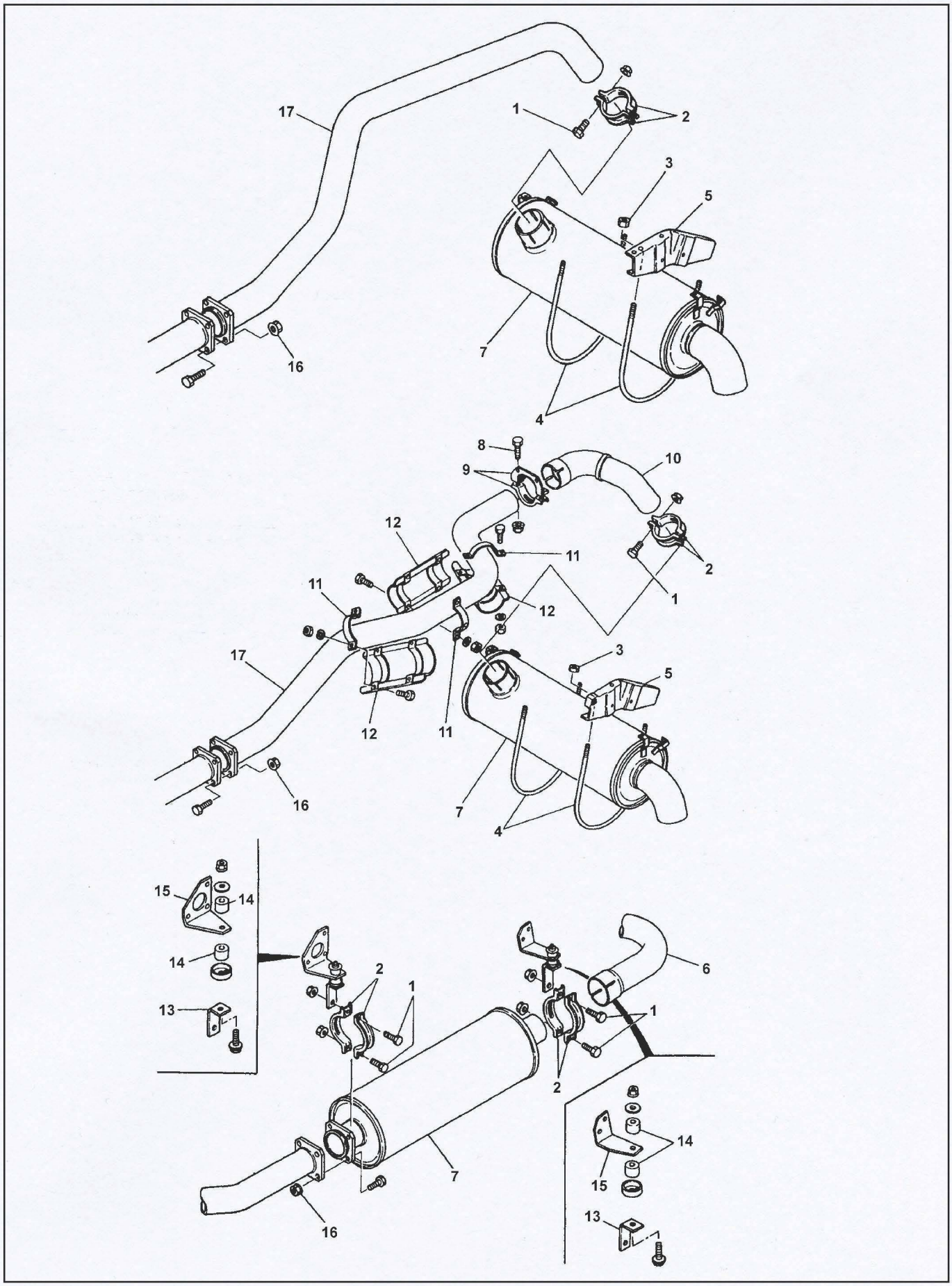


Разборка и сборка выпускной трубы и глушителя шума (6D2 модель с 1996 года выпуска). 1 - болт, 2 - хомут, 3 - глушитель, 4 - выводящая труба глушителя, 5 - нижний кронштейн, 6 - втулка, 7 - верхний кронштейн, 8 - гайка, 9 - управляющий цилиндр горного тормоза, 10 - болт, 11, 13 - выхлопная труба, 12 - гайка, 14 - пластина, 15 - тепловой экран.



Разборка и сборка выпускной трубы (6D4 модель с 1996 года выпуска). 1, 3, 6, 7 - гайка, 2 - выхлопная труба, 4 - прокладка, 5 - выхлопная труба, 8 - хомут, 9 - кронштейн, 10 - хомут, 11 - тепловой экран, 12 - выхлопная труба, 13 - прокладка, 14 - управляющий цилиндр горного тормоза.

CarInfo.com.ua



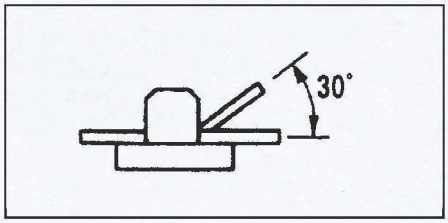
Разборка и сборка глушителя шума (6D4 модель с 1996 года выпуска). 1 - болт, 2 - хомут, 3 - гайка, 4 - U - образный болт, 5 - кронштейн, 6 - выводящая труба глушителя, 7 - глушитель, 8 - болт, 9 - кронштейн, 10 - выхлопная труба, 11 - хомут, 12 - тепловой экран, 13 - нижний кронштейн, 14 - втулка, 15 - верхний кронштейн, 16 - гайка, 17 - выхлопная труба.

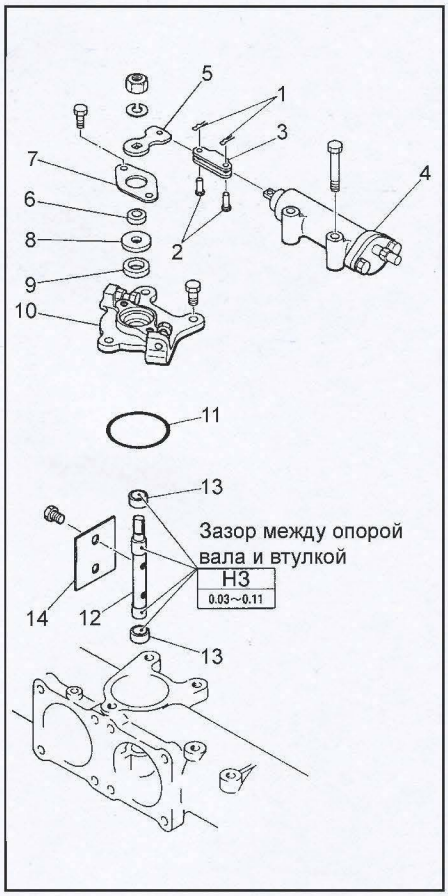
Система инерционного надува

Снятие и установка

При снятии и установке пользуйтесь сборочным рисунком "Снятие заслонки и привода системы инерционного наддува (6D24-T2, 6D4)". Установка производится в последовательности, обратной снятию.

При установке, убедитесь, что угол "A" раскрытия шплинта составляет как минимум 30°.





Снятие заслонки и привода системы инерционного наддува (6D24-T2, 6D4) (). 1 - шплинты, 2 - штифт, соединительная пластина, 4 - привод (управляющий цилиндр), 5 - рычаг, 6 - проставка, 7 - пластина, 8 - шайба, 9 - кольцо, 10 - крышка, 11 - кольцевое уплотнение, 12 - вал, 13 - втулка, 14 - заслонка.

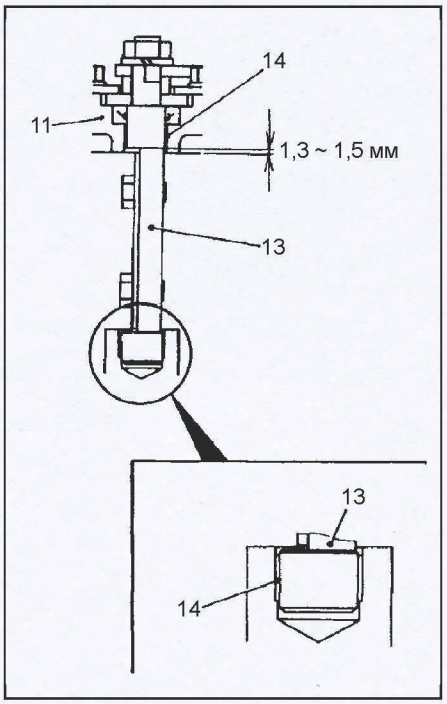
Проверка

1. Проверьте зазор между опорой вала "13" и втулкой "14".

Номинальное значение .... 0,03 - 0,11 мм

2. Проверьте зазор между нижней поверхностью крышки "11" и втулки "14".

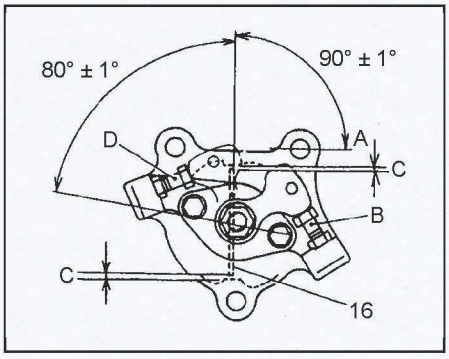
Номинальное значение .... 1,3 - 1,5 мм



3. Установите заслонку системы инерционного наддува на двигатель. Проверьте следующие элементы.

а) Установите заслонку "16" в полностью закрытое положение, и проверьте, что угол "A" указанный на рисунке, составляет величину 90°. При необходимости, отрегулируйте положение заслонки регулировочным винтом "B".

б) Одновременно, проверьте, что зазор "C" между заслонкой и коллектором составляет 0,2-0,6 мм. При необходимости выполните регулировку с помощью регулировочного винта "D".



Система турбонаддува

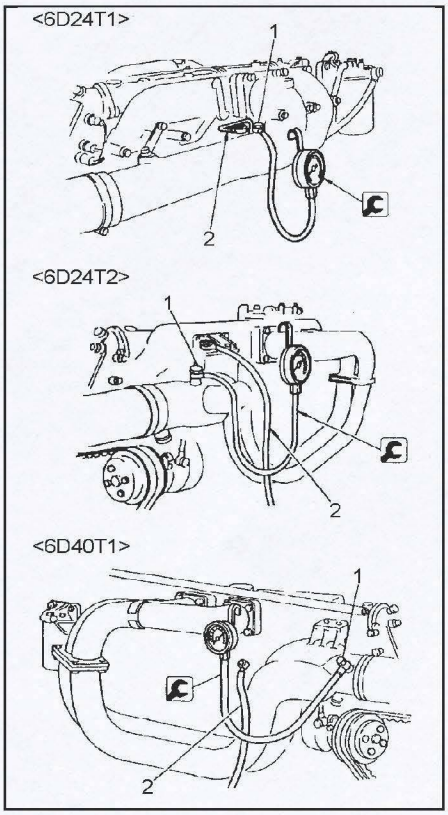
Проверки на автомобиле

Измерение давления наддува

Чтобы проверить работоспособность турбокомпрессора измерьте давление наддува на частоте вращения максимального холостого хода.

1. Перед измерениями замените фильтрующий элемент воздушного фильтра (чтобы гарантировать постоянную величину разрежения на впуске).

2. Отсоедините от впускного коллектора трубку корректора по наддуву "1" или отверните датчик давления наддува "2", на их место подсоедините манометр.

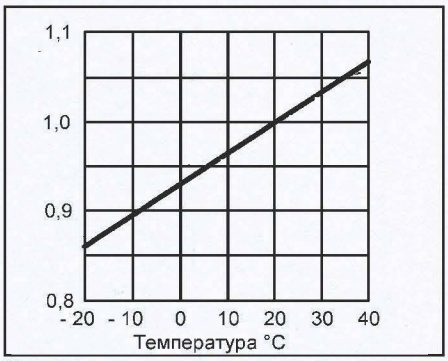


3. После достаточного прогрева двигателя, нажмите на педаль акселератора до выхода двигателя на режим максимального холостого хода. Измерьте давление наддува, температуру воздуха на впуске и частоту вращения двигателя. Стандартная величина давления наддува при температуре воздуха 20°C, барометрическом давлении 102 кПа и частоте вращения 2500 об/мин равна:

Двигатели	Давление наддува, кПа	Частота вращения, об/мин
D6AB, D6AZ	25,3	2500
6D22-T2	20,2	2500
6D22-T6	13,2	2500
6D4	15,2	2500
6D24-T1	14	2600
6D24-T2	9,3	2600
6D40-T1	11	2500

4. Для приведения результатов измерений к стандартным величинам по приведенным на рисунках графикам определите корректирующие коэффициенты.

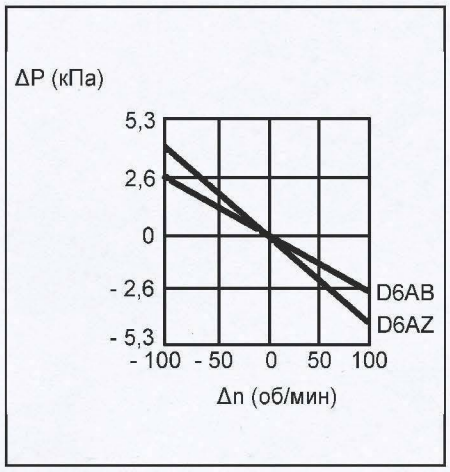
а) Корректировка по температуре.

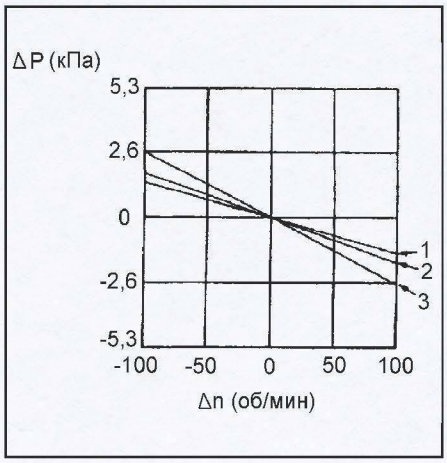


Коэффициент коррекции по температуре.

CarInfo .com.ua

б) Коррекция по частоте вращения. Определите разницу стандартной и действительной частоты вращения максимального холостого хода. Определите величину корректирующего давления.





1 - двигатели 6D22-T6, 6D24-T1, 2 - двигатели 6D4, 6D40-T1, 3 - двигатели 6D22-T2, 6D24-T2.

Коррекция по частоте вращения

в) Вычисление приведенного давления наддува.

Приведенное к стандартным условиям давление наддува вычисляется по следующей формуле:

$P_O = k_t \cdot P_И + \Delta P$,

где:

$P_И$ - измеренное давление наддува;

P_O - приведенное давление наддува;

k_t - коэффициент коррекции по температуре;

ΔP - корректирующее давление по частоте вращения.

5. Если приведенное давление наддува, полученное в п. 4 меньше регламентированной величины (см. п.3), турбокомпрессор требует проверки и ремонта.

Примечание:

- При измерениях держите манометр вертикально.

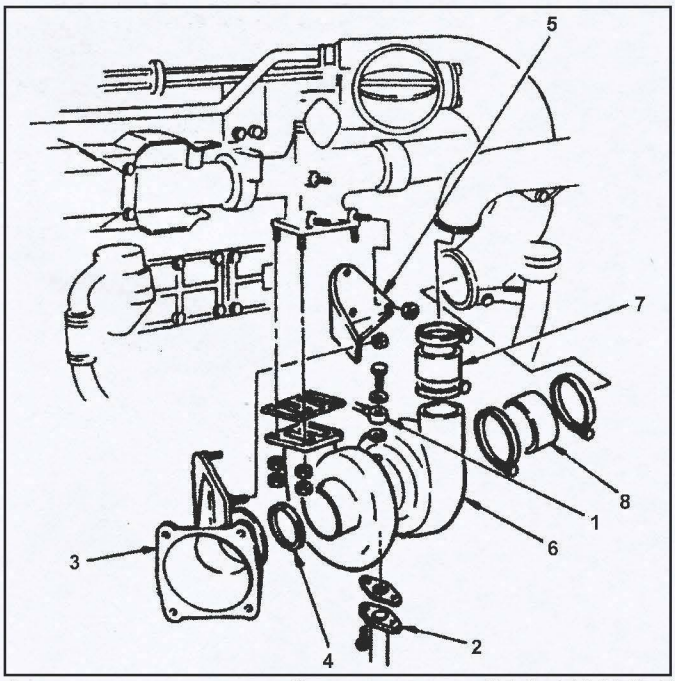
- Обязательно проверьте герметичность систем впуска и выпуска.

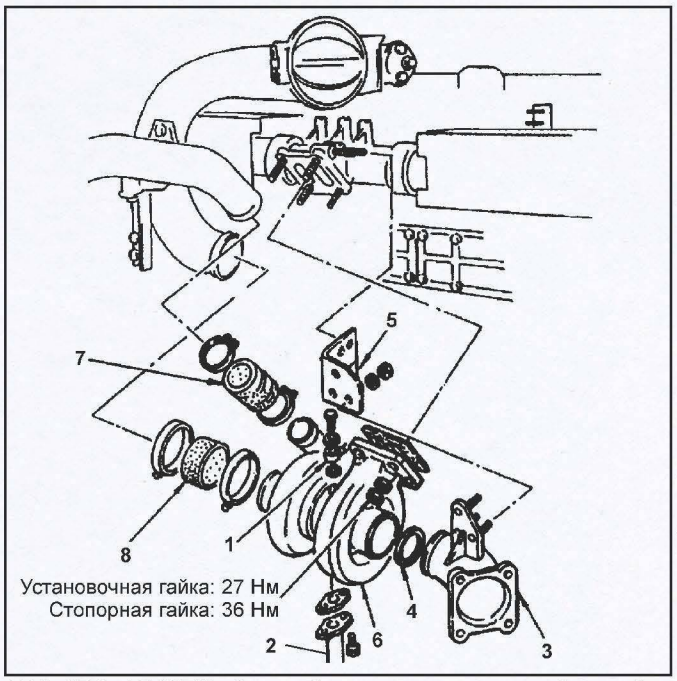
- Не проводите измерений давления наддува на движущемся автомобиле.

- После измерения подсоедините к впускному коллектору трубку корректора по наддуву.

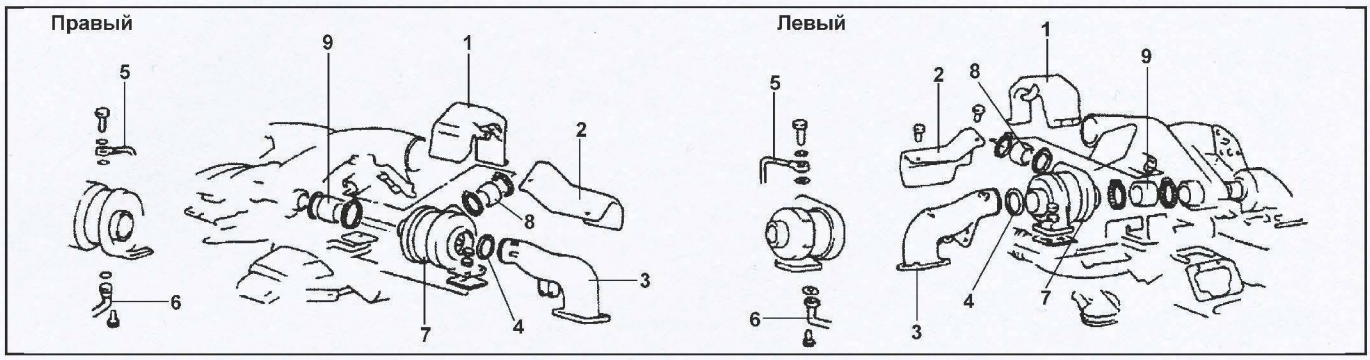
Турбокомпрессор

Снятие и установка

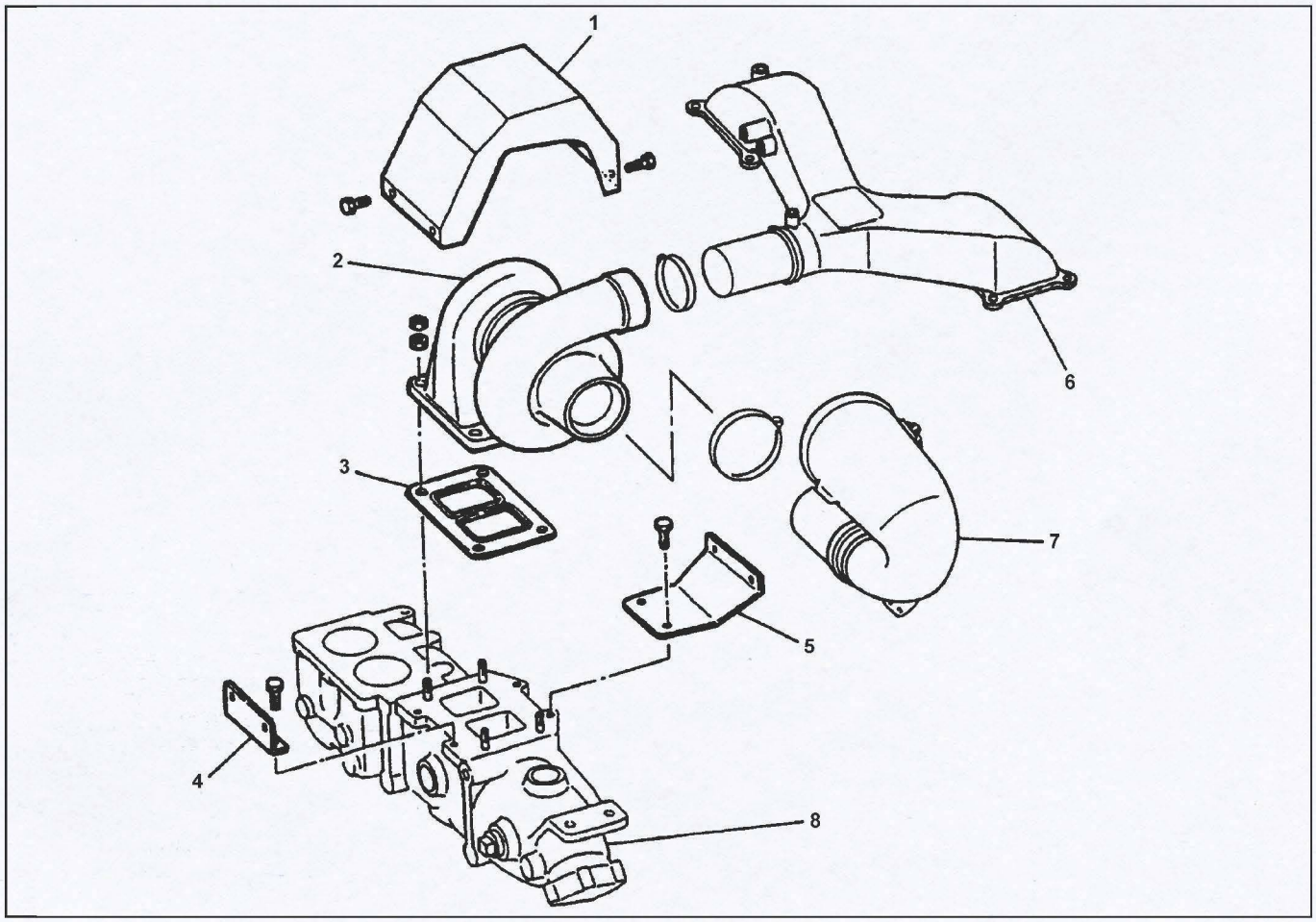




Снятие и установка турбокомпрессора (6DA, 6D22-T2, T6, 6D4, 6D2, 6D40T1). 1 - трубка подвода масла, 2 - трубка слива масла, 3 - переходник, 4 - уплотнение, 5 - опора переходника, 6 - турбокомпрессор, 7 - резиновый шланг, 8 - резиновый шланг.

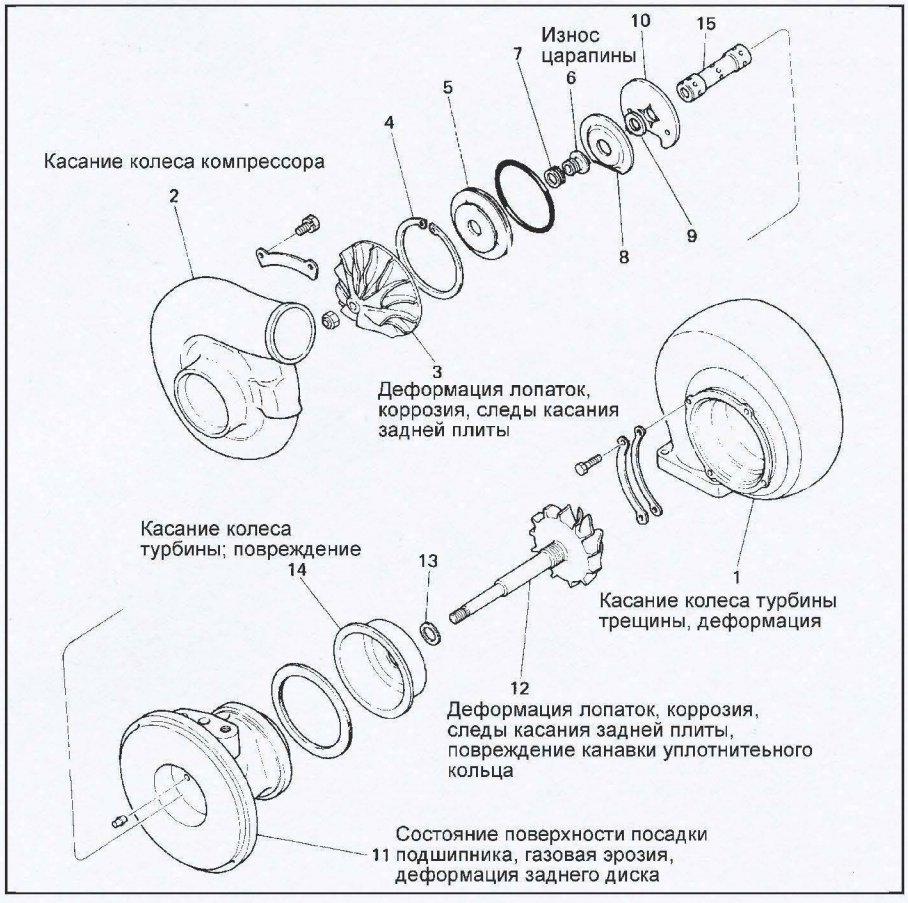


Снятие и установка турбокомпрессора (D8A). 1 - экран ТКР, 2 - экран выпускного патрубка, 3 - выпускной патрубок, 4 - уплотнительное кольцо, 5 - трубка подвода масла, 6 - трубка слива масла, 7 - ТКР, 8 - резиновый шланг, 9 - резиновый шланг.



Снятие и установка турбокомпрессора (8DC9T6). 1 - экран ТКР, 2 - ТКР, 3 - прокладка, 4 - кронштейн, 5 - кронштейн, 6 - верхний впускной коллектор, 7 - глушитель шума впуска, 8 - опора турбины.

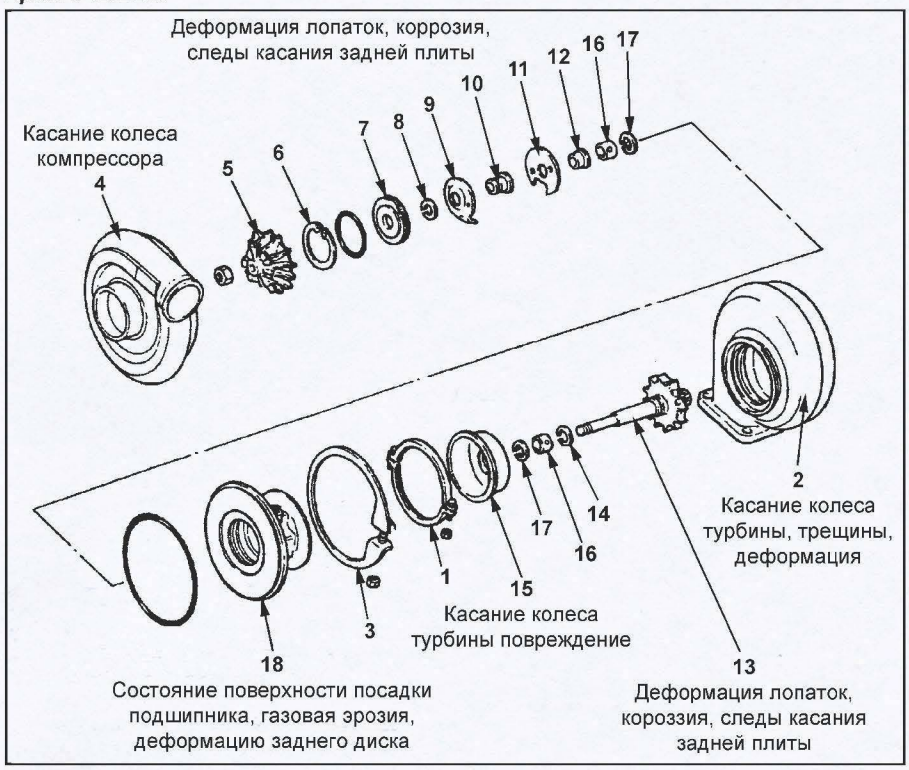
Только 6D22T:



Последовательность разборки турбокомпрессора.
1 - улитка турбины,
2 - улитка компрессора,
3 - колесо компрессора,
4 - стопорное кольцо,
5 - вставка,
6 - упорная втулка,
7 - уплотнительное кольцо,
8 - маслоотражатель,
9 - упорное кольцо,
10 - упорный подшипник,
11 - корпус подшипников,
12 - вал и рабочее колесо турбины,
13 - уплотнительное кольцо,
14 - задняя плата турбины,
15 - подшипник.

CarInfo.com.ua

Кроме 6D22T:



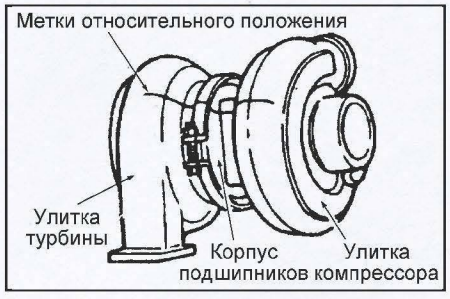
Последовательность разборки турбокомпрессора.
1 - хомут,
2 - улитка турбины,
3 - стопорное кольцо,
4 - улитка компрессора,
5 - колесо компрессора,
6 - стопорное кольцо,
7 - вставка,
8 - уплотнительное кольцо,
9 - маслоотражатель,
10 - упорная втулка,
11 - упорный подшипник,
12 - упорное кольцо,
13 - вал и рабочее колесо турбины,
14 - уплотнительное кольцо,
15 - задняя плата турбины,
16 - подшипник,
17 - стопорное кольцо,
18 - корпус подшипников.

Разборка

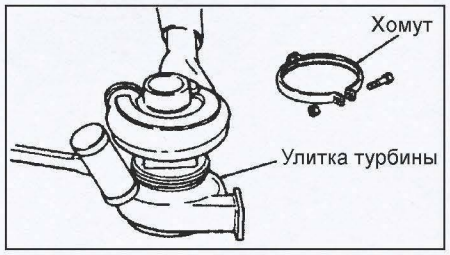
Примечание: турбокомпрессоры разных двигателей могут незначительно отличаться друг от друга, например, способом крепления улиток, конструкцией подшипникового узла и т.п. (см. рисунки).

Отдельные процедуры разборки

1. Перед разборкой ТКР нанесите метки относительно положения корпуса подшипников и улиток турбины и компрессора, это облегчит последующую сборку.



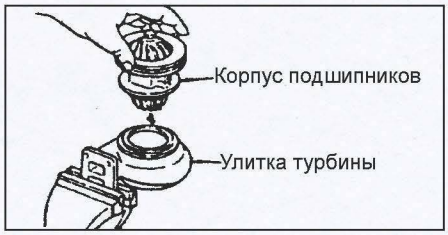
2. Снятие улитки турбины.
Снимите хомут крепления улитки и пластиковым молотком сбейте улитку с корпуса подшипников.
Примечание: сбивайте улитку осторожно и равномерно, чтобы не повредить лопатки турбины.



3. Снятие улитки компрессора.
Снимите хомут крепления улитки и пластиковым молотком сбейте улитку с корпуса подшипников.
Примечание: сбивайте улитку осторожно и равномерно, чтобы не повредить лопатки компрессора.



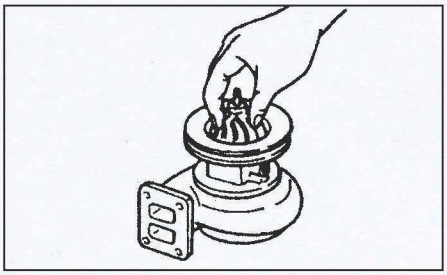
4. Снятие колеса компрессора.
а) Закрепите улитку турбины в тисках, вставьте в улитку корпус подшипников.



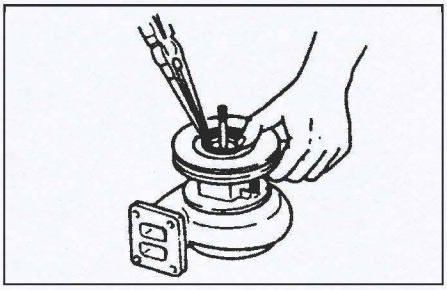
б) Удерживая вал турбины за гайку турбины, отверните гайку крепления колеса компрессора.



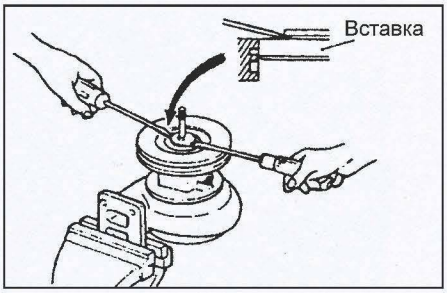
в) Снимите колесо компрессора.



5. Снятие вставки.
а) Снимите стопорное кольцо.
Примечание: придерживайте стопорное кольцо рукой, чтобы оно не соскочило при снятии.



б) С помощью отверток, установленных в паз вставки, выньте вставку из корпуса подшипников.

