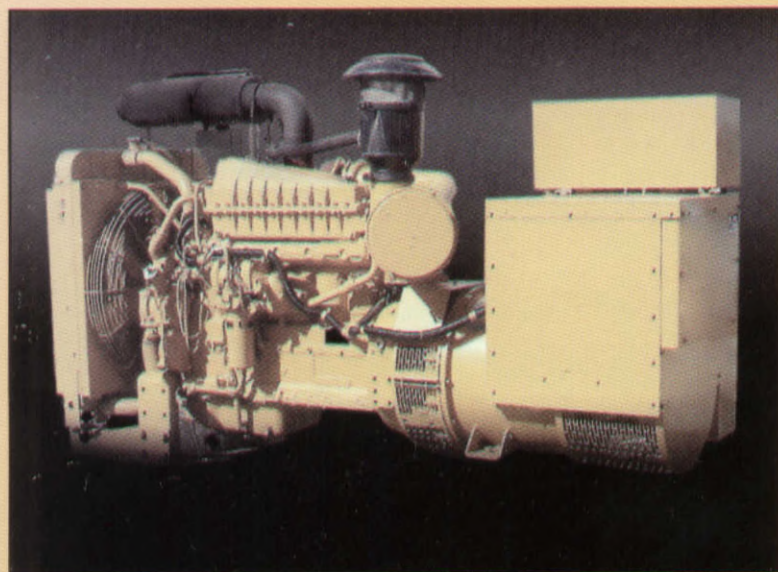


ДВИГАТЕЛИ

CATERPILLAR 3306 • 3406



**Эта книга может быть использована
для технического обслуживания
двигателей CATERPILLAR 3408, 3412**

**Устройство, техническое
обслуживание и ремонт**



Техника безопасности

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:

• Некоторые процедуры обслуживания потенциально опасны и могут привести к травме или смерти. Перед началом обслуживания прочитайте и поймите порядок проведения процедур обслуживания, рекомендованные Caterpillar.

• Сопроводительные рисунки помогают понять текст руководства, показывают куда смотреть и что делать. Некоторые рисунки не воспроизводят точный образ детали, установленной на Ваш конкретный двигатель, они не теряют при этом свою информативность.

Эксплуатационники могут быть незнакомы с устройством многих узлов и работой систем двигателей. Важно проявлять осмоторительность при выполнении обслуживания двигателя. Перед снятием и/или разборкой отдельного узла или детали двигателя ознакомьтесь с устройством узла и особенностями снятия/установки деталей.

Многие детали двигателя очень тяжелые, проверьте наличие соответствующего подъемного оборудования. Вес многих корпусных деталей указан в данном руководстве в соответствующих разделах главы "Разборка и сборка". Выполняйте указания по технике безопасности при работе с грузоподъемным оборудованием.

Ниже приведен список основных предосторожностей, которые должны соблюдаться всегда.

1. Перед обслуживанием или ремонтом двигателя и его узлов прочитайте сопроводительные инструкции и поймите порядок ведения работ. При необходимости приобретите или изготовьте специальный инструмент.
2. Убедитесь в том, что рабочая зона не захламлена, устранили все потенциальные источники опасности.
3. Всегда надевайте защитные очки и защитную обувь, особенно при работах, связанных с использованием молотка или с переноской тяжелых деталей. Не носите слишком свободную или рваную одежду. Снимите с пальцев и запястий рук украшения любого вида, подвяжите длинные волосы.
4. Если двигатель должен быть запущен для проверки давления или частоты вращения, убедитесь в том, все защитные приспособления двигателя установлены. Чтобы предотвратить несчастный случай, вызванный вращающимися деталями двигателя, работайте около двигателя осторожно.
5. Если двигатель прогрет, ослабляйте крышку заливной горловины ради-

атора медленно и сбросьте давление в системе охлаждения, прежде, чем снимать любые детали системы.

6. Ингибитор коррозии содержит щелочь. Избегайте попадания охлаждающей жидкости в глаза или длительного контакта с кожей. В случае непредвиденного контакта немедленно вымойте пораженный участок кожи водой с мылом. При попадании жидкости в глаза промойте их большим количеством воды в течение, по крайней мере, 15 минут, обратитесь за медицинской помощью.

ХРАНИТЕ ЖИДКОСТИ ВНЕ ПРЕДЕЛОВ ДОСЯГАЕМОСТИ ДЕТЕЙ.

7. Не курите при проверке уровня электролита в аккумуляторной батарее. Никогда не отсоединяйте элементы системы зарядки при работающем двигателе. Помните, что при зарядке аккумуляторной батареи образуется водород, который в смеси с воздухом образует гремучий газ: любая случайная искра может вызвать взрыв. Не допускайте контакта электролита с кожными покровами. В случае непредвиденного контакта немедленно вымойте пораженный участок кожи водой с мылом. При попадании электролита в глаза промойте их большим количеством воды в течение, по крайней мере, 15 минут, обратитесь за медицинской помощью.

8. Перед началом любых ремонтных работ отсоединяйте аккумуляторную батарею, разрядите конденсаторы и повесьте на средства управления запущенного двигателя табличку "Не запускать!".

9. Не работайте с узлами автомобиля, поддерживаемыми только домкратом, всегда подводите под них жесткие стойки безопасности.

10. Прежде, чем отсоединять шланги систем охлаждения, питания, смазки или воздушного компрессора сбросьте давление в системе. Не проверяйте наличие утечек рукой: высокое давление масла или топлива может пробить кожу.

11. Никогда не перегибайте трубки системы питания или не устанавливайте перегнутые трубки. Перед отсоединением топливных трубок очищайте места разъемов от грязи, после отсоединения заглушите открытые отверстия.

12. При затяжке крепежа топливных трубок обязательно соблюдайте рекомендованные моменты затяжки и порядок ослабления/затяжки крепежа. Правильно устанавливайте все поддерживающие кронштейны и клеммеры.

13. Все топливо- и маслопроводы должны иметь достаточный зазор для предотвращения любого вредного контакта с другими деталями двигателя, не прокладывайте топливо- и маслопроводы вблизи горячих деталей.

14. Если вес снимаемой детали превышает 23 кг, пользуйтесь грузоподъемными механизмами достаточной мощности. Убедитесь в том, что все цепи, крюки, стропы и т.д. находятся в хорошем состоянии и имеют соответствующую грузоподъемность.

15. Во избежание ожогов начинайте работу только после остывания двигателя.

16. Будьте осторожны при снятии любых крышек. Постепенно отворачивайте последние два болта или гайки, расположенные на противоположных концах крышки или узла: крышка или узел могут быть нагружены усилием пружины.

17. При снятии крышек заливных горловин или выворачивании пробок оберните их ветошью для сбора технических жидкостей и предотвращения их попадания на кожу, особенно это важно при работе на неостывшем двигателе.

18. Всегда пользуйтесь только исправными инструментами и только если Вы знаете, как ими правильно пользоваться. Используйте только оригинальные запасные части Caterpillar.

19. При замене крепежа устанавливайте крепеж только такой же конструкции и класса прочности. Никогда не устанавливайте крепеж низшего класса прочности.

20. Ремонт, который требует применения сварки, должен выполняться только квалифицированным сварщиком. Определите тип свариваемого металла, подберите соответствующие электроды и режимы сварки.

21. Перед ремонтом электрооборудования отсоедините аккумуляторную батарею. При снятии деталей электрооборудования не повредите электропроводку. При замене проводов прокладывайте их так, чтобы избежать контакта с острыми гранями деталей. Не крепите электропроводку к трубкам, передающим жидкости.

22. Убедитесь в том, что все защитные устройства, включая разнообразных экраны, установлены и функционируют правильно. Если для ремонта защита или экран должны быть сняты, работайте с особой осторожностью. После окончания ремонта установите защиту на место.

Работа систем

Топливная система

Все двигатели

Топливо топливоподкачивающим насосом (8) подается из топливного бака (9) через топливный фильтр грубой очистки (10) на топливный фильтр (11) тонкой очистки и к магистрали низкого давления топливного насоса высокого давления (5). Давление топлива в топливной магистрали ограничивается усилием пружины поршня топливоподкачивающего насоса. Перепускной клапан (4) сбрасывает избыток топлива по возвратному топливопроводу (3) назад в топливный бак (9). Это помогает поддерживать достаточно низкую температуру топлива и освобождать топливо от воздуха. Насосные секции ТНВД получают топливо из магистрали низкого давления и подают топливо под очень высоким давлением через топливные трубки (2) на топливные форсунки (1). Топливная форсунка имеет распылитель с сопловыми отверстиями малого диаметра, что обеспечивает дробление струи топлива на мельчайшие капельки и хорошее смешение топлива с воздухом в камере сгорания. Некоторые топливные системы имеют водяной сепаратор, обычно устанавливаемый на раме сразу на выходе из топливного бака. Водяной сепаратор может удалять из топлива до 95% воды при расходе топлива до 125

литров в час при содержании воды в топливе до 10%. Максимальное количество воды, которое может удерживать сепаратор около 0,4 литра. Сливайте воду из сепаратора каждый день или при заполнении стакана сепаратора водой на половину емкости сепаратора. Для слива воды нужно открыть два крана сверху и снизу сепаратора.

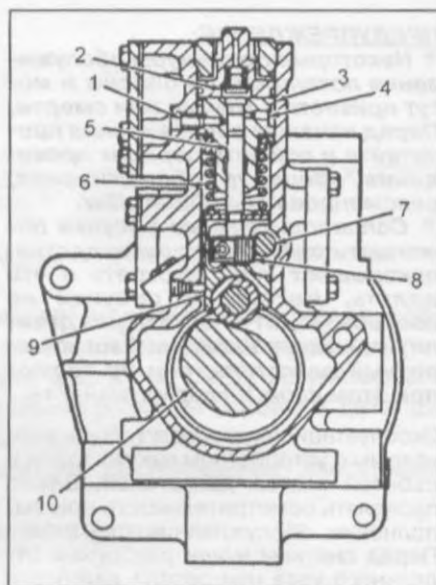
Топливный насос высокого давления (ТНВД)

Все двигатели

ТНВД обеспечивает требуемое давление впрыска топлива и точное дозирование количества топлива, подающегося через топливные форсунки в цилиндры двигателя. Каждую форсунку обслуживает собственная насосная секция ТНВД.

Плунжер (5) насосной секции приводится кулачком (10) кулачкового вала ТНВД через толкатель (9). Плунжер постоянно совершает полный ход, определяемый подъемом профиля кулачка. Замыкание кинематической связи плунжера с кулачком обеспечивается пружиной (6).

Когда плунжер насосной секции находится внизу (в начале подъема), топливо из магистрали низкого давления через отсечное (1) и наполнительное (4) окна заполняет надплунжерную полость насосной секции.



Топливный насос высокого давления (3306В, 3306С, 3406В, 3406С).
1 - отсечное окно, 2 - нагнетательный клапан, 3 - втулка плунжера, 4 - наполнительное окно, 5 - плунжер, 6 - пружина, 7 - рейка, 8 - шестерня, 9 - толкатель, 10 - кулачок.

По мере подъема плунжера (5) топливо подается в надплунжерное пространство через наполнительное окно (4) до тех пор, пока вершина плунжера не закроет его. Поскольку плунжер поднимается дальше, давление топлива над плунжером начинает увеличиваться. При давлении топлива около 7 бар открывается нагнетательный клапан (2) и топливо через трубку высокого давления начинает поступать к топливной форсунке.

Подача топлива продолжается до тех пор, пока отсечная кромка (14) плунжера не откроет отсечное окно (1). Плунжер может продолжить ход вверх, но топливо в цилиндр двигателя подаваться уже не будет.

После того, как окно (1) открывается плунжером (5), пружина (13) закрывает нагнетательный клапан (2), когда давление над плунжером (5) падает ниже семи бар. В то же самое время открывается клапан обратного потока (11). Клапан (11) закрывается при давлении в трубке высокого давления около 70 бар, сохраняя это давление до следующего цикла подачи топлива.

Примечание:

Клапан обратного потока (11) предотвращает появление подвпрысков топлива. Этот клапан работает только до давления ниже 8,2 бар и не имеет никакого влияния на работу системы выше этого давления. Когда двигатель остановлен, давление постепенно сбрасывается из-за перетечек топлива через малый паз клапана (11).

Когда плунжер при ходе вниз открывает наполнительное окно (4), топливо снова начинает заполнять надплунжерное пространство, насос готовится начать следующий рабочий ход. Количество топлива, которое подается в цилиндры двигателя, может быть

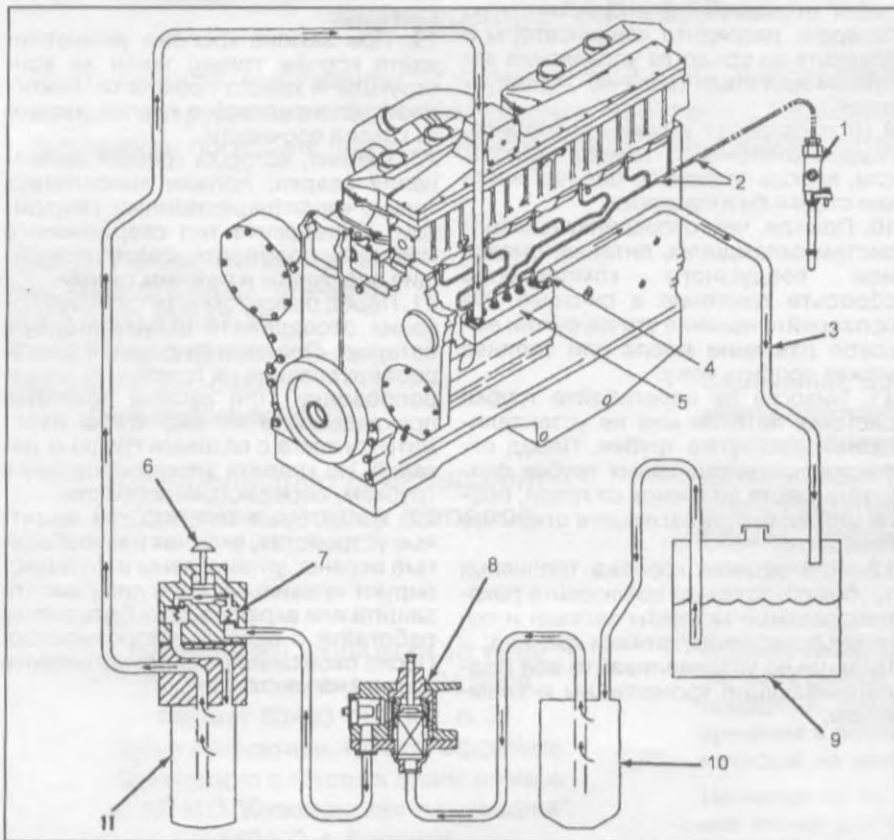
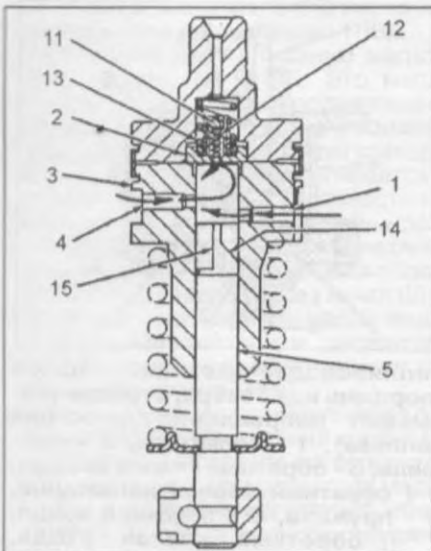
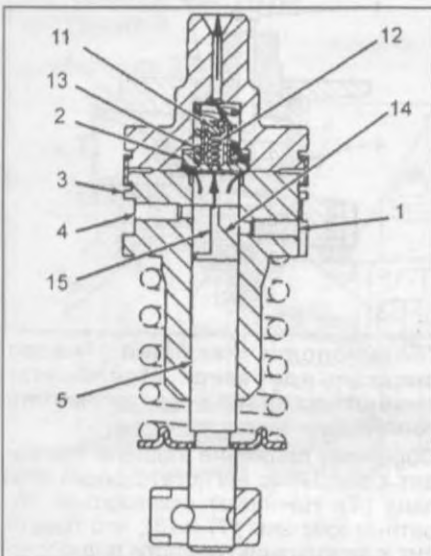


Схема топливной системы (3406С, типичный пример).

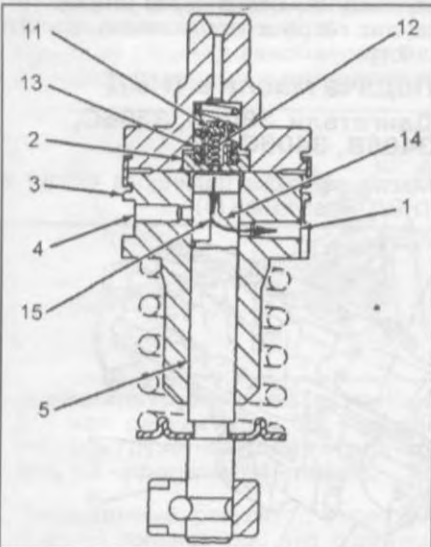
1 - топливная форсунка, 2 - топливные трубки высокого давления, 3 - возвратный топливопровод, 4 - перепускной клапан, 5 - топливный насос высокого давления, 6 - топливоподкачивающий насос, 7 - обратные клапаны, 8 - топливоподкачивающий насос, 9 - топливный бак, 10 - топливный фильтр грубой очистки, 11 - топливный фильтр тонкой очистки.



Насосная секция, заполнение.



Насосная секция, нагнетание.



Насосная секция, сброс топлива.
1 - отсечное окно, 2 - нагнетательный клапан, 3 - втулка плунжера, 4 - наполнительное окно, 5 - плунжер, 11 - клапан обратного расхода, 12 - пружина, 13 - пружина, 14 - отсечная кромка, 15 - паз.

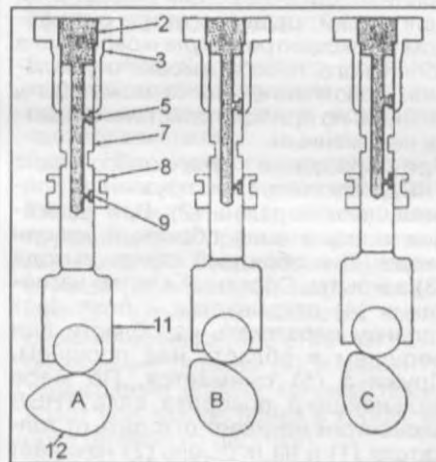
изменено вращением плунжера насосной секции. Вращение плунжера обеспечивается шестерней (8), закрепленной на плунжере и находящейся в зацеплении с рейкой (7). Положение рейки контролируется всережимным регулятором частоты вращения. Когда регулятор перемещает рейку, плунжер поворачивается относительно втулки, что приводит к изменению положения отсечной кромки (14) относительно окна (1). Чем дальше отсечная кромка закрывает окно (1) тем больше будет цикловая подача топлива. Для останова двигателя плунжер поворачивается так, что паз (15) на плунжере совмещается с окном (1) и подача топлива к форсункам прекращается.

Примечание: ТНВД двигателя 3306 оснащен плунжерами без каких-либо кромок. Изменение подачи топлива обеспечивается сменой положения дозирующей втулки относительно отсечного отверстия. Началом процесса заполнения управляет не вершина плунжера, а наполнительное отверстие в плунжере.

Топливная форсунка

Двигатель 3306

Форсунка двигателя 3306 клапано-щелевая с гидравлическим управлением запирающего клапана. Форсунка устанавливается в предкамеру и обеспечивает тонкое распыливание топлива.



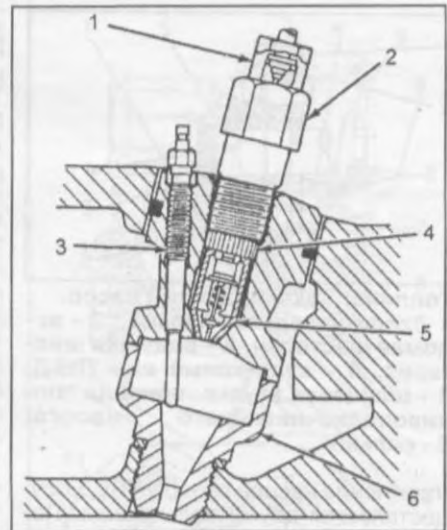
Двигатель 3306:

2 - надплунжерная полость, 3 - втулка плунжера, 4 - наполнительное окно, 7 - плунжер, 8 - дозирующая втулка, 9 - отсечное окно, 11 - толкатель, 12 - кулачок.

А - заполнение,
В - начало нагнетания,
С - конец нагнетания.

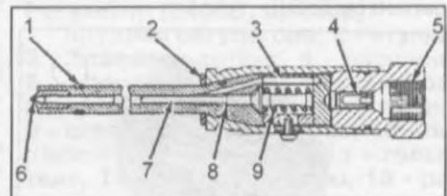
Двигатели 3306В, 3306С, 3406В, 3406С

Топливная форсунка установлена в головке цилиндра (на двигателях 3406В, 3406С еще и в специальном стакане, вворачиваемом в головку блока) и выступает в камеру сгорания. Шайба (2) предотвращает утечку газов из цилиндра. Противонагарное уплотнение (1) предотвращает попадание углеродных отложений в канал форсунки в головке блока цилиндров.



Двигатель 3306. Установка форсунки в предкамере.

1 - штуцер, 2 - гайка, 3 - свеча накаливания, 4 - корпус форсунки, 5 - распылитель, 6 - предкамера.



Двигатели 3306В, 3306С, 3406В, 3406С. Топливная форсунка.

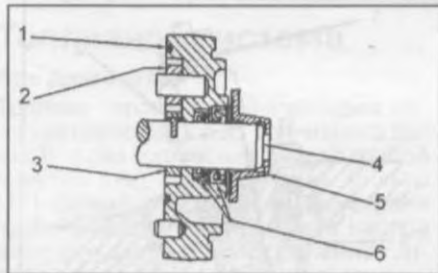
1 - противонагарное уплотнение, 2 - уплотнительная шайба, 3 - топливный канал, 4 - щелевой фильтр, 5 - штуцер трубки высокого давления, 6 - сопловые отверстия, 7 - игла, 8 - дифференциальная площадка, 9 - пружина.

Топливо от ТНВД под высоким давлением подается на штуцер (5). Затем топливо проходит через фильтр (4) и по каналу (3) к дифференциальной площадке (8) иглы (7). Когда давление топлива, которое действует на дифференциальную площадку (8), становится больше, чем усилие пружины (9), игла (7) начинает отходить от седла распылителя и открывает сопловые отверстия (6), топливо начинает поступать в камеру сгорания. Впрыск топлива продолжается до тех пор, пока давление топлива на площадке (8) не становится меньше, чем усилие пружины (9). Пружина усаживает иглу (7) на седло, подача топлива прекращается. Топливная форсунка на этих двигателях не разбирается и не ремонтируется.

Топливодопкачивающий насос

Двигатель 3306

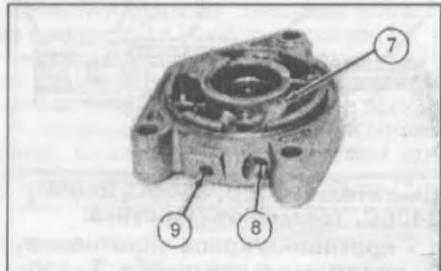
Топливодопкачивающий насос шестеренного типа установлен на переднем конце кулачкового вала ТНВД. Производительность топливодопкачивающего насоса больше, чем расход топлива в двигателе, избыток топлива через перепускной клапан ТНВД сбрасывается в топливный бак.



Топливонасос.

1 - уплотнительное кольцо, 2 - ведомая шестерня, 3 - ведущая шестерня, 4 - кулачковый вал ТНВД, 5 - шлицевая втулка привода топливонасоса, 6 - сальник.

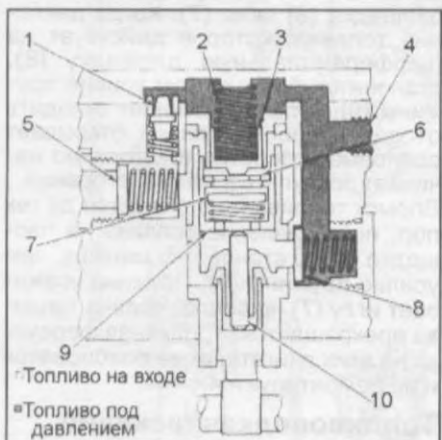
Уплотнение насоса по валу ТНВД осуществляется двумя сальниками. Полость между сальниками имеет дренажное отверстие. Дренаж выполняет две функции. Во-первых, обеспечивается уплотнение насоса, во-вторых, обеспечивается визуальная оценка состояния сальников и подшипников ТНВД.



Корпус топливонасоса.

7 - выход масла на муфту опережения впрыска, 8 - вход масла на муфту опережения впрыска, 9 - дренажное отверстие.

Двигатель 3306В (ранние модели)



1 - Байпасный клапан, 2 - нагнетательная пружина, 3 - малый поршень, 4 - выход, 5 - впускной обратный клапан, 6 - шайба, 7 - нагнетательный обратный клапан, 8 - выпускной обратный клапан, 9 - большой поршень, 10 - толкатель.

Двухпоршневой топливонасос приводится эксцентриком от кулачкового вала ТНВД. Насос ус-

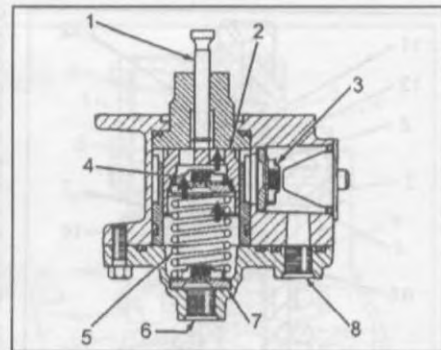
тановлен справа на корпусе ТНВД. При вращении кулачкового вала эксцентрик поднимает толкатель (10). Толкатель в свою очередь поднимает большой поршень (9), шайбу (6) и малый поршень (3). При движении поршня вверх клапаны (5) и (8) закрыты. Клапан (7) большого поршня открывается и топливо проходит через отверстие в низу большого поршня и заполняет объем между большим поршнем и клапаном (8). При движении малого поршня (3) давление топлива над поршнем увеличивается и поступает на выход (4).

При опускании толкателя (10) нагнетательная пружина (2) толкает малый поршень (3), шайбу (6) и большой поршень (9) вниз. Клапаны (5) и (8) открываются. Нагнетательный клапан (7) в большом поршне закрывается и давление под клапаном увеличивается и топливо начинает течь через выпускной обратный клапан, при этом часть топлива идет на выход (4), другая часть заполняет объем над поршнем (3). При движении большого поршня вниз топливо из бака поступает в насос через клапан (5) в объем между большим и малым поршнями. Насос готов к следующему рабочему циклу. Байпасный клапан (1) ограничивает давление подачи подкачивающего насоса на уровне 170-280 кПа.

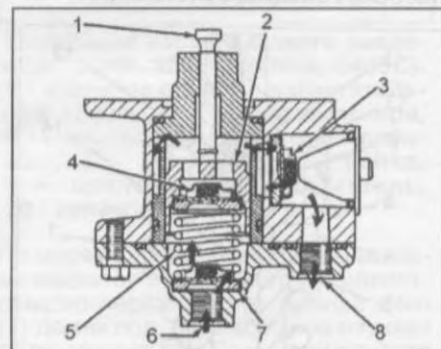
Двигатели 3306В, 3306С, 3406В, 3406С

Топливонасос поршневого типа с приводом от эксцентрика кулачкового вала топливного насоса высокого давления. Исполнение насоса может быть разным, но принцип действия остается неизменным.

При вращении кулачкового вала ТНВД толкатель (1) и пружина (5) перемещают поршень (2). При движении поршня вниз обратный клапан входа (7) и обратный клапан выхода (3) закрыты. Обратный клапан нагнетания (4) открывается и позволяет топливу перетекать из области под поршнем в область над поршнем. Пружина (5) сжимается. По мере дальнейшего поворота вала ТНВД эксцентрик начинает отходить от толкателя (1) и на поршень (2) начинает действовать усилие пружины (5).



Топливонасос (поршень идет вверх, стрелки указывают направление движения топлива). 1 - толкатель, 2 - поршень, 3 - обратный клапан выхода, 4 - обратный клапан нагнетания, 5 - пружина, 6 - впускной канал, 7 - обратный клапан входа, 8 - впускной канал.



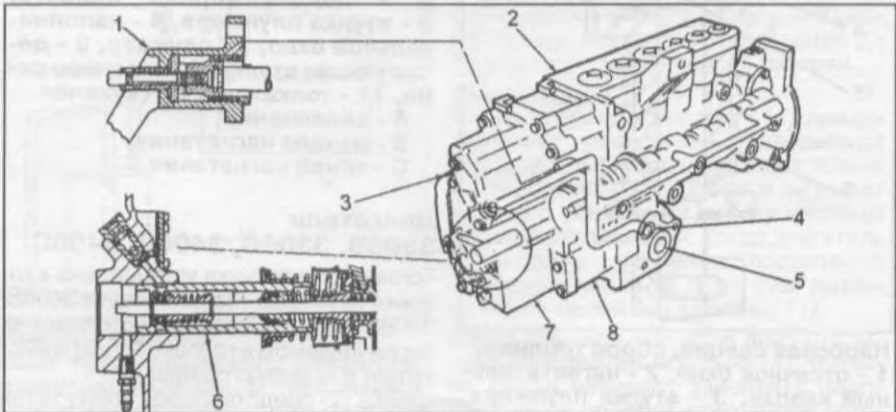
Топливонасос (поршень идет вверх, стрелки указывают направление движения топлива).

Обратное движение поршня приводит к закрытию нагнетательного клапана (4). Начинают открываться обратные клапаны (7) и (3), что приводит к заполнению полости под поршнем из штуцера (6) и выталкиванию топлива из насоса через штуцер (8). Насос готов к проведению нового цикла.

Подача масла в ТНВД

Двигатели 3306В, 3306С, 3406В, 3406С

Масло из блока цилиндров входит в ТНВД через канал (4).

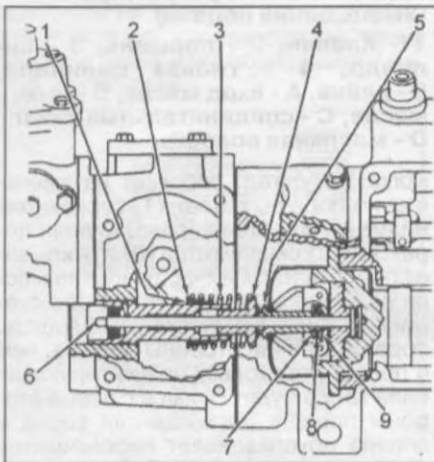


Подача масла в ТНВД. 1 - сервомеханизм, 2 - корпус ТНВД, 3 - крышка, 4 - канал подачи масла из блока цилиндров, 5 - канал слива масла в блок цилиндров, 6 - замедлитель, 7 - задний корпус регулятора, 8 - передний корпус регулятора.

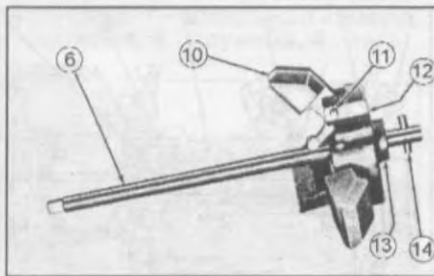
По каналам в корпусе ТНВД масло подается к трем разным узлам ТНВД. Часть масла идет в главную магистраль корпуса (2) ТНВД. Это масло обеспечивает смазку подшипников кулачкового вала и упорного подшипника держателя грузов регулятора. Масло из подшипников сливается в корпус ТНВД. Сливное отверстие в корпусе поддерживает уровень масла в ТНВД примерно по оси кулачкового вала. Масло из ТНВД сливается обратно в блок цилиндров через канал (5). Из магистрали корпуса масло подается на сервомеханизм регулятора (1). Сервомеханизм обеспечивает перемещение рейки ТНВД. Остаточное масло проходит через передний корпус (8) и задний корпус (7) регулятора и подается на корректор подачи топлива. Из корректора масло сливается в корпус регулятора, обеспечивая смазку элементов регулятора и заполнение замедлителя (6).

Регулятор частоты вращения

Двигатель 3306



Регулятор. 1 - седло пружины, 2 - шайба, 3 - пружина регулятора, 4 - седло, 5 - толкатель, 6 - вал регулятора (привод тахометра), 7, 8 и 9 - детали упорного подшипника.



Держатель грузов и вал регулятора. 6 - вал регулятора, 10 - грузы, 11 - ось груза, 12 - держатель грузов, 13 - прорезь, 14 - палец.

Всережимный регулятор управляет подачей топлива так, что двигатель сохраняет задаваемую водителем частоту вращения. Держатель (12) грузов (10) крепится к кулачковому валу ТНВД болтами. Вал регулятора (6) одновременно является приводом тахометра. На ведущем конце вала выполнено радиальное

сверление, в которое установлен палец (14). Палец входит в паз (13) на торце держателя грузов. Грузы (10) соединяются с держателем посредством осей (11). Грузы качаются на оси свободно. При вращении держателя под действием центробежной силы внешняя часть грузов отходит от вала регулятора. Внутренние части грузов через упорный подшипник перемещают толкатель (5). С другой стороны толкатель нагружен пружиной регулятора (3). Пружина (3) регулятора зажата между седлами (1) и (4). Седло (1) опирается на рычаг управления регулятором. Равновесие между центробежной силой грузов и усилием пружины сохраняется все время, пока нагрузка на двигатель остается постоянной. Когда нагрузка на двигатель уменьшается, частота вращения коленчатого вала начинает увеличиваться. Соответственно увеличивается частота вращения грузов регулятора и увеличивается центробежная сила грузов. Грузы начинают перемещать толкатель (5) и связанный с ним рычаг управления рейкой в направлении уменьшения подачи топлива. Мощность двигателя падает, разгон двигателя прекращается, равновесие между усилием пружины и центробежной силой грузов восстанавливается. При увеличении нагрузки на двигатель регулятор автоматически увеличивает подачу топлива.

Двигатели

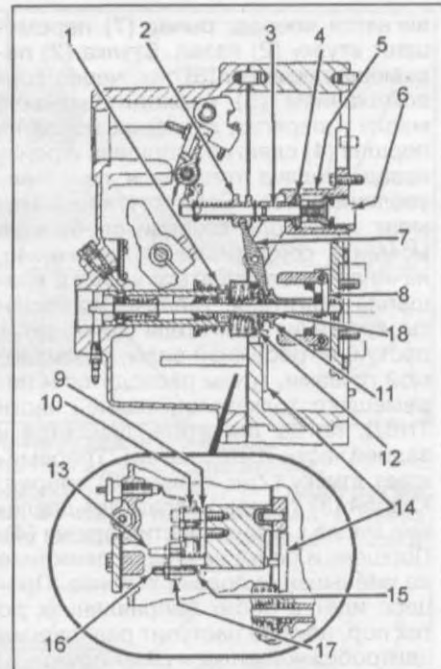
3306В, 3306С, 3406В, 3406С

Всережимный регулятор управляет подачей топлива так, что двигатель сохраняет задаваемую водителем частоту вращения.

Грузы (8) регулятора приводятся непосредственно от кулачкового вала ТНВД. Толкатель (11) перемещается грузами (8) и пружиной регулятора (1). Рычаг (7) соединяет толкатель с втулкой (2), в которой закреплен клапан (3). Клапан (3) является частью сервомеханизма (5) и отвечает за перемещение поршня (4) и рейки (6). Уменьшение подачи топлива происходит при заходе рейки в корпус насоса (вправо на рисунке). Увеличение степени затяжки пружины регулятора (1) приводит к увеличению подачи топлива в двигатель, увеличение центробежной силы грузов (8) приводит к снижению подачи. Когда эти две силы уравниваются друг друга, двигатель работает с постоянной частотой вращения.

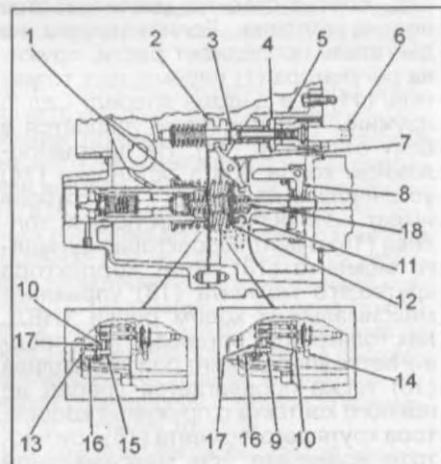
Примечание: на некоторых типах регуляторов установлена пружина (18) ограничения подачи топлива. Эта пружина обеспечивает пусковое обогащение смеси и к моменту достижения частоты вращения минимального холостого хода перестает влиять на работу регулятора.

Когда рычаг управления регулятором перемещают к положению высокой частоты вращения (полной подачи топлива), пружина регулятора (1) сжимается и прижимает толкатель (11) к грузам. Когда толкатель прод-



Регулятор (3406В, пример).

1 - пружина регулятора, 2 - втулка, 3 - клапан-золотник, 4 - поршень, 5 - сервомеханизм регулятора, 6 - рейка, 7 - рычаг, 8 - грузы, 9 - ограничитель нагрузки, 10 - ограничитель остановки, 11 - толкатель, 12 - седло пружины, 13 - регулировочный винт корректировки крутящего момента, 14 - болт остановки, 15 - пружина корректора крутящего момента, 16 - винт регулировки подачи топлива, 17 - проставка, 18 - пружина ограничения подачи (пусковой обога- тель).



Регулятор (3306В, пример).

1 - пружина регулятора, 2 - втулка, 3 - клапан-золотник, 4 - поршень, 5 - сервомеханизм регулятора, 6 - рейка, 7 - рычаг, 8 - грузы, 9 - ограничитель нагрузки, 10 - ограничитель остановки, 11 - толкатель, 12 - седло пружины, 13 - регулировочный винт корректировки крутящего момента, 14 - болт остановки, 15 - пружина корректора крутящего момента, 16 - винт регулировки подачи топлива, 17 - проставка, 18 - пружина ограничения подачи (пусковой обога- тель).

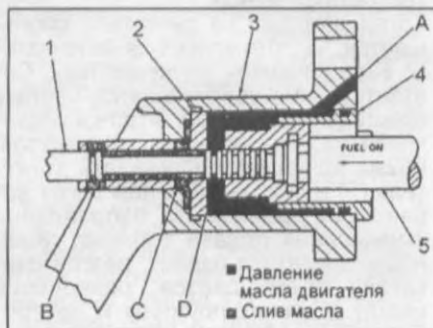
вигается вперед, рычаг (7) перемещает втулку (2) назад. Втулка (2) перемещает клапан (3) так, через сервомеханизм (5) проходит меньше масла и перепад давления масла на поршне (4) сдвигает поршень и рейку назад. Подача топлива в двигатель увеличивается. Если крутящий момент двигателя становится больше момента сопротивления движению, начинает увеличиваться частота вращения двигателя. Увеличение частоты вращения двигателя приводит к росту центробежной силы, развиваемой грузами, грузы расходятся и перемещают толкатель к задней части ТНВД. Когда толкатель движется к задней части ТНВД, рычаг (7) перемещает втулку (2) и клапан (3) вперед. Клапан (3) теперь направляет давление масла к задней части поршня (4). Поршень и рейка начинают движение на уменьшение подачи топлива. Процесс идет в обоих направлениях до тех пор, пока не наступит равновесие центробежной силы и силы пружины, т.е. до стабилизации частоты вращения двигателя. Максимальное сжатие пружины регулятора определяет и максимальную частоту вращения, выше которой раскрутить двигатель не удастся (исключая режим принудительного холостого хода). Максимальная частота вращения устанавливается регулировочным винтом сжатия пружины.

Если двигатель работает на максимальной частоте вращения, то с увеличением нагрузки на двигатель частота его вращения уменьшается. Грузы (8) сходятся и пружина регулятора (1) перемещает толкатель (11) вперед, соответственно увеличивается подача топлива. Если нагрузка на двигатель продолжает расти, пружина регулятора (1) перемещает толкатель (11) все дальше вперед. Седло остановки (14). На противоположном конце болта остановки (14) установлена проставка (17), которая имеет винт регулировки подачи топлива (16) и винт корректора крутящего момента (13). Винт корректора крутящего момента (13) управляет максимальным ходом рейки ТНВД. Как только болт остановки (14) продвигается вперед, винт подачи топлива (16) также продвигается вперед до полного контакта с пружиной корректора крутящего момента (15) при частоте вращения при максимальной нагрузке на двигатель. Положение регулировочного винта подачи топлива (16) определяет мощность двигателя при частоте вращения на полной нагрузке. Пружина корректора крутящего момента (15) теперь отвечает за перемещение рейки.

Если нагрузка на двигатель снова вырастет, частота вращения уменьшится и пружина (1) переместит толкатель дальше вперед, болт остановки (14) еще продвинется вперед, при этом винт (16) подачи топлива прогнет пружину (15) корректора крутящего момента и рейка (6) еще продвинется в направлении увеличения

подачи топлива. Это перемещение ограничено упором винта (13) в ограничитель останова (10). Дальнейший рост подачи топлива невозможен. При неисправности регулятора, например, при заедании грузов регулятора в положении полной подачи, двигатель может быть остановлен при помощи соленоида отсечки топлива или перемещением рычага выключения (в зависимости от исполнения ТНВД): клапан (3) может перемещаться независимо от втулки (2) в положение отключения подачи топлива.

Сервомеханизм регулятора Двигатели 3306В, 3306С, 3406В, 3406С

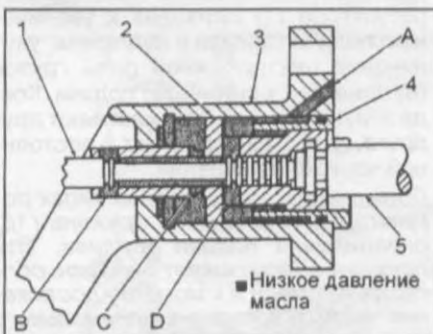


Сервомеханизм регулятора. (Увеличение подачи)

1 - Клапан, 2 - поршень, 3 - цилиндр, 4 - гильза цилиндра, 5 - рейка. А - вход масла, В - выход масла, С - соединительный канал D - масляная полость.

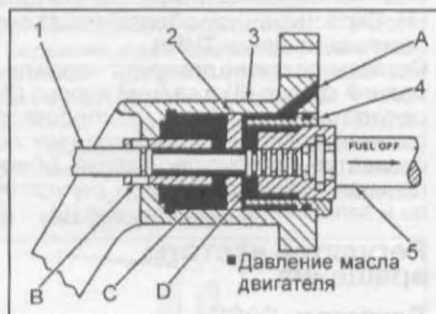
Сервомеханизм регулятора обеспечивает усиление механического движения регулятора для перемещения рейки ТНВД. Сервомеханизм регулятора имеет цилиндр (3), втулку (4), поршень (2) и клапан (1).

При работе регулятора на увеличение подачи топлива клапан (1) движется влево. Клапан открывает выход масла (В) и закрывает полость (D). Масло под давлением на входе (А) перемещает поршень (2) и топливную рейку (5) влево. Масло за поршнем проходит по каналу (С), через клапан (1) и сливается в корпус регулятора через выход (В).



Сервомеханизм регулятора. (Равновесное положение) 1 - клапан, 2 - поршень, 3 - цилиндр, 4 - гильза цилиндра, 5 - рейка. А - вход масла, В - выход масла, С - соединительный канал, D - масляная полость.

При равновесии сил пружины и грузов регулятора частота вращения коленчатого вала двигателя не меняется, клапан сервомеханизма (1) останавливается. Давлением масла на входе (А) поршень (2) перемещается до открытия каналов (С) и полости (D). Теперь масло движется по полости (D) и через клапан (1) поступает на выход (В). При отсутствии перепада давления на поршне его движение прекращается, соответственно, рейка (5) также останавливается.



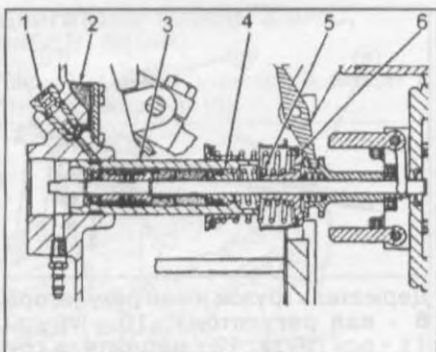
Сервомеханизм регулятора. (Уменьшение подачи)

1 - Клапан, 2 - поршень, 3 - цилиндр, 4 - гильза цилиндра, 5 - рейка, А - вход масла, В - выход масла, С - соединительный канал, D - масляная полость.

Когда регулятор работает на уменьшение подачи, клапан (1) сервомеханизма смещается вправо. Клапан перекрывает окно выхода (В) и открывает полость (D). Сейчас давление масла на входе (А) действует на обе стороны поршня (2). Поскольку площадь поршня с левой стороны больше, чем с правой, постольку результирующая сила также будет больше с левой стороны поршня. Разница сил слева и справа обуславливает перемещение поршня вместе с рейкой (5) вправо.

Замедлитель

Двигатели 3306В, 3306С, 3406В, 3406С



1 - игольчатый клапан, 2 - масляный резервуар, 3 - цилиндр, 4 - поршень, 5 - пружина замедлителя, 6 - седло пружины.

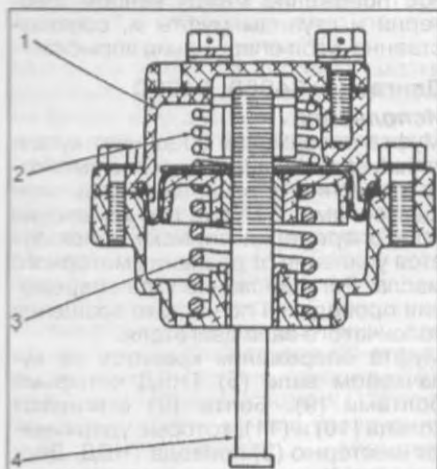
Замедлитель способствует ускорению стабилизации управления регулятором частотой вращения при резких изменениях нагрузки на двигатель. Замедлитель имеет игольчатый клапан (1), масляный резервуар (2),

цилиндр (3), поршень (4), пружину (5) и седло пружины (6). Поршень (4) и тарелка пружины (6) закреплены на пружине (5) замедлителя. Когда седло пружины (6) перемещается (при изменении режима работы двигателя) пружина (5) перемещает поршень (4) в цилиндре (3). Цилиндр (3) и масляный резервуар (2) всегда заполнены маслом. Перемещение поршня (4) вызывает перетекание масла (в/из цилиндра) через игольчатый клапан (1) и масляный резервуар (2).

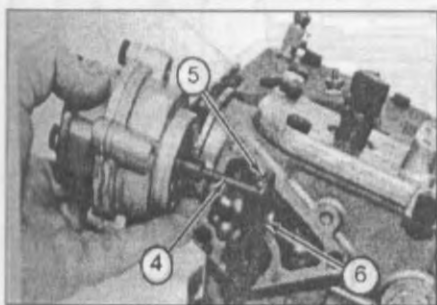
Игольчатый клапан (1) создает гидравлическое сопротивление перетеканию масла: чем быстрее регулятор пробует переместить седло пружины (6), тем большее сопротивление мешает перемещению гнезда пружины, тем медленнее реакция на управляющее воздействие.

Корректор подачи топлива

Корректор подачи топлива ограничивает количество подаваемого в цилиндры двигателя топлива при разгоне двигателя для снижения черного дымления на выхлопе. При правильной настройке корректора он также сводит к минимуму образование нагара в двигателе.

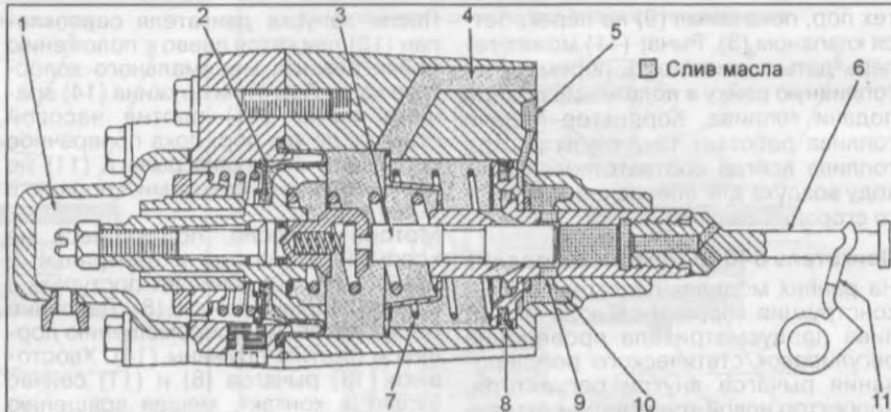


Двигатель 3306. Корректор подачи топлива. 1 - воздушная камера, 2 - пружина, 3 - пружина, 4 - тяга.



Корректор подачи топлива. 4 - тяга, 5 - палец, 6 - рычаг

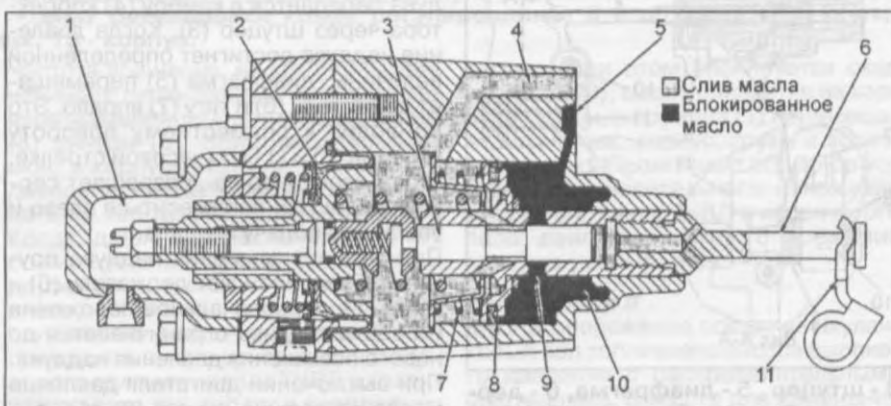
Камера (1) корректора связана с впускным коллектором двигателя трубкой. Комбинация усилий давления воздуха на диафрагму и пружины (2) уравнивается усилием пружины (3). Изменение точки равновесия проводится вращением тяги (4)



Двигатели 3306В, 3306С, 3406В (ранние модели), 3406С.

Корректор подачи топлива (положение при запуске двигателя).

1 - воздушная камера (давление воздуха на впуске), 2 - диафрагма, 3 - внутренний клапан, 4 - канал слива, 5 - канал подачи масла, 6 - тяга, 7 - пружина, 8 - поршень, 9 - масляная полость, 10 - масляный резервуар, 11 - рычаг.



Двигатели 3306В, 3306С, 3406В (ранние модели), 3406С.

Корректор подачи топлива (Положение при разгоне двигателя).

1 - воздушная камера (давление воздуха на впуске), 2 - диафрагма, 3 - внутренний клапан, 4 - канал слива, 5 - канал подачи масла, 6 - тяга, 7 - пружина, 8 - поршень, 9 - масляная полость, 10 - масляный резервуар, 11 - рычаг.

корректора. Когда регулятор работает на увеличение подачи топлива, рычаги регулятора поворачивают рейку насоса в направлении увеличения подачи. Усилие поворота рейки передается на рейку через рычаг (6) и пружину. Тяга (4) корректора соединена с рычагом (6) пальцем (5). При недостаточном давлении наддува ход рычага (6) на увеличение подачи топлива ограничен.

Двигатели 3306В, 3306С, 3406В (ранние модели), 3406С

Тяга (6) перемещает рычаг (11), который ограничивает перемещение топливной рейки только в направлении увеличения подачи топлива. На остановленном двигателе давление масла в системе отсутствует, и тяга (6) полностью выдвинута, см. рисунок "положение при запуске двигателя". Перемещение топливной рейки и рычага (11) тягой (6) не ограничено, что обеспечивает максимально возможную подачу топлива при запуске. Здесь корректор играет роль пускового обогатителя.

Когда давление масла достигает нормальной величины, масло проходит через канал подачи масла (5) в масляный резервуар (10). Поршень (8) и тя-

га (6) перемещаются так, чтобы ограничить ход рычага (11) и рейки в положении подачи топлива на границе черного дымления при данном давлении воздуха во впускном коллекторе. Тяга (6) не будет двигаться до тех пор, пока давление во впускном коллекторе [камере (1)] не увеличится достаточно, чтобы переместить внутренний клапан (3). Перемещение клапана приведет к перераспределению давления на поршне и перемещению тяги в положение увеличения подачи. Воздушная камера (1) соединена с впускным коллектором стальной трубкой.

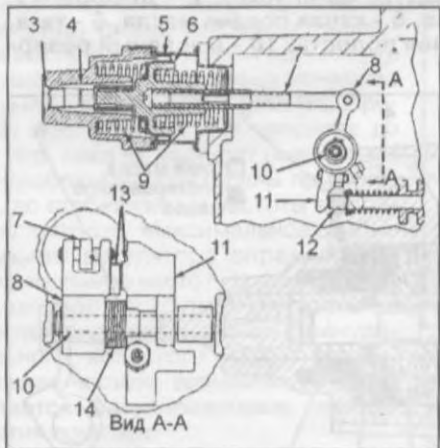
При разгоне, когда регулятор увеличивает подачу топлива, тяга (6) ограничивает перемещение рычага (11) в направлении увеличения подачи. Масло в резервуаре (10) действует как ограничитель перемещения тяги (6) до увеличения давления воздуха во впускном коллекторе.

Как только увеличится давление воздуха, узел диафрагмы (2) и внутреннего клапана (3) начинают двигаться вправо. Клапан открывает канал (9) и масло из резервуара (10) идет на слив (4). Как только давление за поршнем (8) падает, пружина (7) перемещает поршень и тягу (6) вправо. Поршень (8) и тяга (6) будут двигаться до

тех пор, пока канал (9) не перекроется клапаном (3). Рычаг (11) может теперь дать возможность переместить топливную рейку в положение полной подачи топлива. Корректор подачи топлива работает так, чтобы расход топлива всегда соответствовал расходу воздуха для обеспечения полного сгорания топлива.

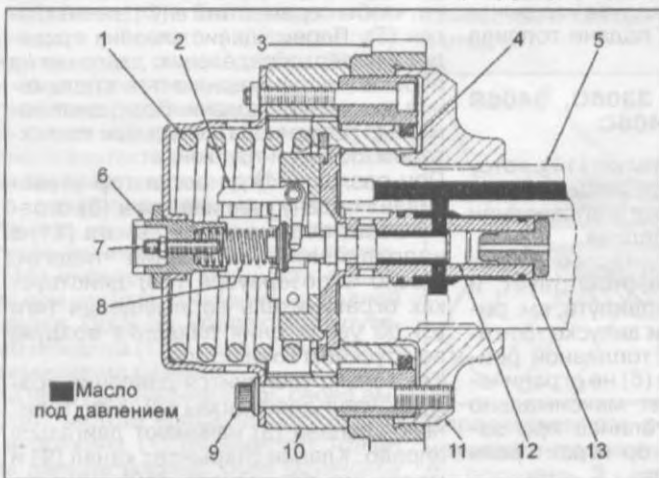
Двигатель 3406В (поздние модели)

На ранних моделях двигателя 3406В конструкция корректора подачи топлива предусматривала проведение регулировок статического регулирования рычагов внутри регулятора. Корректор новой конструкции активируется давлением масла, поэтому статической регулировки не требуется.



3 - штуцер, 5 - диафрагма, 6 - держатель, 7 - тяга, 8 - рычаг, 9 - пружины, 10 - вал, 11 - рычаг, 12 - сервоклапан, 13 - хвостовики, 14 - пружина.

При прокрутке двигателя стартером активируется сервоклапан (12), что приводит к перемещению рейки ТНВД в направлении увеличения подачи топлива (влево, подробнее см. в описании работы регулятора). При движении сервоклапана (12) влево он толкает рычаг (11). Вращение рычага (11) по часовой стрелке приводит к уменьшению натяжения пружины (14).



1 - пружина, 2 - грузы, 3 - шестерня привода ТНВД, 4 - держатель, 5 - кулачковый вал ТНВД, 6 - винт регулировки начала регулирования, 7 - винт регулировки конца регулирования, 8 - пружина, 9 - болт, 10 - кольцо, 11 - кольцо, 12 - золотник, 13 - корпус.

После запуска двигателя сервоклапан (12) движется влево к положению рейки режима минимального холостого хода. При этом пружина (14) вращает рычаг (11) против часовой стрелки до тех пор, пока поперечное сверление во втулке рычага (11) не совместится с канавками в поршне в рычаге (8).

Моторное масло, подающееся из корпуса регулятора в центральный канал вала (10) начинает поступать в канавки поршня рычага (8). Давление масла приводит к перемещению поршня и сжатия пружины (14). Хвостовики (13) рычагов (8) и (11) сейчас входят в контакт, мешая вращению рычага (11) по часовой стрелке. Ограничение вращения рычага (11) по часовой стрелке ограничивает перемещение сервоклапана (12) в направлении увеличения подачи топлива.

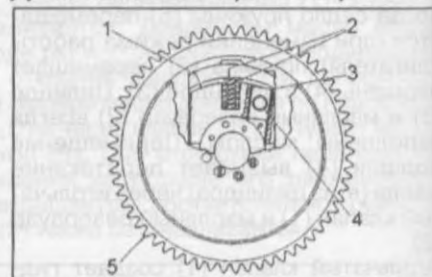
При работе двигателя давление наддува передается в камеру (4) корректора через штуцер (3). Когда давление наддува достигнет определенной величины, диафрагма (5) перемещает держатель (6) и тягу (7) вправо. Это приводит к совместному повороту рычагов (8) и (11) по часовой стрелке, что, в свою очередь, разрешает сервоклапану (12) переместиться влево и увеличить подачу топлива.

При падении давления наддува пружины (9) возвращают держатель (6) и тягу (7) в первоначальное положение и подача топлива ограничивается до нового повышения давления наддува. При выключении двигателя давление масла на поршне рычага (8) сбрасывается. Пружина (14) отодвигает рычаг (8) от рычага (11) и вращению рычага (11) уже ничего не мешает, корректор готов к началу нового цикла при последующем запуске двигателя.

Примечание: на модификациях двигателя могут встретиться разные варианты исполнения корректора подачи топлива, в основном ограничивается пусковое обогащение смеси. При этом пружина (14) убирается, а рычаг (8) изменяется так, что имеет место постоянное ограничение вращению рычага (11) упором хвостовиков (13).

Автоматическая муфта опережения впрыска.

Двигатели 3306, 3306В, 3306С



Автоматическая муфта опережения впрыска.

1 - грузы, 2 - пружины, 3 - ползуны, 4 - поводки, 5 - шестерня привода ТНВД.

Муфта опережения впрыска (5) установлена на носке кулачкового вала ТНВД.

Под действием центробежной силы грузы (1) перемещают два ползуна (3), установленные в пазах, выполненных под углом к грузам. Ползуны (3) приводят в движение два поводка (4) ступицы шестерни привода ТНВД (5). При перемещении ползун в пазах изменяется относительное угловое положение между венцом шестерни и ступицы муфты и, соответственно, угол опережения впрыска.

Двигатели 3406В, 3406С

Исполнение I

Муфта опережения соединяет кулачковый вал топливного насоса высокого давления с распределительными шестернями. В муфте для изменения угла опережения впрыска используется усилие от давления моторного масла. Регулирование угла опережения проводится по частоте вращения коленчатого вала двигателя.

Муфта опережения крепится на кулачковом вале (5) ТНВД четырьмя болтами (9). Болты (9) стягивают кольца (10) и (11), которые удерживают шестерню (3) привода ТНВД. Держатель (4) имеет прямые шлицы на внешнем диаметре и спиральные шлицы на внутреннем диаметре.





1 - пружина, 2 - грузы, 3 - шестерня привода ТНВД, 4 - держатель, 5 - кулачковый вал ТНВД, 6 - винт регулировки начала регулирования, 7 - винт регулировки конца регулирования, 8 - пружина, 9 - болт, 10 - кольцо, 11 - кольцо, 12 - золотник, 13 - корпус.

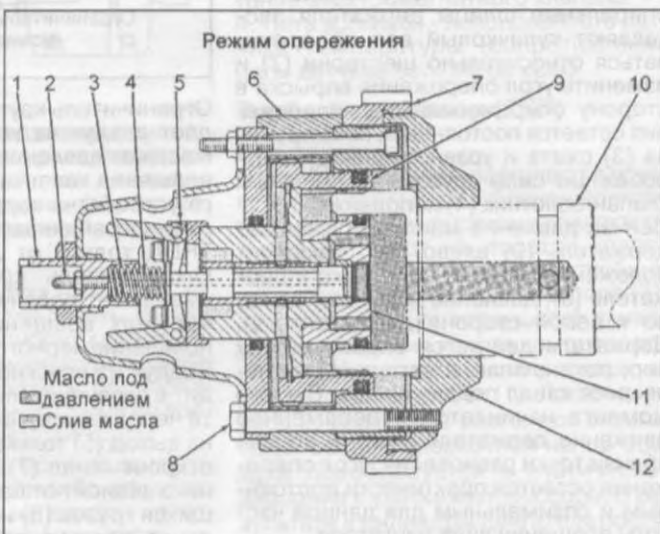
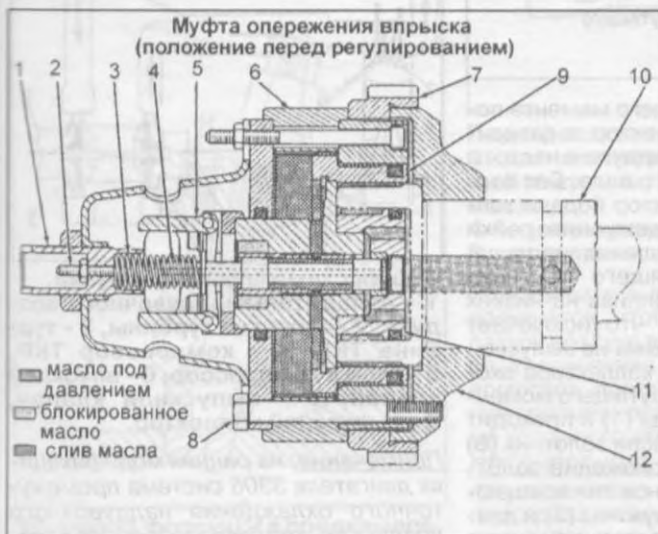
Внешние шлицы входят в зацепление со шлицами кольца (10), внутренние шлицы входят в зацепление со шлицами кулачкового вала (5). При работе двигателя на минимальном холостом ходу центробежная сила грузов (2) и усилие деформации пружины (8) равны. В этот момент золотник (12) закрывает окно подачи масла из корпуса муфты (13). Моторное масло из системы смазки двигателя подается в корпус ТНВД и по каналу в кулачковом валу (5) попадает в корпус (13). Проход масла контролируется золотником (12). Если окно в корпусе (13) закрыто золотником (12), масло не действует на корпус (13) и держатель (4). Пружина (1) перемещает держатель (4) к ТНВД и угол опережения равен установочному. При увеличении частоты вращения коленчатого вала до величины, где центробежная сила грузов (2) становится больше усилия пружины (8), грузы перемещают золотник (12) влево. Это - момент начала увеличения угла опережения впрыска.

Частота вращения, на которой муфта начинает свою работу, устанавливается изменением затяжки пружины (8) винтом (6). Золотник открывает окно в корпусе (13) и держателе (4), давление масла начинает действовать на корпус (13) и держатель (4). Когда давление масла становится больше усилия пружины (1), корпус и держатель начинают перемещаться влево, что из-за наличия прямых и спиральных шлицев на кольце (10) приводит к смене относительного углового положения вала ТНВД и коленчатого вала так, что угол опережения впрыска увеличивается. По мере роста частоты вращения движение держателя (4), корпуса (13) и золотника (12) влево из-за роста центробежной силы грузов (2) продолжается до тех пор, пока золотник (12) не встанет на упор в винт (7). При упоре золотника в винт угол максимальный. При падении частоты вращения усилие пружины (8) становится больше центробежной силы грузов (2). Пружина начинает толкать золотник (12)

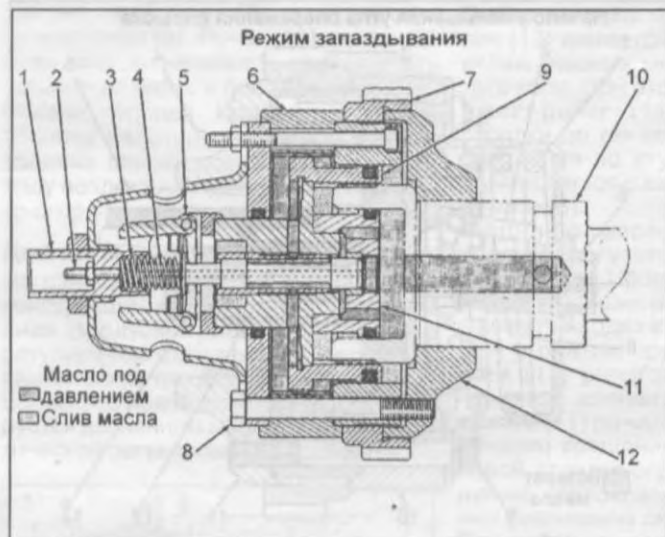
вправо. При этом блокируется окно корпуса (13), масло сливается из корпуса муфты, а пружина (1) перемещает держатель, корпус, грузы и золотник вправо. Происходит обратное изменение относительного положения кулачкового вала ТНВД и коленчатого вала двигателя. Угол опережения впрыска уменьшается.

Исполнение II

Муфта опережения соединяет кулачковый вал топливного насоса высокого давления с распределительными шестернями. В муфте для изменения угла опережения впрыска используется усилие от давления моторного масла. Усилителем управляют грузы муфты. Гидравлическая система направляет моторное масло под давлением на нужную сторону держателя для опережения или запаздывания начала впрыска топлива. Общий диапазон регулирования муфты составляет 12 градусов поворота коленчатого вала. Муфта устанавливается на кулачковый вал ТНВД. Болты (8) стягивают



1 - винт регулировки начала регулирования, 2 - винт регулировки конца регулирования, 3 - пружина, 4 - клапан-золотник, 5 - грузы, 6 - кольцо, 7 - шестерня привода ТНВД, 8 - болт, 9 - держатель, 10 - кулачковый вал ТНВД, 11 - корпус, 12 - кольцо.



1 - винт регулировки начала регулирования, 2 - винт регулировки конца регулирования, 3 - пружина, 4 - клапан-золотник, 5 - грузы, 6 - кольцо, 7 - шестерня привода ТНВД, 8 - болт, 9 - держатель, 10 - кулачковый вал ТНВД, 11 - корпус, 12 - кольцо.

кольца (6) и (12) вместе для крепления шестерни (7). Держатель (9) имеет два шлицевых соединения. Внешние прямые шлицы находятся в зацеплении с прямыми шлицами кольца (6), внутренние спиральные шлицы находятся в зацеплении со спиральными шлицами на носке кулачкового вала ТНВД (10). Вращение вала ТНВД обеспечивается шестерней (7) через кольцо (6) и держатель (9).

Режим опережения.

Как только двигатель начинает работать, грузы (5) начинают расходиться и толкать клапан-золотник (4) влево, см. рисунок "режим опережения". В этот момент клапан-золотник (4) занимает положение перекрытия канала слива масла в корпусе (11). Моторное масло в корпус (11) муфты поступает от кулачкового вала ТНВД (10), расход масла регулируется клапаном-золотником (4). При прекращении подачи масла корпус (11) и держатель (9) начинают перемещаться влево. Поскольку держатель (9) под давлением масла переместился влево по прямым шлицам кольца (6), спиральные шлицы держателя заставляют кулачковый вал поворачиваться относительно шестерни (7) и изменить угол опережения впрыска в сторону опережения. Угол опережения остается постоянным, пока пружина (3) сжата и уравновешивает центробежные силы грузов (5), при этом клапан-золотник (4) неподвижен. Сейчас давление масла перемещает держатель (9) влево. Это изменяет положение клапана-золотника в держателе (9), давление масла приложено к левой стороне держателя (9). Держатель движется вправо до тех пор, пока клапан-золотник (4) не перекроет канал подачи масла. С этого момента начинается попеременное движение держателя влево и вправо вблизи точки равновесия, угол опережения остается практически постоянным и оптимальным для данной частоты вращения вала двигателя.