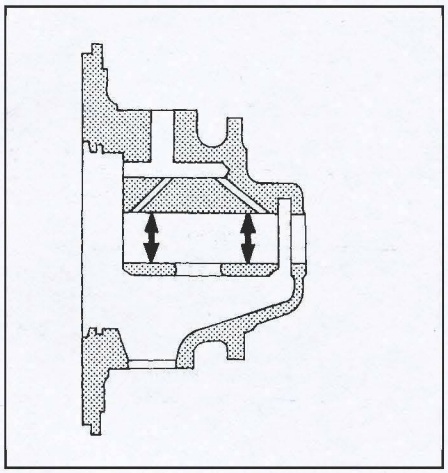


Мойка

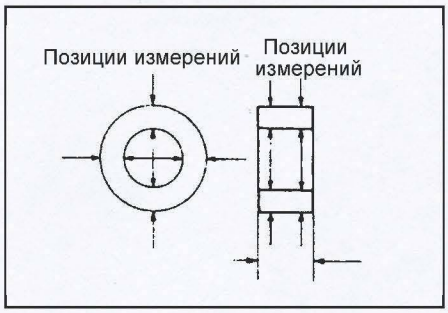
Мойку проводите в растворе нейтральных моющих средств, которые не приводят к появлению коррозии. Твердые отложения удаляйте пластиковым скребком, будьте осторожны, не повредите детали. После мойки просушите все детали сжатым воздухом. Проверьте состояние деталей, ищите следы износа, трещины, прогары. Выбросите заведомо дефектные детали. Для предотвращения появления ржавчины покройте все стальные детали моторным маслом.

Отдельные процедуры проверки

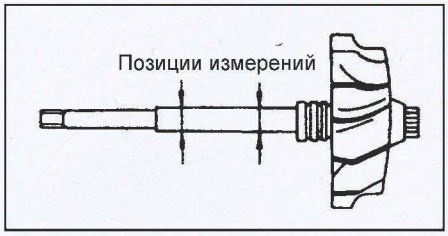
1. Если диаметр посадки подшипников выходит за допустимые пределы, замените корпус подшипника.



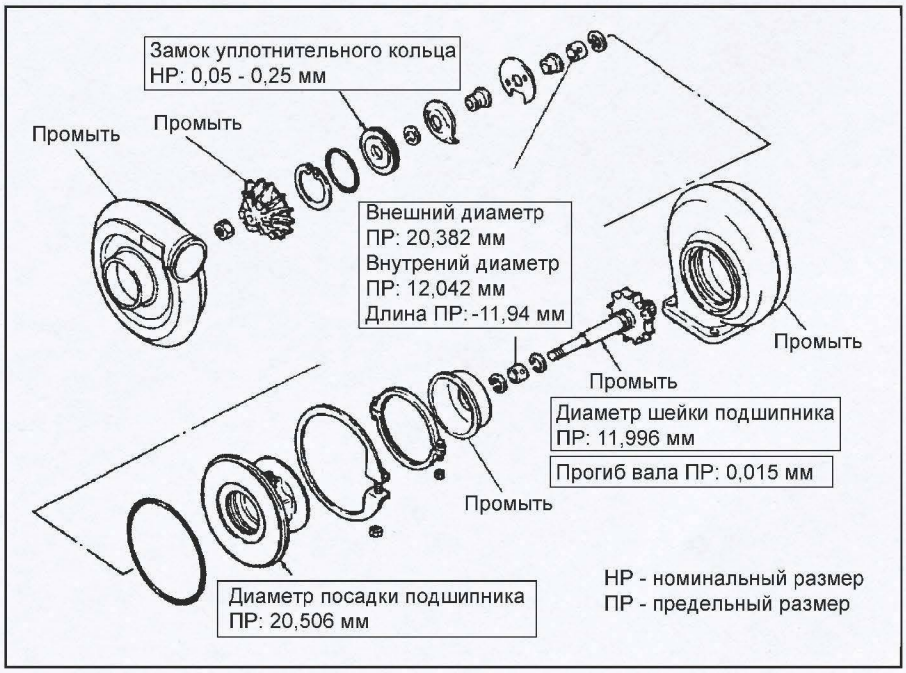
2. Измерьте внутренний и внешний диаметры подшипников и их длину. Если хотя бы один размер вне поля допуска, замените подшипник.



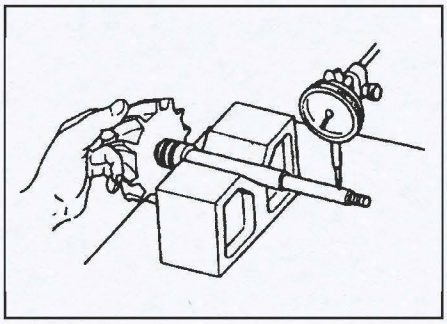
3. Измерьте диаметр вала колеса турбины в местах опоры на подшипники. Если диаметр меньше предельной величины, замените вал турбины.



4. Уложите вал турбины в измерительные призмы. Установите ножку стрелочного индикатора на вал сразу за местом окончания резьбы. Измерьте прогиб вала. Если величина прогиба больше допустимой, замените вал турбины.



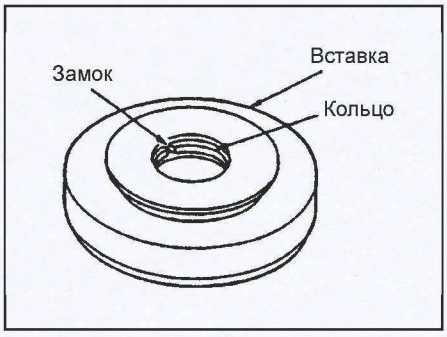
Технические данные для проверки турбокомпрессора.



Примечание: не правьте вал, это не допустимо.

Если поверхность шейки вала имеет большую шероховатость, вставьте вал в патрон токарного станка и отполируйте шейку наждачной бумагой зернистостью 400 меш (примерно 28 микрон).

5. Вставьте новое уплотнительное кольцо в отверстие вставки, измерьте зазор в замке кольца. Если зазор больше допустимого, замените вставку.

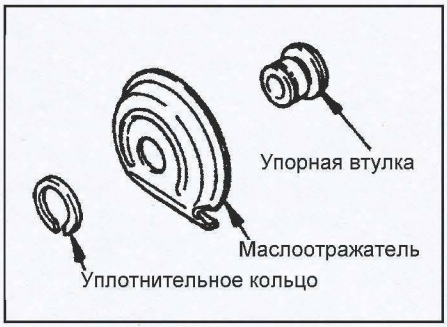


Сборка

Отдельные операции сборки

1. Установка уплотнительного кольца. Установите в маслоотражатель упорную втулку, установите во втулку уплотнительное кольцо.

Примечание: если уплотнительное кольцо должно быть заменено новым, одновременно замените упорную втулку и вал турбины.

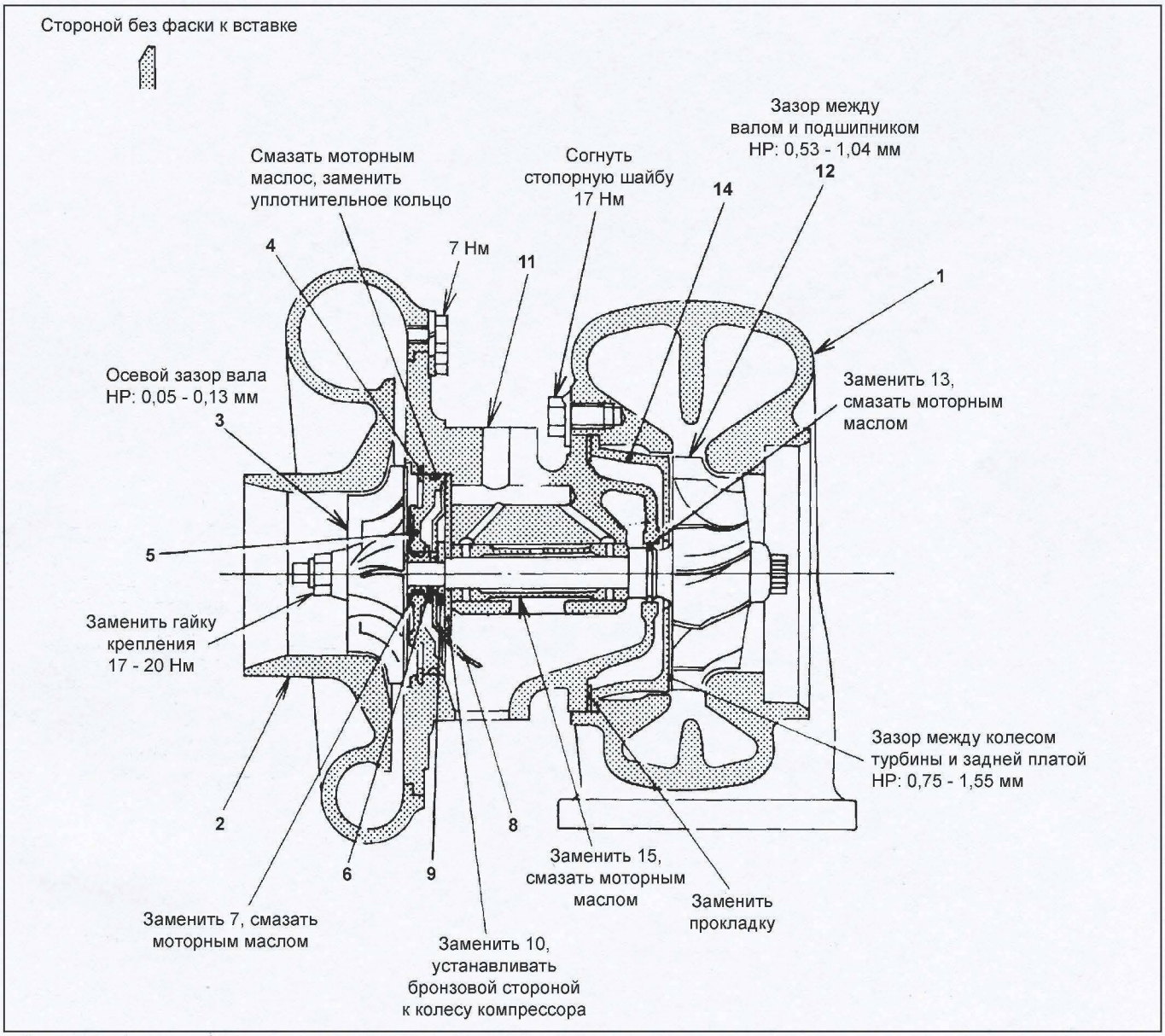


2. Установка стопорного кольца. Установите стопорное кольцо в корпус подшипников конусной частью вверх. После установки с помощью отвертки и молотка забейте кольцо в канавку до полной посадки.



Примечание: при посадке стопорного кольца не повредите корпус подшипников.

CarInfo.com.ua



Сборка турбокомпрессора (только 6D22T).

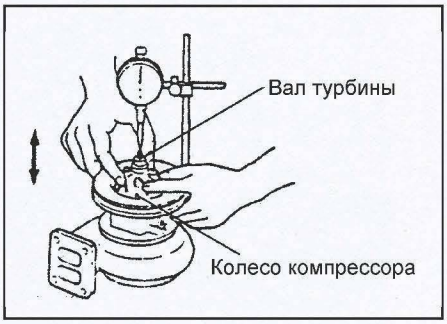
3. Измерение зазора между колесом и улиткой турбины.
Установите ножку стрелочного индикатора на торец вала турбины.
Переместите вал турбины в осевом направлении и измерьте зазор между колесом и улиткой турбины.
Если зазор выходит за допустимые пределы, снимите вал турбины и определите причину дефекта.

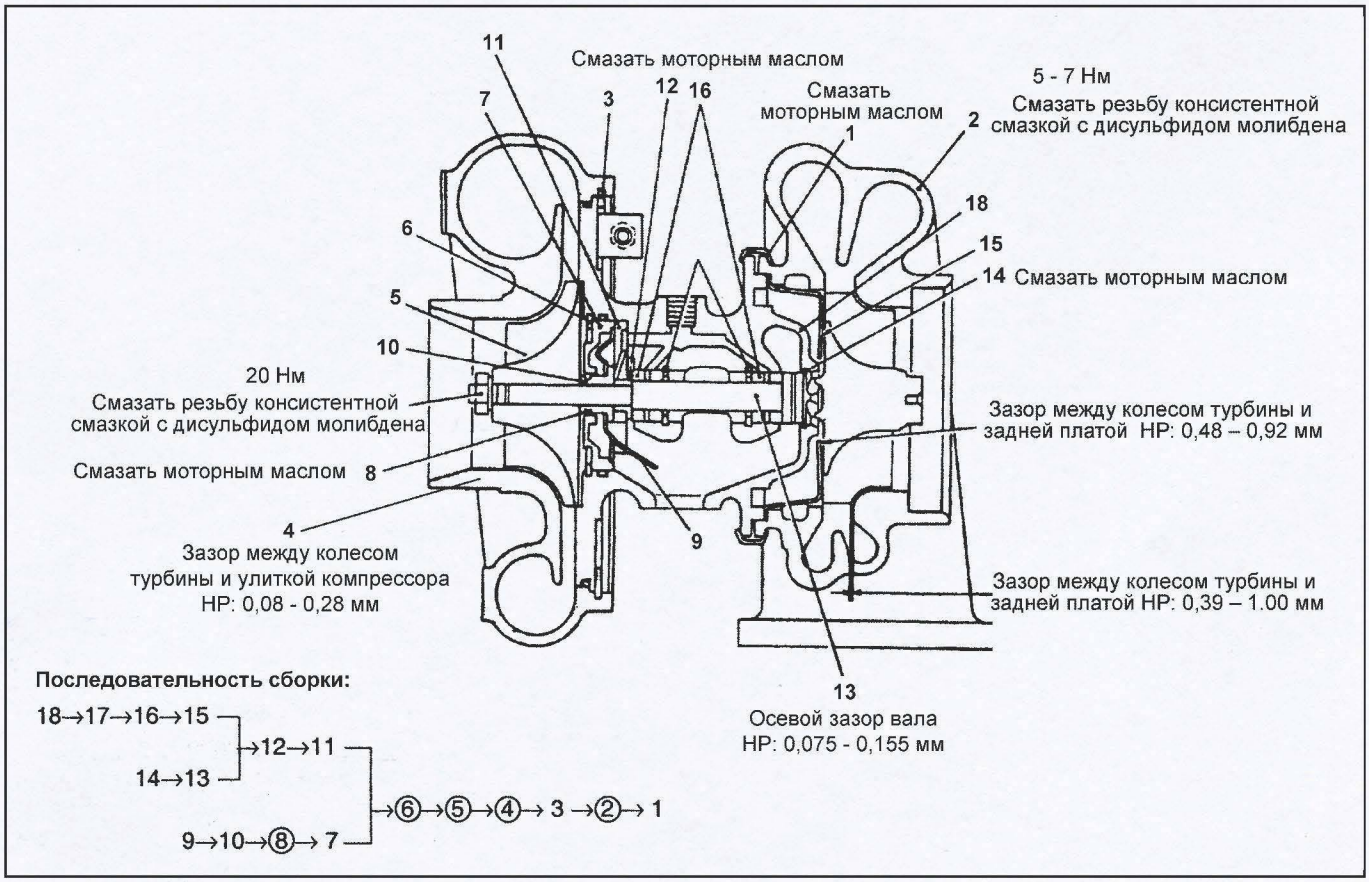


4. Установка колеса компрессора.
а) Зажмите улитку турбины в тисках. Установите на улитку корпус подшипников. Осторожно, не повредите лопасти турбины.



б) Смажьте резьбу вала турбины консистентной смазкой с дисульфида молибдена. Установите на вал турбины колесо компрессора.
в) Удерживая вал турбины от вращения, затяните гайку колеса компрессора регламентированным моментом.
5. Установите ножку стрелочного индикатора на торец вала турбины.
Перемещая вал в осевом направлении, измерьте осевой зазор. Если зазор выходит за допустимые пределы, разберите узел и определите причину дефекта.





Сборка турбокомпрессора (кроме 6D22T).

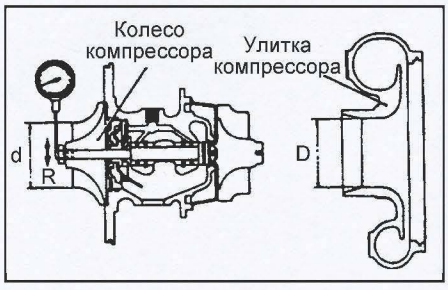
6. Снимите улитку турбины, установите на корпус подшипников улитку компрессора. С помощью двух плоских щупов измерьте зазор между тыльной стороной колеса турбины и задней платой. Если зазор выходит за допустимые пределы, разберите узел и определите причину дефекта.



Примечание: измеряйте зазор обязательно двумя щупами.

7. Проверка зазора между колесом и улиткой компрессора.

а) Переместите вал турбины вверх и вниз, измерьте качание R вала со стороны колеса компрессора. При измерениях вал не вращать.



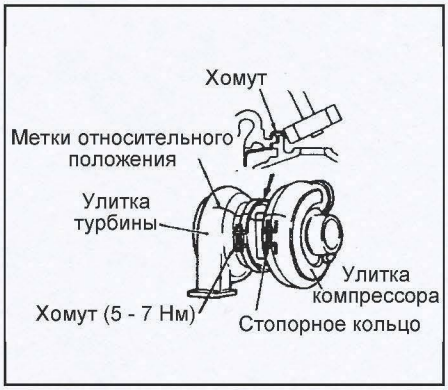
б) Измерьте внутренний диаметр (D) улитки компрессора и наружный диаметр (d) колеса компрессора в местах, показанных на рисунке.

в) Вычислите зазор по уравнению З = 1/2 (D-d-R).

Если зазор выходит за допустимые пределы, разберите узел и определите причину дефекта.

8. Установка улиток турбины и компрессора.

Установите улитки турбины и компрессора на корпус подшипников и совместите ранее сделанные метки относительного положения. Закрепите улики хомутом или стопорным кольцом.



Установка хомута проводится следующим образом.

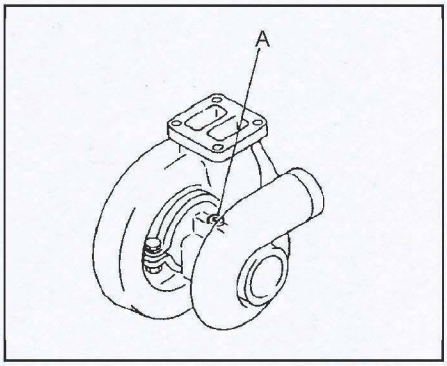
а) Затяните винт хомута регламентированным моментом.

б) Обстучите хомут по кругу пластиковым молотком.

в) Снова затяните винт хомута регламентированным моментом.

9. После сборки турбокомпрессора, обязательно выполните следующие операции:

а) Через заливное отверстие "А" долейте небольшое количество чистого моторного масла.



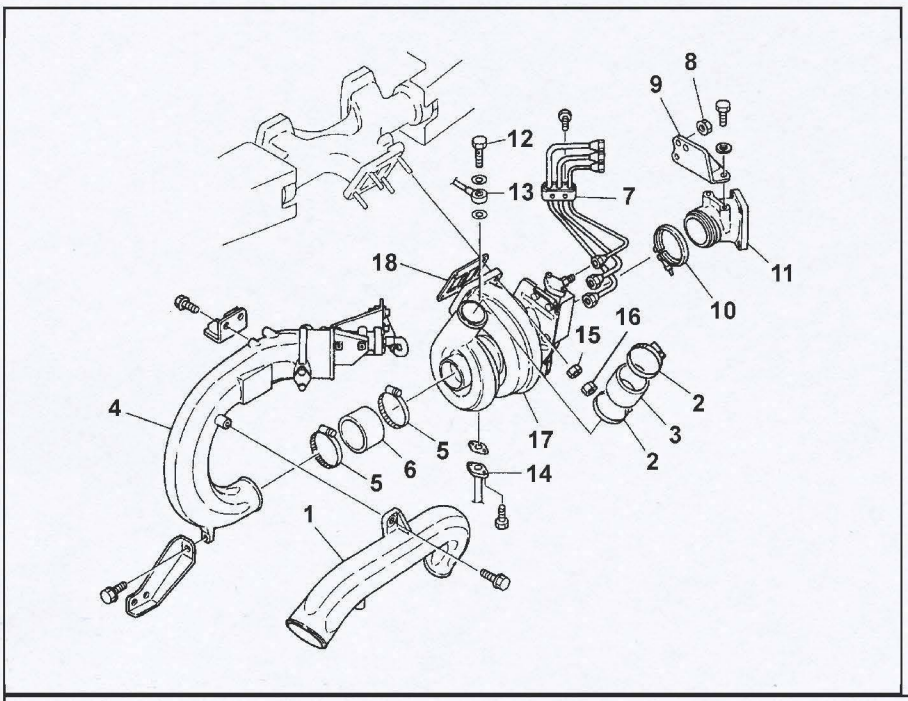
б) Проверните вал ТКР от руки. Вращение вала должно быть свободным и легким. В противном случае переберите ТКР.

Турбокомпрессор с изменяемой геометрией лопаток

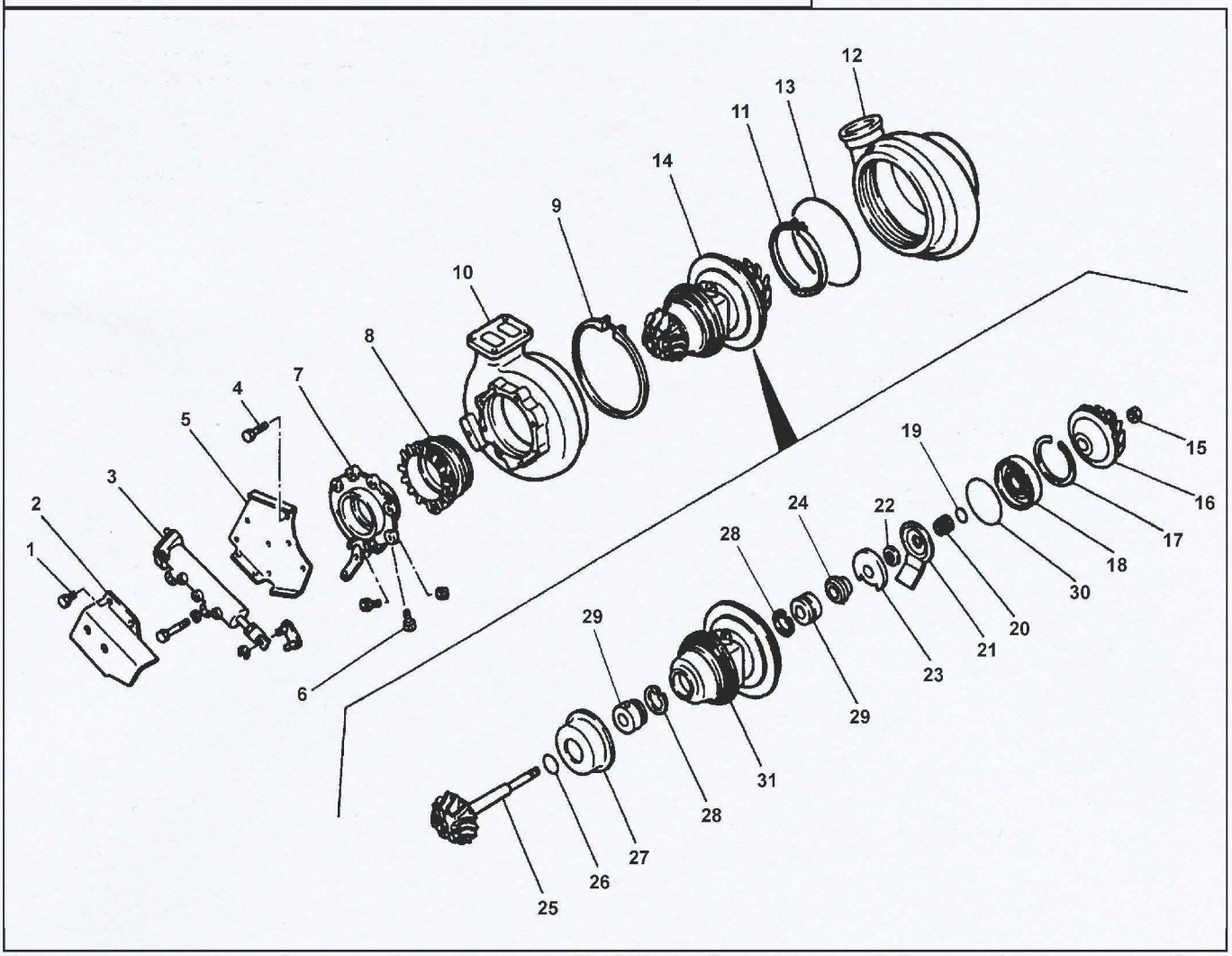
Особенности разборки, проверки и сборки

Процедуры разборки, проверки и сборки турбокомпрессора с изменяемой геометрией лопаток аналогичны процедурам разборки, проверки и сборки обычного турбокомпрессора (см. раздел "Турбокомпрессор"). Ниже приведены только характерные особенности.

CarInfo.com.ua



Снятие и установка турбокомпрессора (6D40T3).
1 - труба впускного воздуховода,
2 - хомут,
3 - шланг впускного воздуховода,
4 - впускной коллектор,
5 - хомут,
6 - шланг впускного воздуховода,
7 - трубки управления ТКР,
8 - гайка,
9 - теплозащита,
10 - хомут,
11 - выпускной патрубок,
12 - болт,
13 - трубка подвода масла,
14 - трубка слива масла,
15 - установочная гайка,
16 - стопорная гайка,
17 - турбокомпрессор,
18 - прокладка.

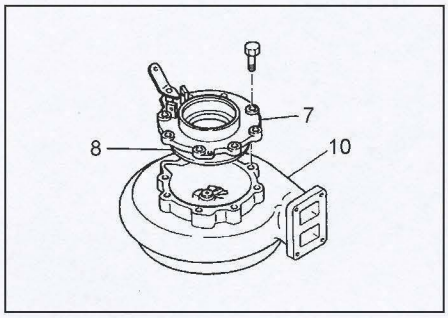


Последовательность разборки турбокомпрессора (6D40T3). 1 - болт, 2 - тепловой экран, 3 - управляющий цилиндр, 4 - болт, 5 - кронштейн, 6 - болт, 7 - фланец, 8 - держатель лопаток в сборе, 9 - стопорное кольцо, 10 - улитка турбины, 11 - хомут, 12 - улитка компрессора, 13 - уплотнительное кольцо, 14 - корпус подшипников в сборе, 15 - стопорная гайка, 16 - колесо компрессора, 17 - стопорное кольцо, 18 - вставка, 19 - уплотнительное кольцо, 20 - упорная втулка, 21 - маслоотражатель, 22 - упорное кольцо, 23 - упорный подшипник, 24 - упорное кольцо, 25 - вал и рабочее колесо турбины, 26 - уплотнительное кольцо, 27 - задняя плата турбины, 28 - стопорное кольцо, 29 - подшипник, 30 - уплотнительное кольцо, 31 - корпус подшипников.

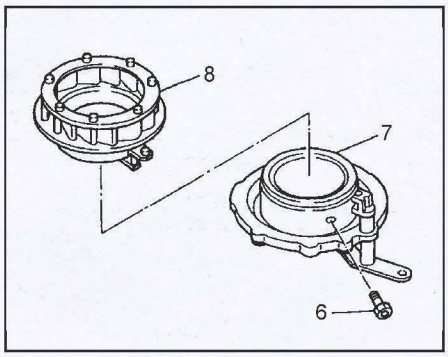
Примечания по разборке

1. Снятие держателя лопаток.

а) Отсоедините держатель лопаток "8" с фланцем "7" от улитки турбины "10".



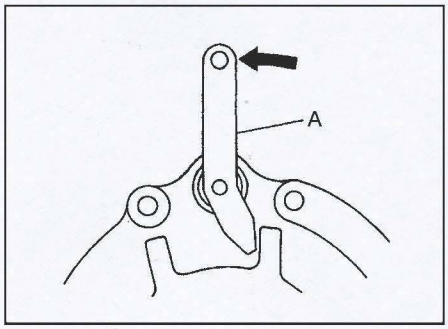
б) Отверните болт "6" и отсоедините держатель лопаток "8" от фланца "7".



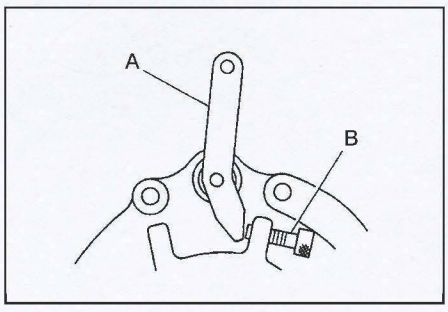
Примечания по проверке

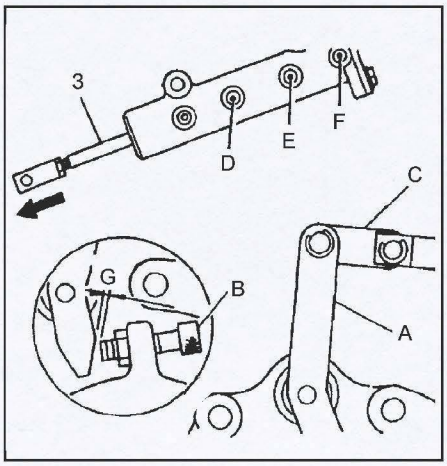
1. Настройка управляющего цилиндра.

а) Отверните болт и перемещайте рычаг "A" до максимального положения, как показано на рисунке.

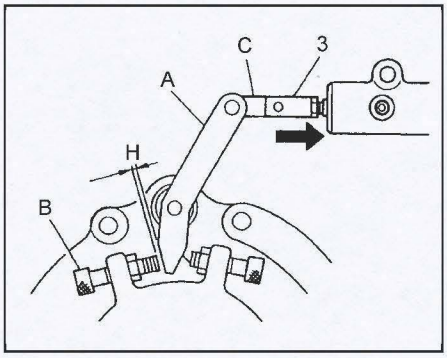


б) Слегка касаясь рычага "A", затяните болт "B" на 5,1/2 оборотов и закрутите гайку. Подайте в три порта "D", "E" и "F" давление 0,4 - 0,8 МПа. Соедините вилку штока "C" с рычагом "A". Шток "3" находится в положении максимальной подачи. Положение болта "B" и рычага "A" должно быть таким, чтобы был зазор "G" был равным 0,5 мм.

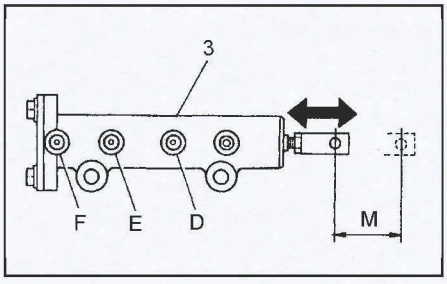




в) Шток "3" находится в положении минимальной подачи. Положение болта "B" и рычага "A" должно быть таким, чтобы был зазор "H" был равным 0,5 мм.



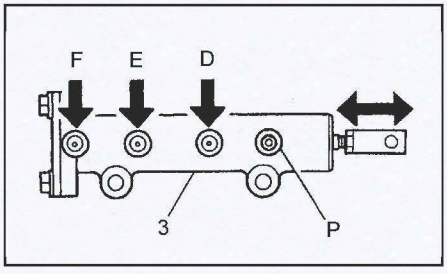
г) Подайте в каждый из трех портов "D", "E" и "F" давление 0,4 - 0,8 МПа и проверьте расстояние "M", на которое переместится шток.



Расстояние "M" при подачи давления в следующие порты:

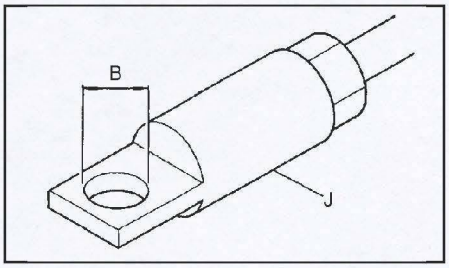
порт D ..... 12 мм
порт E ..... 6 мм
порт F ..... 3 мм

д) Если при подаче в каждый из портов "D", "E" и "F" давления 0,4 - 0,8 МПа шток не перемещается на заданную величину, то отрегулируйте управляющий цилиндр с помощью винта "P". В противном случае замените управляющий цилиндр.



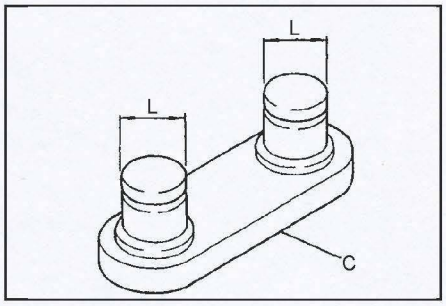
2. Проверка штока цилиндра.

а) Измерьте диаметр "B" соединительного элемента "J" штока управляющего цилиндра. Если величина измерения выходит за регламентированные размеры, выполните ремонтные работы или замените элемент.



Диаметр "B" ..... 8,5 мм

б) Проверьте диаметры "L" штифтов соединительной серьги "C". Если величина измерения выходит за регламентированные размеры, выполните ремонтные работы или замените серьгу

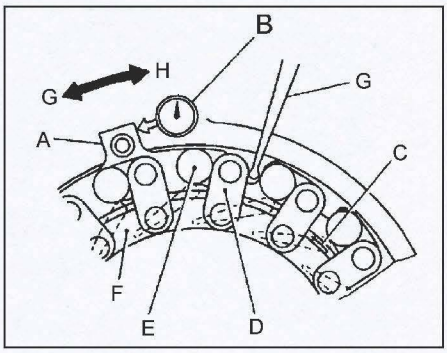


Диаметр "L" ..... 7,5 мм

3. Проверка держателя лопаток.

а) Перемещайте рукой кольцо "A" держателя лопаток от полного закрытия до полного открытия, измеряя ширину хода с помощью индикатора "B".

б) Установите кольцо в центральное положение.



б) Для этого используйте регулировочную прокладку "C", установив ее между кольцом "A" и держателем лопаток "F".

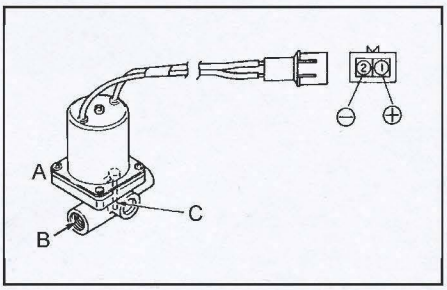
Размеры регулировочной прокладки "C":

Ширина ..... 5 мм
Длина ..... 10 мм
Толщина ..... 0,1 - 0,4 мм

в) Зазор между пластиной "D" и кольцом "E" измеряется с помощью стрелочного индикатора "G". Если зазор близок к предельно допустимому значению, то необходимо заменить держатель лопаток.