Примечание: моменты начала и конца регулирования угла опережения регулируются винтами (1) и (2).

Режим запаздывания.

Когда частота вращения вала двигателя снижается, грузы (5) сближаются и пружина (3) перемещает клапан-золотник (4) вправо. Теперь давление масла передается на правую сторону корпуса (11) и держателя (9), что приводит к повороту кулачкового вала насоса в сторону запаздывания.

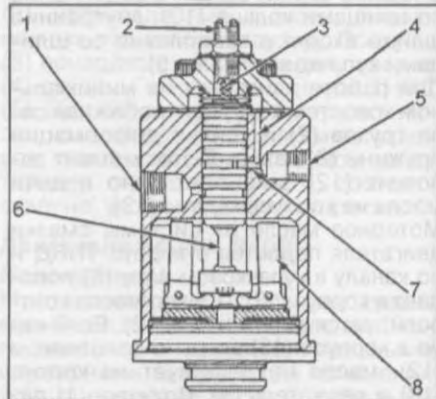
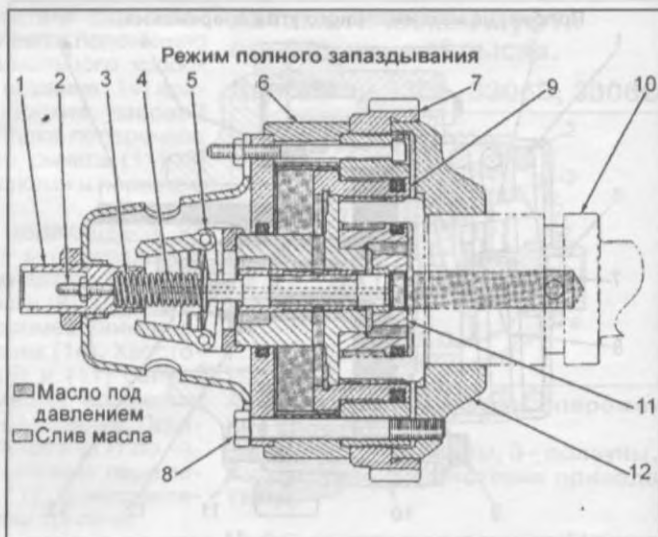
Ограничитель крутящего момента

Двигатель 3306В

Ограничитель крутящего момента представляет собой клапан управления давлением воздуха, подаваемого на корректор подачи топлива от впускного коллектора.

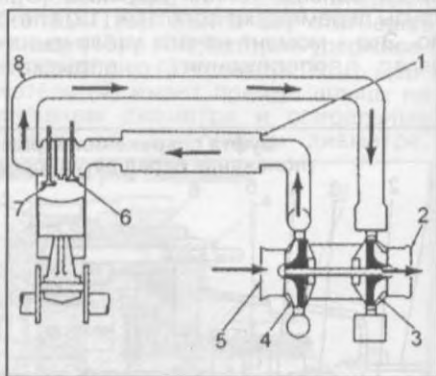


Ограничитель крутящего момента подает воздух на корректор в зависимости от давления наддува и частоты вращения коленчатого вала. Без этого устройства корректор подачи топлива ограничивает движение рейки ТНВД только от давления наддува. Ограничитель крутящего момента уменьшает подачу топлива на низких частотах вращения, что исключает появление черного дыма на выпуске. Воздух из впускного коллектора входит в ограничитель крутящего момента через штуцер входа (1) и проходит на выход (5) только, если золотник (6) откроет канал (7). Положение золотника зависит от баланса сил вращающихся грузов (8) и пружины (3) и давления воздуха за золотником, куда воздух подается по каналу (4). Предварительный натяг пружины регулируется винтом (2).



Системы впуска и выпуска

Все двигатели



Общая схема впуска и выпуска.

1 - охладитель наддувочного воздуха, 2 - выход из турбины, 3 - турбина ТКР, 4 - компрессор ТКР, 5 - вход в компрессор, 6 - впускной клапан, 7 - выпускной клапан, 8 - выпускной коллектор.

Примечание: на ранних модификациях двигателя 3306 система промежуточного охлаждения наддувочного воздуха не устанавливалась. На поздних модификациях двигателя 3306, ранних модификациях двигателя 3306В и двигателя 3406В устанавли-

яется водовоздушный охладитель воздуха, на поздних модификациях двигателя 3306В и на двигателях 3306С и 3406С - воздуховоздушный охладитель.

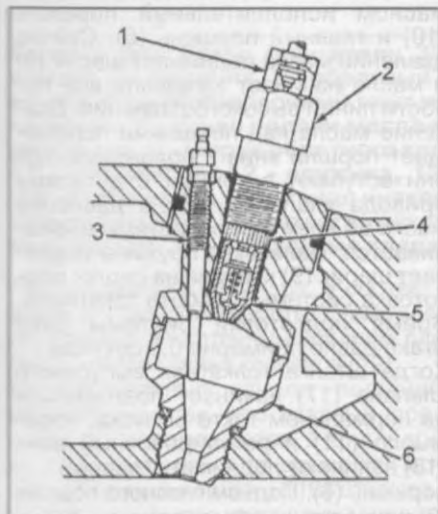
Компоненты впускной и выпускной систем определяют количество и качество направляемого для сгорания воздуха. Среди них: воздухоочиститель, турбокомпрессор (ТКР), промежуточный охладитель наддувочного воздуха (если есть), головка блока цилиндров, клапаны и распределительный вал, поршни и цилиндры, а также выпускной коллектор.

Воздух из атмосферы сначала поступает в воздушный фильтр, откуда очищенный воздух поступает в компрессор ТКР. В компрессоре ТКР воздух сжимается и нагревается до температуры 150...160 °С. В зависимости от исполнения двигателя далее воздух идет либо сразу на впуск, либо в промежуточный охладитель. В охладителе воздух охлаждается до температуры около 90 °С (водовоздушный охладитель) или 40...50 °С (воздуховоздушный охладитель) и поступает на впуск. Охлаждение наддувочного воздуха позволяет увеличить эффективность сгорания топлива, что, в свою очередь, снижает расход топлива и/или увеличивает мощность двигателя. Воздуховоздушный охладитель устанавливается перед радиатором системы охлаждения двигателя. После завершения тактов впуска, сжатия и рабочего хода теперь уже отработавшие газы поступают из цилиндра в выпускной коллектор и далее на турбину ТКР. На турбине срабатывает остаточная энергия отработавших газов, которая идет на сжатие воздуха в компрессоре ТКР.

Средства облегчения холодного пуска

Двигатель 3306

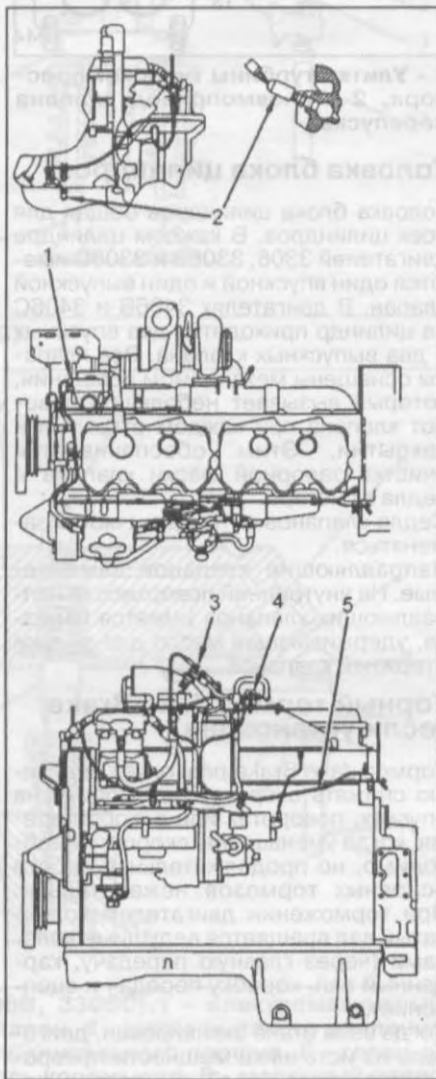
В этом двигателе впрыск топлива проводится в предкамеру. Для облегчения холодного пуска в предкамере устанавливается свеча накаливания.



Установка форсунки в предкамере. 1 - штуцер, 2 - гайка, 3 - свеча накаливания, 4 - корпус форсунки, 5 - распылитель, 6 - предкамера.

Двигатели 3306В, 3306С, 3406В, 3406С

Примечание: на этих двигателях подогреватель воздуха на впуске (электрофакельное устройство) устанавливается как дополнительное оборудование. В качестве средств облегчения холодного пуска могут быть установлены нагреватели охлаждающей жидкости и/или масла с внешним питанием или электрический подогреватель воздуха с питанием от аккумуляторной батареи.



Подогреватель воздуха на впуске. 1 - датчик температуры охлаждающей жидкости, 2 - датчик давления масла, 3 - свеча-форсунка, 4 - электромагнитный клапан, 5 - жгут проводов.

Подогреватель воздуха на впуске используется, чтобы увеличить температуру воздуха во впускном коллекторе. Увеличенная температура воздуха помогает предотвратить образование чрезмерного белого дыма во время холодного запуска двигателя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: если на двигателе установлено какое-либо средство подогрева воздуха на впуске, не используйте для облегчения пуска аэрозоли легковоспламеняющейся жидкости типа эфира, это может привести к взрыву и получению травмы.

Блок управления подогревателем подает питание на индикатор, свечи-форсунку и электромагнитный клапан. Блок управления обрабатывает сигналы от стартера, замка зажигания и датчика работы двигателя. Цикл предварительного накала свечи-форсунки начинается, когда зажигание включено при температурах ниже 15 °С ± 5 °С. Продолжительность предварительного накала зависит от напряжения аккумуляторной батареи. Во время предварительного накала свечи-форсунки горит индикатор системы предварительного прогрева. Как только индикатор гаснет, двигатель готов к запуску. Если двигатель не будет запущен в течение 20 секунд, блок управления отключает питание свечи-форсунки.

Если за указанное время проводится попытка запуска двигателя, блок управления активизирует электромагнитный клапан подачи топлива на свечу-форсунку. Топливо, попадая на разогретый элемент свечи-форсунки, испаряется и загорается, при этом снова зажигается индикатор системы. Продолжительность периода подогрева воздуха зависит от температуры охлаждающей жидкости: система отключается при прогреве двигателя до 60 °С. Если попытка запуска была неудачна, система отключается также. Чтобы повторно активировать систему нужно выключить и снова включить зажигание.

Если температура воздуха превышает 15 °С ± 5 °С, индикатор вспыхивает один раз, что означает исправное состояние системы, но система не будет активироваться.

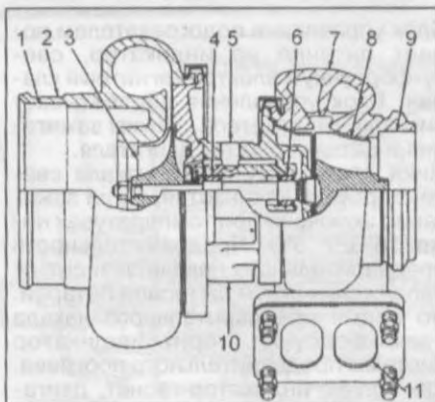
Блок управления при обнаружении неисправностей выдает код неисправности в виде вспышек индикатора, который повторяется с паузой примерно в 60 секунд. Коды расшифровываются так:

1. Две вспышки - обрыв нагревательного элемента свечи-форсунки.
2. Три вспышки - перегорел предохранитель цепи блока управления или нет питания от аккумуляторной батареи.
3. Четыре вспышки - обрыв цепи питания электромагнитного клапана.
4. Пять вспышек - неисправность датчика температуры (сопротивление цепи датчика больше 50 кОм).

Турбокомпрессор (ТКР)

Все двигатели

Отработавшие газы поступают в улитку турбины (7) через фланец крепления ТКР (11) к выпускному коллектору и воздействуют на лопатки колеса турбины (8). На валу колеса турбины установлено колесо компрессора (3). Чистый воздух из воздушного фильтра при вращении колеса компрессора (3) подается в улитку компрессора через входной патрубок (1). Лопатки колеса компрессора разгоняют впускемый воздух, скоростной напор воздуха преобразуется в статическое давление в улитке компрессора. В результате в цилиндры двигателя поступает больше воздуха, что позволяет сжигать больше топлива, т.е. обеспечить рост мощности двигателя.



Турбокомпрессор (типичный).
1 - входной патрубок, 2 - улитка компрессора, 3 - колесо компрессора, 4 - подшипник, 5 - подача масла, 6 - подшипник, 7 - улитка турбины, 8 - колесо турбины, 9 - выходной патрубок, 10 - слив масла, 11 - фланец крепления.

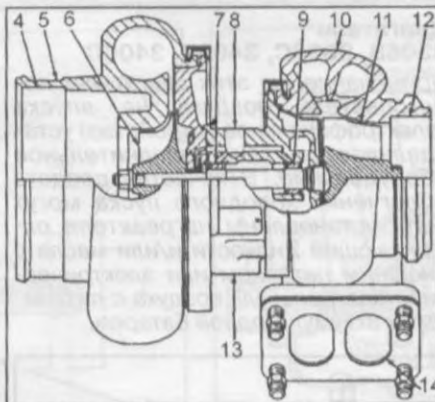
При росте нагрузки на двигатель в цилиндры подается больше топлива. При этом образуется больше отработавших газов, в результате чего турбина и компрессор вращаются быстрее. При повышении частоты вращения турбокомпрессора в двигатель подается больше воздуха. Максимальные обороты турбокомпрессора задаются регулировкой ТНВД и регулятора частоты вращения и зависят от барометрического давления (например, от высоты над уровнем моря, на которой эксплуатируется двигатель).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: завышение максимальной частоты вращения двигателя может вызвать повреждение двигателя или деталей турбокомпрессора. Повреждение может произойти, если из-за увеличения мощности, развиваемой двигателем, возможности систем охлаждения и смазки двигателя будут превышены.

Настройка подачи топлива производится на заводе-изготовителе для данного назначения двигателя. Корпус регулятора частоты вращения и турбокомпрессор опломбированы во избежание изменения настройки подачи топлива и максимальной частоты вращения холостого хода. Подшипники (4) и (6) турбокомпрессора смазываются маслом под давлением из системы смазки двигателя.

Клапан перепуска газов мимо турбины (если установлен)

Клапан перепуска установлен в улитке турбины ТКР (1) и управляется пневмоприводом (2). Клапан управляет количеством отработавших газов, поступающих на колесо турбины. На диафрагму пневмопривода действует усилие пружины и давление наддувочного воздуха. При определенном давлении наддува усилие от давления воздуха начинает превышать усилие пружины и тяга пневмопривода начинает открывать клапан и часть отработавшего газа начинает идти мимо турбины, тем самым ограничивается давление наддува.



1 - Улитка турбины турбокомпрессора, 2 - пневмопривод клапана перепуска.

Головка блока цилиндров

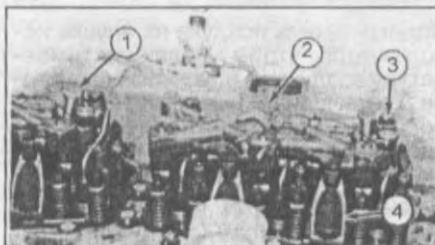
Головка блока цилиндров общая для всех цилиндров. В каждом цилиндре двигателя 3306, 3306В и 3306С имеются один впускной и один выпускной клапан. В двигателях 3406В и 3406С на цилиндр приходится два впускных и два выпускных клапана. Все клапаны оснащены механизмом вращения, который вызывает небольшой поворот клапана при каждом открытии и закрытии. Этим обеспечивается очистка запорной фаски клапана и седла от нагара.

Седла клапанов вставные и могут заменяться. Направляющие клапанов заменяемые. На внутренней поверхности направляющих клапанов имеется нарезка, удерживающая масло для смазки стержней клапанов.

Горный тормоз Jake Brake (если установлен)

Тормоз Jake Brake позволяет водителю снижать скорость автомобиля на спусках, поворотах или в любое время, когда уменьшение скорости необходимо, но продолжительная работа основных тормозов нежелательна. При торможении двигателем коленчатый вал вращается ведущими колесами (через главную передачу, карданный вал, коробку передач и сцепление).

Когда Jake Brake активирован, двигатель из источника мощности превращается в воздушный компрессор, который поглощает мощность. Повышение тормозной мощности обеспечивается открытием выпускного клапана вблизи ВМТ такта сжатия. Открытие клапана осуществляется гидрав-



Установка Jake Brake (типичный пример). 1 - задний корпус, 2 - пневмопривод, 3 - шпилька, 4 - кронштейн крепления.

лическим способом. Сжатый в цилиндре воздух сбрасывается в выпускной коллектор. Сброс сжатого воздуха в атмосферу предотвращает возвращение энергии сжатия на такт расширения. В результате тормозная мощность двигателя значительно возрастает.

Детали тормоза Jake Brake

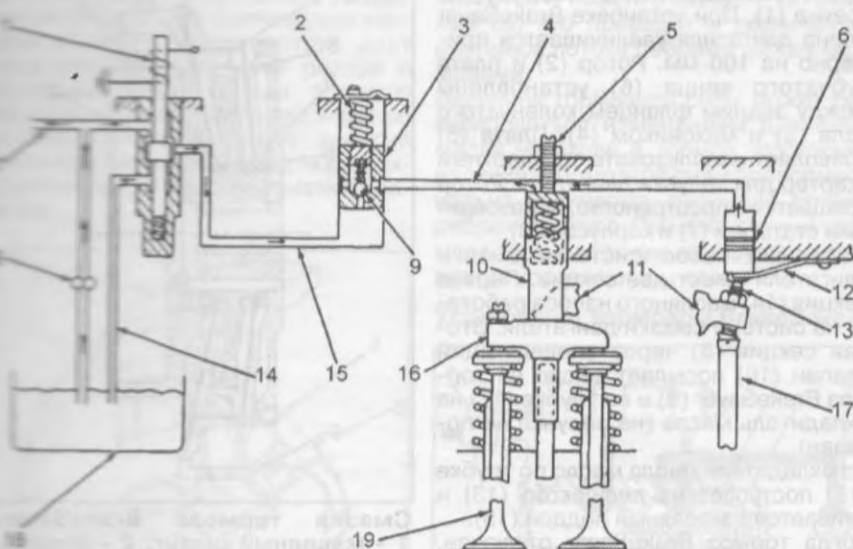
Jake Brake состоит из двух индивидуальных корпусов, которые устанавливаются над клапанами выше коромысел и оси коромысел. Каждый корпус расположен над тремя цилиндрами на кронштейне (4) и двух шпильках (3) стоек оси коромысел. При установке на двигатель тормоза Jake Brake устанавливаются специальные регулировочные винты коромысла выпускного (выпускных) клапана и мостика выпускных клапанов (на двигателях 3406В, 3406С).

Примечание: при установке Jake Brake изменения касаются только деталей привода выпускных клапанов.

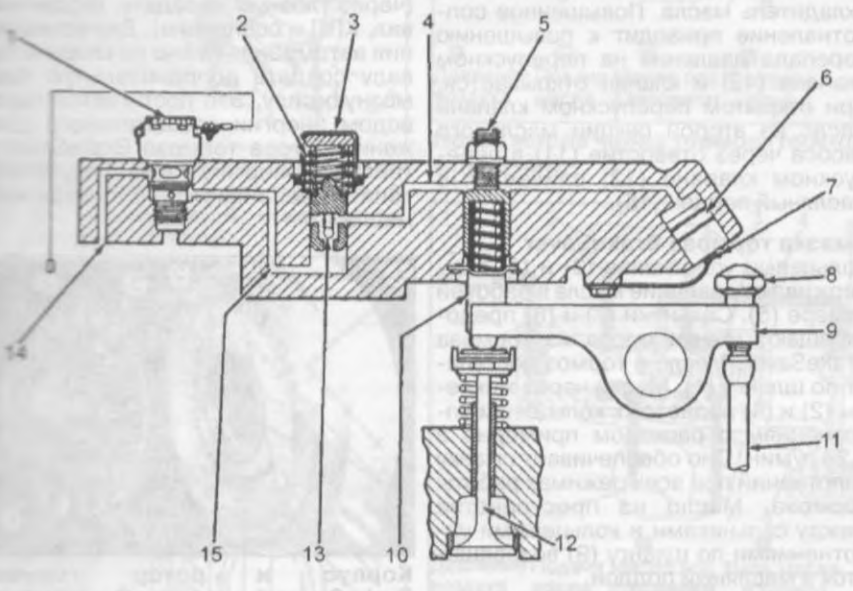
Для установки крышки клапанного механизма предусмотрена установка дополнительной проставки высотой 51 мм между базой крышки и крышкой. Передний и задний корпус тормоза Jake Brake состоят из трех главных поршней, трех исполнительных поршней, трех обратных клапанов и одного электромагнитного клапана.

Тормоз Jake Brake - гидравлическое устройство, в котором в качестве рабочей жидкости используется моторное масло из системы смазки двигателя. Проходом масла по корпусам Jake Brake управляет электромагнитный клапан (1).

Когда на обмотку клапана (1) подается питание, запорный орган клапана движется вниз и закрывает канал слива масла (14) в масляный поддон масла (15). В то же самое время открывается канал низкого давления масла (15) подвода масла к трем обратным клапанам (3). Клапаны поднимаются, преодолевая усилие пружины (2). В этом положении паз в обратном клапане (3) соединяется с линией высокого давления (4), которая снабжена маслом исполнительными поршнями (10) и главным поршнем (6). Сейчас давление масла поднимает шарик (9) и масло начинает заполнять все полости линии высокого давления. Давление масла над поршнями перемещает поршни вниз в положение, где они вступают в контакт с деталями привода клапанов. Когда давление масла во всех частях системы выравнивается, маленькая пружина усаживает шарик (9) клапана на седло: подготовка системы к работе закончена. Время подготовки системы Jake Brake равно примерно 0,5 секунды. Когда штанга толкателя выпускного клапана (17) начинает подниматься на нормальном такте выпуска, коромысло (11) и регулировочный винт (13) начинают поднимать главный поршень (6). Подъем главного поршня (6) приводит к росту давления в линии высокого давления (4), поскольку обратный клапан (3) закрыт. В результате исполнительный поршень (10) нажимает на мостик выпускных клапанов



Тормоз Jake Brake (двигатель 3406C).



Тормоз Jake Brake (двигатели 3306В, 3306С). 1 - электромагнитный клапан, 2 - пружина, 3 - обратный клапан, 4 - линия высокого давления масла, 5 - регулировочный винт исполнительного поршня, 6 - главный поршень, 7 - канал подачи масла в ось коромысел, 8 - масляный насос двигателя, 9 - шарик обратного клапана, 10 - исполнительный поршень, 11 - коромысло, 12 - пружина, 13 - регулировочный винт коромысла, 14 - канал слива, 15 - канал низкого давления масла, 16 - мостик выпускных клапанов, 17 - штанга толкателя выпускного клапана, 18 - масляный поддон, 19 - выпускные клапаны.

(16) (но другого цилиндра, в соответствии с порядком работы двигателя, см. ниже) с достаточным усилием для открытия выпускных клапанов (19). Соединительные каналы поршней разработаны так, что главный поршень (6) перемещается в цилиндре на такте выпуска, в то время как исполнительный поршень (10) открывает только выпускные клапаны цилиндра на такте сжатия (непосредственно перед ВМТ поршня). Рабочие пары главного и исполнительного поршней приведены в таблице.

Работа поршней тормоза Jake Brake

Главный поршень	Исполнительный поршень
Цилиндр № 1	Цилиндр № 3
Цилиндр № 5	Цилиндр № 6
Цилиндр № 3	Цилиндр № 2
Цилиндр № 6	Цилиндр № 4
Цилиндр № 2	Цилиндр № 1
Цилиндр № 4	Цилиндр № 5

Когда электромагнитный клапан (1) выключен, канал подачи моторного масла закрыт и открыт канал слива

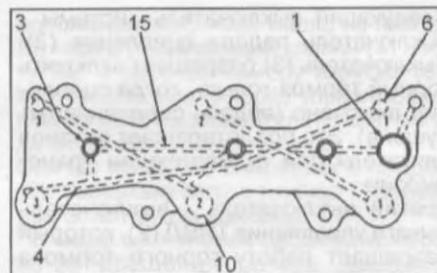
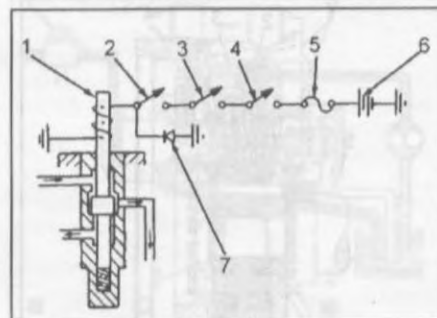
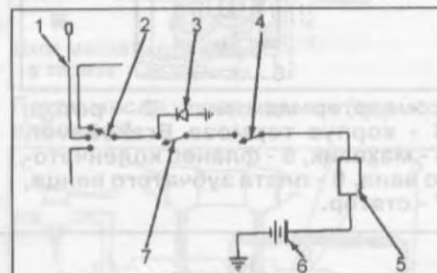


Схема расположения масляных каналов (показан передний корпус) 1 - Электромагнитный клапан, 3 - обратные клапаны, 4 - линии высокого давления, 6 - главные поршни, 10 - исполнительные поршни, 15 - канал низкого давления.

масла (14). Это приводит к сливу масла из-под обратного клапана (3), пружина (2) перемещает клапан вниз. В этом положении клапана масло из линии высокого давления (4) перетекает в полость над исполнительным поршнем (отверстие полости выходит в пространство под клапанной крышкой). Пружина (12) перемещает главный поршень (6) до его нейтрального положения, достаточно далекого от регулировочного винта (13). Время, необходимое для деактивации системы, равно примерно 0,1 секунды.



3406С.



3306В, 3306С. Схема цепи управления тормозом Jake Brake. 1 - электромагнитный клапан, 2 - выключатель рычага управления ТНВД, 3 - выключатель педали сцепления, 4 - выключатель Jake Brake, 5 - предохранитель, 6 - аккумуляторная батарея, 7 - диод.

Тормоз Jake Brake активируется тремя разными выключателями, соединенными в цепи последовательно. Управляющий выключатель тормоза (4) расположен на панели приборов в кабине автомобиля. Этот выключатель имеет три положения, которые позволяют выбрать отбор 100 % или 50 % тормозной мощности или отключить систему.

Следующий выключатель системы - выключатель педали сцепления (3). Выключатель (3) разрешает включить горный тормоз только, когда сцепление включено (педаль сцепления отпущена). Это предотвращает останов двигателя при отсоединении трансмиссии.

Третий выключатель - выключатель рычага управления ТНВД (2), который разрешает работу горного тормоза только, когда рычаг будет в положении минимальной частоты вращения холостого хода. Любое движение рычага на увеличение подачи топлива приведет к отключению тормоза.

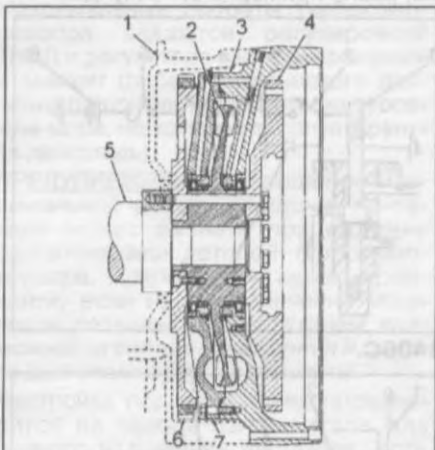
Для работы тормоза Jake Brake требуется, чтобы контакты всех трех выключателей были замкнуты.

Диод (7) защищает контакты выключателя от образования дуги.

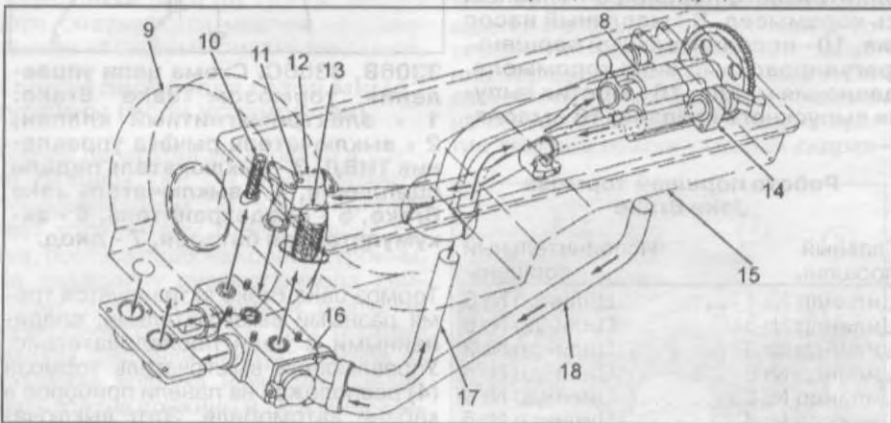
Горный тормоз BrakeSaver (если установлен)

Горный тормоз позволяет водителю уменьшать скорость движения на уклонах, при прохождении поворотов или в любой другой момент, когда нужно снизить скорость, а длительное применение основных тормозов нежелательно.

Детали тормоза BrakeSaver



1 - картер маховика, 2 - ротор, 3 - корпус тормоза BrakeSaver, 4 - маховик, 5 - фланец коленчатого вала, 6 - плата зубчатого венца, 7 - статор.



8 - вторая секция масляного насоса, 9 - тормоз BrakeSaver, 10 - трубка, 11 - отверстие, 12 - перепускной клапан, 13 - дефлектор, 14 - первая секция масляного насоса, 15 - масляный поддон, 16 - управляющий клапан BrakeSaver, 17 - трубка, 18 - трубка.

Корпус (3) тормоза BrakeSaver крепится непосредственно к картеру маховика (1). При установке BrakeSaver длина двигателя увеличивается примерно на 100 мм. Ротор (2) и плата зубчатого венца (6) установлены между задним фланцем коленчатого вала (5) и маховиком (4). Плата (6) позволяет использовать стандартный стартер для запуска двигателя. Ротор вращается в пространстве, образованном статором (7) и корпусом (3).

Масляный насос системы смазки двигателя имеет две секции. Первая секция (14) масляного насоса работает на систему смазки двигателя. Вторая секция (8) через управляющий клапан (16) посылает масло на тормоз BrakeSaver (9) и по трубке (17) на охладитель масла (на рисунке не показан).

Из охладителя масла масло по трубке (18) поступает на дефлектор (13) и сливается в масляный поддон (15).

Когда тормоз BrakeSaver отключен, масло по трубке (10) быстро сливается из тормоза в масляный поддон.

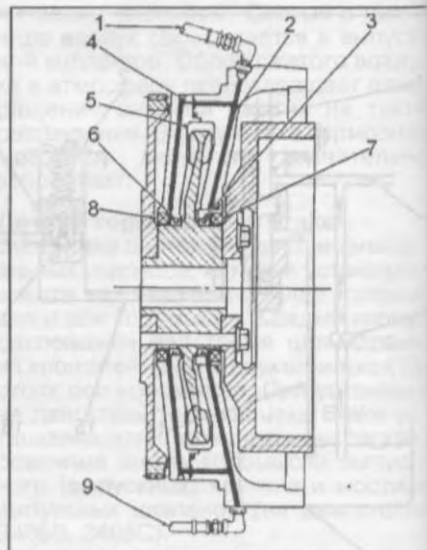
Когда двигатель холодный, масло имеет высокую вязкость, что приводит к ограничению прохода масла в охладитель масла. Повышенное сопротивление приводит к повышению перепада давления на перепускном клапане (12) и клапан открывается. При открытом перепускном клапане масло из второй секции масляного насоса через отверстие (11) в перепускном клапане (12) сливается в масляный поддон (15).

Смазка тормоза BrakeSaver

Кольцевые уплотнения (3) и (5) поддерживают давление масла в рабочей камере (5). Сальники (7) и (8) предотвращают утечки масла из тормоза BrakeSaver. Масло в тормоз поступает по шлангу (1). Масло через жиклеры (2) и (4) подается к кольцевым уплотнениям с расходом примерно в 1,24 л/мин. Оно обеспечивает смазку уплотнений при всех режимах работы тормоза. Масло из пространства между сальниками и кольцевыми уплотнениями по шлангу (9) возвращается в масляный поддон.

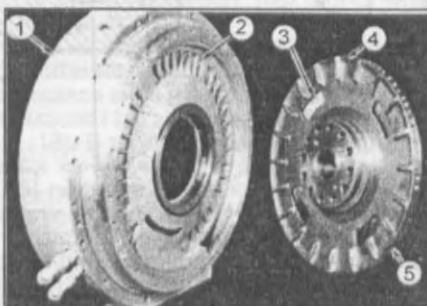
Работа тормоза BrakeSaver

При движении на спуске коленчатый вал вращается ведущими колесами



Смазка тормоза BrakeSaver. 1 - масляный шланг, 2 - жиклер, 3 - кольцевое уплотнение, 4 - жиклер, 5 - рабочая камера, 6 - кольцевое уплотнение, 7 - сальник, 8 - сальник, 9 - масляный шланг.

(через главную передачу, карданный вал, КПП и сцепление). Для замедления автомобиля нужно на коленчатом валу создать дополнительную тормозную силу. Это достигается переводом энергии вращательного движения ротора тормоза BrakeSaver в тепловую энергию масла. Полученное тепло рассеивается в охладителе масла.



Корпус и ротор тормоза BrakeSaver. 1 - корпус, 2 - карманы, 3 - отверстие, 4 - карман, 5 - ротор.

Ротор (5) крепится к фланцу коленчатого вала и вращается вместе с коленчатым валом. Ротор имеет карманы (4) на внешней окружности ротора с обеих сторон и четыре отверстия (3), которые распределяют масло равномерно по обеим сторонам ротора.

Корпус (1) и статор тормоза крепятся к картеру маховика и не вращаются. И корпус, и статор тормоза имеют карманы (2), которые совпадают с карманами (4) ротора.

Ротор (5) вращается в объеме, образованном корпусом и статором. Масло поступает в этот объем ближе к центру через проход в нижней части корпуса тормоза. Ротор при своем вращении выгоняет масло к периферии корпуса, где карманы (4) ротора посылают масло в карманы (2) статора и корпуса тормоза. При этом поток масла закручивается и принимает форму спирали.

При прохождении потока масла по рабочей камере он постоянно разбивается ребрами, разделяющими карманы ротора. Разрыв потока дает дополнительное вращению ротора и преобразует кинетическую энергию вращения ротора в тепловую энергию нагрева масла. Тепловая энергия рассеивается в атмосфере через охладитель масла системы смазки двигателя.

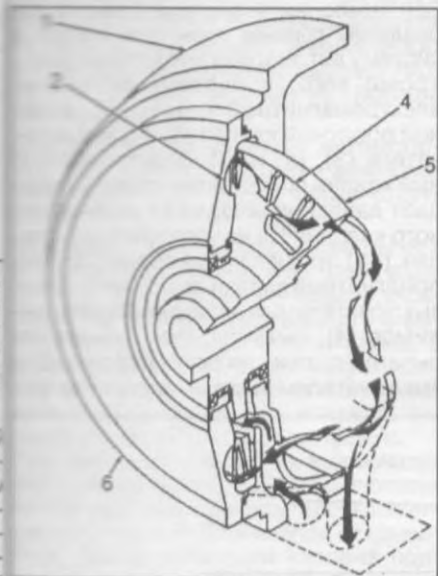


Схема течения масла через тормоз BrakeSaver. 1 - корпус тормоза, 2 - карманы, 4 - карманы, 5 - ротор, 6 - статор.

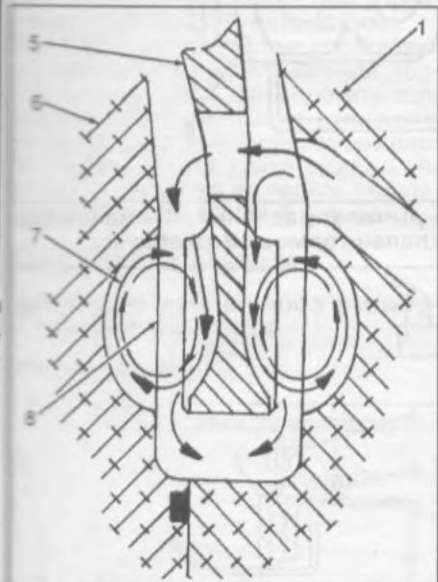


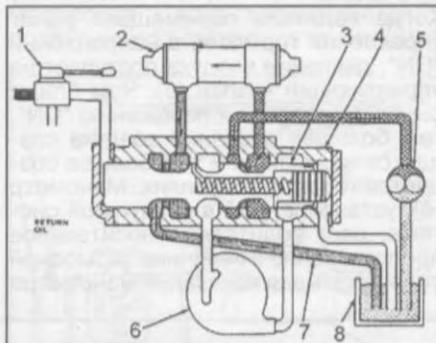
Схема течения масла через тормоз BrakeSaver. 1 - корпус тормоза, 5 - ротор, 6 - статор, 7 - спиральное течение, 8 - воздушный карман.

По мере открытия входного прохода все больше масла вовлекается в спиральное движение между статором и ротором. Внутри спирального движения (7) масло образует воздушный карман (8). По мере увеличения давления в рабочей камере толщина

масла на периферии спирали увеличивается и воздух в кармане (8) сжимается, что приводит к увеличению разрывов потока ребрами между карманами.

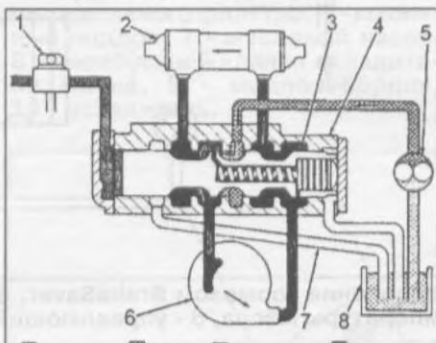
Величина тормозной силы может регулироваться изменением давления масла на входе в тормоз, поскольку величина тормозной силы пропорциональна количеству разрывов потока ребрами ротора. При отключении тормоза вход в рабочую камеру перекрывается управляющим клапаном.

Управление тормозом BrakeSaver



Давление Поддача Масло под Возрат
воздуха масла давлением масла

Поток масла через тормоз (тормоз отключен).



Давление Поддача Масло под Возрат
воздуха масла давлением масла
Вход масла Выход масла
в тормоз из тормоза

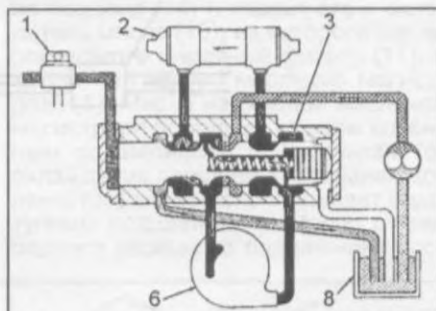
Поток масла через тормоз (тормоз заполняется). 1 - рычаг управления тормозом, 2 - охладитель масла, 3 - золотник клапана, 4 - управляющий клапан, 5 - масляный насос, 6 - тормоз BrakeSaver, 7 - трубка, 8 - масляный поддон.

Когда рычаг (1) управления тормозом BrakeSaver находится в положении "OFF" (ВЫКЛ) усилие пружины удерживает золотник (3) клапана на входе воздуха управляющего клапана (4). При таком положении золотника масляный насос (5) перекачивает масло из поддона (8) через управляющий клапан (4), охладитель масла (2) и трубку (7) обратно в поддон, масло в тормоз (6) не поступает. При переводе рычага (1) в положение "ON" (ВКЛ) давление воздуха, преодолевая усилие пружины, перемещает золотник клапана вправо. При таком

положении золотника масло из насоса (5) через управляющий клапан (4) поступает в рабочую камеру тормоза (6). Из тормоза масло через управляющий клапан идет на охладитель масла, откуда снова поступает в тормоз.

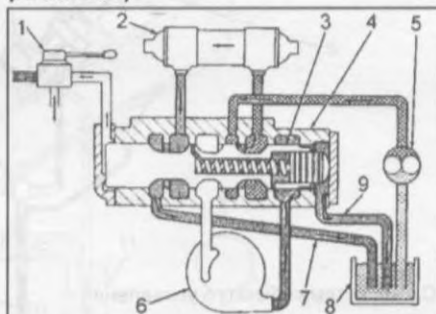
Сейчас масло не сливается в поддон (8), поскольку вход в трубку (7) перекрыт золотником клапана.

По мере заполнения рабочей камеры из-за вращения ротора давление масла в рабочей камере увеличивается. Вход и выход масла из тормоза соединены с отверстием под пружину. Разница давлений масла на входе и выходе, плюс усилие пружины противодействуют давлению воздуха на золотник клапана. Когда суммарное давление масла и пружины превышает давление воздуха, золотник перемещается влево, что приводит к уменьшению проходного сечения на впуске и, соответственно, к уменьшению давления масла в рабочей камере. Уменьшение частоты вращения ротора (естественное следствие работы тормоза по замедлению автомобиля) приводит к уменьшению давления масла в рабочей камере. Давление воздуха преодолевает суммарное давление масла и пружины, золотник перемещается вправо, поступление



Давление Поддача Масло под Возрат
воздуха масла давлением масла
Вход масла Выход масла
в тормоз из тормоза

Поток масла через тормоз (тормоз работает).



Давление Поддача Масло под Возрат
воздуха масла давлением масла

Поток масла через тормоз (тормоз осушается). 1 - рычаг управления тормозом, 2 - охладитель масла, 3 - золотник, 4 - управляющий клапан, 5 - масляный насос, 6 - горный тормоз, 7 - трубка, 8 - масляный поддон, 9 - сливная трубка.

масла в тормоз увеличивается, давление внутри тормоза растет, поддерживая уровень тормозной силы. При недостатке тормозного усилия частота вращения ротора растет, что приводит к росту давления масла в тормозе. В результате золотник клапана перемещается влево, перекрывая вход масла.

Циклы перемещения золотника постоянно повторяются, поддерживая тормозную силу на уровне, заданном рычагом управления тормозом.

При нормальной работе тормоза BrakeSaver масло постоянно поступает в охладитель масла. Далее, примерно 60% масла возвращается в тормоз, остальное масло сливается в поддон двигателя.

При переводе рычага управления тормозом в положение "OFF" (ВЫКЛ) давление воздуха перестает действовать на золотник управляющего клапана. Золотник, под действием усилия пружины, перекрывает вход воздуха и закрывает вход масла. Ротор тормоза выталкивает масло из рабочей камеры

через управляющий клапан по трубке (9) в масляный поддон. Время, необходимое для осушения тормоза, составляет примерно 1,5 секунды. После осушения рабочей камеры тормоз переходит в режим холостого хода. Тормоз может управляться вручную или автоматически.

Ручное управление

Давление воздуха из тормозной системы автомобиля посылается на редукционный клапан (1), который поддерживает управляющее давление на кране управления тормозом на уровне 345 кПа.

Когда водитель перемещает рычаг управления тормозом в направлении "ON", давление воздуха поступает на управляющий клапан (6). Чем ближе рычаг управления к положению "ON", тем большее давление воздуха создается на клапане и тем больше создается тормозного усилия. Манометр (4), установленный в воздушной системе, дает водителю относительное представление о величине тормозной силы. Учитывая показания манометра

и тахометра, водитель может со временем быстро находить нужное положение рычага управления тормозом часто встречающихся ситуациях. Указатель температуры масла информирует водителя о возможностях системы охлаждения масла так, что водитель может вовремя снизить мощность торможения и включить в работу основные тормоза автомобиля.

Автоматическое управление

Все компоненты системы ручного управления горным тормозом входят в систему автоматического управления. Кроме того, в систему включены электромагнитный клапан (9), двойной обратный клапан (8) и три выключателя (3), (4) и (5). Электромагнитный клапан (когда активирован) передает давление воздуха от редукционного клапана (2) на управляющий клапан (11) тормоза BrakeSaver. Электромагнитный клапан соединен с тремя выключателями: переключателем режимов (4), выключателем положения рычага управления регулятором (12) и выключателем педали сцепления (3).

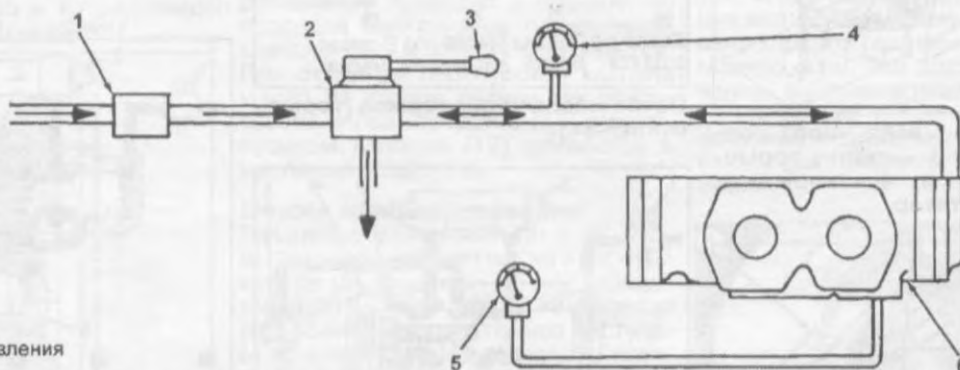


Схема ручного управления

1 - редукционный клапан, 2 - кран управления тормозом BrakeSaver, 3 - рычаг управления, 4 - манометр (давление воздуха), 5 - указатель температуры масла, 6 - управляющий клапан тормоза BrakeSaver.

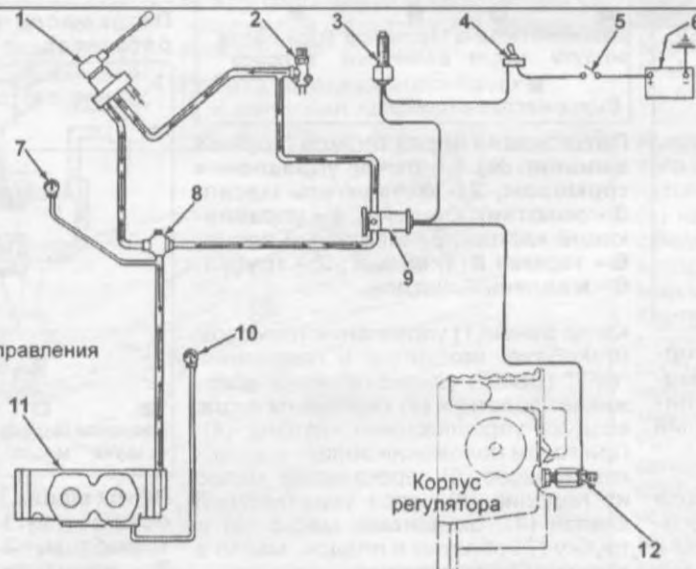


Схема автоматического управления

1 - кран управления тормозом BrakeSaver, 2 - редукционный клапан, 3 - выключатель педали сцепления, 4 - переключатель режима, 5 - выключатель стартера, 6 - аккумуляторная батарея, 7 - манометр (давление воздуха), 8 - двойной обратный клапан, 9 - электромагнитный клапан, 10 - указатель температуры масла, 11 - управляющий клапан тормоза BrakeSaver, 12 - выключатель положения рычага управления регулятором.

Для активации электромагнитного клапана должны быть замкнуты контакты всех трех выключателей. Выключатель стартера (5) предотвращает активацию электромагнитного клапана при выключенном "зажигании".

Переключатель режимов (4) имеет две позиции: MANUAL (ручное управление) и AUTOMATIC (автоматическое управление).

Выключатель (3) педали сцепления имеет замкнутые контакты при включенном сцеплении (педаль сцепления опущена). Для осуществления режима автоматического управления тормозом педаль сцепления должна быть опущена.

Примечание: на моделях автомобилей без педали сцепления выключатель педали сцепления также отсутствует.

Выключатель (12) положения рычага управления регулятором встроен в регулятор. При отпускании педали акселератора двигатель переходит на режим минимального холостого хода, а контакты выключателя замкнуты. Для осуществления режима автоматического управления тормозом педаль акселератора должна быть опущена.

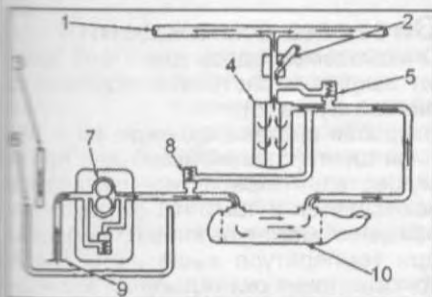
При замкнутых контактах выключателя электрический ток от выключателя (5) идет на обмотку электромагнитного клапана (9) и клапан открывается. После активации клапана полное давление воздуха (345 кПа) от редукционного клапана (2) подается через двойной обратный клапан (8) на управляющий клапан (11) тормоза. Двойной обратный клапан поддерживает давление в системе при управлении тормозом в ручном режиме.

В автоматическом режиме управления поддерживается максимальная тормозная мощность. Регулировать тормозную мощность можно нажатиями на педаль сцепления или изменением положения рычага крана ручного управления. Нажатие на педаль акселератора отключает горный тормоз.

Система смазки

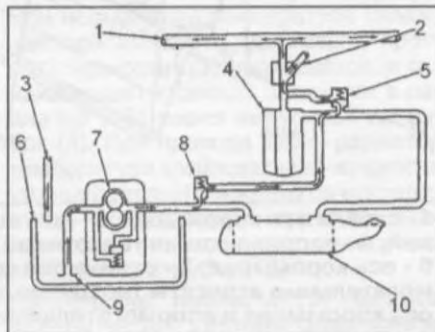
Движение масла через фильтр и охладитель масла

Все двигатели



Движение масла (двигатель прогрет). 1 - главная масляная магистраль, 2 - подача масла к ТКР, 3 - слив масла из ТКР, 4 - масляный фильтр, 5 - перепускной клапан масляного фильтра, 6 - поддон, 7 - масляный насос, 8 - перепускной клапан охладителя масла, 9 - маслянозаборник, 10 - охладитель.

Система смазки состоит из следующих деталей: маслянозаборника, масляного насоса, охладителя масла, масляного фильтра, маслопроводов к и от турбокомпрессора и масляных каналов в блоке и головке цилиндров. На прогревом двигателе (нормальная работа), масло из поддона (6) через маслянозаборник (9) поступает в масляный насос (7). Масляный насос посылает горячее масло в охладитель (10) и затем к масляному фильтру (4). От масляного фильтра масло идет в главную масляную магистраль (1) в блоке цилиндров и на линию подачи масла (2) на турбокомпрессор. От турбокомпрессора масло возвращается в поддон через возвратную трубку (3).



Движение масла (двигатель холодный). 1 - Главная масляная магистраль, 2 - подача масла к ТКР, 3 - слив масла из ТКР, 4 - масляный фильтр, 5 - перепускной клапан масляного фильтра, 6 - масляный поддон, 7 - масляный насос, 8 - перепускной клапан охладителя масла, 9 - маслянозаборник, 10 - охладитель.

Когда двигатель холодный (начальные условия), масло из поддона (6) через маслянозаборник (9) поступает в масляный насос (7). Когда масло холодное, перепад давлений на перепускных клапанах (установлены в базе масляного фильтра) заставляет оба клапана открыться.

Эти перепускные клапаны обеспечивают немедленную подачу масла во все узлы двигателя, когда высокая вязкость холодного масла оказывает большое сопротивление потоку масла через охладитель (10) и масляный фильтр (4). В этом случае масляный насос посылает холодное масло через клапан (8) мимо охладителя и через клапан (5) мимо масляного фильтра в главную масляную магистраль (1) и в линию подачи масла (2) на ТКР. По мере прогрева масла перепад давления уменьшается, масло подается в охладитель и фильтр. Перепускные клапаны также открываются, когда охладитель или масляный фильтр забиты грязью, не прекращая подачу масла в двигатель.

Движение масла через двигатель

Двигатели 3306, 3306В, 3306С

Масляный насос (13) забирает масло из поддона (14) и подает его в охладитель масла (10), из которого масло поступает в масляный фильтр (11), а затем - в главную масляную магистраль (1). Масло из главной масляной магистрали поступает ко всем коренным подшипникам и форсункам (6) охлаждения поршней. По каналам коленчатого вала масло поступает к шатунным подшипникам. Масло от переднего коренного подшипника пос-

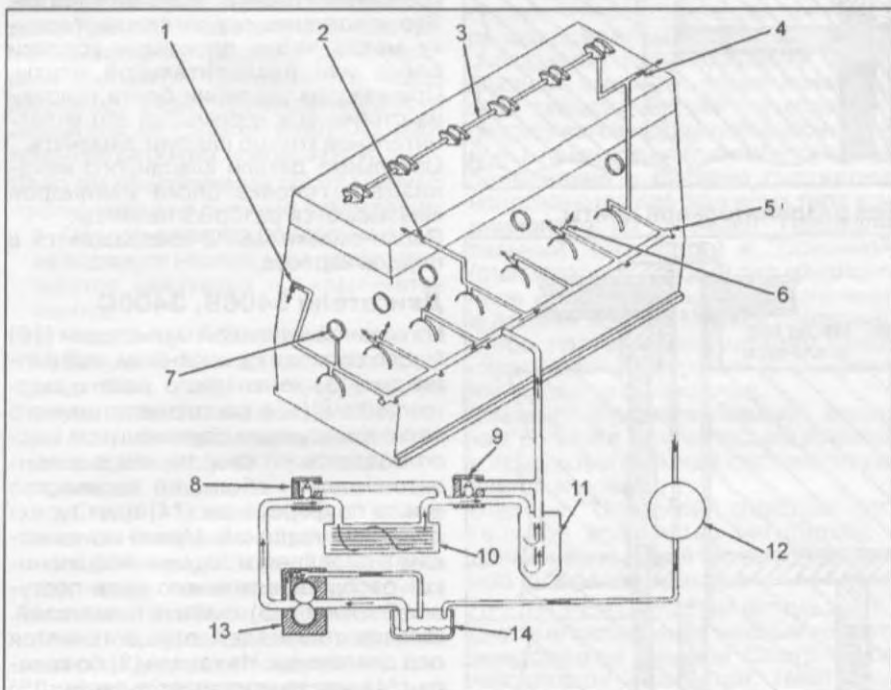


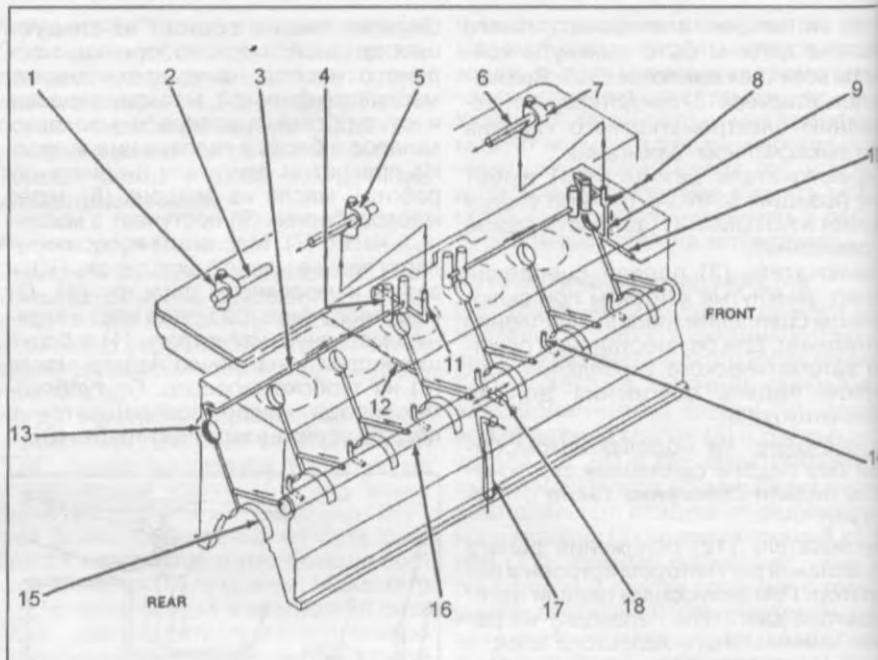
Схема системы смазки (двигатель прогрет). 1 - к передней паразитной шестерне, 2 - к турбокомпрессору и ТНВД, 3 - ось коромысел, 4 - отвод масла к потребителям, 5 - главная масляная магистраль, 6 - форсунки охлаждения поршней, 7 - подшипники распределительного вала, 8 - перепускной клапан охладителя масла, 9 - перепускной клапан масляного фильтра, 10 - охладитель масла, 11 - масляный фильтр, 12 - ТКР, 13 - масляный насос, 14 - масляный поддон.

тупает по каналу (1) к подшипнику паразитной шестерни привода ТНВД и к переднему подшипнику распределительного вала (7) (принудительная смазка предусмотрена только для переднего подшипника распределительного вала).

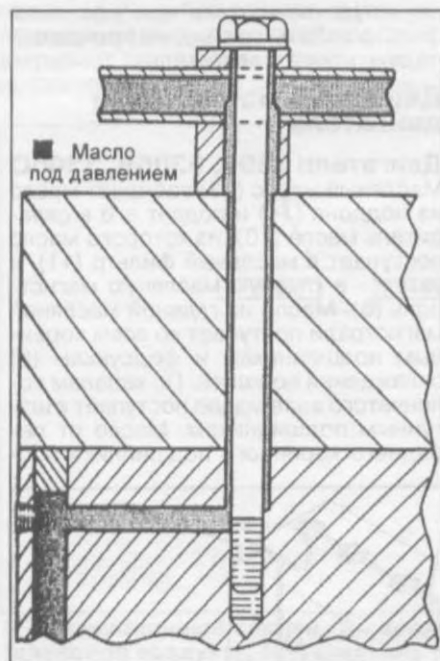
Канал (2) от коренного подшипника №4 подает масло к корпусу ТНВД с правой стороны двигателя. К ТКР масло поступает от базы масляного фильтра.

Каналы блока цилиндров сообщаются с каналом головки блока через полый штифт разделительной плиты. В выточках разделительной плиты размещены два уплотнительных кольца, предотвращающих утечку масла по полному штифту.

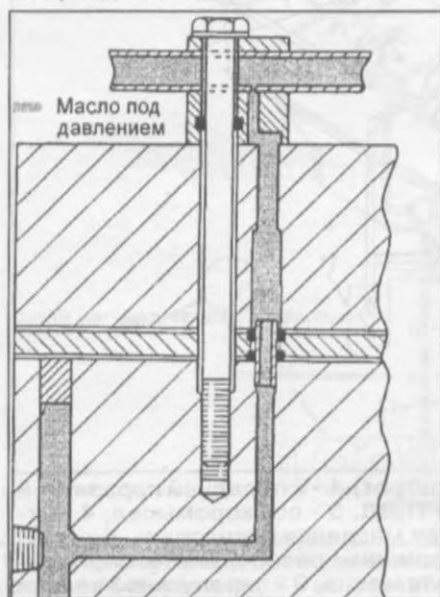
Примечание: на двигателях без разделительной плиты масло в головку блока подавалось по отверстию под болт крепления стойки оси коромысел.



1 - стойка оси коромысел, 2 - ось коромысел, 3 - канал смазки толкателей, 4 - направляющие толкателей, 5 - подача масла на ось коромысел, 6 - ось коромысел, 7 - стойка оси коромысел, 8 - подача масла на вспомогательные агрегаты (воздушный компрессор), 9 - подача масла на ось коромысел и вспомогательные агрегаты, 10 - подача масла в подшипник паразитной шестерни, 11 - подача масла на ось коромысел, 12 - подача масла в ТНВД, 13 - подшипники распределительного вала, 14 - форсунки охлаждения поршней, 15 - коренные подшипники, 16 - главная масляная магистраль, 17 - подача масла на охлаждающий фильтр, 18 - возврат масла от охладителя и фильтра.



Без разделительной плиты.



С разделительной плитой.

В стойке оси коромысел имеется жиклер, ограничивающий расход масла через коромысла. Задняя стойка оси коромысел также имеет уплотнительное кольцо для уплотнения болта крепления головки блока цилиндров. Это уплотнение предотвращает утечку масла через прокладку головки блока или разделительной плиты. При каждом удалении болта головки из стойки оси коромысел это уплотнительное кольцо следует заменять. Остальные детали клапанного механизма в головке блока цилиндров смазываются разбрызгиванием. После смазки масло возвращается в поддон картера.

Двигатели 3406В, 3406С

Из главной масляной магистрали (16) масло проходит к коренным подшипникам (15) коленчатого вала и подшипникам (13) распределительного вала. К шатунным подшипникам масло подается по сверлениям в коленчатом вале. Небольшое количество масла по форсункам (14) идет на охлаждение поршней. Масло по каналам в переднем и заднем подшипниках распределительного вала поступает в канал (3) смазки толкателей. Смазка толкателей осуществляется под давлением. Из канала (3) по каналу (11) масло поступает в стойку (5) оси коромысел (у цилиндра №4). Масло в переднюю ось коромысел поступает по каналу (9) из переднего подшипника распределительного вала. Детали привода клапанов смазываются разбрызгиванием.

Масло в воздушный компрессор поступает по каналу (8), отходящему от канала (9) и проходящему через плиту распределительных шестерен. Масло в подшипник паразитной шестерни поступает через канал (10), выполненный в валу шестерни.

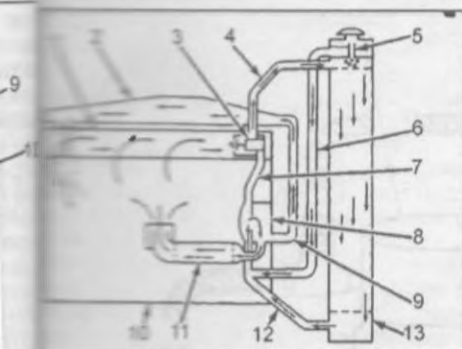
В ТНВД масло поступает по каналу (12) блока цилиндров. Из ТНВД масло поступает в муфту опережения впрыска.

Масляный насос оборудован редукционным клапаном. Этот клапан ограничивает давление масла после масляного насоса, что позволяет подавать в двигатель ровно столько масла, сколько требуется, излишки масла сливаются в поддон.

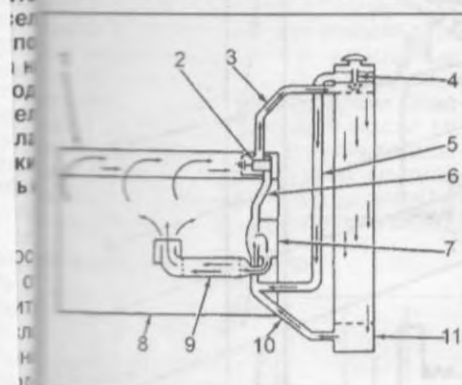
Система охлаждения

Описываемые здесь двигатели имеют закрытую систему охлаждения с линией шунтирования (6).

Закрытая система охлаждения с линией шунтирования имеет два преимущества. Первое преимущество заключается в том, что система охлаждения может безопасно работать при температуре выше нормальной точки кипения охлаждающей жидкости. Вторым преимуществом системы является предотвращение кавитации в водяном насосе (в результате кавитации производительность насоса резко падает и возникает большая вероятность перегрева двигателя). Кроме того, в системе данного типа менее вероятно образование воздушных или паровых пробок.



Система охлаждения двигателей с наддувочным воздушным охладителем (двигатель прогрет). 1 - головка блока цилиндров, 2 - охладитель наддувочного воздуха, 3 - термостат, 4 - выпускной патрубок, 5 - вентиляционная трубка, 6 - линия шунтирования, 7 - водосборник, 8 - водяной насос, 9 - впускной патрубок охладителя воздуха, 10 - блок цилиндров, 11 - охладитель масла, 12 - впускной патрубок, 13 - радиатор.



Система охлаждения двигателей с наддувочным воздушным охладителем (двигатель прогрет). 1 - головка блока цилиндров, 2 - охладитель наддувочного воздуха, 3 - термостат, 4 - выпускной патрубок, 5 - вентиляционная трубка, 6 - линия шунтирования, 7 - водосборник, 8 - водяной насос, 9 - впускной патрубок охладителя воздуха, 10 - блок цилиндров, 11 - охладитель масла, 12 - впускной патрубок, 13 - радиатор.

Примечание: в системе с воздуховоздушным охладителем наддувочного воздуха должна применяться охлаждающая жидкость, содержащая не менее 30% этиленгликоля, чтобы обеспечить эффективную работу водяного насоса. При такой смеси диапазон температур кавитации охлаждающей жидкости достаточно большой для обеспечения эффективной работы насоса.

Водяной насос (8) от радиатора (13) подает наибольшее количество охлаждающей жидкости к охладителю масла (11). В системах с воздуховоздушным охладителем наддувочного воздуха небольшое количество охлаждающей жидкости идет в охладитель (2). Охлаждающая жидкость от охладителя масла (11) и охладителя наддувочного воздуха (2) поступает в блок ци-

линдров (10). В блоке цилиндров охлаждающая жидкость омывает гильзы цилиндров и поднимается по водяным направляющим в головку блока цилиндров. Водяные направляющие подводят охлаждающую жидкость к клапанам и выпускным каналам. Далее охлаждающая жидкость поступает в переднюю часть головки блока цилиндров к корпусу термостата (термостатов). Потоками охлаждающей жидкости управляет термостат (3). При температуре охлаждающей жидкости ниже нормальной рабочей температуры термостат (3) закрыт. Охлаждающая жидкость движется через корпус термостата и водосборник (7) и возвращается к водяному насосу (8). При нормальной температуре охлаждающей жидкости (двигатель прогрет) термостат (3) открывается, и охлаждающая жидкость поступает в радиатор (13) через выпускной патрубок (4). При прохождении через радиатор температура охлаждающей жидкости уменьшается. Из нижней бачка радиатора охлаждающая жидкость направляется к водяному насосу по впускному патрубку (12).

Примечание: термостат (3) является важной частью системы охлаждения. Он разделяет поток охлаждающей жидкости между радиатором (13) и шунтирующей линией [водосборник (7)] для поддержания требуемой температуры. Без термостата в системе отсутствует управление потоком, большая часть охлаждающей жидкости пойдет по пути наименьшего сопротивления - через шунт (6). При таком состоянии системы в жаркое время года весьма вероятен перегрев двигателя. В холодное время года даже небольшого расхода охлаждающей жидкости, проходящего через радиатор, будет слишком много, и двигатель не сможет выйти на нормальную рабочую температуру.

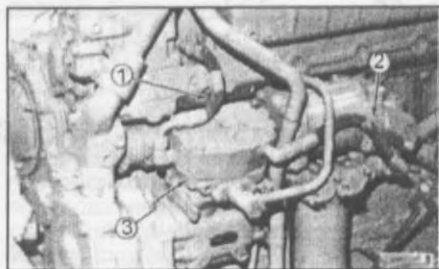
Шунт (6) обеспечивает определенные преимущества в системе охлаждения:

1. Обеспечивается подпор на впуске водяного насоса, чем предотвращается кавитация на крыльчатке насоса.
2. Через шунт (6) всегда имеется небольшой расход охлаждающей жидкости, которая поступает на впуск водяного насоса (8). Это означает, что небольшое количество охлаждающей жидкости постоянно проходит через вентиляционную трубку (5), установленную между нижним и верхним объемами верхней бачка радиатора. Так как расход через вентиляционную трубку невелик, а объем верхней бачка большой, охлаждающая жидкость освобождается от воздуха.
3. Шунт облегчает заполнение системы охлаждающей жидкостью.

Примечание: для облегчения заполнения системы охлаждения, помимо шунтирующей линии, предусмотрены вентиляционные линии, по которым удаляются газы из системы.

Охлаждение воздушного компрессора

Охлаждающая жидкость на воздушный компрессор (3) поступает из блока цилиндров по шлангу (2) и по шлангу (1) возвращается в переднюю часть головки блока цилиндров.