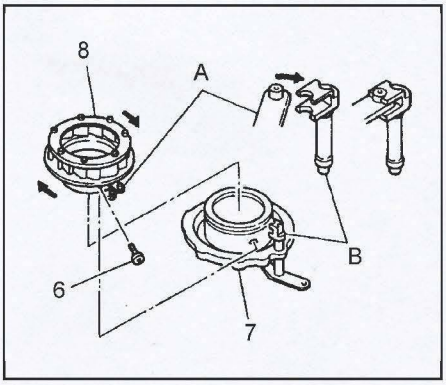
CarInfo .com.ua

4. Проверка электромагнитного клапана.
а) Подайте напряжение на электромагнитный клапан и убедитесь что слышен звук срабатывания клапана (щелчок).
б) Проверка герметичности.
Электромагнитный клапан включен, штуцер "C" закрыт, напряжение на выводе "1 - 2" 24 В. При подаче давления (0,3 - 1 МПа) на штуцер "B" утечек воздуха через штуцер "C" не должно наблюдаться.
Электромагнитный клапан выключен и при подаче давления (0,3 - 1 МПа) на штуцер "B" не будет утечек воздуха через штуцер "C" и "A".

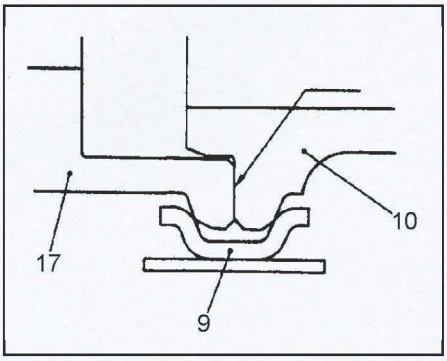


Электромагнитный клапан	Штуцер
ON (ВКЛ.)	B ⇔ A
OFF (ВЫКЛ.)	A ⇔ C

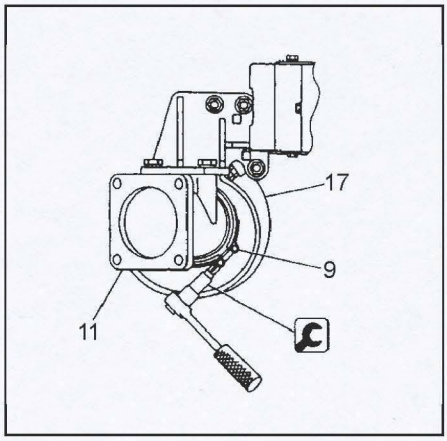
Примечания по сборке
1. Установка фланца.
а) Установите держатель лопаток "8" в фланец "7".



б) Поверните держатель лопаток "8" так, чтобы вывод "A" держателя лопаток соединился с рычагом "B" фланца "7".
2. При сборке улиток турбины и компрессора установите стопорное кольцо, как показано на рисунке, и слегка обстучите его по всей окружности молотком.

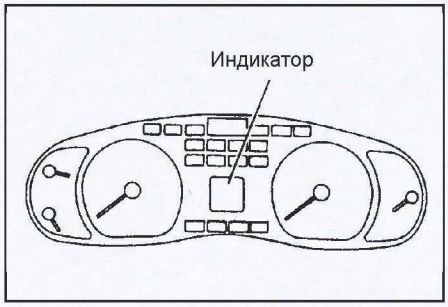


3. При фиксировании улиток компрессора и турбины, затягивайте стопорное кольцо 9 регламентированным моментом затяжки.



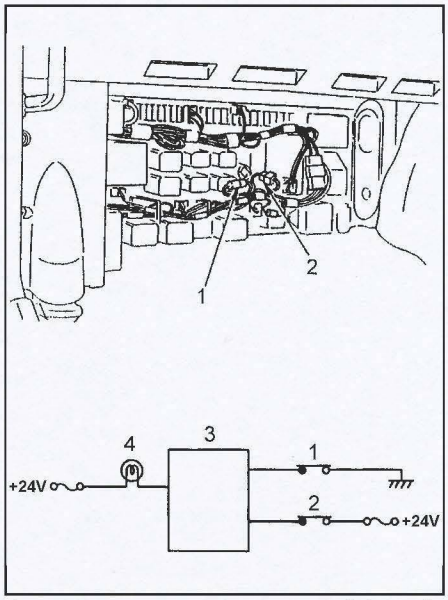
Считывание и удаление кодов неисправностей

1. В случае обнаружения неисправности система диагностирования идентифицирует ее и информирует об этом водителя предупредительным сигналом, который высвечивается индикатором, расположенным на комбинации приборов.

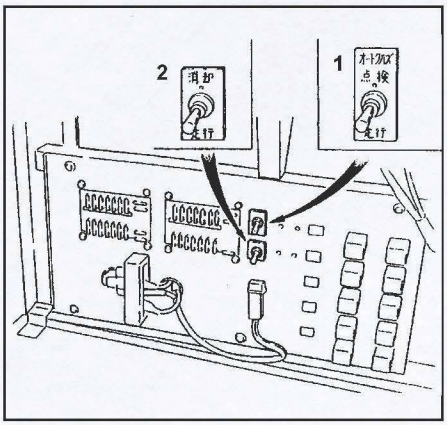


Возможное расположение индикатора.

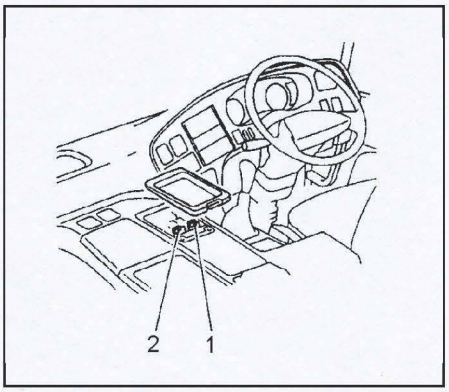
Для включения режима самодиагностики отсоедините (включите) выключатель считывания диагностического кода, расположенного в блоке реле и предохранителей.



Расположение выключателей (тип 1).

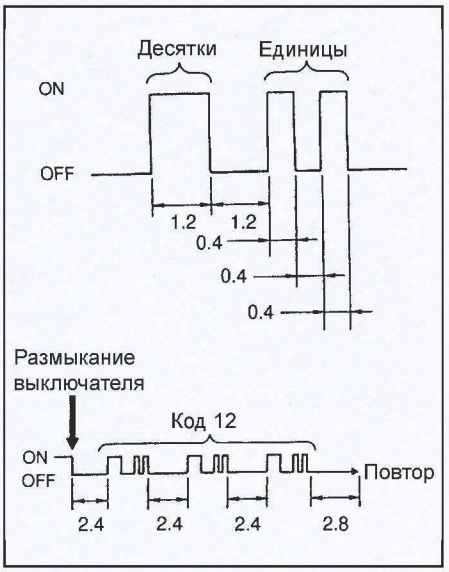


Расположение выключателей (тип 2).



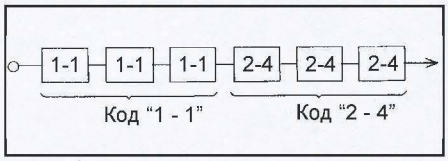
Расположение выключателей (тип 3).
1 - выключатель считывания диагностического кода, 2 - выключатель очистки памяти, 3 - блок управления, 4 - индикаторная лампа.

2. Прочтите диагностический код по количеству вспышек индикатора.
а) Отсоедините (включите) выключатель считывания диагностического кода, и система диагностирования начнет вывод диагностических кодов через 2,4 секунды.



б) Код неисправности состоит из двух цифр, первая цифра определяется по первоначальной серии вспышек, затем после паузы в 1,2 секунды, следует вторая серия вспышек, которая соответствует второй цифре кода. Между кодами будет 2,8 секундная пауза. Каждый

код высвечивается повторно 3 раза, затем наступает 2,8 секундная пауза и высвечивается следующий код.



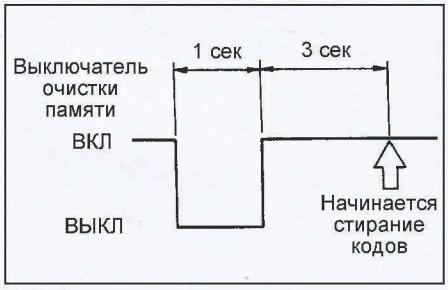
в) При соединении выключателя считывания диагностического кода, система диагностирования прекращает вывод диагностических кодов. Диагностические коды указаны в таблице "Диагностические коды неисправностей."

3. После того как высвечивается код, начинается считывание следующего кода. Чтобы остановить считывания последующего кода, отсоедините (включите) выключатель очистки памяти.

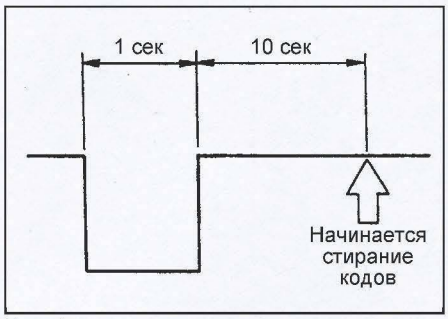
Внимание: при последующем соединении (выключении) выключателя очистки памяти все диагностические коды стираются из памяти электронного блока управления.

4. Удаление диагностических кодов, сохраненных в памяти электронного блока.

После считывания диагностических кодов, происходит их удаление. При повторном соединении (выключении) выключателя очистки памяти начинается стирание кодов.

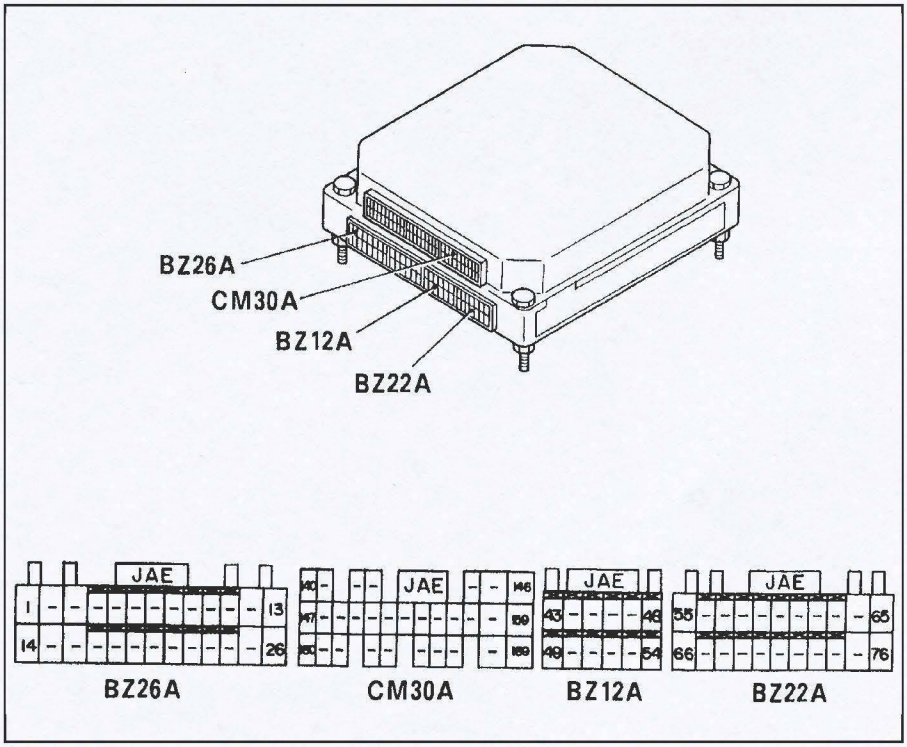


Тип 1.



Тип 2.

Удаление кодов неисправностей



Расположение разъёмов электронного блока управления.

Разъем	Вывод	Назначение
CM30A	145	Электромагнитный клапан №1
	146	Электромагнитный клапан №1
	158	Электромагнитный клапан №2
	159	Электромагнитный клапан №2
	168	Электромагнитный клапан №3
	169	Электромагнитный клапан №3
BZ12A	46	Датчик частоты вращения (GND)
	52	Датчик частоты вращения (GND)
BZ26A	10	Выключатель очистки памяти
	11	Выключатель считывания диагностического кода
	23	Замок зажигания
BZ22A	59	Датчик положения рейки ТНВД (GND)
	68	Датчик положения рейки ТНВД (OSC)
	69	Датчик положения рейки ТНВД (MDL)
	70	Датчик положения рейки ТНВД (GND)
	71	Датчик положения рейки ТНВД (SHILD)
	57	Датчик положения рейки ТНВД (OSC)
	58	Датчик положения рейки ТНВД (MDL)
	60	Датчик положения рейки ТНВД (SHILD)

Таблица. Диагностические коды неисправностей.

Диагностический код	Неисправность	Индикатор неисправности*	Работа в аварийном режиме	Движение автомобиля
01	Неисправностей нет	-	-	Возможно
51	Электромагнитный клапан №1	Красный	Отключение электромагнитных клапанов	Невозможно
52	Электромагнитный клапан №2	Красный	Отключение электромагнитных клапанов	Невозможно
53	Электромагнитный клапан №3	Красный	Отключение электромагнитных клапанов	Невозможно
54	Увеличение давления наддува	Красный	Отключение электромагнитных клапанов	Невозможно
55	Уменьшение давления наддува	Оранжевый	Отключение электромагнитных клапанов	Возможно

CarInfo com.ua

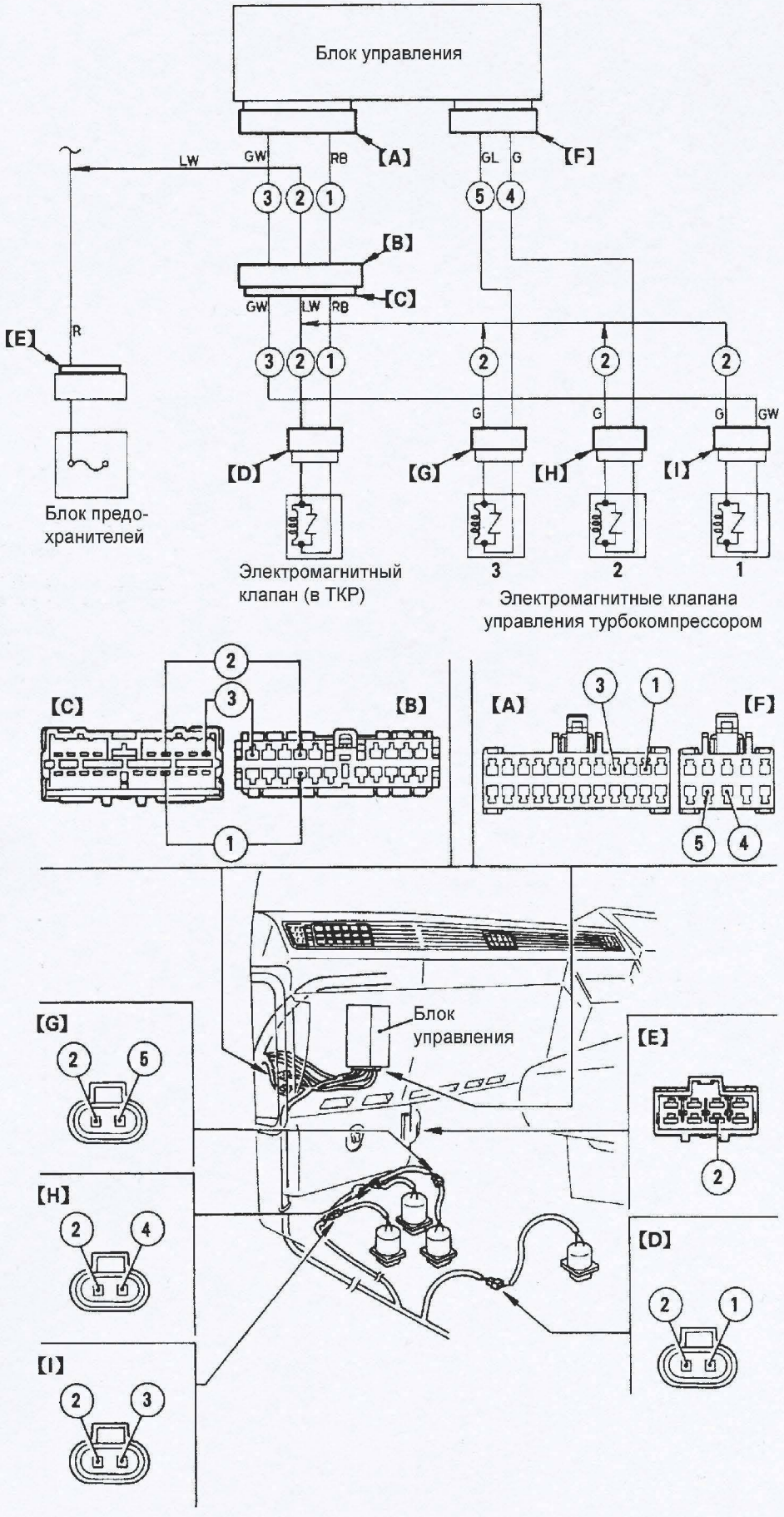
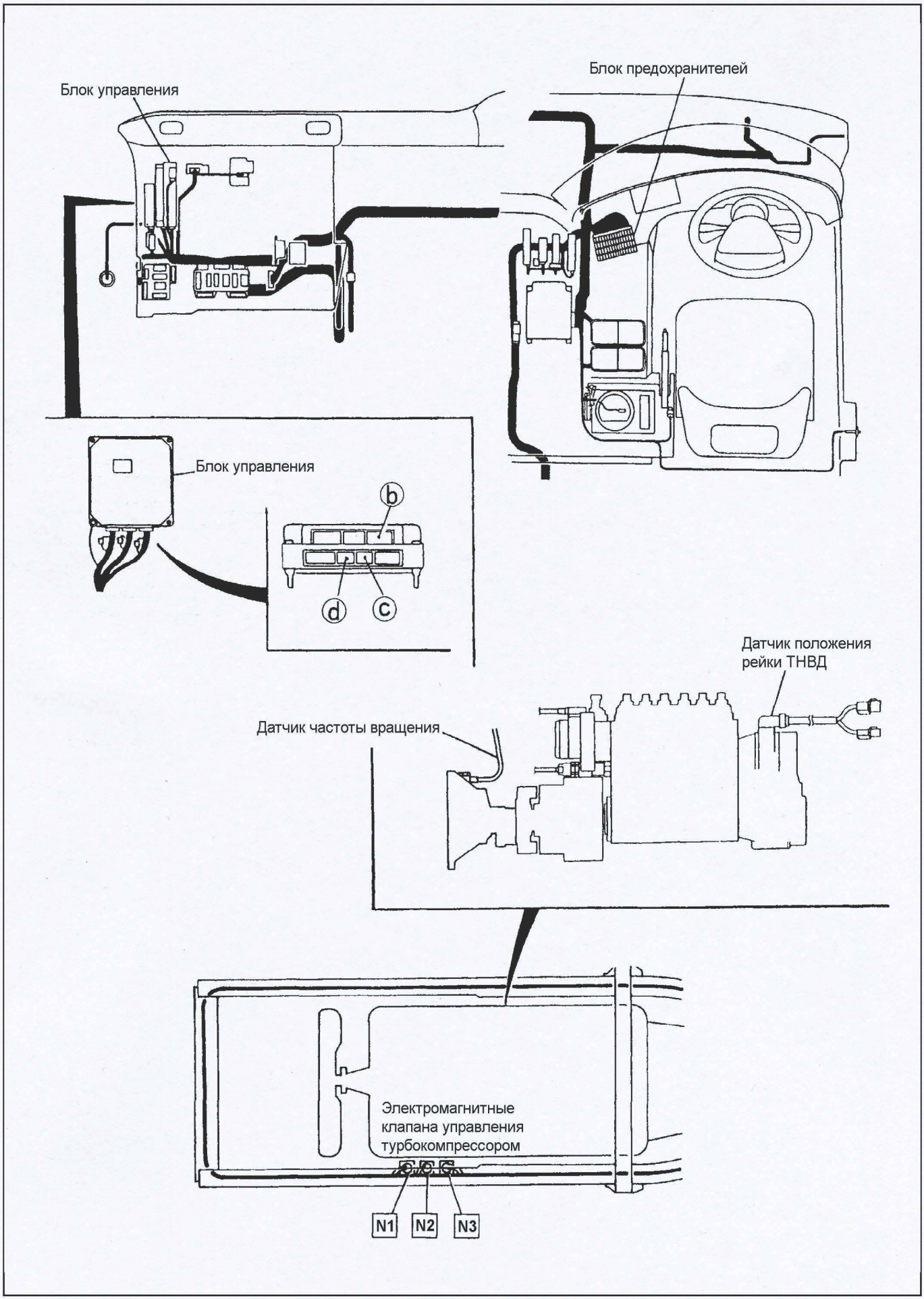


Схема системы управления ТКР с VTG, и расположение элементов (модели до 1996 года выпуска).



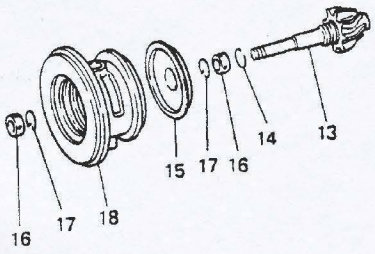
Расположение элементов системы управления ТКР с VTG (модели с 1996 года выпуска).

CarInfo.com.ua

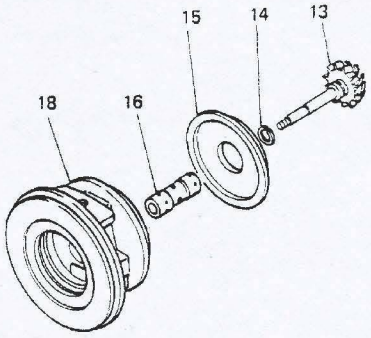
Стандарты обслуживания

Пункт обслуживания		Номинальная величина	Предельная величина	Устранение
Диаметр посадки подшипника в корпусе	TD07		20,506 мм	Замените
	TD06, TC06		15,686 мм	
Диаметр вала турбины в посадке подшипника	TD07		11,996 мм	Замените
	TD06, TC06		8,994 мм	
Прогиб вала турбины			0,015 мм	Замените
Подшипник: внешний диаметр	TD07		20,382 мм	Замените
	TD06, TC06		15,574 мм	
внутренний диаметр	TD07		12,042 мм	
	TD06, TC06		9,04 мм	
длина*	TD07		11,94 мм	
	TD06		9,34 мм	
Зазор между колесом турбины и улиткой	TD07	0,39 - 1,0 мм	-	Проверьте
	TD06, TC06	0,42 - 1,1 мм	-	
Зазор между колесом турбины и задней платой турбины	TD07	0,48 - 0,92 мм	-	Замените
	TD06, TC06	0,37 - 0,85 мм	-	
Осевой зазор вала	TD07	0,075 - 0,155 мм	-	Проверьте
	TD06, TC06	0,057 - 0,12 мм	-	
Зазор в замке установленного уплотнительного кольца		0,05 - 0,25 мм	-	Замените

* на ТКР TC06 применяется интегральный узел подшипника, длина подшипника не проверяется.



ТКР TD06, TD07



ТКР TC06

Моменты затяжки резьбовых соединений

Таблица. Основные моменты затяжки резьбовых соединений.

Узел	Момент затяжки, Н·м
Болты впускного коллектора	41
Болты приемной трубы	53
Гайки выпускного коллектора	33
Хомуты улиток ТКР	5 - 7
Гайка колеса компрессора ТКР	12 - 14
Болт трубки подвода масла	21
Болты крепления ТКР	41
Гайка трубки слива масла	32
Болты хомутов труб системы выпуска	20

Электрооборудование

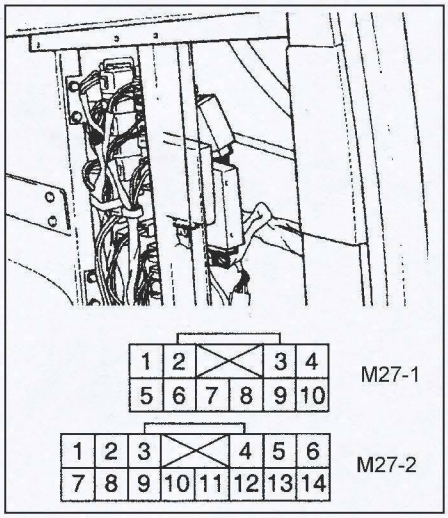
Описание

Электрическая система постоянного тока, рабочее напряжение 24 В, однопроводная, отрицательный провод по земле ("массе"). Соединения между элементами электрооборудования проводятся разноцветными проводами, объединенными в пучки или отдельными кабелями. Всего есть два пучка проводов, а именно, жгут двигателя и жгут кабины.

Примечание: сопроводительные рисунки помогают понять текст руководства, показывают куда смотреть и что делать. Некоторые из рисунков не будут воспроизводить точный образ детали или схему установки системы, примененной на Вашем конкретном двигателе или автомобиле, не теряя при этом свою информативность.

Контроллер MUTIC (опция)

MUTIC: Multipurpose Timing Controller - многоцелевой контроллер.
Контроллер MUTIC управляет индивидуальными подсистемами, такими как очиститель и омыватель ветрового стекла, система предупреждения о низком уровне охлаждающей жидкости, система подогрева воздуха на впуске и система запуска.



Клеммы разъема M27-1:
1 - датчик уровня охлаждающей жидкости, 2 - генератор (L), 3 - омыватель, 4 - прерывистый режим щеток очистителя, 5 - реле подогревателя, 6 - не используется, 7 - индикатор подогревателя (зеленый), 8 - индикатор подогревателя (оранжевый), 9 - индикатор низкого уровня охлаждающей жидкости, 10 - управление реле подогревателя.

Клеммы разъема M27-2:
1 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 2 - продолжительность паузы, 3 - автоматический останов, 4 - зажигание (M), 5 - старт (S), 6 - аккумуляторная батарея ("ON"), 7 - зажигание (H), 8 - не используется, 9 - не используется, 10 - не используется, 11 - реле очистителя, 12 - не используется, 13 - не используется, 14 - земля.

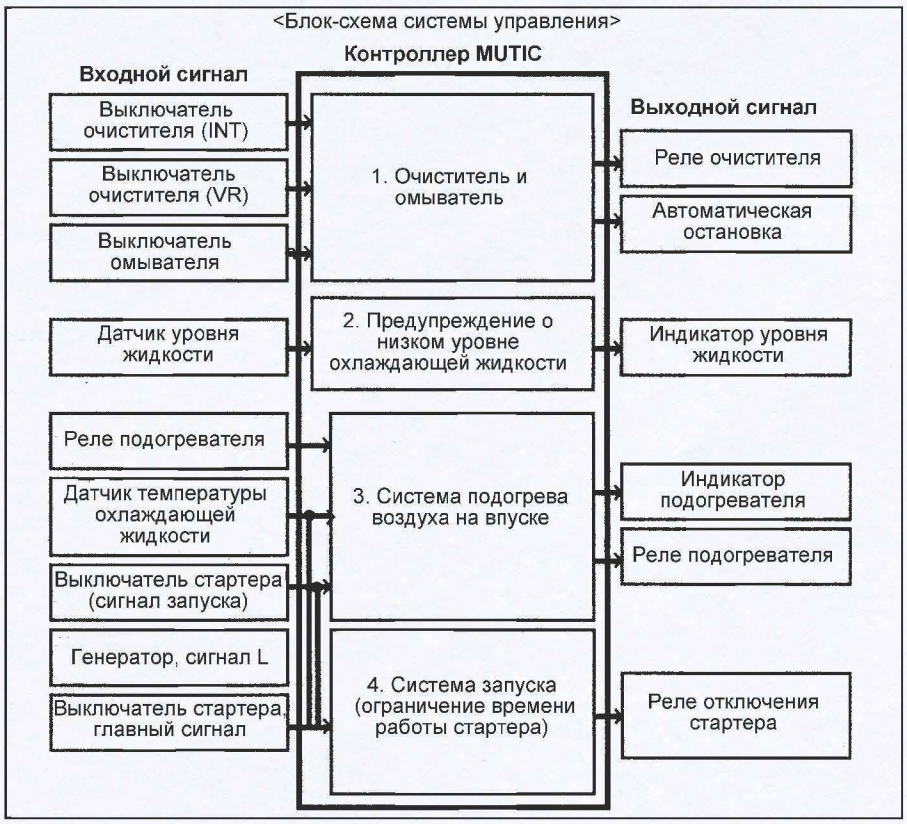
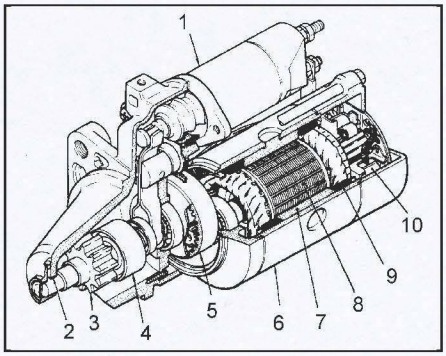


Схема работы контроллера MUTIC.

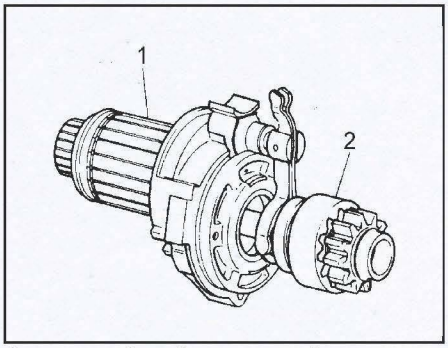
Стартер

Стартер представляет собой электродвигатель со встроенным понижающим редуктором. Наличие редуктора позволяет снизить габариты электродвигателя. На валу ведущей шестерни стартера установлена обгонная муфта, которая передает на шестерню крутящий момент якоря и предотвращает перекрутку якоря после запуска двигателя. В действие стартер включается тяговым реле, которое одновременно с включением электродвигателя вводит ведущую шестерню стартера с зубчатым венцом маховика.



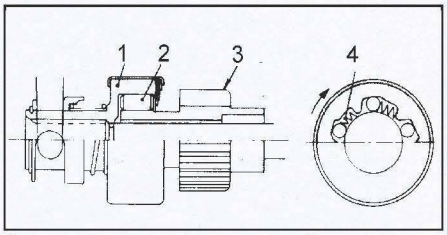
1 - тяговое реле, 2 - втулка, 3 - шестерня, 4 - обгонная муфта, 5 - редуктор, 6 - статор, 7 - полюсный наконечник, 8 - якорь, 9 - обмотка возбуждения, 10 - щетки.

1. Редуктор стартера.
Конец вала якоря сформирован в виде шестерни и находится в зацеплении с внутренней шестерней.



1 - якорь, 2 - обгонная муфта.

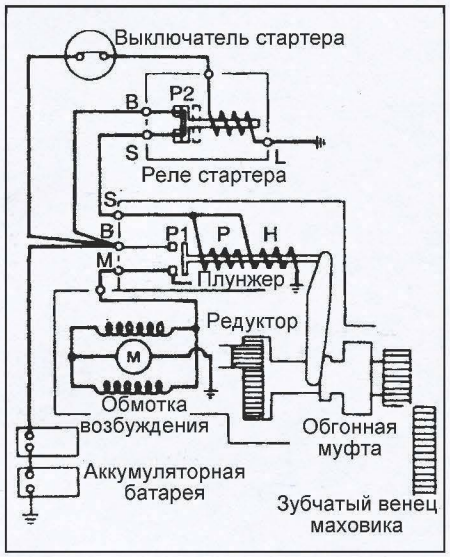
2. Обгонная муфта
Обгонная муфта роликового типа. Каждый ролик установлен в имеющем форму клина пространстве, образованном внешним и внутренним кольцами. Ролики нагружены пружинами так, что прижимаются к узкой стороне клина и передают вращение от наружного кольца к ведущей шестерне стартера. С другой стороны от шестерни к внешнему кольцу вращение передаваться не будет, поскольку ролики встанут с широкой стороны клина.



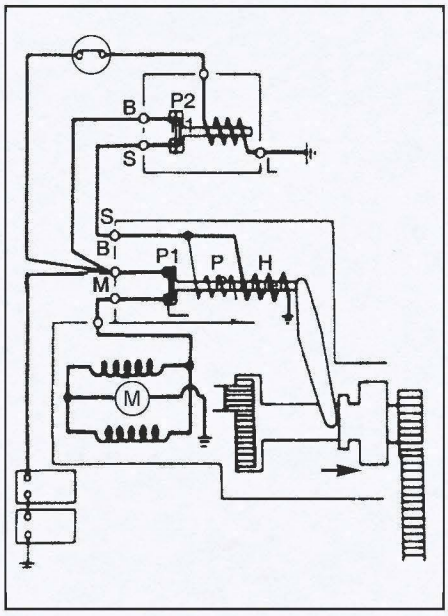
1 - внешнее кольцо, 2 - ролик, 3 - ведущая шестерня, 4 - пружина.

CarInfo.com.ua

3. Работа.
При переводе ключа выключателя стартера в положение "ON", электрический ток от клеммы "SW" реле стартера идет на клемму "L" и закрывает контакты "P2".
При замкнутых контактах "P2", ток от аккумуляторной батареи идет от клеммы "S" тягового реле по втягивающей обмотке "P" и удерживающей обмотке "H". Кроме того, ток подается на клемму "M" вывода обмотки возбуждения.
Плунжер тягового реле втягивается магнитным полем реле и перемещает тягу привода обгонной муфты и ведущей шестерни стартера.



Когда шестерня стартера входит в полное зацепление с зубчатым венцом маховика, контакты "P1" замыкаются и ток большой силы от аккумуляторной батареи поступает на обмотку возбуждения, якорь начинает вращаться с максимальной мощностью. В этом состоянии ток на втягивающую обмотку тягового реле не поступает, плунжер тягового реле удерживается только удерживающей обмоткой.