Кондиционер охлаждающей жидкости

Было обнаружено, что при некоторых условиях работы двигателя на внешней поверхности гильз цилиндров и внутренних поверхностях блока цилиндров рядом с гильзами возникают небольшие раковины от коррозии или кавитационной эрозии. Добавка в охлаждающую жидкость ингибитора коррозии может практически устранить этот тип повреждений.

Сменный элемент кондиционера охлаждающей жидкости, подобно элементам топливного или масляного фильтра, устанавливается на своей базе, которая может быть закреплена на двигателе или раме автомобиля.

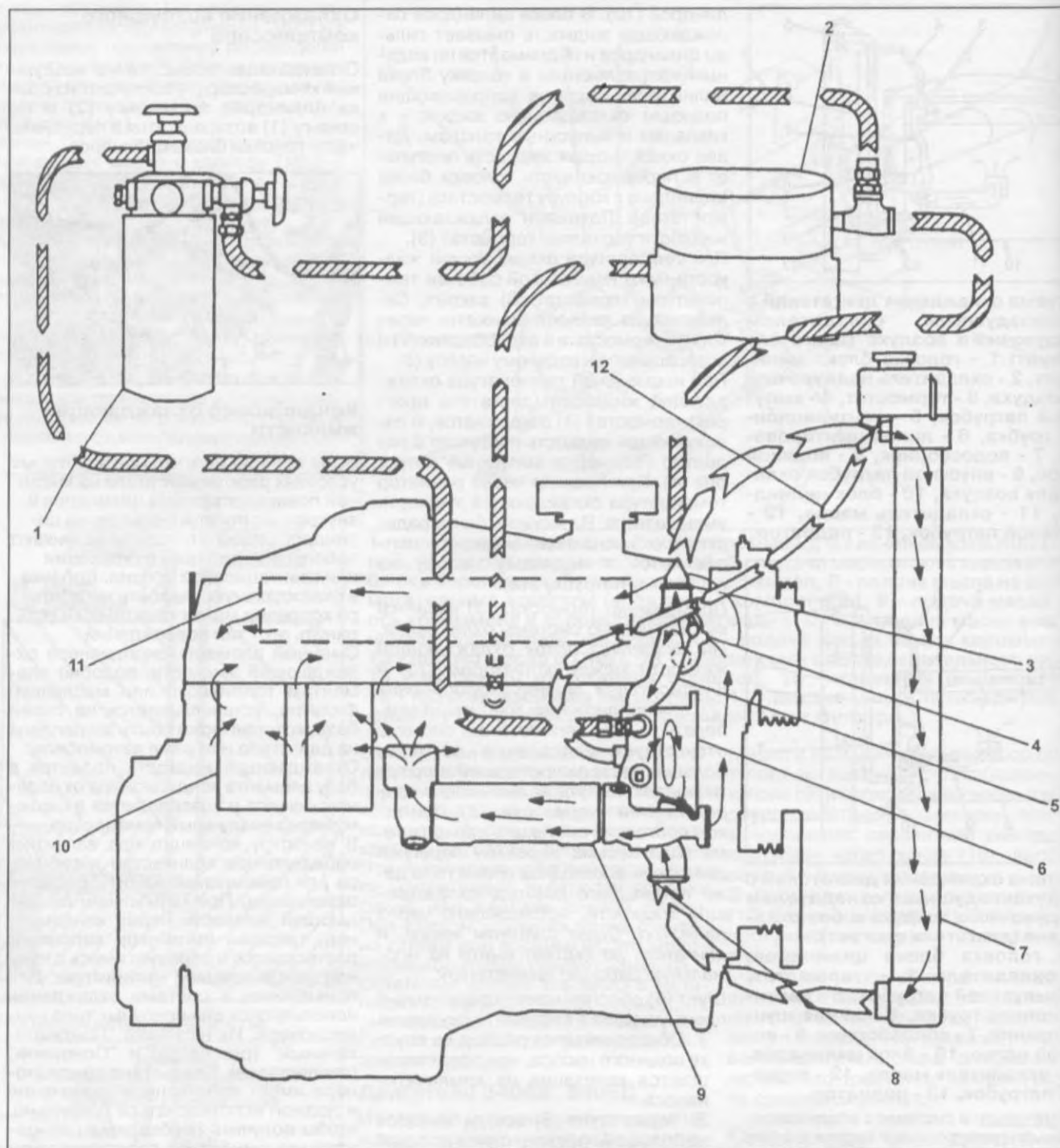
Охлаждающая жидкость подается в базу элемента кондиционера от водяного насоса и возвращается в систему через воздушный компрессор.

В канистру кондиционера заложено определенное количество ингибитора для приемлемой защиты системы охлаждения. При циркуляции охлаждающей жидкости через кондиционер, твердый ингибитор коррозии, растворяется и образует смесь с нужной концентрацией ингибитора. Для применения в системе охлаждения используются два основных типа кондиционера. Их называют "Предварительный" (precharge) и "Основной" (maintenance). Каждый тип кондиционера имеет собственное назначение и должен использоваться правильно, чтобы получить необходимую концентрацию ингибитора для предохранения системы охлаждения.

Элемент "Предварительный" содержит большее количество ингибитора, и используется, когда система заполняется впервые.

Элемент "Основной" содержит нормальное количество ингибитора и должен заменяться через определенные интервалы времени.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: не используйте в системе охлаждения никаких не рекомендованных фирмой Caterpillar охлаждающих жидкостей. Некоторые присадки или базовые компоненты в охлаждающих жидкостях приводят к разрушению резиновых деталей системы охлаждения. При установке кондиционера не добавляйте в охлаждающую жидкость других ингибиторов коррозии.



Система охлаждения с кондиционером охлаждающей жидкости. 1 - канистра кондиционера, 2 - воздушный компрессор, 3 - выход на радиатор, 4 - корпус термостата, 5 - байпас, 6 - водяной насос, 7 - радиатор, 8 - вход от радиатора, 9 - охладитель масла, 10 - гильза цилиндра, 11 - охладитель наддувочного воздуха, 12 - шунтирующая линия.

Блок цилиндров

Разделительная плита и гильзы цилиндров

Между головкой блока цилиндров и блоком цилиндров устанавливается стальная разделительная плита. Это конструктивное решение позволило более точно позиционировать гильзы в блоке цилиндров относительно оси коленчатого вала.

Гильзы имеют три уплотнительных кольца в нижней части и кавитационное кольцо в верхней части каждой гильзы цилиндра.

Поршни и кольца

Цельные поршни выполняются литьем из алюминия. Составные поршни имеют алюминиевую юбку и стальную головку. Поршни имеют по три кольца: два компрессионных и одно маслосъемное. Все кольца расположены выше отверстия поршневого пальца. Компрессионные кольца устанавливаются в стальную вставку, которая залита в поршень. Кольца в сечении имеют трапецию, что позволяет кольцам самоочищаться от нагара, чем снижается риск залегания колец.

Маслосъемное кольцо цельное, с радиальным расширителем.

Отверстия, выполненные в канавке маслосъемного кольца, предназначены для возвращения масла в картер. Плавающий поршневой палец фиксируется в бобышках поршня стопорными кольцами.

Поршни охлаждаются маслом, подающимся специальными масляными форсунками.

Коленчатый вал

Коленчатый вал преобразует давление газов над поршнем в крутящий момент.

который приводит в движение машину. На носке коленчатого вала устанавливается шестерня, от которой приводятся распределительный вал, ТНВД, масляный насос и другие вспомогательные агрегаты. Коленчатый вал установлен на семи подшипниках. Масло в подкачку подается через сверления в коленчатом вале.

Передний и задний сальники коленчатого вала специальной конструкции с винтовыми ступицами. Задний и передний сальники не взаимозаменяемые.

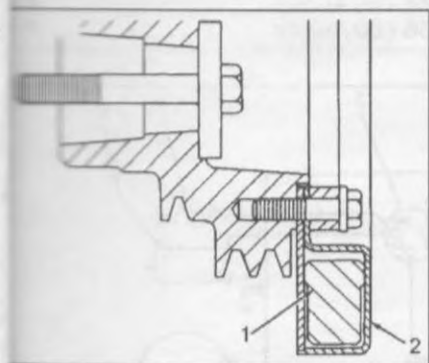
Распределительный вал

В моторе описываемых здесь двигателей устанавливается один кованый распределительный вал с приводом от коленчатого вала спереди. Вал установлен в блоке на семи подшипниках. Кулачки распределительного вала перемещают роликовые толкатели, которые в свою очередь перемещают штанги, коромысла и клапаны.

Демпфер крутильных колебаний

В результате переменных нагрузок по длине коленчатого вала в последнем возникают крутильные колебания. Колебания, особенно на резонансной частоте, могут стать слишком опасными с точки зрения прочности коленчатого вала. Для гашения колебаний применяется демпфер крутильных колебаний. Демпфер установлен на переднем конце коленчатого вала.

Вязкостный демпфер



Срез демпфера.

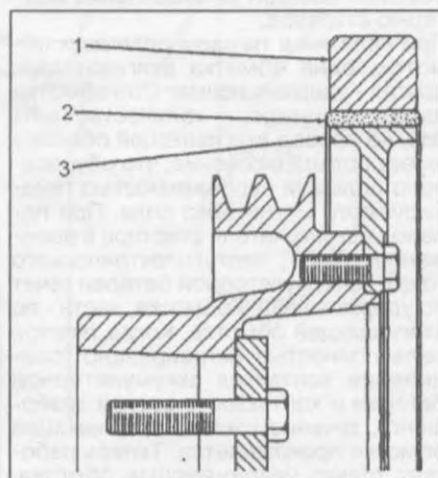
1 - инерционная масса, 2 - корпус.

Демпфер имеет инерционную массу (1), заключенную в металлическом корпусе (2). Пространство между инерционной массой и корпусом заполнено вязкой жидкостью. Энергия крутильных колебаний рассеивается в жидкости, поэтому периодически осматривайте демпфер, ищите следы утечек жидкости и вмятины (повреждения) корпуса (2). Любая из этих неисправностей влияет на работоспособность демпфера.

Резиновый демпфер

Демпфер имеет инерционную массу (1), которая связана со ступицей (3) резиновым кольцом (2). Энергия крутильных колебаний рассеивается в резине, поэтому нужно постоянно следить за состоянием этого кольца. На ступице демпфера и инерционной массе нанесены метки относительно

его положения, если эти метки разошлись, замените демпфер.



Демпфер и шкив коленчатого вала.

1 - инерционная масса, 2 - резиновое кольцо, 3 - ступица демпфера.

Электрооборудование

Электрическая система двигателя

Электрическая система двигателя имеет три отдельных цепи, а именно: зарядную цепь, цепь запуска и слаботочную цепь. Некоторые элементы электрооборудования могут использоваться более чем в одной цепи. Аккумуляторы, автомат защиты, тепловые реле, амперметр, кабели и провода аккумулятора являются общими для всех цепей.

Цепь зарядки работает при работающем двигателе. Генератор вырабатывает электроэнергию, а регулятор напряжения поддерживает постоянное напряжение, обеспечивая зарядку аккумулятора.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: автомат защиты, если он имеется, должен быть в положении "ON" (ВКЛ). При работе двигателя в положении автомата "OFF" (ВЫКЛ) может произойти повреждение некоторых деталей цепи зарядки.

Система запуска работает только при включении пускового переключателя. При наличии автомата защиты цепь запуска может работать только при автомате в положении ON (ВКЛ). Слаботочная и зарядная цепи соединены с одной стороны амперметра. Цепь запуска соединена с другой стороной амперметра (3306, 3306B, 3306C) или с амперметром не соединена (3406B, 3406C).

Заземление

Правильное и надежное заземление электрооборудования автомобиля и двигателя - залог правильной и надежной работы двигателя. Некачественное заземление приведет к неуправляемому и ненадежному прохождению электрического тока по цепи, что может привести к повреждению шеек коленчатого вала и вкладышей коренных подшипников. Неуправляемые электрические токи могут также вызвать электрические помехи, которые могут ухудшить работу автомобиля.

Чтобы обеспечить правильное функционирование электрооборудования автомобиля и двигателя, заземляющая шина от двигателя к раме должна быть подсоединена как можно ближе к месту подсоединения отрицательной клеммы аккумулятора к батарее. Заземляющие провода должны иметь размеры, соответствующие нагрузке на цепь.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: описываемые здесь двигатели могут быть оборудованы системой запуска на 12 или 24 вольта. Для аварийного запуска используйте только равное напряжение постороннего источника питания. Использование источника с более высоким напряжением повредит электрическую систему.

Примечание: в соединении элементов электрооборудования могут быть применены одно и двухпроводные схемы.

Однопроводные схемы (минус по "массе") используются в приложениях, когда нет необходимости предотвращения радиопомех и/или химических реакций (электролиза) заземленных элементов электрооборудования. В противном случае используется двухпроводная схема соединений.

Детали системы зарядки

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ни в коем случае не эксплуатируйте генератор без наличия аккумулятора в цепи. Замыкание или размыкание генератора при большой нагрузке в цепи может привести к повреждению регулятора напряжения.

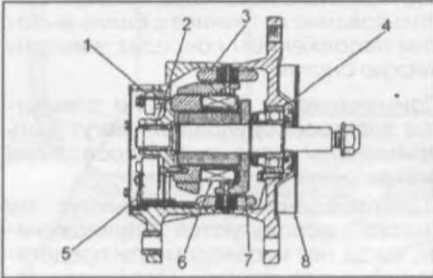
Генератор

Примечание: на двигателях одного модельного ряда могут устанавливаться генераторы разных изготовителей, отличающиеся конструктивно, но имеющие общий принцип работы. Генератор приводится клиновыми ремнями от шкива коленчатого вала. Генератор трехфазный, со встроенным выпрямителем и регулятором напряжения.

В генераторе нет токосъемных колец или щеток. Единственной вращающейся деталью является ротор, а все детали, находящиеся под напряжением, неподвижны. К деталям, находящимся под напряжением, относятся обмотка возбуждения, обмотка статора, шесть выпрямительных диодов и детали регулятора напряжения. Ротор имеет несколько магнитных полюсов с воздушными промежутками между каждой парой противоположных полюсов. Полюсы имеют остаточный магнетизм (как постоянные магниты), которые создают между полюсами магнитное поле малой напряженности. Как только ротор начинает вращаться между обмоткой возбуждения и обмотками статора, в обмотке статора начинает генерироваться переменный ток малой силы, как результат этого остаточного магнетизма. Этот слабый переменный ток выпрямляется до постоянного тока в мосте выпрямителя. Часть этого постоянного тока идет на зарядку аккумулятора

ной батареи и на питание слаботочной цепи, часть тока идет к обмоткам возбуждения. Этот электрический ток, проходя через обмотки возбуждения, увеличивает напряженность магнитного поля, что, в свою очередь, увеличивает силу генерируемого в обмотках статора переменного тока. Увеличение частоты вращения ротора также увеличивает силу тока и напряжение на выходе генератора.

Регулятор напряжения представляет собой электронное реле, которое поддерживает выходное напряжение генератора на заданном уровне.

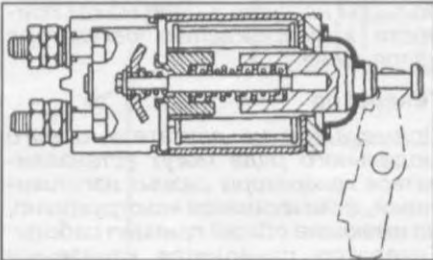


Детали генератора (Delco-Remí, типичный пример).

1 - регулятор, 2 - роликовый подшипник, 3 - обмотка статора, 4 - шариковый подшипник, 5 - выпрямитель, 6 - обмотка возбуждения, 7 - ротор, 8 - вентилятор.

Детали системы запуска

Тяговое реле



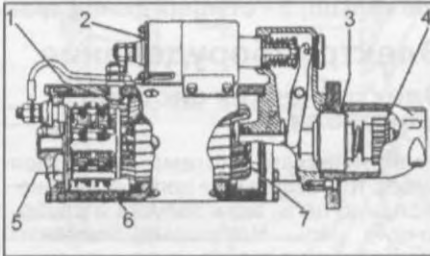
Тяговое реле представляет собой магнитный выключатель, который выполняет две основных операции:

- Замыкает силовую цепь стартера от слаботочной цепи выключателя стартера.
- Вводит в зацепление шестерню стартера с зубчатым венцом маховика.

Тяговое реле состоит из электромагнита (с одной или двумя обмотками), расположенного вокруг полого цилиндра. Внутри цилиндра расположен якорь, нагруженный пружинами, который может перемещаться вдоль цилиндра. Когда выключатель стартера переводится в положение START, на обмотки тягового реле подается электрический ток, возникшее магнитное поле втягивает якорь в цилиндр. Это движение перемещает рычаг ведущей шестерни стартера до ее входа в зацепление с венцом маховика. Передний конец якоря замыкает контакты кабеля от аккумуляторной батареи и стартера, стартер начинает проворачивать маховик двигателя. Когда выключатель стартера отходит от положения START, течение тока через обмотки тягового реле прекращается,

пружина выталкивает якорь в первоначальное положение и одновременно выводит из зацепления шестерню стартера.

При наличии в тяговом реле двух обмоток, одна обмотка втягивающая, другая - удерживающая. Обе обмотки имеют одинаковое количество витков, но провод втягивающей обмотки имеет большее сечение, что обусловлено большей напряженностью генерируемого магнитного поля. При переводе выключателя стартера в положение START, часть электрического тока от аккумуляторной батареи течет по удерживающей обмотке, часть - по втягивающей обмотке. Когда тяговое реле полностью активировано (соединение контактов аккумуляторной батареи и контактов стартера завершено), течение тока по втягивающей обмотке прекращается. Теперь работает только удерживающая обмотка, которая потребляет меньше тока и, соответственно, меньше нагревается.



Поперечный разрез типичного стартера.

1 - обмотка возбуждения, 2 - тяговое реле, 3 - обгонная муфта, 4 - ведущая шестерня, 5 - коммутатор, 6 - щетки, 7 - якорь.

Стартер

Стартер предназначен для вращения маховика двигателя с достаточной силой для запуска двигателя частотой вращения.

Когда выключатель стартера переводится в положение START, тяговое реле, закрепленное на стартере, перемещает ведущую шестерню стартера до зацепления зубчатым венцом маховика двигателя. Зацепление проводится до подачи тока в обмотки возбуждения стартера. После замыкания контактов стартера он начинает вращаться и проворачивать двигатель. Обгонная муфта предохраняет стартер от вращения маховиком двигателя при запуске двигателя.

Принципиальные схемы систем запуска

12-ти вольтная система запуска

Примечание: номера на проводах указывают размер провода.

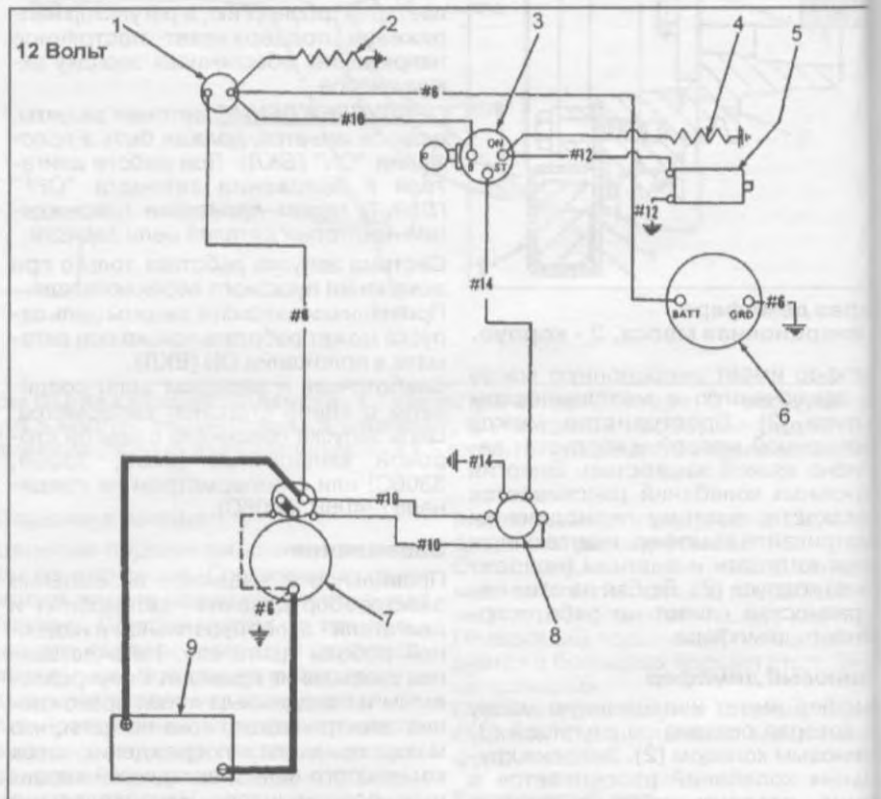
24-х вольтная система запуска

Система имеет две аккумуляторные батареи на 12 вольт и переключатель последовательно-параллельного соединения.

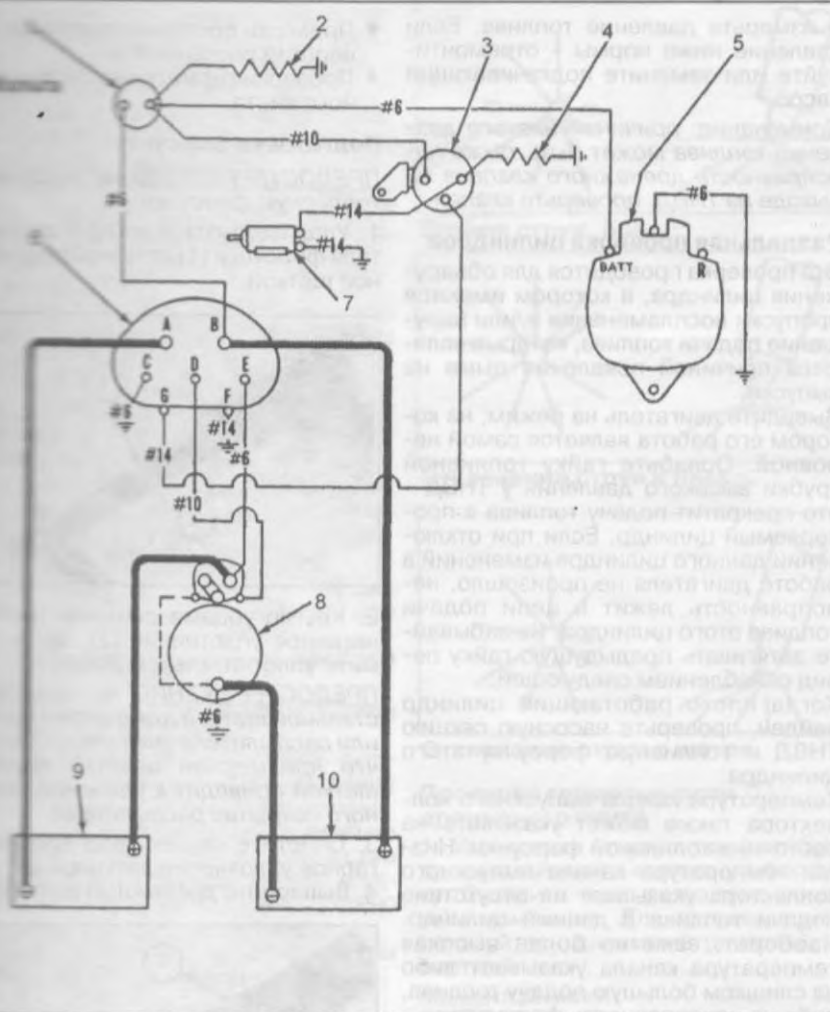
Примечание: номера на проводах указывают размер провода.

Сечение проводов

0 - 18 Ампер	...	#
19 - 30 Ампер	...	#
31 - 45 Ампер	...	#
46 - 65 Ампер	...	#
66 - 80 Ампер	...	#



1 - амперметр, 2 - подсветка, 3 - выключатель стартера, 4 - индикатор, 5 - клапан отсечки топлива, 6 - генератор, 7 - стартер, 8 выключатель, 9 - аккумуляторная батарея (12 В).



1 - амперметр, 2 - подсветка, 3 - выключатель стартера, 4 - индикатор, 5 - генератор, 6 - последовательно-параллельный переключатель, 7 - клапан отсечки топлива, 8 - стартер (24 вольт), 9 - аккумуляторная батарея 12 вольт, 10 - аккумуляторная батарея 12 В.

Проверки и регулировки

Топливная система

Основные проблемы с топливной аппаратурой - это подача или слишком большого или слишком малого количества топлива. Часто вмешательство в топливную аппаратуру не оправдано, поскольку причины плохой работы двигателя лежат совсем в другой области и их трудно обнаружить, особенно когда на выпуске появляется дым. Появление дыма может быть вызвано дефектной топливной форсункой, но это также может быть следствием одной или целым комплексом причин, таких как:

- Недостаточная подача воздуха.
- Перегрузка на большой высоте над уровнем моря.
- Повышенный расход масла через камеру сгорания.
- Потеря герметичности надпоршневого пространства.
- Неправильная установка угла опережения впрыска.

Осмотр топливной системы

1. Проверьте уровень топлива в топливном баке. Осмотрите крышку горловины топливного бака, убедитесь в том, что вентиляционное отверстие не забито грязью.
2. Проверьте топливопроводы, ищите следы утечки топлива. Убедитесь в том, что подающий топливопровод не имеет сужений или деформаций.
3. Установите новый топливный фильтр тонкой очистки. Промойте фильтр грубой очистки.
4. Удалите из системы воздух, который может быть в топливной системе. Для прокачки системы используйте ручной топливопрокачивающий насос. Топливо с воздухом возвратится в бак по возвратному топливопроводу. Чтобы удалить воздух из топливных трубок высокого давления, ослабьте гайки крепления трубок к форсункам (на двигателях 3406В, 3406С к переходникам у головки блока) на пол-оборота. Прокрутите двигатель стартером до тех пор, пока не будет вытекать топливо без пузырьков воздуха. Затяните гайки.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: при ослаблении гаек крепления трубок высокого давления удерживайте форсунку от проворачивания вторым ключом.

Топливоподкачивающий насос

Двигатели 3306В, 3306С, 3406В, 3406С

Установите в линии подачи топлива на вход ТНВД манометр (для подсоединения манометра используйте стандартный тройник). Выведите двигатель на частоту вращения максимального холостого хода. Измерьте давление топлива. Давление на входе в ТНВД должно быть не менее 160...170 кПа. На частоте вращения минимального холостого хода давление топлива должно быть около 70 кПа.

Если давление ниже указанных величин, остановите двигатель, замените топливные фильтры и проверьте состояние топливопроводов низкого давления. Снова запустите двигатель

и измерьте давление топлива. Если давление ниже нормы - отремонтируйте или замените подкачивающий насос.

Примечание: причиной низкого давления топлива может быть также неисправность дренажного клапана на выходе из ТНВД, проверьте клапан.

Раздельная проверка цилиндров

Эта проверка проводится для обнаружения цилиндра, в котором имеются пропуски воспламенения и/или нарушение подачи топлива, которые являются причиной появления дыма на выпуске.

Выведите двигатель на режим, на котором его работа является самой неровной. Ослабьте гайку топливной трубки высокого давления у ТНВД - это прекратит подачу топлива в проверяемый цилиндр. Если при отключении данного цилиндра изменений в работе двигателя не произошло, неисправность лежит в цепи подачи топлива этого цилиндра. Не забывайте затягивать предыдущую гайку перед ослаблением следующей.

Когда плохо работающий цилиндр найден, проверьте насосную секцию ТНВД и топливную форсунку этого цилиндра.

Температура канала выпускного коллектора также может указывать на состояние топливной форсунки. Низкая температура канала выпускного коллектора указывает на отсутствие подачи топлива в данный цилиндр. Наоборот, заметно более высокая температура канала указывает либо на слишком большую подачу топлива, либо на неисправность форсунки.

- Самые частые дефекты, связанные с топливной форсункой:
1. Закоксовывание сопловых отверстий распылителя.
 2. Износ сопловых отверстий.
 3. Грязный фильтр на входе в форсунку.

Топливные форсунки Двигатель 3306

Проверка и настройка форсунок этого двигателя должна проводиться только на специализированном оборудовании. Обращайтесь к представителям Caterpillar.

Перед установкой форсунки на двигатель проверьте седло форсунки в предкамере. Очень важно правильно затягивать форсунку. Превышение момента затяжки приведет к повреждению распылителя.

Момент затяжки 140 ± 7 Нм

Двигатели 3306В, 3306С, 3406В, 3406С

Примечание: для обеспечения противопожарной и личной безопасности проверку форсунок рекомендуется проводить специальной технологической жидкостью SAE J967 при температуре жидкости 18...24 °С.

Работоспособность форсунки определяется после проведения следующих операций:

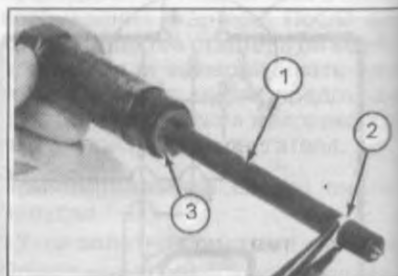
- Проверки давления начала подъема иглы.
- Проверки герметичности посадки иглы распылителя.

- Проверки состояния сопловых отверстий распылителя.
- Проверки герметичности дренажного винта.

Подготовка форсунки

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: не разбирайте топливную форсунку.

1. Удалите рыхлый нагар с распылителя форсунки (1) латунной проволочной щеткой



2. Круглогубцами снимите протекание нагарное уплотнение (2), затем снимите уплотнительную шайбу (3).

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: не используйте стальной щетки для очистки корпуса или распылителя форсунки. Помните, что чрезмерная очистка латунной щеткой приводит к удалению защитного покрытия распылителя.

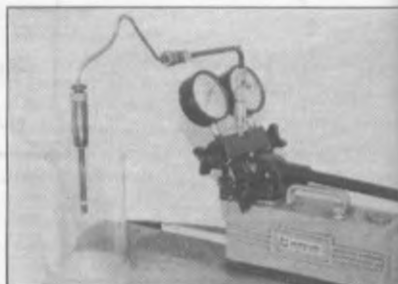
3. Очистите канавку под протекание нагарное уплотнение латунной щеткой.
4. Выверните дренажный винт (4).



Примечание: дренажный винт следует удалять для всех проверок, за исключением проверки герметичности установки самого винта.

Проверка давления начала подъема иглы

1. Установите топливную форсунку на стенд для проверки форсунок.



2. Наверните форсунку на трубку стенда. Подогните трубку стенда, чтобы форсунка стояла под углом примерно 15 градусов к вертикали.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: При проверке форсунок обязательно надевайте защитные очки. Технологическая жидкость выходит из сопловых отверстий

давлением. Струя должна быть конической и причинить серьезную травму. Следует направлять струю топлива в сборник топлива.

2. Качайте рукоятку стэнда. Сделайте четыре энергичных впрыска топлива форсункой.

3. Рукоятку стэнда плавно поднимите, давление перед форсункой и давление показания манометра в момент начала впрыска.

4. Давление в момент начала впрыска должно резко упасть или оставаться неизменным.

5. Звук должен быть характерного скрипящего звука впрыска на этом этапе работы не является браковочным признаком.

6. Если давление начала подъема иглы не соответствует техническим требованиям, замените форсунку в сборе. Давление начала подъема иглы:

3406B 140-160 бар
3406C 160-180 бар

7. Проверка герметичности посадки иглы.

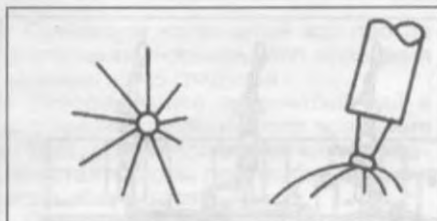
8. Распылите распылитель и корпус форсунки чистой тканью.

9. Поднимите давление перед форсункой на 15-20 бар ниже давления начала подъема иглы. Поддерживайте это давление примерно в течение 15 секунд, подсчитайте количество капель, выходящих из распылителя. В норме, за 15 секунд должно выделиться не более 5 капель.

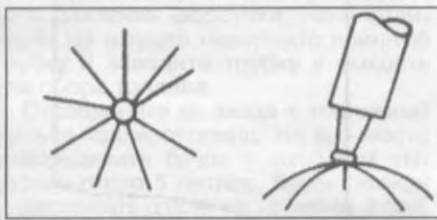
10. Если герметичность посадки иглы не соответствует требованиям, замените форсунку в сборе.

11. Проверка состояния сопловых отверстий распылителя

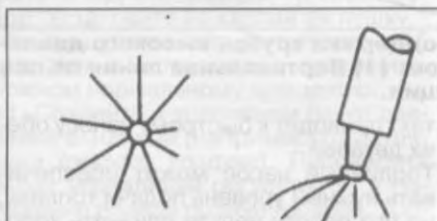
12. Рукояткой стэнда делайте энергичные впрыски и следите за формой и количеством топливных струй. Истечение топлива из всех девяти отверстий должно быть одинаково. Любое отклонение хотя бы одной струи в горизонтальной или вертикальной плоскости (в плане и в шатре) является браковочным признаком, замените форсунку в сборе.



Потеря струи, брак.



Отклонение струи в плане.



Отклонение струи в шатре.

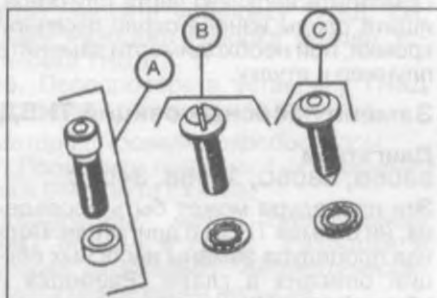
Проверки герметичности дренажного винта

1. Установите уплотнение (шайбу) и дренажный винт в топливную форсунку. Затяните винт регламентированным моментом. Для затяжки винтов пользуйтесь динамометрической отверткой.

Момент затяжки
3306B, 3406

Тип А $0,9 \pm 0,1$ Нм
Тип В и С $1,8 \pm 0,2$ Нм
3306C, 3406C $2,7 \pm 0,2$ Нм

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: не затягивайте дренажные винты сильнее, чем указано. Это может привести к повреждению винта или уплотнения.



Типы дренажных винтов.

2. Качайте рукоятку стэнда до заполнения полости форсунки жидкостью (для этого потребуется 15-20 качков рукоятки). Поднимите давление перед форсункой до 130-140 бар.

3. Образование капель жидкости на дренажном винте не допускается.

4. В случае наличия утечки замените уплотнительную шайбу. Проверьте, не повреждена ли поверхность винта под установку шайбы, при необходимости замените винт. Еще раз проверьте герметичность винта. При повторной утечке замените форсунку.

5. При отсутствии утечки топливная форсунка годна для установки на двигатель. Установите на форсунку новую уплотнительную шайбу и противонагарное уплотнение.

Топливные трубки высокого давления

При отсоединении или демонтаже трубок высокого давления обязательно надевайте на их концы защитные колпачки во избежание попадания в трубки грязи.

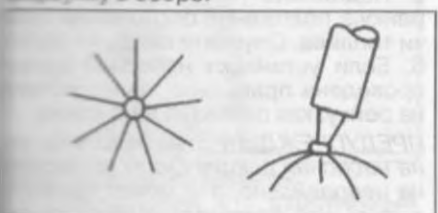
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: топливные трубки высокого давления, которые перегнуты, повреждены или перетерты, могут пропускать топливо и вызвать пожар. Замените трубки, которые имеют неустраняемые повреждения.

При установке трубок высокого давления все клеммеры и поддерживающие кронштейны должны устанавливаться в первоначальное положение. Неправильно установленные клеммеры приводят к повышенной вибрации топливных трубок, что приводит к быстрой их поломке.

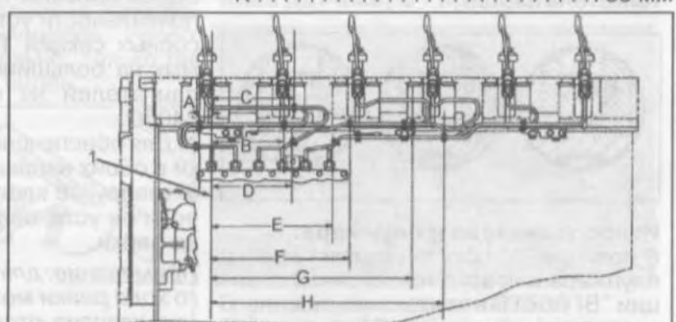
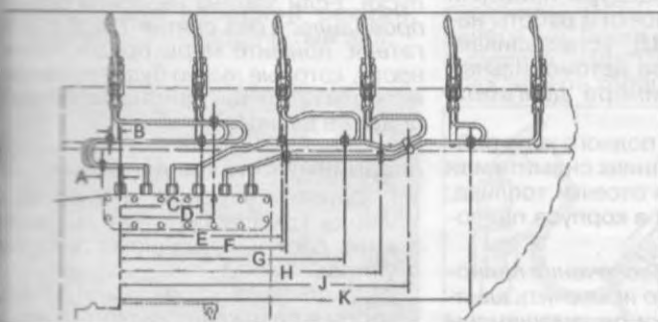
Гайки крепления трубок к топливным форсункам и к ТНВД должны затягиваться регламентированным моментом. При недотяжке гайки происходит утечка топлива, при перетяжке - уменьшается проходное сечение и увеличивается сопротивление движению топлива.

Момент затяжки 40 ± 7 Нм
Места установки клеммеров без поддерживающего кронштейна 3406B (допуск ± 13 мм)

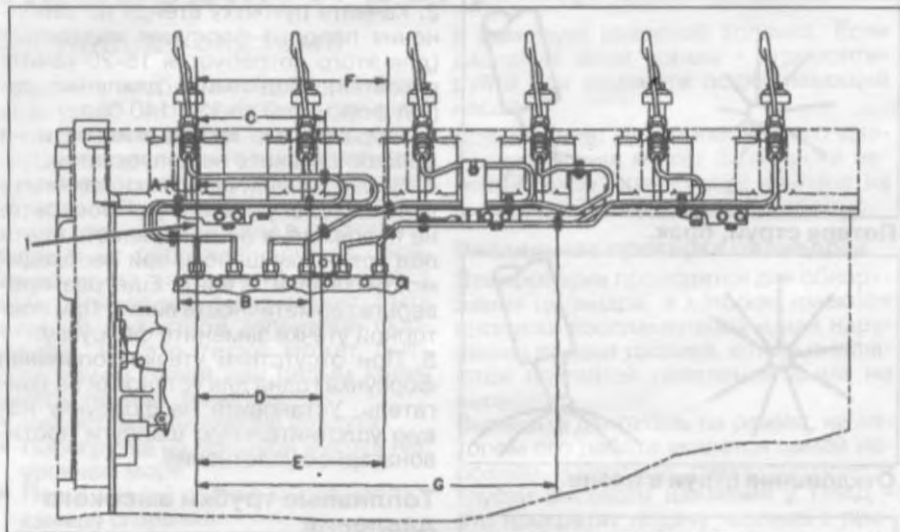
A	 35 мм
B	 20 мм
C	 262 мм
D	 302 мм
E	 329 мм
F	 339 мм
G	 457 мм
H	 529 мм
J	 584 мм
K	 709 мм



Бракованная форсунка.



Расположение клеммеров поддержки трубок высокого давления без поддерживающего кронштейна
Вертикальная линия по оси штуцера первой нагнетательной секции.



3406C: расположение клеммеров поддержки трубок высокого давления с поддерживающим кронштейном. (1) Вертикальная линия по оси штуцера первой нагнетательной секции.

Места установки клеммеров без поддерживающего кронштейна 3406C

A	35 ± 3 мм
B	165 ± 13 мм
C	187 ± 1 мм
D	187 ± 3 мм
E	282 ± 3 мм
F	314 ± 13 мм
G	457 ± 3 мм
H	529 ± 3 мм

Места установки клеммеров с поддерживающим кронштейном 3406C

A	35 ± 3 мм
B	165 ± 13 мм
C	187 ± 1 мм
D	187 ± 3 мм
E	282 ± 3 мм
F	283 ± 3 мм
G	529 ± 3 мм

Плунжер и толкатель насосной секции

Двигатели 3306В, 3306С, 3496В, 3406С

Примечание: для регулировки момента начала нагнетания насосными секциями регулировочные мероприятия не предусмотрены. При износе плунжера или толкателя насосной секции их необходимо заменить.

При чрезмерном износе плунжера насосной секции может также произойти износ толкателя, что приводит к неудовлетворительному контакту между двумя деталями. Для предотвращения быстрого износа торца нового плунжера замените плунжер и толкатель парой.



Износ толкателя и плунжера.

В позиции "А" показан контакт нового плунжера и нового толкателя. В позиции "В" показан контакт изношенного плунжера и толкателя. В позиции "С" показан контакт нового плунжера с изношенным толкателем. Такой кон-

такт приводит к быстрому износу обеих деталей.

Топливный насос может обеспечивать нужный уровень подачи топлива, но его работу нельзя признать хорошей из-за разброса начала подачи топлива по секциям, который вызван износом нижнего торца плунжера. При проверке насосной секции долго работавшего ТНВД измерьте длину плунжера насосной секции. Если длина плунжера меньше минимально допустимой величины, замените плунжер и втулку.

Длина плунжера (при 20 °C)

3306В, 3306С

номинальная 73,886 ± 0,013 мм

минимальная 73,873 мм

3406В

номинальная 79,044 ± 0,013 мм

минимальная 73,03 мм

3406С

номинальная 77,423 ± 0,013 мм

минимальная 77,40 мм

Осмотрите верхнюю часть плунжера, ищите следы износа около отсечной кромки, при необходимости замените плунжер и втулку.

Замена насосных секций ТНВД

Двигатели 3306В, 3306С, 3406В, 3406С

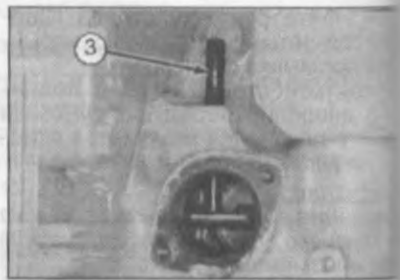
Эта процедура может быть проведена, не снимая ТНВД с двигателя. Полная процедура замены насосных секций описана в главе "Разборка и сборка".

Здесь описаны процедуры проверки правильности установки и работы насосных секций ТНВД, устанавливаемых на большинстве автомобильных двигателей на примере двигателя 3406С.

1. Для обеспечения полного хода рейки в обоих направлениях снимите или активируйте клапан отсечки топлива, если он установлен в корпусе привода рейки.

Примечание: для обеспечения полного хода рейки можно исключить влияние клапана отсечки перемещением ручного рычага останова в положение останова двигателя.

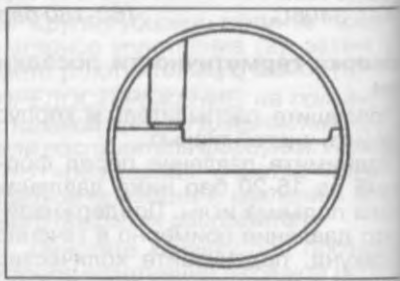
2. Снимите крышку и заведите в отверстие бобышки корпуса установочный палец (3).



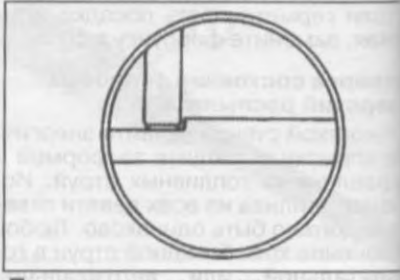
Установочный палец и рейка.

3. Поднимите палец и переместите рейку в положение полной подачи топлива. Опустите палец на рейку.

4. Если установка насосной секции проведена правильно, палец встанет на рейку, как показано на рисунке.



Правильная установка в положении полной подачи.



Правильная установка в положении отключения подачи.

5. Поднимите палец и переместите рейку в положение отключения подачи топлива. Опустите палец на рейку.

6. Если установка насосной секции проведена правильно, палец встанет на рейку, как показано на рисунке.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: если хотя бы одна насосная секция будет установлена неправильно, это может привести к тому, что двигатель выйдет из-под управления регулятором после запуска. Если замена насосной секции проводилась без снятия ТНВД с двигателя, примите меры предосторожности, которые нужно будет предпринять для останова двигателя, если пойдет в разнос.

Аварийный останов двигателя

а. Снимите впускной воздушный фильтр компрессора ТКР. Освободите доступ к входному патрубку улитки.

б. Установите управление регулятором в положение частоты вращения минимального холостого хода.

Запустите двигатель. Если движение поршня произвольно набирает обороты, закройте входной клапан стальной пластиной, как показано на рисунке.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: будьте осторожны при прикладывании пластины: под действием большого перепада давления в компрессор пластина может быть притянута к парубку очень сильно. Чтобы избежать удара по пальцам, не размещайте пальцы между парубком и пластиной.

Проверка величины угла опережения впрыска стрелочными методами

Двигатель 3306

Метод 1. Проверка проливкой.

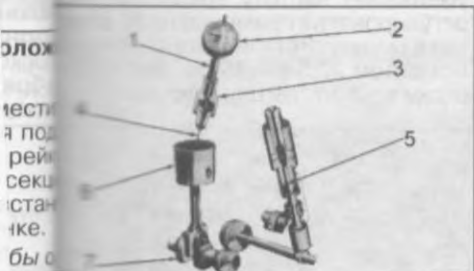
Подведите поршень 1-ого цилиндра к ВМТ такта сжатия.

Примечание: метод определения ВМТ описан в главе "Разборка и сборка" в разделе "Автоматическая муфта опережения впрыска".

Снимите форсунку с предкамеры 1-ого цилиндра.

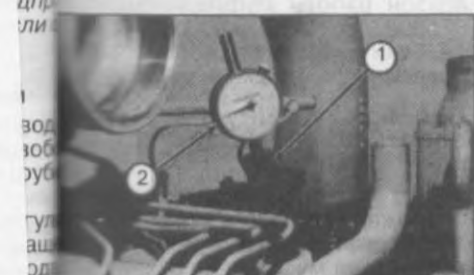
На место форсунки установите переходник крепления стрелочного индикатора. Переходник затягивайте рукой от руки.

Вставьте в переходник стрелочный индикатор с длинной измерительной ножкой до касания ножкой головки поршня. Обнулите индикатор.



Измерение хода поршня.

1 - Переходник, 2 - стрелочный индикатор, 3 - предкамера, 4 - стрелочный индикатор, 5 - наполнительное окно насосной секции, 6 - поршень, 7 - коленчатый вал.



Установка индикатора.

5. Поверните коленчатый вал против направления нормального вращения минимум на 45 градусов.

6. Поворачивайте коленчатый вал в направлении нормального вращения до ВМТ, убедитесь в том, что индикатор встал на ноль, при необходимости снова обнулите индикатор.

7. Отсоедините от штуцера нагнетательного клапана ТНВД трубку высокого давления форсунки 1-ого цилиндра. На штуцер наведите длинную трубку и заведите трубку в емкость для сбора топлива.

8. Отсоедините от входа в топливный фильтр топливопровод. На его место подсоедините бачок с топливом емкостью около 5 литров. Бачок должен выдерживать давление не менее 3 бар.

9. Отсоедините от перепускного клапана ТНВД возвратный топливопровод. Установите на клапан заглушку.

10. Поверните коленчатый вал на 45 градусов в направлении, противоположном нормальному вращению.

11. Создайте в топливном бачке давление в 105 кПа (например, от источника сжатого воздуха). Переведите рычаг управления регулятором в положение полной подачи топлива. Топливо сейчас из трубки будет вытекать в емкость.

12. Медленно поворачивайте коленчатый вал в направлении нормального вращения. Прекратите вращать вал как только из трубки будут капать капли со скоростью 12-18 капель в минуту. Это будет положение перекрытия наполнительного окна плунжера насосной секции.

13. Считайте показания индикатора. Сравните ход поршня с техническими данными.

Двигатель с охлаждением наддувочного воздуха ... 1,16 мм (8,5° до ВМТ)

Двигатель без охлаждения наддувочного воздуха ... 2,34 мм (12° до ВМТ)

14. Если угол опережения отличается более чем на 1 градус (или 0,2 мм по ходу поршня) от рекомендованного, отрегулируйте установку ТНВД, см. главу "Разборка и сборка" раздел "установка ТНВД".

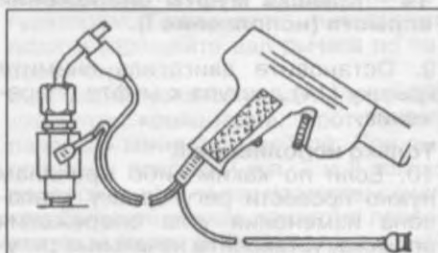
15. Перепроверьте установку ТНВД методом установочного пальца.

Метод 2. Проверка стробоскопом.

1. Подведите поршень 1-ого цилиндра к ВМТ такта сжатия.

Примечание: метод определения ВМТ описан в главе "Разборка и сборка" в разделе "Автоматическая муфта опережения впрыска".

2. Нанесите на демпфере крутильных колебаний метку напротив четкого репера на блоке цилиндров. Репер выберите самостоятельно, только он должен быть хорошо виден.



Подсоединение стробоскопа.

3. Установите датчик стробоскопа между штуцером нагнетательного клапана и трубкой высокого давления. Удалите воздух из трубки.

4. Запустите двигатель и прогрейте его до рабочей температуры. Переведите двигатель на холостой ход.

5. Наведите стробоскоп на метку на демпфере и переведите выключатель стробоскопа в положение ADV.

6. Вращайте регулятор стробоскопа до совмещения метки на демпфере с репером на блоке цилиндров.

7. Считайте показания с дисплея стробоскопа.

8. Разгоните двигатель до максимальной частоты вращения. Снова вращением регулятора совместите метку с репером. Считайте показания стробоскопа.

9. Переведите выключатель стробоскопа в положение TIME. Медленно увеличивайте частоту вращения коленчатого вала и следите за перемещением метки: при правильной работе муфты опережения она должна отходить от репера равномерно с увеличением частоты вращения.

10. Сравните величину угла опережения с техническими данными.

Двигатели с охлаждением наддувочного воздуха (датчик и ТНВД):

Минимальный х.х. ... 8,5° ± 1° до ВМТ

Максимальный х.х. ... 19,5° ± 2° до ВМТ

Двигатели без охлаждения наддувочного воздуха:

Минимальный х.х. ... 14° ± 1° до ВМТ

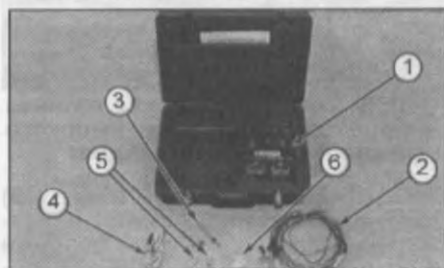
Максимальный х.х. ... 22° ± 2° до ВМТ

Примечание: частота вращения минимального и максимального холостого хода должна соответствовать техническим данным.

Двигатели

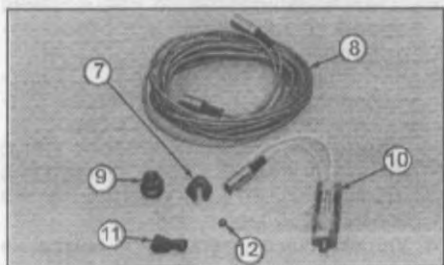
3306В, 3306С, 3406В, 3406С

Примечание: можно провести проверку угла опережения методом стробоскопа, см. двигатель 3306 выше.



Индикатор угла опережения впрыска (Caterpillar 8T5300)

1 - Индикатор, 2 - кабели, 3 - датчик ВМТ, 4 - кабель, 5 - переходники датчика, 6 - предохранитель.



Группа переходников 8T5301

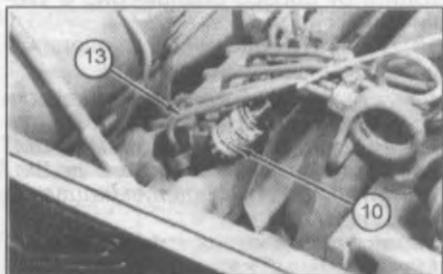
7 - сухарь, 8 - кабель, 9 - переходник, 10 - датчик давления, 11 - переходник, 12 - шайба.

Индикатор угла опережения 8Т5300 должен использоваться вместе с группой переходников 8Т5301.

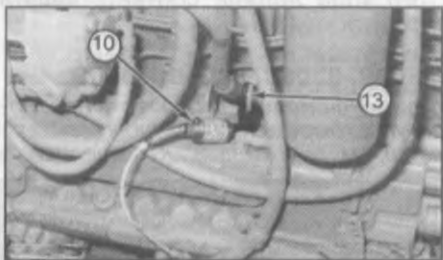
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: для проверки угла опережения должна быть отсоединена топливная трубка высокого давления. Чтобы избежать травмы или пожара перед отсоединением трубки остановите двигатель.

При определении динамического угла опережения впрыска нужно определить зависимость угла опережения от частоты вращения в диапазоне от 1000 об/мин до максимальной частоты вращения с шагом в 100 об/мин. Показания индикатора угла опережения впрыска нужно записать при наборе и сбросе частоты вращения.

Примечание: на частотах вращения ниже 1000 об/мин могут наблюдаться нестабильные показания индикатора. По результатам испытаний нужно построить график изменения угла опережения по частоте вращения и сравнить его с техническими данными.



3306В, 3306С: установка датчика у форсунки первого цилиндра.



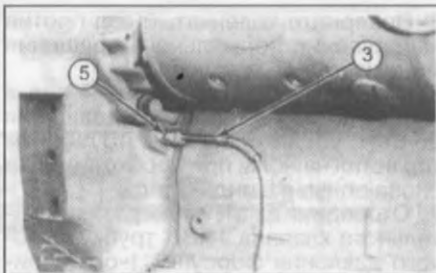
3406В, 3406С: установка датчика у переходника трубки высокого давления шестого цилиндра.

1. Ослабьте все клеммы трубки (13) высокого давления форсунки 1-ого цилиндра (3306В, 3306С) или форсунки 6-ого цилиндра (3406В, 3406С). Отверните гайку крепления трубки к штуцеру нагнетательного клапана у ТНВД. Сдвиньте гайку по трубке. На место гайки установите переходник (9) и наворачните переходник (9) на штуцер нагнетательного клапана до совмещения вершины резьбы штуцера с окном переходника.

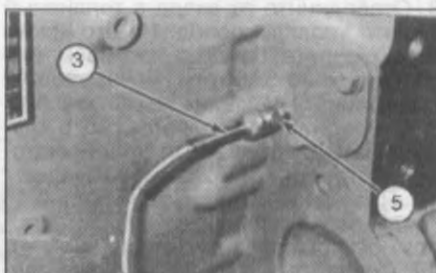
2. Установите в переходник (11) датчик давления (10), заведите переходник (11) в окно переходника (9).

3. Установите уплотнительный конус трубки (13) в конус переходника (11). Установите сухарь (7) и затяните его моментом 40 Нм.

4. Удалите заглушку картера маховика под установочный палец. Установите переходник (5) в отверстие установочного пальца, затяните переходник от руки.



3306В, 3306С: Установка датчика ВМТ.



3406В, 3406С: установка датчика ВМТ.

5. Заведите датчик ВМТ (3) в переходник (5) до контакта с маховиком. Вытяните датчик примерно на 1,5 мм и слегка затяните контргайку (гайка с накаткой).

6. Подсоедините кабели от датчиков к индикатору (1).

7. Запустите и прогрейте двигатель. Перед началом измерений на восемь-десять минут выведите двигатель на частоту вращения равную примерно половине номинальной частоты вращения.

8. Проведите измерения угла опережения впрыска, запишите показания и постройте график изменения угла по частоте вращения. Если полученные результаты не равны техническим данным, отрегулируйте или отремонтируйте или замените муфту опережения впрыска.

Примечание: отрегулировать можно только муфту опережения двигателей 3406В и 3406С.

Только 3406В, 3406С

Исполнение I и II

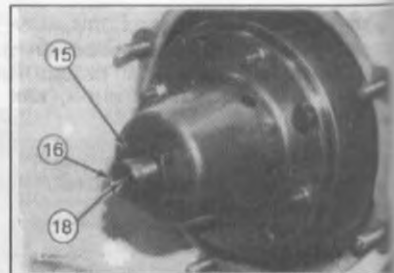


14 - Крышка муфты опережения впрыска (исполнение I).

9. Остановите двигатель снимите крышку (14) доступа к муфте опережения.

Только исполнение II

10. Если по каким-либо причинам нужно провести регулировку диапазона изменения угла опережения впрыска, установите начальные регулировки муфты:



Автоматическая муфта опережения впрыска (исполнение II). 15 - Контргайка, 16 - винт регулировки начала регулирования, 18 - винт регулировки конца регулирования.

а. Регулировочный винт (16) должен выступать из колпачка муфты 27,9 мм.

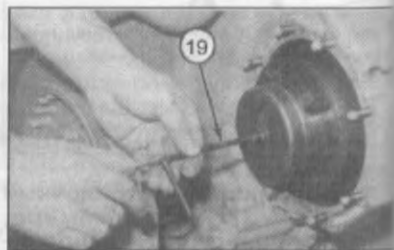
б. Регулировочный винт (18) должен выступать из колпачка муфты ниже конца винта (16) на 17,2 мм при установочном угле 11 градусов или на 19 мм при установочном угле 10 градусов до ВМТ.

Все исполнения муфты

11. Для регулирования частоты вращения начала регулирования начните вращать винт (16) после ослабления контргайки (15). Поворот винта по часовой стрелке увеличивает частоту вращения начала регулирования. Один оборот винта (16) изменяет частоту вращения начала регулирования приблизительно на 50 оборотов в минуту. Затяните контргайку (15) моментом 70 ± 15 Нм.

Примечание: если была проведена регулировка частоты вращения начала регулирования, обязательно отрегулируйте частоту вращения конца регулирования.

12. Для регулировки частоты вращения конца регулирования ослабьте контргайку (17) и вращайте винт (18). Поворот винта (18) по часовой стрелке уменьшает частоту вращения конца регулирования примерно на 30 оборотов в минуту. Затяните контргайку моментом $2,25 \pm 0,25$ Нм. Для регулировки воспользуйтесь ключами (19).



13. После регулировки муфты установите крышку (14) и перепроверьте диапазон работы муфты индикатором 8Т5300.

14. Если муфту опережения отрегулировать не удастся, замените муфту.

Проверка установочного угла опережения методом установочного пальца

Метод проверки установочного угла опережения впрыска описан в п. "Разборка и сборка" в разделе "Автоматическая муфта опережения, установка".

Проверка подачи топлива

Двигатели 3406B, 3406C

При проверке подачи топлива может возникнуть необходимость снятия ТНВД с двигателя.

При работе с ТНВД двигатели 3406B и 3406C пропустите 10 шагов предварительных операций двигателя 3306B, 3306C.

Двигатели 3306B, 3306C

Снимите боковую крышку (1) корпуса ТНВД.

Установите индикатор измерения давления следующим образом:

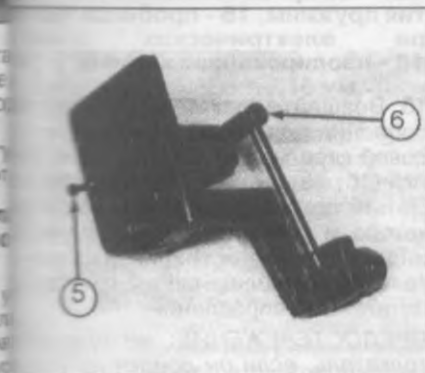
Установите сухарь (2) на кронштейн



Сухарь, 3 - кронштейн индикатора



Полка рейки.

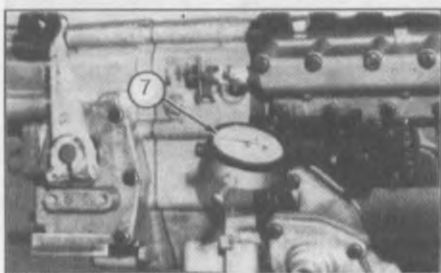


Рычаг, 6 - вал.

б. Установите кронштейн на место боковой крышки корпуса ТНВД так, чтобы рычаг (5) кронштейна вошел в зацепление с полкой (4) рейки на насосе.

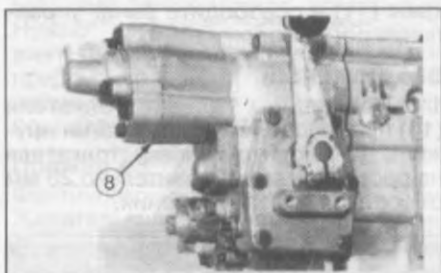
в. После установки кронштейна вал (6) должен иметь осевое перемещение (вперед и назад). Если перемещения вала нет, убедитесь в том, что рычаг (5) находится на полке рейки и кронштейн установлен правильно. Проверьте, не согнут ли рычаг и что он находится под прямым углом к привалочной плоскости кронштейна.

г. Наверните на стрелочный индикатор (7) измерительную ножку длиной 9,7 мм и установите индикатор в сухарь (2).



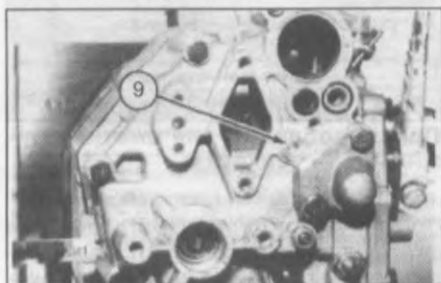
7 - Стрелочный индикатор.

3. Снимите с регулятора частоты вращения корректор подачи топлива (8).



8 - Корректор подачи топлива.

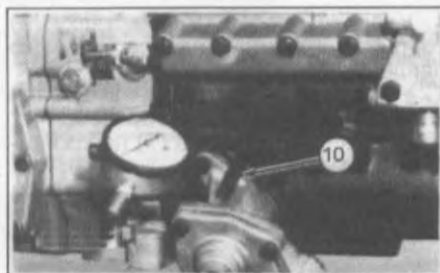
4. Удалите пробку (9) из задней части корпуса регулятора.



9 - Пробка.

5. Переведите рычаг управления регулятором в положение выключения подачи (вращайте вал рычага по часовой стрелке).

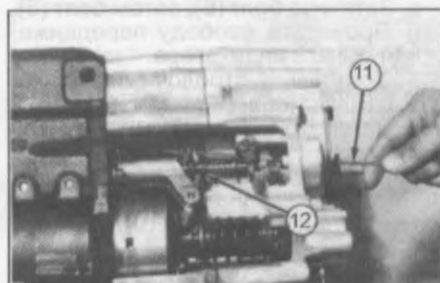
6. Заведите установочный палец (10) в отверстие кронштейна. Протолкните палец до контакта с рейкой. При выполнении операций п.п. 7 и 8 только придерживайте палец на месте: слишком большое усилие прижатия приведет к заеданию рейки и неправильной установке нулевого положения.



10 - Установочный палец.

7. Переведите рычаг управления регулятором в положение полной подачи топлива (вращайте вал регулятора против часовой стрелки).

8. Заведите крюк (11) в отверстие пробки (9). Зацепите крюком втулку (12). Потяните втулку назад до упора. Сейчас ограничитель хода рейки упирается в установочный палец: это нулевое положение рейки.

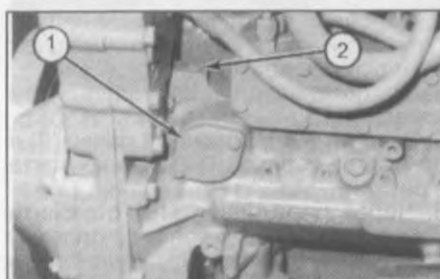


11 - Крюк, 12 - втулка.

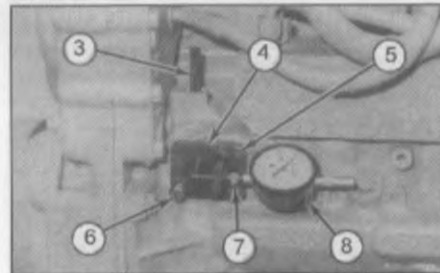
9. Удерживайте втулку в нулевом положении рейки. Ослабьте сухарь (2) и установите стрелочный индикатор на ноль. Затяните сухарь так, чтобы только удерживать индикатор.

10. Удалите установочный палец (10).

Двигатели 3406B, 3406C



1 - Крышка (индикатор положения рейки), 2 - пробка (установочный палец).



Установка индикатора и пальца. 3 - установочный палец, 4 - кронштейн индикатора, 5 - болт 1/4" - 20 x 13 мм, 6 - болт 1/4" - 20 x 25 мм, 7 - сухарь, 8 - индикатор.

1. Удалите пробку (2) и крышку (1) корпуса топливного насоса высокого давления.
2. Установите индикатор измерения хода рейки следующим образом:
 - а. Установите сухарь (7) на кронштейн (4).



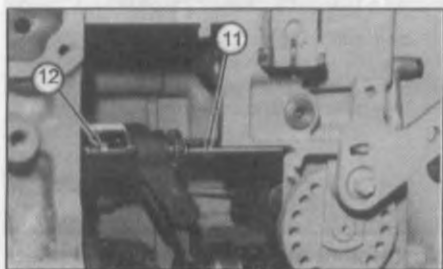
Полка рейки ТНВД.

- б. Установите рычаг индикатора примерно по середине его полного хода на полку (9) рейки. Закрепите кронштейн (4) на корпусе ТНВД.
- в. Затяните болт (6), затем болт (5).
- г. Проверьте свободу передвижения рычага индикатора.
- д. Установите стрелочный индикатор (8) в сухарь (7).
- е. Затяните сухарь (7) минимально достаточно для удержания стрелочного индикатора.
3. Снимите клапан отсечки топлива и установите переходник (10).

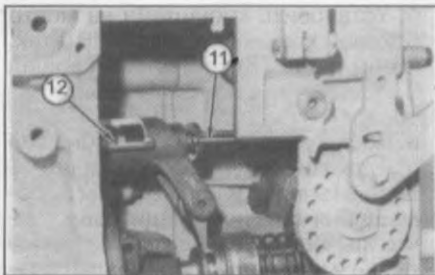


10 - Переходник, 11 - крюк.

4. Переведите рычаг управления регулятором в положение минимальных оборотов холостого хода (поворот вала регулятора против часовой стрелки).
5. Заведите установочный палец (3) в отверстие корпуса ТНВД до контакта с рейкой.
6. Через переходник (10) отожмите крюком (11) втулку и рейку в положение выключения подачи. Убедитесь в том, что установочный палец (3) встал в зацепление с полкой (9).
7. Передвиньте рычаг управления регулятором в положение полной нагрузки (вращайте вал регулятора по часовой стрелке) и закрепите его.



Рейка в положении отключения подачи (разрез регулятора). 11 - крюк, 12 - клапан сервомеханизма.



Установка рейки в упор установочного пальца 11 - Крюк, 12 - клапан сервомеханизма.

8. Крюком (11) притяните втулку и рейку [через клапан сервомеханизма (12)] к установочному пальцу.

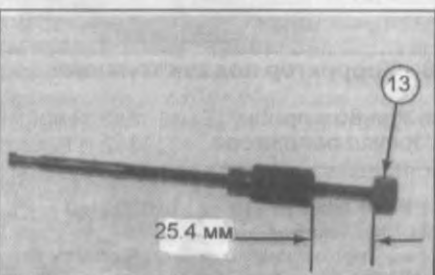


Полка рейки в упоре в установочный палец.

9. Обнулите стрелочный индикатор (8), при необходимости переместите индикатор в сухаре (7).
10. Удалите установочный палец (3), крюк (11) и освободите рычаг управления регулятором.

Все двигатели

11. Вращением головки толкателя (13) приспособления для сжатия пружины установите головку толкателя на расстоянии приблизительно 25 мм от корпуса приспособления.



Приспособление для сжатия пружины. 13 - толкатель.

Примечание: приспособление для сжатия пружин используется для сжатия пружины ограничения подачи через рычаги регулятора и выборки зазоров в рычагах, чтобы получить точное измерение хода рейки.