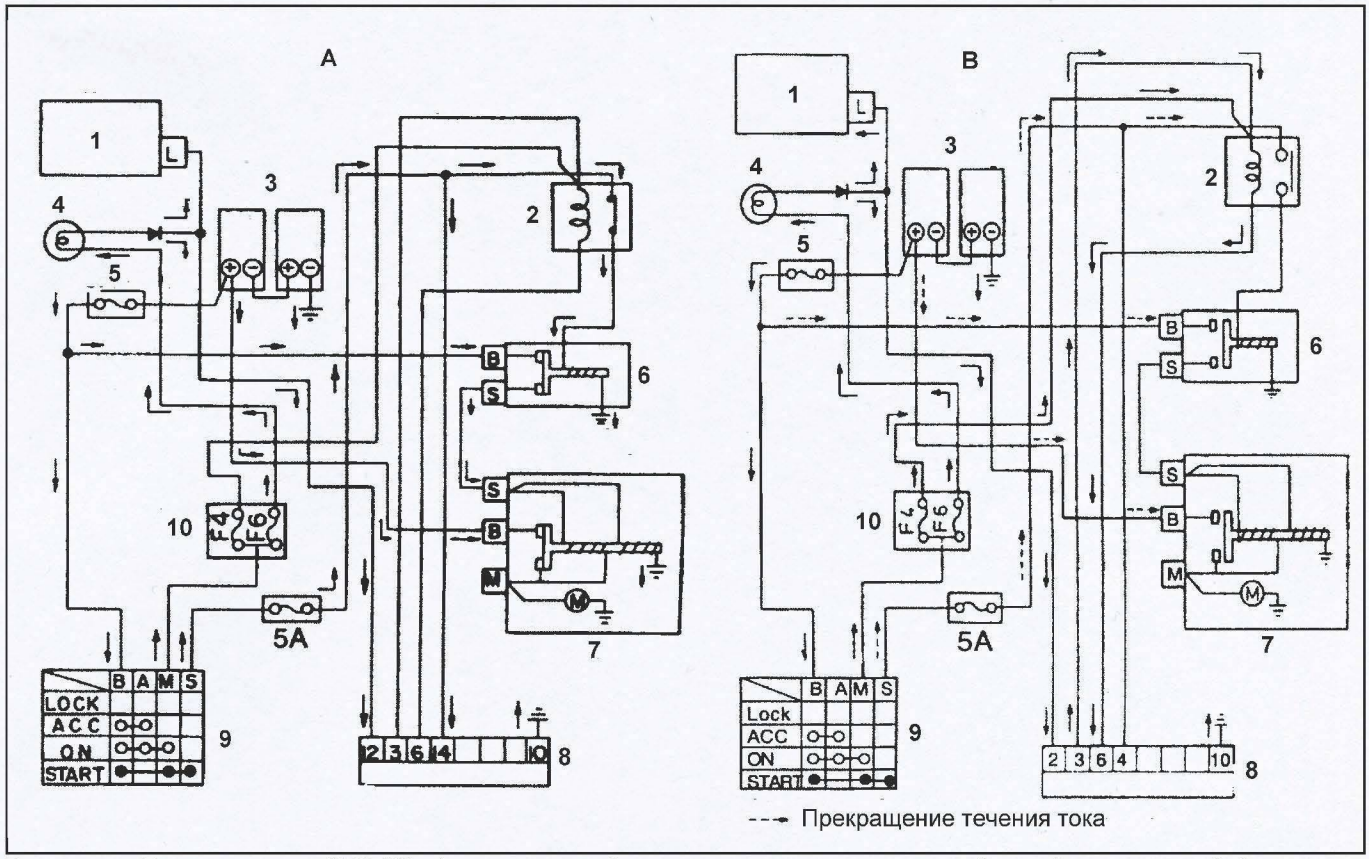
Перевод ключа выключателя стартера в положение "OFF" заставляет контакты P2 разомкнуться.

В это время выключатель стартера открыт, но контакты P1 все еще остаются замкнутыми и электрический ток от аккумуляторной батареи идет от клеммы "B" к обмоткам "P" и "H". С этого момента ток в обмотках течет навстречу друг другу, поэтому магнитные потоки ослабляются так, что возвратная пружина может возвратить плунжер тягового реле в его первоначальное положение. В это время контакты P1 размыкаются и электродвигатель стартера перестает вращаться.
4. Ограничение времени работы стартера (с контроллером MUTIC).
Если имеет место подача электропитания на стартер либо после успешного запуска двигателя, либо по прошествии 15 секунд прокрутки двигателя стартером, контроллер MUTIC решает, что возникла неисправность электропитания и посылает сигнал на реле отключения стартера (реле безопасности), чтобы отключить электропитание стартера.

Генератор

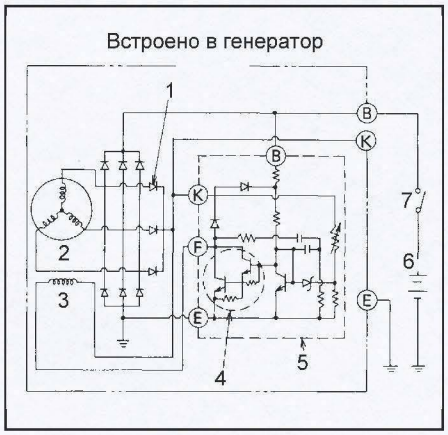
<Двигатели 6D2>

1. Генератор 30A или 40A со встроенным регулятором.
Генератор 30A или 40A со встроенным регулятором имеет следующие особенности.
а) Остаточный магнетизм ротора позволяет генерировать начальное напряжение через самовозбуждение.
б) Ток возбуждения течет от диодной тройки к обмотке возбуждения. Таким образом предотвращается падение напряжения на выключателе стартер-



Режимы работы стартера (MUTIC). 1 - генератор, 2 - реле отключения стартера (реле безопасности), 3 - аккумуляторная батарея, 4 - индикатор зарядки, 5 - предохранитель, 6 - реле стартера, 7 - стартер, 8 - контроллер MUTIC, 9 - выключатель стартера, 10 - блок предохранителей, A - нормальное электропитание, B - электропитание стартера не отключается.

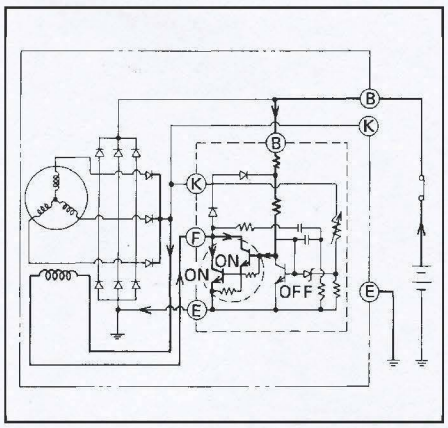
ра и в соединительных проводах, как это имеет место в обычном генераторе переменного тока.



1 - диодная тройка, 2 - обмотка статора, 3 - обмотка возбуждения, 4 - силовой транзистор, 5 - регулятор, 6 - аккумуляторная батарея, 7- выключатель "массы".

в) Для обеспечения быстрого роста напряжения используется силовой транзистор, который поддерживает протекание тока: при замкнутых контактах выключателя "массы", ток (10 мА или меньше) продолжает протекать через регулятор, даже при неработающем двигателе и держит силовой транзистор открытым.

Когда ротор генератора начинает вращаться, остаточный магнетизм ротора наводит в обмотке статора очень малое напряжение, и электрический ток от диодной тройки идет к обмотке возбуждения.

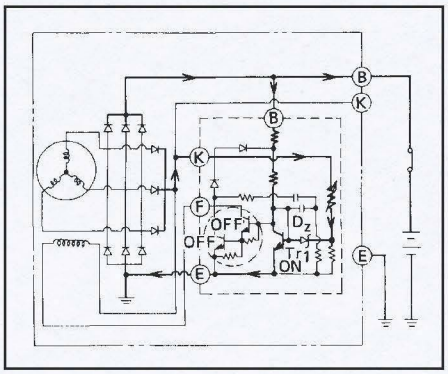


После запуска двигателя, в обмотке статора напряжение резко повышается.

Ток от базы силового транзистора идет на генератор непосредственно.

Когда генерируемое напряжение увеличивается до определенной величины, диод Зенера Dz открывается и ток поступает на базу транзистора Tr_1, что приводит к открытию транзистора.

Поскольку силовой транзистор становится замкнутым накоротко на транзистор Tr_1, ток через силовой транзистор перестает проходить. В результате транзистор закрывается и ток на обмотку возбуждения не подается, что приводит к уменьшению величины генерируемого напряжения.

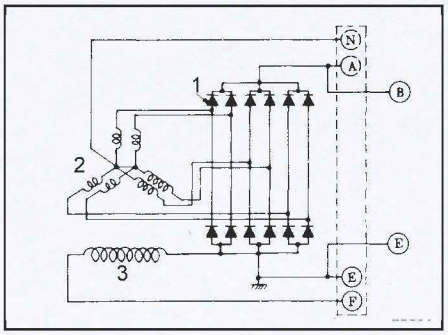


Когда напряжение падает до порога срабатывания диода Зенера, транзистор Tr_1 закрывается.

Соответственно, ток снова идет на силовой транзистор, транзистор открывается и передает ток на обмотку возбуждения, генерируемое напряжение растет, цикл регулирования напряжения повторяется.

2. Генератор переменного тока 60А (опция).

Генератор переменного тока 60А - трехфазный генератор с незамкнутым ротором. Трехфазный переменный ток преобразуется в постоянный ток кремниевыми диодами.



1- диоды, 2 - обмотка статора, 3 - обмотка возбуждения.

Генератор грубо можно разделить на вращающиеся и стационарные части.

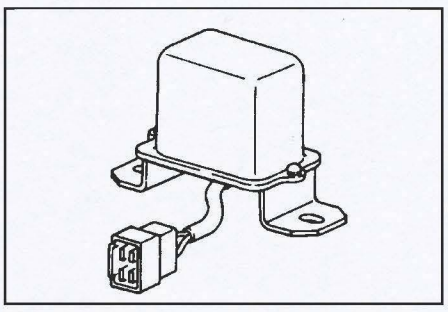
К вращающимся частям относятся ротор, подшипники, шкив и т.д., к стационарным частям относятся статор, передний кронштейн, задний кронштейн, щетки, диоды и т.д.

Выпрямитель состоит из 12 диодов (6 на положительной стороне и 6 на отрицательной стороне), которые размещены на шести радиаторах, по два диода в каждом радиаторе.

Величиной выходного напряжения генератора управляет регулятор.

3. Реле безопасности.

Реле безопасности предотвращает запуск стартера при случайном повороте ключа выключателя стартера при работающем двигателе.



При замкнутых контактах выключателя "массы" и выключателя стартера ток, проходящий через реле стартера, замыкает контакты P1 и зажигает лампу индикатора зарядки.

Аккумуляторная батарея → выключатель "массы" → выключатель стартера → клемма отключения реле стартера → клемма L → клемма S реле безопасности → контакты P2 → "масса".

Когда стартер работает и двигатель запущен, токи обмотки возбуждения генератора размыкает контакты P2 и отключает лампу индикатора зарядки.

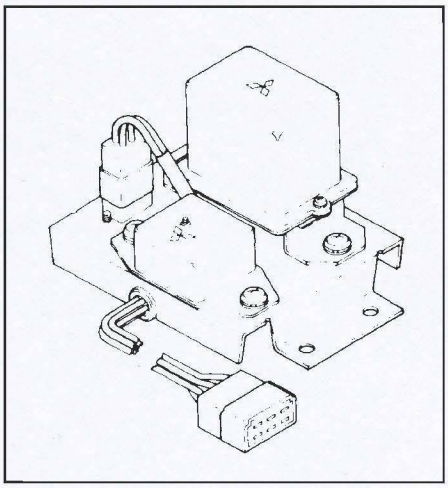
Клемма K генератора → клемма K реле безопасности → обмотка VC → "масса".

Таким образом, при работе двигателя контакты P2 разомкнуты, что предотвращает запуск стартера.

4. Регулятор.

Регулятор выполняет следующие функции.

а) Поддерживает выходное напряжение генератора на заданном уровне.



б) Не разрешает запуск стартера при работе двигателя (реле безопасности).

в) Реле обмотки возбуждения.

Даже если контакты выключателя "массы" оставлены замкнутыми (например, при временной парковке), реле обмотки возбуждения обеспечивает прохождение малого тока разрядки через обмотку возбуждения генератора.

Генератор и регулятор соединяются, как показано на принципиальной схеме. Пояснения по работе устройств даются ниже и основаны на данной иллюстрации.

При замкнутых контактах выключателя "массы" ток обмотки возбуждения течет по схеме:

Аккумуляторная батарея → выключатель "массы" → клемма IG → резистор R1 → клемма K → транзистор → клемма F → обмотка возбуждения → "масса".

Когда выключатель стартера находится в положении запуска, обмотка реле стартера возбуждена и закрывает контакты реле стартера. После запуска двигателя ток генератора течет по обмотке VC_1:

Клемма N генератора → клемма N регулятора → обмотка VC1 → "масса".

CarInfo .com.ua

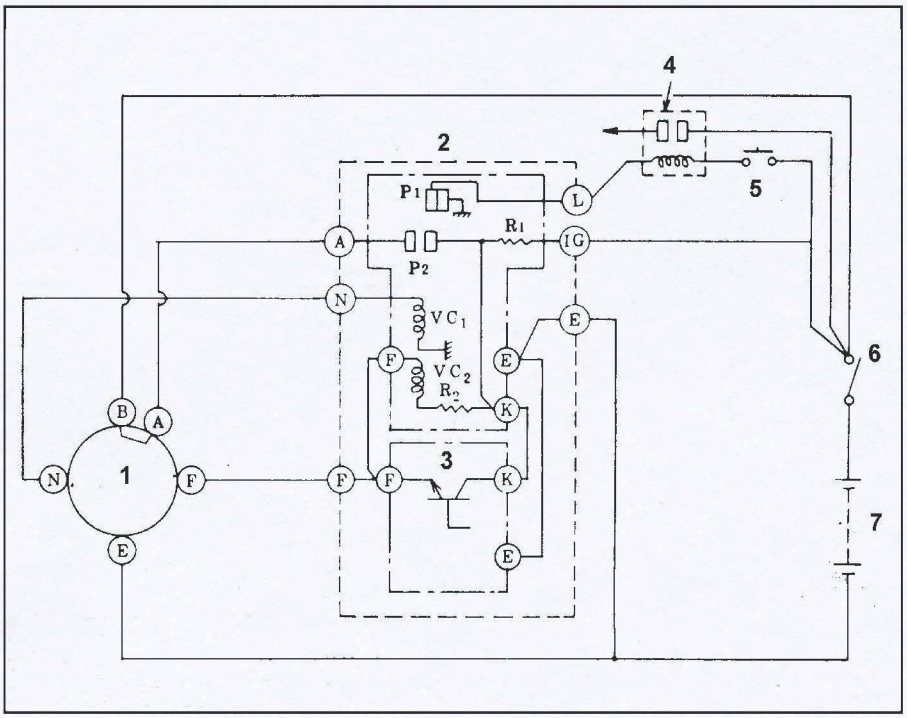


Схема системы зарядки (тип 1). 1 - генератор, 2 - регулятор, 3 - транзистор, 4 - реле стартера, 5 - выключатель стартера, 6 - выключатель "массы", 7 - аккумуляторная батарея.

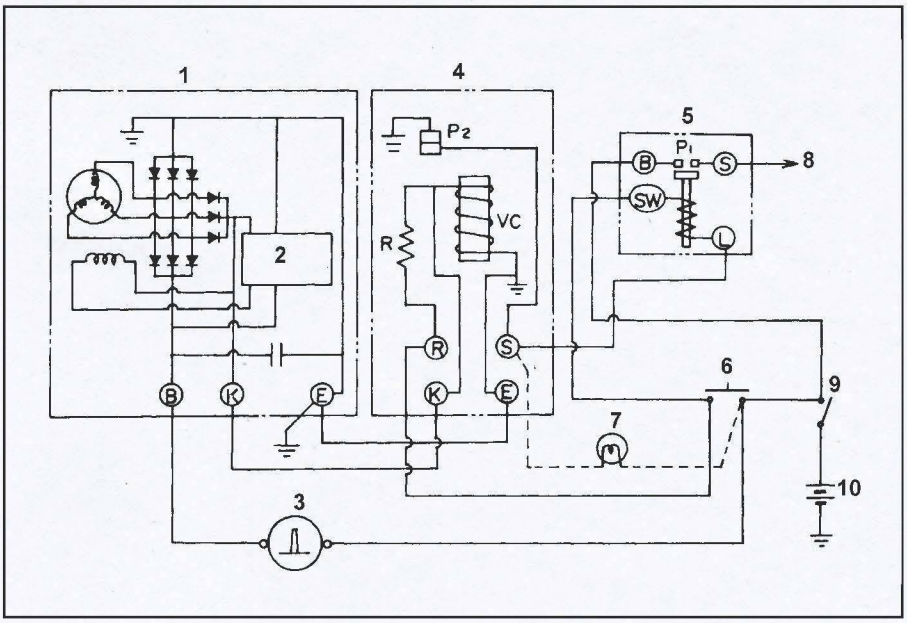


Схема системы зарядки (тип 2). 1 - генератор, 2 - регулятор, 3 - амперметр, 4 - реле безопасности, 5 - реле стартера, 6 - выключатель стартера, 7- индикатор зарядки, 8 - к клемме s стартера, 9- выключатель "массы", 10 - аккумуляторная батарея.

Когда ток протекает по обмотке VC_1, контакты P1 открыты, поэтому даже при замыкании контактов выключателя стартера, стартер работать не будет.

При работе двигателя ток протекает по схеме:

Клемма A генератора → клемма A регулятора → контакты P2 → клемма K → транзистор → клемма F → обмотка возбуждения → "масса".

Выходное напряжение генератора поддерживается транзисторным регулятором. Если период отключения транзистора слишком длинен, напряжение на клемме N генератора падает и, соответственно, уменьшается напряженность магнитного поля обмотки VC_1, что заставляет контакты P2 открываться или контакты P1 закрываться. Цепь обмотки VC_2 и резистор R2 предназначена для того, чтобы предотвратить такие проблемы.

При замкнутых контактах выключателя "массы" ток обмотки возбуждения течет следующим образом:

Аккумуляторная батарея → выключатель "массы" → клемма IG реле безопасности → резистор R1 → клемма K → клемма K регулятора → обмотка возбуждения → "масса".

Когда ключ выключателя стартера переведен в положение запуска, обмотка реле стартера возбуждена и закрывает контакты реле стартера.

При работе двигателя генератор подает ток на обмотку VC_1.

Клемма N генератора → клемма N реле безопасности → обмотка VC1 → "масса".

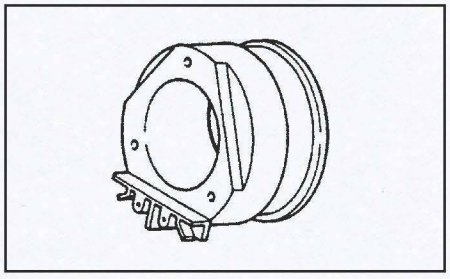
Когда ток идет через обмотку VC_1 контакты P1 открыты. При работе двигателя ток течет по схеме:

Клемма A генератора → клемма A регулятора → транзистор → клемма F → обмотка возбуждения → "масса".

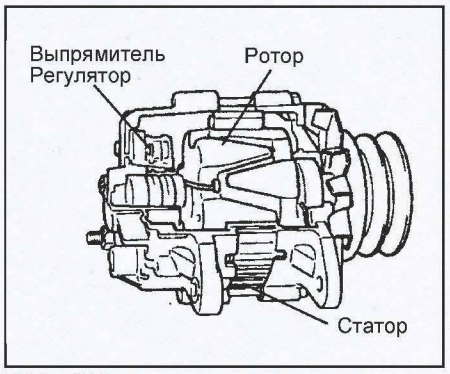
<Двигатели D6A, D6CA, D8A>

Генераторы 60A, 150A (со щетками) и 80A (без щеток)

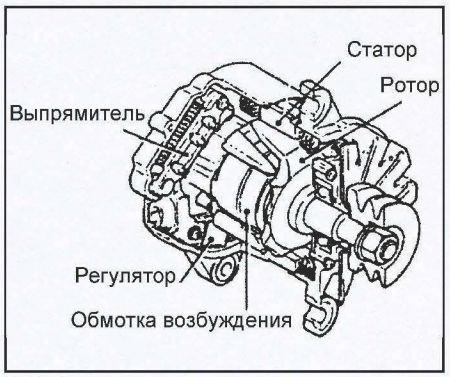
Крупные узлы генератора: ротор (обмотка возбуждения), который генерирует магнитное поле; статор, который генерирует электродвижущую силу; выпрямитель, который преобразует переменный ток в постоянный; регулятор, который поддерживает выходное напряжение на заданном уровне. У генератора без щеток обмотка возбуждения крепится к заднему кронштейну.



6D2.



D6A, D8A.

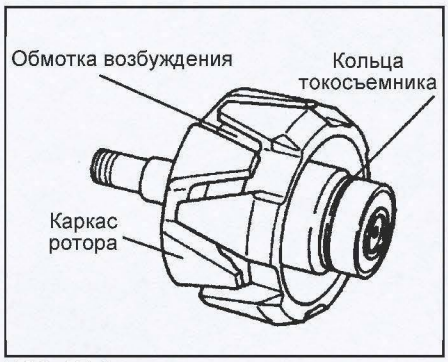


D6CA.

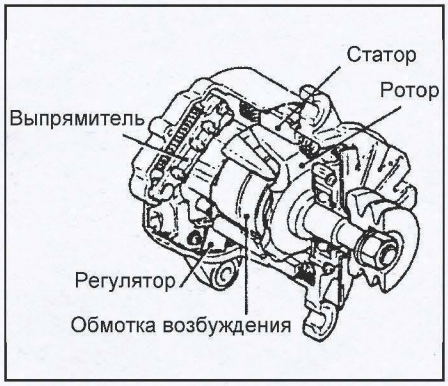
1. Ротор.

При вращении ротора генератора, электрический ток от щеток через кольца токосъемника поступает на обмотку возбуждения (в генераторе без щеток питание обмотки возбуждения идет через неподвижные контакты).

Выступы каркаса ротора становятся магнитными полюсами (ротор становится электромагнитом).

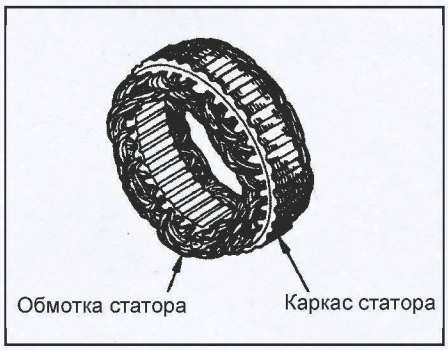


D6A, D8A.

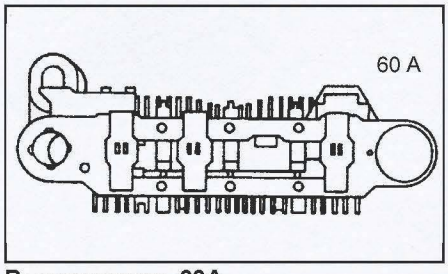


D6CA.

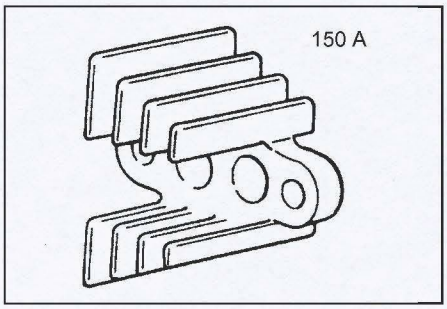
2. Статор.
При вращении ротора силовые линии электромагнита пересекают витки обмотки статора, наводя в них электрический ток.



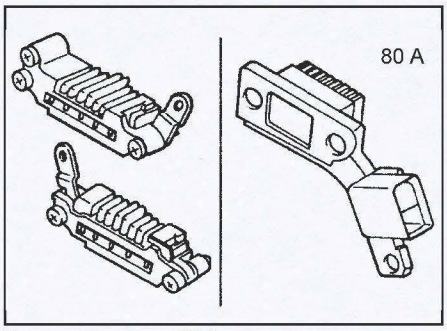
3. Выпрямитель.
Выпрямитель проводит преобразование 3-х фазного переменного тока в постоянный ток.
Выпрямитель главным образом состоит из трех диодных троек, шести (D6A, D8A) или восьми диодов (D6CA) и двух радиаторов, представляющих собой положительный и отрицательный электрические выводы.



Выпрямитель 60A.

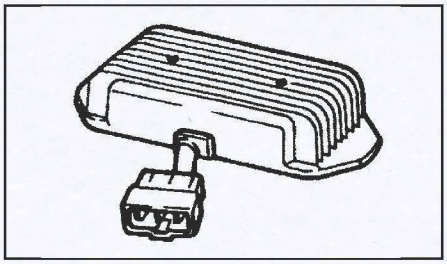


Выпрямитель 150A.

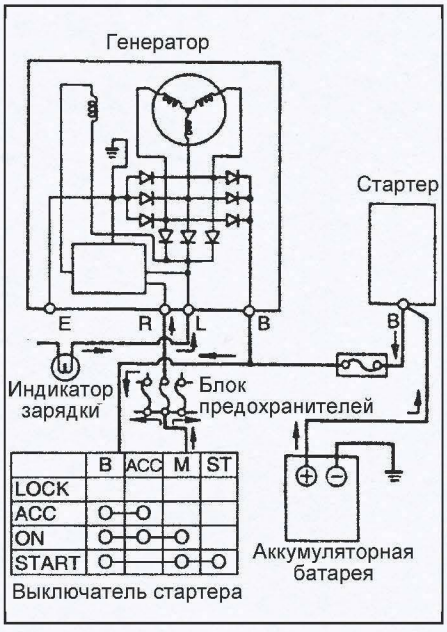


Выпрямитель 80A.

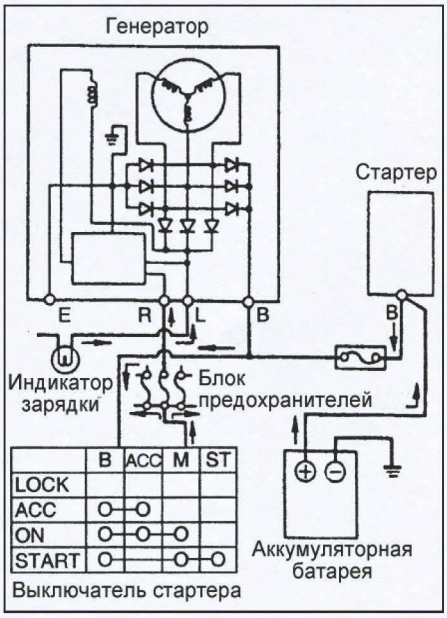
4. Регулятор напряжения.
Регулятор генератора с током выхода 150A устанавливается на шасси.
Регулятор электронный, принцип регулирования основан на изменении силы тока в обмотке возбуждения при смене частоты вращения двигателя.



5. *(Генераторы 60A, 80A)* Работа системы зарядки.
а) Переведите ключ выключателя стартера в положение "ON". Электрический ток течет по схеме, показанной ниже.



б) Запустите двигатель. После запуска двигателя генератор начинает вырабатывать электрический ток. Когда напряжение на выводе "B" генератора становится выше напряжения аккумуляторной батареи, электрический ток течет по схеме, показанной ниже.

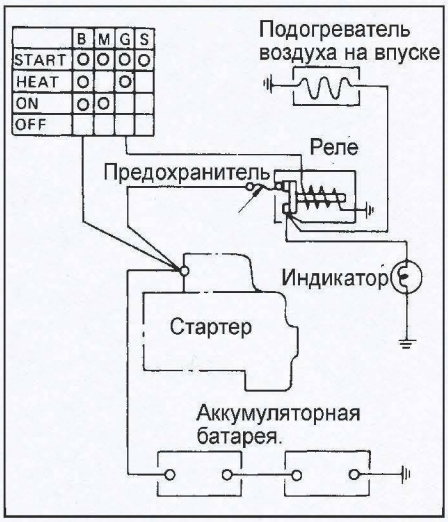


При начале зарядки аккумуляторной батареи индикатор зарядки гаснет.

Система подогрева воздуха на впуске

<Двигатели 6D2>

Подогреватель воздуха на впуске облегчает запуск холодного двигателя.
Когда ключ выключателя стартера переведен в положение "HEAT" ("нагрев") или "START" ("запуск"), ток подается к подогревателю воздуха на впуске. Через 40 - 60 секунд температура подогревателя превышает 80°C и гаснет индикатор подогревателя: можно проводить запуск двигателя.

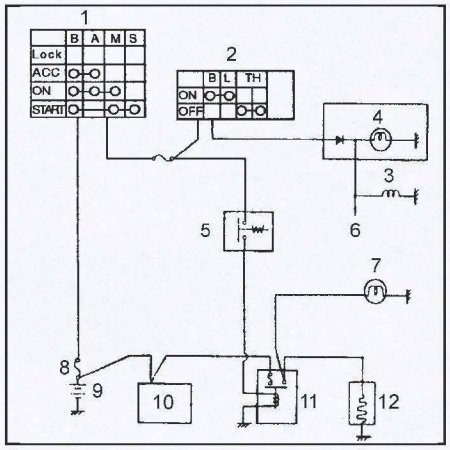


<Двигатели D6A, D8A>

1. Ручное управление.
Система подогрева воздуха на впуске, состоит из индикатора подогревателя, выключателя стартера, выключателя подогревателя, подогревателя возду-

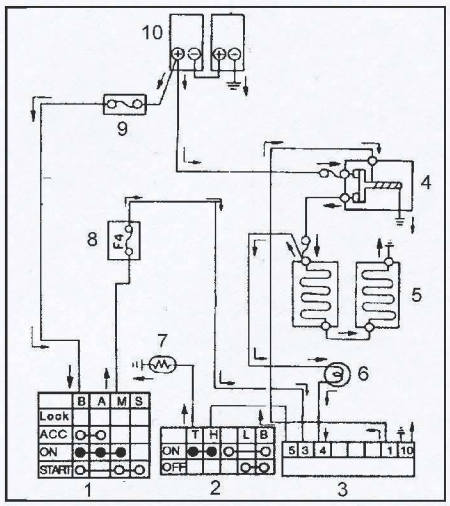
CarInfo .com.ua

ха и других деталей. Подогрев воздуха на впуске начинается после перевода выключателя подогревателя в положение "ON" (ВКЛ).



1 - выключатель стартера, 2 - выключатель холодного запуска, 3 - клапан горного тормоза, 4 - индикатор горного тормоза, 5 - выключатель подогревателя воздуха, 6 - на выключатель горного тормоза, 7 - индикатор подогрева воздуха, 8 - плавкая вставка, 9 - аккумуляторная батарея, 10 - стартер, 11 - реле подогревателя, 12 - подогреватель воздуха.

2. Автоматическое управление.
В систему автоматического управления подогрева воздуха на впуске входят датчик температуры охлаждающей жидкости, контроллер MUTIC, индикатор подогревателя, выключатель стартера, выключатель холодного запуска, нагреватель воздуха на впуске и другие детали. Включение системы подогрева воздуха на впуске осуществляется по сигналу контроллера MUTIC, на основе величины сигнала датчика температуры охлаждающей жидкости.

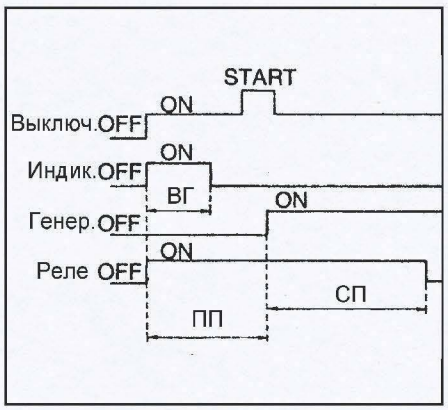


1 - выключатель стартера, 2 - выключатель холодного запуска, 3 - контроллер MUTIC, 4 - реле подогревателя, 5 - подогреватель воздуха на впуске, 6 - индикатор подогревателя, 7 - температура двигателя, 8 - блок предохранителей, 9 - предохранитель, 10 - аккумуляторная батарея.

а) Нормальный запуск при температуре двигателя выше 0°С.
Реле подогревателя не активируется, даже если ключ выключателя стартера находится в положении "ON".

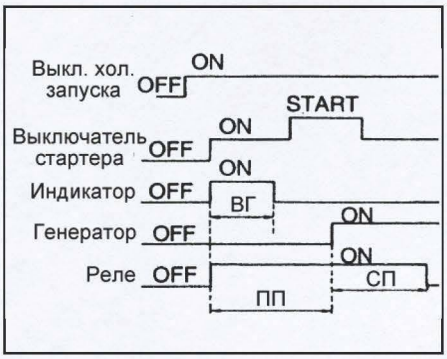


б) Нормальный запуск при температуре двигателя ниже 0°С.
Когда ключ выключателя стартера переводится в положение "ON", загорается лампа индикатора подогревателя (оранжевая), на нагревательный элемент подается ток, начинается нагрев элемента подогревателя.
Когда оранжевая лампа индикатора гаснет, нагрев элемента подогревателя завершен. Переведите ключ выключателя стартера в положение "START", запустите двигатель.
После запуска двигателя подогрев воздуха продолжается еще некоторое время до достижения определенной температуры охлаждающей жидкости.

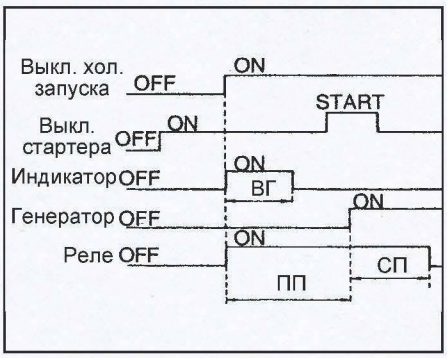


ВГ - время горения индикатора, ПП - предварительный подогрев, СП - сопроводительный подогрев.

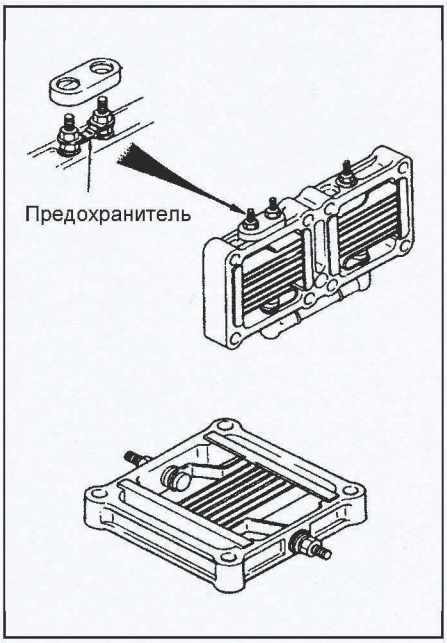
в) Запуск с выключателя холодного запуска (температура выше 0°С).
Выключатель холодного запуска находится в положении "ON" до перевода выключателя стартера в положение "ON".
Когда ключ выключателя стартера переводится в положение "ON", загорается лампа индикатора подогревателя (оранжевая), на нагревательный элемент подается ток, начинается нагрев элемента подогревателя.



Выключатель холодного запуска переводится в положении "ON" после перевода выключателя стартера в положение "ON". Когда выключатель холодного запуска переводится в положение "ON", загорается лампа индикатора подогревателя (оранжевая), на нагревательный элемент подается ток, начинается нагрев элемента подогревателя.