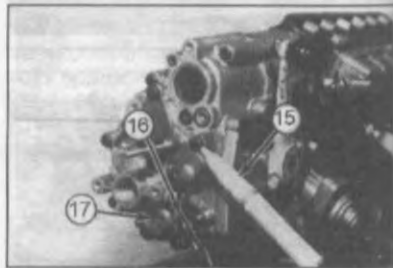
12. Установите приспособление для сжатия пружины (14), как показано на рисунке.
13. Закрепите один пробник тестера электрических цепей (15) на изолированной клемме (16), другой пробник - к хорошей земле ("массе").
14. Переведите рычаг управления регулятором в положение полной подачи (поверните вал регулятора по часовой стрелке).



3306В, 3306С: установка приспособления для сжатия пружины.



3406В, 3406С: установка приспособления для сжатия пружины. 10 - переходник, 14 - приспособление для сжатия пружины.



3306В(С): статическая установка номинальной подачи топлива. 15 - пробники тестера электрических цепей, 16 - изолированная клемма, 17 - крышка регуляторного винта.



3406В(С): статическая установка номинальной подачи топлива. 13 - тяга приспособления для сжатия пружины, 15 - пробники тестера электрических цепей, 16 - изолированная клемма.

15. Вращайте толкатель (13) приспособления для сжатия пружин (по часовой стрелке) до тех пор, пока тестер (15) не покажет разрыв цепи, отметьте показания стрелочного индикатора и поверните тягу так, чтобы индикатор зарегистрировал дополнительное перемещение в 2 мм в противоположном направлении.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: не вращайте толкатель, если он дойдет до упора, можно повредить регулятор.

... статическая установка
... подачи топлива (static
... (пункт 17) и статическая
... подачи максимального
... момента (full torque static
... (пункт 18) не должны отличаться
... приведенных на инфор-
... табличке двигателя бо-
... $\pm 0,25$ мм. Если все уста-
... $\pm 0,25$
... регулировании подачи нет не-
... Если на табличке нет
... обратитесь к дилерам.



Крышка регулировочного
... винта в задней части корпуса
... регулятора.

Медленно вращайте толкатель
... против часовой стрелки) до тех
... пока тестер (15) не укажет на
... цель. Индикатор покажет
... статической номинальной
... топлива. Сравните эту вели-
... с данными на информационной
... двигателя (static fuel set-

... в начальный момент вы-
... толкателя может наблю-
... небольшое перемещение
... индикатора, затем стрелка
... оставаться неподвижной на
... 1,5 оборотах толкателя.
... стрелка начнет передвигаться
... отслеживая поворот толкате-
... Важно вращать толкатель мед-
... чтобы рейка могла следовать
... регулятора. Если толка-
... (13) вращать слишком быстро,
... получены неправильные пока-

3406C

Продолжайте выворачивать тягу
... пор, пока стрелка индикатора
... перемещаться. Из этого
... выверните тягу еще на два
... оборота. Новое показание ин-

... даст величину статической
... подачи максимального
... момента (full torque static
...).

... номинальная подача = 2,18 мм
... момент = 3,18 мм
... означает, что на режиме крутяще-
... момента рейка перемещается в
... сторону увеличения подачи дальше
... 1 мм. Изменять регулировки не
... что.

Двигатели

Как определить, насколько уста-
... должны быть изменены? Рас-
... пример. Ход рейки в зави-
... от оборотов регулировочно-
... винта указан в таблице.

Зависимость перемещения рейки от оборотов регулировочного винта.

Ход рейки	Обороты винта
3,00 мм	3,75
2,80 мм	3,50
2,60 мм	3,25
2,40 мм	3,00
2,20 мм	2,75
2,00 мм	2,50
1,80 мм	2,25
1,60 мм	2,00
1,40 мм	1,75
1,20 мм	1,50
1,00 мм	1,25
0,80 мм	1,00
0,60 мм	0,75
0,40 мм	0,50
0,20 мм	0,25

Пример #1

Фактическое показание	1,05 мм
Желательная установка	1,25 мм
Разность	0,20 мм

Здесь "желательная установка" боль-
ше, чем "фактическое показание".
Нужно вывернуть регулировочный
винт (поворот против часовой стрел-
ки) приблизительно на 0,25 оборота.
Перепроверьте новую установку и
скорректируйте при необходимости.

Пример #2

Фактическое показание	2,77 мм
Желательная установка	1,85 мм
Разность	0,92 мм

Здесь "желательная установка" мень-
ше, чем "фактическое показание".
Нужно завернуть регулировочный
винт (поворот по часовой стрелке)
приблизительно на 1,1 оборота. Пе-
репроверьте новую установку и скор-
ректируйте при необходимости.

Пример #3

Фактическое показание	- 1,05 мм
Желательная установка	- 1,25 мм
Разность	0,20 мм

Отрицательные величины работают
по-другому, чем положительные ве-
личины, т.е. здесь минус 1,25 мень-
ше, чем минус 1,05. Поэтому, в этом
примере "желательная установка"
меньше чем "фактическое показани-
е". Заворачиваем регулировочный
винт (по часовой стрелке) приблизи-
тельно 0,25 оборота. Перепроверьте
новую установку и скорректируйте
при необходимости.

Пример #4

Фактическое показание	- 2,77 мм
Желательная установка	- 1,85 мм
Разность	0,92 мм

Здесь "желательная установка" боль-
ше, чем "фактическое показание".
Нужно вывернуть регулировочный
винт (поворот против часовой стрел-
ки) приблизительно на 1,1 оборота.
Перепроверьте новую установку и
скорректируйте при необходимости.

Пример #5

Фактическое показание	+ 1,05 мм
Желательная установка	- 1,25 мм
Разность	2,30 мм

Здесь "желательная установка" мень-
ше, чем "фактическое показание". За-
ворачиваем регулировочный винт
приблизительно на 2,9 оборота.

Пример #6

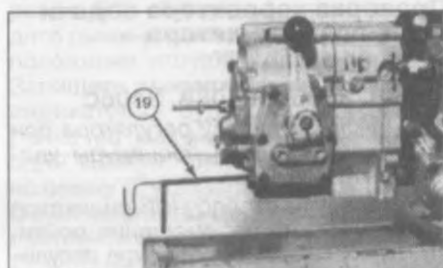
Фактическое показание	- 1,05 мм
Желательная установка	+ 1,25 мм
Разность	2,30 мм

Здесь "желательная установка" боль-
ше, чем "фактическое показание".
Выворачиваем регулировочный винт
приблизительно на 2,9 оборота.



3306B, 3306C

18 - Винт номинальной подачи.



3306B, 3306C: регулирование но-
минальной подачи топлива.
19 - ключи винта и контргайки.



3406B, 3406C: регулирование но-
минальной подачи топлива.
18 - винт номинальной подачи,
19 - ключи винта и контргайки



3406B, 3406C: регулирование по-
дачи на максимальном моменте.
19 - ключи винта и контргайки,
20 - винт подачи на максимальном
моменте.

Только 3406B, 3406C

20. Если обе регулировки должны быть
изменены в сторону увеличения, по-
верните винт регулирования подачи на
максимальном моменте (20) (против
часовой стрелки) на то же самое коли-

чество оборотов, на которое нужно повернуть винт (18) номинальной подачи. Если нужно уменьшить номинальную подачу, сейчас изменять регулировку подачи на моменте не нужно.

Все двигатели

21. Ключом (19) ослабьте контргайку регулировочного винта номинальной подачи.

22. Поверните винт номинальной подачи на определенное ранее количество оборотов. Всегда перепроверяйте установки после каждого изменения регулировок.

Только 3406В, 3406С

23. После проведения регулировки номинальной подачи аналогичным способом отрегулируйте подачу на максимальном моменте. Всегда перепроверяйте установки после каждого изменения регулировок.

Проверка корректора подачи топлива и регулятора

Двигатели

3306В, 3306С, 3406В, 3406С

Примечание: пломбу регулятора при проведении данной процедуры удалять не нужно.

1. Установите стрелочный индикатор для измерения перемещения рейки, см. пункты 1 и 2 в процедуре регулировки подачи топлива.

2. Поверните ключ выключателя стартера в положение "ON" для активации клапана отсечки топлива. Двигатель не запускайте.

3. Переведите рычаг управления регулятором в направлении полной подачи топлива и закрепите его в этом положении.

4. Заведите установочный палец в отверстие рейки (центральное положение) спереди корпуса насоса высокого давления.

5. С помощью съемного рычага переведите механизм ручного останова двигателя в положение отключения подачи топлива (повернуть вал механизма против часовой стрелки). Немного подождите и опустите установочный палец на полку рейки.

6. Отпустите вал отключения подачи. Установите стрелочный индикатор на ноль.

7. Удалите установочный палец и дождитесь перемещения стрелки индикатора. Индикатор должен показать перемещение в направлении увеличения подачи. Если перемещения не происходит, повторите операции по п.п. 4, 5 и 6.

8. Отпустите рычаг управления регулятором.

9. Отсоедините от корректора трубку давления воздуха (1). Наденьте на трубку защитную заглушку.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Чтобы предотвратить несчастный случай, вызванный касанием к подвижным деталям, работайте около работающего двигателя очень осторожно.

10. Запустите двигатель и прогрейте его до рабочей температуры.

11. Проверьте скорость утечек воздуха из корректора при работе двигателя на минимальном холостом ходе:



**3406В, 3406С (типичный пример).
1 - Трубка давления воздуха.**

а. Подсоедините к корректору подачи топлива автономный источник сжатого воздуха с манометром и отсечным краном.

б. Создайте на корректоре давление в 70 кПа.

в. Перекройте отсечный кран и оцените скорость падения давления в корректоре. Допустимо падение давления в 20 кПа за 30 секунд.

г. Если утечка больше 20 кПа за 30 секунд, перед выполнением п.п. 13 и 14 отремонтируйте корректор.

д. При выполнении п. 12 поддерживайте на корректоре давление в 70 кПа.

12. При работе двигателя на частоте вращения минимального холостого хода, быстро переместите рычаг регулятора в положение полной подачи топлива и считайте показания стрелочного индикатора. Будьте очень внимательны, поскольку максимальное показание будет держаться один момент. Запишите максимальное показание индикатора. Если полного хода корректора не достигнуто, увеличьте давление воздуха на корректоре.

Примечание:

• Максимальное показание индикатора дает динамическую величину подачи топлива при максимальном крутящем моменте, которая больше статической величины на 0,5 мм, см. "Регулировка подачи топлива".

• На двигателях с регулировками CARB или с не отрегулированным корректором, последний может активизироваться сразу после запуска двигателя. В это время показания индикатора могут давать динамическую установку корректора. Продолжите проверку по определению динамической величины подачи на максимальном моменте с пункта 16.

13. Сбросьте давление на корректоре. С режима 900 об/мин быстро переместите рычаг управления регулятором в положение полной подачи топлива и считайте максимальные показания индикатора. Будьте очень внимательны, поскольку максимальное показание будет держаться один момент. Запишите максимальное показание индикатора: это будет динамическая установка корректора.

14. Если динамическая установка корректора отличается от технических данных не более, чем на ± 0.25 мм, регулировать корректор нет необходимости. Данные по динамической установке корректора приведены в информационной табличке на двигателе.

15. Регулирование корректора подачи топлива описано ниже.

16. Проверьте давление наддува, которое обеспечивает полный ход рейки на режиме максимального момента.

а. Подсоедините к корректору подачи топлива автономный источник сжатого воздуха с манометром и отсечным краном.

б. Создайте на корректоре давление в 25 кПа.

в. С режима 900 об/мин быстро переместите рычаг управления регулятором в положение полной подачи топлива и считайте максимальные показания индикатора.

г. Повторите последнюю процедуру несколько раз, каждый раз увеличивая давление воздуха на 5 кПа.

д. Запишите давление воздуха, которое дает полный ход рейки на режиме максимального крутящего момента, которое определено в выполнении пункта 12.

е. Это то давление наддува, которое перемещает управление корректора от положения управления рейкой и дает полный динамический ход рейки на режиме максимального момента.

Регулировка корректора подачи топлива

Двигатели 3306В, 3306С, 3406В (ранние модели), 3406С

Примечание: прежде, чем удалять пломбу регулятора, проведите проверку корректора и регулятора.

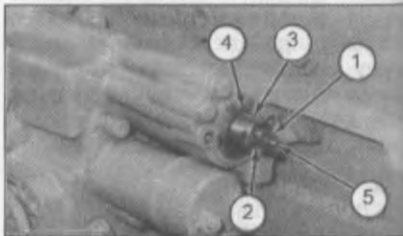
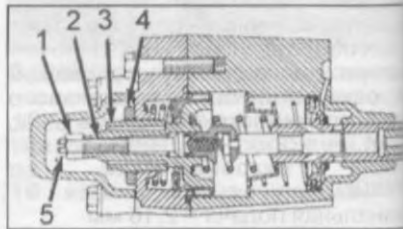
1. Перед началом регулировки найдите данные по регулировкам. Они приведены в информационной табличке на двигателе или у дилера.

2. Установите индикатор измерения хода рейки, обнулите индикатор, "Регулирование подачи топлива".

3. Отсоедините от корректора трубку давления наддувочного воздуха, снимите крышку корректора для доступа к узлу регулировки.

Ранние модели 3306В и 3406В

Ослабьте контргайку (4) и поверните ограничитель (3) по часовой стрелке до контакта с заплевиками держателя (2). Поверните ограничитель против часовой стрелки на два полных оборота и затяните гайку (4).

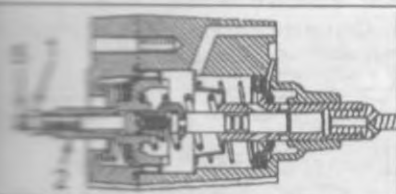


Корректор подачи топлива ранних моделях двигателей 3306В.

ора по...
ддува...
ход ра...
омент...
корре...
и источ...
метра...
е давл...

Завести двигатель и прогрейте его до нормальной рабочей температуры. Активируйте корректор нажатием на шток клапана (5).

ВНИМАНИЕ: чтобы предотвратить несчастный случай, вызванный касанием к подвижным деталям, не работайте около работающего двигателя очень осторожно.



Гайка, 2 - держатель, 5 - шток

удерживая держатель (2), ослабьте гайку (1). Фиксация держателя предотвращает скручивание диафрагмы корректора при ослаблении или затягивании гайки (1).



Вращайте шток (5) до получения нужной установки. Вращение по часовой стрелке дает увеличение подачи. Для правильной регулировки динамической установки потребуется проведение нескольких регулировок длины рычага (5).



После каждой регулировки длины рычага проверяйте динамическую установку корректора. С режима 900 об/мин быстро переместите рычаг управления регулятором в положение полной подачи топлива и считайте максимальные показания индикатора. Будьте очень внимательны, поскольку максимальное показание будет держаться один момент. Запишите максимальное показание индикатора. Это будет динамическая установка корректора.

Примечание: если правильная динамическая установка корректора здесь не может быть проведена, нужно проверить регулировку тяги корректора в регуляторе, см. ниже. Если регулировка тяги в норме, отремонтируйте или замените корректор.

8. После достижения нужной регулировки затяните гайку (1). Снова проверьте динамическую установку корректора.

9. Установите прокладку и крышку корректора. Затяните болты крепления.

Момент затяжки 9 ± 3 Нм

Кроме 3406С

10. Подайте на диафрагму корректора давление воздуха в 70 кПа. Корректор сейчас обеспечивает максимальный ход рейки для подачи топлива на режиме максимального крутящего момента.

11. Проверьте динамическую установку подачи топлива (full torque setting). С режима 900 об/мин и быстро переведите рычаг управления регулятором в положение полной подачи, считайте максимальные показания индикатора. Если регулировки неудовлетворительные, отремонтируйте или замените корректор.

Все двигатели

12. Подсоедините к корректору трубку давления наддувочного воздуха.

Ранние модели двигателя 3406В с регулировками CARB

Сначала проведите операции п.п. 1-3 для двигателей с обычными регулировками, см. выше.

4. Проведите следующие регулировки:
а. Ослабьте гайку (4) и выверните ограничитель (3) на два-три оборота (вращение против часовой стрелки).

б. Запустите двигатель и прогрейте его до рабочей температуры.

в. Активируйте корректор нажатием на шток клапана (5).

г. Выведите двигатель на режим 900 об/мин и переведите рычаг управления регулятором в положение максимальной подачи, считайте показания индикатора.

д. Отпустите рычаг управления регулятором.

е. Поверните ограничитель (3) по часовой стрелке.

ж. Повторяйте операции п.п. "г", "д" и "е" до тех пор, пока индикатор не будет показывать величину, на 0,85 - 1,15 мм больше, чем было измерено в п. "г".

з. После проведения регулировок затяните гайку (4), удерживая ограничитель (3).

и. Перепроверьте регулировку.

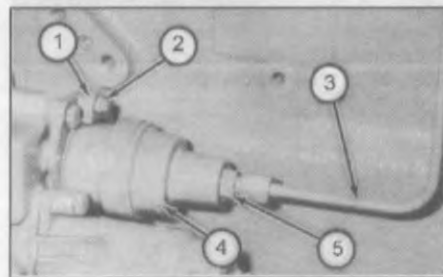
Далее проведите все операции, начиная с п. 5 для двигателей с обычными регулировками, см. выше.

Поздние модели двигателя 3406В

Сначала проведите операции п.п. 1-4 для ранних моделей двигателя.

5. Ослабьте болты (2) крепления скобы фиксации корректора. Заметьте, что корректор и скоба имеют шлицы. Перемещение корректора на один шлиц изменяет динамическую установку

корректора примерно на 0,02 мм. Определите разницу действительной величины динамической установки от указанной на информационной табличке. Поверните корректор по часовой стрелке для уменьшения подачи или против часовой стрелки для увеличения подачи топлива.



6. После проведения регулировок затяните болты (2) и перепроверьте регулировки. Выведите двигатель на режим 900 об/мин и быстро переведите рычаг управления регулятором в положение полной подачи топлива. Запишите максимальные показания индикатора, будьте внимательны: рейка на максимуме будет стоять один момент. Сравните полученную величину с указанной в информационной табличке. При необходимости повторите процедуру регулировки.

7. Остановите двигатель. Снимите индикатор, установите на место крышку и установочный палец, подсоедините трубку подвода давления воздуха.

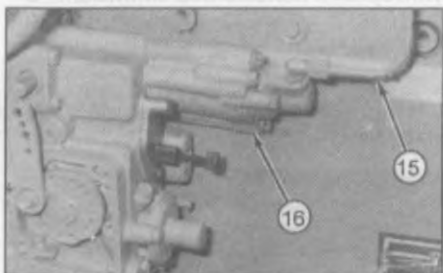
Проверка и регулировка рычага корректора подачи топлива в регуляторе

Двигатели 3306В, 3306С, 3406В (ранние модели), 3406С

Проверку и регулировку рычага корректора подачи топлива в регуляторе можно проводить, не снимая ТНВД с двигателя.

1. Проведите операции по пунктам 1-12 раздела "Регулировка подачи топлива", см. выше.

Только 3406В, 3406С



15 - Трубка давления наддува, 16 - корректор подачи топлива.

2. Снимите трубку давления наддува (15) и корректор подачи топлива (16).

Все двигатели

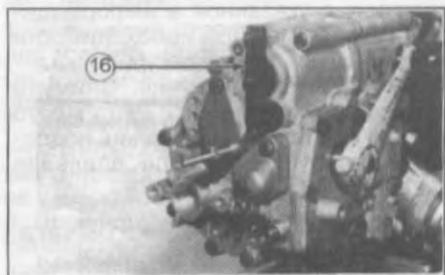
3. Установите приспособление (17). Для правильной установки приспособления (17) снимите с корпуса ТНВД двигателей 3406В и 3406С сетчатый фильтр (А).



A - сетчатый фильтр.



3406В, 3406С: проверка регулировки рычага корректора в регуляторе. 17 - регулировочное приспособление регулятора (Caterpillar 6V2017), 18 - трубчатый ключ контргайки.



3306В, 3306С: проверка регулировки рычага корректора в регуляторе.

Примечание: если предполагается, что регулировка рычага корректора в регуляторе необходима, перед затяжкой болтов крепления приспособления (17) установите слева от приспособления (17) трубчатый ключ контргайки (18).

4. Переведите рычаг управления регулятором к положению минимального холостого хода и установите приспособление (17), как показано на рисунке.

5. Переведите рычаг управления регулятором в положение полной подачи и закрепите рычаг.



14 - Приспособление для сжатия пружины ограничения нагрузки.

6. Вращайте головку тяги приспособления для сжатия пружины (14), пока рейка не передвинется на 1 мм (3406В,

3406С) или до прекращения перемещения стрелки индикатора (3360В, 3306С).

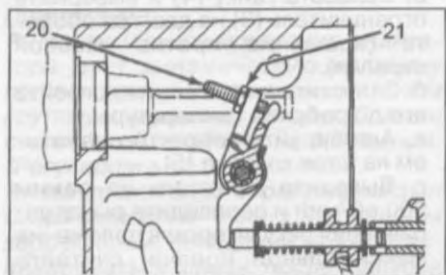
7. Медленно вращайте головку приспособления (14) в обратном направлении до остановки перемещения рейки. Сейчас индикатор регистрирует величину статической установки тяги корректора.

Примечание: в начальный момент вворачивания толкателя может наблюдаться небольшое перемещение стрелки индикатора, затем стрелка должна оставаться неподвижной на следующих 1,5 оборотах толкателя. Затем стрелка начнет передвигаться снова, отслеживая поворот толкателя. Важно вращать толкатель медленно, чтобы рейка могла следовать за деталями регулятора. Если толкатель (14) вращать слишком быстро, будут получены неправильные показания.

8. Сравните полученный результат с техническими данными. Допустимое отклонение в регулировках $\pm 0,25$ мм.



18 - Трубчатый ключ контргайки, 19 - шестигранный ключ.



Положение рычага корректора в регуляторе. 20 - регулировочный винт, 21 - контргайка.

9. Если регулировка необходима, ключом (18) ослабьте контргайку (21) и затем ключом (19) вращайте регулировочный винт (20). Вращение винта против часовой стрелки увеличивает подачу топлива (рейка движется к положению полной подачи). После завершения регулировки затяните контргайку. Допуск величины установки рычага при регулировке нулевой.

Примечание:

- Один оборот регулировочного винта изменяет установку рычага примерно на 0,8 мм.

- Если при вращении регулировочного винта показания стрелочного индикатора изменяться не будут, повторяйте операции п.п. 4-6 до тех пор, пока не будет получена нужная регулировка.

Настройка регулятора частоты вращения

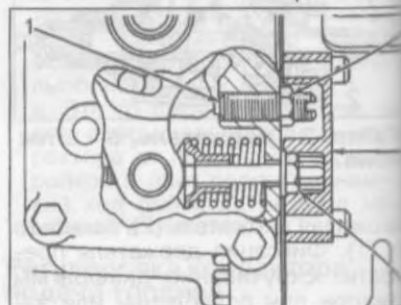
ВНИМАНИЕ: данная работа должна проводиться только опытным наладчиком.

Двигатель 3306

Проверьте частоту вращения минимального и максимального холостого хода с помощью точного тахометра. При необходимости проведите настройку регулятора.

Примечание: Частота вращения минимального и максимального холостого хода указана на информационной табличке на двигателе.

1. Снимите крышку (3) регулировочных винтов холостого хода.



Расположение регулировочных винтов. 1 - винт максимального холостого хода, 2 - контргайка, 3 - крышка, 4 - болт минимального холостого хода.

2. Для регулировки частоты вращения максимального холостого хода ослабьте контргайку (2) и вращайте винт (1). Заворачивание винта увеличивает частоту вращения. После регулировки удерживая винт (1) затяните контргайку (2).

3. Для регулировки частоты вращения минимального холостого хода ослабьте болт (4). Заворачивание болта увеличивает частоту вращения. Фиксация болта обеспечивается прорезями в крышке (3).

4. После каждой регулировки переведите рычаг управления регулятором от упора до упора и перепроверьте правильность регулировки.

Двигатели

3306В, 3306С, 3406В, 3406С

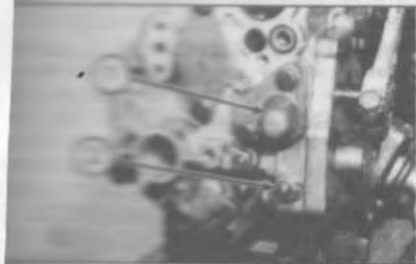
Частоту вращения двигателя измерьте точным тахометром.

Регулирование частоты вращения минимального холостого хода

Примечание: частота вращения минимального холостого хода указана на информационной табличке на двигателе.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: чтобы предотвратить несчастный случай, вызванный касанием к подвижным деталям, работайте около работающего двигателя очень осторожно.

Запустите двигатель и прогрейте его до нормальной рабочей температуры. Измерьте частоту вращения минимального холостого хода. При необходимости отрегулируйте частоту вращения.



3306B, 3306C: регулировка частоты вращения минимального холостого хода. 1 - регулировочный винт, 2 - крышка пружины ограничителя нагрузки.



3406B, 3406C: регулировка частоты вращения минимального холостого хода. 1 - регулировочный винт.



3306B, 3306C



3406B, 3406C

винту (2) на корпусе регулятора. Другой пробник тестера подсоедините к хорошей земле ("массе")

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: чтобы предотвратить несчастный случай, вызванный касанием к подвижным деталям, работайте около работающего двигателя очень осторожно.

3. Запустите двигатель.

4. Прогрейте двигатель до рабочей температуры и выведите его на максимальную частоту вращения.

5. Запишите величину максимальной частоты вращения.

6. Медленно повышайте нагрузку на двигатель до тех пор, пока тестер не покажет обрыв цепи. Сейчас регулятор находится в точке начала срабатывания.

Примечание: повышение нагрузки на двигатель может проводиться следующим способом (работать нужно вдвоем):

а. Заблокируйте колеса автомобиля, затяните стояночный тормоз и нажмите на педаль рабочего тормоза.

б. Включите высшую передачу.

в. Нажмите на педаль сцепления и запустите двигатель.

г. Медленно отпускайте педаль сцепления, нагружайте двигатель (на педаль акселератора нажимать не надо).

7. Запишите частоту вращения начала срабатывания регулятора.

8. Повторите операции пункта 6 несколько раз.

9. Остановите двигатель. Сравните полученную величину с техническими данными, приведенными в информационной табличке. Отклонение частоты вращения не должно быть больше ± 10 об/мин. Допуск на частоту вращения максимального холостого хода ± 50 об/мин двигателя на шасси и ± 30 об/мин на двигателе без навесных агрегатов.

Примечание: на информационной табличке указывается частота вращения, полученная при испытаниях двигателя на стенде. В некоторых испол-

нениях из-за затрат мощности на привод навесных агрегатов максимальная частота вращения будет меньше указанной.

Регулировка начала срабатывания регулятора

1. Снимите крышку (3) винта регулировки максимальной частоты вращения.

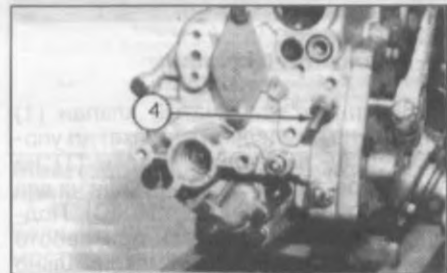


3306B, 3306C



3406B, 3406C

3. Ослабьте контргайку (4) и вращайте винт (5) до установки частоты вращения начала срабатывания регулятора в середине поля допуска.



3306B, 3306C



3406B, 3406C

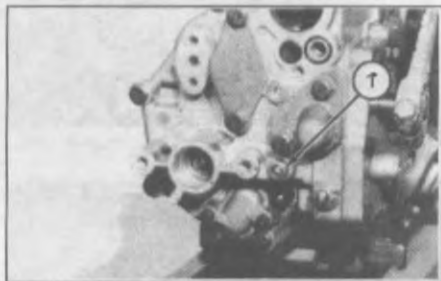
4 - контргайка, 5 - регулировочный винт.

4. После регулировки начала срабатывания регулятора проверьте частоту вращения максимального холостого хода. Частота вращения максимального холостого хода не должна выходить за пределы допустимого. Если допустимый предел частоты вращения превышен, проверьте глав-

ную пружину регулятора и грузы регулятора. Если частота вращения ниже указанной в информационной табличке, проверьте состояние навесных агрегатов.

Регулировка замедлителя

Эта регулировка позволяет изменять проходное сечение жиклера, регулирующего расход перетекания масла в и из объема замедлителя. Слишком большой расход масла приведет к плохой устойчивости регулирования, слишком маленький - к медленному отклику регулятора на управляющее воздействие.



3306B, 3306C
1 - Игольчатый клапан.



3406B, 3406C
1 - Игольчатый клапан.

1. Заверните игольчатый клапан (1) (вращение по часовой стрелке) до упора. Теперь выверните клапан (1) на пол-оборота (3306B, 3306C) или на два полных оборота (3406B, 3406C). Подрегулируйте замедлитель при работе двигателя и добейтесь максимальной стабильной работы регулятора.

Примечание: в большинстве случаев оптимальная работа замедлителя на двигателях 3406B, 3406C достигается при выворачивании клапана на 1 - 1,5 оборота.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: не держите игольчатый клапан (1) полностью закрытым. Это может вызвать чрезмерное перерегулирование при запуске или сбросе нагрузки.

2. Проверьте работу регулятора. При работе двигателя на средних частотах вращения нагрузите двигатель примерно на четверть полной нагрузки. Быстро сбросьте нагрузку. Желательно наличие небольшого перерегулирования частоты вращения, поскольку это снижает время срабатывания регулятора. Выход на стабильную частоту вращения должен пройти за один или два перехода за эту частоту вращения.

Регулировка ограничителя крутящего момента

Двигатель 3306B

Регулировку ограничителя крутящего момента можно проводить, не снимая ограничитель с двигателя. Подсоедините источник сжатого воздуха (до 50 кПа) к штуцеру трубки, идущей от впускного коллектора.



Примечание: между источником сжатого воздуха и ограничителем крутящего момента установите ресивер объемом 2 литра, который будет имитировать объем впускного коллектора. Без этого объема провести регулировку ограничителя много труднее.

2. Подсоедините точный манометр (точность измерений не хуже 1 кПа, максимум шкалы не более 100 кПа) к штуцеру трубки на корректор подачи топлива.

Если ограничитель снят с двигателя, с помощью внешнего источника вращайте вал ограничителя с частотой 600 об/мин, если ограничитель установлен на двигателе, выведите двигатель на режим 1200 об/мин. При подаче на вход ограничителя давления в 50 кПа на выходе должно быть давление 22 кПа для двигателей мощностью 270 л.с или 30 кПа для двигателей мощностью 300 л.с.. Поворот регулировочного винта против часовой стрелки увеличивает давление на выходе из ограничителя. Затяните контргайку регулировочного винта моментом 3-4 Нм.

Системы впуска и выпуска

Гидравлическое сопротивление в системах

При наличии повышенных гидравлических сопротивлений в системах впуска и выпуска снижается полезная мощность и КПД двигателя.

Падение давления воздуха на входе (перепад между атмосферой и входом в компрессор ТКР) не должно превышать 625 мм H₂O на двигателях 3306C, 3406B 3406C или 762 мм H₂O на двигателе 3306B.

Противодавление на выпуске (перепад давления между давлением за ТКР и атмосферой) не должно превышать 1016 мм H₂O на двигателях 3306C, 3406B и 3406C или 686 мм H₂O на двигателе 3306B.

Турбокомпрессор

Если замечены какой-нибудь необычный звук или вибрация в турбокомпрессоре, может быть проведена быстрая проверка состояния подшипников ТКР, не снимая ТКР с дви-

гателя. Для этого нужно обеспечить доступ к колесам компрессора и бины. Рукой перемещайте колесо компрессора и оцените величину осевого и радиального зазора. При вращении колеса компрессора должно вращаться свободно. Если есть признаки контакта колес компрессора и/или турбины с улиткой, отремонтируйте или замените ТКР. Осевой зазор лучше всего проверить с помощью стрелочного индикатора. Закрепите индикатор по оси компрессора, установите ножку индикатора на торец оси колеса. Переместите вал вперед и назад и считайте показания индикатора.

Осевой зазор должен быть в пределах 0,08-0,20 мм (подробнее см. в "Спецификация"). Если осевой зазор выходит за допустимые пределы, отремонтируйте или замените турбокомпрессор. Уменьшение осевого зазора за границу минимального допуска может указывать на наличие твердых отложений на колесе турбины, нужно разобрать и прочистить турбокомпрессор.

Более достоверная проверка состояния подшипника может быть сделана только после разборки ТКР.

Система охлаждения наддувочного воздуха типа воздух-воздух

Двигатели 3306B, 3306C, 3406B (поздние модели), 3406C

Осмотр

Осматривайте все трубопроводы, шланги и места стыков воздуховодов при каждой смене масла. Правильно затягивайте хомуты крепления шлангов воздуховодов, не перетягивайте хомуты. Проверяйте сварные швы деталей системы охлаждения воздуха на трещины, затягивайте все крепежные и проверяйте их исправность. Для очистки сердцевин охладителя от мусора и пыли пользуйтесь сжатым воздухом. Осматривайте ребра трубок охладителя, ищите повреждения, отложения грязи или следы сильной коррозии. Для удаления следов коррозии пользуйтесь щеткой из нержавеющей стали и мыльной водой.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: при очистке охладителя сжатым воздухом надевайте защитный экран лица.

Примечание: после замены или ремонта деталей системы охлаждения воздуха рекомендуется проверить герметичность системы.

Использование утепляющих чехлов или заслонок препятствует прохождению воздуха через охладитель наддувочного воздуха. Утепляющие чехлы могут использоваться только в моделях грузового автомобиля, испытания показали, что жидкостные системы охлаждения перегреваются быстрее, чем температура воздуха впуске достигнет предельно допустимой величины. На этих автомобилях установлены датчики и указатели аварийные индикаторы, которые предупреждают об опасном повышении температуры воздуха. При сомнении в применимости утепляющих чехлов наведите справки у дилера.

падения давления на охладителе
падения давления между выходом из
охладителя и входом во впускной
коллектор не должно превышать оп-
ределенной величины. Если падение
давления становится недопустимо
высоким, проверьте все воздухово-
ды, промойте охладитель, промойте,
прокачайте или замените при
необходимости.

Максимальное падение давления:
при давлении 15,2 кПа 15,2 кПа
при давлении 13,4 кПа 13,4 кПа

Если компрессор по какой-либо
причине вышел из строя, снимите ох-
ладитель воздуха и промойте внут-
реннюю поверхность охладителя во-
здухом, используя средство, которое
удаляет масло и другие загрязнения.
Тщательно промойте охладитель
чистой водой и просушите сжа-
тым воздухом. Сжатый воздух пода-
вать в направлении, обратном нор-
мальному течению воздуха в охлади-
теле. Максимальное давление сжато-
го воздуха не должно быть выше 2 бар.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: не используйте
жесткую щетку для очистки на-
соса. Каустической соды, каустик
повредит алюминиевые сплавы.

Проверка во впускном коллекторе
В нормальном давлении воздуха во
впускном коллекторе высокая темпе-
ратура воздуха может быть вызвана
повреждением оребрения охладителя
на впускном воздухе. Проведите
проверку повреждения трубок охладителя.
Высокое давление во впускном
коллекторе и повышенная температу-
ра воздуха могут быть вызваны сле-
дующими причинами:

1. Загрязнение воздушного фильтра.
2. Неисправность очистки или замену филь-
тра. 3. Повреждение элемента воздушного филь-
тра.

4. Проверка воздуховодов между
впускным фильтром и ТКР. Устра-
нить причину блокировки.
5. Проверка герметичности охладителя. Про-
верьте опрессовку охладителя, см.
6. При необходимости отремон-
тировать или заменить охладитель.
7. Проверка во впускной системе. Най-
дите и устраните причину утечки
воздуха: прокладки, неустраненные
повреждения привалоч-
ных поверхностей и т.п.).

Проверка герметичности охладителя наддувочного воздуха

Если мощность, низкое давление
или черный дым и/или высокая
температура отработавших газов мо-
гут быть результатом утечки воздуха в
системе наддувочного воздуха.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: для предотвра-
щения повреждения двигателя устра-
ните утечки в системе впуска как
можно быстрее. На некоторых режи-
мах работы двигателя во впускном
коллекторе может возникнуть разрежение, но
не должно возникнуть разрежение. При
этом в случае негерметичности
вакуумного тракта грязь и прочие аб-
разивные вещества могут попасть в
цилиндр и вызвать преждевремен-
ный износ и/или повреждение его де-

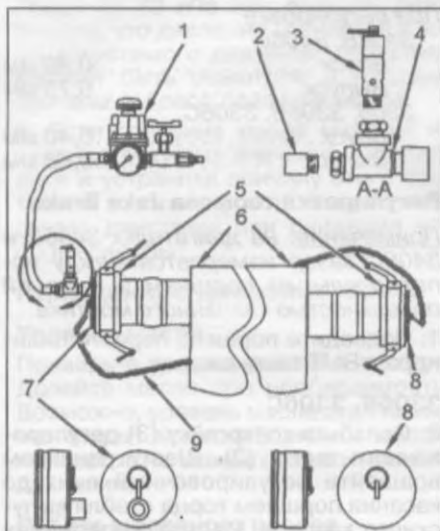


Схема проверки. 1 - регулятор
давления и кран, 2 - патрубок,
3 - предохранительный клапан,
4 - тройник, 5 - соединительные
переходники, 6 - охладитель над-
дувочного воздуха, 7 - заглушка,
8 - заглушка, 9 - цепь.

Большую утечку воздуха по охладите-
лю часто можно найти простым ос-
мотром. Чтобы найти малые утечки,
действуйте следующим образом:

1. Отсоедините воздуховоды от
впускной и выпускной стороны охла-
дителя.
2. Установите переходники (5) и за-
глушки (7) и (8) на патрубки охлади-
теля. Рекомендуется установить допол-
нительные хомуты крепления шлан-
гов к переходникам во избежание
вздутия шлангов во время опрессов-
ки охладителя.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: во избежание
несчастного случая следует закреп-
ить цепи (9) заглушек на корпусе ох-
ладителя или на кронштейнах радиа-
тора. При испытании не стойте около
заглушек.

3. Установите регулятор давления и
кран (1) на пробке со стороны выхода
охладителя. Подсоедините кран к ис-
точнику сжатого воздуха.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: во избежание
повреждения охладителя не подавайте
воздух под давлением выше 2,4 бар.

4. Откройте кран и создайте в охлади-
теле давление в 2 бар. Закройте кран
источника сжатого воздуха.

5. Осмотрите все соединения, ищите
возможные утечки воздуха.

6. Охладитель можно признать герме-
тичным, если падение давления в нем
не более 0,35 бар за 15 секунд.

7. Если скорость падения давления
выше указанной, нанесите мыльную
воду на внешнюю поверхность охла-
дителя: в местах утечек будут появ-
ляться мыльные пузыри.

8. После проверки охладителя мед-
ленно сбросьте давление в охладите-
ле и снимите детали для опрессовки.

Давление в картере

Поврежденные поршни или поршне-
вые кольца могут вызвать повышение

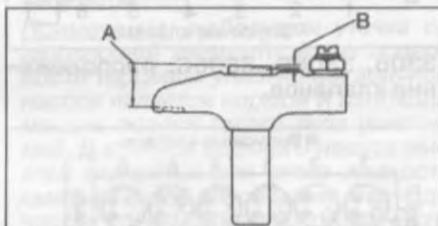
давления в картере. При этом наблю-
дается неровная работа двигателя и
повышенное дымление из сапуна
картера. Давление в картере может
также вызвать довольно быструю
блокировку сапуна, утечки масла че-
рез прокладки и сальники, которые
исправны в нормальных условиях.
Другими причинами повышенного
давления в картере могут быть изно-
шенные втулки клапанов или течь по
уплотнениям турбокомпрессора.

Давление конца сжатия

Причиной неровной работы двигате-
ля может быть утечка через клапаны
или плохая регулировка зазоров в
приводе. Снимите головку блока ци-
линдров и определите причину низко-
го давления конца сжатия, проведите
необходимый ремонт.

Головка цилиндра

Головка цилиндра имеет вставные
седла клапана, направляющие втулки
клапана, которые могут быть замене-
ны в случае износа или повреждения.
При ремонте клапанов или седел кла-
панов двигателей 3406B и 3406C (и
вообще, на двигателях с четырьмя
клапанами на цилиндр) необходимо
отрегулировать мостики привода кла-
панов. Кроме того, мостики должны
проверяться и/или регулироваться
при каждой регулировке зазора в при-
воде клапанов. Для проверки величи-
ны износа мостика рекомендуется ис-
пользовать стрелочный индикатор.



Места проверки износа мостиков привода клапанов.

Если износ опорной поверхности
мостика меньше 0,13 мм, ремонт
можно не проводить. Когда износ
опорной поверхности больше допус-
тимой величины, изношенную по-
верхность можно восстановить меха-
нической обработкой. Максимальное
количество срезаемого материала -
0,38 мм. Если поверхность нельзя
снова сделать плоской, замените
мостик.

Регулировка клапанного зазора 3406B, 3406C

1. Смажьте моторным маслом на-
правляющую мостика клапанов и отве-
рстие под направляющую в мостике.
2. Установите мостик регулировоч-
ным винтом к выпускному коллектору.
3. Ослабьте контргайку регулировоч-
ного винта и выверните винт на нес-
колько оборотов.
4. Нажмите на мостик пальцем для
удержания мостика в контакте с про-
тивоположным регулировочным вин-
том стеблем клапана.
5. Вращайте регулировочный винт по
часовой стрелке до касания винтом

стебля клапана. Из этого положения поверните винт еще на 30 градусов для установки мостика на направляющей.



6. Удерживая регулировочный винт, затяните контргайку.

Момент затяжки 30 ± 4 Нм

7. Смажьте контакт коромысла с клапаном и переходите к регулировке клапанного зазора.

Все двигатели

Примечание: клапанный зазор на двигателях 3406B и 3406C измеряется между коромыслом и опорной поверхностью клапанного мостика.

1. Подведите поршень первого цилиндра в ВМТ такта сжатия
2. Проведите регулировку зазоров впускных клапанов цилиндров 1, 2 и 4 и выпускных клапанов цилиндров 1, 3, и 5.



3306, 3306B, 3306C: расположение клапанов.



3406B, 3406C: расположение клапанов.

3. После проведения регулировки зазора затяните контргайку регулировочного винта коромысла.

Момент затяжки 30 ± 4 Нм

Перепроверьте величину зазора.

4. Проверните коленчатый вал на один оборот. Теперь в ВМТ такта сжатия стоит поршень шестого цилиндра.

5. Проведите регулировку клапанного зазора впускных клапанов цилиндров 3, 5, и 6 и выпускных клапанов цилиндров 2, 4, и 6.

Величина клапанного зазора

(двигатель холодный)

При проверке:

3406B, 3406C

Впуск 0,35-0,45 мм

Выпуск 0,70-0,85 мм

3306, 3306B, 3306C

Впуск 0,35-0,45 мм

Выпуск 0,60-0,70 мм

При регулировке

3406B, 3406C

Впуск 0,40 мм

Выпуск 0,75 мм

3306, 3306B, 3306C

Впуск 0,40 мм

Выпуск 0,65 мм

Регулировка тормоза Jake Brake

Примечание: на двигателях 3406B и 3406C зазор измеряется между исполнительным поршнем и опорной поверхностью клапанного мостика.

1. Подведите поршень первого цилиндра в ВМТ такта сжатия.

3306B, 3306C

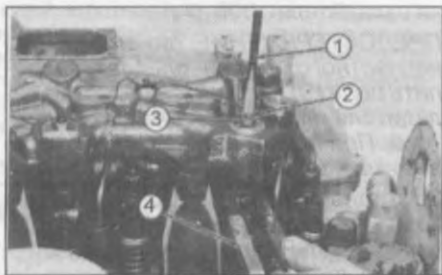
2. Ослабьте контргайку (3) регулировочного винта (2). Шестигранным ключом вращайте регулировочный винт до касания поршнем торца стебля выпускного клапана. Из этого положения отверните винт примерно на 270 градусов.



3306B, 3306C

3406B, 3406C

2. Ослабьте контргайку (3). Отверткой (1) вращайте регулировочный винт (2) до установки требуемого зазора в цилиндрах 1, 3, и 5 по плоскому щупу (4).



3406B, 3406C

Все двигатели

3. После проведения регулировки, затяните контргайку (3).

Момент затяжки:

3306B, 3306C 35 Нм

3406B, 3406C 22 Нм

Перепроверьте зазор исполнительного цилиндра.

Примечание: проверку зазора проводите с двух сторон поршня.

4. Проверните коленчатый вал на один оборот. Теперь в ВМТ такта сжатия стоит поршень шестого цилиндра.

5. Проведите регулировки зазора исполнительного поршня цилиндров № 2, 4, и 6.

Зазоры между исполнительным поршнем и клапаном (клапанном мостиком):

3406C Модель тормоза

346B 1,80 мм

346C 2,0

346D 1,7

3306B, 3306C 3,4

Примечание: указанные величины зазоров приведены для справок, реальные величины зазоров указаны в информационной табличке, заклеенной на тормозе.

Система смазки

Основные неисправности, связанные с системой смазки:

- Повышенный расход масла.
- Пониженное давление масла.
- Повышенное давление масла.
- Повышенный износ подшипников.
- Повышенная температура масла.

Повышенный расход масла

Внешние утечки масла

Проверьте утечки по сальникам коленчатого вала и всем прокладкам. Проверьте, нет ли выброса масла из вентиляцию картера: это может быть вызвано повышенным давлением газов в картере. В свою очередь повышенное давление в картере приводит к утечкам масла по прокладкам и сальникам.

Внутренние утечки масла

Попадание масла в камеру сгорания может быть причиной синего дыма. Есть три основных пути прохождения масла в камеру сгорания:

1. Через изношенные направляющие втулки клапанов.
2. Через изношенные поршневые кольца.
3. Через изношенное уплотнение ла компрессора ТКР.

Реже повышенный расход масла связан с неправильной установкой компрессионных колец.

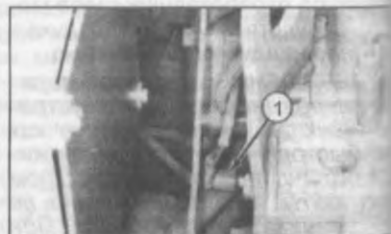
Слишком большой расход масла может также быть результатом экотации масла с неправильно выбранной вязкостью. Разжижение масла может быть вызвано протечками масла в систему смазки или при переизбытке масла.

Измерение давления масла

1. Двигатель должен быть запущен до штатного уровня маслом требуемой вязкости. Диаграмма давления масла составлена для масла вязкостью SAE 10W-30.

3306B, 3306C

2. Удалите датчик давления масла. На его место установите точный манометр (0-15 бар).



3406B, 3406C

2. Удалите пробку (1) или (2) главной масляной магистрали. На место пробки установите точный манометр (0-15 бар).



Рисунок 3406C: правая сторона



Рисунок 3406C: левая сторона двигателя

Дайте двигателю прогреться до температуры масла 99°C.

Примечание: После снижения температуры масла на 30°C после 99°C снижает давление масла примерно на 7 кПа.

Температура двигателя не должна превышать 115°C.

Поддерживайте постоянную температуру двигателя. Определите давление масла на частотах вращения от минимального до максимального холостого хода с шагом 100-200 об/мин.



Изменение давления масла по частоте вращения.

Двигатели 3306, 3306В, 3306С. Подробнее см. "Спецификацию"

Примечание: запись давления масла должна быть равномерными интервалами по частоте вращения может дать указание на возможные проблемы в двигателе. Если обнаруживается внезапное увеличение или уменьшение да-

вления на 70 кПа или больше, даже при том, что давление находится в зоне допустимого давления, двигатель должен быть осмотрен и найдена причина заброса давления масла.

6. Если давление масла выходит из зоны допустимых значений, определите и устраните причину этого состояния, поскольку есть вероятность отказа двигателя или снижения его срока службы.

Пониженное давление масла

Уровень масла

Проверьте уровень масла в картере. Долейте масло при необходимости. Возможно, уровень масла стал таким, что открыт маслозаборник и масляный насос не может создать нужного давления.

Работа масляного насоса

Сетка маслозаборника может быть забита грязью или масляным шлаком. Сопротивление на входе в насос вызовет кавитацию на шестернях насоса и, соответственно, снижение давления на выходе. К аналогичному результату приводит подсос воздуха на входе в насос. Если редукционный клапан масляного насоса застрял в открытом положении, давление в системе не может подняться до максимальной величины. Износ шестерен и/или крышки масляного насоса ведет к внутренним утечкам масла и снижению расхода (давления) масла.

Клапаны масляного фильтра

Если перепускной клапан масляного фильтра находится в открытом положении, например из-за загрязнения масляного фильтра, это также может привести к снижению давления масла. В этом случае промойте детали перепускного клапана, базы масляного фильтра и замените фильтрующий элемент.

Слишком большой зазор в подшипниках или открыты масляные трубки или каналы

Износ подшипников валов в двигателе может стать причиной падения масла. Реже падение масла вызывается потерей герметичности технологических пробок или уплотнений. Форсунки охлаждения поршней. Повреждение форсунки охлаждения поршня или ее неправильная установка очень быстро приведет к перегреву и заклиниванию поршня. Чтобы устранить возможность повреждения форсунок при снятии крышек шатунов сначала снимайте форсунки.

Повышенное давление масла

Высокое давление масла главным образом вызывается зависанием редукционного клапана в закрытом положении.

Повышенный износ подшипника

Если некоторые подшипники имеют повышенный, по сравнению с другими, износ, причиной может быть сопротивление в масляных каналах. Со-

противление в масляном канале ограничивает поступление масла в узел трения, что вызывает ускоренный износ деталей.

Если давление масла в норме, но деталь изношена из-за недостатка смазки, следует проверить канал подачи масла к этой детали.

Повышенная температура масла

Проверьте сопротивление в каналах охладителя масла. Уменьшение проходного сечения трубок охладителя ведет к росту температуры масла. Из-за наличия сопротивления в охладителе давление масла в двигателе не снижается.

Проверьте также работу перепускного клапана. Если клапан застревает в открытом положении, масло идет мимо охладителя и температура масла растет.

Система охлаждения

Причиной увеличения температуры охлаждающей жидкости и/или перегрева двигателя является главным образом пренебрежение обслуживанием системы охлаждения. Перед началом инструментальных проверок проведите визуальный осмотр.

Осмотр системы охлаждения

1. Проверьте уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения.
2. Ищите следы утечки охлаждающей жидкости.

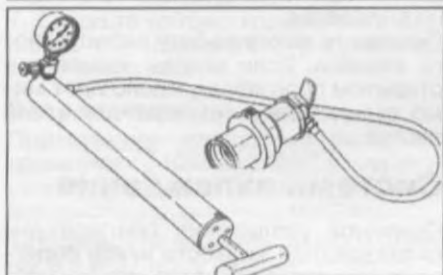
Примечание: небольшая утечка охлаждающей жидкости через поверхности торцовых уплотнений водяного насоса является нормой и необходима для смазки такого типа уплотнений. В корпусе водяного насоса имеется отверстие для стока жидкости, смазывающей уплотнения. Периодическая утечка небольшого количества охлаждающей жидкости через это отверстие не указывает на отказ уплотнения водяного насоса. Заменяйте уплотнения водяного насоса только при повышенном износе или постоянном истечении жидкости из корпуса водяного насоса.

3. Ищите поврежденные участки обрешетки трубок радиатора. Убедитесь в том, что проходу воздуха через радиатор ничто не мешает.
4. Осмотрите ремни привода вентилятора.
5. Проверьте состояние лопастей вентилятора. При повреждении лопастей замените вентилятор.
6. Убедитесь в отсутствии прорыва газов из цилиндра в систему охлаждения.
7. Осмотрите крышку заливной горловины радиатора и поверхности, по которым крышка уплотняется. Эти поверхности должны быть чистыми.

Проверка системы охлаждения

Помните, что температура и давление работают вместе, поэтому при диагностике системы охлаждения должны проверяться и температура и давле-

ние. Давление в системе охлаждения будет влиять на температуру в системе. Для пояснения здесь приведена зависимость температуры кипения воды от высоты над уровнем моря.

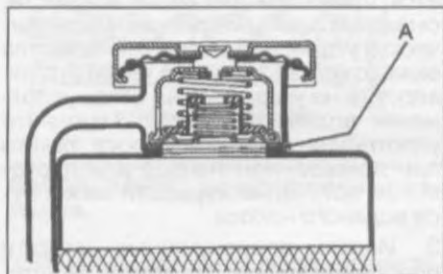


Приспособление для опрессовки системы охлаждения и проверки крышки радиатора.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: не снимайте крышку радиатора на горячем двигателе: возможен ожог паром или горячей жидкостью.

Проверка крышки радиатора

Одной из причин потери давления в системе охлаждения может быть дефект уплотнения крышки радиатора. После того, как двигатель остынет, ослабьте крышку радиатора и сбросьте давление в системе охлаждения, снимите крышку.



Типичное исполнение крышки радиатора. А - Уплотнительная поверхность крышки и радиатора.

Тщательно осмотрите крышку. Ищите повреждение уплотнения или уплотняемой поверхности. Любые загрязнения крышке или уплотнении должны быть удалены.

Чтобы проверить работу клапанов крышки, сделайте следующие операции:

1. Снимите крышку радиатора.
2. Закрепите крышку на приспособлении для проверки крышки.
3. Измерьте давление открытия клапана крышки.
4. Сравните результат с техническими данными.

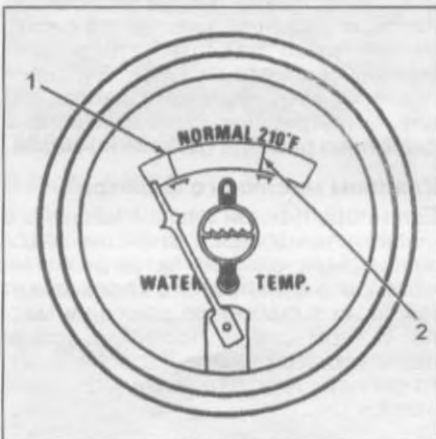
Примечание: давление открытия клапана указано на крышке и в "Спецификации".

5. Если крышка дефектна, установите новую крышку.

Проверка герметичности радиатора и системы охлаждения

1. Снимите крышку радиатора.
2. Убедитесь в том, что охлаждающая жидкость закрывает трубки радиатора.
3. Закрепите на горловине радиатора приспособление для опрессовки системы охлаждения и проверки крышки радиатора.
4. Насосом приспособления создайте в системе давление на 20 кПа больше, чем давление открытия клапана крышки радиатора.
5. Осмотрите радиатор, ищите внешние утечки.
6. Проверьте все соединения и шланги системы охлаждения, ищите внешние утечки.
7. Если внешних утечек и давление в системе остается постоянным в течение пяти минут, радиатор и систему охлаждения можно считать герметичной. Если давление в системе падает, имеют место внутренние утечки, сделайте необходимый ремонт.

Проверка указателя температуры охлаждающей жидкости



Указатель температуры охлаждающей жидкости.

Снимите термостат, запустите и прогревайте двигатель. Точным термометром измеряйте температуру в верхней бачке радиатора и сверяйтесь с показаниями штатного указателя температуры. Положению стрелки указателя в позиции (1) должна соответствовать температура 65-77 °C, положению стрелки указателя в позиции (2) должна соответствовать температура 99-103 °C. В случае необходимости закройте часть теплообменника радиатора или создайте сопротивление потоку жидкости через радиатор.

Примечание: температуре 99 °C соответствует температура 210 °F

Термостат

1. Снимите термостат с двигателя.
2. Нагрейте в отдельной емкости воду до температуры 98 °C, перемешивайте воду для выравнивания температуры по объему.
3. Подвесьте термостат в емкости так, чтобы вода полностью покрыла термостат, но он не касался стенок емкости.

4. Поддерживайте указанную температуру воды около десяти минут.

5. Выньте термостат и немедленно измерьте расстояние, на котором открылся клапан термостата.

Ход клапана термостата:

3306B, 3306C, 3406B 9,5
3406C 10,4

6. Если ход клапана меньше указанной величины, замените термостат.

Блок цилиндров

Шатунные и коренные подшипники

Вкладыши шатунных подшипников ремонтных размеров имеют внутренний диаметр меньше номинального (для установки на отремонтированный коленчатый вал с уменьшенным диаметром шатунных шеек).

3306, 3306B, 3306C

1-й ремонт - 0,25
2-й ремонт - 0,51
3-й ремонт - 0,76

3406B, 3406C

1-й ремонт - 0,63
2-й ремонт - 1,27

Вкладыши коренных подшипников ремонтных размеров бывают двух типов: с увеличенным наружным диаметром (при ремонте блока расколоты постели коренных подшипников и с внутренним диаметром номинального размера или уменьшенным внутренним диаметром (только для двигателей 3306, 3306B, 3306C)

Внешний диаметр

3306, 3306B, 3306C + 0,51
3406C + 0,63

Внутренний диаметр

3306, 3306B, 3306C
1-й ремонт - 0,25
2-й ремонт - 0,51
3-й ремонт - 0,76

Выступление гильз цилиндров

Процедура проверки и регулировки выступания гильз цилиндров приведена в главе "Разборка и сборка".

Маховик и картер маховика

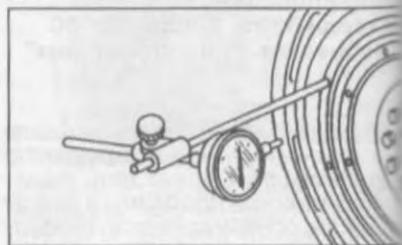
Замена зубчатого венца маховика введена в главе "Разборка и сборка".

Осевое биение картера маховика

Все двигатели

Если при измерениях осевого биения картера маховика используется какой-нибудь другой метод, отличный от описанного, помните, что для получения корректных показаний нужно выбрать зазор в подшипнике.

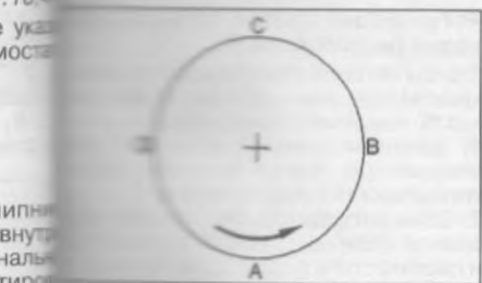
1. Закрепите стрелочный индикатор на фланце коленчатого вала, на индикаторе установите на приватную плоскость картера маховика.



Установка индикатора.

О том, как измерить прижиме ко-
нут. ... упорному подшипнику
... часовому.

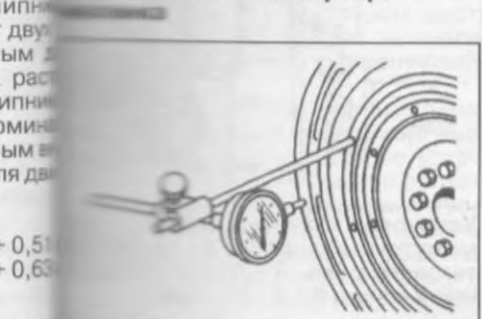
... (А) установите индикатор
... Поверните коленчатый вал
... показания индикатора в
... (В), (С) и (D).



... осевого биения картера
... (А) снизу, (В) справа,
... (С) сверху, (D) слева

... между минимальным и
... показаниями во всех
... не должна быть боль-

... осевого биения картера



... индикатора.

... стрелочный индикатор
... коленчатого вала, ножку
... установите на центрую-
... картера маховика.
... (С) установите индикатор
... Поднимите коленчатый вал
... упора. Запишите показания
... в строке 1 колонки (С) в
... замеров.

... записывайте результа-
... измерений с учетом знака (плюс
... минус).

... результат измерения в
... на два. Напишите результат в
... в колонках (В) и (D).

Таблица измерений биения маховика				
	Положение индикатора			
	Номер линии	A	B	C D
... в упорном подшипнике	1	0		
... индикатора	2	0		
... 1 и 2	3	0	**	**

... вертикальный эксцентриситет (биение)

... меньшую величину из большей. Разница даст
... горизонтальный эксцентриситет.

... замеров.

... коленчатый вал до уста-

... ножки индикатора в точке (А).

... индикатор на ноль.

5. Поверните коленчатый вал против
часовой стрелки в положение ножки
индикатора в точке (В). Запишите ре-
зультат в строке 2 в колонке (В).

6. Поверните коленчатый вал против
часовой стрелки в положение ножки
индикатора в точке (С). Запишите ре-
зультат в строке 2 в колонке (С).

7. Поверните коленчатый вал против
часовой стрелки в положение ножки
индикатора в точке (D). Запишите ре-
зультат в строке 2 в колонке (D).

8. Сложите величины строк 1 и 2 од-
ной колонки.

9. Вычтите меньшую величину из боль-
шей величины в колонках (В) и (D)
строки 3. Результат даст горизонталь-
ное биение, величина в строке 3 ко-
лонки (С) дает вертикальное биение.

10. На диаграмме определения пол-
ного радиального биения найдите
точку с координатами горизонтально-
го и вертикального биения.

11. Если точка находится в зоне до-
пустимых величин, все в норме. Если

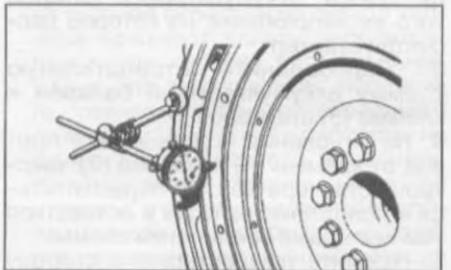


Диаграмма полного радиального биения.

точка находится в зоне недопустимых
величин, замените картер маховика.

Осевое биение маховика

1. Установите стрелочный индикатор
на картере маховика, как показано на
рисунке. Перед считыванием показан-
ий индикатора выберите зазор в
упорном подшипнике коленчатого
вала.



Проверка осевого биения маховика.

2. Установите индикатор на ноль.

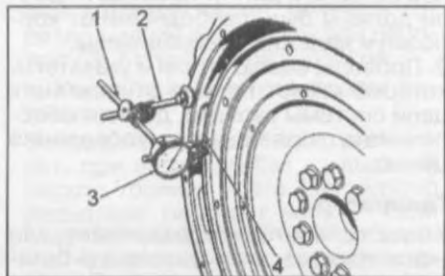
3. Вращайте маховик и считайте пока-
зания индикатора через каждые 90
градусов поворота.

4. Разница между минимальным и
максимальным показаниями не долж-
на быть больше 0,15 мм.

Радиальное биение маховика

1. Установите индикатор (3) и прове-
дите регулировку универсального

приспособления (4), чтобы оно стоя-
ло, как показано на рисунке.

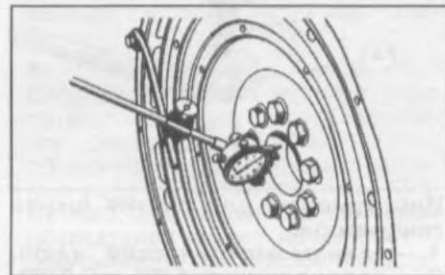


Проверка радиального биения маховика. 1 - Стойка, 2 - держатель, 3 - индикатор, 4 - универсальное приспособление смены направления измерений.

2. Установите индикатор на ноль.

3. Вращайте маховик и считайте пока-
зания индикатора через каждые 90
градусов поворота

4. Разница между минимальным и
максимальным показаниями не долж-
на быть больше 0,15 мм.



Проверка биения отверстия под опорный подшипник.

5. Биение отверстия под направляю-
щий подшипник в маховике не долж-
но быть больше 0,13 мм.

Электрооборудование

Большинство проверок элементов и
цепей электрооборудования может
быть сделано непосредственно на
двигателе. Изоляция проводов долж-
на быть в хорошем состоянии, места
соединений проводов и кабелей
должны быть чистыми и надежно за-
крепленными. Аккумуляторную ба-
тарею нужно тщательно проверить и
полностью зарядить. Если результат
проверки отдельного компонента
электрооборудования отрицатель-
ные, снимите данную деталь для бо-
лее тщательной проверки.

Система зарядки

Регулярная проверка степени заряд-
ки аккумуляторной батареи покажет,
работает ли система зарядки пра-
вильно. Вмешательство в систему не-
обходимо при постоянной разрядке
батареи или при необходимости до-
лива воды в банки батареи в количе-
стве больше 30 мл на банку ежене-
дельно (100 моточасов работы).
Перед началом проверки на двигате-
ле проверьте следующее:

1. Аккумуляторная батарея должна
быть заряжена по крайней мере на
75% и закреплена на месте.

2. Кабели между батареей, стартером и двигателем должны иметь правильное сечение и длину. Провода и кабели должны быть свободными от коррозии и надежно подсоединены.

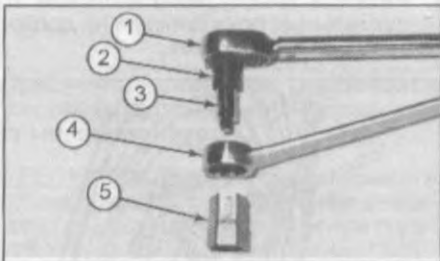
3. Провода, выключатели и указатели, которые имеют прямое отношение к цепи системы зарядки, должны обеспечивать правильное управление цепью.

Генератор

Когда генератор перезаряжает или недозаряжает аккумуляторную батарею, проверьте ток зарядки. Величина тока зарядки приведена в главе "Спецификация". Проведение регулировок генератора не предусмотрено, в случае дефекта генератора его придется заменить. При установке нового генератора переустановите шкив генератора со старого генератора.

Затяните гайку крепления шкива.

Момент затяжки $102 \pm 7 \text{ Нм}$



Инструменты для снятия шкива генератора.

1 - динамометрический ключ,
2 - переходник с 1/2" на 3/8",
3 - инструментальная головка,
4 - гаечный ключ (1 1/8 дюйма),
5 - инструментальная головка

Системы запуска

Переведите выключатель стартера в положение START. Можно прослушать работу тягового реле (шестерня стартера входит в зацепление с зубчатым венцом маховика с характерным звуком). Если тяговое реле не срабатывает, возможно, на него не подается ток от батареи. Измерьте напряжение на клемме тягового реле. Подсоедините один пробник тестера к аккумуляторной клемме тягового реле. Другой пробник подсоедините к хорошей "земле". Нулевое напряжение свидетельствует об обрыве в цепи от аккумулятора. При наличии напряжения следует провести дополнительную проверку.

При срабатывании тягового реле также замыкается цепь обмотки стартера. Подсоедините один пробник тестера к клемме тягового реле, связанной с обмоткой. Другой пробник подсоедините к хорошей "земле". Включите тяговое реле и посмотрите на дисплей тестера. Регистрация напряжения аккумуляторной батареи указывает на неисправность электродвигателя стартера. Снимите стартер для дальнейших проверок. Нулевое напряжение указывает на отсутствие замыкания контактов тягового реле. Это свидетельствует о необходимости регулировки зазора в приводе шестерни стартера.

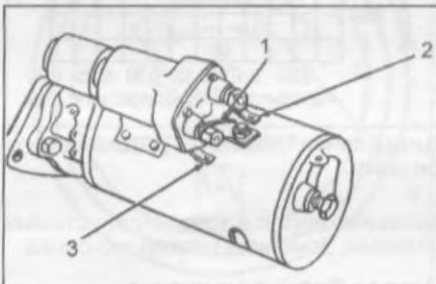
Подсоедините один пробник тестера к клемме тонкого провода тягового реле, а другой пробник к хорошей "земле". Включите тяговое реле. Наличие напряжения свидетельствует о неисправности тягового реле. Нулевое напряжение указывает на неисправность выключателя стартера или обрыве цепи от выключателя к реле. Подсоедините один пробник тестера к клемме выключателя стартера, соединенной с аккумуляторной батареей, другой пробник к хорошей "земле". Нулевое напряжение указывает на обрыв в цепи от аккумулятора. Проверьте автомат защиты и проводку. При наличии напряжения неисправность находится в выключателе или в его проводах.

Замедленная работа стартера указывает на перегрузку из-за повышенного трения в двигателе при запуске. Это также может быть вызвано замыканием в цепи, плохими подсоединениями кабелей и/или загрязнением электродвигателя.

Регулировка зазора привода шестерни (исполнение I)

Регулировка зазора в приводе шестерни стартера проводится после замены тягового реле. Регулировка проводится при снятом стартере.

1. При установленном тяговом реле отсоедините клемму (1) от корпуса стартера.



Клеммы стартера

1 - клемма MOTOR (стартер),
2 - клемма SW (выключатель),
3 - клемма GRD (земля).

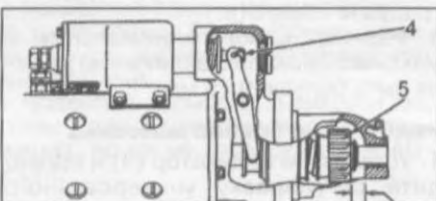
2. Подайте на клемму (2) напряжение от "плюса" аккумуляторной батареи того же напряжения, на которое рассчитан стартер.

3. Подсоедините отрицательную клемму аккумуляторной батареи к клемме (3) аккумулятора.

4. На мгновение подсоедините провод от клеммы (1) к клемме (3): шестерня стартера должна переместиться в положение запуска и оставаться там все время соединения клемм.

5. Нажмите на шестерню в сторону коллектора, чтобы выбрать свободный зазор.

6. Остаточный зазор (6) должен быть равен 8,3 - 9,9 мм. Подробнее см. "Спецификацию".



7. Регулировка зазора осуществляется поворотом гайки (4) после снятия пробки доступа.

8. После проведения регулировки установите пробку доступа к гайке (4) и провод (1) между клеммой на тяговом реле и корпусом стартера.

Регулировка зазора привода шестерни (исполнение II)

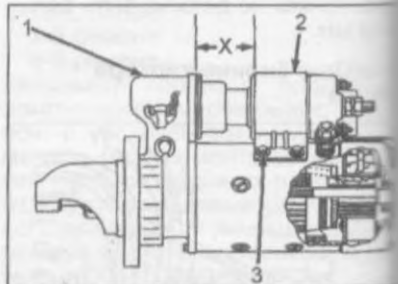
В этом исполнении стартера на величину зазора в приводе шестерни влияет положение тягового реле.

1. Штангенциркулем измерьте расстояние (X) между промежуточным корпусом (1) и кронштейном (2).

2. Если расстояние (X) не равно заданной величине, ослабьте болты и переместите реле в нужном направлении (в кронштейне выполнены овальные отверстия под болты крепления).

3. Затяните болты (3).

Момент затяжки $7 - 10 \text{ Нм}$



Установка тягового реле. 1 - промежуточный корпус, 2 - кронштейн тягового реле, 3 - болты. Расстояние X равно 62,0 - 62,7 мм.

Магнитный датчик ВМТ

1. Зазор между наконечником магнитного датчика и зубчатым венцом маховика должен быть равен 0,6-0,8 мм.

Примечание: для установки зазора заверните датчик от руки до касания зуба венца маховика и выверните датчик на 1,5 оборота.

2. Затяните контргайку.

Момент затяжки $45 \pm 5 \text{ Нм}$

Поиск неисправностей

Введение

Ваша машина как направляющее ру-ководство при поиске неисправностей может облегчить обнаружение проблем.

Ваша машина хранит в памяти информацию о поломке, однако, не всегда так же, как это было раньше. Иногда другим человеком, который не знает, что неисправности может быть вызвано предыдущим случаем. В этом случае владельцу нужно дать более полное описание проблемы, что может сберечь время и деньги.

Например, на высокий расход топлива обычно связаны с неоправданными ожиданиями владельца. Изменение расхода топлива может быть связано как с неисправностью двигателя, так и с неправильной эксплуатацией, в некоторых случаях расход топлива может быть нормой для данного приложения. Только подробное обсуждение проблемы с владельцем даст представление об объеме нужного вмешательства и предотвратит ненужный ремонт.

Важно помнить, что нет никаких быстрых ответов на все вопросы. Есть много факторов, которые могут вызвать повышение расхода топлива, но наиболее сложно убедить пользователя в том, что именно это причиной высокого расхода топлива. Правда, есть также и вполне обоснованные претензии. Итак, попробуйте максимально честно ответить на поставленные вопросы.

Как автомобиль регистрирует расход топлива?

Расход топлива - обычная проблема в определении расхода топлива - погрешности измерения пробега автомобиля. Самый лучший способ проверки одометра состоит в том, чтобы установить новый точный одометр, который соответствует данному размеру шин и параметрам трансмиссии.

Можно проверить и по километрам, но при этом мерный столб должен составить не менее 100 км.

Как расход топлива регистрируется?

Точность регистрации расхода топлива зависит от многих факторов, включая точности измерений топлива на заправочной станции. Даже метод измерения способом "полного бака" может гарантировать правильное определение действительного расхода топлива. Например, если автомобиль имеет два 400 литровых бака, ошибка в определении объема топлива может достигать 40 литров.

Двигатель конкурента имеет сопоставимую мощность и частоту вращения с двигателем Caterpillar?

Конечно, если двигатель конкурента работает при 1800 об/мин, а двигатель Caterpillar при 1900 об/мин, то двигатель Caterpillar находится в невыгодном по-

ложении. Если двигатель конкурента имеет мощность 300 л.с., а двигатель Caterpillar 350 л.с., двигатель Caterpillar снова находится в невыгодном положении.

Когда Вы имеете на автомобиле более мощный и высокооборотный двигатель, это потенциально приводит к повышению скорости автомобиля. Чем быстрее движется автомобиль, тем больше топлива будет расходоваться. Если же скорости уравнивать, то результат сравнения двух двигателей может быть прямо противоположным.

4. Сопоставимы ли спецификации автомобилей?

Довольно часто общее обсуждение специфических отличий двух тягачей раскрывает причины существенной разницы в расходе топлива.

а. Шины?

Разница в топливной экономичности, которую дают радиальные и диагональные шины, общеизвестна. Автомобиль с диагональными шинами будет расходовать топлива больше, чем автомобиль с радиальными шинами. Кроме того, изменения размерного фактора шины имеют то же самое влияние, как смена передаточного числа главной передачи.

б. Передаточное число главной передачи?

Выбор передаточного числа главной передачи для обеспечения оптимального расхода горючего основывается на ограничении частоты вращения двигателя при желательной скорости движения автомобиля на дороге. Обычно, более низкое передаточное число главной передачи дает лучшие показатели по расходу топлива на данной скорости. Однако в некоторых случаях низкое передаточное число главной передачи может спровоцировать водителя использовать более высокие скорости движения, что немедленно отрицательно скажется на расходе топлива.

в. Передаточные числа коробки передач?

При одинаковом передаточном числе главной передачи на расход топлива начинают влиять передаточные числа коробки передач. Очевидно, что повышающая передача (в сравнении с прямой передачей) позволяет двигателю работать на более низкой частоте вращения, т.е. экономить топливо. С другой стороны, у водителя возникает соблазн вести автомобиль быстрее, что приводит к увеличению расхода топлива. То, что может быть хорошим в одном приложении, может быть плохим в другом.

Количество передач также может быть существенным фактором. Результат влияния количества передач зависит от навыка и побуждений водителя. Вообще (но не всегда) ожидается, что малокалкалифицированные водители получат лучшие результаты по топливной экономичности при работе с 7-и или 9-и ступенчатыми коробками, чем при ра-

боте с 13-и ступенчатой коробкой. Однако, высококвалифицированный водитель может получить гораздо лучшие результаты при работе с 13-и ступенчатой коробкой.

г. Управление вентилятором радиатора?

Вопрос, на который нужно дать ответ, при всех жалобах на высокий расход топлива - это "вентилятор радиатора работает часто?" Если ответ на этот вопрос - "да", обычно что-то не так со способом управления вентилятором, или установлен вентилятор плохой конструкции, или есть неисправность в системе охлаждения. Но в любом случае на вращение вентилятора затрачивается мощность, т.е. расходуется топливо.

д. Аэродинамика или стиль исполнения кабины?

Аэродинамическое сопротивление при разном стиле исполнения кабины может дать существенную разницу в расходе топлива. Результаты оформления кабины не всегда предсказуемы, поскольку оценка обтекаемости "на глаз" часто ошибочна.

е. Обтекатели?

Сегодня установка разного рода обтекателей стала обычной практикой. Очевидно, различные модели обтекателей могут иметь различные рабочие характеристики. Кроме того, эффективность некоторых обтекателей может изменяться в зависимости от способа их установки.

ж. Промежуток между кабиной и полуприцепом?

Расход топлива при работе тягача с полуприцепом сильно зависит от расстояния между задней стенкой кабины и передней стенкой полуприцепа. Вообще, чем меньше этот зазор, тем лучше общая обтекаемость автомобиля и тем ниже расход топлива.

5. Условия работы разных автомобилей?

а. Сменный или постоянный водитель?

Навык управления автомобилем напрямую связан с расходом топлива. Сменный водитель может стать неразрешимой проблемой с точки зрения экономии топлива.

б. Маршруты?

На разных магистралях могут быть разные покрытия или разные условия движения, включая изменение плотности транспортного потока. Отсюда может возникать разница в расходе топлива.

в. Равная нагрузка?

Вообще, чем больше груза будет везти автомобиль, тем больше затрат топлива на это понадобится.

г. Аэродинамика прицепа?

Если один тягач буксирует полуприцеп с каркасом из вертикальных стоек и матерчатым тентом, а другой полуприцеп с жесткими стенками, то второй тягач будет расходовать топливо меньше. О конструк-

ции шин мы уже говорили. Чем больше колес имеет полуприцеп, тем выше будет расход топлива.

д. Погодные условия?

Изменения в погоде довольно сильно могут сказываться на топливной экономичности. На практике зимой расход топлива примерно на 10% выше, чем летом.

6. Системы автомобиля и прицепа в норме?

Нужно быть абсолютно уверенным, что системы автомобиля и прицепа работают правильно. Например, легкое подклинивание тормозов даст заметный рост расхода топлива. То же можно сказать об избытке навесных и вспомогательных агрегатов, приводимых от двигателя.

Предположим, что все ответы получены и сделан вывод о том, что в высоком расходе топлива виноват двигатель. Остается только перейти к рассмотрению сопутствующих симптомов и быстрой проверке двигателя.

Первичные проверки двигателя

В первичные проверки включены быстрые и легкие процедуры, которые помогут идентифицировать проблему с минимальной потерей времени. Всегда проводите эти проверки перед началом более углубленных процедур поиска неисправностей. Всякий раз, когда причина неисправности найдена и устранена, снова повторите первичные проверки, чтобы убедиться в том, что проблема не была результатом нескольких причин.

Предстартовая проверка

Проверьте состояние фильтрующего элемента воздушного фильтра и уровни масла и охлаждающей жидкости.

Проверка привода акселератора

Проверьте регулировку привода при полностью нажатой педали акселератора.

Проверка тахометра

Подсоедините точный тахометр согласно инструкции изготовителя. Запустите двигатель и проверьте тахометр автомобиля. Некоторые электрические тахометры автомобиля могут быть отрегулированы. Плохой тахометр может привести к неверному выбору режима работы двигателя.

Проверка "воздух в топливе"

Отсоедините возвратный топливопровод. Установите в место разрыва кусок прозрачного шланга длиной не менее 300 мм, желательно без изгибов. Прокрутите двигатель стартером. Ищите воздушные пузыри на прозрачном участке. Наличие пузырьков воздуха до 5% по объему является нормой. Если воздуха слишком много, найдите и устраните причину подсоса. Если двигатель запускается, проверьте наличие воздуха на разных частотах вращения.

Для поиска места подсоса воздуха с помощью источника сжатого воздуха создайте в топливном баке давление в



(1) Постоянный поток мелких пузырьков диаметром до 1,5 мм допустим.

(2) Наличие более крупных пузырей (диаметром до 6 мм) допустимо, если пузыри появляются с интервалом в две-три секунды или реже.

(3) Наличие пузырей, которые задерживаются в объеме топлива более 5%, не допустимо.

55 кПа, не более (повышенное давление может повредить топливный бак). Ищите утечки топлива между баком и топливоподкачивающим насосом.

Проверка плотности топлива

На Caterpillar принято настраивать топливную аппаратуру на подачу топлива с плотностью в 0,85 г/куб. см. Поскольку дозирование подачи осуществляется объемным способом, топливо с меньшей плотностью даст меньше мощности, с большей плотностью – больше мощности. Тем не менее, НИКОГДА не изменяйте настройки ТНВД с целью компенсации пониженной плотности топлива.

Проверка нагревателей топлива

Убедитесь в том, что нагреватели топлива используются правильно. При эксплуатации автомобиля в холодном климате, установка нагревателя топлива может быть необходима для получения заявленных выходных параметров двигателя. Нагреватели топлива летом должны быть отключены. Измеряйте температуру топлива у базы топливного фильтра тонкой очистки.

Проверка дыма выхлопа на минимальном холостом ходе и при разгоне

Дым выхлопа может дать ценную информацию о состоянии двигателя и его систем. См. проблемы № 20 и 21 в списке возможных неисправностей.

Расширенные проверки

Диагностика или поиск неисправностей может быть трудной задачей. Здесь в список неисправностей внесены только наиболее вероятные из возможных проблем. Сначала определите причину неисправности, затем переходите к процессу ее устранения. Рекомендации по ремонту даются в сопроводительном тексте.

Помните:

а. Ошибка при диагностировании часто ведет к неоправданно высокой стоимости ремонта.

б. Проблема обычно вызывается одной причиной, но является следствием нескольких неприятностей. Дефект почти никогда не появляется внезапно, всегда есть признаки нарастания дефекта, нужно внимательно слушать двигатель.

Список возможных проблем

1. Коленчатый вал не вращается при переводе выключателя стартера в положение ON.
2. Двигатель не запускается.
3. Пропуски воспламенения или неровная работа.
4. Двигатель глохнет на низких частотах вращения.
5. Внезапные изменения частоты вращения.
6. Потеря мощности.
7. Слишком большая вибрация двигателя.
8. шум от сгорания топлива.
9. Шум клапанов (щелканье).
10. Масло в системе охлаждения.
11. Механические шумы в двигателе.
12. Слишком большой расход топлива.
13. Сильный шум в приводе клапанов.
14. Слишком большой клапанный зазор.
15. Рассухаривание клапана.
16. Масло на выпуске.
17. Слишком малый клапанный зазор или отсутствие зазора.
18. Двигатель имеет ранний износ.
19. Охлаждающая жидкость в масле.
20. Слишком много черного или серого дыма.
21. Слишком много белого или синего дыма.
22. Низкое давление масла.
23. Слишком высокий расход масла.
24. Двигатель перегревается.
25. Слишком высокая температура на выпуске.
26. Стартер не вращается.
27. Генератор не дает зарядки.
28. Выход генератора на низком уровне или пропадающий.
29. Выход генератора на слишком высоком уровне.
30. Генератор издает шум.
31. Клапан отсечки топлива не закрывается, нагнетая топливо в двигатель.

Проблема 1: Коленчатый вал не вращается при переводе выключателя стартера в положение ON. Вероятная причина:

1. Разряжена аккумуляторная батарея, см. проблему № 26.
2. Дефект проводки или выключателя стартера.
3. Дефект тягового реле стартера.
4. Дефект стартера.
5. Внутренние повреждения двигателя, мешающие вращению коленчатого вала. Если коленчатый вал не вращается, провернуть после отсоединения топливных форсунок и снять цилиндры двигателя на наличие в них жидкости (гидрозапирание). Если жидкости в цилиндрах нет, двигатель должен быть демонтирован и разобран для ремонта (возможны прихват подшипников или заклинивание поршня).

Проблема 2: Двигатель не запускается**Вероятная причина:**

1. Низкая частота вращения двигателя, см. проблему № 27.

2. Забитый топливный фильтр. Установите новый топливный фильтр.

3. Повреждены или сломаны топливные форсунки. Прочистите старые или установите новые топливопроводы.

4. Неисправный топливopодкачивающий насос.

5. Неисправная форсунка двигателя стартером.

6. Низкое давление топлива за форсункой должно быть 20 кПа. Если давление меньше 20 кПа, замените элемент топливного фильтра.

7. Если в топливную систему попадает воздух, устраните подсос воздуха.

8. Проверьте состояние переключателя на выходе из ТНВД.

9. Проверьте состояние замеченных неисправностей.

10. Проверьте давление топлива все равно низкое, установите новый топливopодкачивающий насос.

11. Проверьте наличие топлива в топливном баке.

12. Проверьте наличие топлива в топливном баке. Прокатайте топливную систему.

13. Проверьте качество топлива.

14. Проверьте топливо из топливного бака.

15. Проверьте новый элемент топливного фильтра. Залейте топливо известного качества и рекомендованного производителя.

16. Проверьте правильную регулировку угла опережения впрыска.

17. Проверьте правильный угол опережения впрыска.

18. Проверьте клапана отсечки топлива.

19. Проверьте наличие питания на клапанах.

20. Проверьте включенное выключатель питания. Если питания нет, отремонтируйте проводку.

21. Проверьте щелчок при включении двигателя. Попробуйте запустить двигатель.

22. Проверьте, не нуждается ли в регулировке или замене.

23. Проверьте давление конца сжатия, см. проблему № 3.

24. Проверьте давление конца сжатия, см. проблему № 3.

Проблема 3: Пропуски воспламенения или неровная работа**Вероятная причина:**

1. Низкое давление топлива.

2. Проверьте наличие топлива в топливном баке (физически, не доверяя показаниям указателя уровня топлива).

3. Проверьте утечки или деформированные топливопроводы между топливopодкачивающим насосом и топливным баком.

4. Проверьте давление топлива. Если давление ниже 170 кПа, замените фильтрующий элемент топливного фильтра.

5. Проверьте давление топлива. Если давление ниже 170 кПа, замените фильтрующий элемент топливного фильтра.

6. Проверьте давление топлива. Если давление ниже 170 кПа, замените фильтрующий элемент топливного фильтра.

7. Проверьте давление топлива. Если давление ниже 170 кПа, замените фильтрующий элемент топливного фильтра.

8. Проверьте давление топлива. Если давление ниже 170 кПа, замените фильтрующий элемент топливного фильтра.

9. Проверьте давление топлива. Если давление ниже 170 кПа, замените фильтрующий элемент топливного фильтра.

10. Проверьте давление топлива. Если давление ниже 170 кПа, замените фильтрующий элемент топливного фильтра.

11. Проверьте давление топлива. Если давление ниже 170 кПа, замените фильтрующий элемент топливного фильтра.

12. Проверьте давление топлива. Если давление ниже 170 кПа, замените фильтрующий элемент топливного фильтра.

13. Проверьте давление топлива. Если давление ниже 170 кПа, замените фильтрующий элемент топливного фильтра.

14. Проверьте давление топлива. Если давление ниже 170 кПа, замените фильтрующий элемент топливного фильтра.

15. Проверьте давление топлива. Если давление ниже 170 кПа, замените фильтрующий элемент топливного фильтра.

зом это место находится в линии пониженного давления до топливоподкачивающего насоса.

При наличии воды в топливе слейте топливо из бака, промойте фильтр грубой очистки и топливный бак, замените фильтр тонкой очистки, залейте свежее топливо и прокачайте топливную систему. Помните, что вода способствует повреждению элементов топливной системы.

3. Негерметичность или дефект топливных трубок высокого давления (между форсункой и ТНВД). Подтяните гайки крепления трубок регламентированным моментом, при необходимости замените дефектную трубку. Проверьте правильность установки клеммеров крепления трубок.

4. Неправильный клапанный зазор. Отрегулируйте зазоры в клапанах.

5. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

6. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

7. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

8. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

9. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

10. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

11. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

12. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

13. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

14. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

15. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

16. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

17. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

18. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

19. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

20. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

21. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

22. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

23. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

24. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

25. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

26. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

27. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

28. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

29. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

30. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

31. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

32. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

33. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

34. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

35. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

36. Дефект топливной форсунки или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимальной нагрузкой.

ва). Ищите утечки или деформированные топливопроводы между топливоподкачивающим насосом и топливным баком. Ищите воздух в топливной системе. Проверьте давление топлива. Если давление ниже 170 кПа, замените фильтрующий элемент топливного фильтра. Давление на выходе из топливоподкачивающего насоса при номинальной нагрузке должно быть 240 кПа. Если топливное давление все еще остается низким, установите новый топливоподкачивающий насос.

2. Неправильная регулировка частоты вращения минимального холостого хода (низкая частота). Проведите необходимые регулировки.

3. Дефект топливной форсунки (форсунк). Методом отключения цилиндров определите неисправную форсунку (см. проблему №3). Установите новую форсунку.

4. Дефект навесных агрегатов.

Проверьте состояние и правильность регулировок навесных агрегатов. В затруднительных случаях снимите подозрительный агрегат и протестируйте двигатель.

5. Дефект насосной секции ТНВД. Замените дефектную насосную секцию.

Проблема 5: Внезапные изменения частоты вращения**Вероятная причина:**

1. Неисправность регулятора или ТНВД. Ищите поврежденные или сломанные пружины, тяги и рычаги или другие детали. Снимите регулятор.

2. Проверьте свободу перемещения топливной рейки. Проверьте правильность установки насосных секций ТНВД. Убедитесь в том, что установлена нужная пружина регулятора.

3. Замените дефектные детали.

4. Замените дефектные детали.

5. Замените дефектные детали.

6. Замените дефектные детали.

7. Замените дефектные детали.

8. Замените дефектные детали.

9. Замените дефектные детали.

10. Замените дефектные детали.

11. Замените дефектные детали.

12. Замените дефектные детали.

13. Замените дефектные детали.

14. Замените дефектные детали.

15. Замените дефектные детали.

16. Замените дефектные детали.

17. Замените дефектные детали.

18. Замените дефектные детали.

19. Замените дефектные детали.

20. Замените дефектные детали.

21. Замените дефектные детали.

22. Замените дефектные детали.

23. Замените дефектные детали.

24. Замените дефектные детали.

25. Замените дефектные детали.

6. Дефект топливной форсунки (форсунок) или насосной секции ТНВД. Выведите двигатель на режим с максимально выраженными пропусками воспламенения или максимально неравной работы. Поочередно ослабляйте гайку крепления трубки высокого давления к насосной секции ТНВД. Обнаружьте цилиндр, при отключении которого работа двигателя не изменяется. Проверьте и, при необходимости, замените насосную секцию ТНВД или форсунку данного цилиндра.

7. Неправильный установочный угол опережения впрыска.

8. Неправильная установка рейки топливного насоса (малая подача).

9. Дефект охладителя наддувочного воздуха. Проверьте температуру воды на выходе и входе в охладитель (вода-воздух) или убедитесь в отсутствии ширмы перед охладителем (воздух-воздух). Удалите внешние или внутренние сужения прохода теплоносителей.

10. Управление корректором подачи топлива. Корректор нуждается либо в регулировках, либо в замене.

11. Отложения углерода на улитке турбины турбокомпрессора или другие причины повышенного трения в ТКР. Осмотрите и обслужите ТКР, замените при необходимости.

Проблема 7: Слишком большая вибрация двигателя

Вероятная причина:

1. Ослаб крепеж демпфера-шкива коленчатого вала. Затяните крепеж регламентированным моментом.
2. Дефект демпфера-шкива коленчатого вала. Замените демпфер-шкив.
3. Изношены опоры двигателя или потеря затяжки крепежа опор. Затяните крепеж или установите новые детали.
4. Пропуски воспламенения, см. проблему № 3.

Проблема 8: Сильный шум от сгорания топлива

Вероятная причина:

1. Топливо низкого качества. Слейте топливо из топливного бака. Установите новый элемент топливного фильтра. Залейте топливо известного качества и рекомендованного сорта.
2. Дефект топливной форсунки (форсунок). Замените форсунку.
3. Дефект насосной секции ТНВД. Замените насосную секцию.
4. Неправильный установочный угол опережения впрыска. Отрегулируйте угол, проверьте работу муфты опережения впрыска.

Проблема 9: Шум клапанов (щелканье)

Вероятная причина:

1. Повреждение клапанной пружины или сухарей. Сломан или изношен толкатель. Замените дефектные детали. Дефектные сухари могут привести к падению клапана в цилиндр, это вызовет множественные повреждения двигателя.
2. Недостаточно смазки.

Проверьте расход масла под клапанной крышкой. На высокой частоте

вращения должен быть сильный поток масла, на малой частоте вращения расход масла должен быть небольшим. Каналы подачи масла должны быть чистыми, особенно те, по которым масло идет в головку блока цилиндров.

3. Слишком большой клапанный зазор. Отрегулируйте зазоры.

4. Повреждение клапанного мостика (в четырехклапанных двигателях). Отремонтируйте, проведите необходимые регулировки.

Проблема 10: Масло в системе охлаждения

Вероятная причина:

1. Дефект радиатора охладителя моторного масла. Замените охладитель.
2. Дефект прокладки головки блока цилиндров или водяных уплотнений. Замените прокладку и уплотнения.

Проблема 11: Механические шумы в двигателе

Вероятная причина:

1. Дефект шатунного подшипника. Осмотрите подшипник и шатунную шейку коленчатого вала. Проведите замену и необходимый ремонт.
2. Поврежденные распределительные шестерни. Замените дефектные детали.
3. Поврежденный коленчатый вал. Замените коленчатый вал.
4. Дефект навесных агрегатов. Определите дефектный агрегат, отремонтируйте или замените.

Проблема 12: Слишком большой расход топлива

Вероятная причина:

1. Утечки в топливной системе. Подтяните крепеж или проведите замену дефектных деталей.
2. Качество топлива и шум сгорания. См. проблемы № 3 и 6.
3. Неправильный установочный угол опережения впрыска. Отрегулируйте угол, проверьте работу муфты опережения впрыска.

Проблема 13: Громкий шум в приводе клапанов

Вероятная причина:

1. Повреждение клапанной пружины. Замените пружину.
2. Повреждение распределительного вала. Замените вал и толкатели. Тщательно промойте двигатель.
3. Повреждение толкателя. Тщательно промойте двигатель. Замените поврежденные толкатели, осмотрите кулачки распределительного вала, при износе кулачков замените распределительный вал. Проверьте свободу перемещения клапанов, отрегулируйте зазоры в клапанах.
4. Повреждение мостика клапанов (в четырехклапанных двигателях). Замените мостик и проведите необходимые регулировки.

Проблема 14: Слишком большой клапанный зазор

Вероятная причина:

1. Недостаточно смазки. Проверьте расход масла под клапанной крышкой. На высокой частоте вращения должен быть сильный поток масла, на малой частоте вращения расход масла дол-

жен быть небольшим. Каналы подачи масла должны быть чистыми, особенно те, по которым масло идет в головку блока цилиндров.

2. Износ носика коромысла в контакте с клапанным мостиком клапаном. Замените изношенные детали.

3. Износ торца стержня клапана. Замените изношенные клапаны.

4. Износ клапанного мостика. Проведите регулировку клапанного зазора или замените, если износ большой по величине.

5. Износ наконечников штанг толкателей. Если износ слишком большой, замените изношенные штанги.

6. Сломанные или изношенные толкатели. Установите новые толкатели. Проверьте состояние распределительного вала. Проверьте свободу перемещения клапанов. Полностью промойте двигатель.

7. Износ кулачков распределительного вала. Установите новый распределительный вал и новые толкатели. Проверьте свободу перемещения клапанов.

Проблема 15: Рассухаривание клапана

Вероятная причина:

1. Износ сухарей. Дефект сухарей может привести к падению клапана в цилиндр двигателя. Это вызовет множественные повреждения двигателя.
2. Сломана клапанная пружина. Замените новую клапанную пружину.
3. Сломан клапан. Замените клапан и другие поврежденные детали.

Проблема 16: Масло на выпускном коллекторе

Вероятная причина:

1. Слишком много масла под клапанной крышкой. Проверьте наличие пробок на обоих концах оси коромысел. Установите при необходимости.
2. Износ направляющих втулок клапанов. Необходим ремонт головки блока цилиндров.
3. Износ поршневых колец. Проверьте состояние цилиндропоршневой группы, замените дефектные детали.

Проблема 17: Слишком малый клапанный зазор или отсутствие зазора

Вероятная причина:

1. Износ седла клапана или тарелки клапана. Необходим ремонт головки блока цилиндров.

Проблема 18: Двигатель имеет ранний износ

Вероятная причина:

1. Грязь в моторном масле. Слейте грязное масло. Установите новый масляный фильтр. Залейте свежее масло.
2. Подсос грязного воздуха под воздушного фильтра. Осмотрите прокладку и соединения воздушного фильтра между фильтром и ТКР, устраните замеченные недостатки.
3. Топливо в масле. Износ плунжерной пары насосной секции ТНВД или сопел распылителя форсунок. Проверьте расход топлива на холостом ходу. При высоком расходе топлива снизьте давление масла. Проведите необходимые проверки и ремонт.

Проблема 19: Охлаждающая жидкость в моторном масле**Вероятная причина:**

1. Неисправность радиатора охлаждения. Замените радиатор.

2. Замените моторное масло, замените масляный фильтр, залейте свежее масло.

3. Дефект прокладки головки блока цилиндров или водяных уплотнений. Замените новую прокладку головки блока цилиндров и новые уплотнения.

4. Дефект в головке блока цилиндров. Установите новую головку блока цилиндров.

5. Дефект уплотнений гильз цилиндров. Замените уплотнения.

Проблема 20: Слишком много черного или серого дыма**Вероятная причина:**

1. Недостаточно воздуха для сгорания. Проверьте состояние воздушного фильтра и гидравлическое сопротивление впускной и выпускной систем.

2. Дефект корректора подачи топлива. Отрегулируйте или замените корректор.

3. Проверьте причины проблемы №3.

Проблема 21: Слишком много белого или синего дыма**Вероятная причина:****Белый дым**

1. Слишком высокий уровень масла в двигателе. Слейте излишки масла. Определите причину повышения уровня масла (ошибка в обслуживании или попадание топлива в масло).

2. Слишком высокий уровень масла в масле. Проверьте уровень масла.

3. Слишком высокий установочный угол опережения впрыска.

4. Слишком высокий установочный угол опережения муфты опережения.

5. Дефект направляющих втулок клапанов. Необходим ремонт головки блока цилиндров.

6. Износ поршневых колец. Проверьте состояние деталей цилиндропоршневой группы, замените при необходимости.

7. Неисправность масляного уплотнения ТКР. Если масла во впускном коллекторе много, проведите ремонт ТКР.

Синий дым

1. Слишком много или вода в топливе, см. проблему №3.

2. Слишком высокая температура окружающего воздуха. Обычно белый дым при холодной погоде связан с низким качеством топлива. Топливо с низким качеством числом дает больше белого дыма.

3. Неэффективная работа на холостом ходу. Слишком высокая температура внутрицилиндрового пространства способствует снижению эффективности сгорания топлива. При регулярной длительной работе на холостом ходу всяма вернется отказ топливных форсунок.

Проблема 22: Низкое давление**Вероятная причина:**

1. Забитый масляный фильтр или охлаждающая масла. Установите новый

масляный фильтр. Промойте или замените охладитель масла. Замените моторное масло.

2. Дизельное топливо в системе смазки. Определите причину попадания топлива в масло. Проведите необходимый ремонт. Замените масляный фильтр и моторное масло.

3. Слишком большой зазор между осью коромысел и коромыслами. Проверьте расход масла под клапанной крышкой. Замените изношенные детали.

4. Дефект трубы маслозаборника масляного насоса. Замените маслозаборник.

5. Редукционный клапан масляного насоса завис в открытом положении. Промойте клапан и базу масляного фильтра. При необходимости замените детали клапана.

6. Износ или дефект масляного насоса. Проведите необходимый ремонт или замените насос.

7. Слишком большой зазор между коленчатым валом и коренными подшипниками. Проведите необходимый ремонт.

8. Дефект указателя давления масла. Замените указатель давления.

9. Слишком большой зазор в подшипнике паразитной шестерни. Осмотрите подшипник, замените при необходимости.

Проблема 23: Слишком высокий расход масла**Вероятная причина:**

1. Высокий уровень масла в двигателе. Слейте избыток масла, определите причину повышения уровня (ошибка в обслуживании или утечки топлива).

2. Внешние утечки масла. Определите место утечек, проведите необходимый ремонт.

3. Высокая температура масла. Проверьте охладитель масла, при необходимости промойте или замените охладитель.

4. Слишком большой расход масла под клапанной крышкой. Проверьте наличие прорыва с обеих сторон оси коромысел.

5. Износ направляющих втулок клапанов. Необходим ремонт головки блока цилиндров.

6. Износ поршневых колец и гильз цилиндров. Проверьте состояние деталей цилиндропоршневой группы, проведите необходимый ремонт.

7. Неисправность уплотнений ТКР. При наличии большого количества масла во впускном коллекторе проведите ремонт ТКР.

Проблема 24: Двигатель перегревается**Вероятная причина:**

1. Низкий расход жидкости через трубки радиатора. Промойте радиатор снаружи и внутри.

2. Ограничение расхода воздуха через радиатор. Устраните все преграды движению воздуха.

3. Низкая частота вращения вентилятора радиатора. Проверьте состояние и натяжение ремня привода вентилятора.

4. Низкий уровень охлаждающей жидкости. Заполните систему охлаждения.

5. Дефект крышки радиатора. Проверьте состояние крышки и клапаны крышки. При необходимости замените крышку.

6. Прорыв газов в систему охлаждения. Определите место прорыва газов, проведите необходимый ремонт.

7. Дефект термостата или указателя температуры охлаждающей жидкости. Проверьте термостат и указатель температуры. При необходимости установите новые детали.

8. Дефект водяного насоса. Отремонтируйте или замените водяной насос. Правильно натяните ремень привода водяного насоса.

9. Слишком большая тепловая нагрузка на систему охлаждения. Отключите лишние источники тепла.

10. Неправильный установочный угол опережения впрыска. Проведите необходимые регулировки.

Проблема 25: Слишком высокая температура на выпуске**Вероятная причина:**

1. Большое гидравлическое сопротивление в системе выпуска или выпуска. Устраните причину повышения сопротивления проходу газов.

2. Неправильный установочный угол опережения впрыска. Проведите необходимые регулировки.

Проблема 26: Стартер не вращается**Вероятная причина:**

1. Разряжена аккумуляторная батарея. Проверьте состояние батареи. Зарядите или замените батарею.

2. Дефект проводки или выключателя стартера. Проведите необходимый ремонт или замену.

3. Дефект тягового реле стартера. Установите новое реле.

4. Дефект стартера. Проведите необходимый ремонт или замените стартер.

Проблема 27: Генератор не дает зарядки**Вероятная причина:**

1. Плохое натяжение ремня привода генератора. Отрегулируйте натяжение.

2. Дефект системы зарядки. Осмотрите все провода, кабели и места соединений. При необходимости прочистите и подтяните места подсоединений кабелей.

3. Дефект щеток генератора. Установите новые щетки.

4. Дефект ротора (обмотки возбуждения). Установите новый ротор.

Проблема 28: Выход генератора на низком уровне или пропадание**Вероятная причина:**

1. Плохое натяжение ремня привода генератора. Отрегулируйте натяжение.

2. Дефект системы зарядки. Осмотрите все провода, кабели и места соединений. При необходимости прочистите и подтяните места подсоединений кабелей.

3. Дефект регулятора генератора. Установите новый регулятор.

4. Дефект щеток генератора. Установите новые щетки.

5. Дефект диодов выпрямителя. Замените дефектные диоды выпрямителя.
6. Дефект ротора (обмотки возбуждения). Установите новый ротор.

Проблема 29: Выход генератора на слишком высоком уровне
Вероятная причина:

1. Плохой контакт подсоединения выходов регулятора генератора или генератора. Подтяните контакты.
2. Дефект регулятора генератора. Установите новый регулятор.

Проблема 30: Генератор издает шум
Вероятная причина:

1. Износ или плохое натяжение ремня привода генератора. Замените или натяните ремень.
2. Ослабло крепление шкива привода

- генератора. Проверьте состояние шпоночного паза в шкиве. Если паз разбит, установите новый шкив. Затяните гайку крепления шкива регламентированным моментом.
3. Плохая относительная ориентация шкивов привода генератора (перекос ремня). Выверните шкивы.
4. Износ подшипников генератора. Установите новые подшипники.
5. Согнут вал ротора. Замените вал ротора.
6. Закорочен выпрямитель. Замените выпрямитель в сборе.

Проблема 31: Клапан отсечки топлива не останавливает двигатель
Вероятная причина:

1. Неправильное подключение клапана к сети автомобиля. Подключите клапан правильно.

2. Неправильная регулировка клапана. Отрегулируйте тягу.
3. Установлена тяга клапана неправильной конструкции. Установите правильную тягу.
4. Недостаточный ход тяги клапана. Отрегулируйте длину тяги или замените клапан.
5. Дефект обмотки клапана. Замените клапан.

Основные инструкции

Здесь инструкции же-
лательно выполнять при разборке и
сборке двигателя или его узлов.

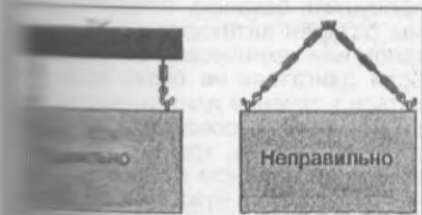
Чистота

Перед тем отсоединять масляные,
водяные или воздушные магистра-
ли, очистите место соединения и
поверхности. Немедленно
закупорьте отверстия, что-
бы избежать попадания в систе-
му грязи. Те же самые рекомендации
относятся к различным крышкам или
панелям доступа.

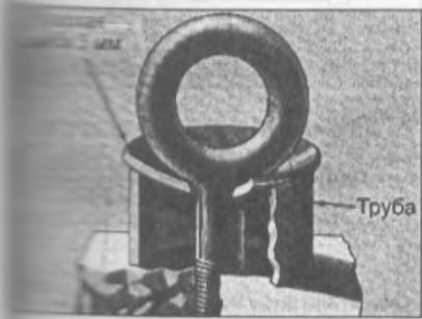
При осматривании все детали,
убедитесь, что все внутренние каналы на
детали не заблокированы. Вымытые де-
тали храните в пластиковые па-
кеты. Перед установкой еще раз убе-
дитесь в абсолютной чистоте детали.
Новые детали вскрывайте
только непосредственно перед установкой.

Ориентация и установка

При отсутствии специальных указаний, сня-
тие и установка тяжелых деталей про-
изводятся с помощью тельфера. Несу-
щие элементы чалок (цепи или тросы)
должны быть параллельны друг другу
и находиться в одной плоскости, перпендикулярны
поверхности снимаемого объекта.



При необходимости снимать деталь
с помощью тельфера, помните, что грузоподъ-
емность рым-болта уменьшается тем
больше, чем больше угол между не-
сущими элементами чалки и осью
болта. Рым-болты и подъемные
элементы не должны быть дефор-
мированными и испытывать только
растяжения. Чтобы избе-
жать изгибов, установите
над рым-болта кусок трубы и
шайбу, как это показано на



Нельзя использовать рым-бол-
ты, изготовленные из закаленной стали,
для предотвращения максимальной
грузоподъемности болта.

В виду, что резьбы под уста-
новку рым-болтов на двигателях
в большинстве случаев
не имеют.

Рекомендованная грузоподъем- ность рым-болтов

1/4"-20	270 кг
5/16"-18	500 кг
3/8"-16	730 кг
7/16"-14	1000 кг
1/2"-13	1350 кг
5/8"-11	2250 кг
3/4"-10	2800 кг

Примечание: обозначение дюймо-
вой резьбы расфигуровывается так:

Пример 1/4"-20

1/4" - внешний диаметр резьбы в
дюймах (или 6,35 мм)

20 - количество ниток резьбы на дюй-
ме длины (или шаг 1,27 мм)

В некоторых случаях могут потребо-
ваться чалки специальной конструк-
ции, обеспечивающие необходимый
баланс сил и обеспечивающие безо-
пасное управление.

Если деталь "не хочет" сниматься,
прекратите подъем и убедитесь в
том, что удалены все гайки и болты
крепления детали и подъему детали
не мешают соседние детали.

Разборка и сборка

Собирая двигатель, заканчивайте
каждый этап сборки полностью. Не
начинайте собирать другой узел, не
закончив сборку предыдущего узла.
Продолжайте все рекомендованные
регулировки. После окончания сбор-
ки узла всегда проверяйте правиль-
ность сборки и отсутствие "лишних"
деталей.

Смазка

отремонтированного двигателя

Очень важно обеспечить адекватную
смазку отремонтированного двигате-
ля с первых секунд работы после пер-
вого запуска. "Сухой пуск" (т.е. пуск
без необходимой смазки) отремонти-
рованного двигателя (или двигателя,
который был на длительном хране-
нии) может вызвать повреждение
подшипников.

Чтобы предотвратить "сухой пуск" и
повреждение подшипников, исполь-
зуйте принудительное заполнение систе-
мы смазки на стоящем двигателе.

Процедура принудительного за- полнения

Для выполнения процедуры принуди-
тельного заполнения системы смазки
потребуется ресивер под моторное
масло, источник сжатого воздуха и
редуктор для поддержания заданного
давления воздуха.

1. Тщательно промойте ресивер, ус-
тановите редуктор на давление воз-
духа в 240 ± 35 кПа.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

Давление воздуха никогда не должно
быть выше 345 кПа.

2. Залейте в ресивер моторное масло
(минимум 30% общей емкости мо-
торного масла в поддоне). В зависи-
мости от емкости ресивера его за-
правлять может быть придется нес-
колько раз.

3. Соедините ресивер с главной мас-
ляной магистралью двигателя.

4. Создайте в ресивере давление в
 240 ± 35 кПа. При отсутствии источ-
ника сжатого воздуха можно восполь-
зоваться насосом для накачки шин.

5. Дайте маслу время перетечь в дви-
гатель.

Залейте в двигатель остальные 70%
масла обычным способом и присту-
пайте к запуску двигателя.

Если двигатель не работал в течение
долгого времени, перед первым за-
пуском рекомендуется сделать вы-
шеупомянутую процедуру.

Обкатка после ремонта

Если при ремонте двигателя исполь-
зовались оригинальные детали
Caterpillar, перед началом эксплуата-
ции в нормальном режиме нужна
только начальная проверка.

Цель этой начальной проверки состо-
ит в том, чтобы проверить правиль-
ность сборки двигателя, определить,
поддерживаются ли нужные давления
и температуры в системах двигателя,
устранить любые утечки, проведе-
ние необходимых регулировок (на-
пример, клапанного зазора, частоты
вращения минимального и макси-
мального холостого хода и т.д.).

Первый запуск рекомендуется про-
вести следующим образом:

1. Прокрутите двигатель стартером
до повышения давления масла. Пос-
ле этого проведите запуск.

2. Выдержите двигатель 10 минут на
режиме минимального холостого хода.

3. Выдержите двигатель 15 минут на
режиме половинной нагрузки и 3/4
номинальной частоты вращения.

4. Выдержите двигатель 30 минут на
режиме номинальной нагрузки и час-
тоты вращения.

Несущие соединения

На резьбы несущих болтов и подго-
ловки болтов наносите противоза-
дирный компаунд или смазку с ди-
сульфидом молибдена.

При установке деталей на конусные
посадки, место посадки должно быть
сухим и не иметь дефектов поверхнос-
ти. При наличии шпонок или направ-
ляющих штифтов совместите шпонку или
штифт со шпоночным пазом.

Если детали устанавливаются на
шлицы, проверяйте плотность посад-
ки по шлицам.

Болты и моменты затяжки

Болт, который является слишком
длинным, может встать прежде, чем
головка болта сожмет детали. При
выворачивании затянутого длинного
болта можно повредить резьбу.

Если болт слишком короток, возмож-
но не будет хватать длины резьбы для
надежного крепления деталей.

Всегда соблюдайте рекомендован-
ные Caterpillar моменты затяжки
резьбовых соединений.

Процедура "затянуть-вернуть"

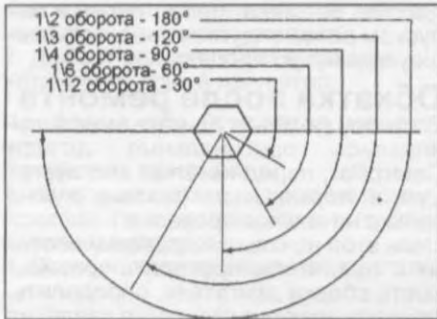
Эта процедура затяжки используется
во многих соединениях и выполняется
следующим образом.

1. Прочистите резьбы гайки и болта.

2. Смажьте резьбу болта (гайки) и
упорную поверхность болта (гайки).

- Затяните болт или гайку рекомендованным моментом затяжки.
- Пометьте положение болта или гайки.
- Доверните болт или гайку на рекомендованный угол.

Примечание: для ориентировки угол поворота может считываться по граням головки болта или гайки.



Стопоры

Чтобы выполнять свое назначение стопорные шайбы должны быть установлены правильно. Согните один конец стопорной шайбы по краю детали, другой конец - по грани гайки или головки болта.

Всегда устанавливайте новые стопорные шайбы на крепеж движущихся деталей.

Если в качестве стопора используется гроверная шайба, устанавливайте под гровер плоскую шайбу, особенно если стягиваются детали из мягкого металла.



Трубки и провода

Перед отсоединением трубок или проводов наносите на них метки места подсоединения чтобы обеспечить правильную сборку.

Смазка

Там, где указано, заправляйте объемы узлов нужным количеством, типом и сортом смазочного материала, рекомендованного "Руководством по эксплуатации".

Регулировочные шайбы

Когда снимаются регулировочные шайбы, связывайте их вместе и обозначайте место их установки. Храните шайбы чистыми и не деформируйте их.

Подшипники

Подшипники качения

Когда подшипник качения удален, упакуйте его так, чтобы не допустить попадания в подшипник грязи и абразива. Подшипники промывайте в негорючем моющем растворе и сразу после мойки просушивайте подшипники. Подшипник можно просушить сжатым воздухом, но при этом не вращайте подшипник быстро. Бракуйте подшипники, если беговые дорожки и шарики или ролики покрыты коррозией, имеют следы задиров или пригаров. Если подшипник пригоден к эксплуатации, смажьте его маслом и заверните в чистую бумагу. Не вскрывайте упаковку новых подшипников до момента их установки. При неправильной смазке подшипника его срок службы сокращается.

Двухрядные и конические подшипники

Двухрядные и конические подшипники собираются на заводе-изготовителе селективно, поэтому детали подшипников не взаимозаменяемы. Детали одного подшипника обычно метят одинаковым регистрационным номером. Если никаких меток нет, связывайте детали подшипника проволокой, это обеспечит в дальнейшем правильную установку. Работавший подшипник должен быть установлен в его первоначальное положение.

Нагревание подшипников

Подшипники, которые перед установкой требуют нагрева, должны быть нагреты в масле до температуры не выше 120°C. Когда для облегчения сборки нужно нагреть не одну деталь, повторный нагрев должен проводиться после полного остывания первой детали.

Установка

Перед установкой смазывайте подшипники. Подшипники, в которых должен быть создан предварительный натяг, чтобы получить точную величину предварительного натяга должны иметь пленку масла на всех деталях. Устанавливая подшипник, проставку или шайбу к фланцу вала, следите за тем, чтобы сторона с фаской встала к фланцу.



При запрессовке подшипника в отверстие, прикладывайте давление к наружному кольцу. Если подшипник напрессовывается на вал, прикладывайте давление к внутреннему кольцу.

Предварительный натяг

Предварительный натяг - начальная нагрузка, прикладываемая к подшипнику во время сборки. Величина предварительного натяга указывается в спецификациях.

При создании предварительного натяга нужно проявлять осторожность. Неправильный предварительный натяг в подшипниках, требующих особого зазора, может привести к неравномерности подшипника.

Подшипники скольжения

Не устанавливайте подшипники скольжения ударами молотка. Используйте оправки и пресс, прикладывая давление вдоль оси отверстия. Если подшипник скольжения имеет смазочное отверстие, совместите его с отверстием в сопрягаемой детали.

Прокладки

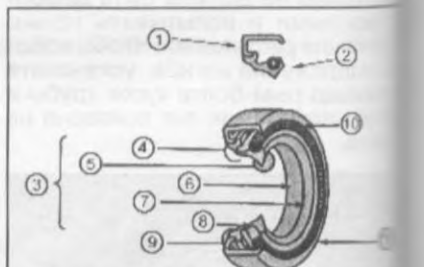
Первым делом убедитесь в том, что отверстия в прокладке соответствуют отверстиям в сопрягаемых деталях. Если необходимо изготовить прокладку самостоятельно, выберите материал прокладки соответствующего типа и толщины. Правильно вырезанные отверстия: одно пропущенное отверстие может вызвать серьезное повреждение.

Аккумуляторная батарея

Мойте корпус батареи раствором двууглекислого натрия в воде. Затем ополосните корпус чистой водой, просушите батарею. Покройте клеммы батареи антикоррозионным составом или техническим вазелином. Если двигатель не будет использоваться в течение длительного периода времени, отсоедините аккумуляторные батареи, храните батареи сухом, прохладном месте. Периодически батареи нужно подзаряжать малым током до рекомендованной плотности электролита.

Сальники

Сальники с уплотнительной кромкой, поджимаемой пружиной

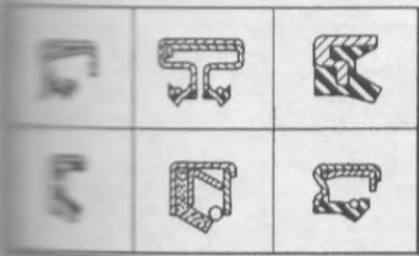


1 - пятка, 2 - уплотнительная кромка, 3 - уплотняющий элемент, 4 - эластичная секция, 5 - кромка, 6 - место контакта с валом, 7 - шлица, 8 - канавка пружины, 9 - бандаж, 10 - пружина, 11 - корпус.

На приведенных рисунках показана типичная конструкция сальника с одной уплотнительной кромкой и другие типы сальников.

Устанавливайте сальники с помощью оправок и без перекосов в посадочное отверстие. Перед установкой смажьте уплотнительную кромку смазкой того же типа, которую будет уплотнять сальник. Если кромка сальника должна быть

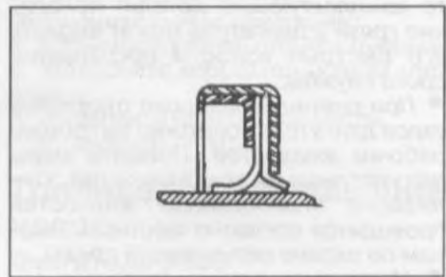
...вала, шпоночный паз или ост-
...сай, кромку сальника можно
...передить. Поэтому закрывай-
...места вала направляющей
...или просто обмотайте
...участок вала изоляцион-
...ной.



Сальников.

Гидродинамические сальники
Гидродинамические сальники отли-
чаются по конструкции от обычных
сальников. Основное отличие - нали-
чие на уплотнительной кромке гидро-
динамических канавок. Эти канавки
при вращении вала направляют мас-
ло внутрь двигателя. При такой
конструкции уплотнительной кромки
передний и задний сальники имеют
разное направление канавок, поэто-
му важно правильно определить мес-
то установки сальника: при непра-
вильной установке сальника масло
будет выгоняться наружу.

Для облегчения распознавания места
установки сальника на каждом саль-
нике нанесена стрелка направления
вращения вала.



Разборка и сборка

Внимание:

- Сборка всех узлов двигателя должна проводиться в абсолютной чистоте. Всегда перед сборкой промывайте комплектующие детали: попадание грязи в двигатель может вызвать его быстрый износ и сокращение срока службы.

- При снятии и разборке отдельных узлов двигателя возможно вытекание рабочих жидкостей. Примите меры для улавливания этих жидкостей. Утилизация отработанных жидкостей проводится согласно местным законам по охране окружающей среды.

- Некоторые детали двигателя довольно тяжелые. Правильно выберите подъемное приспособление и чалки. При неверном выборе грузоподъемности подъемного приспособления и прочности чалок может быть нанесена травма или даже наступить смерть человека из-за падения груза. В тексте данного руководства приводится ориентировочный вес отдельных деталей.

Топливопрокачивающий насос

Все двигатели

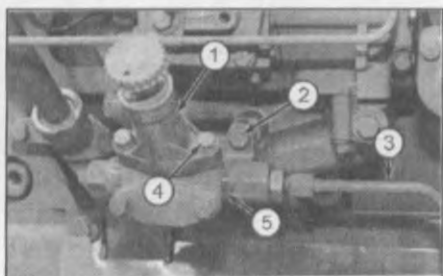
Снятие и установка

Примечание: топливопрокачивающий насос на двигателе 3306 установлен на корпусе ТНВД.

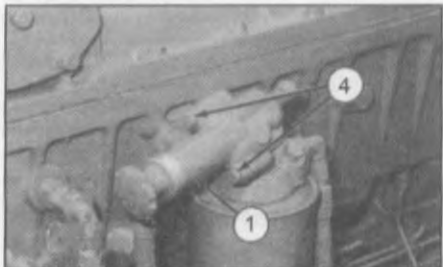
1. Закройте клапан в линии подачи топлива.



3306.



3306B, 3306C.



3406B, 3406C.

2. Отверните два болта (4) крепления насоса, снимите шайбы, топливопрокачивающий насос (1) и прокладку.

3306B, 3306C

3. Отсоедините трубку (3).

4. Отверните два болта (2), снимите шайбы и базу насоса (5).

Все двигатели

- Проверьте состояние прокладок. При повреждении прокладок замените их новыми.

5. Установка проводится в обратном порядке.

Привод тахометра

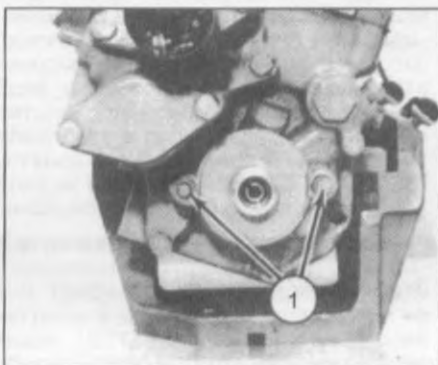
Двигатели 3306, 3406B, 3406C

Снятие

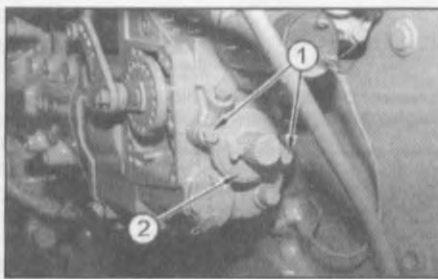
Примечание: для замены привода тахометра ТНВД снимать с двигателя не нужно.

1. Отсоедините трос тахометра от корпуса привода.

2. Отверните два болта (1) крепления переходника привода (2).



3306.



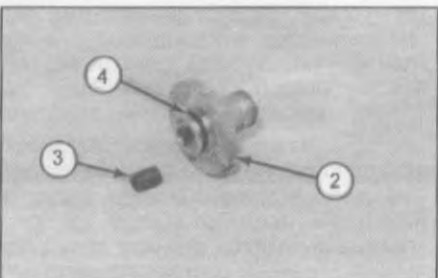
3406B, 3406C.

3. Снимите переходник вместе с муфтой привода с корпуса регулятора.

4. Снимите с переходника (2) муфту (3) уплотнительное кольцо (4).

5. Осмотрите все детали, замените дефектные.

6. Установка в обратном порядке. Проверьте надежность зацепления муфты с валом ТНВД.

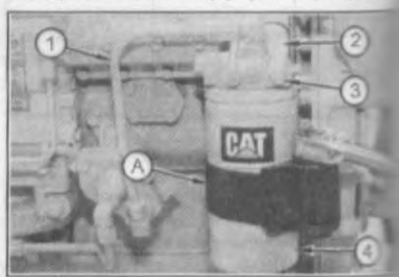


Топливный фильтр тонкой очистки

Все двигатели

Снятие и установка

1. С помощью ленточного ключа отверните канистру фильтра (4).



3306.



3306B, 3306C.

2. Отсоедините топливопровод от базы (2).

3. Отверните два болта (3), снимите шайбы, базу (2) топливного фильтра, прокладку с корпуса ТНВД или баки цилиндров.



3406B, 3406C.

- Проверьте состояние прокладок. При повреждении прокладок замените их новыми.

4. Установка проводится в обратном порядке.

Обратный клапан и перепускной клапан

Двигатель 3306

Снятие и установка

Подготовительные операции

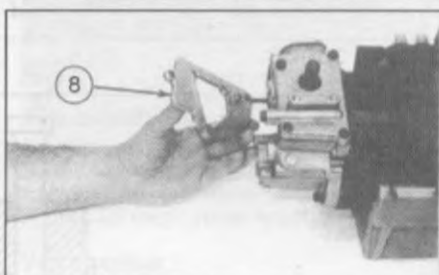
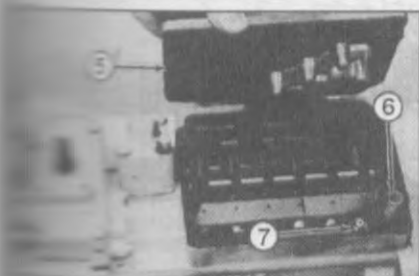
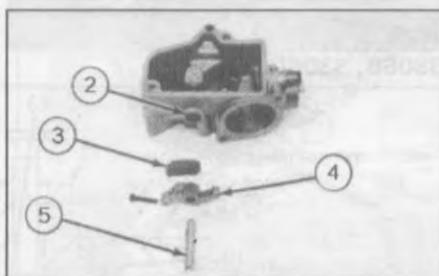
а. Снимите ТНВД.

1. Снимите топливный фильтр и топливопрокачивающий насос (1).

2. Снимите базу топливного фильтра (2) с верхней крышки ТНВД.

3. Снимите патрубок (3) и диск (4) базы топливного фильтра.

Примечание: диск (4) предназначен для предотвращения слива топлива из корпуса ТНВД в бак при неработающем двигателе.



Дополнительный бак расположен вы-
ше ТНВД, устанавливая диск (4) не
забудьте.

Снимите крышку (5) вместе с топ-
ливным каналом. Снимите с крышки
топливный канал.

Снимите пружину и перепускной
клапан (6).

Снимите обратный клапан (7).

Снимите с топливного канала об-
ратный клапан (8) и пружину (9).

Внимание: обратный клапан (9) для
ТНВД не нужен. После снятия
заглушите отверстие под
топливом доступным способом.

Проверка проводится в обратном

Заключительные операции:
Установите ТНВД.

Дополнительный корпус регулятора и рычаги подключения ТНВД Двигатель 3306

Подготовительные операции:
а. Снимите ТНВД.

б. Установите клапан отсечки топлива.
в. Установите корректор подачи топлива.
г. Установите привод тахометра.

1. Снимите дополнительный корпус
(1) вместе с прокладкой.

2. Выньте из дополнительного корпу-
са вал (5), рычаги (4) и (3) и сальник
(2).

3. Снимите управляющий рычаг (7) и
пружину (6).

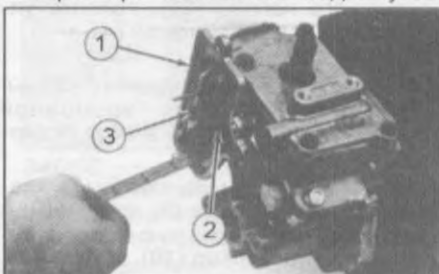
4. Снимите с корпуса регулятора
проставку (8) вместе с прокладкой.

Установка

1. Установите на корпус регулятора
проставку (8) вместе с прокладкой.

2. Установите пружину (6) и управ-
ляющий рычаг (7). Поверните нижний
конец пружины по часовой стрелке на
1,25 оборота для создания предвари-
тельного натяга.

3. Проверьте расстояние между внут-
ренним рычагом (А) и корпусом регу-
лятора: при полностью задвинутом



рычаге расстояние должно быть рав-
но 11,1 мм.

4. Установите рычаги (3) и (4) и вал (5)
в дополнительный корпус.

5. Установите сальник (2).

Заключительные операции:

а. Установите клапан отсечки топлива.
б. Установите корректор подачи топ-
лива.

в. Установите привод тахометра.

г. Установите ТНВД.

Топливоподкачивающий насос

Двигатель 3306

Снятие

Подготовительные операции:

а. Снимите ТНВД.

1. Заблокируйте кулачковый вал
ТНВД установочным пальцем (1).

2. Заверните болт (В) в шлицевую
втулку (3). Затягивайте болт до схода
втулки с вала ТНВД.

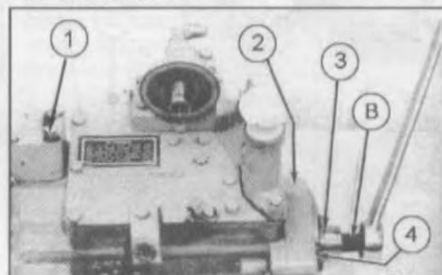
Внимание: не ударяйте по болту или
втулке, возможно повреждение узла.

3. Отверните четыре болта (4) кре-
пления подкачивающего насоса (2) к
корпусу ТНВД. Снимите подкачиваю-
щий насос.

Разборка

1. Выньте из корпуса подкачивающе-
го насоса ведомую шестерню (6).

2. Удалите уплотнительное кольцо (5)
и два сальника.

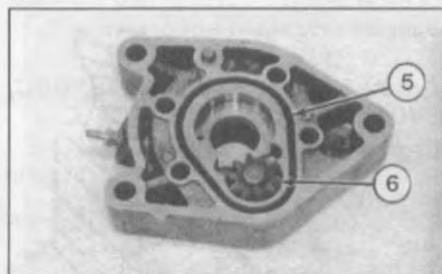


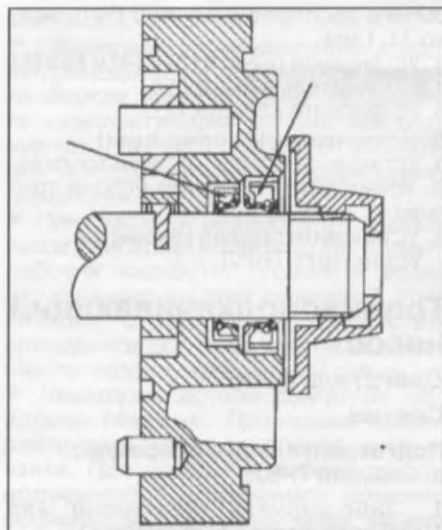
3. Снимите с вала ТНВД ведущую
шестерню (8) и шпонку (7).

Сборка

1. Установите внутренний сальник уп-
лотнительной кромкой внутрь.

2. Установите внешний сальник уп-
лотнительной кромкой наружу.

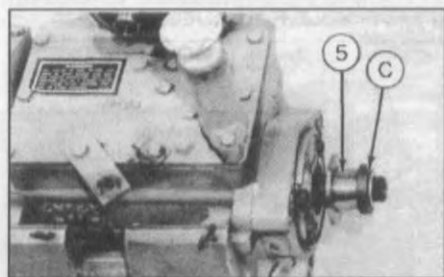




3. Установите в корпус уплотнительное кольцо и ведомую шестерню.
4. Установите на вал ТНВД шпонку и ведущую шестерню.

Установка

1. Установите корпус подкачивающего насоса и затяните четыре болта крепления.
2. Установите на вал насоса шлицевую втулку (5), проверьте блокировку кулачкового вала установочным пальцем.



3. Установите толстую шайбу и болт (С). Вращая болт, установите втулку на вал.

Внимание: установка втулки ударным способом не допускается, можно повредить внутренние детали ТНВД.

4. После установки втулки проверьте осевой зазор кулачкового вала.

Осевой зазор 0,6 ± 0,4 мм

Заключительные операции:

- а. Установите ТНВД.

Двигатели 3306В, 3306С, 3406В, 3406С

Снятие и установка

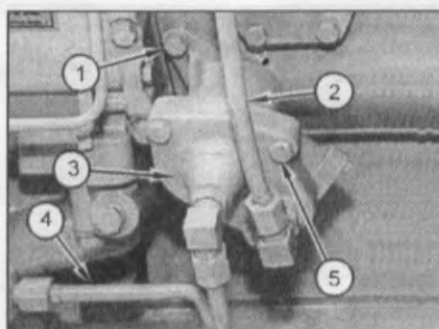
1. Закройте клапан в линии подачи топлива.
2. Отсоедините трубки (2) и (4) от топливоподкачивающего насоса (3).
3. Отверните болты (1) и (5). Снимите топливоподкачивающий насос. При необходимости удалите из насоса уплотнительное кольцо.
4. Установка проводится в обратном порядке.

Разборка

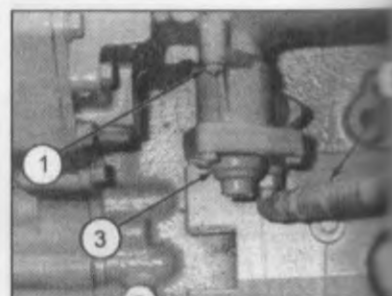
На примере насоса двигателя 3306С.

Подготовительные операции:

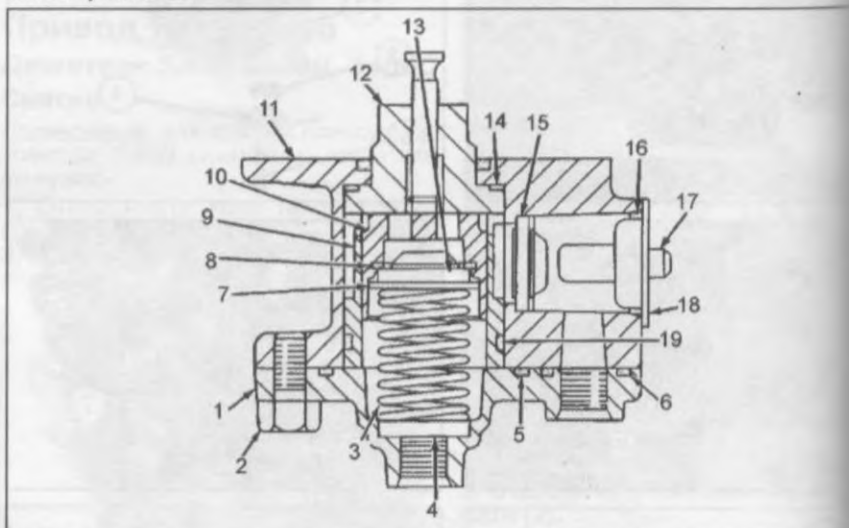
- а. Снимите топливоподкачивающий насос.



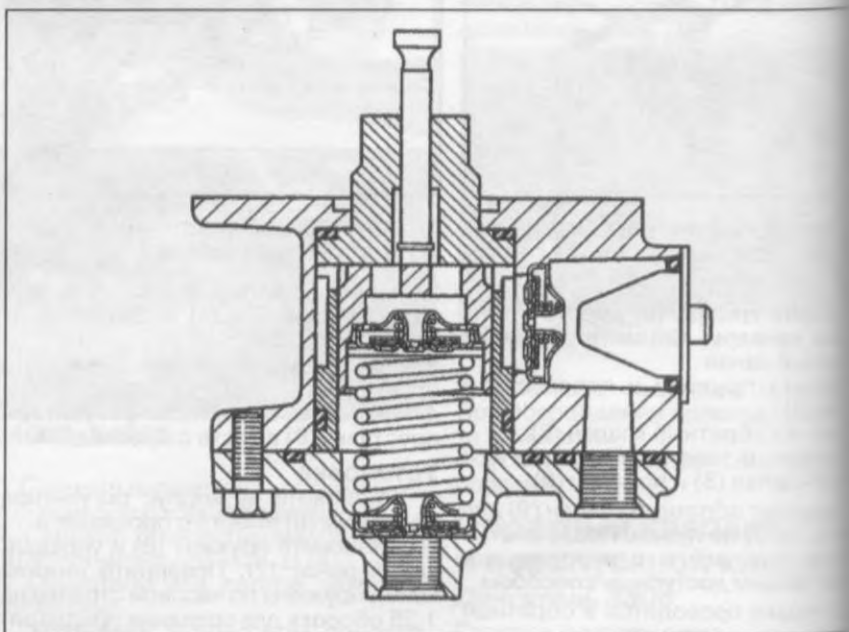
3306В, 3306С.



3406С.



3306В, 3306С



3406В, 3406С.

1. Отверните болты (2) и снимите крышку (1) с корпуса топливоподкачивающего насоса (11). Удалите уплотнения (5) и (6) и клапан (4).

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ:

Крышка нагружена усилием пружины, для предотвращения возможной травмы отворачивайте болты постепенно.