3. Подогреватель воздуха на впуске.
Подогреватель воздуха впуска оборудован тепловым предохранителем, который предотвращает перегрев элемента подогревателя. Когда этот предохранитель сгорит, индикатор подогревателя не загорается ни в каком случае, информируя водителя о неисправности. Подогреватель воздуха в исполнении постоянного тока выполнен в виде двух раздельных секций. Тепловой предохранитель установлен только в одной из секций.



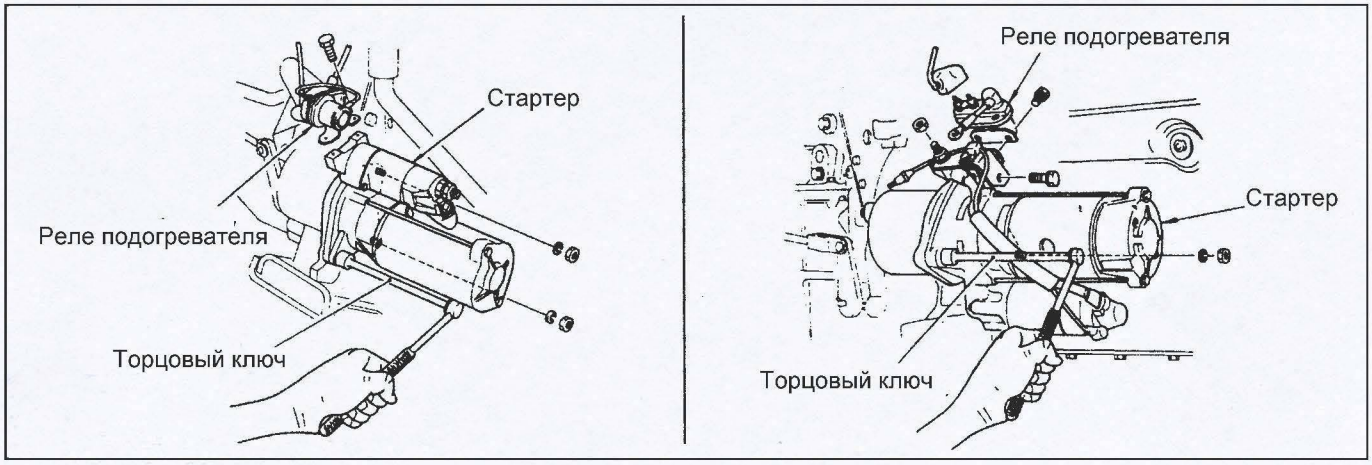
Процедуры обслуживания

Примечание: при снятии/установке деталей электрооборудования переведите ключ выключателя стартера в положение OFF, отсоедините кабель отрицательной клеммы аккумулятора.

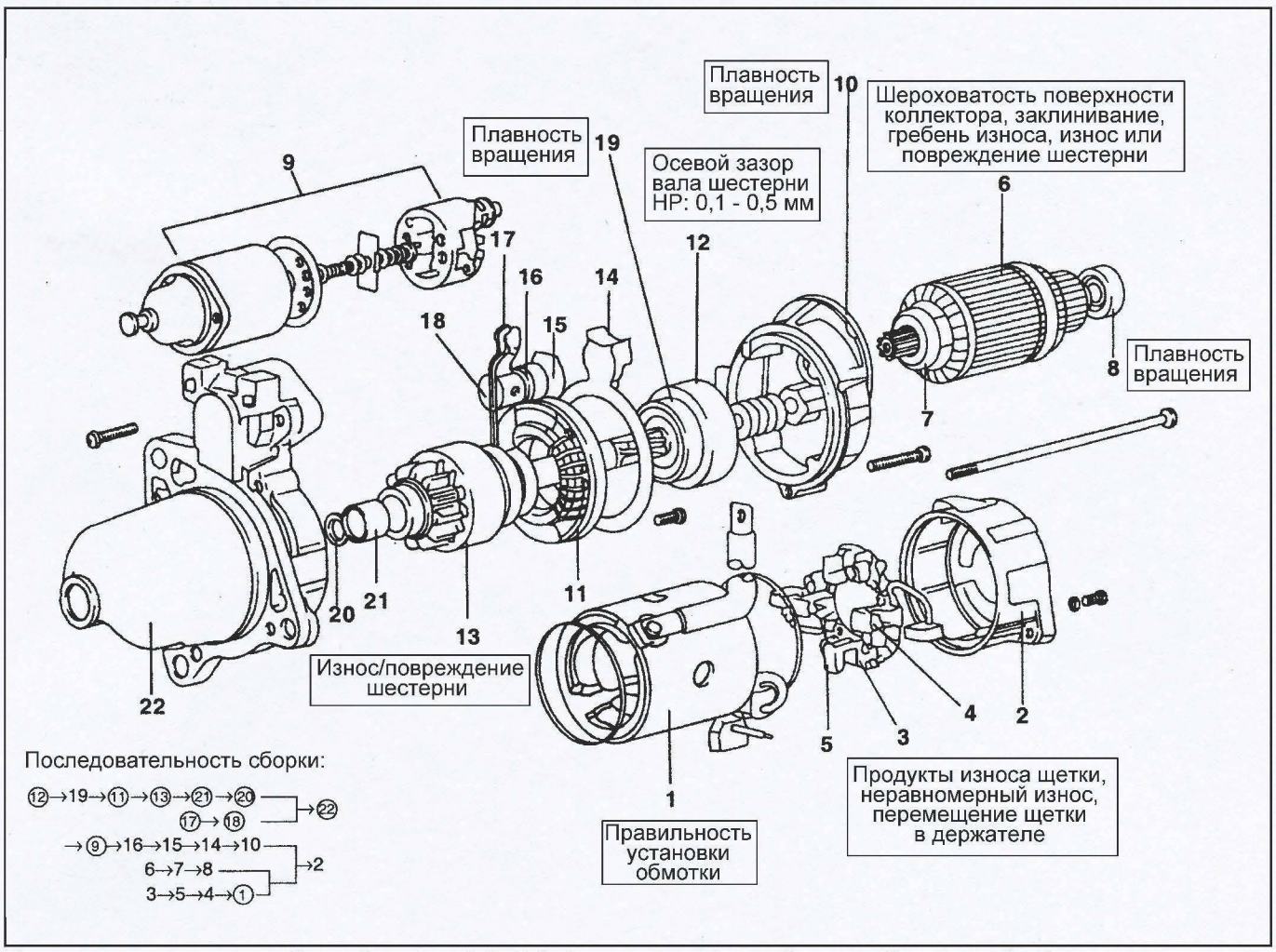
Стартер

Снятие и установка

При отворачивании внутренней гайки крепления стартера понадобится длинный удлинитель торцового ключа.



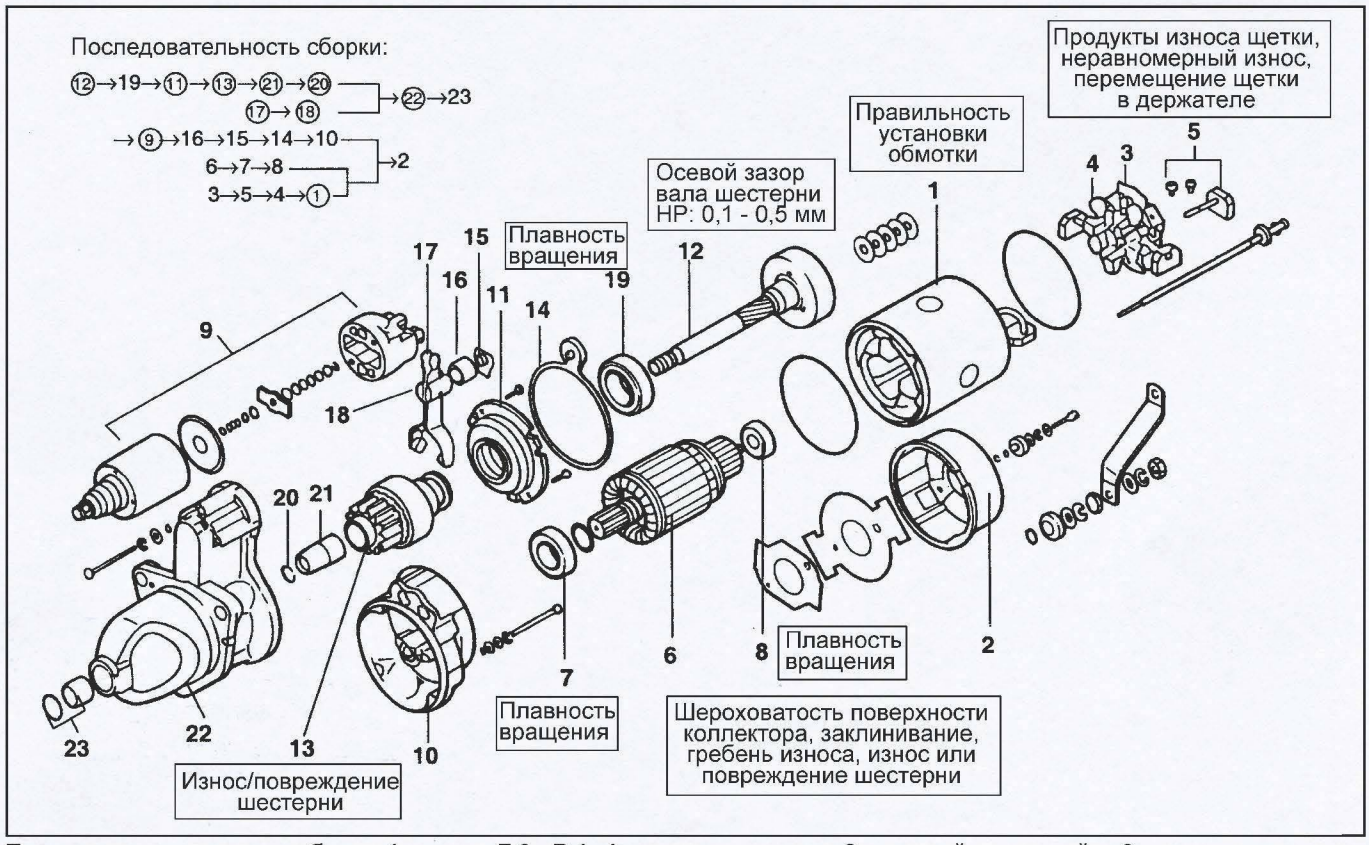
Разборка



Последовательность разборки (стартер 5,5 кВт). 1 - корпус статора, 2 - задний кронштейн, 3 - щеткодержатель, 4 - пружина щетки, 5 - щетка, 6 - якорь, 7 - шариковый подшипник *, 8 - шариковый подшипник *, 9 - тяговое реле, 10 - центральный кронштейн, 11 - кронштейн шестерни, 12 - вал шестерни, 13 - обгонная муфта, 14 - уплотнение, 15 - плата, 16 - проставка, 17 - рычаг, 18 - втулка, 19 - подшипник вала шестерни *, 20 - кольцо, 21 - стопор ведущей шестерни, 22 - передний кронштейн.

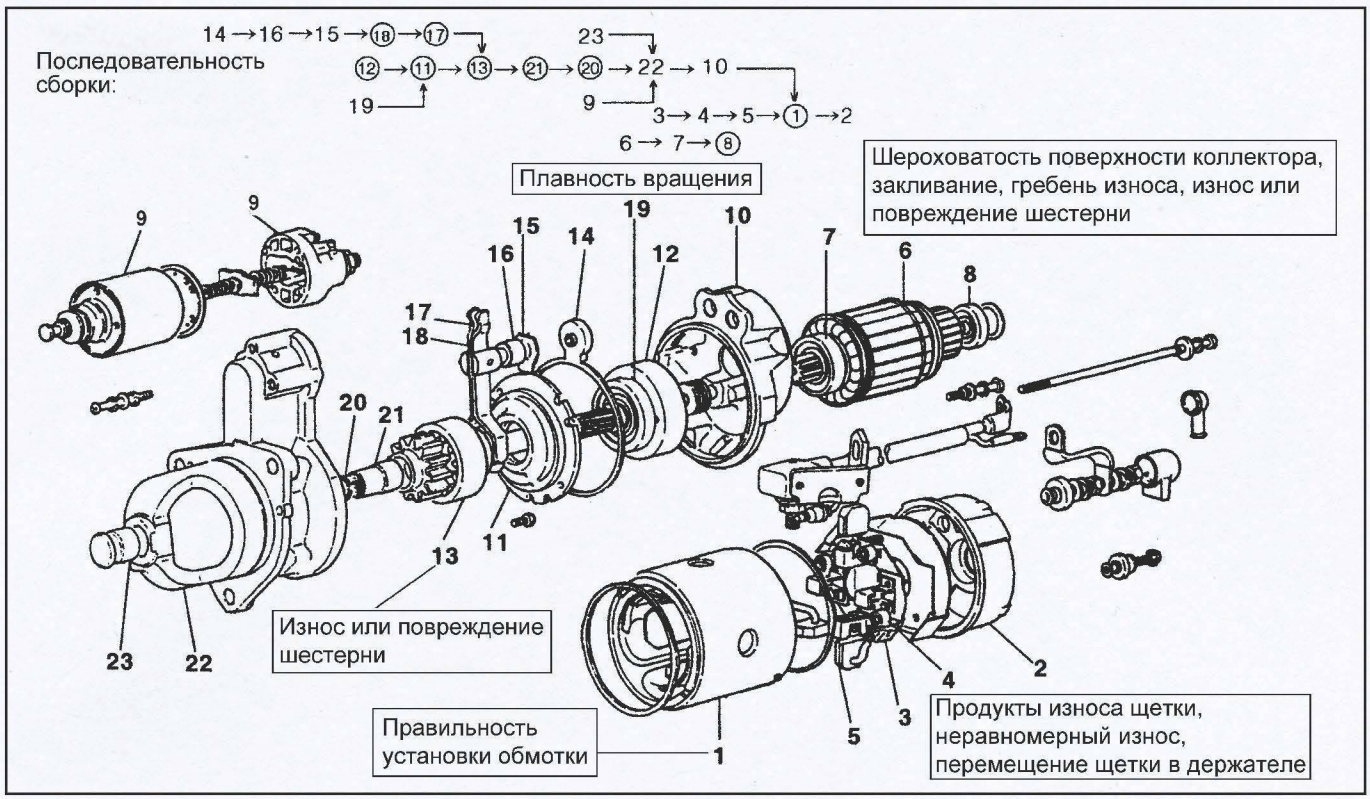
Примечание: детали, отмеченные (*), не должны сниматься, кроме случаев очевидного дефекта.

CarInfo.com.ua



Последовательность разборки (стартер 7,0 кВт). 1 - корпус статора, 2 - задний кронштейн, 3 - щеткодержатель, 4 - пружина щетки, 5 - щетка, 6 - якорь, 7 - шариковый подшипник *, 8 - шариковый подшипник *, 9 - тяговое реле, 10 - центральный кронштейн, 11 - кронштейн шестерни, 12 - вал шестерни, 13 - обгонная муфта, 14 - уплотнение, 15 - плата, 16 - проставка, 17 - рычаг, 18 - втулка, 19 - подшипник вала шестерни *, 20 - кольцо, 21 - стопор ведущей шестерни, 22 - передний кронштейн, 23 - втулка подшипника *.

Примечание: детали, отмеченные (*), не должны сниматься, кроме случаев очевидного дефекта.



Последовательность разборки (стартер 6,0 кВт). 1 - корпус статора, 2 - задний кронштейн, 3 - щеткодержатель, 4 - пружина щетки, 5 - щетка, 6 - якорь, 7 - шариковый подшипник *, 8 - шариковый подшипник *, 9 - тяговое реле, 10 - центральный кронштейн, 11 - кронштейн шестерни, 12 - вал шестерни, 13 - обгонная муфта, 14 - уплотнение, 15 - плата, 16 - проставка, 17 - рычаг, 18 - втулка, 19 - подшипник вала шестерни *, 20 - кольцо, 21 - стопор ведущей шестерни, 22 - передний кронштейн, 23 - втулка подшипника*.

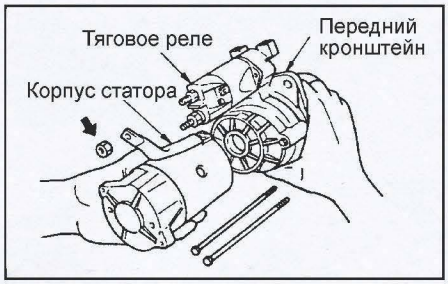
Примечание: детали, отмеченные (*), не должны сниматься, кроме случаев очевидного дефекта.

Отдельные операции разборки

Порядок разборки стартера двигателей D6A, 6D2, D6CA и D8A идентичны. Описание операций разборки приведено на примере стартера двигателей D6A, если есть отличия по разным стартерам, они даны в тексте и подрисуночных подписях.

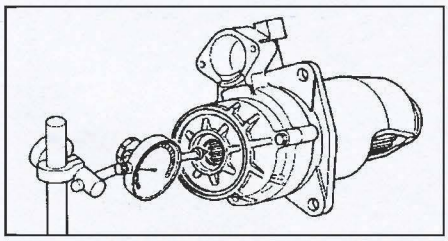
1. Снятие корпуса статора.

Снимите тяговое реле и отделите передний кронштейн от корпуса статора, осторожно, не уроните якорь.

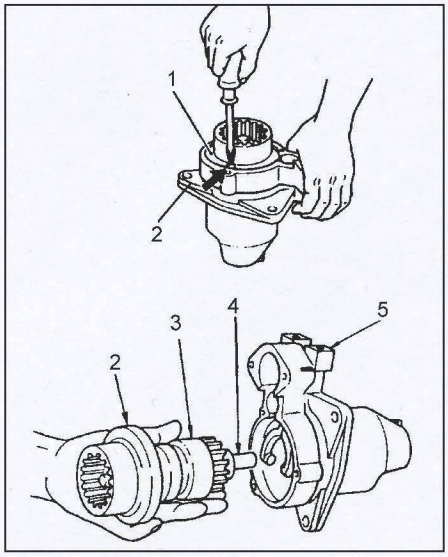


2. Проверка осевого зазора вала шестерни.

Перед снятием якоря установите стрелочный индикатор, как показано на рисунке. Измерьте осевой зазор вала шестерни. Если зазор выходит за допустимые пределы, отрегулируйте зазор заменой регулировочных шайб. Процедура регулировки приведена ниже.



3. Снятие обгонной муфты.



1 - кронштейн шестерни, 2 - болт кронштейна, 3 - обгонная муфта, 4 - вал шестерни, 5 - передний кронштейн.

а) Удалите болт кронштейна шестерни, снимите с переднего вала обгонную муфту вместе с валом шестерни и кронштейном шестерни.

б) С помощью обрезка трубы подходящего диаметра сбейте стопор шестерни в направлении ведущей шестерни стартера. Удалите стопорное кольцо и снимите обгонную муфту.



4. Снятие пружины щетки.

Чтобы снять пружину щетки, сначала удалите щетку.

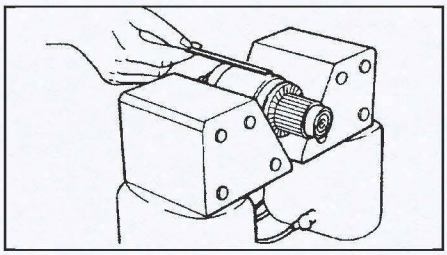


Отдельные процедуры проверки

1. Проверка якоря.

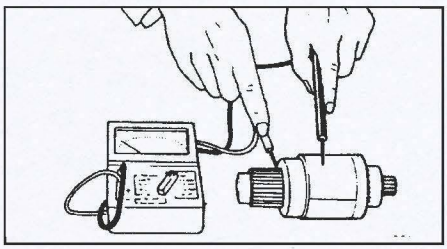
а) Проверка на короткое замыкание витков.

Уложите якорь в карман тестера проверки якоря стартера. Удерживайте железный проводник параллельно оси якоря и медленно вращайте якорь вручную. Если железный проводник притягивается к якорю или начинает вибрировать, это означает наличие короткого замыкания. Замените якорь.



б) Проверка на короткое замыкание на корпус.

Измерьте сопротивление между ламелями коллектора и валом якоря. Если есть проводимость, это означает наличие короткого замыкания на корпус, замените якорь.



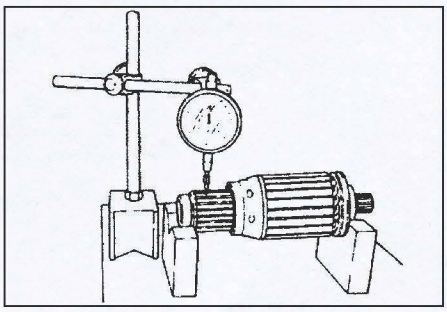
в) Проверка коллектора.

Измерьте биение коллектора с помощью стрелочного индикатора, вращая якорь в мерительных призмах.

Номинальное биение ..... 0,03 мм
Предельное биение ..... 0,1 мм

Если биение больше допустимой величины, проточите коллектор, но не занижайте диаметр коллектора ниже допустимой величины.

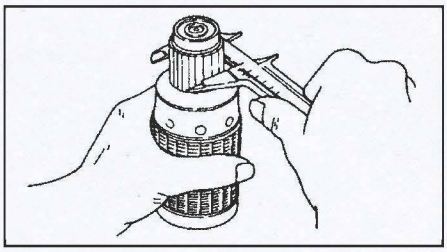
Если поверхность коллектора имеет излишнюю шероховатость, устраните ее обработкой наждачной бумагой с зернистостью 300 - 500 меш и только после этого проверяйте биение.



г) Внешний диаметр коллектора.

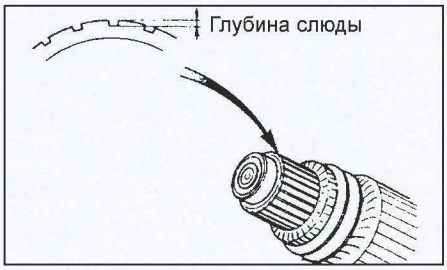
Номинальный диаметр:
стартеры 6,0 и 7,0 кВт ..... 43,2 мм
стартер 5,5 кВт ..... 38,9 мм
Предельный диаметр:
стартеры 6,0 и 7,0 кВт ..... 42,5 мм
стартер 5,5 кВт ..... 38,2 мм

Измерьте внешний диаметр коллектора. Если диаметр стал ниже предельно допустимой величины, замените якорь.



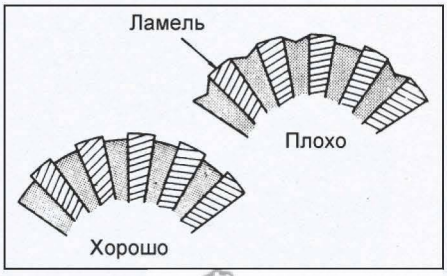
д) Глубина слюды между ламелями.

Измерьте глубину установки слюдяного изолятора между ламелями коллектора. При необходимости подрежьте слюду до регламентированной глубины.



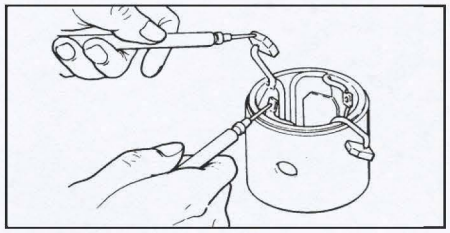
Номинальная глубина ..... 0,7 - 0,9 мм
Предельно-допустимая ..... 0,3 мм

Если ламели коллектора приняли вид, показанный на рисунке, замените якорь.

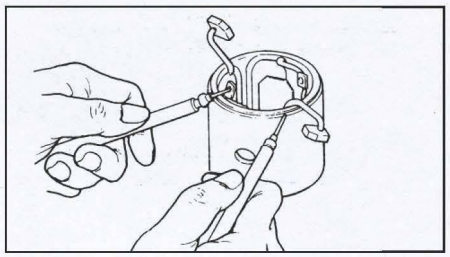


CarInfo.com.ua

2. Проверка обмотки возбуждения.
а) Проверка на обрыв цепи.
Убедитесь в наличии проводимости между клеммой провода и положительной (+) щеткой.
Если проводимости нет, это указывает на обрыв цепи, замените корпус статора в сборе.

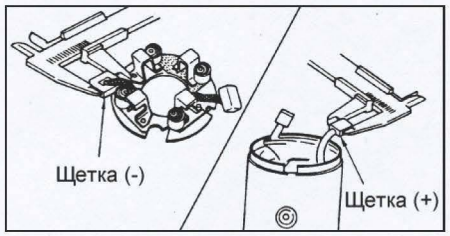


б) Проверка на короткое замыкание на корпус.
Убедитесь в отсутствии проводимости между корпусом статора и положительной (+) щеткой.
Если проводимость есть, это указывает на наличие короткого замыкания обмотки на корпус, проверьте правильность установки обмотки в корпусе. Если ремонт невозможен, замените корпус статора в сборе.

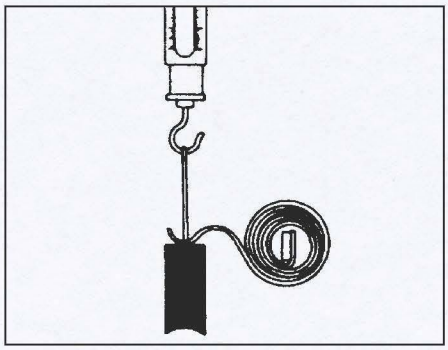


3. Проверка щетки.
а) Измерьте длину щетки и, если длина меньше допустимой величины, замените щетку в сборе ((+) со стороны статора, (-) со стороны щеткодержателя).

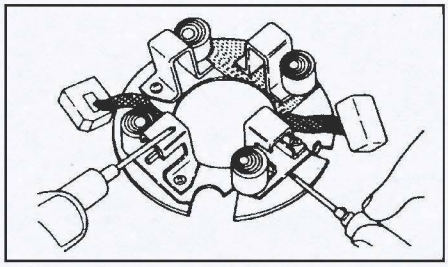
Номинальная длина щетки:
стартер 5,5 кВт ..... 17 мм
стартеры 6,0 и 7,0 кВт ..... 23 мм
Предельно-допустимая длина щетки:
стартер 5,5 кВт ..... 11 мм
стартер 6,0 кВт ..... 15 мм
стартер 7,0 кВт ..... 12 мм



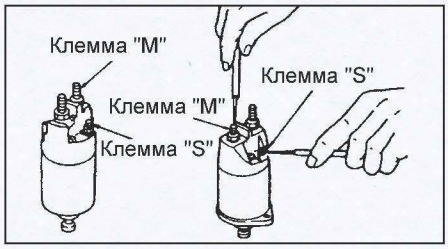
б) Если щетка имеет неравномерный износ или большую шероховатость контактной поверхности, поправьте поверхность наждачной бумагой с зернистостью 300 - 500 меш.
<u>Внимание</u>: поверхность контакта щетки должна быть выполнена с радиусом, равным радиусу коллектора.
4. Проверка пружины щетки.
С помощью пружинного динамометра измерьте усилие отрыва пружины от щетки. Если усилие отрыва меньше допустимого, замените пружину.
Номинальное усилие ..... 24 - 34 Н
Минимальное усилие ..... 18 Н



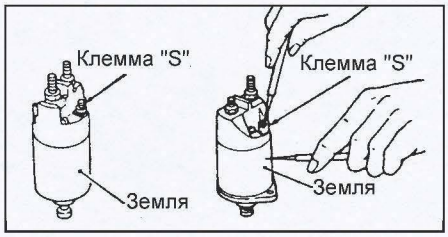
5. Проверка изоляции щеткодержателя.
Убедитесь в отсутствии проводимости между положительной и отрицательной пластинами щеткодержателя. Если проводимость есть, замените щеткодержатель.



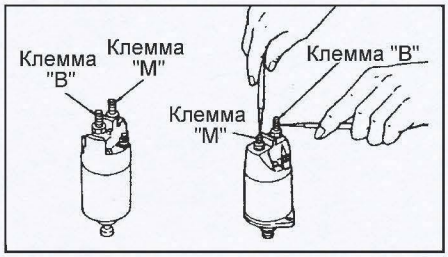
6. Проверка тягового реле.
а) Проверка обмотки.
Убедитесь в наличии проводимости между клеммами "S" и "M" реле. Если проводимости нет, замените тяговое реле.



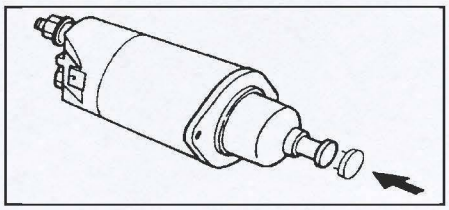
Убедитесь в наличии проводимости между клеммой "S" и корпусом. Если проводимости нет, замените тяговое реле.



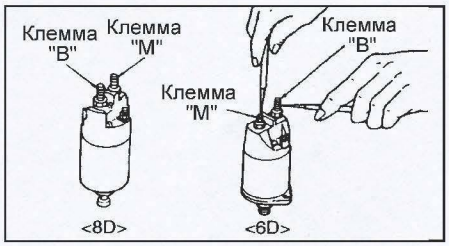
б) Проверка контактов.
Убедитесь в отсутствии проводимости между клеммами "B" и "M". Если проводимость есть, замените тяговое реле.



в) Надежность крепления контактов.
Замкните контакты тягового реле, как показано на рисунке.



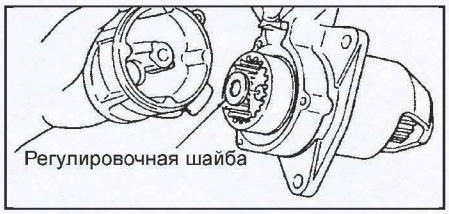
В этом состоянии проверьте наличие проводимости между клеммами "B" и "M". Если проводимости нет, замените тяговое реле.



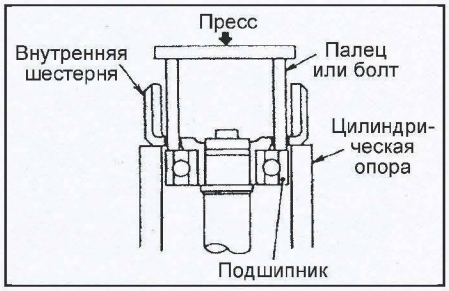
7. Проверка обгонной муфты.
Вставьте вал шестерни в обгонную муфту. Вал при вращении по часовой стрелке должен проворачиваться плавно и не проворачиваться при обратном вращении. Если отмечено какое-нибудь необычное состояние, замените обгонную муфту.



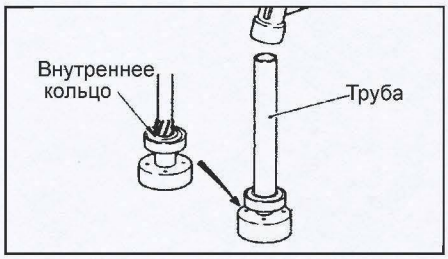
8. Регулировка осевого зазора вала шестерни.
Регулировка осевого зазора проводится заменой регулировочной шайбы. Шайбы выпускаются толщиной 0,25 и 0,5 мм.



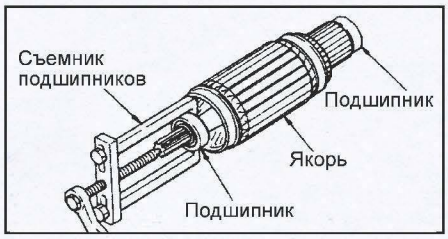
9. Замена подшипников.
а) Замена подшипника шестерни
Установите в отверстия внутренней шестерни четыре болта или пальца (диаметр 6 мм), через оправку выдавите подшипник прессом.



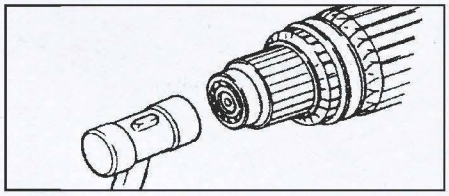
Подберите трубу по диаметру внутреннего кольца подшипника, запрессуйте подшипник в шестерню.



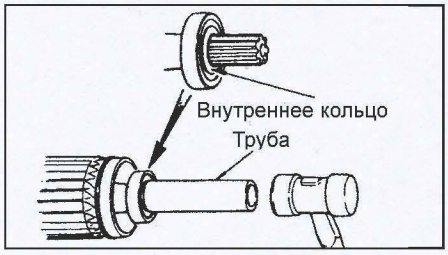
б) Замена шариковых подшипников.
С помощью съемника подшипников удалите подшипники с якоря стартера.



Установите задний подшипник равномерными ударами медного молотка по внутреннему кольцу.

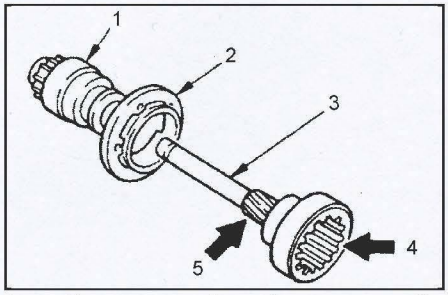


Установите передний подшипник ударами по трубе с диаметром внутреннего кольца.



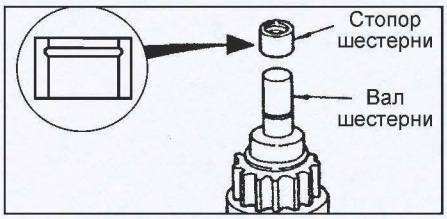
Отдельные операции сборки

1. Соберите вал шестерни, обгонную муфту и кронштейн шестерни.
   а) Нанесите смазку на места, указанные на рисунке, установите кронштейн шестерни и обгонную муфту на вал шестерни.

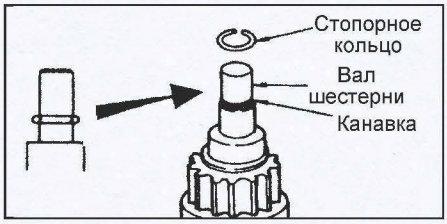


1 - обгонная муфта, 2 - кронштейн шестерни, 3 - вал шестерни, 4 - (MOLYCOAT AS-19), 5 - (MULTEMP MS-2).

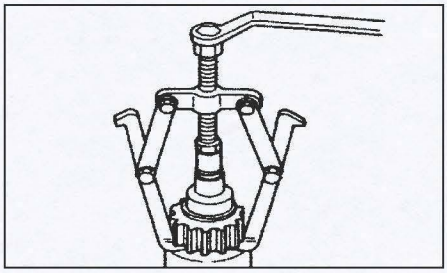
б) Установите стопор ведущей шестерни на валу шестерни в направлении, показанном на рисунке.



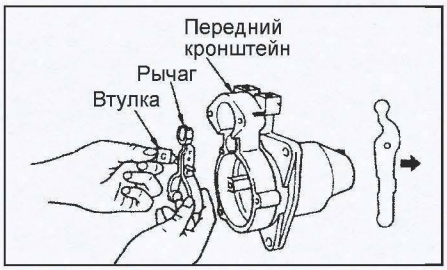
в) Установите стопорное кольцо в канавку вала шестерни.



г) Потяните шестерню в направлении стопорного кольца до защелкивания стопора шестерни на кольце.

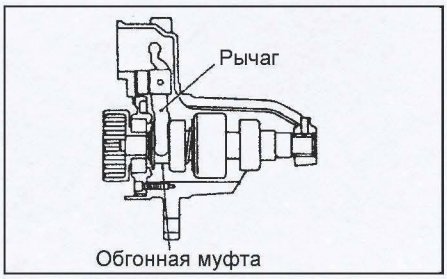


2. Установка рычага.
Установите рычаг привода шестерни вместе с втулкой в передний кронштейн, в показанном на рисунке направлении.

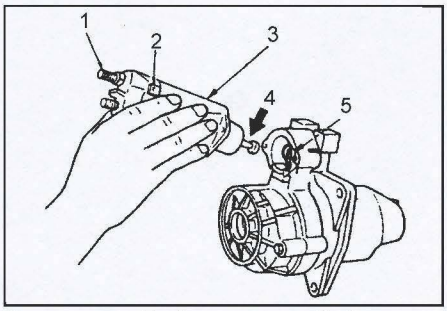


3. Установка обгонной муфты и вала - шестерни.
Перед монтажом обгонной муфты и вала - шестерни к переднему кронштейну, убедитесь, что применили указанные смазочные материалы к обозначенным частям.
Рычаг привода шестерни должен быть в зацеплении с обгонной муфтой.



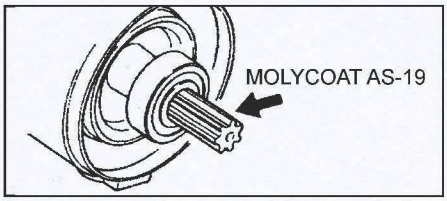


4. Установка тягового реле.
Нанесите смазку на указанные на рисунке места, установите тяговое реле на рычаг привода шестерни так, чтобы клемма "B" (или клемма "S") стартера смотрели вверх.

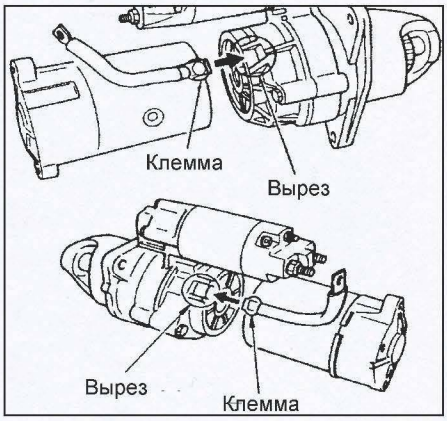


1 - клемма B, 2 - клемма S, 3 - тяговое реле, 4 - MYSTIK JT-6, 5 - рычаг.

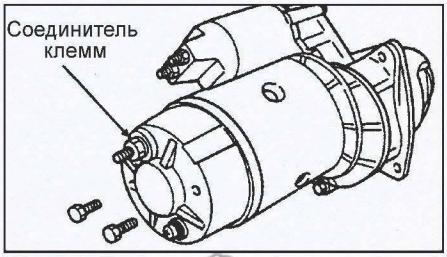
5. Установка корпуса статора.
   а) Нанесите смазку на шлицы якоря, затем установите корпус статора, как показано на рисунке.



Примечание: при установке следите за тем, чтобы клемма корпуса зашла в вырез центрального кронштейна.

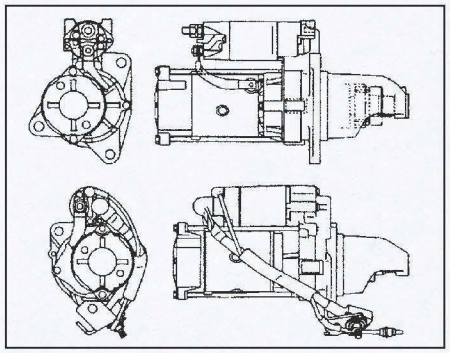


б) Подсоедините соединитель клемм.



CarInfo .com.ua

6. Подсоединение кабелей и проводов.



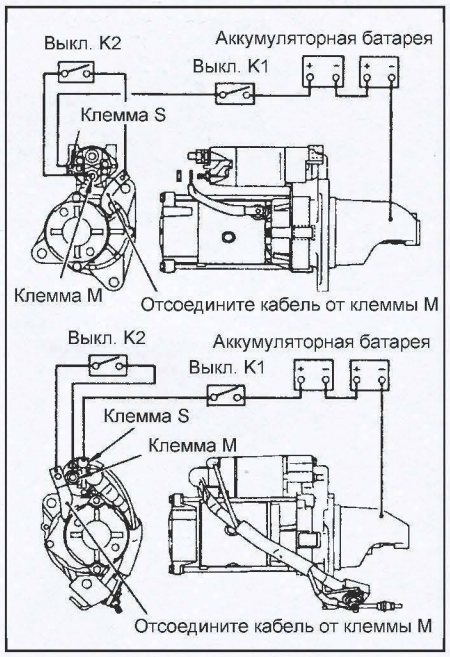
Проверка и регулировка после сборки

1. Проверка зазора ведущей шестерни.

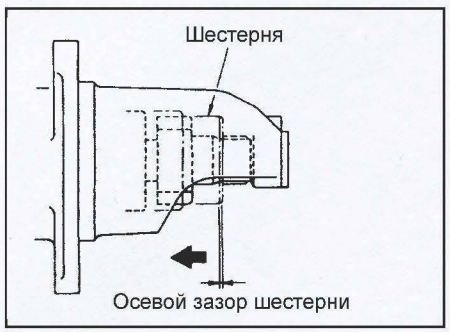
а) Подсоедините стартер, как показано на рисунке.

б) Включите выключатели "K1" и "K2", чтобы выдвинуть шестерню.

в) Выключите выключатель "K2" для прекращения вращения шестерни.

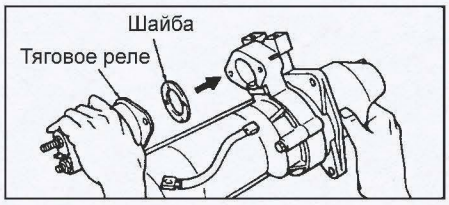


г) Измерьте осевое перемещение (зазор шестерни) при легком нажатии на шестерню в сторону якоря.



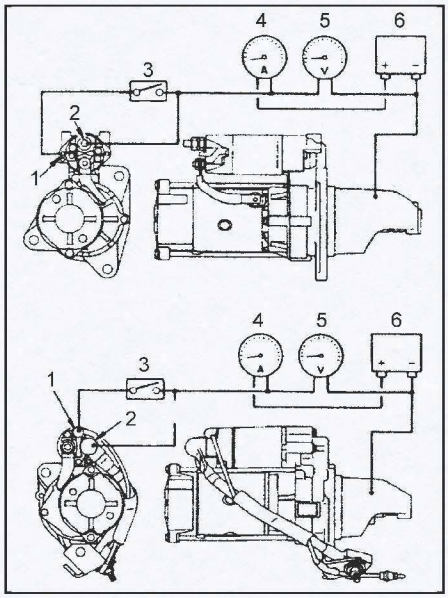
Номинальный зазор.....1 - 3 мм

д) Если зазор выходит за допустимые пределы, отрегулируйте его заменой шайб между передним кронштейном и тяговым реле. Стандартные регулировочные шайбы выпускаются толщиной 0,25; 0,5;1,0 мм.



2. Проверка характеристик стартера без нагрузки и напряжения срабатывания тягового реле.

а) Соберите измерительную цепь, как показано на рисунке.



1 - клемма "S", 2 - клемма "B", 3 - выключатель, 4 - амперметр, 5 - вольтметр, 6 - аккумуляторная батарея.

Примечание:

- Для соединений используйте провода максимально большого сечения, обеспечивайте надежное крепление проводов.

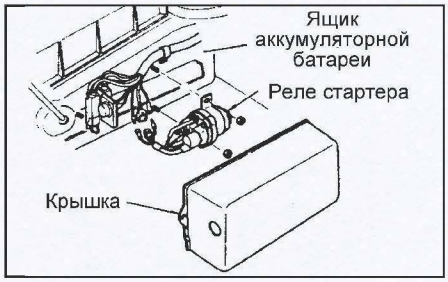
- Увеличивайте напряжение постепенно от 0 до 24 В.

б) Измерьте силу тока и частоту вращения при номинальном напряжении. Если выходные параметры (см. спецификацию) находятся вне допустимых пределов, замените стартер.

в) Постепенно увеличьте напряжение с 0 В и измерьте напряжение, при котором шестерня начинает выдвигаться и вращаться. Если напряжение больше нормы, замените стартер.

Реле стартера

1. Снятие и установка.

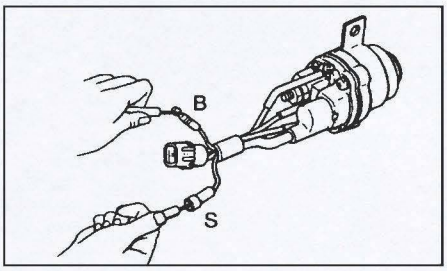


Примечание: перед снятием реле отсоедините кабель отрицательной клеммы аккумуляторной батареи.

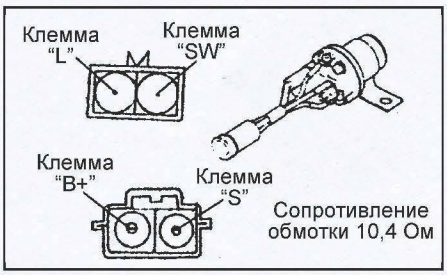
<Клемма "B">

2. Проверка.

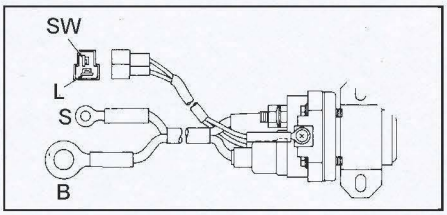
а) Убедитесь в отсутствии проводимости между клеммами B и S. Если проводимость есть, замените реле стартера.



D6A, D8A.

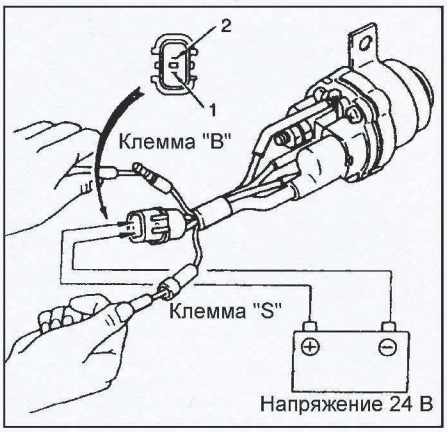


D6CA.

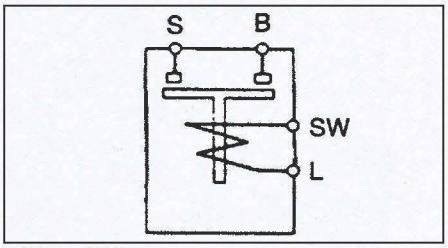


6D2.

б) Подведите напряжение от аккумуляторной батареи к клеммам 1 и 2 (D6A, D8A) или SW и L (D6CA, 6D2), убедитесь в наличии проводимости между клеммами B и S. Если проводимости нет, замените реле стартера.



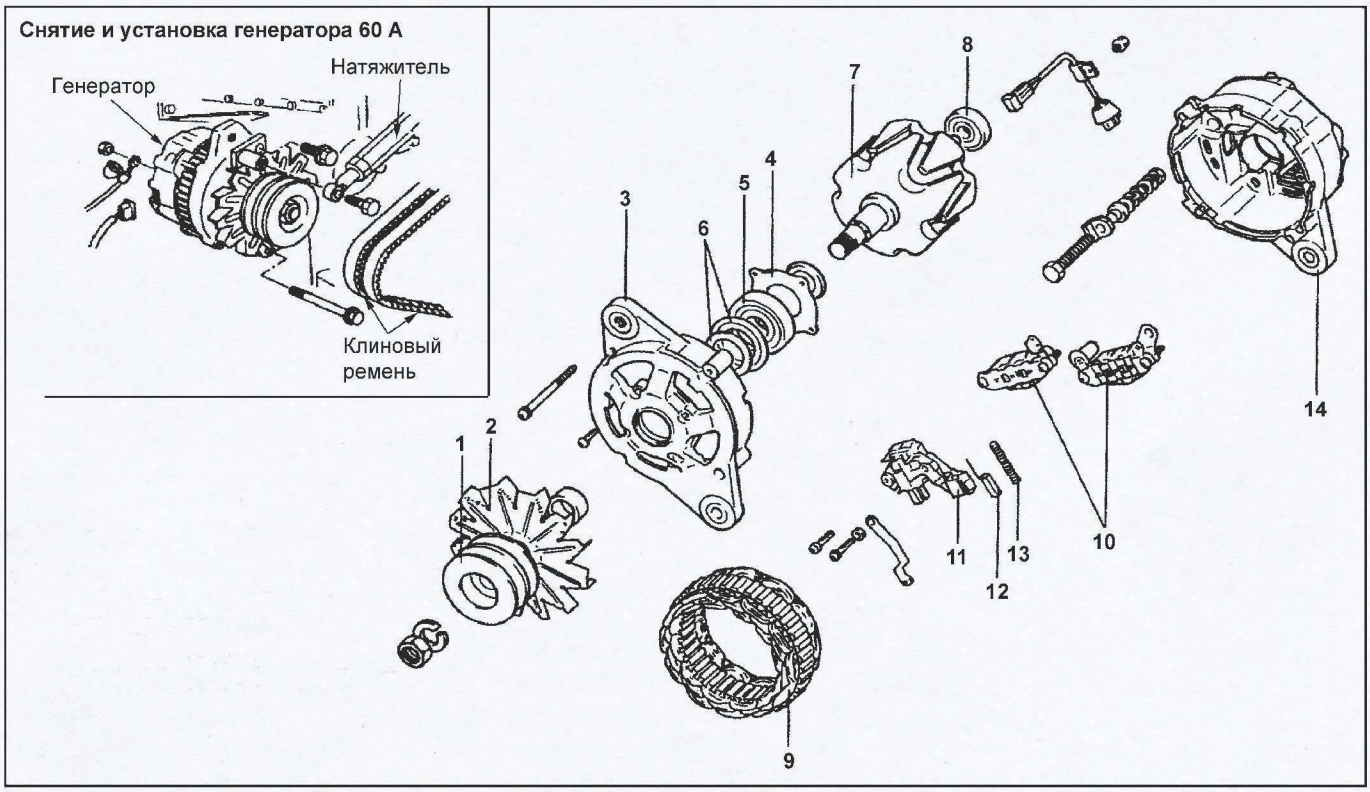
D6A, D8A.



D6CA, 6D2.

Генератор 60 А

Разборка

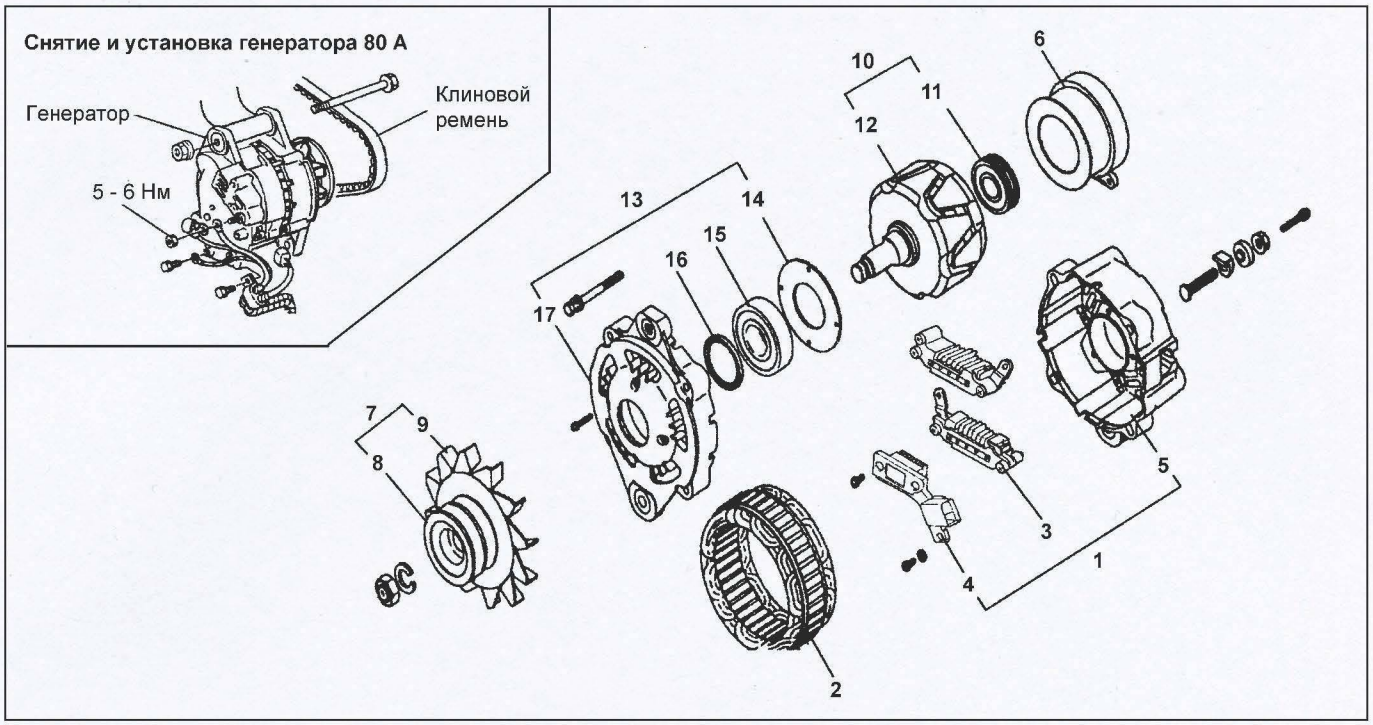


Последовательность разборки генератора 60 А. 1 - шкив, 2 - вентилятор, 3 - передний кронштейн, 4 - крышка, 5 - передний подшипник *, 6 - набор уплотнений, 7 - ротор, 8 - задний подшипник *, 9 - статор, 10 - выпрямитель, 11 - регулятор, 12 - щетка, 13 - пружина щетки, 14 - задний кронштейн.

Примечание: детали, отмеченные (*), не должны сниматься, кроме случаев очевидного дефекта.

Генератор 80 А

Разборка



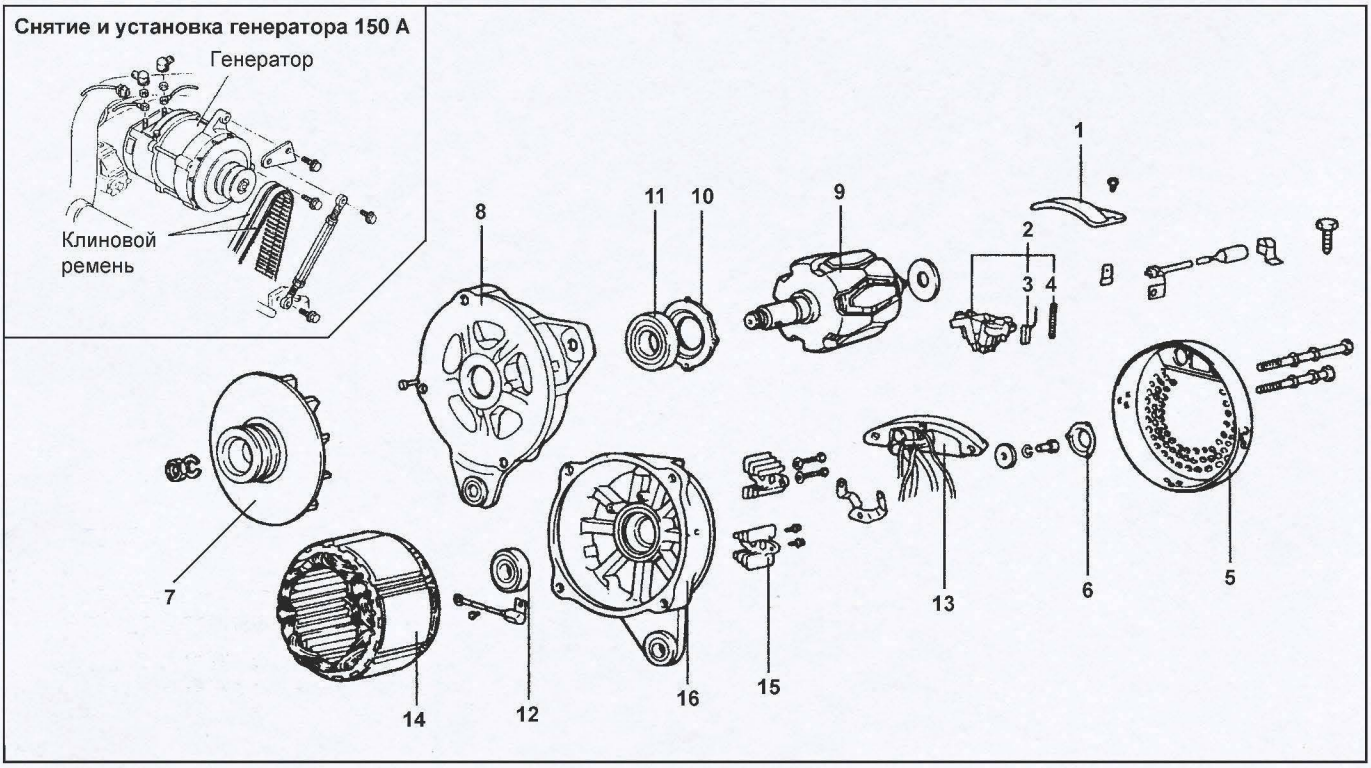
Последовательность разборки генератора 80 А. 1 - задний кронштейн в сборе, 2 - статор, 3 - выпрямитель, 4 - регулятор напряжения, 5 - задний кронштейн, 6 - обмотка возбуждения, 7 - шкив и вентилятор, 8 - шкив, 9 - вентилятор, 10 - ротор в сборе, 11 - задний подшипник *, 12 - ротор, 13 - передний кронштейн в сборе, 14 - крышка, 15 - передний подшипник *, 16 - сальник, 17 - передний кронштейн.

Примечание: детали, отмеченные (*), не должны сниматься, кроме случаев очевидного дефекта.

CarInfo.com.ua

Генератор 150 А

Разборка



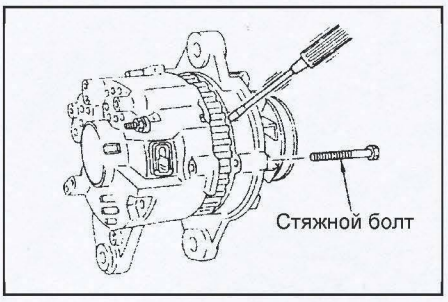
Последовательность разборки генератора 150 А, 1 - крышка, 2 - щеткодержатель, 3 - щетка, 4 - пружина щетки, 5 - задняя крышка, 6 - крышка, 7 - шкив, 8 - передний кронштейн, 9 - ротор, 10 - крышка, 11 - передний подшипник *, 12 - задний подшипник *, 13 - набор клемм, 14 - статор, 15 - радиатор, 16 - задний кронштейн.

Примечание: детали, отмеченные (*), не должны сниматься, кроме случаев очевидного дефекта.

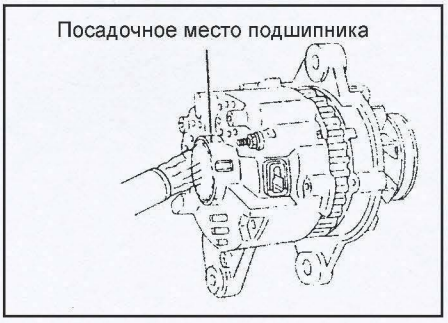
Отдельные процедуры разборки

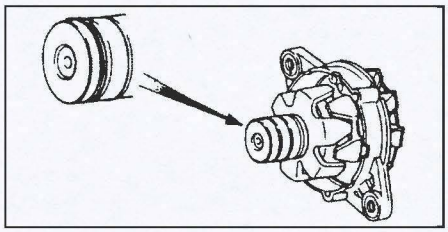
Генераторы 60 А, 80 А

1. Отделите передний кронштейн от заднего кронштейна: удалите стяжной болт и, используя отвертку, демонтируйте передний кронштейн.



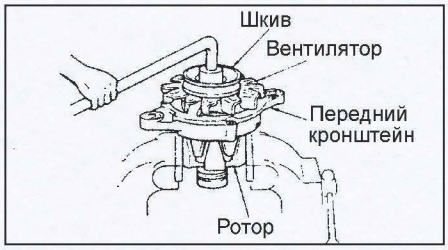
Примечание: задний подшипник установлен на тугую посадку. Для облегчения разборки нагрейте посадочное место подшипника в заднем кронштейне горячим воздухом (феном).



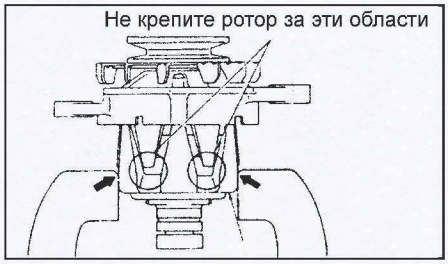


Все генераторы

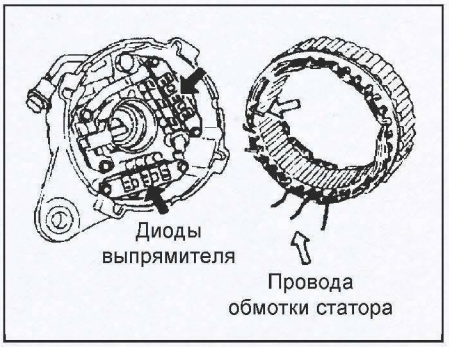
2. Снятие шкива генератора.
Зажмите ротор в тисках, снимите шкив, вентилятор и передний кронштейн.



Примечание: при закреплении ротора в тисках не крепите ротор за указанные на рисунке области.



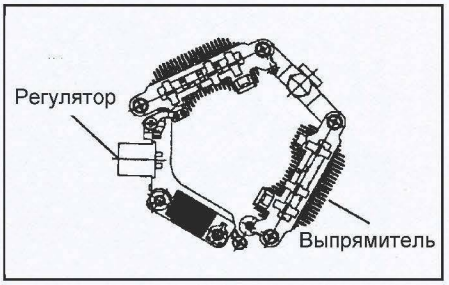
3. Отпаяйте провода обмотки статора от диодов выпрямителя (три места) и выньте обмотку статора из заднего кронштейна.



Примечание: чтобы предотвратить перегрев диодов проводите распайку быстро, не более 5 секунд одновременно.

Генератор 80 А

4. Отделите выпрямитель от регулятора, отпаяйте части, помеченные на рисунке.

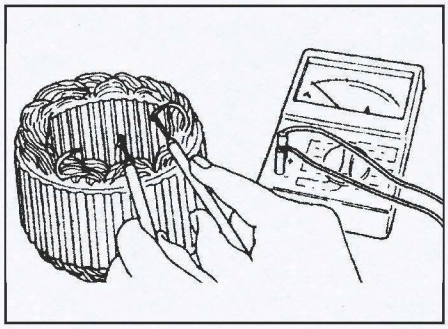


Процедуры проверки

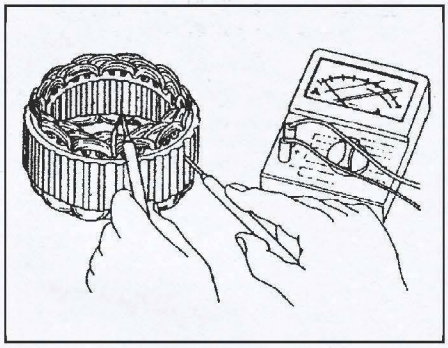
Все генераторы

1. Проверка статора.

а) Целостность обмоток статора.
Убедитесь в наличии проводимости между каждыми парами выводов обмоток, если нет проводимости хотя бы в одном случае, замените статор.



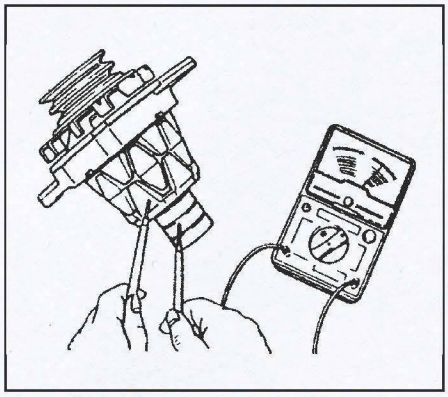
б) Короткое замыкание на корпус.
Убедитесь в отсутствии проводимости между выводами каждой обмотки статора и корпусом.
Если проводимость есть, это означает наличие короткого замыкания, замените статор.



<Генераторы 60 А, 150 А>

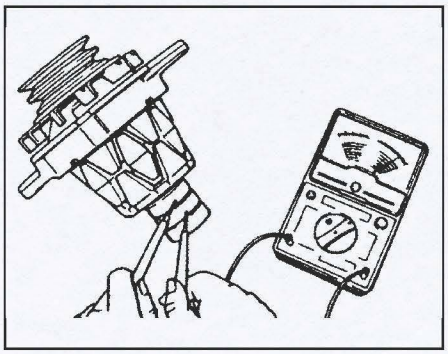
2. Проверка ротора.

а) Проводимость между кольцом токосъемника и наконечниками ротора.
Убедитесь в отсутствии проводимости между кольцом токосъемника и наконечниками ротора. Если проводимость есть, замените ротор.



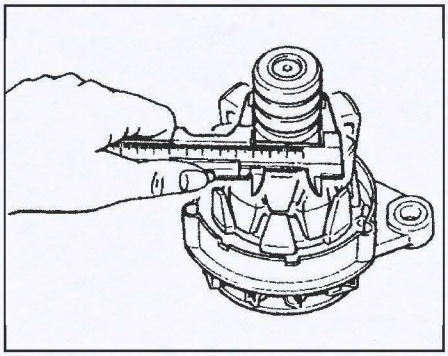
б) Сопротивление обмотки.
Измерьте сопротивление обмотки между кольцами токосъемника. Замените ротор, если сопротивление выходит за допустимые пределы.

Номинальное сопротивление:
генератор 60 А ..... 7,7 - 9,0 Ом
генератор 80 А .....≈6,0 Ом
генератор 150 А ..... 2,9 - 3,8 Ом



в) Внешний диаметр кольца токосъемника.
Измерьте внешний диаметр кольца токосъемника. Если кольцо имеет повышенную шероховатость поверхности или неравномерный износ, поправьте поверхность наждачной бумагой или на токарном станке. После восстановления поверхности, диаметр кольца не должен быть меньше минимально допустимого.

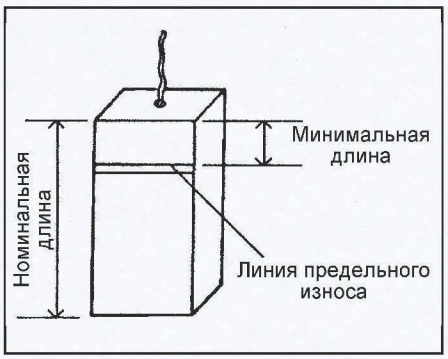
Номинальный диаметр:
генератор 60 А..... 41 мм
генератор 150 А..... 46 мм
Предельный диаметр:
генератор 60 А..... 40,4 мм
генератор 150 А..... 45,4 мм



3. Проверка щетки и пружины щетки.

а) Замените щетку, если ее длина меньше допустимой величины.

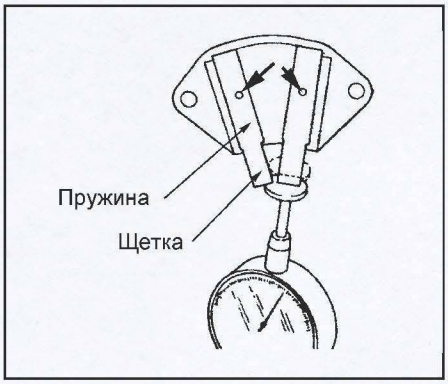
Номинальная длина:
генератор 60 А..... 23 мм
генератор 150 А..... 19 мм
Предельно-допустимая длина:
генератор 60 А..... 8 мм
генератор 150 А..... 6 мм



б) Если усилие прижатия щетки пружиной ниже допустимой величины, замените пружину.

Номинальное усилие:
генератор 60 А.....3,1 - 4,3 Н
генератор 150 А.....2,7 - 3,8 Н
Предельное усилие .....2 Н

в) Замена щетки и пружины щетки.
1) Удалите пайку в месте, показанном на рисунке, снимите пружину щетки и щетку.



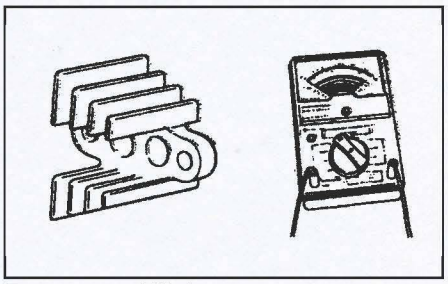
2) Припаяйте провод щетки так, чтобы линия предельного износа на щетке выступала за край щеткодержателя приблизительно на 1 мм.

<u>Примечание</u>: пайку проводите быстро (не более 5 секунд).

4. Проверка выпрямителя.

Измерьте сопротивление каждого диода, при подсоединении пробников тестера поочередно к обоим выводам диода.
Если сопротивление в обоих случаях бесконечно большое, диод пробит. Если сопротивление в обоих случаях близко к нулю, диод закорочен.
При необходимости замените выпрямитель.
Измерения проводите следующим образом.

а) Диод, установленный в радиаторе.
Измеряйте между радиатором и проводом обмотки статора.



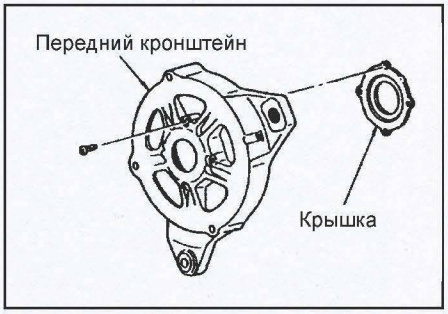
Генератор 150 А, пример.

б) Диодная тройка (3 места).
Измеряйте между пластиной регулятора и проводом обмотки статора.