2. Выньте пружину (3), шайбу (7), клапан (13), уплотнение (8), втулку (9) и поршень (10). Снимите с поршня уплотнительное кольцо (19).

3. Удалите уплотнение (14), направляющую (12) и толкатель в сборе.
4. Отверните винт (17), снимите крышку (18) и уплотнение (16). Выньте клапан (15).

Сборка

Примечание: при сборке насоса заправляйте все детали чистым дизельным топливом.

1. Установите в корпус топливоподкачивающего насоса клапан (15), уплотнение (16) вместе с крышкой (18). Затяните винт (17) крепления крышки.

и направляющая состав-
ляющая парную и не могут
разделяться.

Клапаны ремонту не под-

вергаются в корпус топливоподка-
чивающего насоса уплотнение (14),
шайбу (12) с толкателем в

установите уплотнение (19) на втулку
шайбу поршень (10), втулку
шайбу (8), клапан (13) с шай-
бой (3).

Установите уплотнения (5) и (6) и
болты (2).

Подготовительные операции:

Установите топливоподкачиваю-

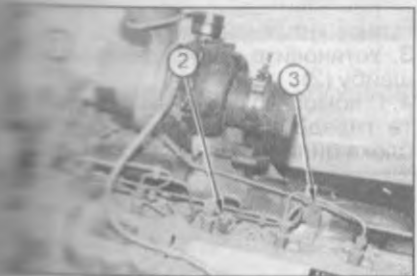
Топливные трубки высокого давления

Двигатели 3306, 3306В,
3406В, 3406С

При разборке двигателя
и/или ремонта снимайте
топливные трубки как единый узел.
Топливные трубки уста-
навливайте клеммы поддержки
точно на их старые места, как
указано изготовителем.
Трубки установлены в стратеги-
ческих местах для ликвидации вибра-

Установите тепловой экран выпускно-
го коллектора.

Установите три болта (1), (2) и (3) и
кронштейны поддержки тру-



Двигатели

Затяните шесть гаек (4) креп-
ления трубок к штуцерам ТНВД.

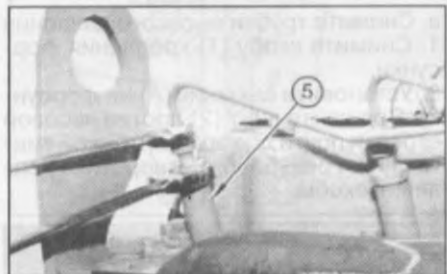


При ослаблении гаек креп-
ления трубок к форсункам не допус-
кайте проворачивания штуцеров фор-
сунок. Поворот штуцеров форсунок

приведет к повреждению форсунок,
что, в свою очередь, вызовет повреж-
дение двигателя вследствие ненор-
мального распыливания топлива.

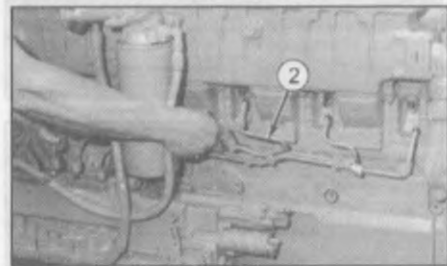
3306, 3306В, 3306С

3. Удерживая штуцеры форсунок (5)
гаечным ключом, ослабьте шесть гаек
крепления трубок к форсункам, затем
полностью отверните гайки крепле-
ния трубок к форсункам и снимите
топливные трубки



3406С

3. Отверните гайки крепления трубок
к штуцерам переходников в головке
блока цилиндров.



Все двигатели

4. Во избежание попадания грязи в
топливную систему установите заг-
лушки на форсунки, трубки и ТНВД.

Установка.

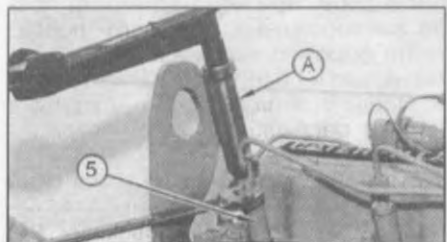
Внимание: При затяжке гаек крепле-
ния трубок к форсункам не допускай-
те проворачивания штуцеров форсу-
нок: поворот штуцеров форсунок
приведет к повреждению форсунок,
что, в свою очередь, вызовет повреж-
дение двигателя вследствие ненор-
мального распыливания топлива.

1. Снимите с форсунок, ТНВД и тру-
бок высокого давления защитные заг-
лушки. Установите трубки на место и
от руки затяните гайки крепления.

3306, 3306В, 3306С

2. Удерживая штуцеры топливных
форсунок (5), с помощью головки (А)
затяните гайки крепления трубок

Момент затяжки 40 ± 7 Нм



3406С

2. Затяните гайки крепления трубок к
штуцерам переходников в головке
блока цилиндров.

Момент затяжки 40 ± 7 Нм

Все двигатели

3. Затяните шесть гаек (4) крепления
трубок к штуцерам ТНВД.

Момент затяжки 40 ± 7 Нм

3306В

4. Установите тепловой экран выпуск-
ного коллектора.

3306С

4. Затяните три болта крепления (1),
(2) и (3) кронштейнов поддержки тру-
бок к головке блока цилиндров.

Все двигатели

5. Прокатайте топливную систему.

Переходники топливных трубок высокого давления

Двигатели 3406В, 3406С

Снятие

Подготовительные операции:

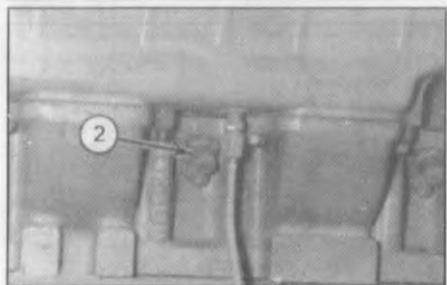
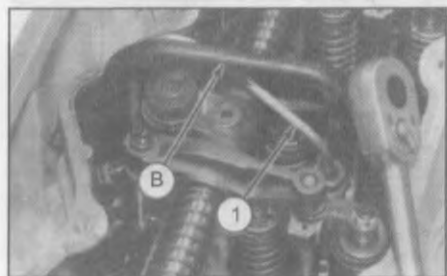
а. Снимите клапанные крышки.

б. Снимите топливные трубки высоко-
го давления.

1. С помощью специального ключа (А)
7/8" ослабьте гайку топливной трубки
у форсунок.

Внимание: при ослаблении и затяжке
гаек крепления переходников к фор-
сункам не допускайте проворачива-
ния штуцеров форсунок: поворот
штуцеров форсунок приведет к по-
вреждению форсунок, что, в свою оче-
редь, вызовет повреждение двигателя
вследствие ненормального распы-
ливания топлива.

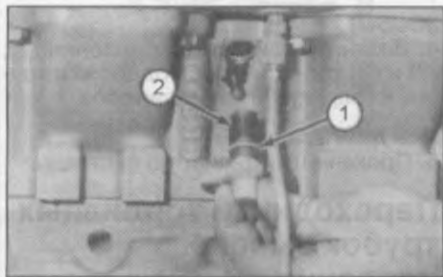
2. С помощью специального ключа (В)
ослабьте гайку топливной трубки у
переходника в головке блока цилин-
дров. Снимите внутренние трубки вы-
сокого давления (1).



3. Отверните гайки крепления переходников (2) к головке блока цилиндров, снимите переходники.

Установка

1. Проверьте состояние уплотнительного кольца (1) переходника (2), замените при необходимости.



2. Смажьте уплотнительное кольцо чистым моторным маслом. Установите переходник и затяните гайку крепления.

Момент затяжки 14 ± 3 Нм

3. Установите внутренние топливные трубки. Затяните гайки крепления.

Момент затяжки 40 ± 7 Нм

Топливные форсунки

Двигатель 3306

Снятие

1. Отверните гайку крепления топливной трубки высокого давления к форсунке.



2. Отверните гайку (1).

3. Снимите форсунку в сборе.

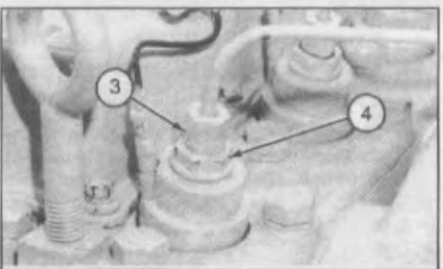
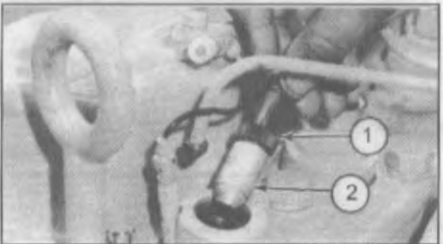
4. Снимите распылитель с корпуса форсунки.

Установка

1. Прочистите посадочное место форсунки в предкамере.

2. Установите распылитель (2) на корпус (1), затяните от руки.

3. Установите форсунку в предкамеру.



4. Установите и затяните гайку (4).

Момент затяжки 140 ± 7 Нм

5. Подсоедините трубку высокого давления, затяните гайку (3).

Момент затяжки 40 ± 7 Нм

Двигатели 3306В, 3306С

Снятие

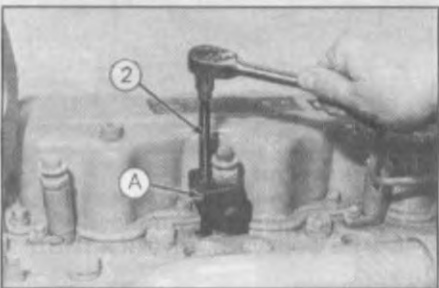
Рекомендация: Ознакомьтесь также с порядком снятия форсунки на двигателях 3406В, 3406С.

Подготовительные операции:

а. Снимите трубки высокого давления

1. Снимите скобу (1) крепления форсунки.

2. Установите съемник (А) на форсунку. Вращайте винт (2) против часовой стрелки почти до касания ножкой винта фаски резьбового отверстия крепления скобы.



3. Сориентируйте съемник (А) так, чтобы кромки съемника встали под уступы корпуса форсунки. Дренажный винт форсунки должен быть виден через отверстие в съемнике.

4. Вращайте винт (2) по часовой стрелке до упора ножкой винта в фаску резьбового отверстия крепления скобы.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: при заворачивании винта съемника не превышайте момент затяжки 17 Нм. Лишнее усилие может погнуть или сломать форсунку.

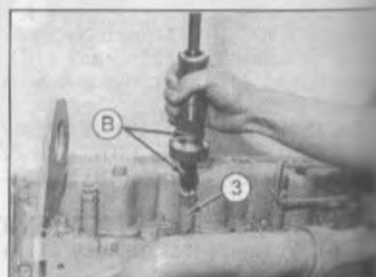
5. Заворачивайте винт (2) для вывода форсунки из гнезда в головке блока цилиндров. При необходимости после высвобождения форсунки подвигайте форсунку вверх и вниз для съема нагара и облегчения демонтажа.

6. После снятия форсунки удалите с носика распылителя противонагарное уплотнение.

7. При невозможности демонтажа форсунки штатным съемником (А) используйте инерционный съемник (В).

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: при использовании инерционного съемника (В) форсунка, как правило, не может применяться повторно и придется устанавливать новую форсунку.

Примечание: Чтобы предотвратить изгиб или поломку топливной форсунки при использовании инерционного съемника держите съемник ровнее по оси форсунки.



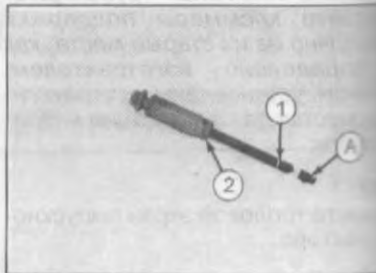
8. Закрепите на штуцере инерционный съемник (В).

9. Демонтируйте форсунку (3) калеными ударами.

10. Снимите с форсунки уплотнительную шайбу.

Установка

Примечание: при работе с форсункой 8N-7002 доработайте оправку установки противонагарного уплотнения, рассверлив внутренний диаметр оправки сверлом диаметром 1,5 мм на глубину 1,5 мм.

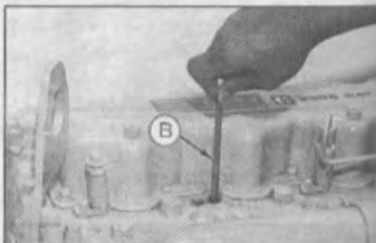


1. Проверьте форсунки на стенде и замените при необходимости.

2. С помощью оправки (А) установите на распылитель форсунки противонагарное уплотнение (1).

3. Установите новую уплотнительную шайбу (2).

4. С помощью скрепера (В) прочистите гнездо под форсунку в головке блока цилиндров.



Внимание: по возможности не допускайте попадания грязи в цилиндр двигателя.

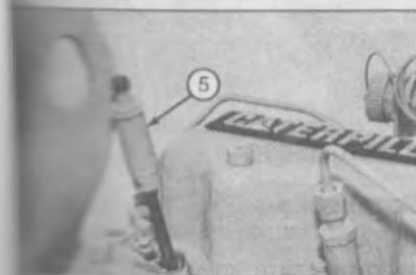
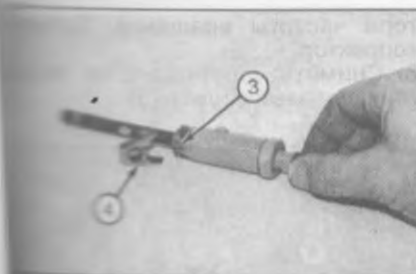
5. При установке форсунки совместите лыски (3) на форсунке с вырезом скобы (4) крепления форсунки.

6. Установите топливную форсунку (5). Проверьте совмещение лысок форсунки с вырезом скобы крепления.

7. Дренажный винт должен быть направлен к клапанной крышке.

Заключительные операции:

а. Установите топливные трубки высокого давления.



Двигатели 3406B, 3406C

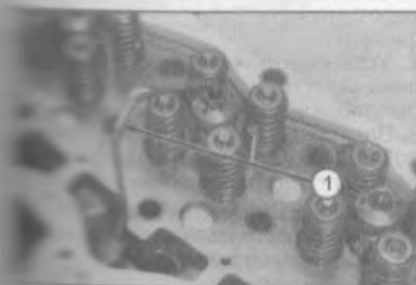
Ознакомление: ознакомьтесь также с инструкцией по снятию форсунки на двигателях 3306B, 3306C.

Основные операции:

1. Снимите клапанные крышки.
2. Снимите ось коромысел и штанги.

Двигатели

3. Снимите внутреннюю топливную



Двигатели.

4. Снимите уплотнительное кольцо (S)

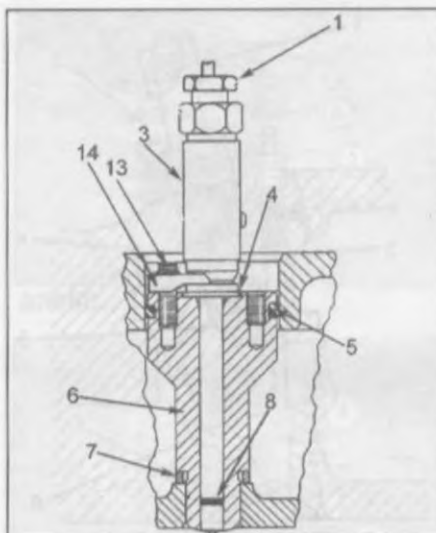


Двигатели (ранние модели)

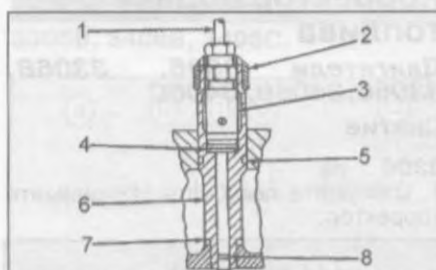
5. Снимите болт (13) крепления скобы фиксации форсунки (3). Скоба может быть снята только после выкручивания форсунки из гнезда примерно на

Двигатели (поздние модели), 3406C

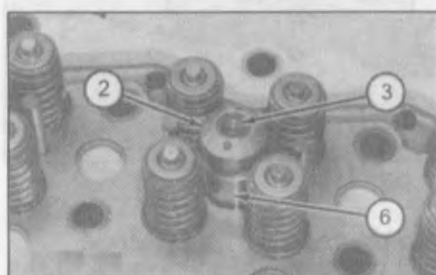
6. С помощью специальной инструментальной головки отверните гайку (7) крепления форсунки.



3406B (ранние модели)



3406B (поздние модели), 3406C

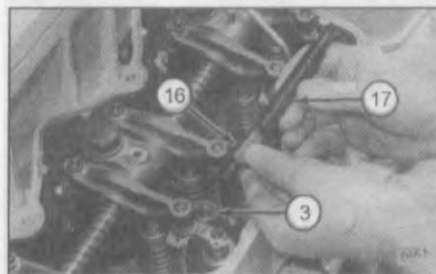


3406B (поздние модели), 3406C

Все двигатели

3. Снимите форсунку (3) с помощью специального съемника:

- Наверните на форсунку переходник съемника (16) и шпильку (17).
- Наденьте на шпильку стакан (18). Уложите на стакан шайбу (19).
- Наверните на резьбу шпильки гайку (20).
- Заворачивайте гайку до выхода форсунки из гнезда.



4. Снимите с форсунки уплотнительную шайбу (4) и противонагарное уплотнение (8).



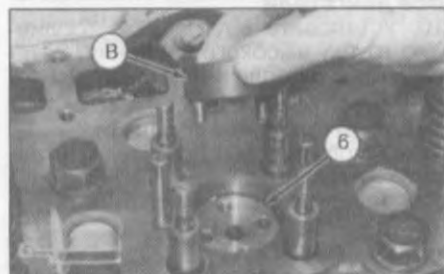
3406B, ранние модели

5. Подведите поршень данного цилиндра в ВМТ. Снимите клапанные пружины и механизм вращения клапанов.

Все двигатели

5. С помощью специального ключа (B) выверните стакан форсунки (6).

6. Снимите со стакана уплотнительную шайбу (7) и уплотнительное кольцо (5).



Установка

1. С помощью скрепера прочистите гнездо под форсунку в стакане.

2. Оцените состояние уплотнительного кольца (5), замените при необходимости.

3. Установите на стакан форсунки новую уплотнительную шайбу.

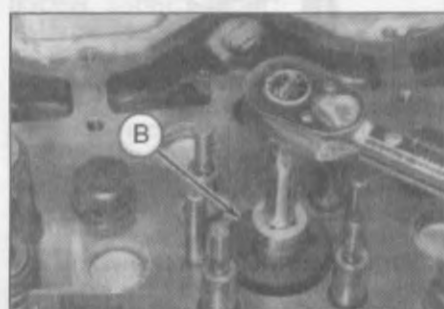
4. Смажьте мыльной водой уплотнение стакана и поверхность головки под установку уплотнения.

5. Нанесите на резьбу стакана форсунки противозадирный компаунд. Установите стакан в головку блока цилиндров.

Все двигатели:

6. С помощью специального ключа затяните стакан.

Момент затяжки 205 ± 15 Нм



3406, ранние модели

7. Установите клапанные пружины и механизмы вращения клапанов.

Все двигатели:

8. Установите на форсунку новую уплотнительную шайбу. Шайба должна быть изготовлена только из мягкой меди. С помощью оправки установите противонагарное уплотнение.

3406, ранние модели

9. Наденьте на форсунку (3) скобу (14), установите форсунку в стакан. Затяните болт крепления скобы.



3406, ранние модели

3406B (поздние модели), 3406C

9. Установите форсунку в стакан и накрутите гайку крепления. Затяните гайку моментом 41 - 55 Нм.

Все двигатели

10. Установите внутреннюю топливную трубку высокого давления. Затяните гайки крепления трубки.

Момент затяжки 40 ± 7 Нм

Заключительные операции:

- а. Установите ось коромысел и штанги толкателей.
- б. Установите клапанные крышки.

Предкамера

Двигатель 3306

Снятие

Подготовительные операции:

- а. Снимите топливные форсунки.
1. Слейте охлаждающую жидкость.
2. Выверните свечи накаливания. Пометьте положение отверстий под свечи накаливания в предкамере относительно головки блока цилиндров.
3. С помощью ключа (А) выверните предкамеры.



4. Снимите с предкамеры уплотнительную шайбу и уплотнительное кольцо.

Установка

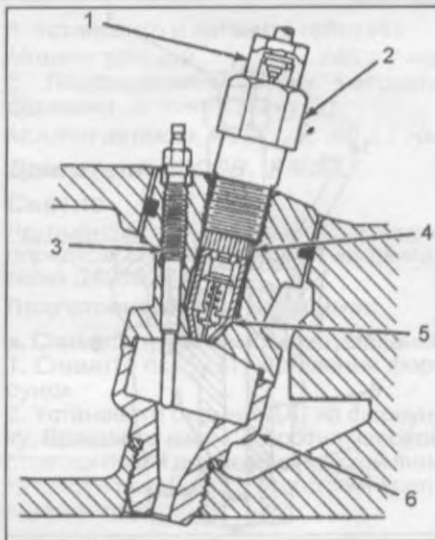
1. Установите на предкамеру новое уплотнительное кольцо.
2. Смажьте резьбу предкамеры антипригарным компаундом.
3. Установите уплотнительную шайбу минимальной толщины.
4. Установите предкамеру в головку блока цилиндров и затяните с помощью ключа (А).

Момент затяжки 205 ± 14 Нм

5. Если отверстие под свечу накаливания не находится в своем старом положении, снимите предкамеру и установите более толстую шайбу.

6. Смажьте резьбу свечей накаливания антипригарным компаундом. Установите свечу и затяните ее.

Момент затяжки 14 ± 3 Нм



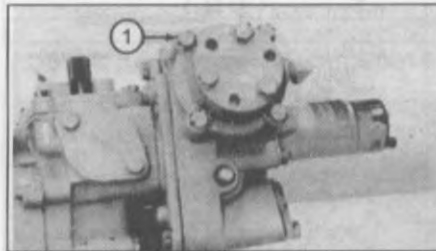
Корректор подачи топлива

Двигатели 3306, 3306B, 3306C, 3406B, 3406C

Снятие

3306

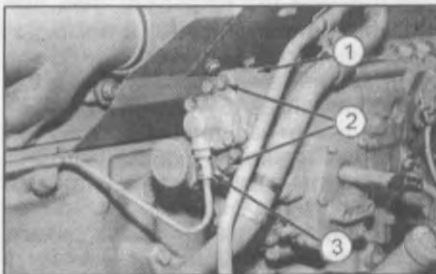
1. Отверните два болта (1), снимите корректор.



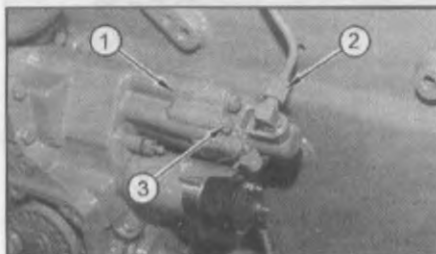
3306.

3306B, 3306C, 3406B, 3406C

1. Отсоедините от корректора трубку подвода давления воздуха (3). Отверните два болта (2).



3306B, 3306C.

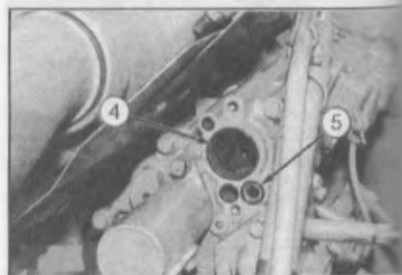


3306B, 3306C.

2. Приподнимите корректор (1) для освобождения его от рычага регуля-

тора частоты вращения. Снимите корректор.

3. Снимите уплотнительные кольца (4) и сетчатый фильтр (5).

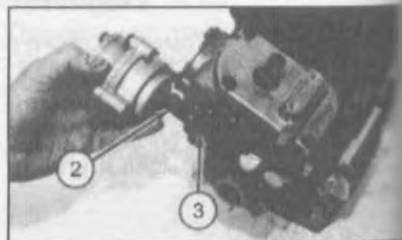


3306B, 3306C

Установка

3306

1. Установите корректор так, чтобы болт (2) вошел в зацепление с рычагом (3), как показано на рисунке.



3306B, 3306C, 3406B, 3406C

1. Осмотрите, замените и установите уплотнительные кольца (4) и сетчатый фильтр (5).

2. Установите корректор подачи топлива (1) и подсоедините его к рычагу регулятора частоты вращения.

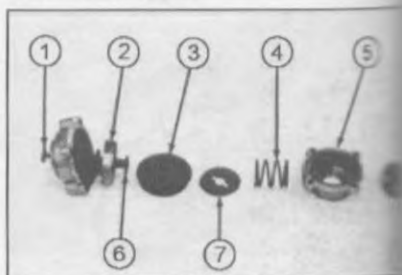
3. Затяните болты (2) крепления корректора и подсоедините к корректору трубку подвода давления воздуха.

Примечание: порядок настройки корректора подачи топлива описан в главе "Проверки и регулировки".

Разборка

3306

1. Отверните болты крепления и снимите крышку (8).



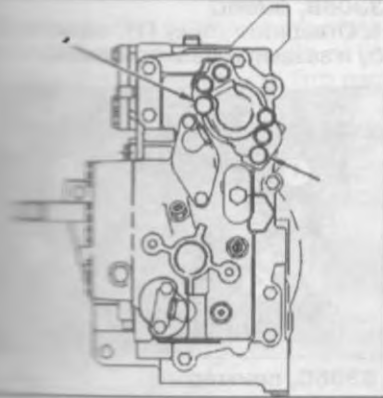
2. Снимите крышку (5), пружинную шайбу (7) и диафрагму (3).

3. Снимите палец (6) с болта (1).

4. Выверните болт из держателя корпуса корректора

3306B, 3306C, 3406B, 3406C

На некоторых двигателях 3406 с механической топливной системой корректор подачи топлива и крышка корректора крепится болтами со специальной головкой. Места установки болтов показаны на рисунке.



1. Снимите крышку (1) и удалите уплотнительное кольцо (2).

2. С помощью экстрактора резьбы M6 выверните болт.

3. Затяжка болтов идет до среза головки, примерно 12 Нм у болта 1/4" и примерно 25 Нм у болта 5/16".

Важные операции:

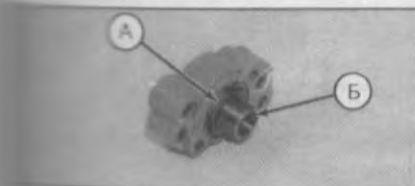
4. Снимите корректор подачи топлива.

5. Снимите крышку (1) и удалите уплотнительное кольцо (2).



ВНИМАНИЕ: под крышкой корректора находится сжатая пружина. При непринятии рекомендаций мер безопасности может быть получена травма.

6. Снимите крышку (3), медленно и равномерно выворачивайте два болта до сброса усилия предельного сжатия пружины, снижая крышку (3).



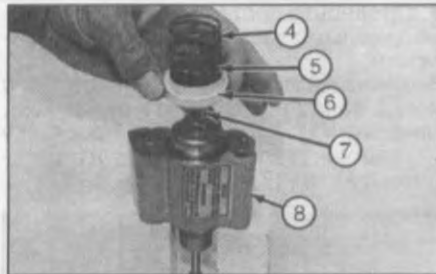
3306B, 3406C

7. Выверните гайку (А) и выверните из корпуса ограничитель (Б).

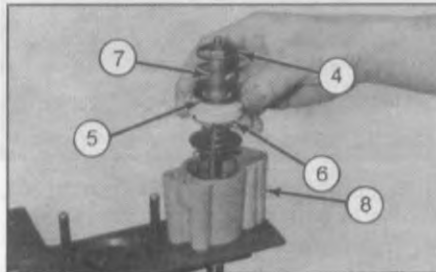
Все двигатели

8. Снимите пружину (4), шайбу (5) и упор (6) с держателя (7). Снимите упор (7) с корпуса (8) корректора.

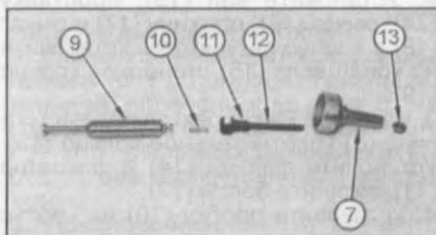
9. Выверните гайку (13) с удлинителя (12) и снимите удлинитель с держателя (7). Отделите шток удлинителя (12). Выверните пружину (11) с удлинителя (12).



3306C.

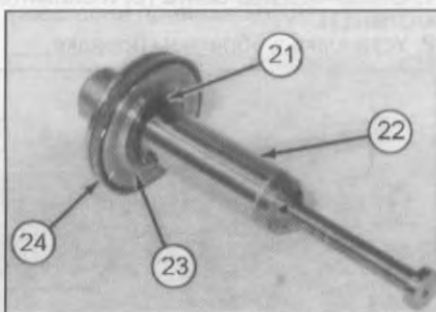
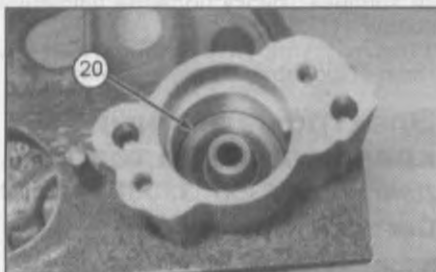
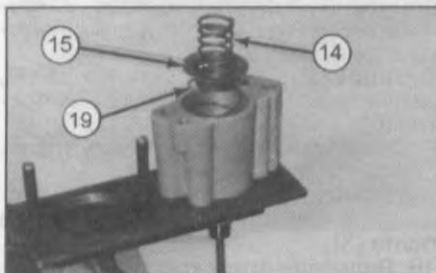


3306B, 3406B, 3406C.



5. Выверните из корпуса корректора пружину (14), упор (15) и пружину (19).

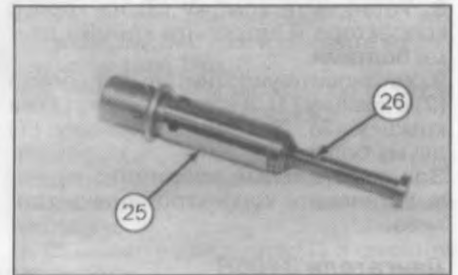
Примечание: пружина (19) в корректоре двигателя 3306C не применяется.



3306B, 3406B, 3406C

6. Выверните поршень (20).

7. Снимите с клапана (22) стопорное кольцо (21), две пружинные шайбы, поршень (23) и уплотнение (24).



8. При необходимости снимите стержень (26) с клапана (25).

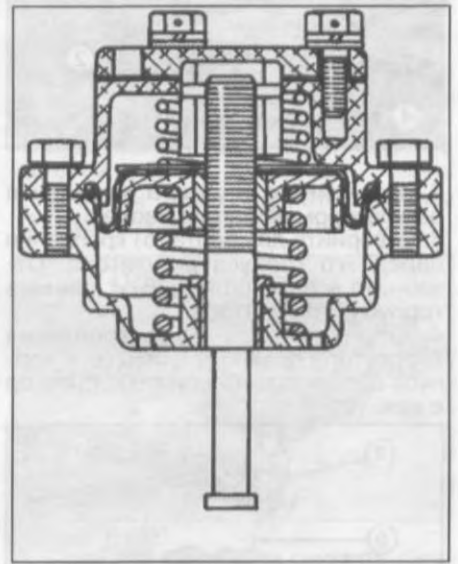
Все двигатели

9. Промойте и осмотрите все детали, замените все поврежденные или изношенные детали.

Сборка

3306

1. Сборка проводится в порядке, обратном разборке.



3306B, 3306C, 3406C

1. Наденьте уплотнение (24) на поршень (23), установите поршень на клапан (22).

2. Установите две пружинные шайбы на клапан и стопорное кольцо (21).

3. Смажьте уплотнение поршня чистым моторным маслом и установите поршень (20) в корпус корректора. Для облегчения установки покачивайте поршень.

4. Установите в корпус корректора пружину (19), упор (15) и пружину (14).

Примечание: пружина (19) в корректоре двигателя 3306C не применяется.

5. Установите уплотнительное кольцо (11) и пружину (10) на удлинитель клапана (12). Установите шток (9) в удлинитель (12). Закрепите удлинитель (12) на держателе (7) гайкой (13).

6. Установите сборку шток-держатель в корпус корректора.

7. Установите мембрану (6), шайбу (5) и пружину (4) на держатель (7).

3306В, 3406В, 3406С

8. Заверните в крышку корректора ограничитель (Б), закрепите ограничитель гайкой (А).

Все двигатели

8. Установите крышку (3) на корпус корректора и закрепите крышку двумя болтами.

9. Установите уплотнительное кольцо (2) в крышку (1), а затем крышку (1) на крышку (3). Закрепите крышку (1) двумя болтами.

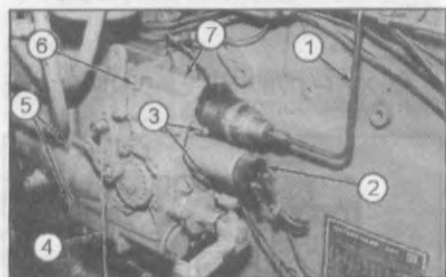
Заключительные операции:

а. Установите корректор подачи топлива.

Двигатели 3406В (поздние модели)

Снятие

1. Отсоедините от корректора трубку подвода давления воздуха (1). Отверните два болта (3) и снимите с корпуса регулятора электромагнитный клапан (2) отсечки топлива.



2. Отсоедините от рычага управления регулятором (4) тягу привода.

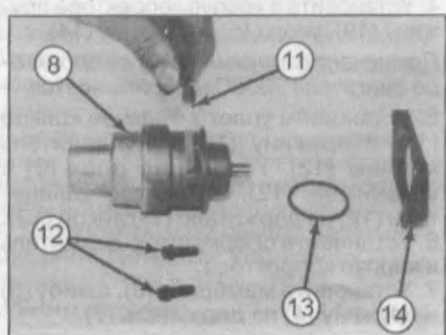
3. Отверните два болта (5) крепления переднего корпуса регулятора. Отверните восемь болтов (6) и снимите корпус (7) регулятора.

4. Отверните два болта крепления корректора подачи топлива (8) к корпусу регулятора. Сверните корректор с вала (9).



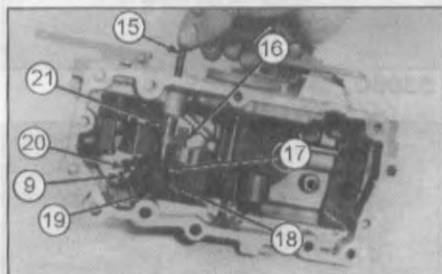
5. Выверните пробку (10) корпуса регулятора.

6. Отверните два болта (12) крепления фиксатора (11) к фланцу (14). Снимите с корпуса корректора фланец, фиксатор, уплотнительное кольцо (13).



7. Проверьте состояние уплотнительного кольца, замените при необходимости.

8. Снимите стопорное кольцо (19) с конца вала (15). Снимите рычаг (18), пружину (17), рычаг (16), проставку (21) после удаления из корпуса регулятора вала (15).



9. Выбейте из рычага (18) штифт (20). Снимите вал (9).

Установка

1. Установите вал (9) на рычаг (18), зафиксируйте рычаг штифтом.

2. Установите вал (15), проставку (21), рычаг (16), пружину (17) и рычаг (18) в корпус регулятора. Установите на конец вала (15) стопорное кольцо (19).

3. Наденьте на корректор подачи топлива (8) уплотнительное кольцо (13). Установите фланец (14) и фиксатор (11), затяните болты (12).

4. Установите пробку (10) на корпус регулятора.

5. Проверьте состояние четырех уплотнительных колец в месте установки корректора на корпус регулятора. Замените при необходимости.

6. Наверните корректор (8) на вал (9) примерно на шесть оборотов. Закрепите корректор на корпусе регулятора двумя болтами.

7. Установите корпус регулятора (7), затяните два болта (5) и восемь болтов (6).

8. Подсоедините тягу к рычагу управления регулятором (4).

9. Установите электромагнитный клапан (2) отсечки топлива. Затяните два болта (3).

10. Подсоедините к корректору подачи топлива трубку подвода давления воздуха (1).

11. Отрегулируйте корректор, см. главу "Проверки и регулировки".

Электромагнитный клапан отсечки топлива Двигатели 3306, 3306В, 3306С

Снятие и установка

3306

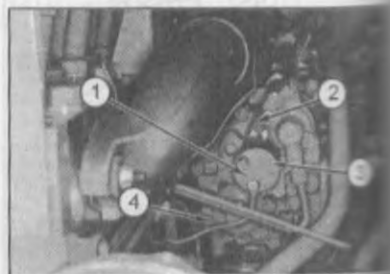
1. Отверните два болта (2) и снимите клапан (1).

2. Установка в обратном порядке.



3306В, 3306С

1. Отверните гайку (1), снимите болт (2) и заземляющий провод (4).



3306С, пример.

2. Отверните две гайки (2), снимите шайбы.

3. Снимите клапан (3) и прокладку.

4. Установка производится в обратном порядке. Осмотрите прокладку на необходимость замены. На резьбы гаек (2) контрящий клапан.

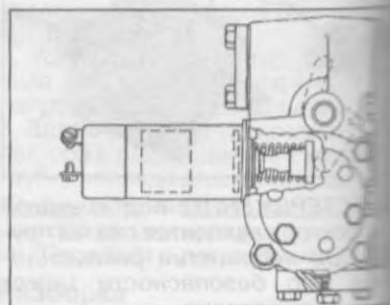
Разборка и сборка

3306, 3306В

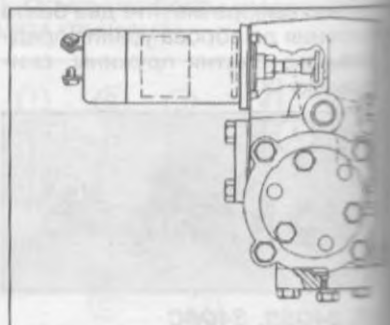
Примечание: на этих двигателях клапан отсечки топлива может быть выполнен "обеспечить пуск" и "обеспечить останов". В первом случае клапан имеет пружину, во втором этой пружины нет.

1. Снимите сердечник, тягу (2) и пружину (1).

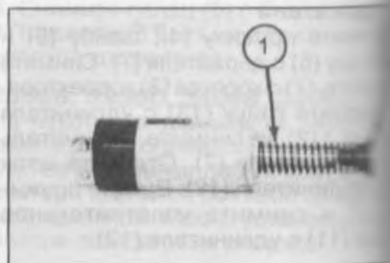
2. Установите пружину, сердечник, тягу.



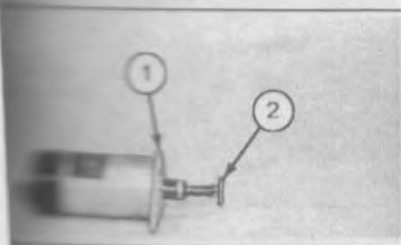
"Обеспечить пуск".



"Обеспечить останов".



...без пружины отрегулировать конец тяги (2) от поверхности (1). Это расстояние должно быть равно $35,5 \pm$ мм. Седельник должен быть выверен.



Автоматическая муфта опережения впрыска

модели 3306, 3306В, 3306С

Подготовительные операции:
Снимите крышку шестерен.

...по п.п. 3 и 4 выполняют... крышке шестерен, опережения (А) при установленной

...положением для всех... по синхронизации валов... ТНВД является ВМТ такта... поршня № 1.

...вращения коленчатого... из стороны маховика

...стартер и установи... (А) для вращения... вала.

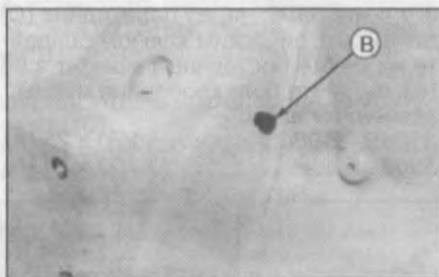


...коленчатый вал против... стрелки до совмещения ме... шестерен коленчатого вала и... вального вала.

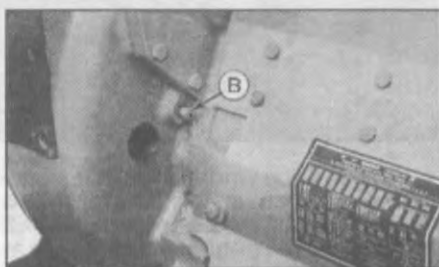
3306В

...заглушку и заведите уста... болт (В) 3/8"-16 в картер

...две заглушки и заведите... болт (В) 3/8"-16 в кар... Больше отверстие под



3306, 3306В.

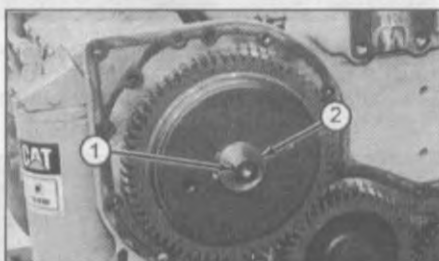


3306С.

заглушку является смотровым.

5. Для нахождения ВМТ такта сжатия поршня № 1 с помощью приспособления (А) проверните маховик по часовой стрелке примерно на 30 градусов. Это обеспечит в дальнейшем выбор зазора распределительных шестерен.

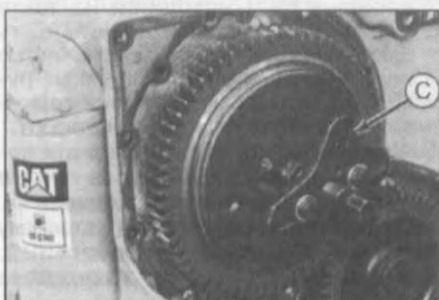
6. Приспособлением (А) вращайте маховик против часовой стрелки (в направлении вращения двигателя) до возможности установки болта (В) в маховик. Поршень находится в ВМТ.



Примечание:

- При проходе отверстия под болт повторите все с самого начала.
- Для проверки того, находится ли поршень № 1 на такте сжатия, с клапанной крышки снимите сапун и проверьте положение клапанов цилиндра № 1. Если поршень № 1 находится на такте сжатия, все клапаны должны быть закрыты (коромысла должны легко перемещаться вверх и вниз от руки).

7. Удалите болт (1) и шайбу (2) крепления муфты опережения впрыска (шестерни привода ТНВД).



Внимание: Во избежание повреждения деталей муфты поддерживайте ее при снятии.

8. Заверните болт (1), оставив зазор примерно в 6,5 мм между болтом и муфтой. Установите съемник (С), как показано на рисунке и снимите муфту с конуса вала ТНВД.

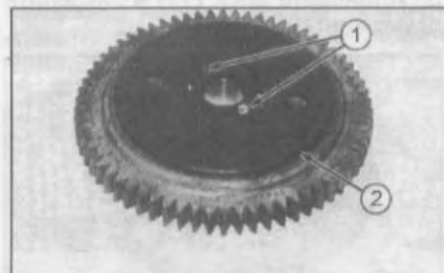
9. Снимите съемник (С), болт (1) и муфту опережения впрыска.

Разборка

Подготовительные операции:

а. Снимите муфту опережения впрыска.

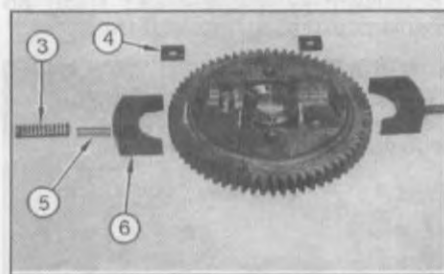
1. Отверните два винта (1) и снимите диск (2).



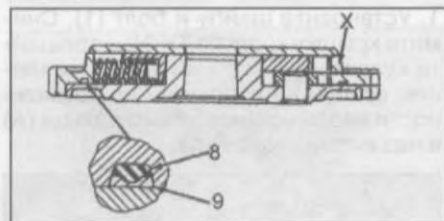
Примечание: На двигателе 3306 диск (2) крепится четырьмя винтами.

Внимание Каждый из грузов муфты удерживается двумя сжатыми пружинами. Во избежание несчастного случая удаляйте грузы и пружины очень осторожно.

2. С обеих сторон удалите пружины (3) и (5), грузы (6) и ползуны (4).

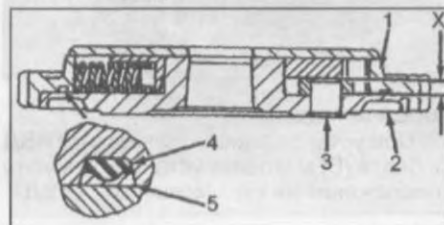


3. При необходимости снимите шестерню (7) привода ТНВД и уплотнения (8) и (9).

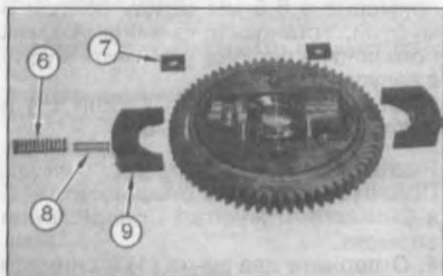


Сборка

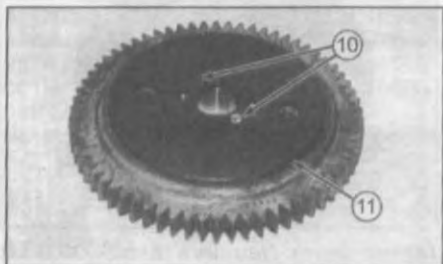
1. Если при ремонте удаляли направляющие штифты (3), установите их так, чтобы выступание "Х" штифтов было равно $9,0 \pm 0,5$ мм.



- Установите уплотнения (4) и (5).
- Установите шестерню (1) на ступицу
- Установите ползуны (7), грузы (9) и пружины (6) и (8).



- Установите диск (11) и закрепите двумя винтами (10).



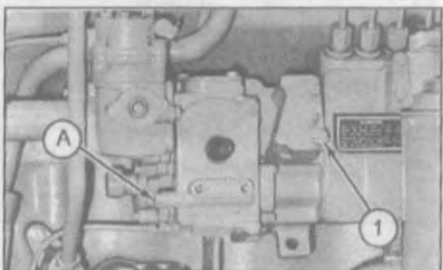
Заключительные операции:

- Установите муфту опережения впрыска.

Установка

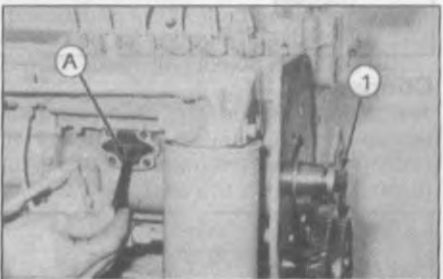
3306

- Выверните болт (1) и на его место установите установочный палец (А). Вращайте кулачковый вал ТНВД до блокировки вала пальцем (А).



3306В, 3306С

- Установите шайбу и болт (1). Снимите крышку корпуса ТНВД и вращайте кулачковый вал ТНВД в направлении вращения двигателя до возможности ввода установочного пальца (А) в паз кулачкового вала.



Все двигатели

- При установленном пальце (А) ТНВД и болте (В) маховика установите муфту опережения на кулачковый вал ТНВД.

- Кроме 3306: через переходник (С) динамометрическим ключом создайте на муфте постоянный момент в 68 Нм, затяните болт крепления муфты.

Момент затяжки:

3306В, 3306С 270 ± 25 Нм
3306 150 ± 10 Нм



- Снимите все установочные приспособления и установите стартер.

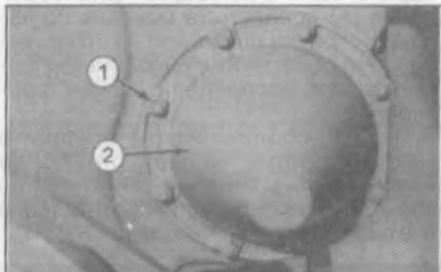
Заключительные операции:

- Установите крышку шестерен

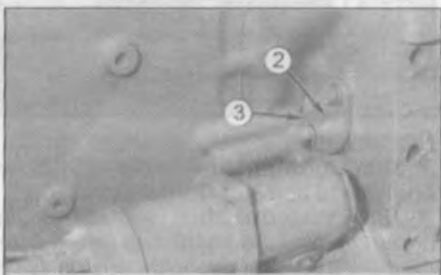
Двигатели 3406В, 3406С

Снятие

- Отверните гайки (1), снимите крышку (2) вместе с прокладкой.



- Подведите поршень первого цилиндра в ВМТ такта сжатия. Для этого:
 - Удалите заглушку (3), отверните два болта и снимите крышку (2).

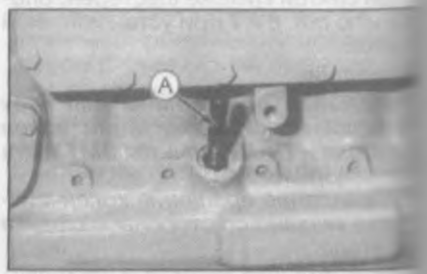


- Установите ключ (В) для проворачивания двигателя в отверстие под крышкой. Вращайте двигатель в направлении нормального вращения (против часовой стрелки, глядя от маховика) до возможности захода установочного пальца (4) в отверстие маховика.

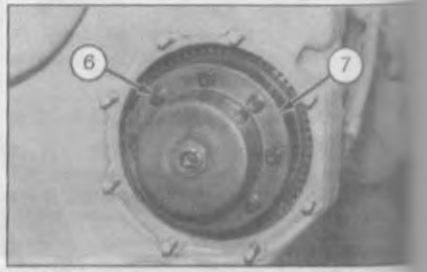
- Снимите клапанную крышку. Если поршень № 1 находится на такте сжатия, все клапаны должны быть закрыты (коромысла должны легко перемещаться вверх и вниз от руки). В противном случае проверните коленчатый вал на один оборот.

- Удалите палец (4) и поверните коленчатый вал на 30 градусов против нормального направления вращения.
- Выверните заглушку под установку установочного пальца в корпусе ТНВД. Установите оба пальца. Положение

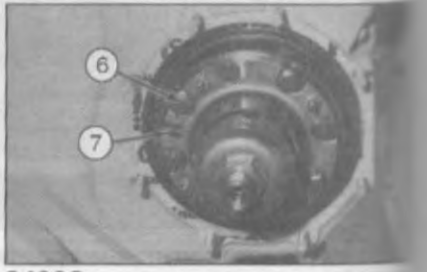
установки правильное, если оба пальца можно установить одновременно. В противном случае проведите необходимые регулировки.



- Отверните восемь болтов (6) и снимите муфту опережения впрыска.



3406В.

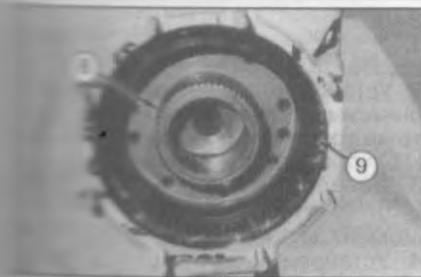


3406С.

- Снимите шестерню (9) с кулачкового вала ТНВД (8)

Установка 3406В, 3406С

- Установите шестерню (9) на кулачковый вал (8) ТНВД.
- Установите две направляющие шпильки (10) 3/8-16 длиной 150 мм как показано на рисунке.



Снимите четыре гайки (11) и снимите крышку (12) муфты.

Внимание: под крышкой (12) установлена слабая пружина. При снятии гайки (11) поддерживайте крышку, чтобы избежать падения пружины.



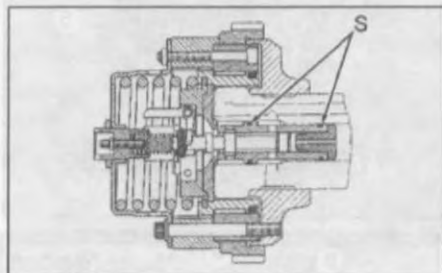
4. Установите муфту (13) на вал ТНВД, от руки затяните болты (14). Выверните направляющие шпильки (15).
5. Установите и затяните четыре гайки (16). Установите специальный фиксатор (С).
6. Затяните ОТ РУКИ четыре гайки с накаткой (17).
7. Затяните все болты (14).

Момент затяжки 3 Нм

8. Снимите гайки (16) и (17) и фиксатор
9. Установите пружину и крышку муфты, затяните гайки (16) крепления крышки.
10. Установите прокладки и крышку (2). Затяните восемь гаек крепления.
11. Удалите установочный палец (А) и установите заглушку корпуса ТНВД.
12. Удалите установочный палец (4) маховика, установите заглушку (3) и крышку (2).

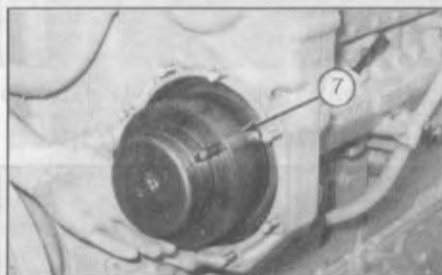
3406В

3. Смажьте сальники (S) муфты двигателя 3406В моторным маслом.



4. Установите муфту (7) на кулачковый вал ТНВД. Затяните болты крепления муфты.

Момент затяжки 55 ± 7 Нм



5. Удалите установочные пальцы маховика и ТНВД.
6. Если муфта снималась без установочного поршня 1-ого цилиндра в ВМТ, то:
 - а. Ослабьте болты крепления муфты. Поверните коленчатый вал против нормального направления вращения на 30 - 40 градусов. Эта процедура необходима для выборки зазоров в шестеренном приводе.
 - б. Затяните болты крепления муфты.

Момент затяжки 3 Нм

в. Медленно вращая коленчатый вал, подведите поршень 1-ого цилиндра в ВМТ.

г. Затяните болты крепления муфты окончательно.

Момент затяжки 55 ± 7 Нм

7. Поверните коленчатый вал против нормального направления вращения на 30 - 40 градусов. Медленно вращайте коленчатый вал в направлении нормального вращения до момента захода установочного пальца ТНВД в прорезь кулачкового вала. Немного еще довер-

ните коленчатый вал и попробуйте завести в маховик установочный палец. Если палец установить не удастся, повторите операции пункта 6.

8. Удалите установочные пальцы, установите и крышку муфты опережения впрыска.

Разборка

Все двигатели

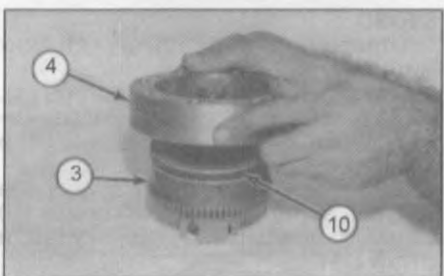
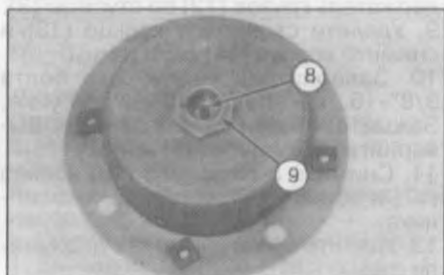
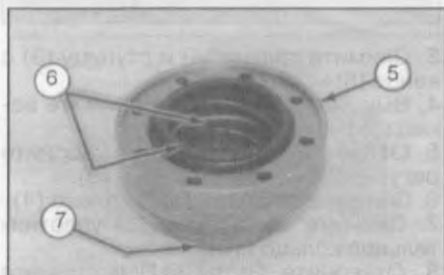
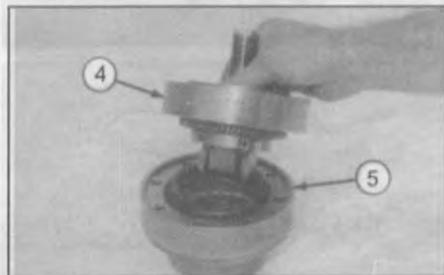
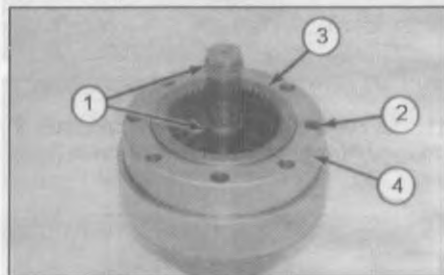
Подготовительные операции:

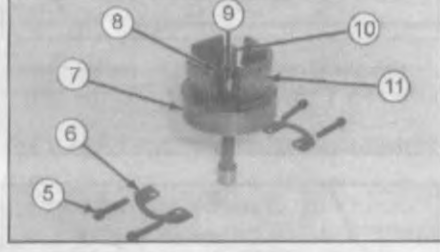
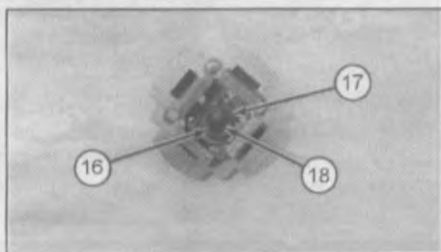
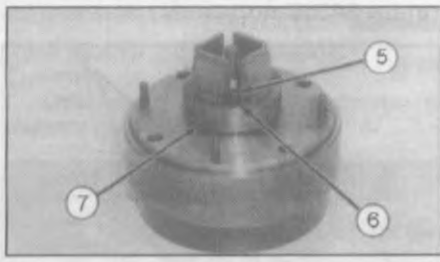
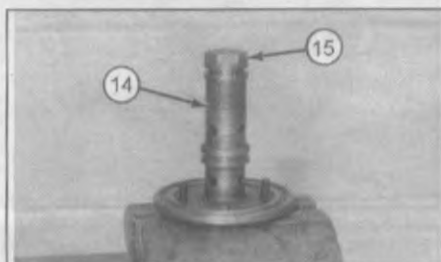
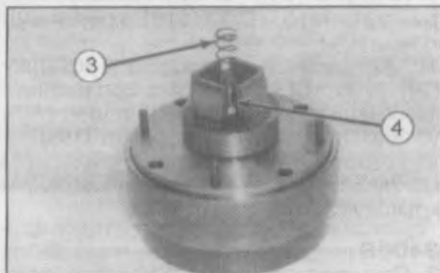
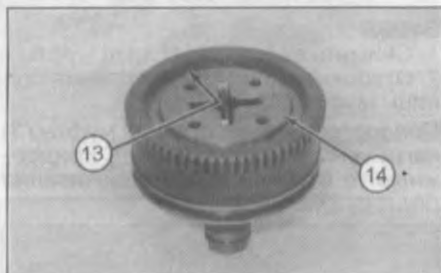
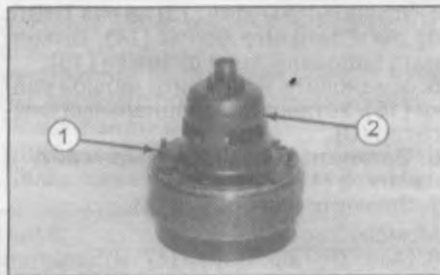
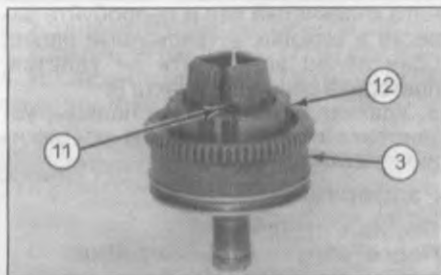
- а. Снимите муфту опережения впрыска.

3406В

1. Снимите сальники (1) вала муфты.
2. Отверните болты (2) крепления ступицы муфты (4).

Предостережение: ступица муфты (3) нагружена усилием пружин, придерживайте ступицу при отворачивании болтов (2).





3. Снимите кольцо (4) и ступицу (3) с вала (5) муфты.
4. Выньте пружины (6) и снимите венец (5) с крышки (7) муфты.
5. Ослабьте контргайки и выверните регулировочные винты (8) и (9).
6. Снимите со ступицы (3) кольцо (4).
7. Снимите со ступицы (3) уплотнительное кольцо (10).
8. Отверните болты (11) и снимите держатель грузов (12) со ступицы (3).
9. Удалите стопорное кольцо (13) и снимите корпус (14) со ступицы.
10. Заверните в корпус два болта 3/8"-16, как показано на рисунке. Зажмите головки болтов в тисках. Выверните из корпуса (14) пробку (15).
11. Снимите с толкателя (18) кольцо (17) и обойму (16) упорного подшипника.
12. Удалите оси и снимите с держателя грузов (7).

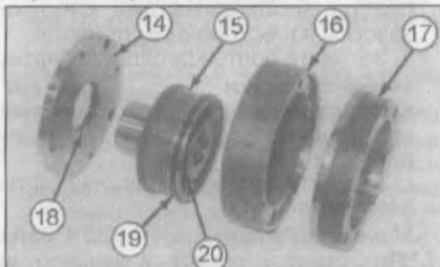
3406C

1. Отверните четыре гайки (1) и снимите крышку (2) муфты.
2. Снимите пружину (3) и толкатель (4).
3. Отверните четыре винта (5), снимите две удерживающие пластины (6) и держатель грузов (7).
4. Снимите с вала грузов стопорное кольцо, выньте конусное кольцо (9) упорного подшипника, катушку (10) и грузы (11).

5. Выньте из держателя грузов кольцо упорного подшипника.
6. Выверните четыре болта (13).



7. Снимите плату (14), венец муфты (16), кольцо (17) со ступицы муфты (15). Снимите уплотнения (19) и (20) ступицы и уплотнение (18) платы.



Сборка

Примечание ссылки на номера позиций раздела "Сборка" соответствуют позициям на рисунках раздела "Разборка" соответствующего двигателя.

3406B

1. Установите грузы на держатель грузов, закрепите грузы осями.
2. Установите на держатель грузов рычаги грузов толкатель (18), уложите на толкатель обойму (17) и кольцо (16) упорного подшипника.
3. Заверните в корпус (14) пробку (15).

Момент затяжки 70 ± 15 Нм

4. Установите корпус (14) в ступицу (3), закрепите корпус в ступице стопорным кольцом (13).
5. Нанесите на резьбу болтов (7) крепления держателя грузов (12) контрольный клей.
6. Установите держатель грузов в ступицу муфты, затяните болты крепления.
7. Наденьте на ступицу уплотнительное кольцо (10), смажьте кольцо моторным маслом, установите на ступицу кольцо (4).
8. Заверните в крышку (7) регулировочные винты (8) и (9). Затяните контргайку винта (9).

Момент затяжки 70 ± 15 Нм

9. Установите на крышку (7) венец муфты (5). Уложите внутрь венец пружины (6).
10. Установите на венец муфты сборку ступицы. Убедитесь в том, что пружина встала на торец толкателя.
11. С помощью двух болтов (А) длиной 90 мм, шайб и гаек сожмите пружины.
12. Затяните четыре болта (2) крепления ступицы к венцу.
Момент затяжки 12 ± 4 Нм
Удалите болты (А).
13. Установите сальники (1).



3406C

Примечание: при установке смажьте все детали чистым моторным маслом.

1. Установите новые уплотнения (19) и (20).
2. Осторожно вставьте ступицу в корпус, установите венец на плату (14).
3. Совместите отверстия под болты (13), установите и затяните болты (13).
4. Уложите в держатель грузов конусное кольцо (12) упорного подшипника.
5. Установите грузы (11), конусное кольцо (9) упорного подшипника. Зафиксируйте стопорным кольцом.
6. Установите удерживающие пластины (6) и четыре винта (5). Затяните винты.
Момент затяжки $3,5 \pm 0,5$ Нм
7. Установите толкатель (4) и пружину (3). Установите крышку (2). Проверьте, чтобы пружина встала на регулировочный винт. Затяните четыре гайки (1).

Все двигатели

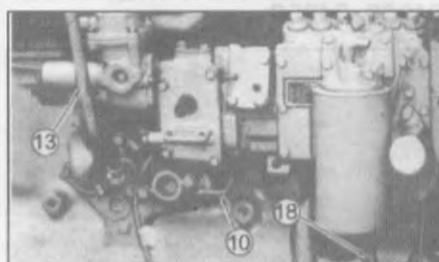
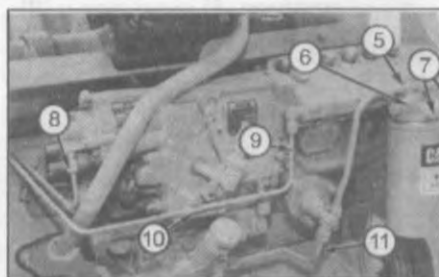
а. Установите муфту.

Корпус ТНВД с регулятором частоты вращения

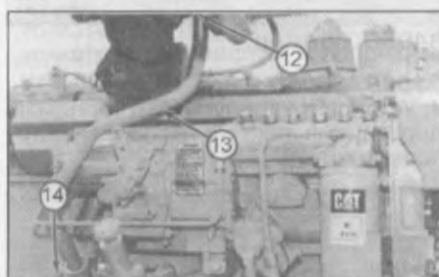
Двигатели 3306, 3306В, 3306С

Подготовительные операции:

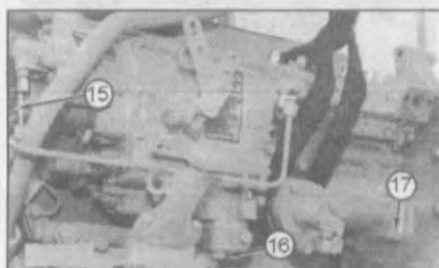
- а. Снимите топливные трубки высокого давления.
- б. Снимите клапанную крышку.
- в. Снимите ремни привода генератора.
- г. Отсоедините рычаги управления насосом. Отверните шесть гаек (1) и снимите шайбы и крышку (2).



3306



3306В, 3306С



8. Пометьте и отсоедините заземляющий провод (15) электромагнитного клапана отсечки топлива. Отверните три гайки (16) и два болта (18), снимите ТНВД.

Примечание: на двигателе 3306 ТНВД крепится только тремя гайками.

Вес ТНВД с регулятором частоты вращения

3306	22 кг
3306В	29 кг
3306С	32 кг

9. Снимите с корпуса ТНВД уплотнительные кольца.

3306В

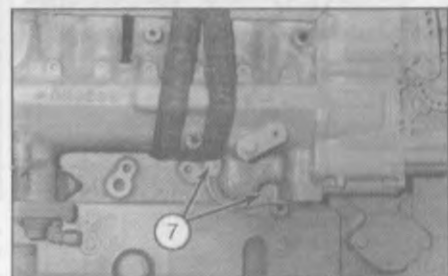
10. Ослабьте винты (20). Отверните два винта (21), снимите узел управления (18) и проставки (19)



Двигатели 3406В, 3406С

Подготовительные операции:

- а. Снимите муфту опережения впрыска
1. Отсоедините от ТНВД все топливные и воздушные шланги.
2. Отсоедините топливные трубки высокого давления.
3. Сбросьте давление воздуха в тормозном ресивере, отсоедините от воздушного компрессора воздушные и водяные шланги.
4. Обвяжите ТНВД ремненной чалкой, закрепите чалку на подъемном устройстве. Отверните болты (7).

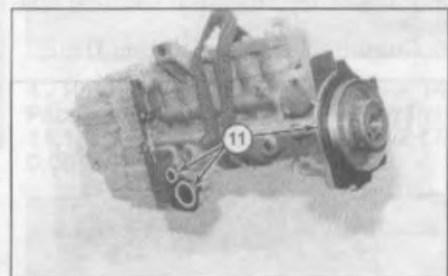


5. Отверните две гайки и два болта (8) и один болт (9). Снимите ТНВД (10) в сборе с регулятором.

Вес ТНВД в сборе 57 кг



6. Снимите с ТНВД уплотнительные кольца (11).

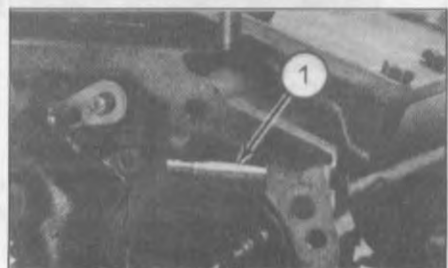


Разборка

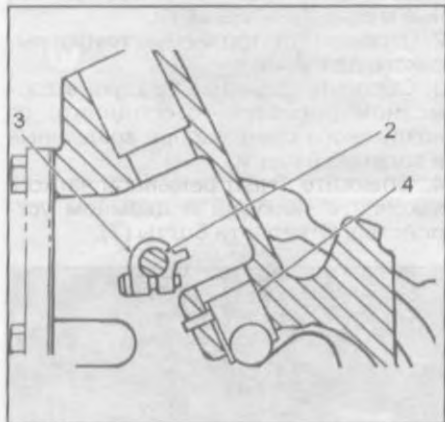
Двигатель 3306

Подготовительные операции:

- а. Снимите регулятор частоты вращения.
- б. Снимите топливоподкачивающий насос.
- в. Снимите насосные секции ТНВД.
1. Выньте из корпуса ТНВД штифт (1).