5. Проверка подшипников

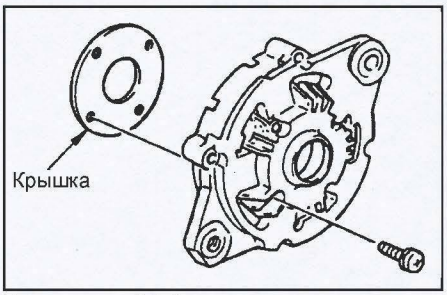
Проверьте плавность вращения подшипников. Замените подшипник, если дефект очевиден.

а) Замена переднего подшипника.
1) Снимите крышку подшипника.



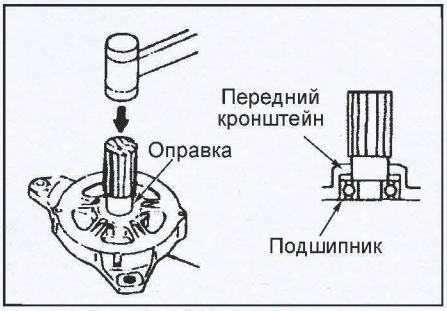
Генератор 150 А.

CarInfo.com.ua

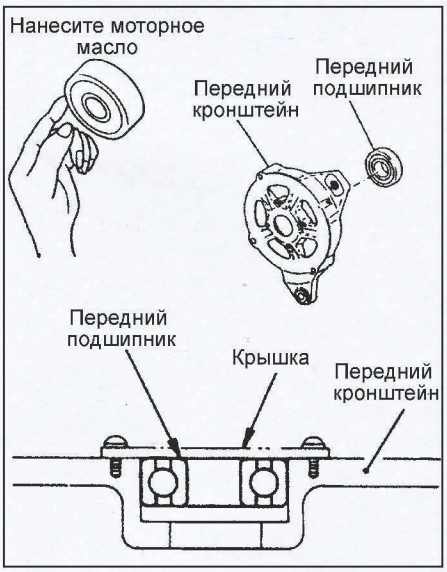


Генератор 80 А.

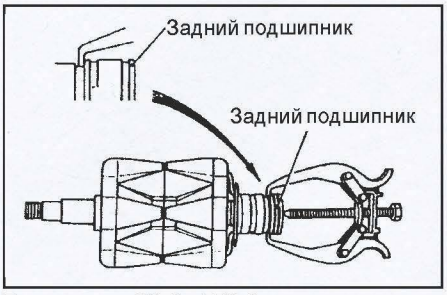
2) С помощью оправки выбейте подшипник.



Нанесите тонкий слой моторного масла на внешнюю поверхность подшипника. Запрессуйте подшипник в передний кронштейн заподлицо с плоскостью кронштейна. Установите крышку.

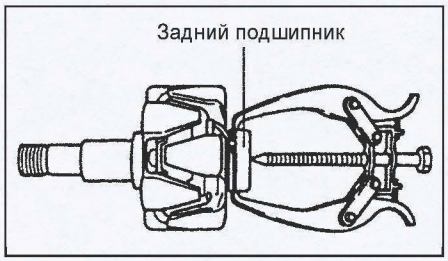


б) Замена задних подшипников.
Удаление: демонтируйте подшипник с помощью съемника подшипников.



Генератор 60 А, 150 А.

Примечание: при снятии подшипника не повредите поверхность кольца токосъемника.



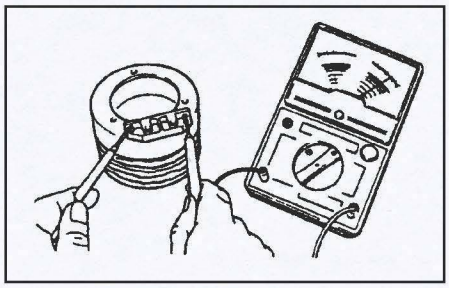
Генератор 80 А.

Установка: нанесите тонкий слой моторного масла на внутреннюю поверхность подшипника. Напрессуйте подшипник на вал канавкой под стопорное кольцо к обмотке ротора.



<Генератор 80 А>

6. Проверка обмотки возбуждения.
Измерьте сопротивление обмотки, замените обмотку при необходимости.

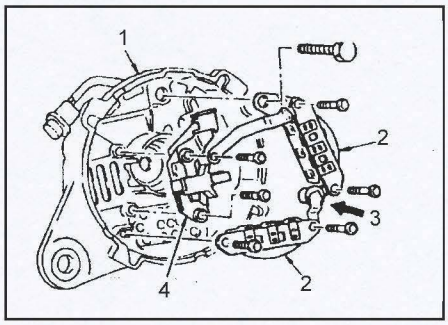


Сборка

Отдельные процедуры сборки генератора 60 А

Последовательность сборки генератора 60 А: 15 → 14 → 13 → 12 → 11 → 10 → 9 → 8 → 7 → 6 → 5 → 4 → 3 → 2 → 1.

1. Установка выпрямителя.
Спаяйте выпрямитель вместе с регулятором, установленным на заднем кронштейне.



1 - кронштейн, 2 - выпрямитель, 3 - точка пайки, 4 - регулятор.

Примечание: чтобы предотвратить перегрев диодов, проводите пайку быстро, не более 5 секунд одновременно.

2. Установка обмотки статора проводится в порядке, обратном снятию.

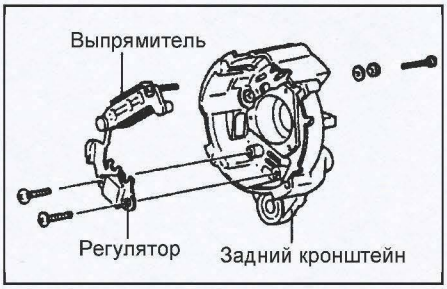
3. Установка заднего кронштейна.
а) Полностью заведите щетку в держатель щетки, зафиксируйте щетку в держателе, установив в отверстие щетки и в отверстие в задней части заднего кронштейна палец подходящего диаметра.
б) Установите задний кронштейн на передний кронштейн. После установки удалите палец фиксации щетки, заглушите отверстие в заднем кронштейне.

Отдельные процедуры сборки генератора 80 А

Последовательность сборки генератора 80 А:

13(17→16→15→14)→⑩(12→⑪)
7(8→9)→6→2→1(5→④→③)

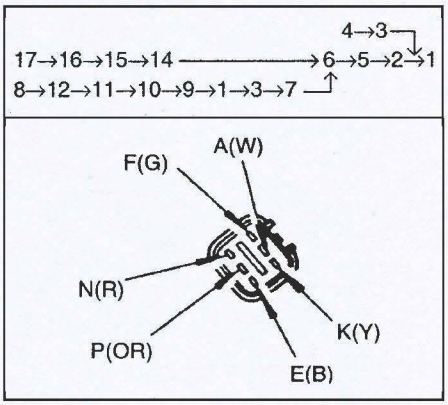
1. Соберите выпрямитель и регулятор. Закрепите сборку в заднем кронштейне винтами.



2. Установка обмотки статора проводится в порядке, обратном снятию.

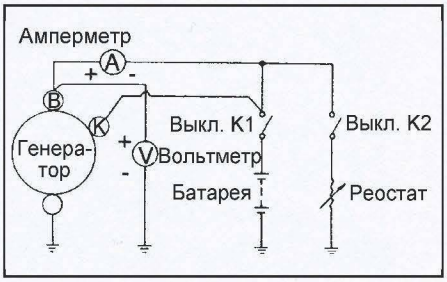
Отдельные процедуры сборки генератора 150 А

Отдельные процедуры сборки генератора 150 А:



Генератор 150 А: конфигурация разъемов.

1. Проверка выходных параметров.
Соберите цепь, как показано на рисунке.



а) Проверка под нагрузкой (на стенде).
Установите реостат на максимальное сопротивление, замкните кон-

такты выключателей К1 и К2. На регламентированной частоте вращения измерьте выходные параметры генератора и сравните с данными спецификации.

б) Проверка без нагрузки (на стенде). Замкните контакты выключателя К1 и увеличьте частоту вращения генератора так, чтобы выходной ток был равен нулю. Затем разомкните контакты выключателя и определите частоту вращения генератора, на которой достигается регламентированное напряжение на выходе, см. спецификацию.

Регулятор

Регулятор напряжения электронный. Регулирование осуществляется сменой силы тока (напряженности магнитного поля) в обмотке возбуждения.

1. Проверка.

Напряжение на выходе регулятора должно оставаться постоянным и в регламентированном диапазоне. Регулятор ремонту не подлежит.

2. Измерение регулируемого напряжения.

а) Полностью зарядите аккумуляторную батарею (ток зарядки на автомобиле меньше 10 А).

б) Установите частоту вращения двигателя так, чтобы генератор имел частоту вращения в 3000 об/мин (150 А) или 5000 об/мин (80 А).

в) Измерьте напряжение между клеммами А и Е (150 А) или R и Е (80 А)

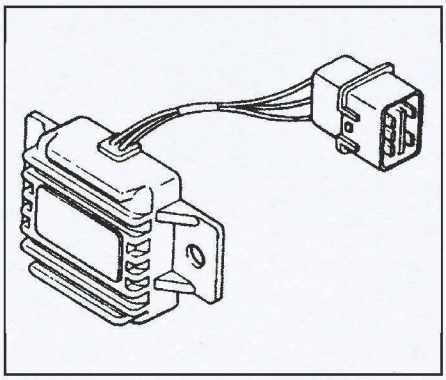
г) Измерьте напряжение между отрицательной клеммой аккумуляторной батареи и клеммой А (или R) регулятора. Убедитесь в том, что измеренные величины не отличаются радикально друг от друга.

Регулируемое напряжение .... 28 - 29 В

Примечание: при проверке не обрывайте никаких контактов измерительной цепи.

Реле безопасности

Реле безопасности электронного типа, его работоспособность не зависит от напряжения аккумуляторной батареи, в отличие от обычного механического реле. Реле ремонту не подлежит.



Система подогрева воздуха на впуске

Система с ручным управлением

1. Проведите проверку системы в целом и, при необходимости, отдельных элементов системы.

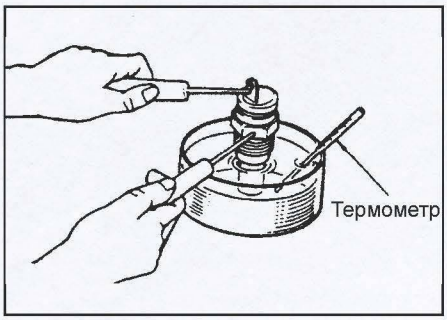
а) Время, необходимое для полного прогрева элемента подогревателя.

Стандартное время..... 40 - 60 секунд

б) Проверьте надежность подсоединения подогревателя воздуха, элемента нагревателя на повреждения и отсутствие контакта с другими деталями.

2. Проверка датчика температуры охлаждающей жидкости.

Поместите датчик в емкость с водой. Подогревайте воду и измеряйте температуру воды и сопротивление датчика. Если сопротивление выходит за допустимые пределы, замените датчик.



Температура (°С)	*Сопротивление (Ом)*
80	*52*
100	*27,4*

Система с автоматическим управлением

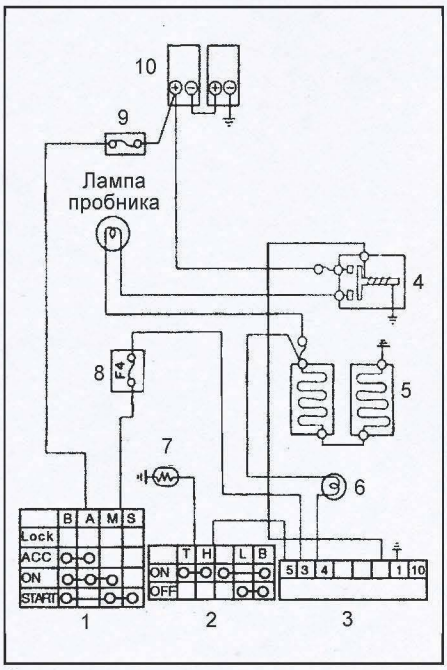
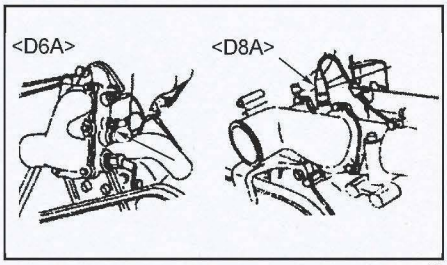


Схема системы подогрева воздуха на впуске (автоматическое управление). 1 - выключатель стартера, 2 - выключатель холодного запуска, 3 - контроллер MUTIC, 4 - реле подогревателя, 5 - подогреватель воздуха на впуске, 6 - индикатор подогревателя, 7 - температура двигателя, 8 - блок предохранителей, 9 - предохранитель, 10 - аккумуляторная батарея.

1. Проверка контроллера подогревателя.

а) Снимите с двигателя датчик температуры охлаждающей жидкости и заглушите отверстие под установку датчика пробкой.



Датчик температуры охлаждающей жидкости.

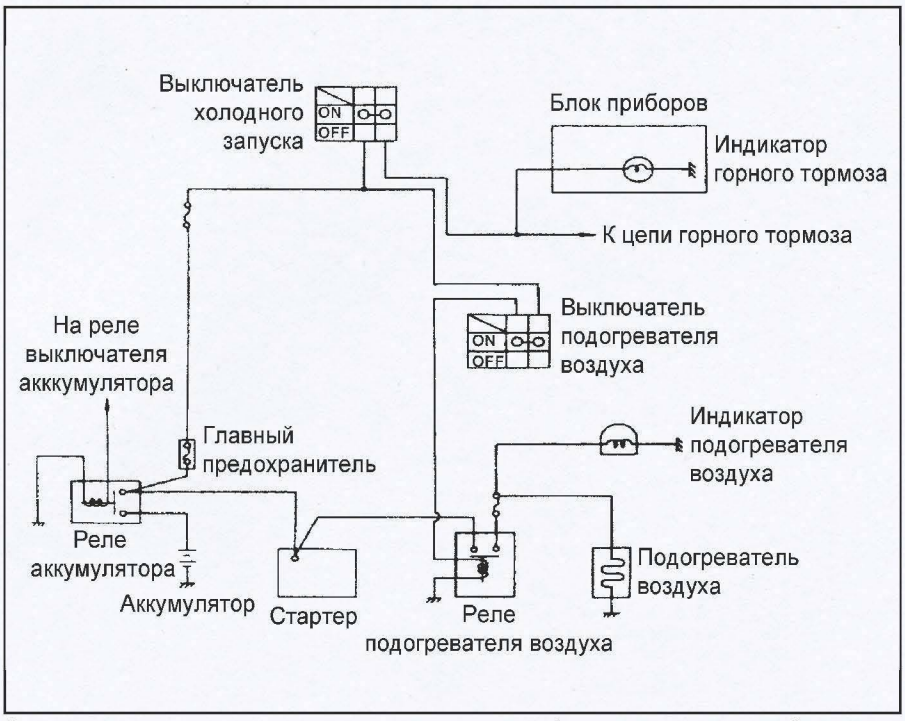
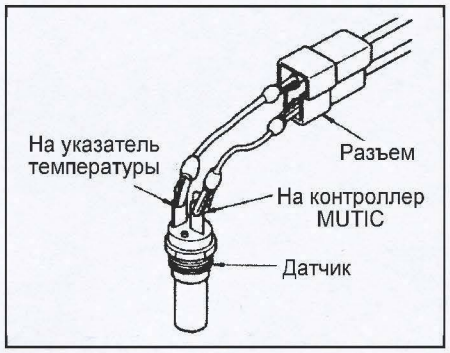


Схема системы подогрева воздуха на впуске (ручное управление).

CarInfo.com.ua

б) Подсоедините лампу пробника между реле подогревателя и подогревателем воздуха. Поместите датчик температуры охлаждающей жидкости в емкость с водой, выполните следующие проверки.
в) Только в целях проверки подсоедините между датчиком и его разъемом удлинительные провода. Не путайте клеммы подсоединения проводов.



г) Проверьте систему с температурой воды выше 0°C:
Переведите выключатель стартера из положения "ON" в положение START: лампа индикатора подогревателя и лампа пробника гореть не должны.

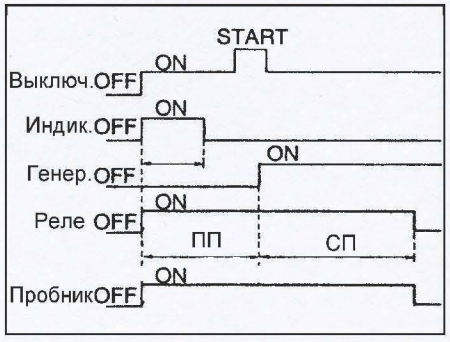


д) Проверьте систему с температурой воды ниже 0°C.
1) Убедитесь в том, что после перевода выключателя стартера в положение "ON" лампа индикатора подогревателя (оранжевая) горит установленное инструкцией время. Лампа пробника должна гореть же самое время.

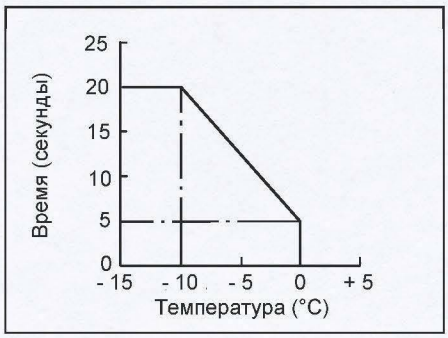
Время предварительного прогрева ..... 24 ± 32 секунды

2) Запустите двигатель и убедитесь в том, что лампа пробника гаснет после завершения сопроводительного подогрева.

Время сопроводительного подогрева ..... 36 ± 34 секунды



е) Проверьте время горения индикатора подогревателя в зависимости от температуры воды.



ж) Если любая из вышеописанных проверок дала отрицательный результат, замените контроллер MUTIC на заведомо исправный. Если ничего не изменилось, отремонтируйте проводку, связанную с контроллером.

Примечание: перед выполнением проверок полностью зарядите аккумуляторную батарею.

2. Проверка датчика температуры охлаждающей жидкости.
Поместите датчика в емкость с водой. Подогревайте воду и измеряйте температуру воды и сопротивление датчика. Если сопротивление выходит за допустимые пределы, замените датчик.



Датчик для указателя температуры.

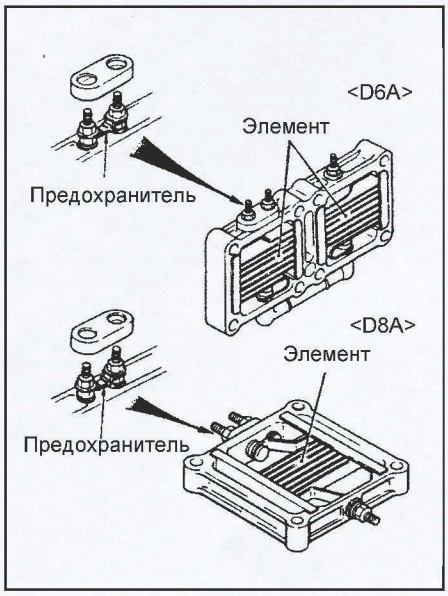
Температура, °C	Сопротивление, Ом
50	154
80	52
100	27,4

Датчик для контроллера MUTIC.

Температура, °C	Сопротивление, Ом
20	3250
60	620
80	300

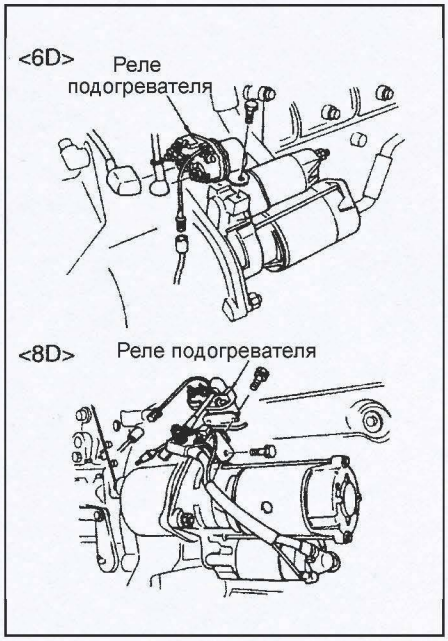
Проверка подогревателя воздуха на впуске

1. Снимите подогреватель воздуха.
2. Проверьте состояние клемм подогревателя, элемента нагревателя, отсутствие касания элементов рядом расположенных деталей. Проверьте также предохранитель. Если он сгорел, сначала определите причину и затем замените предохранитель. Устанавливайте предохранитель той же самой силы тока.

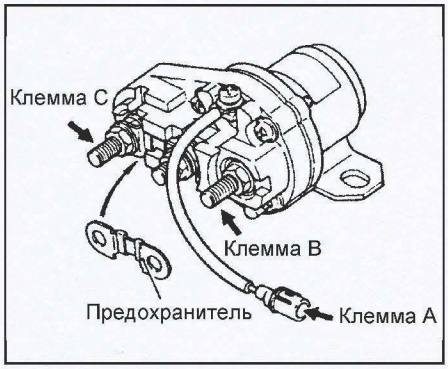


Проверка реле нагревателя

1. Снимите реле подогревателя.



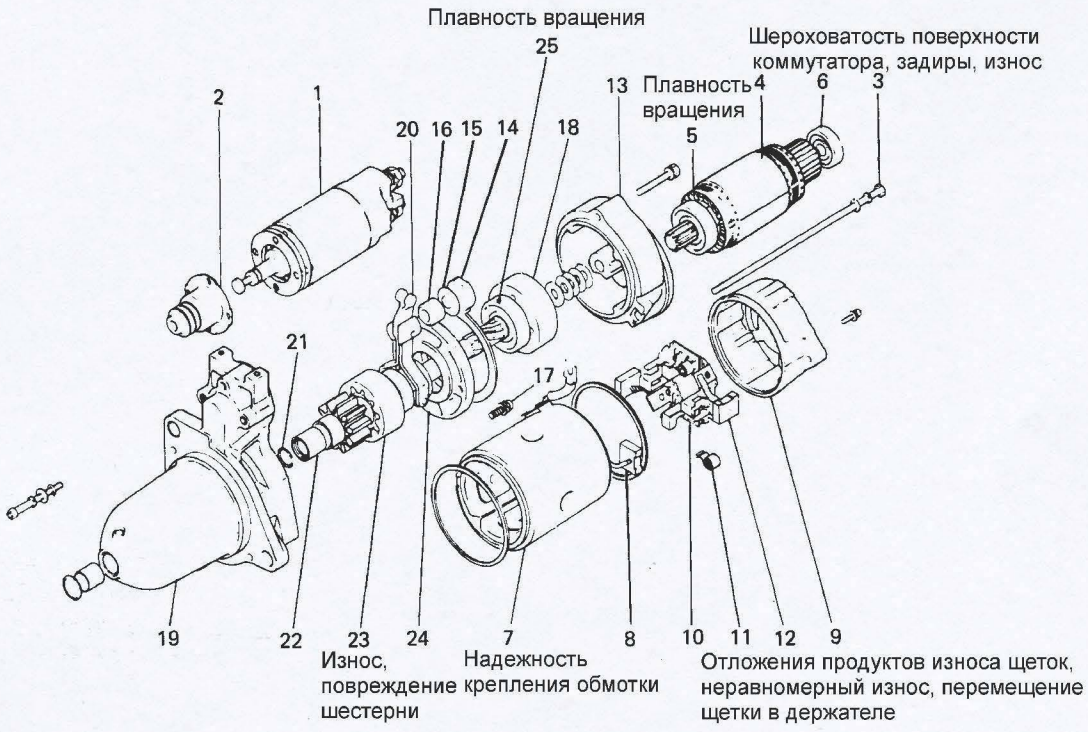
2. Проверка.
Убедитесь в наличии проводимости между клеммами B и C, когда ток в 2,3A (24 В) протекает между клеммой A и землей.



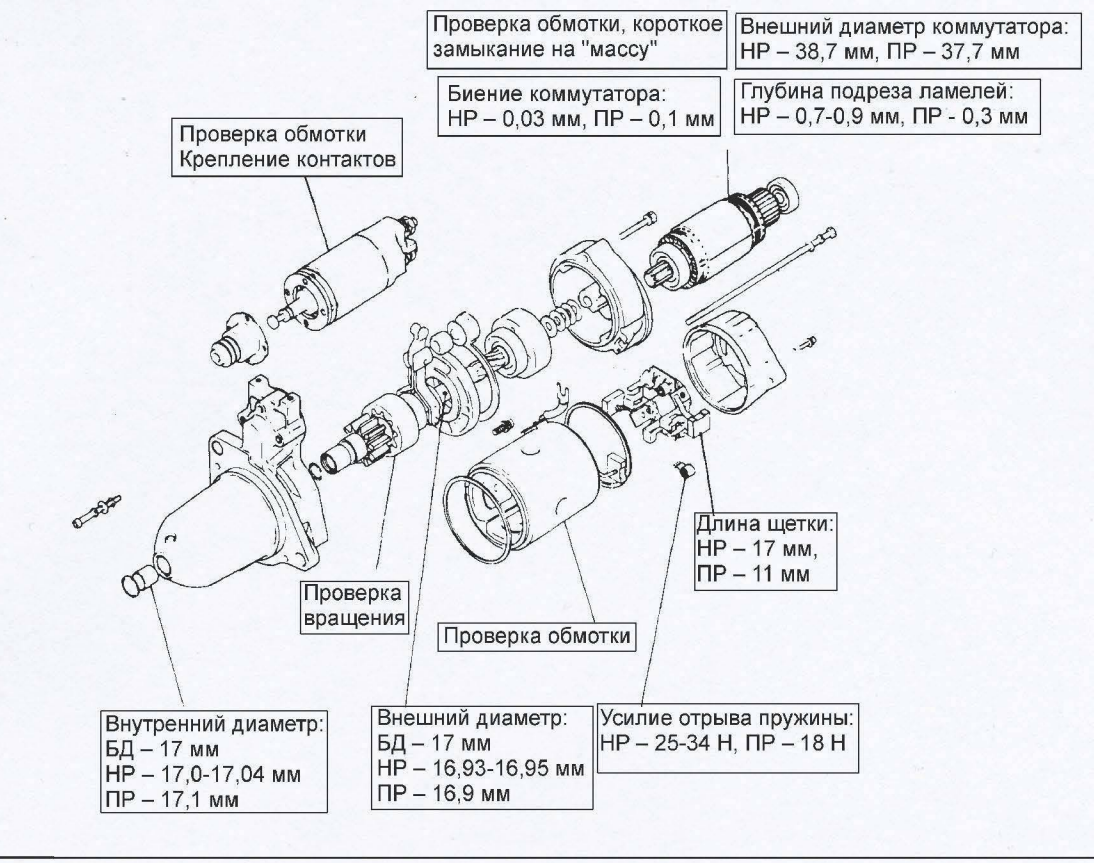
Проверьте предохранитель реле подогревателя и если он сгорел, определите причину и замените предохранитель.

Стартеры и генераторы индустриальных двигателей Mitsubishi 6D2

Стартер M3T95071

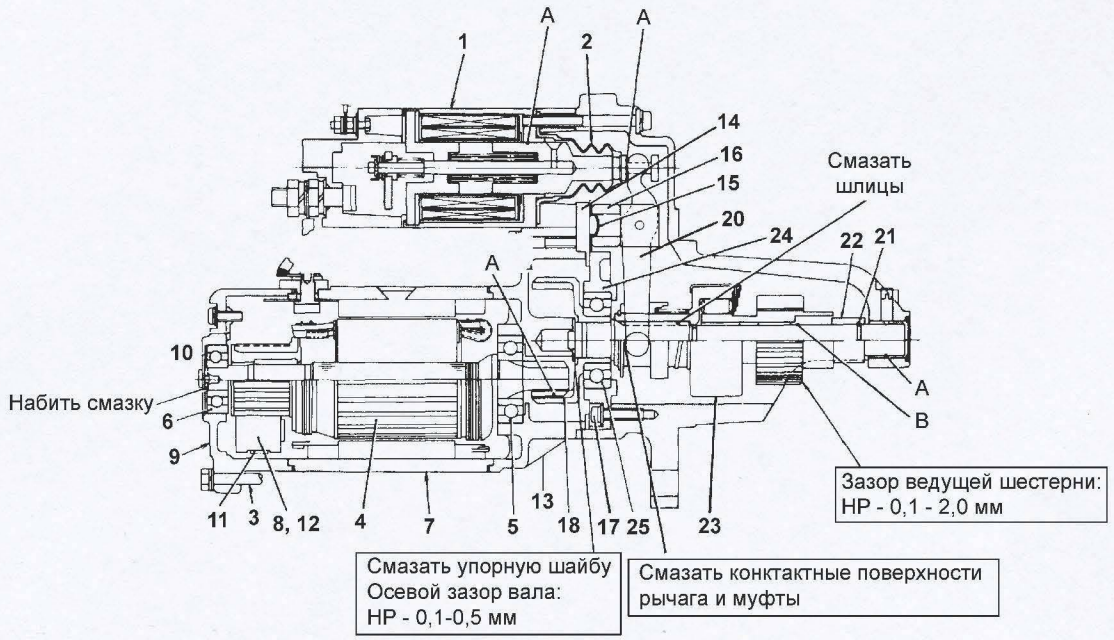


Последовательность разборки стартера M3T95071. 1 - тяговое реле, 2 - крышка, 3 - сквозной болт, 4 - якорь, 5 - подшипник, 6 - подшипник, 7 - статор, 8 - щетка (+), 9 - задний кронштейн, 10 - держатель щеток, 11 - пружина щетки, 12 - щетка (-), 13 - центральный кронштейн, 14 - уплотнение, 15 - держатель, 16 - проставка, 17 - болт, 18 - вал шестерни, 19 - передний кронштейн, 20 - рычаг,21 - кольцо, 22 - фиксатор шестерни, 23 - обгонная муфта, 24 - кронштейн шестерни, 25 - подшипник.



Проверка стартера M3T95071.

CarInfo.com.ua

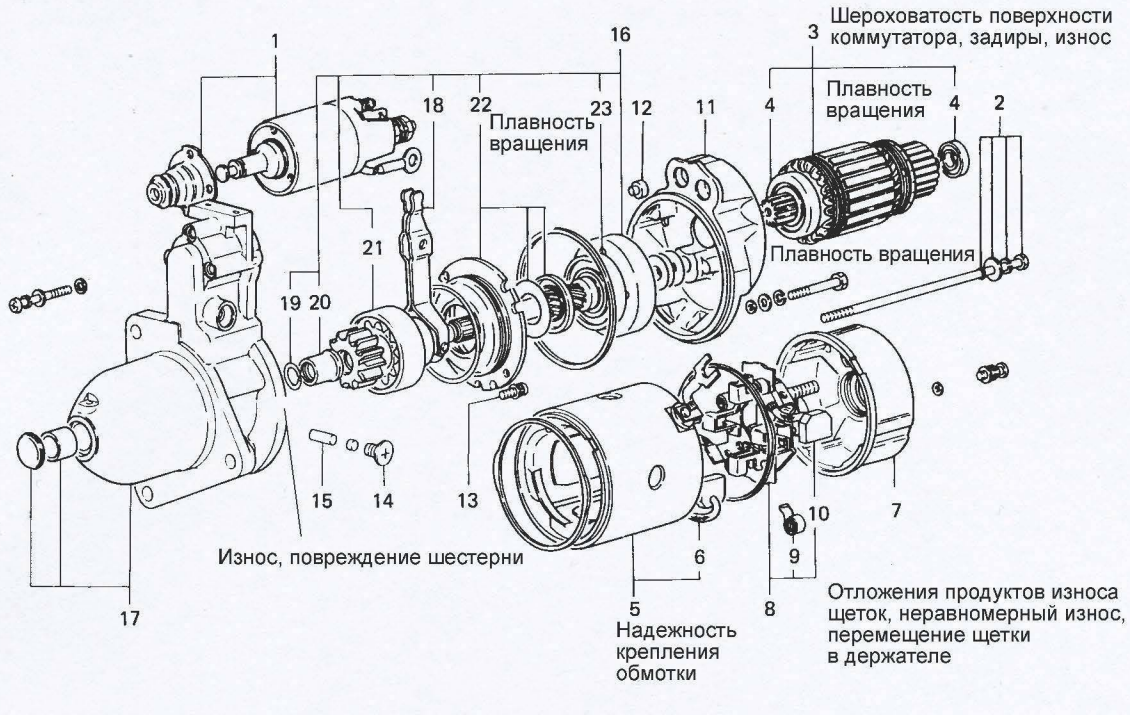


Сборка стартера M3T95071. Рекомендованная смазка: Multemp PS-2 (Kyodo Yushi). Рекомендованное масло: Diamond L393 (Mitsubishi Oil).

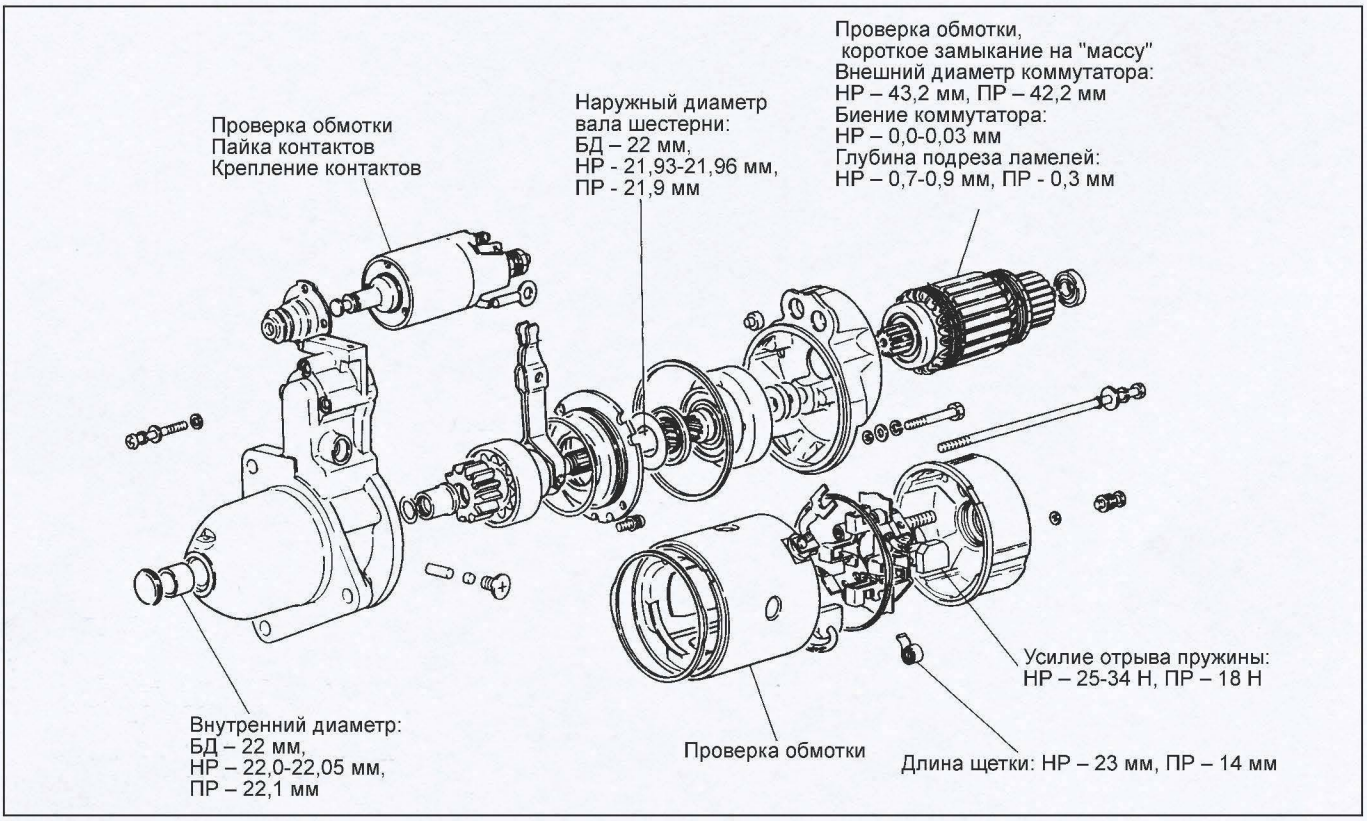
Последовательность сборки^

18 → 25 → 24 → 23 → 22 → 21 → 20 → 19 → 17 → 16 → 15 → 14 → 13 → 7 → 8 → 12 → 11 → 10 → 9 → 3 → 2 → 1
5 → 6 → 4 → 7 → 8 → 12 → 11 → 10 → 9 → 3 → 2 → 1

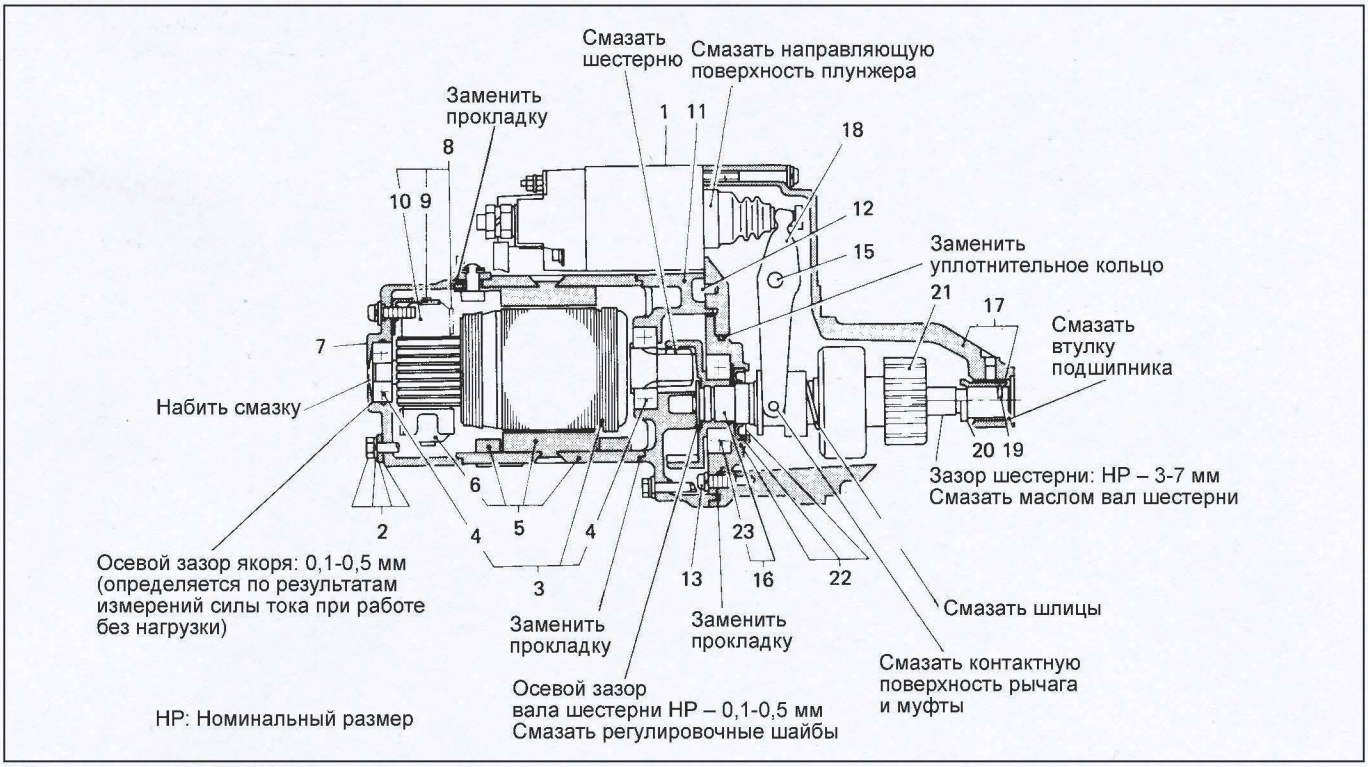
Стартер M5T50276



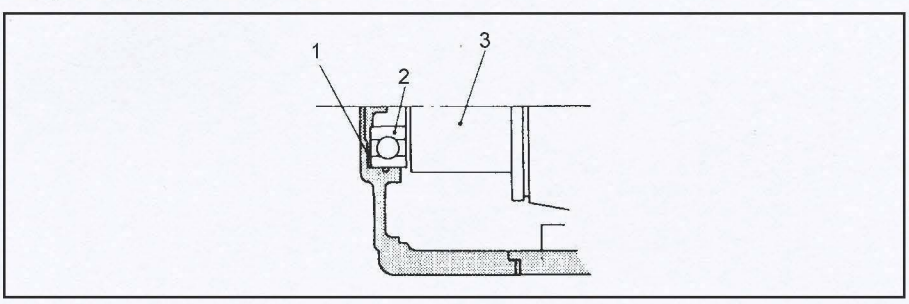
Последовательность разборки стартера M5T50276. 1 - тяговое реле, 2 - сквозной болт, 3 - якорь, 4 - подшипник, 5 - статор, 6 - щетка, 7 - задний кронштейн, 8 - держатель щеток, 9 - пружина щетки, 10 - щетка, 11 - центральный кронштейн, 12 - болт, 13 - болт, 15 - палец, 16 - вал шестерни, 17 - передний кронштейн, 18 - рычаг, 19 - кольцо, 20 - фиксатор шестерни, 21 - обгонная муфта, 22 - кронштейн шестерни, 23 - подшипник.



Проверка стартера M5T50276.



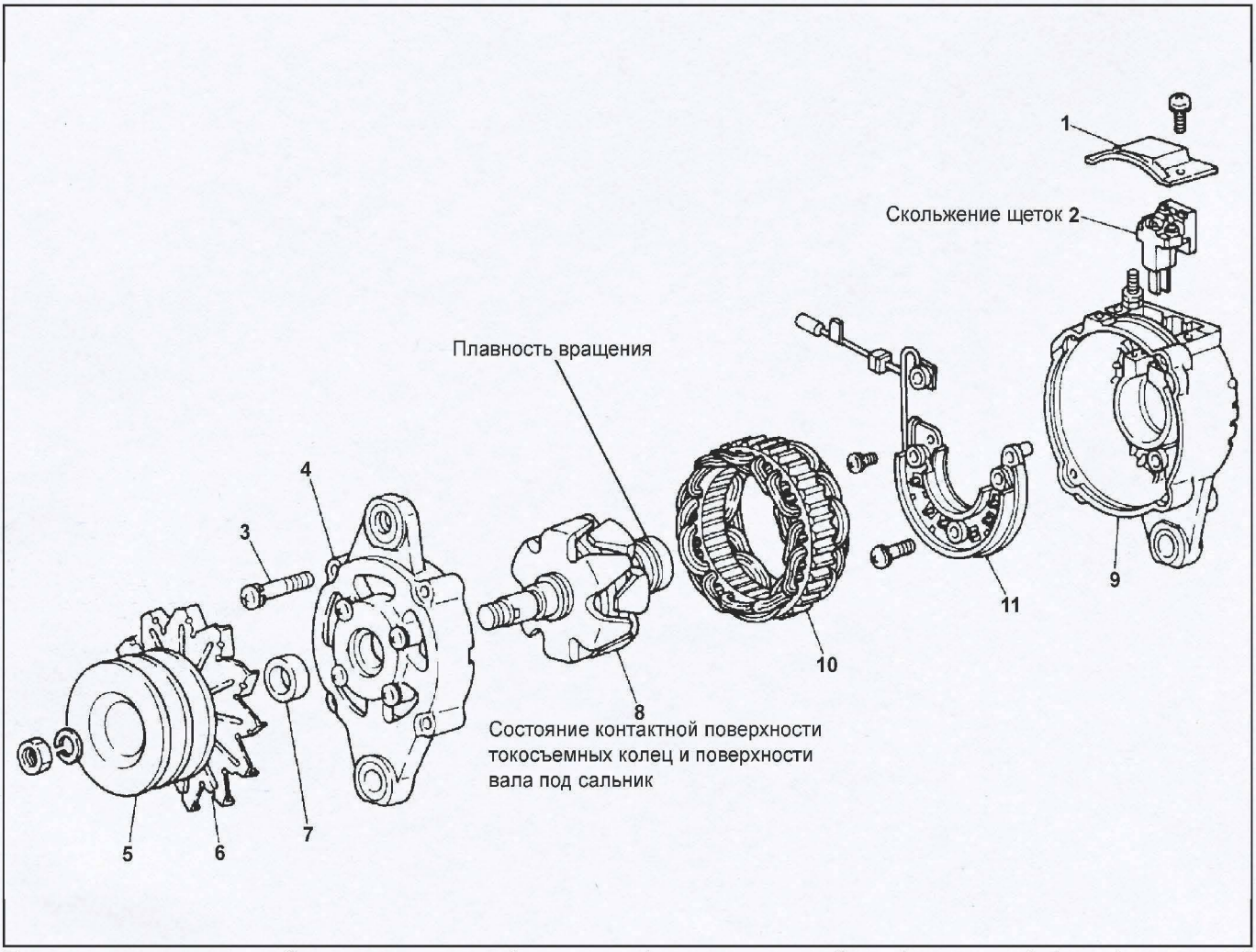
Сборка стартера M5T50276.



Регулировка осевого зазора якоря.
1 - регулировочная шайба,
2 - подшипник,
3 - якорь.

CarInfo.com.ua

Генераторы (A2T70774, A2T70777, A4T57474)

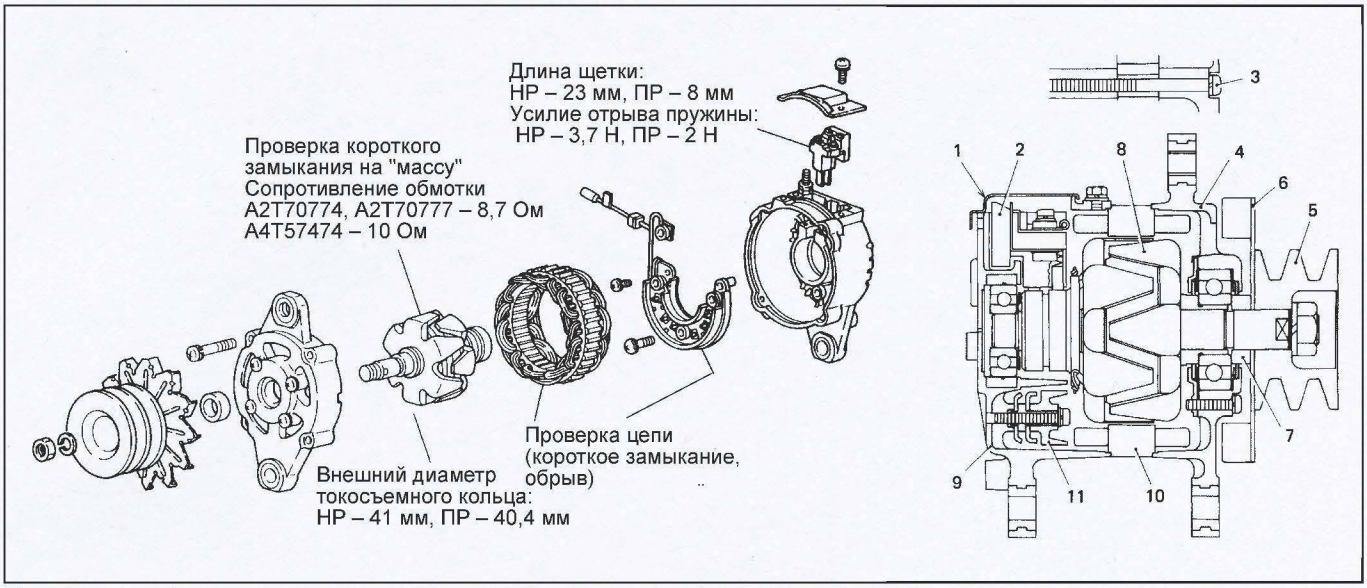


Последовательность разборки генераторов. 1 - крышка, 2 - регулятор в сборе, 3 - сквозной болт, 4 - передний кронштейн, 5 - шкив, 6 - вентилятор, 7 - проставка, 8 - ротор, 9 - задний кронштейн, 10 - статор, 11 - выпрямитель.

Примечание:

- Если разборку продолжать без снятия регулятора можно повредить щетки при снятии ротора.

- Не снимайте сальник кроме случая очевидного повреждения.



Проверка и сборка генераторов.

Примечание:

- Перед заведением вала в сальник обмотайте шлицы вала виниловой лентой для предотвращения повреждения уплотнительной кромки сальника.

- При установке сальника в задний кронштейн равномерно распределяйте усилие запрессовки.

Поиск неисправностей

Симптом	Вероятная причина	Устранение
Стартер не работает	Дефект аккумуляторной батареи или низкое напряжение батареи	Замените или зарядите
	Дефект электропроводки системы запуска (стартер, реле стартера, тяговое реле, реле подогревателя воздуха, выключатель стартера)	Отремонтируйте
	Дефект деталей системы запуска (стартер, реле стартера, тяговое реле, реле подогревателя воздуха, выключатель стартера)	Замените
Стартер работает, но двигатель не запускается	Шестерня стартера не входит в зацепление с зубчатым венцом маховика Некорректное напряжение на клемме S тягового реле стартера Некорректное напряжение на клемме SW реле стартера Износ или повреждение шестерни стартера Износ или повреждение зубчатого венца маховика	Отремонтируйте
	Шестерня стартера не входит в зацепление с зубчатым венцом маховика, но не вращается Дефект аккумуляторной батареи или низкое напряжение батареи Слабая пружина щетки стартера Дефект обгонной муфты	Отремонтируйте
Генератор в норме, но аккумуляторная батарея разряжается	Слабое натяжение ремня привода генератора	Отрегулируйте
	Повреждение ремня привода генератора	Замените
	Дефект проводов генератора	Отремонтируйте
	Дефект проводов предохранителя системы зарядки	Отремонтируйте
	Дефект аккумуляторной батареи	Замените
Батарея в норме, но разряжается	Дефект генератора Обрыв цепи обмотки статора Короткое замыкание на землю колец токосъемника и наконечников ротора Дефект обмотки возбуждения Износ колец токосъемника Износ щеток Дефект пружин щеток Дефект выпрямителя Дефект регулятора напряжения	Замените
Лампа зарядки не горит при неработающем двигателе и включенном "зажигании"	Дефект регулятора напряжения	Замените
Быстрая потеря электролита и высокая температура батареи	Дефект генератора (см. выше) Дефект регулятора напряжения	Замените

Спецификация

Бортовое напряжение			24 В (минус по "земле")	
Стартер	Тип		Постоянного тока с тяговым реле и редуктором	
	Мощность	6D2, D6A, D8A	5,5 кВт / 7,0 кВт при 24 В	
		D6CA	6 кВт при 24 В	
	Редуктор		Одноступенчатый внутреннего зацепления	
Генератор	Регулятор		Со встроенным регулятором напряжения	С регулятором на раме
	Параметры	D6A, D8A	24 В - 60 А	24 В - 150 А
		D6CA	24 В - 100 А	24 В - 180 А
Подогреватель воздуха на впуске	Напряжение		24 В	
	Сила тока		2,3 А (при 24 В и 20°С)	
Реле нагревателя	Напряжение питания		22 В	
	Сила тока		130А ±10 %	
	Предохранитель		200 А	

CarInfo.com.ua

Стандарты обслуживания

Пункт обслуживания				Номинальная величина (в [ ] базовый диаметр)	Предельная величина	Устранение или примечание
Стартер						
Внешний диаметр коллектора			5,5 кВт	38,9 (6D2: 38,7) мм	38,2 (37,7) мм	Замените
			6,0/7,0 кВт	43,2 мм	42,5 мм	
Биение коллектора				0 - 0,03 мм	0,1 мм	Отремонтируйте
Глубина углубления между ламелями коллектора				0,7 - 0,9 мм	0,3 мм	Отремонтируйте
Длина щетки			5,5 кВт	17 мм	11 мм	Замените
			6,0/7,0 кВт	23 мм	12 мм	
Усилие пружины щетки				25 - 34 Н	18 Н	Замените
Вал шестерни (внешний диаметр)			5,5 кВт	[17] 16,93 - 16,95 мм	16,9 мм	Замените
			6,0/7,0 кВт	[22] 21,93 - 21,96 мм	16,9 мм	
Подшипник вала (внутренний диаметр)			5,5 кВт	[17] 17,00 - 17,04 мм	17,1 мм	Замените
			6,0/7,0 кВт	[22] 22,00 - 22,05 мм	17,1 мм	
Характеристики без нагрузки	Напряжение			23 В		Проверьте
	Сила тока			110 А или меньше		
	Частота вращения		5,5 кВт	> 3100 об/минуту		
			6,0/7,0 кВт	> 3400 об/минуту		
Минимальное рабочее напряжение тягового реле				16 В		Замените
Зазор ведущей шестерни	Кроме 6D2			1 -3 мм		Отрегулируйте
	6D2		5,5 кВт	0,1 - 2,0 мм		
			6,0/7,0 кВт	3 - 7 мм		
Осевой зазор в редукторе				0,1 - 0,5 мм		Отрегулируйте
Сопротивление обмотки реле стартера				10,4 Ом		Замените
Генератор (24 В / 60 А, 150 А)						
Внешний диаметр кольца токосъемника			60 А	41 мм	40,4 мм	Замените
			150 А	46 мм	45,4 мм	
Усилие пружины щетки			60 А	3,1 - 4,3 Н	2 Н	Замените
			150 А	2,7 - 3,8 Н	2 Н	
Длина щетки			60 А	23 мм	8 мм	Замените
			150 А	19 мм	6 мм	
Сопротивление обмотки возбуждения (при 20°С)			60 А	7,7 - 9,0 Ом		Замените
			150 А	2,9 - 3,8 Ом		
Характеристики в холодном состоянии	Выходное напряжение		60 А	27 В		Проверьте
			150 А	28 В		
	Сила тока		60 А	больше 32 А		
			150 А	больше 45 А		
	Частота вращения		60 А	1500 об/мин		
			150 А	1100 об/мин		
Характеристики в прогретом состоянии	Выходное напряжение		60 А	27 В		Проверьте
			150 А	28 В		
	Сила тока		60 А	больше 50 А		
			150 А	больше 140 А		
	Частота вращения		60 А	2500 об/мин		
			150 А	2100 об/мин		
Пределы регулирования регулятором (5000 об/мин, 5 А)				28 - 29 В		Замените
Генератор (24 В / 80 А)						
Характеристики в прогретом состоянии	Выходное напряжение 27 В			1100 об/мин	27 А	Проверьте
				2500 об/мин	68 А	
				5000 об/мин	77 А	
Пределы регулирования регулятором (5000 об/мин, 5 А)				28 - 29 В		Замените

Содержание

Идентификация 3
Номер двигателя 3
Идентификационная и информационная табличка 3
Расшифровка идентификационного номера двигателей Hyundai 4
Скоростные характеристики двигателей 5
Расшифровка обозначений двигателя 7
Характеристики двигателей 8
Модельный ряд 8

Общие инструкции по ремонту 9
Чтение иллюстраций 9
Общие инструкции по ремонту 11
Сокращения 11

Двигатель - механическая часть 12
Описание двигателей 12
Горный тормоз 17
Система Powertardo и горный тормоз (Mitsubishi 6D2) 18
Масляный насос 20
Управляющий клапан 20
Работа системы Powertardo и горного тормоза 20
Расположение элементов системы Powertardo и горного тормоза 21
Система Powertardo и горный тормоз (Mitsubishi 6D4) 21
Расположение элементов системы Powertardo и горного тормоза 22
Работа системы Powertardo и горного тормоза 23
Система Jake Brake (Hyundai) 24
Поиск неисправностей 24
Определение время начала ремонта 24
Измерение давления конца сжатия 24
Расход моторного масла 27
Низкое давление масла 27
Проверка и регулировка зазора в приводе клапанов 27
Проверка зазора в приводе клапанов механизма Powertardo (6D4) 28
Процедуры обслуживания 29
Головка цилиндра и клапанный механизм 29
Разборка 29
Отдельные операции разборки 31
Поверка головки блока и клапанного механизма 33
Отдельные операции сборки 35
Маховик, шестерня коленчатого вала и распределительный вал 42
Разборка 42
Отдельные операции разборки 46
Проверка, двигатели D6A, 6D2 47
Проверка, двигатель D8A 47
Проверка, двигатель 6D4 48
Процедура проверки 49
Сборка 51
Отдельные процедуры сборки 54
Блок цилиндров и кривошипно-шатунный механизм 56
Разборка 56
Отдельные операции разборки 60
Процедура проверки 61
Сборка 65
Редуктор отбора мощности от маховика (PTO) 71
Разборка и проверка 71
Отдельные операции разборки и проверка 72
Сборка 73
Привод тахометра 74
Разборка и проверка 74
Сборка и проверка 74
Система Powertardo и горный тормоз 75
Проверка элементов системы Powertardo 76
Проверка элементов системы горного тормоза 81
Масляный насос (6D2) 84
Отдельные операции разборки и проверки (6D2) 84
Управляющий клапан 84
Проверка механизма системы Powertardo (6D4) 84
Горный тормоз (Hyundai) 88
Разборка 88
Система Jake Brake (Hyundai) 89
Проверка и регулировка 89
Стандарты обслуживания и спецификации (двигатели Hyundai) 90
Основная спецификация 90
Стандарты обслуживания (двигатель D6A) 91
Стандарты обслуживания (двигатели D8A) 92
Стандарты обслуживания (двигатели D6CA) 94
Стандарты обслуживания и спецификации (двигатели Mitsubishi) 96
Основная спецификация 96
Стандарты обслуживания (двигатели серии 6D22) 97
Моменты затяжки резьбовых соединений (двигатели серии 6D22) 99
Стандарты обслуживания (двигатели серии 6D24) 99
Моменты затяжки резьбовых соединений (двигатели серии 6D24) 101
Стандарты обслуживания (двигатели серии 6D40) 101
Моменты затяжки резьбовых соединений (двигатели серии 6D40) 102
Стандарты обслуживания (двигатели серии 8DC) 103
Моменты затяжки резьбовых соединений (двигатели серии 8DC) 104

Система смазки 105
Описание 105
Масляный насос 106
Масляный фильтр 106
Охладитель масла 107
Перепускной клапан 107
Смазка деталей двигателя 107
Индикатор уровня масла в двигателе 109
Процедуры обслуживания 110
Проверка давления масла 110
Масляный насос и маслоприемник 110
Снятие и установка 110
Отдельные процедуры разборки и проверки 111
Масляный фильтр и охладитель масла 115
Масляный фильтр 115
Охладитель масла 115
Регулирующий клапан 115
Обратный клапан масляной форсунки 115
Поиск неисправностей 116
Стандарты обслуживания и спецификация 117
Стандарты обслуживания 117
Моменты затяжки резьбовых соединений 117
Спецификация 117

Система охлаждения 118
Описание 118
Водяной насос 118
Термостат 118
Крышка расширительного бачка (радиатора) 119
Вязкостная муфта вентилятора 120
Индикатор температуры охлаждающей жидкости 120
Индикатор уровня охлаждающей жидкости 120
Радиатор 120
Снятие и установка 120
Водяной насос 125
Снятие и установка 125
Разборка и проверка 129
Сборка 131
Привод вентилятора 132
Разборка и проверка 132
Сборка 132
Промежуточный шкив (D8A, 8DC10, 8DC11) 134
Проверки и регулировки на автомобиле 134
Промывка системы охлаждения 134
Охлаждающая жидкость 134
Прокачка системы охлаждения 134
Проверка термостата 134
Проверка вязкостной муфты вентилятора 134
Проверка радиатора 135
Проверка и регулировка натяжения клинового ремня 135
Регулировка перемещением генератора 135
Регулировка перемещением компрессора кондиционера 136

CarInfo.com.ua

Регулировка перемещением промежуточного шкива водяного насоса ... 136
Регулировка ремня привода вентилятора ... 136
Поиск неисправностей ... 136
Спецификация ... 137
Стандарты обслуживания ... 137

Топливная система ... 138
Описание ... 138
ТНВД ... 139
Регулятор подачи топлива RFD ... 140
Регулятор подачи топлива RSV ... 142
Регулятор подачи топлива RLD-J ... 145
Регулятор RQ ... 147
Регулятор подачи топлива RED-III ... 149
Автоматическая муфта опережения впрыска ... 149
Топливоподкачивающий насос ... 151
Муфта привода ТНВД ... 151
Система управления углом опережения впрыска ... 152
Топливная форсунка ... 153
Топливный фильтр ... 154
Водоотделитель ... 154
Тросы управления двигателем ... 154
Проверки и регулировки топливной системы ... 156
Снятие и установка воздушного компрессора ... 156
Снятие и установка корпуса привода ТНВД (6D4) ... 156
Проверка и регулировка установочного угла опережения впрыска ... 157
Проверка и регулировка минимальной и максимальной частоты вращения холостого хода ... 158
Прокачка топливной системы (удаление воздуха из системы) ... 158
Топливный фильтр ... 159
Снятие, замена и установка ... 159
Водоотделитель ... 159
Форсунки ... 159
Снятие и установка ... 159
Разборка ... 160
Проверка и очистка ... 160
Сборка и регулировка (двухпружинная форсунка, тип 1) ... 161
Сборка и регулировка (двухпружинная форсунка, тип 2 6D2 и 6D4 модели выпуска с 1995 года) ... 162
Сборка и регулировка (однопружинная форсунка) ... 164
Топливоподкачивающий насос ... 165
Топливный насос высокого давления (тип P) ... 165
Снятие ... 165
Установка ... 167
Разборка ... 168
Проверка ... 170
Сборка ... 171
Регулировка ... 173
Топливный насос высокого давления (тип A и AD) ... 175
Разборка ... 175
Проверка ... 176
Сборка ... 177
Регулировка ... 178
Регулятор частоты вращения (модель RSV) ... 180
Разборка ... 180
Проверка ... 180
Сборка ... 181
Настройка регулятора ... 181
Регулятор частоты вращения (модель RFD) ... 182
Разборка ... 182
Проверка ... 183
Сборка ... 184
Настройка регулятора ... 184
Система регулирования ТНВД при использовании PTO ... 190
Регулировка ... 190
Регулятор частоты вращения (модель RLD-J) ... 191
Настройка регулятора ... 191
Регулятор RED-III ... 194
Проверки на автомобиле ... 194
Считывание кодов неисправностей ... 195
Стирание диагностических кодов ... 195
Муфта опережения впрыска топлива (тип SPG) ... 197
Разборка и сборка ... 197
Регулировка ... 197
Муфта опережения впрыска топлива (тип SA) ... 197
Разборка ... 198
Сборка ... 198
Муфта опережения впрыска топлива (тип SP) ... 199
Разборка ... 199
Сборка ... 200
Топливный бак ... 200
Снятие и установка ... 200
Проверка ... 200
Управление двигателем (двигатели Mitsubishi до 1992 года выпуска и двигатели Hyundai) ... 201
Разборка и сборка ... 201
Установка и регулировка тросов ... 201
Проверка электродвигателя останова ... 202
Система повышения частоты вращения холостого хода при включении кондиционера (6D2, модели выпуска до 1992 года) ... 202
Управление двигателем (двигатели 6D2, 6D4 модели выпуска с 1992 года) ... 202
Разборка и сборка ... 202
Установка и регулировка тросов ... 203
Система поддержания скорости ... 205
Система диагностирования ... 205
Проверки и регулировки ... 207
Система управления углом опережения впрыска ... 209
Проверка компонентов ... 209
Спецификация ... 211
Стандарты обслуживания ... 212
Моменты затяжки резьбовых соединений ... 212

Топливная система с насос-форсунками ... 213
Оисание ... 213
Общие данные ... 213
Моменты затяжки резьбовых соединений ... 213
Компоненты топливной системы ... 213
Блок управления и датчики ... 214
Топливоподкачивающий насос ... 217
Топливопрокачивающий насос ... 217
Топливный фильтр ... 217
Перепускной клапан ... 217
Самодиагностика и проверки ... 217
Считывание и стирание кодов ... 217
Коды неисправностей и состояние индикаторов ... 217
Проверка компонентов ... 221
Условия проведения проверки ... 221
Насос-форсунки ... 221
Датчик положения коленчатого вала ... 221
Датчик температуры охлаждающей жидкости ... 221
Датчик температры/ давления воздуха на впуске ... 221
Датчик температуры/ давления топлива ... 222
Ремонт и регулировки ... 222
Замена насос-форсунки ... 222
Осушение топливной системы ... 223
Прокачка топливной системы ... 223
Замена топливного фильтра ... 224
Замена топливопрокачивающего насоса ... 224
Замена топливоподкачивающего насоса ... 224
Замена перепускного клапана ... 224

Системы впуска и выпуска ... 225
Оисание ... 225
Система впуска ... 225
Воздушный фильтр ... 226
Система выпуска ... 227
Турбокомпрессор ... 229
Охладитель надувочного воздуха ... 229
Система инерционного наддува (6D22-T2, 6D24-T2, 6D4) ... 229
Система управления турбокомпрессором с изменяемой геометрией лопаток (6D40-T3) ... 230
Расположение датчиков ... 232
Система впуска ... 232
Индикатор загрязненности воздушного фильтра ... 232
Разборка и сборка ... 233
Вздушный фильтр (с бумажным элементом) ... 237
Разборка и сборка ... 237
Проверка и очистка ... 237
Система выпуска ... 238
Разборка и сборка ... 238

Система инерционного надува ... 245
Снятие и установка ... 245
Проверка ... 245
Система турбонаддува ... 245
Проверки на автомобиле ... 245
Трбокомпрессор ... 246
Снятие и установка ... 246
Разборка ... 248
Отдельные процедуры разборки ... 248
Мойка ... 249
Отдельные процедуры проверки ... 249
Сборка ... 249
Турбокомпрессор с изменяемой геометрией лопаток ... 251
Особенности разборки, проверки и сборки ... 251
Считывание и удаление кодов неисправностей ... 254
Удаление кодов неисправностей ... 255
Стандарты обслуживания ... 258
Моменты затяжки резьбовых соединений ... 258

Электрооборудование ... 259

Оисание ... 259
Контроллер MUTIC (опция) ... 259
Стартер ... 259
Генератор ... 260
Система подогрева воздуха на впуске ... 263
Процедуры обслуживания ... 265
Стартер ... 265
Снятие и установка ... 265
Разборка ... 265
Отдельные операции разборки ... 267
Отдельные процедуры проверки ... 267
Отдельные операции сборки ... 269
Проверка и регулировка после сборки ... 270
Реле стартера ... 270
Генератор 60 А ... 271
Разборка ... 271
Генератор 80 А ... 271
Разборка ... 271
Генератор 150 А ... 272
Разборка ... 272
Отдельные процедуры разборки ... 272
Процедуры проверки ... 273
Сборка ... 274
Регулятор ... 275
Система подогрева воздуха на впуске ... 275
Система с ручным управлением ... 275
Система с автоматическим управлением ... 275
Проверка подогревателя воздуха на впуске ... 276
Проверка реле нагревателя ... 276
Стартеры и генераторы индустриальных двигателей Mitsubishi 6D2 ... 277
Стартер M3T95071 ... 277
Стартер M5T50276 ... 278
Генераторы (A2T70774, A2T70777, A4T57474) ... 280
Поиск неисправностей ... 281
Спецификация ... 281
Стандарты обслуживания ... 282

CarInfo com.ua

Интернет-магазин, книга-почтой (курьером по Москве и почтой по России)

В нашем интернет-магазине Вы можете оформить заказ на любую книгу, CD диск или диагностический прибор, мы организуем доставку в любую точку России удобным для Вас способом.



Заказ книг на сайте: **www.autodata.ru, E-mail: shop@autodata.ru**
Заказ книг по телефону: **(495) 988-26-07 или 8-800-100-26-07 (звонок из РФ бесплатный, в т.ч. и с мобильного телефона) с 9:00 до 18:00 кроме субботы и воскресенья**
Доставка в более 160 пунктов самовывоза в Москве, Подмосковье и других регионах.

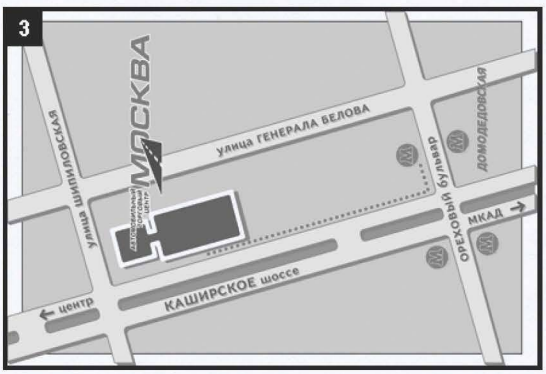
Магазины издательства Легион-Автодата в Москве



1. ТД "Автомобили" (м. Кожуховская),
Южнопортовая, д. 22, к. 1, в центре *(левее от входа)*,
павильон №105, тел. (495) 517-05-30.
Время работы: пн-пт 9:00 - 20:00, сб-вс 9:00 - 18:00



2. ТЦ "Автомол", 55-й км МКАД,
авторынок Кунцево, центральная линия, павильон "Книги",
тел. (495) 972-20-40.
Время работы: 9:00 - 19:00, ежедневно.



3. АТЦ "Москва" (м. Домодедовская),
Каширское шоссе 61, корпус 3А, цокольный этаж,
павильон Е33, тел.: 8-925-010-96-58
Время работы: 10:00 - 20:00, ежедневно.

и другие издания на нашем сайте www.autodata.ru