2. Ослабьте винты фиксации поводков (3) привода дозирующих втулок на рейке (2).



3. Выньте рейку из корпуса.
4. По очереди выньте толкатели и ролики (4). Пометьте места установки толкателей.
5. Выньте кулачковый вал (5).



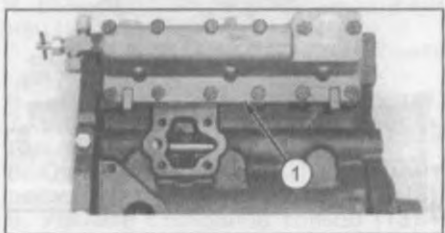
6. Сборка проводится в обратном порядке. Отрегулируйте ТНВД.

Двигатели

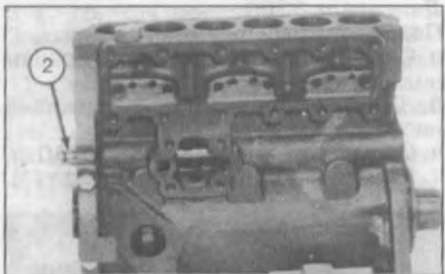
3306В, 3306С, 3406В, 3406С

Подготовительные операции:

а. Разберите регулятор частоты вращения.
б. Снимите насосные секции ТНВД.

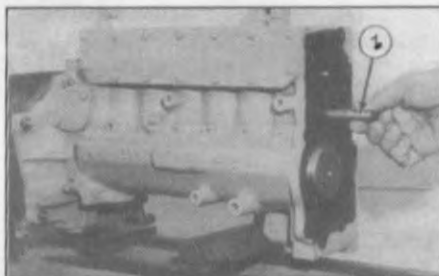


3306В, 3306С.

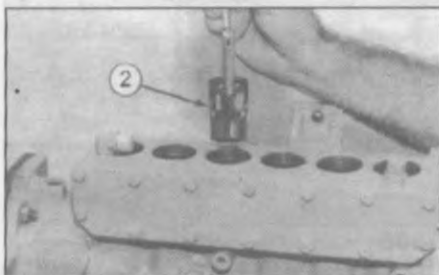


3306В, 3306С.

1. Снимите крышку (1) и прокладку.
2. Выньте из корпуса ТНВД рейку (2).
Примечание: если предполагается установка старых толкателей, пометьте их места установки в корпусе.
3. Удалите толкатели (3).



3406В, 3406С



3406С, пример.

3306В, 3306С

4. Установите корпус ТНВД торцом на деревяннуюставку. Снимите стопорное кольцо (4).

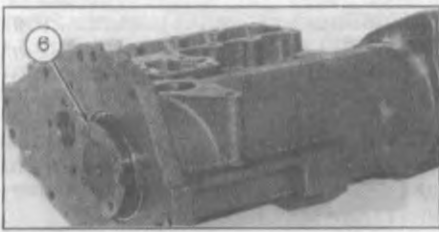


5. Киянкой выбейте кулачковый вал из корпуса в сторону регулятора до освобождения шайбы (5). Снимите шайбу.



Все двигатели

6. Выньте кулачковый вал (6). С вала насоса двигателей 3406В, 3406С снимите детали упорного подшипника.

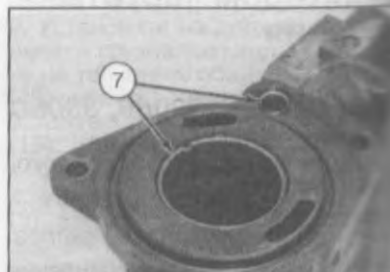


7. Удалите из корпуса (со стороны привода) подшипники (7) кулачкового вала и рейки. При необходимости удалите установочный штифт (S).
8. Удалите из корпуса (со стороны регулятора) подшипники (8) кулачкового вала и рейки.

3406В, 3406С

9. Подшипники кулачкового вала удаляются с помощью съемника (А). Уда-

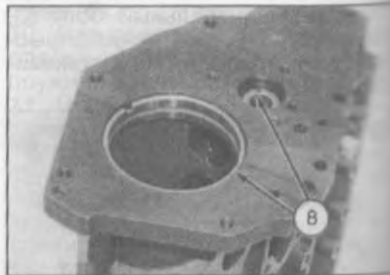
лите центральный подшипник (8) кулачкового вала.



3306В, 3306С.



3406В, 3406С.



3406В, 3406С.

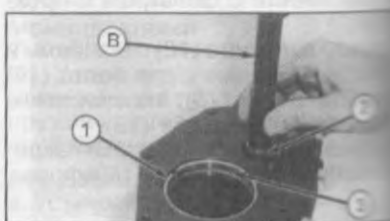
Сборка

Двигатели 3306В, 3306С

Примечание:

- Перед сборкой прочистите масляные каналы.
- При установке смазывайте детали чистым моторным маслом.

1. С помощью оправки (В) установите в корпус ТНВД (со стороны регулятора) большой подшипник (1). Канавка (3) должна быть ближе к передней части корпуса. Подшипник должен быть установлен на глубину 0,25 мм от поверхности корпуса.



Оправку (В) установите на корпус ТНВД (со стороны привода) так, чтобы выступание фиксаторов толкателей (1) и направляющих штифтов насосных секций (2) было равно $2,15 \pm 0,05$ мм.

Оправку (В) установите на корпус ТНВД (со стороны привода) так, чтобы выступание фиксаторов толкателей (1) и направляющих штифтов насосных секций (2) было равно $2,15 \pm 0,05$ мм. Канавка под подшипник (4). Канавка должна быть ближе к передней части корпуса. Подшипник должен быть установлен на глубину $1,0 \pm 0,05$ мм от поверхности корпуса.



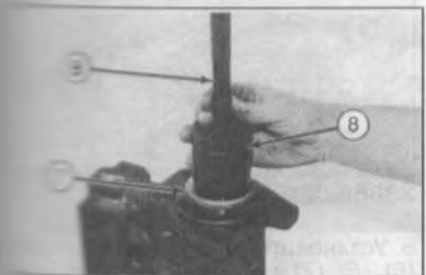
Установите плиту приспособления (С) на корпус ТНВД со стороны привода. Установите малый подшипник (4) на плиту. Приклейте консистентной смазкой новый подшипник рейки к опоре приспособления. Установите опору подшипника в плиту, совместив канавку с штифтом. Забейте подшипник на глубину установки определится по опоре в плиту.



Снимите плиту (С) и проверьте глубину установки подшипника: он должен быть установлен на глубину $0,25 \pm 0,05$ мм от поверхности корпуса.



Установите корпус ТНВД на торец. Установите под кулачковый вал деревянный брусок.



Установите шайбу (7) на носок кулачкового вала. С помощью оправки

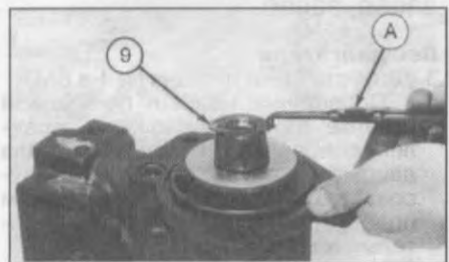
(В) и проставки (8) посадите шайбу на фланец кулачкового вала. Проставка имеет внутренний диаметр 38,1 мм и длину 31,75 мм. После установки шайбы проверьте осевой зазор кулачкового вала.

Осевой зазор:

3306В $0,3 \pm 0,2$ мм

3306С $0,2 \pm 0,1$ мм

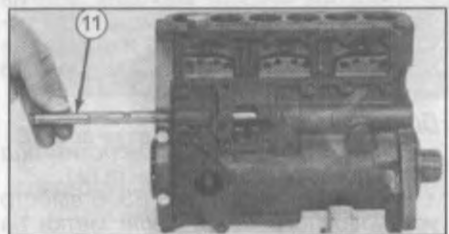
9. С помощью съемника (А) установите стопорное кольцо (9).



10. Установите в корпус ТНВД шесть толкателей (10), совместив канавку толкателя со штифтом в направляющей корпуса.



11. Установите рейку (11), совместив канавку в торце рейки с замком подшипника рейки.



Примечание: все толкатели одинаковые и могут устанавливаться произвольно.

12. Установите прокладку и крышку (12).



Заключительные операции:

а. Соберите регулятор частоты вращения.

б. Установите насосные секции.

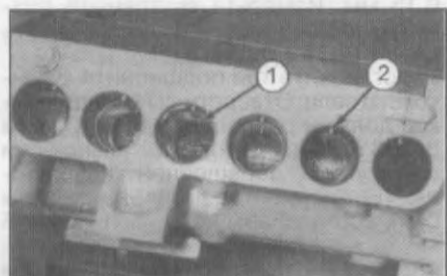
Двигатели 3406В, 3406С

1. Проверьте выступание фиксаторов толкателей (1) и направляющих штифтов насосных секций (2).

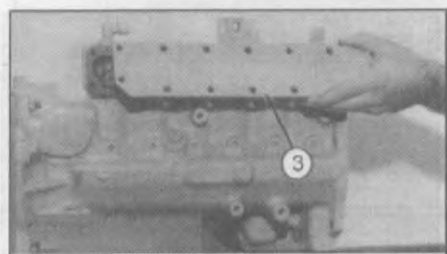
Выступание:

(1) $2,15 \pm 0,05$ мм

(2) $1,95 \pm 0,05$ мм



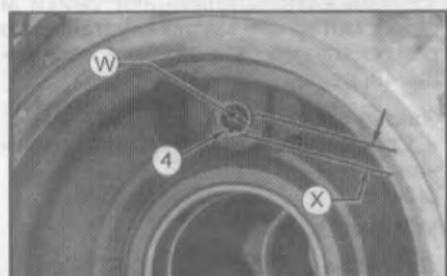
2. Установите прокладку, крышку (3) и болты крепления крышки.



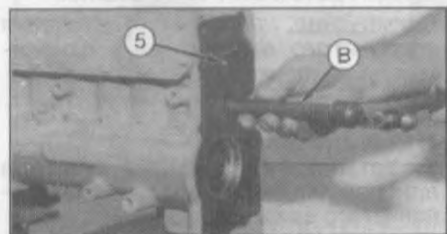
3. С помощью оправки (А) установите подшипник рейки до упора оправки в плиту. Снимите плиту и проверьте глубину установки подшипника: глубина установки подшипника от привалочной поверхности корпуса ТНВД должна быть равна $83 \pm 0,5$ мм.



4. Измерьте подшипник рейки (4). Расстояние "X" должно быть равно $11,18 \pm 0,05$ мм, диаметр "W" - $12,77 \pm 0,06$ мм.

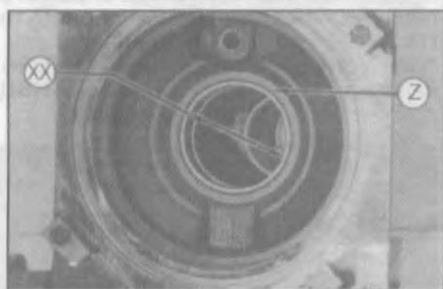
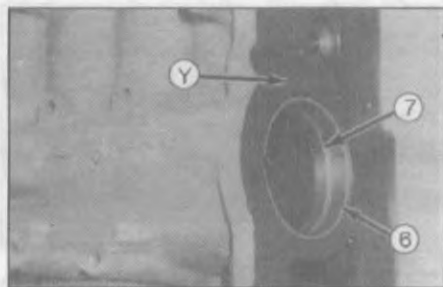


5. С помощью оправки (В) установите направляющий штифт (5). Выступание штифта должно быть равно $6 \pm 0,5$ мм.



6. Установите задний подшипник рейки. Глубина установки подшипника в корпусе должна быть равна $7,15 \pm 0,15$ мм. Измерьте внутренний диаметр подшипника. Он должен быть равен $12,75 \pm 0,05$ мм.

7. Установите три подшипника кулачкового вала. Отверстия (7) подшипников должны располагаться под углом 30 ± 3 градуса от горизонтальной оси со стороны, обращенной к двигателю. Внешние подшипники должны быть установлены на глубину $1 \pm 0,5$ мм от поверхности "Z", центральный подшипник - на глубину $218 \pm 0,3$ мм от поверхности "Y". Диаметр "XX" всех подшипников должен быть равен $68,34 \pm 0,04$ мм.



8. Если снимали, установите на кулачковый вал упорный подшипник.

9. Смажьте подшипники и шейки кулачкового вала чистым моторным маслом, установите кулачковый вал в корпус ТНВД.

10. Установите толкатели, совместите паз толкателя с направляющим штифтом в корпусе насоса.

11. Смажьте подшипники рейки и рейку моторным маслом, установите рейку. Убедитесь в свободе перемещения рейки.

Заключительные операции:

а. Соберите регулятор частоты вращения.

б. Установите насосные секции.

Установка

Двигатели 3306, 3306В, 3306С

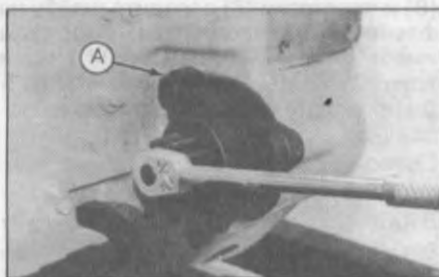
Внимание: при проведении всех операций по синхронизации валов двигателя и ТНВД поршень 1 цилиндра должен быть в ВМТ такта сжатия.

Примечание: направление вращения коленчатого вала указано относительно маховика.

3306В, 3306С

1. Снимите стартер.

2. Установите на место стартера приспособление (А) для вращения коленчатого вала.



3306В, 3306С.

Все двигатели

3. Для установки поршня № 1 в ВМТ:

а. Проверните маховик по часовой стрелке (противоположно направлению вращения коленчатого вала двигателя) примерно на 30 градусов. Это обеспечит в дальнейшем полный выбор зазора распределительных шестерен.

б. Удалите заглушки (1) и (2) картера маховика.

Примечание: заглушка смотрового отверстия устанавливается только на двигателе 3306С.



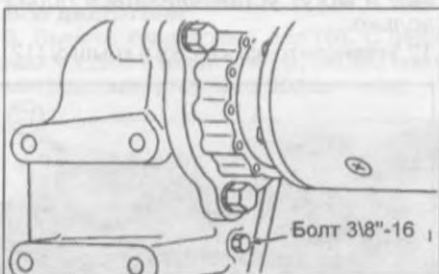
3306С, пример.

в. Проворачивайте маховик против часовой стрелки до возможности установки болта (4) 3/8"-16 в отверстие маховика. Теперь поршни № 1 и № 6 находятся в ВМТ.

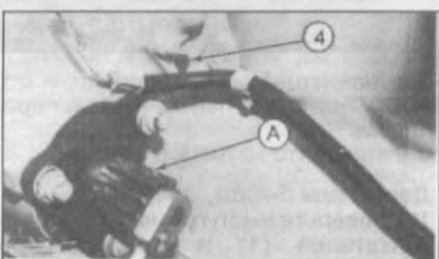
Примечание

• Если вы пропустили отверстие под болт, повторите все с пункта (а).

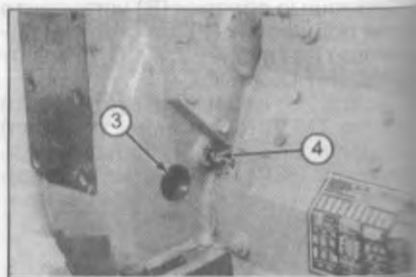
• На ранних двигателях 3306 вместо установочного болта были метки на маховике. ВМТ поршня первого цилиндра соответствовала метка ТС1.



3306.

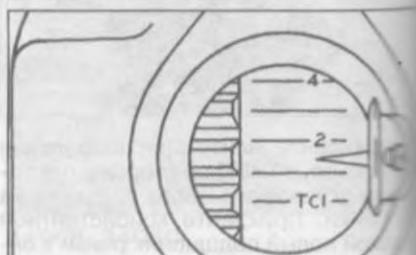


3306В.



3306С.

Синхронизация валов двигателя ТНВД проводится при положении поршня за 1-2 градуса после ВМТ, как показано на рисунке.



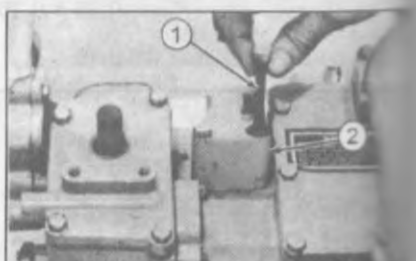
3306.

Все двигатели

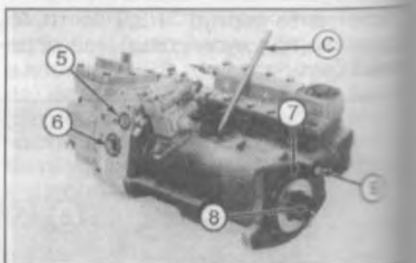
г. Снимите клапанную крышку. Поршень № 1 находится на такте сжатия, если все клапаны закрыты (коромысла должны свободно перемещаться вверх и вниз от руки в пределах зазора).

4. Если поршень № 1 не находится на такте сжатия, удалите болт (4) и проверните маховик против часовой стрелки на 360 градусов и повторите операцию пункта 3.

5. Заведите установочный палец в корпус ТНВД, как показано на рисунке. Нажимая на палец (С), проворачивайте кулачковый вал ТНВД (8). При вхождении пальца (С) в канавку кулачкового вала ТНВД вал насоса синхронизируется с коленчатым валом двигателя.



3306.

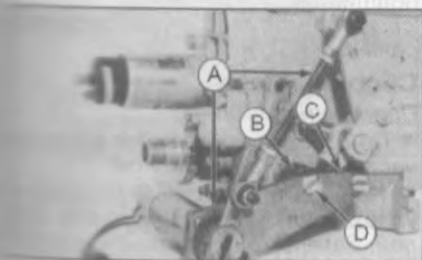


3306В, 3306С.

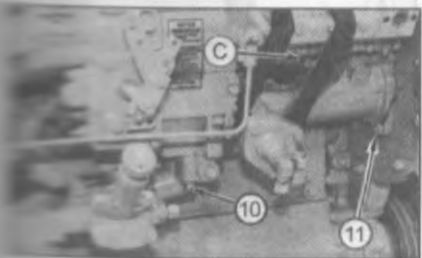
6. Установите уплотнительные кольца (5), (6), (7) и (8) на корпус ТНВД и регулятор частоты вращения. Смажьте кольца чистым моторным маслом.

3306В:

Установите узел управления (А) и палец (В) на корпус ТНВД, затяните болты (С) и (D).



Вешайте ТНВД на тельфер и установите ТНВД на плиту распределения шестерен. Установите три болта (11) и два болта (10) с шайбами. Палец (С) должен оставаться в месте.



Установите шайбу (12) большей стороной наружу. Установите болт (13) и затяните его от руки.



3306С, пример.

Затяните болт (13) моментом 270 ± 7 Нм.

3306С

Установите ключ (В) на муфту опережения впрыска. Проверьте правильность установки кулачкового вала ТНВД по пальцу (С) и установку маховика по болту (4). Приложите к муфте момент в 68 Нм по часовой стрелке, затяните болт крепления муфты опережения к насосу моментом 270 ± 25 Нм. Удалите палец (С) и ключ (В) и болт (4).



3306С, пример.

Двигатели

С приспособлением (А) проверните коленчатый вал двигателя на два полных

оборота. При входе болта (4) в отверстие маховика проверьте положение кулачкового вала ТНВД установкой пальца (С).

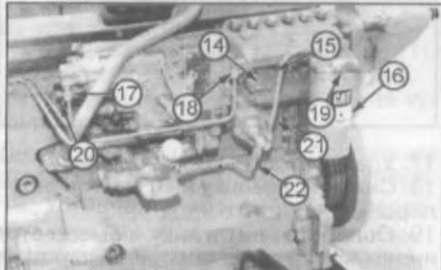
11. Установите заглушки (1) и (2).

12. Снимите приспособление (А), установите стартер.

13. Установите клапанную крышку.

3306В, 3306С

14. Установите крышку (14) ТНВД, затяните четыре болта (15).

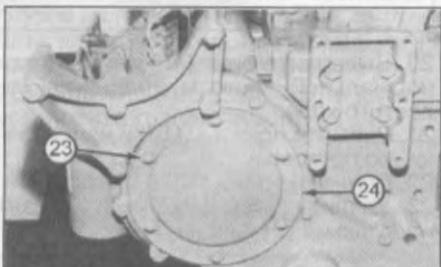


15. Установите базу топливного фильтра с новой прокладкой и топливным фильтром (16) и закрепите ее двумя болтами (19).

16. Установите трубки (21) и (22). Подсоедините заземляющий провод (20) и трубки (17) и (18).

17. Установите крышку (24) и затяните шесть гаек (23).

Момент затяжки 27 ± 7 Нм



Заключительные операции:

а. Установите топливные трубки высокого давления.

б. Установите клапанную крышку.

в. Установите ремни привода генератора.

Двигатели 3406В, 3406С

1. Установка насоса проводится в порядке, обратном снятию. Способ синхронизации валов двигателя и ТНВД описан в разделе "Автоматическая муфта опережения впрыска".

Регулятор частоты вращения

Двигатель 3306

Разборка

Подготовительные операции:

а. Снимите ТНВД.

1. Установите ТНВД на разборочный стенд.

2. Отверните болты (1).

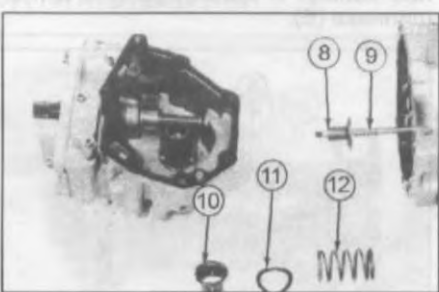
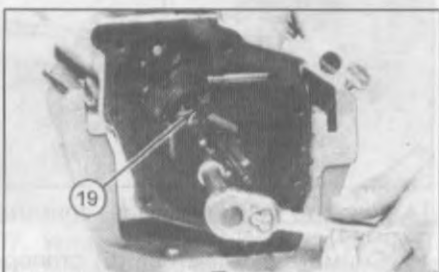
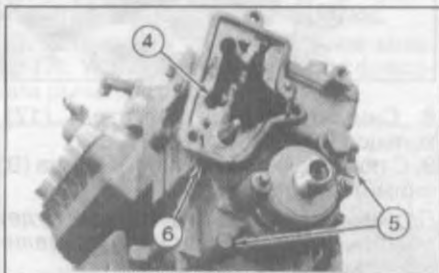
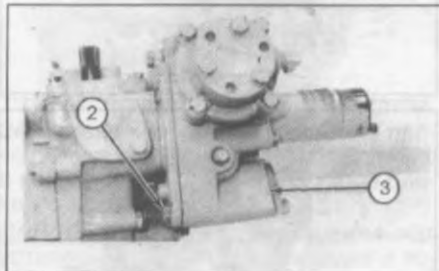
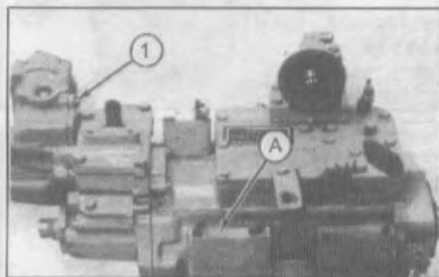
3. Отверните болт (2), снимите дополнительный корпус (3) регулятора.

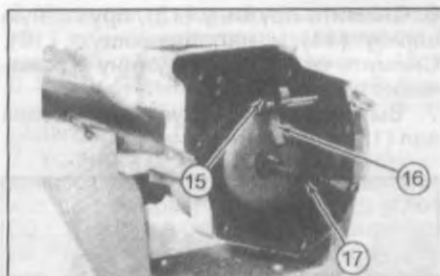
4. Отверните болты (4) и (5), ослабьте болт (6).

5. Снимите корпус (7) регулятора с корпуса ТНВД.

6. Снимите пружину (12), пружинную шайбу (11) и направляющую (10). Снимите седло (8) и пружину ограничения подачи (9).

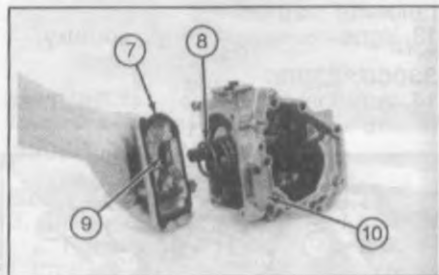
7. Вытяните из корпуса регулятора вал (13) и снимите рычаг (14).



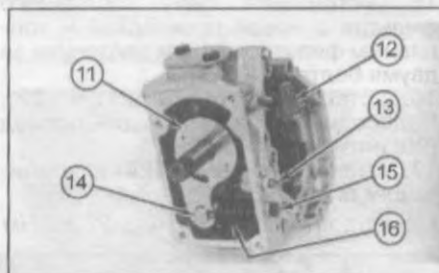


16. Снимите крышку (7) и выньте пружину (8).

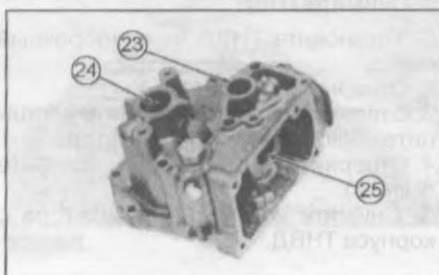
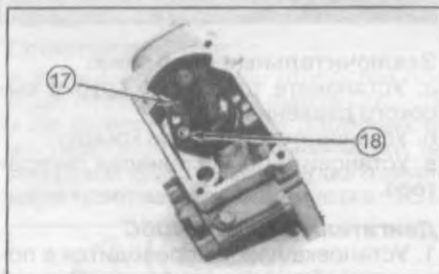
Примечание: крышка нагружена усилием сжатой пружины, снимайте крышку осторожно.



17. Удалите из крышки сальник (9).
18. Снимите крышку (10) винтов регулировки холостого хода.
19. Ослабьте контргайку и выверните винт (13) регулировки повышенной частоты вращения холостого хода.



20. Выверните винт (15) регулировки нормальной частоты вращения холостого хода.
21. Снимите пружину (16) и направляющую пружины.
22. Снимите палец (14) и рычаг (11).
23. Удалите вал (12). Снимите с вала проставку (17) и палец (18).



24. Удалите вал (19).
25. Удалите шайбу (20) и снимите рычаги (21) и (22).
26. Удалите сальник (23) и снимите подшипник.
27. Удалите из корпуса регулятора сальники (24) и (25).

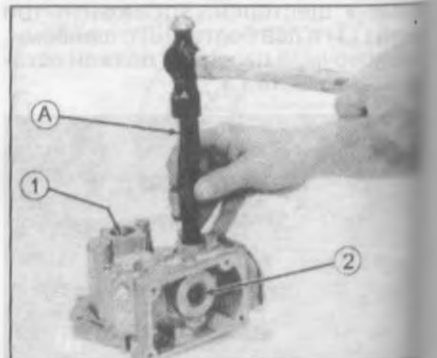
Сборка

Примечание:

• При сборке смазывайте все детали чистым моторным маслом.

• Проверьте состояние прокладок, уплотнительных колец и других деталей. Замените дефектные изделия.

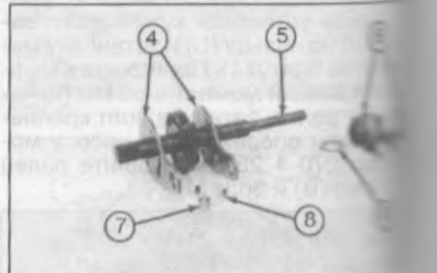
1. С помощью оправки (А) установите подшипник и сальник.



2. Установите сальники (1) и (2) уплотнительной кромкой внутрь корпуса.
3. Установите вал (3).



4. Установите рычаги (4), проставку (8) и палец (7) на вал (5).
5. Установите вал (5) в корпус, шайбу (9) и рычаги (6).



6. Установите палец (7) в отверстие рычагов.
7. Заверните в корпус винт (13) регулировки повышенной частоты вращения холостого хода, наворачивая контргайку.
8. Установите пружину (13) и направляющую.
9. Заверните в корпус винт (12) регулировки нормальной частоты вращения холостого хода.

8. Снимите с вала толкатель (17), кольцо (15) и рычаг (16).
9. С помощью специального ключа (В) снимите колпак грузов (18).

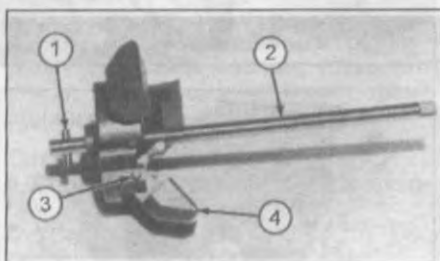
Примечание: колпак при снятии будет поврежден, при сборке устанавливайте новый.

10. Заведите в прорезь кулачкового вала установочный палец для предотвращения вращения вала.

11. Отверните болты (19) крепления грузов регулятора, снимите грузы с корпуса ТНВД.

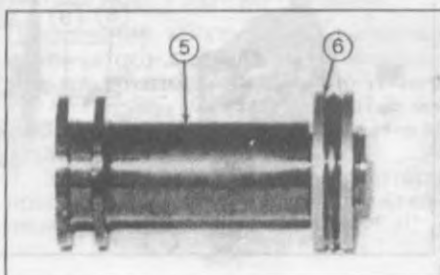
12. Снимите установочный палец.

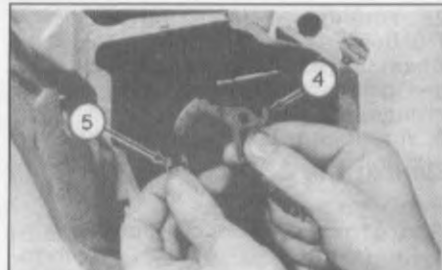
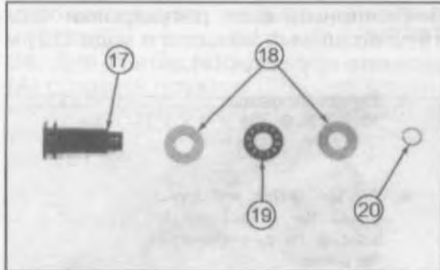
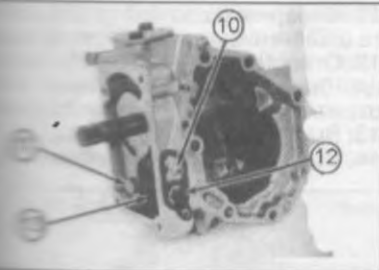
13. Снимите с узла грузов вал (2) и штифт (1).



14. Удалите оси (3) грузов, снимите грузы (4).

15. Снимите с толкателя (5) стопорное кольцо и детали упорного подшипника (6).

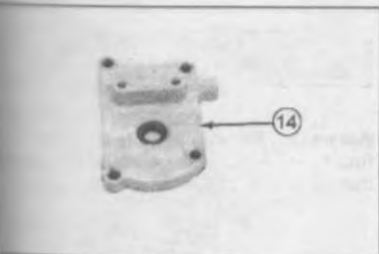




Заведите рычаги и палец (11) к регулировке (12) и затяните винты (13).
Установите в крышку (14) сальник (15) и установите крышку на корпусной кромкой внутрь корпуса.

15. Установите в вал (23) регулятора штифт.
16. Установите грузы (22) на оси (21).
17. Заведите вал (23) в узел грузов.
18. Установите узел грузов (1) на кулачковый вал ТНВД.

Внимание: проверьте положение штифта (2) на плате грузов регулятора.
19. Установите новые болты крепления узла грузов.

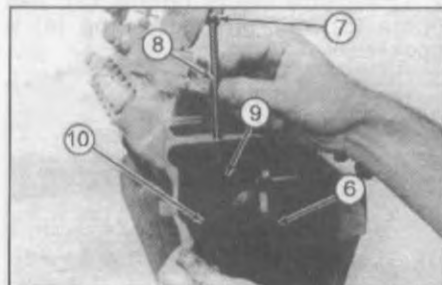


Примечание: на болты крепления грузов нанесен специальный контрящий клей, поэтому повторная установка болтов не допускается.
20. С помощью оправки (В) и киянки установите колпак грузов.

24. Установите рычаг (10). Одно плечо рычага должно войти в зацепление с канавкой толкателя (6), второе плечо - в зацепление с рычагом (9).

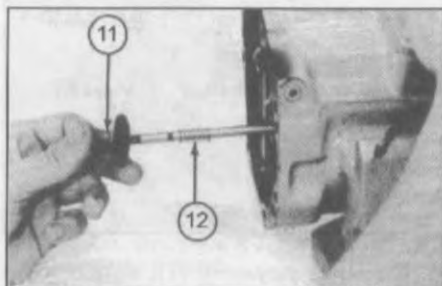
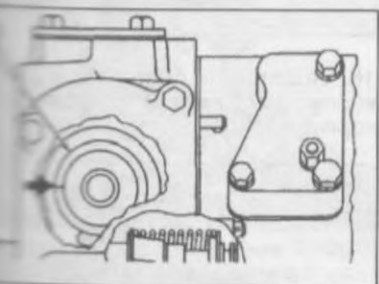
ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: неправильная установка рычага (10) приведет к тому, что регулятор работать не будет, и двигатель может уйти в разнос.

25. Установите уплотнительное кольцо (7). Установите вал (8) для фиксации рычага (10).



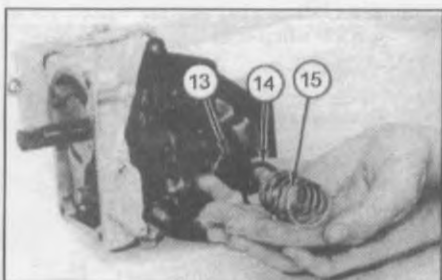
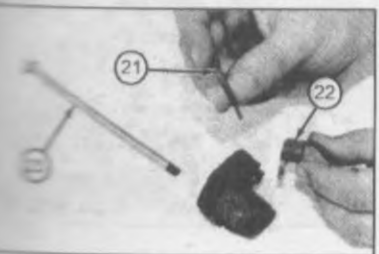
21. Зафиксируйте колпак созданием четырех выемок по краю колпака. Выемки делайте ударом молотка по отвертке (3) с шириной лезвия 6-7 мм. Отвертку устанавливайте через отверстие под болт в корпусе регулятора.

26. Установите на вал регулятора пружину (12) ограничения подачи топлива и седло (11).



22. Установите рычаг (4) на штифт, зафиксируйте стопорным кольцом (5).
23. Заведите толкатель (6) по валу регулятора в колпак грузов. Поднимите грузы проволокой и протолкните толкатель за грузы.

27. Установите в корпус регулятора направляющую (13), пружинную шайбу (14) и пружину (15).



28. Установите регулятор на корпус ТНВД.

Заключительные операции:

а. Проведите регулировку ТНВД на стенде.

б. Установите ТНВД на двигатель.

Двигатели 3306В, 3306С

Разборка

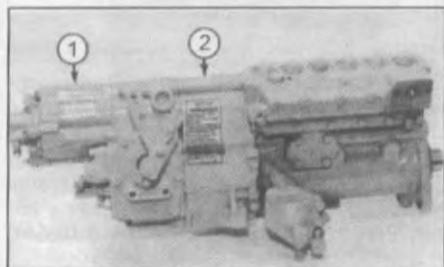
Подготовительные операции:

а. Снимите ТНВД вместе с регулятором.

Примечание: при желании просто снять регулятор с целью разборки корпуса ТНВД проделайте только операции по пунктам 1, 2, 16, 22, 24-27, 30, 32 и 34.

Только 3306С

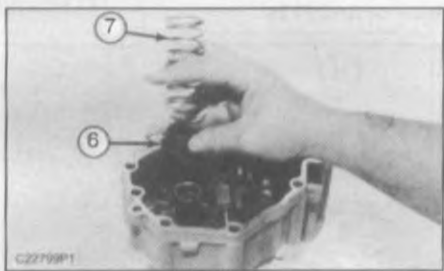
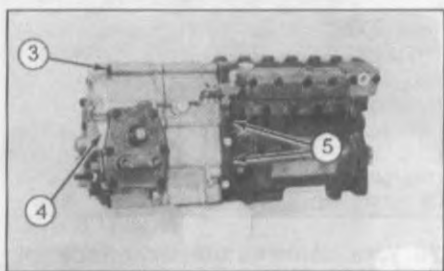
1. Снимите с регулятора частоты вращения (2) корректор топливоподачи (1).



3306С, пример.

Все двигатели:

2. Отверните шесть болтов (3), два болта (5), снимите регулятор (4) и прокладку.



3. Снимите пружину (7), седло (6) и шайбы.

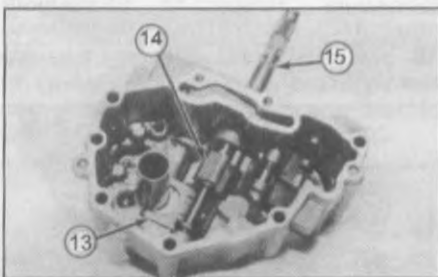
4. Отверните шесть болтов (8), снимите крышку (9) и прокладку. С помощью оправки удалите из крышки сальник (10).



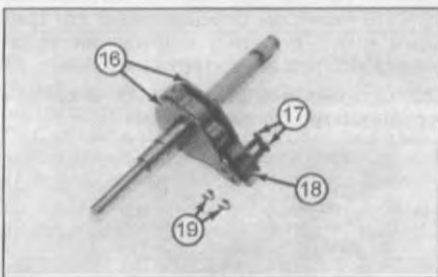
5. Выверните винт регулировки частоты вращения холостого хода (12) и снимите пружину (11).



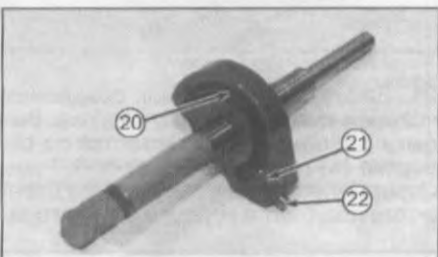
6. Снимите вал (13) и рычаги (14) и (15) в сборе.



7. Снимите два стопорных кольца (19) с двух штифтов (17). Удалите штифты (17). Удалите пластины (16) и ограничитель (18).

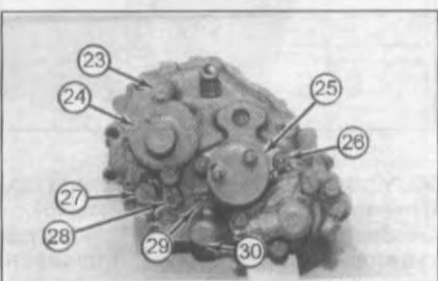


8. Удалите штифты (21) и (22) и снимите пружину (20).



9. Отверните два болта (23), снимите шайбы, переходник (24), муфту и уплотнительное кольцо.

10. Снимите контакт (27) и корпус (28) вместе с уплотнительным кольцом.



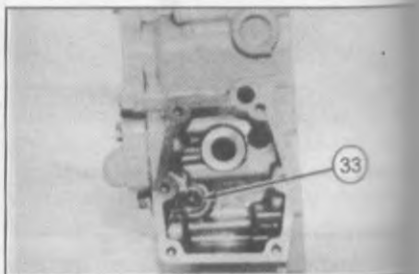
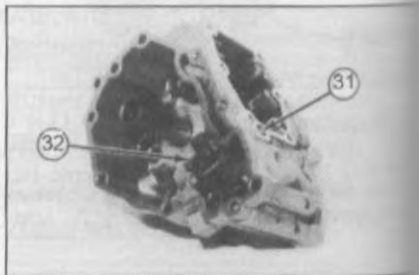
3306С, пример.

11. Отверните два болта (29), снимите шайбы и крышку (30) с прокладкой.

12. Отверните две гайки (26), снимите шайбы и электромагнитный клапан отсечки топлива (25) с прокладкой.

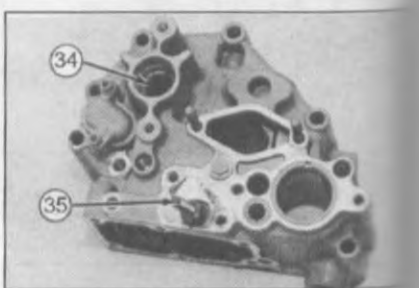
13. Выньте ось (31) и рычаг (32).

14. Снимите обратный клапан (33).

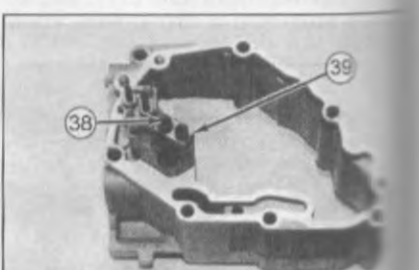
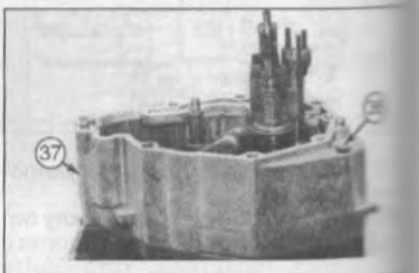


Внимание: при демонтаже обратного клапана можно повредить, поэтому снимайте обратный клапан (33) только при необходимости замены.

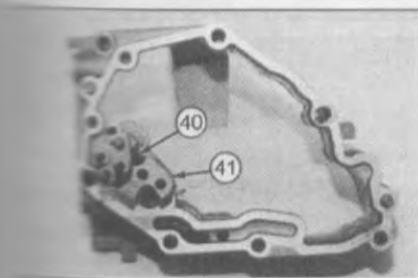
15. Снимите сальник (34) и выверните регулировочный винт (35).



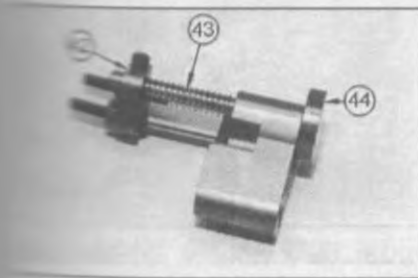
16. Выверните болт (36) и снимите корпус (37) вместе с прокладкой корпуса ТНВД.



Отверните болты (38) и снимите корректор крутящего момента (39).
 Разберите корректор крутящего момента и осмотрите проставку, пружину и изолятор. Ищите признаки износа или повреждения. Замените изношенные или поврежденные детали.
 Отверните два болта (40) и снимите (41).

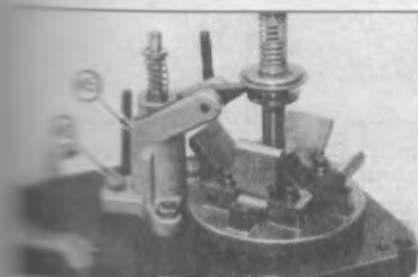


Отверните болт крепления упора (42) к болту (44). Снимите упор (42), пружину (43) и болт (44).



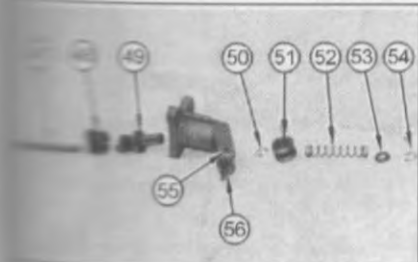
При необходимости замены втулки (45) снимите из упора (42) ограничительные винты.

Отверните три болта (46) и снимите сервомеханизм (45) регулятора. Для освобождения сервомеханизма регулятора поверните сервомеханизм.

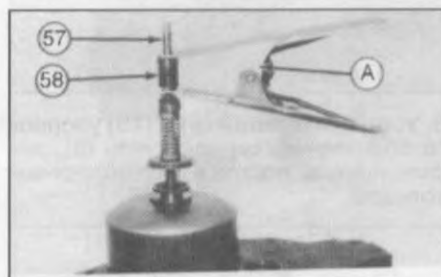


Регулятор двигателя 3306В, на двигателе 3306В грузы регулятора закрыты колпаком, см. рисунок к пункту 32.

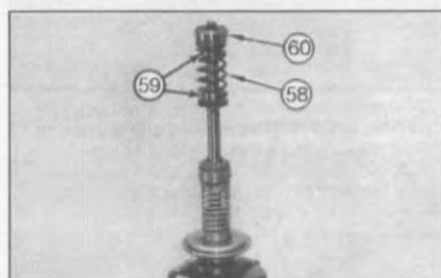
Снимите стопорное кольцо (54), пружину (52) и втулку (51). Снимите второе стопорное кольцо (53). Удалите клапан (47). Удалите втулку (48) и выдавите (49). Снимите с втулки (48)



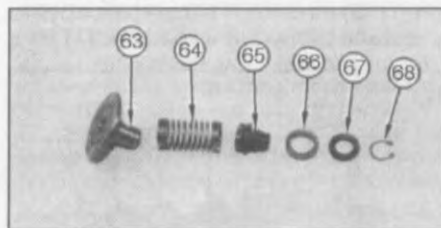
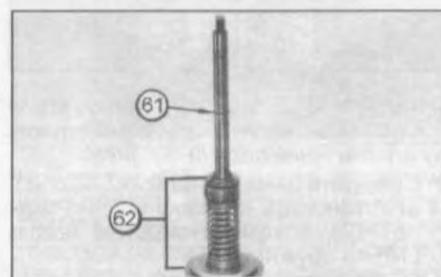
уплотнительное кольцо. Удалите штифт (55) и снимите рычаг (56).
 24. Для снятия кольца (57) клещами (А) сожмите пружину (58). Эта пружина создает предварительный натяг упорного подшипника кулачкового вала в корпусе ТНВД.



25. Снимите кольцо (57) и медленно освободите пружину (58).
 26. Снимите подшипник (60), втулки (59) и пружину (58).



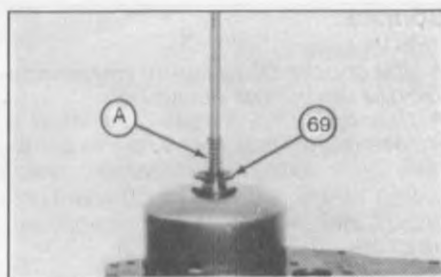
27. Снимите кольцо (61) и узел замедлителя (62).



28. Снимите стопорное кольцо (68), кольцо (67) и золотник (66).
 29. Снимите пружину (64) с седел (65) и (63).
 30. Снимите толкатель (69). На регуляторе двигателя 3306В вместе с толкателем снимите пружину (А) ограничения подачи топлива.

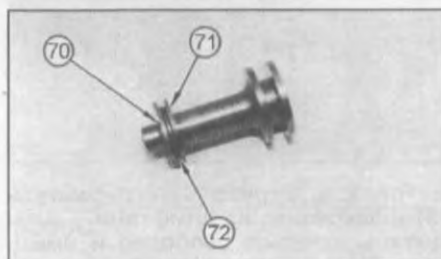


3306В, 3306С.

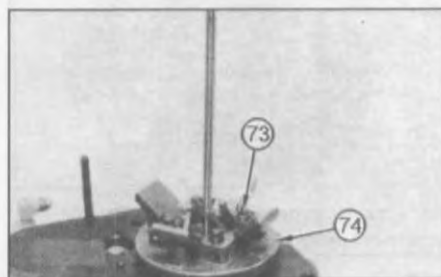


3306В

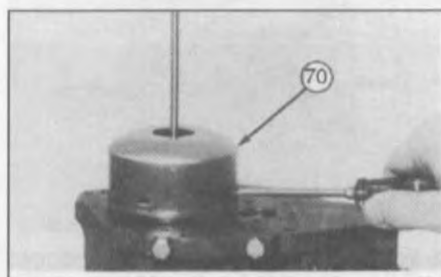
31. Снимите детали (70), (71) и (72) упорного подшипника.



32. Отверните четыре болта (73) и снимите держатель грузов (74).

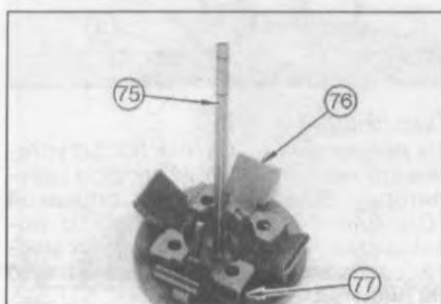


Примечание: На регуляторе двигателя 3306В снимите колпак грузов регулятора. Старый колпак повторно не устанавливайте!, замените его новым.



33. Удалите штифты (77) и снимите грузы (76). Снимите вал регулятора (75) и пружинный штифт (здесь не показан, см. рисунок к пункту 3 сборки регулятора) с вала.

34. Снимите с торца корпуса ТНВД детали (78) и (79) упорного подшипника кулачкового вала.

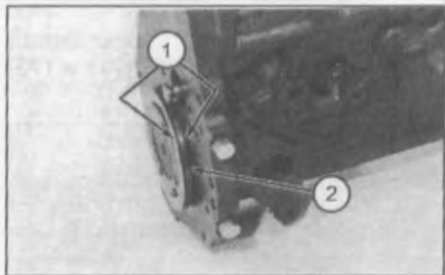


Сборка

Примечание:

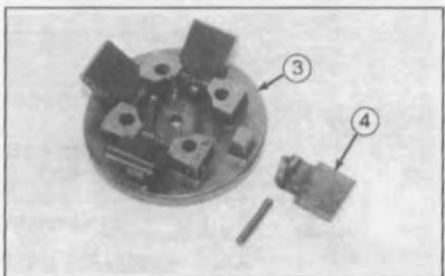
- При сборке смазывайте все детали чистым моторным маслом.
- Проверьте состояние прокладок и уплотнительных колец и других деталей. Заменяйте дефектные изделия.

1. Установите части (1) и (2) упорного подшипника на торец кулачкового вала в корпусе ТНВД.

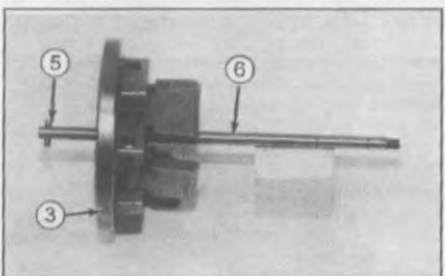


2. Установите грузы (4) на держатель (3) и закрепите их штифтами. Грузы должны качаться свободно и иметь осевой зазор по штифту.

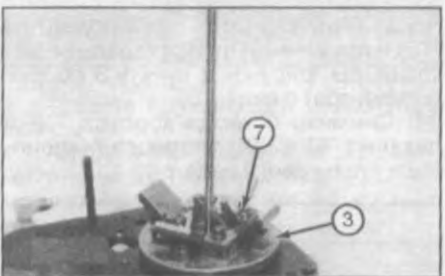
Осевой зазор 0,1 - 0,25 мм



3. Вставьте разрезной штифт (5) в вал (6) регулятора и заведите вал регулятора в держатель грузов (3).

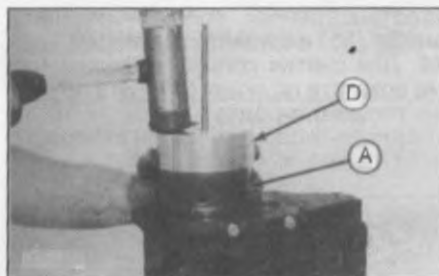


4. Установите держатель (3) на корпус ТНВД и затяните болты крепления (7).

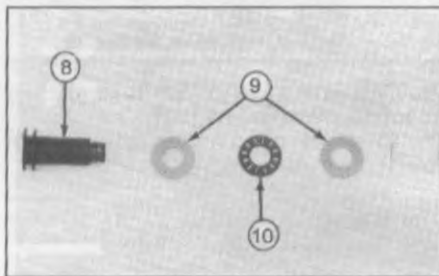


Примечание:

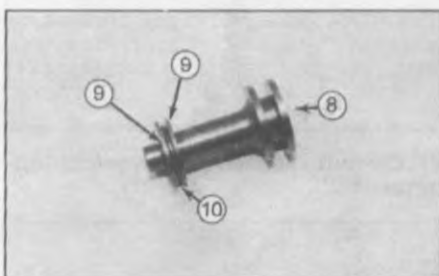
На регуляторе двигателя 3306В установите новый колпак (А) грузов регулятора. Воспользуйтесь оправкой (D). Для фиксации колпака с помощью молотка и зубила в двух местах создайте два загиба, как показано на рисунке.



5. Установите части (9) и (10) упорного подшипника на толкатель (8), зафиксируйте подшипник стопорным кольцом.



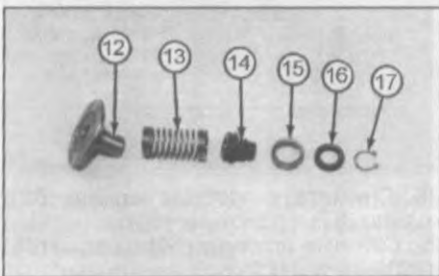
6. Установите толкатель (8).



Примечание: На регуляторе двигателя 3306В установите на толкатель пружину ограничения подачи топлива.

7. Соберите замедлитель:

- Установите пружину (13) на седло (12), затем установите седло (14) на пружину (13).
- Установите золотник (15) и кольцо (16) на седло (14), зафиксируйте детали стопорным кольцом (17).

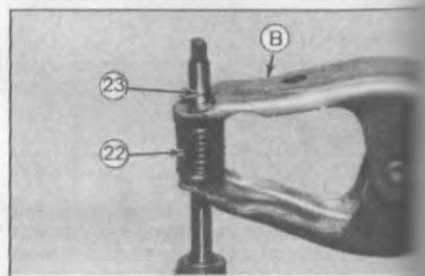
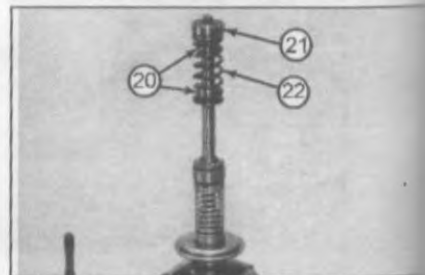
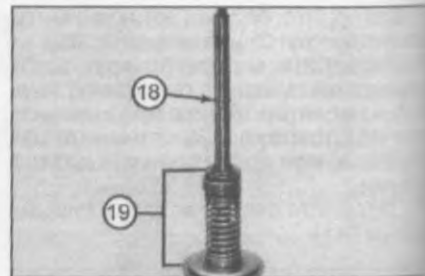


8. Установите узел замедлителя (19) на вал регулятора. Установите кольцо (18) в нижнюю канавку вала регулятора.

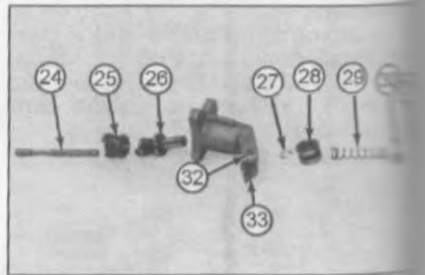
9. Установите втулку (20), пружину (22), вторую втулку (20) и подшипник (21).

10. Клещами (B) сожмите пружину (22) и установите кольцо (23) в верхнюю канавку вала регулятора. Освободите пружину.

11. Установите рычаг (33) на сервомеханизм регулятора и закрепите его штифтом (32). Для фиксации штифта



молотком и зубилом разведите тупающие части штифта с обеих сторон двумя ударами в двух плоскостях под углом 90 градусов.



12. Наденьте уплотнительное кольцо на втулку (25). Установите поршень (26) и втулку (25).

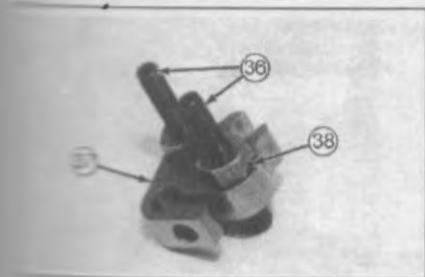
13. Установите клапан (24).

14. Установите одно стопорное кольцо (27) в канавку посередине клапана (24). Установите втулку (28), пружину (29) и седло (30) на клапан (24). Закрепите все детали вторым стопорным кольцом (31).

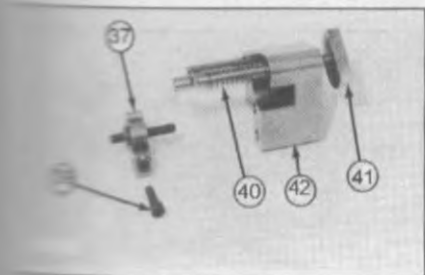
15. Установите сервомеханизм регулятора на корпус ТНВД. Поршень должен войти в зацепление с втулкой (35) управления рейкой. Закрепите сервомеханизм болтами.



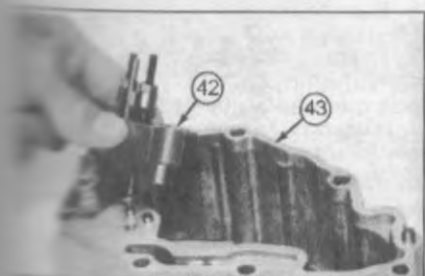
Если снимали ограничительные болты (36), заверните их в упор (37), как показано на рисунке, затяните ограничитель (38).



Установите болт (41) в блок (42), как показано на рисунке. Наденьте пружину (40) на болт (41). Установите упор (37) на болт (41), совместив отверстие упора с пазом болта (41), и затяните упор болтом (39).



Установите блок (42) в корпус (43) регулятора по направляющим штифтам. Затяните два болта (44).



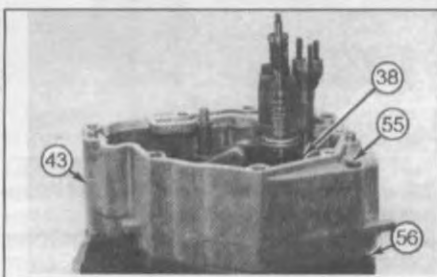
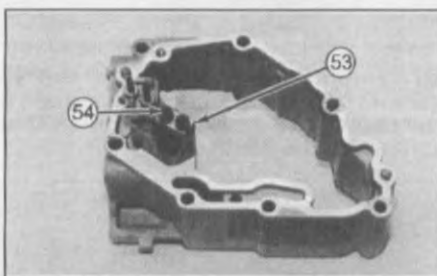
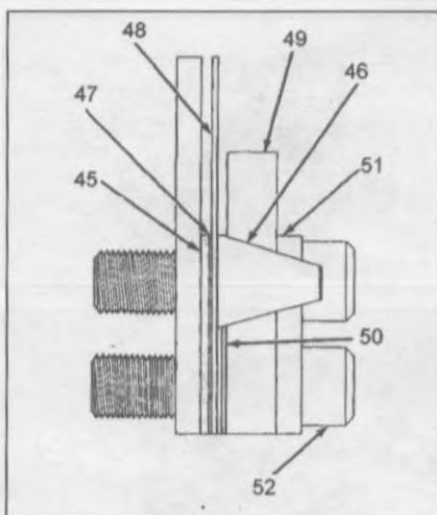
Соберите корректор крутящего момента.

Установите пружину (48), проставку (47), контакт (46) и проставку (49) на изолятор (45), как показано на рисунке.

Установите держатель (51) и баллон (48) на болты (52).

Установите корректор крутящего момента (53) на блок (42). Установите упор (54).

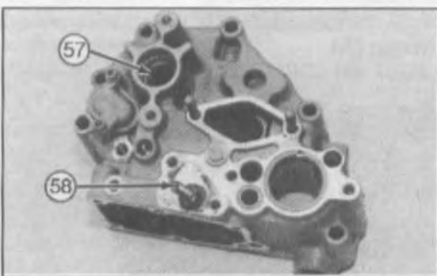
На корпус ТНВД прокладку. Установите корпус (43) регулятора на корпус ТНВД. Болты (38) должны находиться за замедлителем, как это показано на рисунке. Установите болты (55) на корпус (43) регулятора.



Предостережение: при установке корпуса (43) регулятора на корпус ТНВД фланец болта (38) должен находиться за замедлителем. При неправильной установке толкатель регулятора будет удерживаться в положении максимальной подачи топлива.

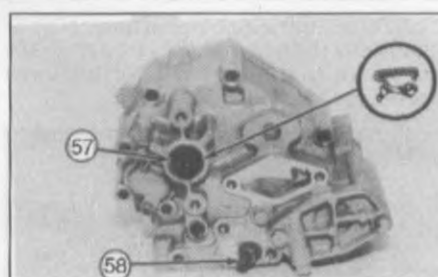
22. С помощью оправки установите сальник (57) в крышку регулятора уплотнительной кромкой внутрь.

23. Установите винт регулировки повышенной частоты вращения холостого хода (58) вместе с контргайкой.

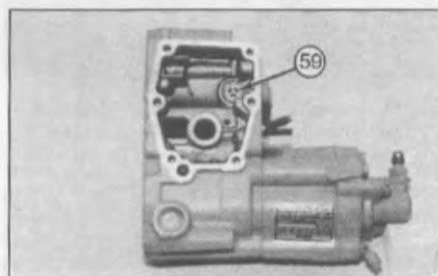


3306C.

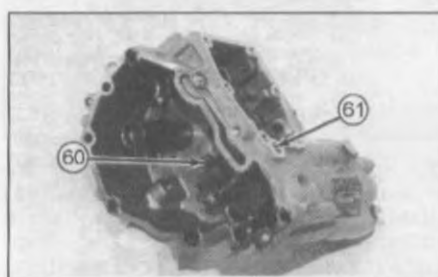
24. Установите обратный клапан (59).
25. Установите рычаг (60), как показано на рисунке. Установите ось (61).
26. Установите прокладку и электромагнитный клапан отсечки топлива (62) и закрепите клапан двумя болтами (65).



3306B.

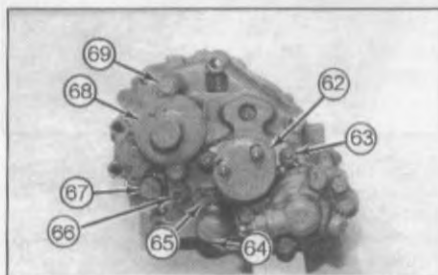


3306C.



27. Установите прокладку и крышку (64) и закрепите их двумя болтами (65).

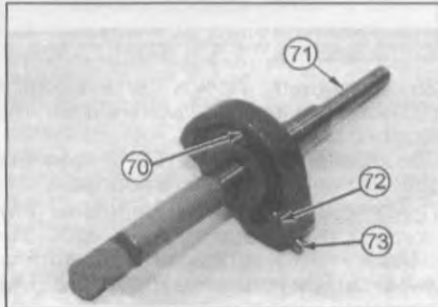
28. Установите корпус (66) и контакт (67).



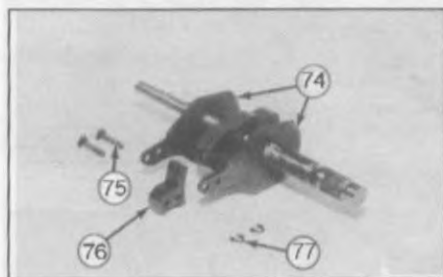
3306C, пример.

29. Установите уплотнительное кольцо на переходник (68). Установите муфту с переходником (68) и закрепите все двумя болтами (69).

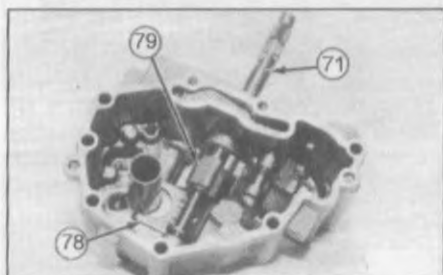
30. Вставьте пружину (70) в вал в (71), затем установите штифт (72) концом штифта в отверстие пружины. Установите штифт (73) в вал для фиксации штифта (72).



31. Установите ограничитель (76) и пластины (74) на вал (71) и закрепите детали штифтами (75). Установите стопорные кольца (77).



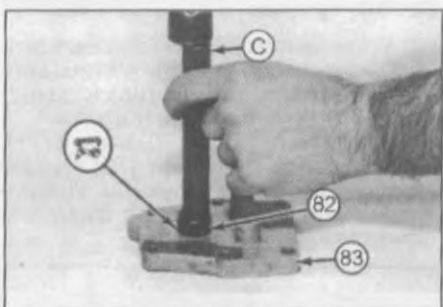
32. Установите рычаги (79) и (78) в корпус регулятора, как показано на рисунке, и установите вал (71) в сборе.



33. Установите винт регулировки основных оборотов холостого хода (81) вместе с контргайкой. Установите пружину (80) в отверстия вала и корпуса регулятора.



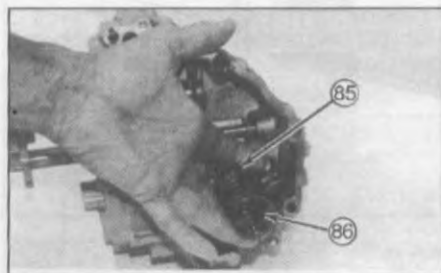
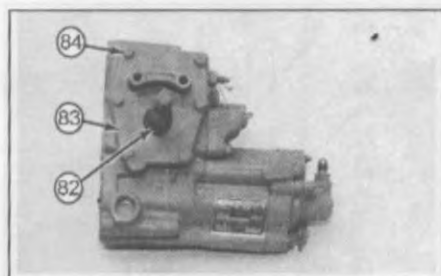
34. С помощью оправки (С) установите сальник (82) в крышку (83) уплотнительной кромкой в показанном положении и на глубину $2,0 \pm 1,5$ мм от поверхности крышки.



35. Установите прокладку и крышку (83) на корпус регулятора и закрепите шестью болтами (84).

36. Установите седло (85) и пружину (86) на направляющую в корпусе.

Примечание: седло (85) и пружина (86) должны быть расположены на вершине рычага (79). Удерживайте эти детали на месте при установке корпуса (88) на основной корпус регулятора.



37. Установите прокладку и корпус (88) на основной корпус регулятора и закрепите шестью болтами (87) и двумя болтами (89).



38. установите на регулятор (91) корректор подачи топлива (90).
39. Проведите настройку регулятора. См. главу "Спецификация".

Заключительные операции:

а. Установите ТНВД.

Двигатели 3406В, 3406С

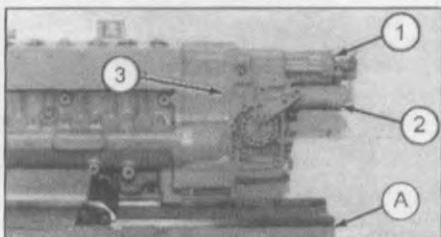
Разборка

Подготовительные операции:

- Снимите ТНВД
- Снимите топливоподкачивающий насос.
- Снимите привод тахометра.

Примечание при желании просто снять регулятор с целью разборки корпуса ТНВД проделайте только операции по пунктам 1, 2, 3, 16, 22, 25-28, 32, 34 и 37.

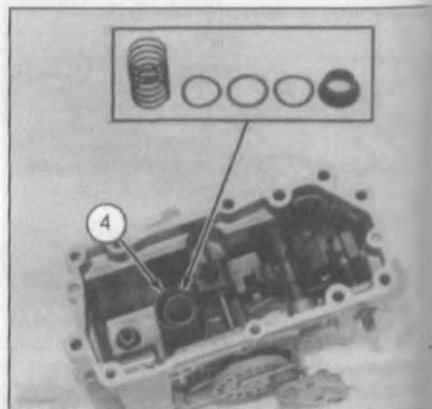
1. Установите ТНВД на разборочный стенд (А).



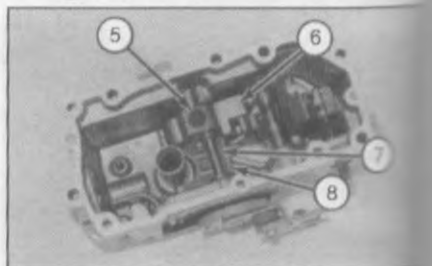
2. Отверните болты крепления, снимите корректор подачи топлива (1) и клапан отсеки топлива (2) с корпуса регулятора (3).

3. Отверните болты крепления и снимите задний корпус (3) регулятора с переднего корпуса.

4. Выньте пружину (4), две пружинные шайбы, плоскую шайбу и седло пружины с направляющей в заднем корпусе регулятора.



5. Отверните болт (5) крепления рычага (6) к валу (7).

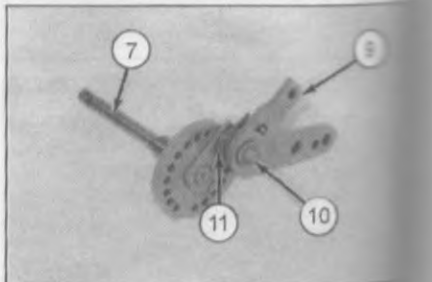


Примечание: в канавке вала установлена шпонка, которую нужно удалить перед снятием вала.

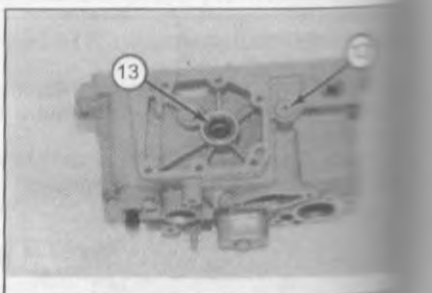
6. Выньте из корпуса регулятора (7) и рычаги (6) и (8).

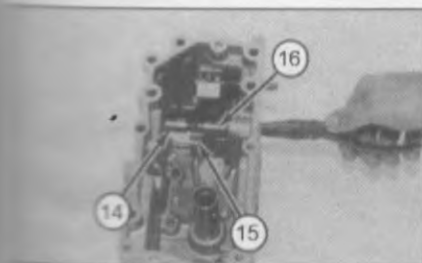
7. Отверните болт (10), снимите рычаг (9) и пружину (11) с вала (7). Перед снятием нанесите метки отсчитывающего положения рычагов для облегчения сборки.

8. Выверните пробку (12) и снимите сальник (13).



9. С помощью пассатижей выньте вал. Выньте проставку (14), рычаг и проставку (16) из корпуса регулятора. Имейте в виду, что проставка имеет определенный размер, пометьте места установки проставок.

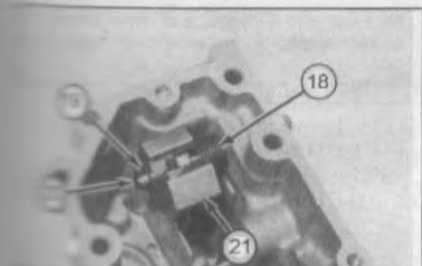




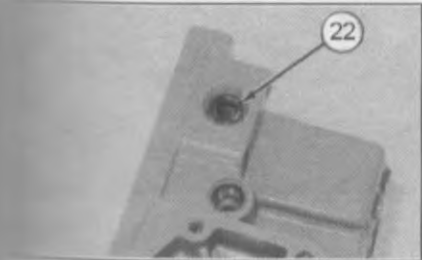
14. При необходимости ослабьте стопорную шайбу (16) и выверните два регулировочных винта (17).



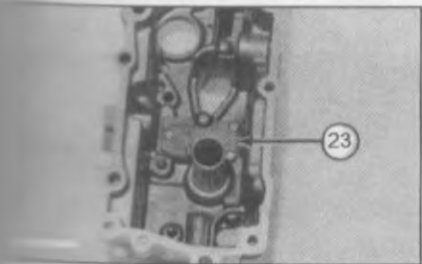
17. Освободите конец пружины (18) от корпуса. Снимите стопорное кольцо (19) и выньте вал (20). Подберите рычаг (21) и пружину (18).



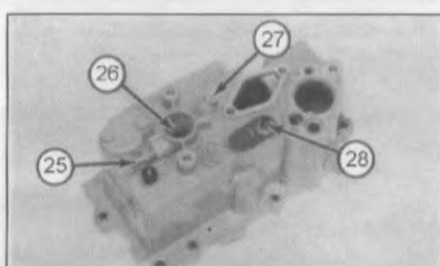
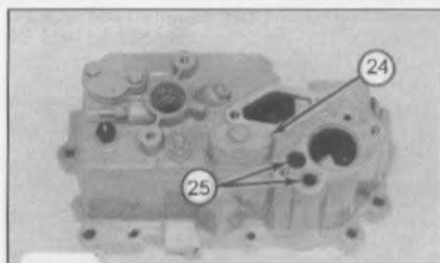
18. Снимите сальник (22).



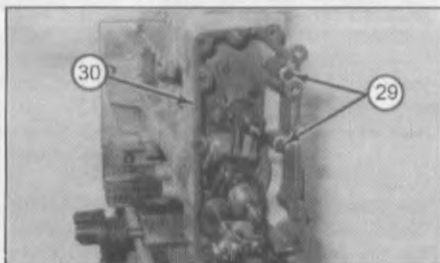
22. При необходимости отверните болт (23) и снимите с корпуса регулятора пружину (23) и прокладку крышки.



23. Снимите крышку (24) винта регулятора частоты вращения. Снимите стопорное кольцо (25) и выньте вал (20). Подберите рычаг (21) и пружину (18).

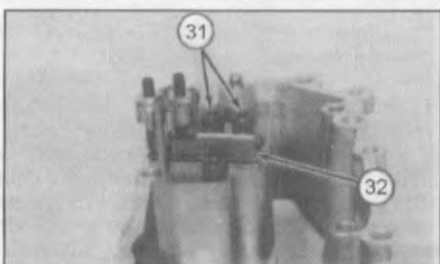


25. Отверните два болта (29), снимите с корпуса ТНВД передний корпус (30) регулятора вместе с прокладкой.



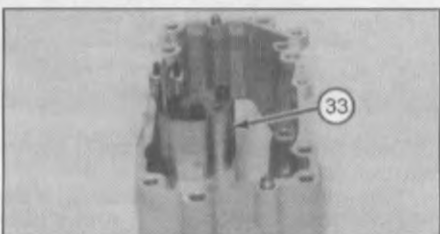
29. Отверните болты (31) и снимите корректор крутящего момента (32).

Примечание: В зависимости от назначения двигателя меняется исполнение корректора крутящего момента. Перед проверкой деталей корректора записывайте порядок их установки.

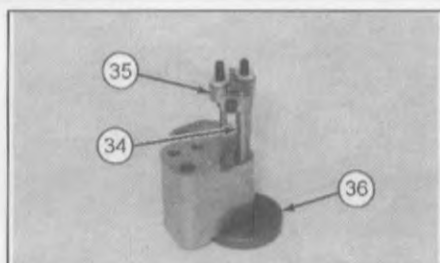


31. Отверните болты крепления и снимите блок (33) ограничения полной подачи топлива.

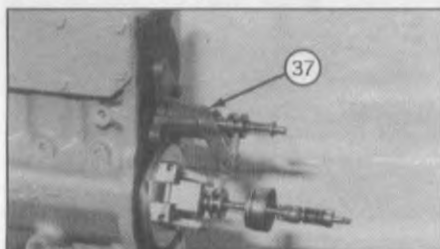
32. Отверните болт крепления проставки (35) к болту (36).



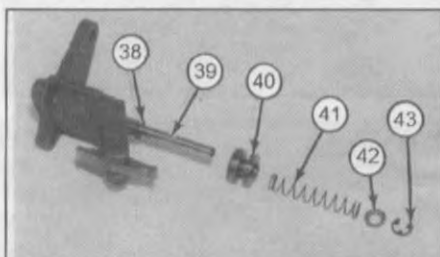
33. Снимите проставку (35) и пружину (34) с болта (36). Снимите его с блока. 21. При необходимости удалите с проставки (35) винты регулировки останова и полной подачи.



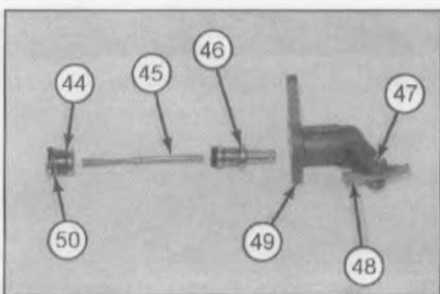
22. Отверните три болта и снимите сервомеханизм (37).



23. Снимите стопорную шайбу (43), седло (42), пружину (41) и катушку (40) с клапана (39). Снимите стопорное кольцо (38), установленное в средней части клапана (39).



24. Снимите с сервомеханизма втулку (44), клапан (45) и поршень (46). Снимите с втулки (44) уплотнительное кольцо (50). НЕ УДАЛЯЙТЕ палец (47). Если палец (47) и рычаг (48) или цилиндр (49) изношены, замените сервомеханизм в сборе.



25. Ключом (С) сожмите пружину (51). 26. Снимите стопорное кольцо и освободите пружину.

27. Снимите с вала регулятора подшипник (52), втулку и пружину (51).

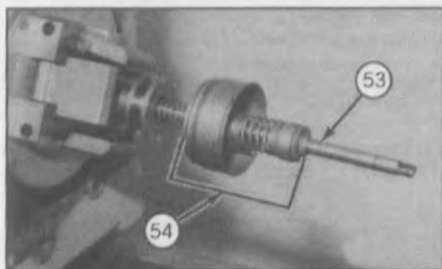
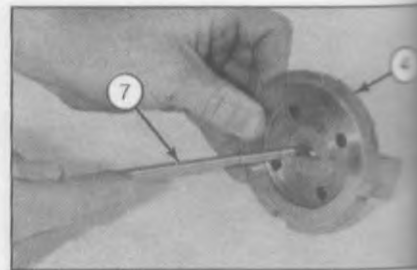
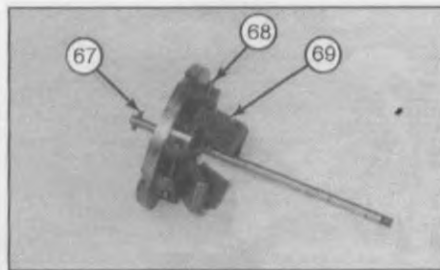
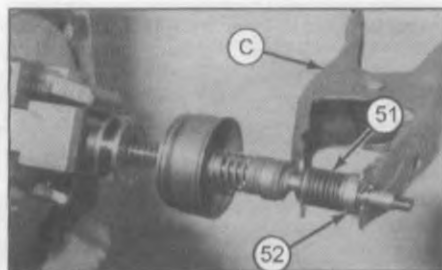
28. Снимите с вала регулятора стопорное кольцо (53) и узел замедлителя (54).

29. Снимите с седла (57) стопорное кольцо (60).

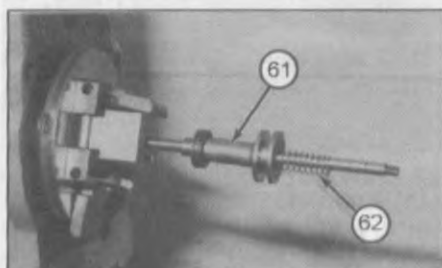
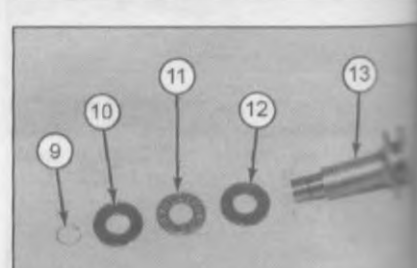
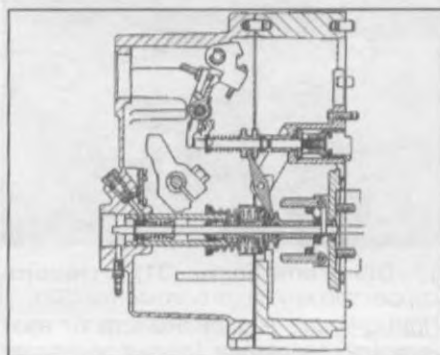
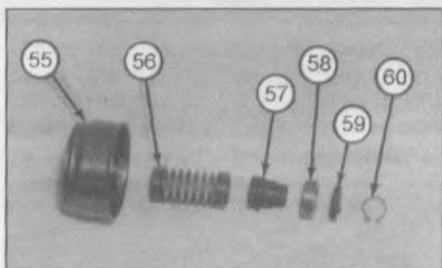
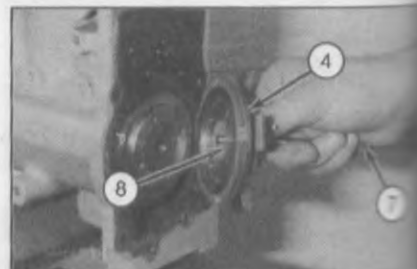
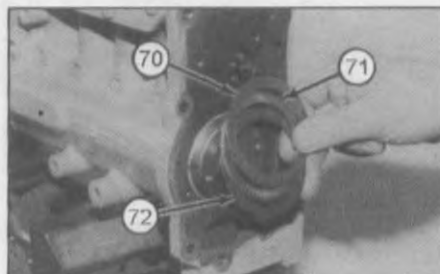
30. Снимите с седла (57) кольцо (59) и катушку (58).

31. Снимите седло (57) и пружину 56 с защиты (55).

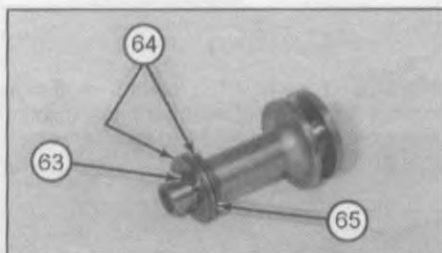
32. Снимите с вала регулятора пружину (62) (если установлена) и толкатель (61).



37. Снимите с кулачкового вала ТНВД детали упорного подшипника (70), (71) и (72).



33. Снимите с толкателя детали упорного подшипника (63), (64) и (65).



34. Отверните болты крепления и снимите с корпуса ТНВД держатель (66) грузов регулятора.



35. Удалите из держателя оси (68) и снимите грузы (69).

36. Удалите из вала штифт (67) и выньте вал из держателя.

Сборка

Примечание:

- При сборке смазывайте все детали чистым моторным маслом.
- Проверьте состояние прокладок и уплотнительных колец и других деталей. Заменяйте дефектные изделия.

1. Установите на кулачковый вал ТНВД детали упорного подшипника.
2. Установите грузы (5) регулятора на держатель грузов (4), установите оси (6) грузов. Убедитесь в том, что грузы на осях качаются свободно и имеют осевой зазор в 0,1-0,25 мм.



3. Заведите вал регулятора (7) в держатель грузов (4).

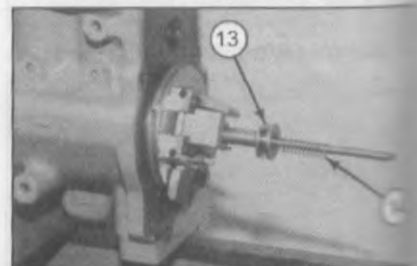
4. Установите в вал (7) штифт (8) и заведите штифт в прорезь в торце держателя грузов (4).

5. Установите держатель грузов на корпус ТНВД. Затяните четыре болта крепления держателя.

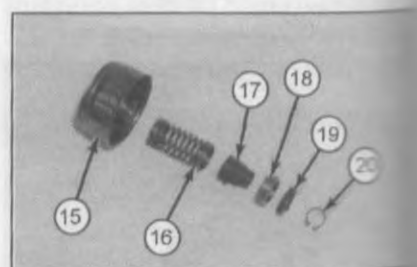
6. Установите на толкатель (13) детали упорного подшипника (10), (11) и

(12). Закрепите подшипник стопорным кольцом (9).

7. Установите на вал регулятора толкатель (13) и пружину (14) (если ее установка предусмотрена).



8. Установите на седло (17) катушку (18) и кольцо (19). Зафиксируйте катушку стопорным кольцом (20).

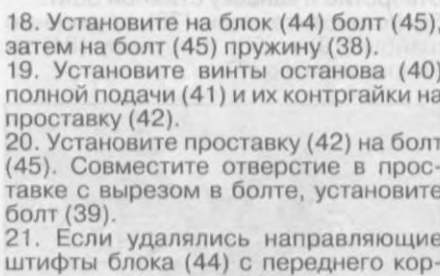
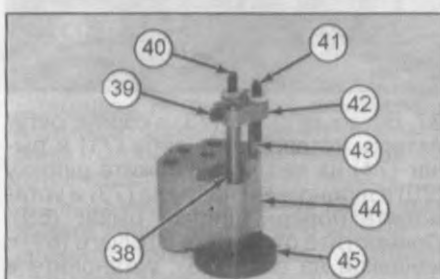
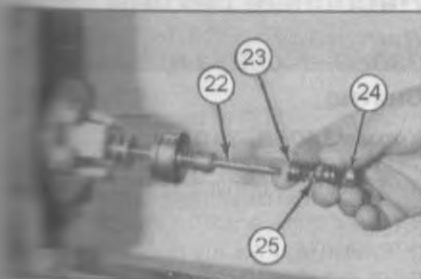
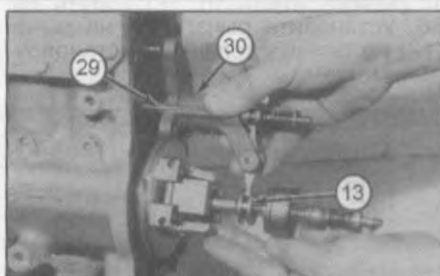
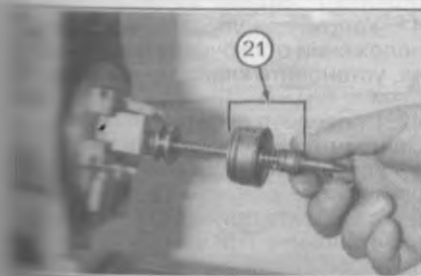


9. Установите седло (17) на пружину (16) на защиту (15).

10. Установите на вал регулятора катушку (18) и кольцо (19).

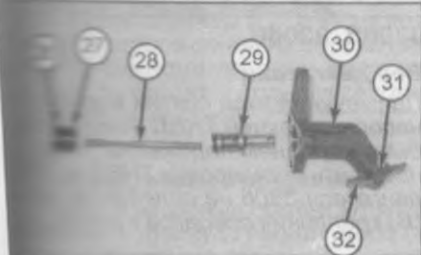
11. Установите стопорное кольцо (20) в канавку вала регулятора. Установите на вал регулятора втулку (23), пружину (25) и подшипник (24).

12. Клепами (С) сожмите пружину (25) и установите в канавку вала стопорное кольцо.



Установите на втулку (27) уплотнительное кольцо (26). Установите в цилиндр сервомеханизма поршень (29) и (27), как показано на рисунке.

18. Установите на блок (44) болт (45), затем на болт (45) пружину (38).
19. Установите винты останова (40) полной подачи (41) и их контргайки на проставку (42).
20. Установите проставку (42) на болт (45). Совместите отверстие в проставке с вырезом в болте, установите болт (39).

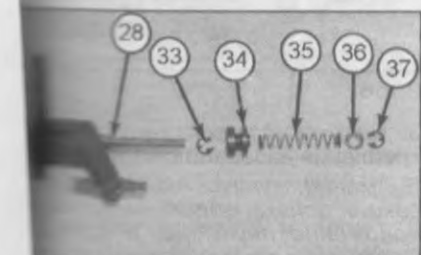


Установите в поршень (29) клапан (28) как показано на рисунке.

21. Если удалялись направляющие штифты блока (44) с переднего корпуса, установите штифты и проверьте высоту выступания штифтов из корпуса.

Установите стопорное кольцо (33) в корпус ТНВД. Поршень (29) сервомеханизма должен войти в зацепление с канавкой толкателя (13). Если с блока (44) снимали штифт (21) замедлителя, установите штифт, проверьте высоту установки штифта.

22. Установите блок (44) на передний корпус по направляющим штифтам.



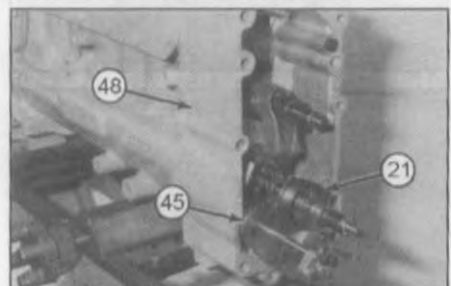
Установите сервомеханизм (30) на корпус ТНВД. Поршень (29) сервомеханизма должен войти в зацепление с канавкой толкателя (13). Если с блока (44) снимали штифт (21) замедлителя, установите штифт, проверьте высоту установки штифта.

23. Установите в передний корпус регулятора штифты (46).
Высота установки $6 \pm 0,5$ мм

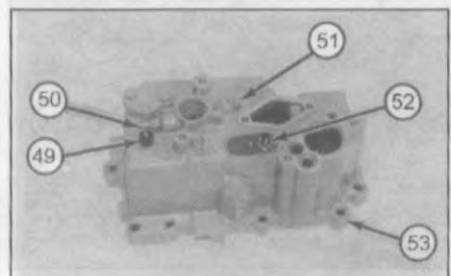
Установите сервомеханизм (30) на корпус ТНВД. Поршень (29) сервомеханизма должен войти в зацепление с канавкой толкателя (13). Если с блока (44) снимали штифт (21) замедлителя, установите штифт, проверьте высоту установки штифта.

24. Соберите корректор крутящего момента (47) и установите его на блок (44).
25. Установите прокладку и передний корпус регулятора (48) на корпус ТНВД. Убедитесь в том, что фланец болта (45) расположен за защитой замедлителя.

ТНВД фланец болта (45) должен находиться за защитой замедлителя. При неправильной установке толкатель регулятора будет удерживаться в положении максимальной подачи топлива. Это приведет к поломке двигателя и может стать причиной несчастного случая.

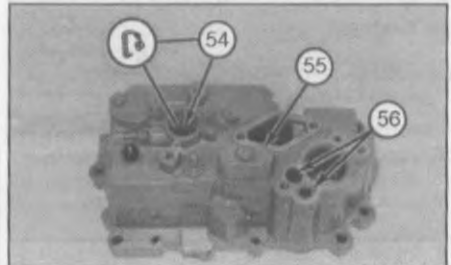


26. Проверьте состояние уплотнения клапана (51), замените при необходимости.



27. Установите клапан (51) замедлителя, изолятор (49), штуцер (50), регулировочный винт (52) и контргайку винта в задний корпус регулятора (53). Затяните изолятор (49).

Момент затяжки $4,5 \pm 0,5$ мм
28. С помощью оправки установите сальник (54) уплотнительной кромкой внутрь корпуса. Смажьте уплотнительную кромку моторным маслом. Установите крышку (55) регулировочного винта и уплотнительные кольца (56).



29. С помощью оправки установите сальники в задний корпус (53).

30. Если снимали, установите прокладку и крышку (57) корпуса регулятора.

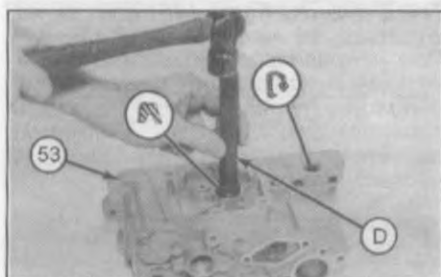
31. Установите на вал (61) стопорное кольцо (60) и заведите вал в корпус через пружину (59) и рычаг (58). Установите на вал шпонку и ориентируйте рычаг по шпонке.

32. Установите на вал стопорное кольцо (62), заверните в рычаг винт (63), наверните на винт контргайку. Заведите конец пружины в паз корпуса, как показано на рисунке.

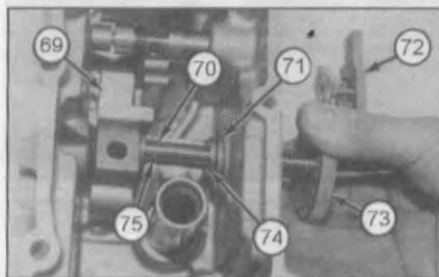
33. Установите на рычаги (66) винты (64) и контргайки (65). Затяните контргайки.

Момент затяжки $1,7 \pm 0,25$ мм

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: При установке корпуса (48) регулятора на корпус

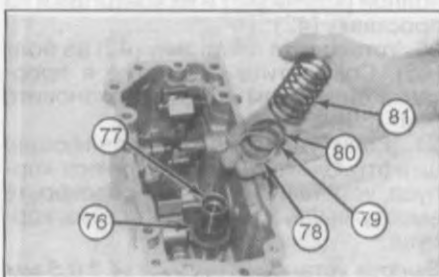


36. Установите рычаг (72) на рычаг (73) по ранее сделанным установочным меткам.

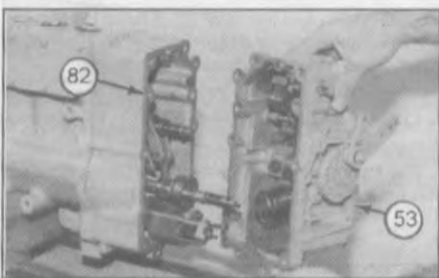


37. Вставьте рычаг (73) в корпус регулятора. Установите шайбу (71) и рычаг (74) на вал (73). Уложите шпонку (70) в шпоночный паз вала (73) и установите поверх шпонки рычаг (69). Совместите отверстие в рычаге (69) с канавкой на вале (75), установите в отверстие и канавку стяжной болт.

38. Установите седло (76), пружинные шайбы (79) и (80) и пружину (81) на направляющую (77).

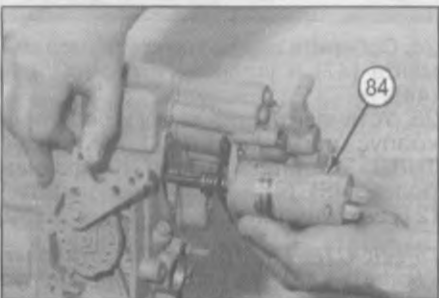


39. Установите прокладку (82) и задний корпус (53) регулятора.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: при установке заднего корпуса регулятора следите за тем, чтобы грузы регулятора были сведены. Если грузы будут выступать слишком далеко, толкатель будет держать регулятор в положении максимальной подачи топлива, что приведет к поломке двигателя и может стать причиной несчастного случая.

40. Установите корректор подачи топлива. Убедитесь в том, что фланец тяги корректора встал за прорезь рычага (66).



41. Удерживая управляющий рычаг в положении отключения подачи топлива, установите клапан отключения подачи.

42. Проведите регулировки ТНВД.

Заключительные операции:

- Установите топливopодкачивающий насос.
- Установите привод тахометра.
- Установите ТНВД.

Насосные секции ТНВД

Двигатели 3306, 3306С, 3406В, 3406С

Снятие

Кроме 3406В, 3406С

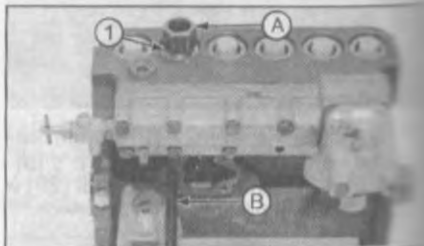
- Отверните болты и снимите боковую крышку корпуса ТНВД.

3306

- Снимите пружину перепускной клапана, которая находится под крышкой.

3306В, 3306С, 3406В, 3406С

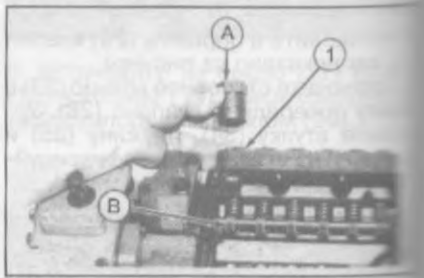
- Заведите в корпус ТНВД установочный палец (В) и перемещайте рейку до возможности ее фиксации установочным пальцем. Сейчас рейка будет находиться в среднем положении.



3306В, 3306С.

Все двигатели

Примечание: при снятии и установке насосных секций ТНВД рейка должна быть в среднем положении. Чтобы нарушить регулировки ТНВД на двигателе 3306 не ослабляйте винты (В) крепления поводков к рейке.



3306.

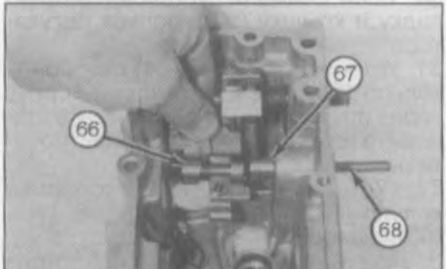
- Ключом (А) выверните втулку крепления насосной секции.

Внимание: кулачок вала насосной секции должен обеспечивать нормальное положение плунжера, в противном случае после снятия втулки (1) секция может выскочить из корпуса и нанести травму. Для страховки рекомендуется при снятии насосной секции применять специальный фиксатор.

- Удалите из корпуса ТНВД уплотнительное кольцо.

Примечание: на насосе двигателя 3406В, 3406С уплотнительное кольцо снимается после удаления насосной секции.

34. Установите в корпус вал через длинную проставку (67), рычаги (66) и короткую проставку.



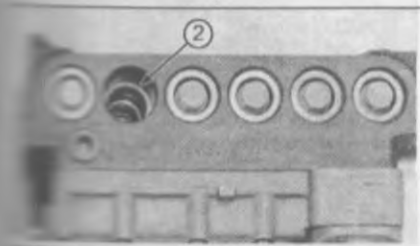
35. Проверьте состояние уплотнительного кольца пробки. Смажьте кольцо моторным маслом и установите пробку для удержания вала (68) на месте.

Верните на штуцер насосной секции съемник (С) и выньте насосную секцию.



3306

Удалите проставку (2).



Пометьте место установки проставки.

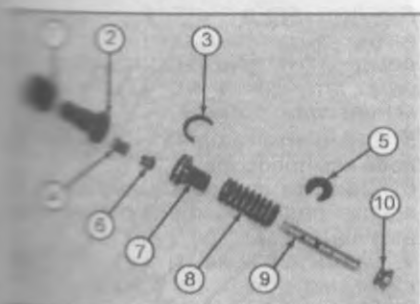
Выполните операции по п.п. 3-6 для остальных насосных секций.

Разборка

Будьте осторожны при работе с деталями насосных секций. Не повреждайте поверхности плунжеров, крышек при разборке насосных секций. Царапины вызовут внутренние утечки топлива. Плунжер и плунжерная пара — прецизионные пары. Не устанавливайте плунжер и втулку разных пар. Износ одной из деталей заедет плунжерную пару целиком. Будьте осторожны при установке плунжера во втулку.

Заключительные операции:

Установите насосные секции ТНВД. Установите втулку (1) со штуцера (2) нагнетательного клапана.



Удалите со штуцера (2) и втулки (7) стопорное кольцо (3). Удалите нагнетательный клапан (6) и пружину (4). Установите пружину (8) и тарелку (5). Установите плунжер (9) и дозирующую втулку (10).

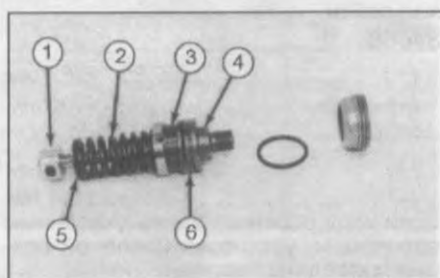
Внимание: детали насосной секции — прецизионные, не смешивайте детали разных секций.

3306В, 3306С, 3406В, 3406С

Заключительные операции:

Установите насосные секции ТНВД. Установите плунжер (1) и тарелку (5)

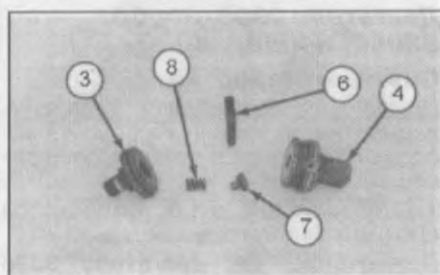
из втулки (3), отведите тарелку от пружины (2).



2. Снимите тарелку (5) и пружину (2).

Внимание: не снимайте шестерню с плунжера. Шестерня и плунжер собраны и отрегулированы на заводе-изготовителе.

3. Съемником стопорных колец разведите концы стопорного кольца (6), снимите стопорное кольцо и отделите втулку (3) плунжера от штуцера (4).



4. Выньте нагнетательный клапан (7) и пружину (8). Не смешивайте детали одного нагнетательного клапана с деталями другого клапана.

Сборка

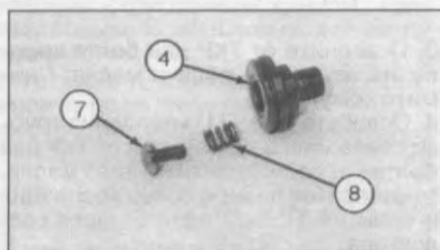
Примечание: при сборке смазывайте детали чистым дизельным топливом.

3306

1. Сборка проводится в последовательности, обратной разборке. Дозирующую втулку устанавливайте тонкой стенкой прорези к нагнетательному клапану.

3306В, 3306С, 3406В, 3406С

1. Установите пружину (8) и нагнетательный клапан (7) в штуцер (4).

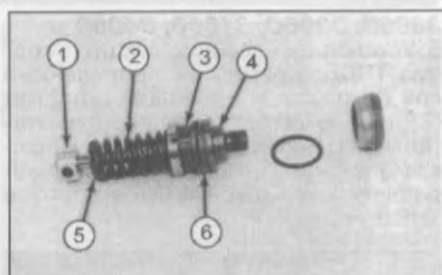


2. Установите штуцер (4) на втулку (3) плунжера, закрепите детали стопорным кольцом (6).

Примечание: Не перемещайте штуцер (4) по торцу втулки (3) плунжера. Нагнетательный клапан (7) может повредить поверхность втулки (3).

3. Установите пружину (2). Наденьте тарелку (5) на плунжер (1) плоской поверхностью тарелки к шестерне.

4. Заведите плунжер (1) во втулку (3) так, чтобы тарелка (5) вошла в зацепление с пружиной.



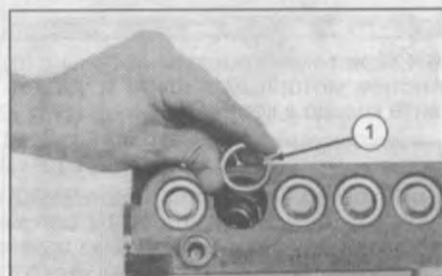
Заключительные операции:

а. Установите насосные секции ТНВД

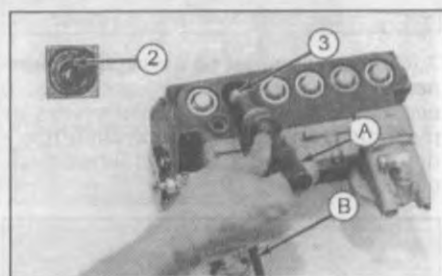
Установка

3306В, 3306С, 3406В, 3406С

1. Уложите в корпус ТНВД проставку (1).



2. Убедитесь в том, что установочный палец (В) фиксирует рейку в среднем положении.



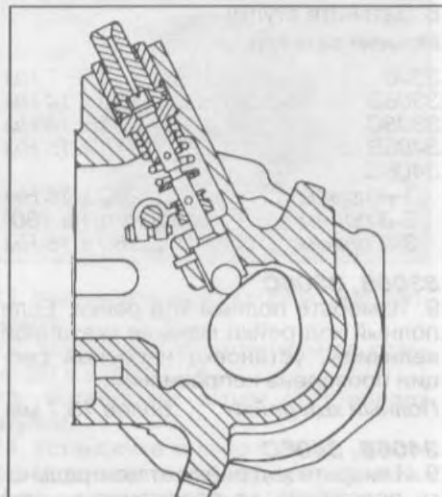
Все двигатели

3. Проверните кулачковый вал ТНВД до установки выступа кулачка устанавливаемой насосной секции в нижнее положение.

4. Наверните съемник (А) на штуцер устанавливаемой насосной секции.

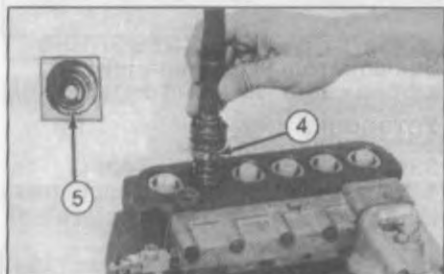
3306

5. Установите насосную секцию в корпус ТНВД, заведите в паз дозирующей втулки рычаг поводка.

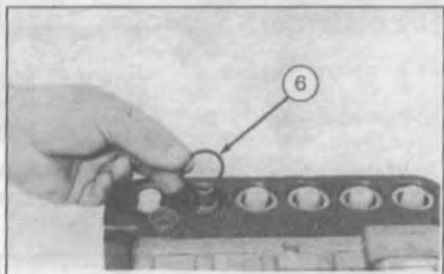


3306В, 3306С, 3406В, 3406С

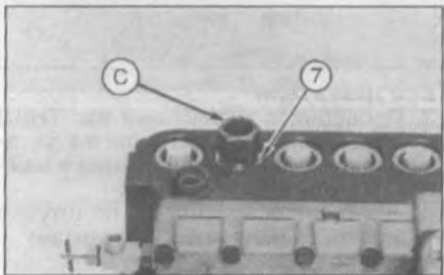
5. Установите насосную секцию в корпус ТНВД, совместив пропиленный паз (3) шестерни с малым штифтом (2) и канавкой (4) в штуцере нагнетательного клапана. Штифт (2) и канавка (4) должны быть совмещены с направляющим штырем (5) в корпусе ТНВД.



6. Смажьте уплотнительное кольцо (6) чистым моторным маслом и установите кольцо в корпус.



7. От руки заверните втулку (7) крепления насосной секции заподлицо с верхом корпуса ТНВД. Если втулка от руки до конца не заворачивается - повторите процедуру установки насосной секции.



Примечание: при ВЕРХНЕМ положении выступа кулачка завернуть втулку от руки также не удастся.

8. Затяните втулку.

Момент затяжки

3306	95 ± 7 Нм
3306В	190 ± 14 Нм
3306С	163 ± 14 Нм
3406В	215 ± 15 Нм
3406С:	
1-й прием	260 ± 15 Нм
2-й прием	отвернуть на 180°
3-й прием	260 ± 15 Нм

3306В, 3306С

9. Измерьте полный ход рейки. Если полный ход рейки меньше указанной величины, установка насосной секции проведена неправильно.

Полный ход рейки . . . более 15,7 мм

3406В, 3406С

9. Измерьте ход рейки от центрального положения до положения полной

поддачи (+) и положения полного отключения подачи топлива (-) ход рейки

3406В

(+) 6,35 - 6,82 мм

(-) 7,02 - 7,05 мм

3406С

(+) около 9,6 мм

(-) около 10,4 мм

Если хода рейки не равны указанным величинам, установка насосной секции проведена неправильно.

Все двигатели

10. Повторите операции по п.п. 1-9 для установки остальных насосных секций.

Кроме 3406В, 3406С

11. Установите боковую крышку корпуса ТНВД.

Турбокомпрессор

Двигатели 3306, 3306В, 3306С, 3406В, 3406С

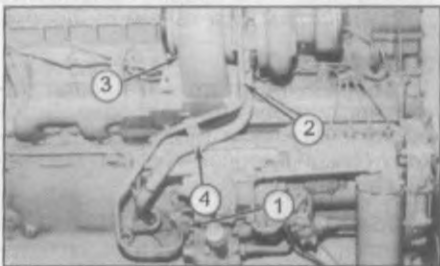
Снятие и установка

Примечание: Сведения об устанавливаемых на двигатели турбокомпрессорах приведены в главе "Спецификация".

1. Отсоедините от турбокомпрессора (ТКР) впускной воздуховод.

Примечание: На двигателе 3306 впускной воздуховод отсоединяется при снятии ТКР с выпускного коллектора. При необходимости замените уплотнительные кольца воздуховода.

2. Отсоедините от ТКР выходной патрубков с приемной трубой системы выпуска.



3306В, пример.

3. Отверните от ТКР два болта крепления трубки (2) подачи масла. Снимите хомут (4).

4. Ослабьте гайку (1) крепления трубки слива масла. Отверните от ТКР два болта крепления трубки слива масла. 5. Отверните четыре болта крепления и снимите ТКР (3) с выпускного коллектора.

Вес ТКР:

3306, 3306В, 3306С 18-22 кг

3406В, 3406С 34 кг

6. Установка проводится в обратном порядке. При установке нанесите на резьбу болтов крепления антипригарный состав.

Разборка

На примере турбокомпрессора Schweizer S4A.

Подготовительные операции:

а. Демонтируйте турбокомпрессор.

1. Нанесите метки относительно положения улиток компрессора и турбины и корпуса подшипников для правильной установки в процессе сборки.

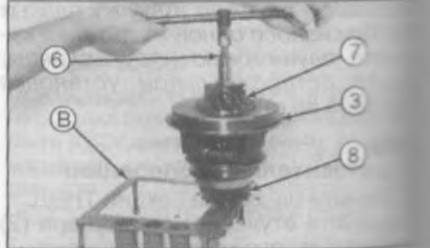
2. Ослабьте хомут (2) и снимите улитку компрессора (1) вместе с хомутом (2) с корпуса подшипников (3).



3. Ослабьте хомут (4) и снимите корпус подшипников (3) вместе с хомутом (4) с улитки турбины (5).



4. Установите гайку вала турбины (В) приспособление (В). Вместо приспособления можно установить инструментальную головку, зажатую в тисках.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: При отворачивании гайки крепления колеса компрессора не прикладывайте боковых сил, это может привести к деформации вала турбины.

5. Отверните гайку (6) крепления колеса компрессора.

6. Снимите колесо компрессора, корпус подшипников и регулировочные шайбы вала турбины (8).

7. Снимите с вала турбины (8) уплотнительное кольцо (9) и экран (10).

8. Снимите с корпуса подшипников (3) стопорное кольцо (11).

9. Выньте из корпуса подшипников вставку (12) и втулку (13).

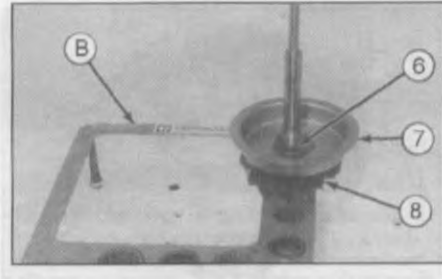
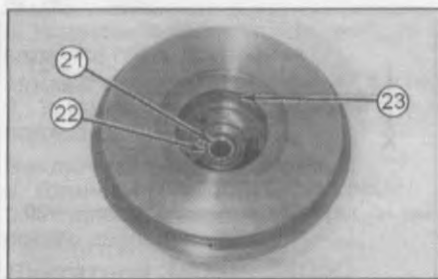
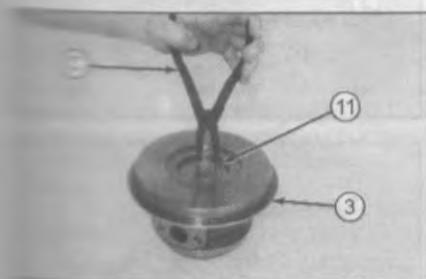
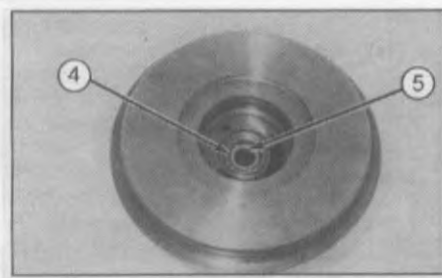
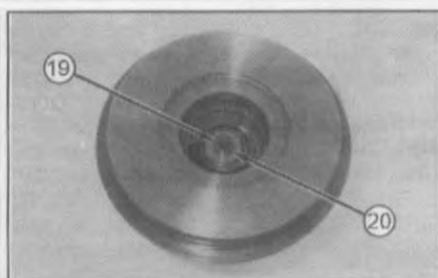
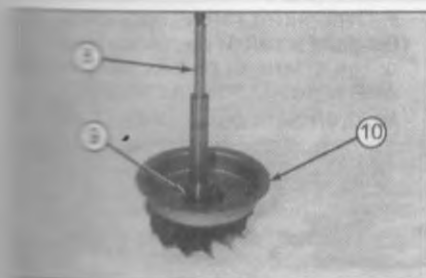
10. Снимите с втулки (13) уплотнительное кольцо (14).

11. Отверните два винта (15) и снимите с корпуса подшипников (3) сектор (16).

12. Удалите стопорное кольцо (17) и снимите узел подшипников (17).

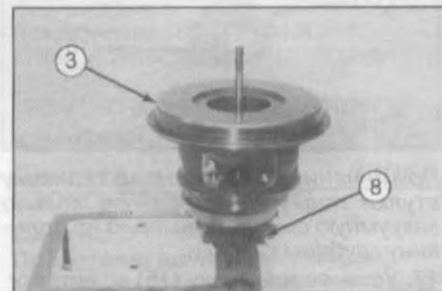
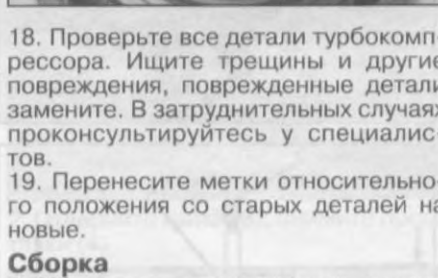
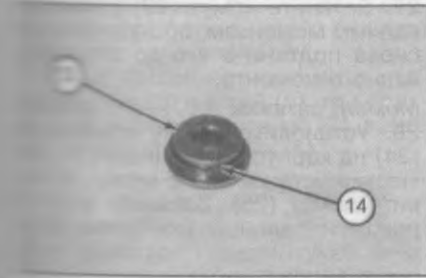
13. Удалите стопорное кольцо (18) и снимите с корпуса подшипников втулку (19).

14. Удалите уплотнительное кольцо (23) и стопорное кольцо (22).



9. Установите на вал экран (7).
10. Установите уплотнительное кольцо (6) в канавку вала (8).

Примечание: Заложите в канавку вала под уплотнительное кольцо вакуумную смазку примерно на половину глубины канавки.



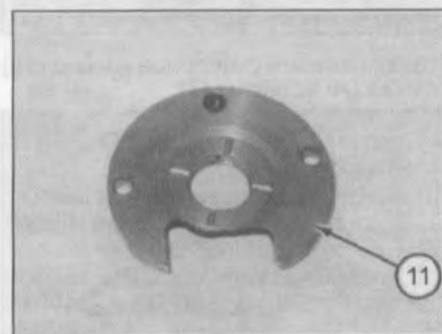
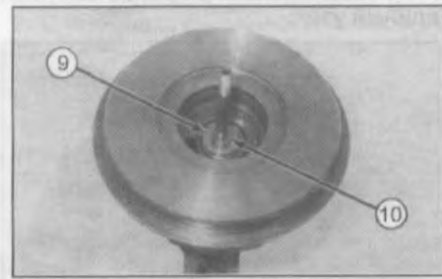
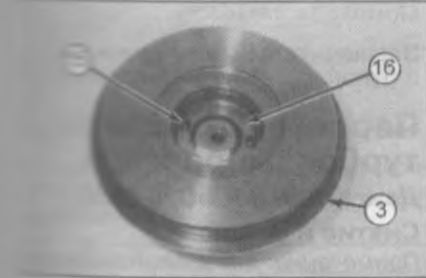
Сборка

1. Убедитесь в том, что все масляные каналы в корпусе подшипников чистые.

Примечание: после установки колеса компрессора остальные устанавливаемые детали смазывать не надо.

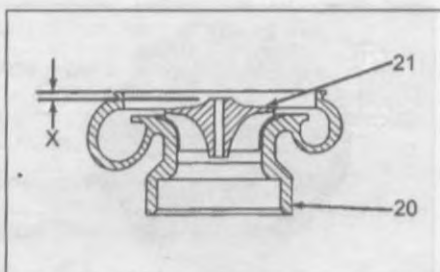
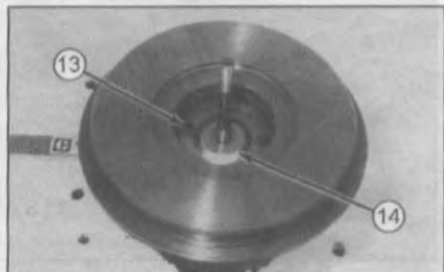
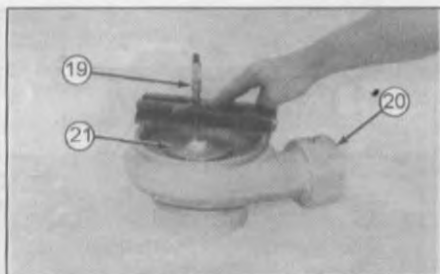
Внимание: стопорные кольца фиксации подшипников должны быть установлены скругленным концом, направленным к внешнему диаметру подшипника.

2. Установите стопорное кольцо, стоящее за подшипником (2).



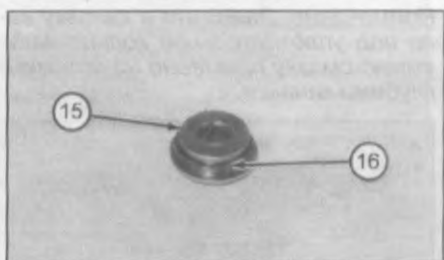
3. Установите подшипник (2).
4. Установите стопорное кольцо (1).
5. Установите стопорное кольцо, стоящее за подшипником (5).
6. Установите подшипник (5).
7. Установите стопорное кольцо (4).
8. Установите вал турбины (8) на приспособление (В).

11. Установите на вал корпус подшипников.
12. Установите уплотнительное кольцо (9) и втулку (10).
13. Установите экран (11) поверх втулки.
14. Установите кольцо (12).
15. Установите дефлектор (14), затяните винты крепления (13).



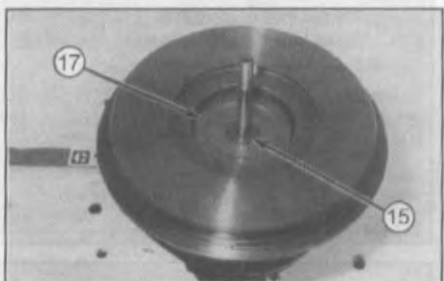
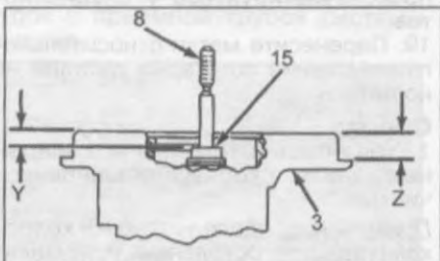
16. Установите уплотнительное кольцо (16) в канавку (15) втулки.

21. Глубиномером (19) измерьте расстояние между рабочей плоскостью корпуса подшипников (3) и торцом втулки (15) (размер Y).



Примечание Заложите в канавку втулки под уплотнительное кольцо вакуумную смазку примерно на половину глубины канавки.

17. Установите втулку (15) во вставку (17), установите втулку и вставку как единый узел.



18. Установите стопорное кольцо (18) фиксации вставки (17).

22. Глубиномером (19) измерьте расстояние между рабочей плоскостью корпуса подшипников (3) и посадкой улитки компрессора (размер Z).

23. Вычислите толщину регулировочной шайбы: $T = Z - Y - X + 0,25 \text{ мм}$

Примечание: регулировочная шайба должна иметь равномерную по окружности толщину и не иметь заусенцев и других дефектов. Общая толщина шайб должна быть от 0,13 до 0,41 мм. Пакет шайб не должен иметь более двух шайб.

24. Установите колесо компрессора
а. Установите колесо компрессора (21) и регулировочные шайбы.
б. Слегка смажьте моторным маслом резьбу вала.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: При заворачивании гайки крепления колеса компрессора не прикладывайте боковой силы, это может привести к деформации вала турбины.

в. Затяните гайку крепления колеса компрессора.

Момент затяжки 14 - 17 Нм



19. Установите в улитку компрессора (20) колесо компрессора (21). Отцентрируйте колесо по улитке.

20. С помощью мерительной линейки и микрометрического глубиномера (19) измерьте расстояние "X" между посадочной плоскостью колеса и привалочной плоскостью улитки.

г. Отверните гайку, промойте резьбу вала и гайки растворителем.
д. Нанесите на резьбу вала контактный клей. Затяните гайку.
Момент затяжки 14 - 17 Нм



25. Установите улитку турбины (24) на приспособление (D).

26. Установите на улитку турбины корпус подшипников (3) по меткам относительного положения. Установите хомут (22).

27. Затяните хомут (22) рекомендованным моментом, обстучите хомут, снова подтяните его до рекомендованного момента.

Момент затяжки 14 ± 2 Нм

28. Установите улитку компрессора (24) на корпус подшипников (3), совместив установочные метки. Установите хомут (25). Затяните хомут рекомендованным моментом, обстучите хомут и снова подтяните его до рекомендованного момента.

Момент затяжки 14 ± 2 Нм

Заключительные операции:

а. Установите турбокомпрессор.

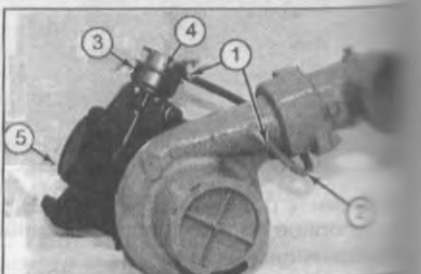
Перепускной клапан турбокомпрессора

Двигатели 3306С, 3406С

Снятие и установка

Примечание: для демонтажа перепускного клапана снимать турбокомпрессор нет необходимости.

1. Снимите два хомута (1) и шланг (2).
2. Отсоедините тягу (5) и две шайбы (3). Снимите корпус диафрагмы (4).



3. Отверните три болта (6) и снимите кронштейн (7).

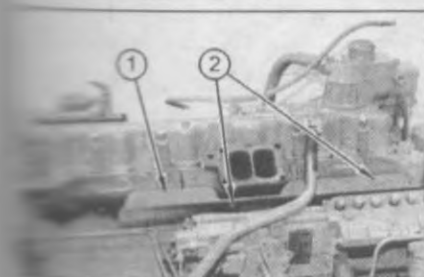
4. Установка в обратном порядке.



Выпускной коллектор

Двигатели 3306В, 3306С

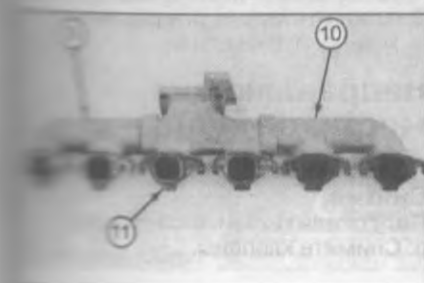
Подготовительные операции:
1. Снимите топливные трубки высоко-
давления.
2. Снимите турбокомпрессор.
3. Снимите болты (2), снимите шай-
бы теплового экрана (1).



4. Поверните на два-три оборота две-
надцать гаек (3) крепления и снимите
выпускной коллектор (4).
5. При необходимости снимите две-
надцать гаек (3) и шайб (5), три прок-
ладки (6) и два кронштейна (7), заме-
ните двадцать шпилек (8).



6. Снимите передний и задний кол-
лекторы (9) и (10) от центрального
коллектора (11).



Установка

1. Вставьте передний и задний кол-
лекторы (9) и (10) в центральный кол-
лектор (11).
2. Если снимались шпильки крепле-
ния коллектора, нанесите на обе
резьбы шпильки антипригарный сос-
тав. Затяните шпильки.

Момент затяжки 27 ± 4 Нм

7. Установите на шпильки прокладки
(6), кронштейны (7), гайки (3) и шай-
бы (5).

8. Установите коллектор (4) в сборе и
затяните гайки крепления (3).

Момент затяжки 47 ± 4 Нм

9. Установите тепловой экран (1) и
болты (2).

Заключительные операции:

а. Установите турбокомпрессор.
б. Установите топливные трубки вы-
сокого давления.

Двигатели 3406В, 3406С

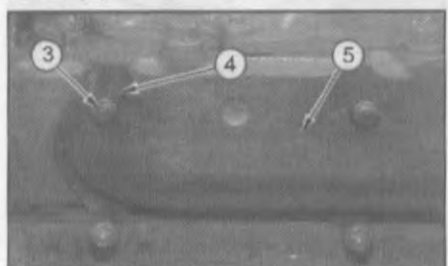
Снятие

Подготовительные операции:

а. Снимите турбокомпрессор.
1. Снимите хомут (1) и клипсу (2) тру-
бы вентиляции картера, отодвиньте
трубу в сторону от выпускного кол-
лектора.



2. Отверните гайки (3), снимите прос-
тавки (4)



3. Снимите выпускной коллектор (5) и
прокладку коллектора.

4. Удалите из выпускных каналов го-
ловки блока втулки (3).

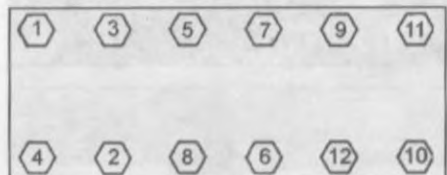
Примечание:

• На двигателе 3406В втулки (3) не
устанавливаются. При ремонте втулки
замените новыми.

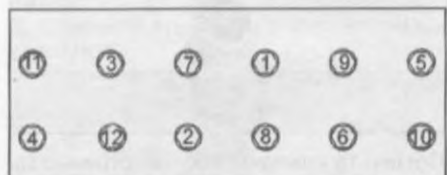


Установка

1. Нанесите на резьбы шпилек проти-
возадирный компаунд.
2. Установите втулки (3) в выпускные
каналы головки блока цилиндров. Ус-
тановите на шпильки прокладку и вы-
пускной коллектор, проставки (4) и
гайки (3).



3406В.



3406С.

3. Затяните гайки в показанной на ри-
сунке последовательности.

Момент затяжки 50 ± 7 Нм

4. Установите на место трубу венти-
ляции картера.

Заключительные операции:

а. Установите турбокомпрессор.

Впускной и выпускной клапаны

Двигатели 3306, 3306В, 3306С, 3406В, 3406С

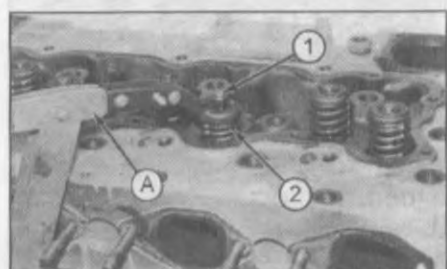
Снятие

Подготовительные операции:

а. Снимите головку блока цилиндров.
б. 3306: Снимите предкамеры.

1. С помощью съемника клапанов (А)
сожмите клапанную пружину (2) и
удалите сухари (1).

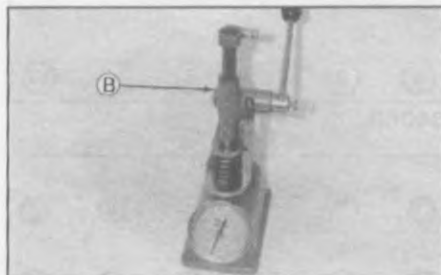
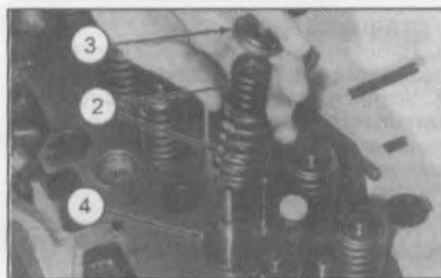
2. Снимите механизм вращения кла-
пана (3), пружину или пружины (2),
седло пружины (4), маслоотража-
тельный колпачок (если установлен) и
клапан.



3306, 3306В, 3306С.



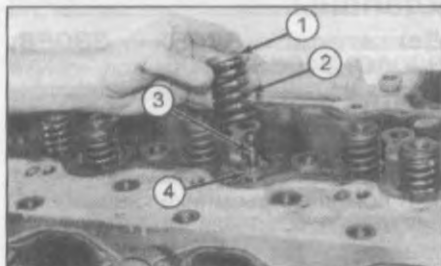
3406В, 3406С.



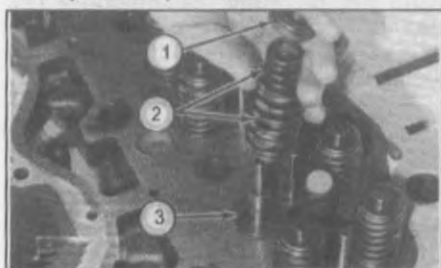
Пометьте клапаны соответственно их местам в головке блока цилиндров.
3. Проверьте усилие сжатия пружины и измерьте длину пружины в свободном состоянии, см. главу "Спецификация".
4. Повторите операции по п.п. 1-3 с остальными клапанами.

Установка

1. Смажьте стержень клапана чистым моторным маслом, установите клапан (3) на его место в головке блока цилиндров.



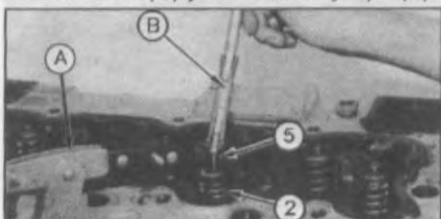
3306, 3306В, 3306С.



3406В, 3406С.

2. Установите седло пружины (3), маслоотражательный колпачок (4), пружину или пружины (2) и механизм вращения клапана (1) в головку блока цилиндров.

3. Съемником клапанов (А) сожмите клапанную пружину и с помощью приспособления (В) установите сухари (5).



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: При снятии съемника клапанов неправильно установленные сухари могут выскочить. Это может стать причиной несчастного случая.

4. Удалите съемник (А) и обстучите торец стержня клапана киянкой для проверки правильности установки сухарей.

5. Повторите операции п.п. 1-4 с остальными клапанами.

Заключительные операции:

а. Установите головку блока цилиндров.

б. 3306: установите предкамеры.

Направляющие клапанов

Двигатели 3306, 3306В, 3306С, 3406В, 3406С

Снятие

Подготовительные операции:

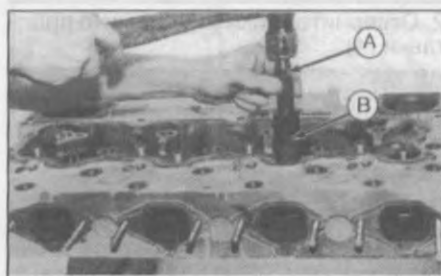
а. Снимите клапаны.

1. С помощью оправки (А) выбейте направляющие клапанов из головки блока цилиндров.



Установка

1. Нанесите чистое моторное масло на внешнюю поверхность направляющей клапана. Установите направляющую клапана с помощью оправок (А) и (В).

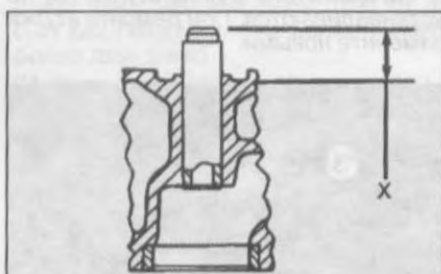


2. Расстояние "Х" от верха направляющей клапана до головки блока цилиндров должно быть равно указанной ниже величине.

Высота установки

3306, 3306В, 3306С . . . 22,25 ± 0,25 мм

3406В, 3406С нет данных



Примечание: Установка направляющей клапана без использования оправки (В) может привести к повреждению верхней части направляющей.

3. После установки измерьте внутренний диаметр направляющей клапана.

3306В, 3306С

номинальный диаметр 9,45 мм

максимальный диаметр 9,55 мм

3306, 3406В, 3406С

номинальный диаметр 9,45 мм

максимальный диаметр 9,55 мм

Заключительные операции:

а. Установите клапаны.

Седла клапанов

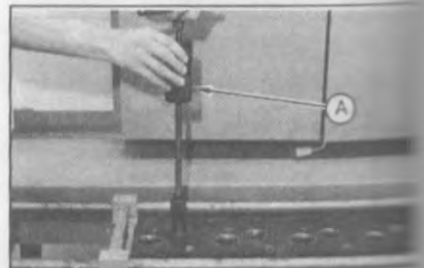
Двигатели 3306, 3306В, 3306С, 3406В, 3406С

Снятие

Подготовительные операции:

а. Снимите клапаны.

1. С помощью экстрактора и специального съемника (А) выбейте из головки блока цилиндров седла клапанов.

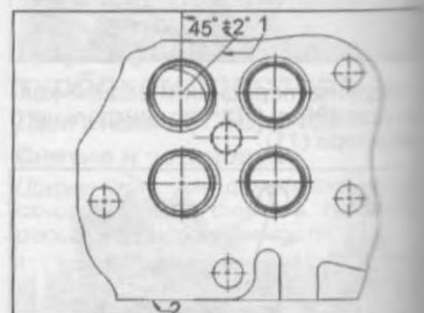


2. Прочистите посадочное место седла в головке блока цилиндров и удалите все образовавшиеся заусенцы.

Установка

3. Охладите новое седло клапана. С помощью оправки (А) запрессуйте седло в головку блока цилиндров.

Внимание: В двигателе 3406С седло впускного клапана имеет ширину для закрутки воздуха. Установите это седло так, чтобы центр ширины находился под углом 43...47 градусов к линии, соединяющей центры седла впускных клапанов, как показано на рисунке.



1 - центр ширмы, 2 - сторона впускных каналов.

4. Доработайте седло до размеров, приведенных в главе "Спецификация".

Заключительные операции:

а. Установите клапаны.

Направляющие мостиков клапанов

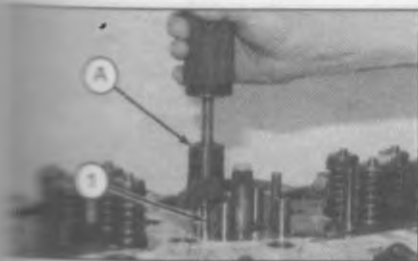
Двигатели 3406В, 3406С

Снятие

Подготовительные операции:

а. Снимите клапаны.

С помощью инерционного съемника выбейте из головки блока направляющую (1) мостика клапанов.



Установка

С помощью оправки (A) установите направляющую.



Завершающие операции:
установите клапаны

База масляного фильтра

Двигатели 3306, 3306В, 3306С, 3306С

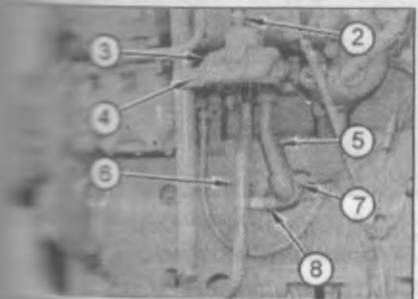
Удаление и установка
3306В, 3306С

С помощью ключа (А) отверните канистру масляного фильтра (К).



3306С. Пример.

Отверните гайку (2) и отсоедините трубку поддержки. Отверните гайку (3), снимите шайбу, проставку и трубку поддержки трубки (6). Удалите трубку (5). Отсоедините трубку (5). Отверните болты крепления базы (5) и (6) и прокладками.



3306С. Пример.

3. Снимите трубки (5) и (6) с базы (3) масляного фильтра.

4. При необходимости удалите два уплотнительных кольца сверху базы масляного фильтра.

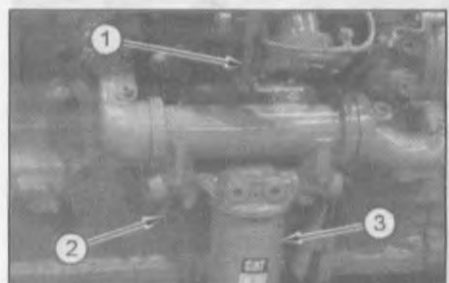
5. Проверьте состояние прокладок и уплотнительных колец. При повреждении прокладок и уплотнений замените их новыми.

6. Установка проводится в обратном порядке.

Примечание: нанесите чистое моторное масло на все уплотнения. При установке канистры масляного фильтра следуйте инструкциям, приведенным на канистре.

3406В, 3406С

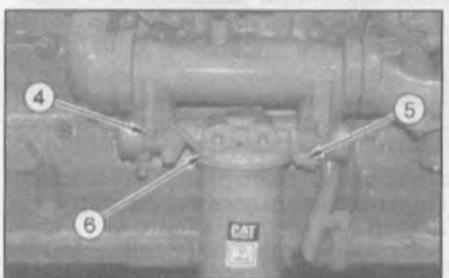
1. Отверните пробку (2) и слейте масло из базы фильтра в подходящую емкость.



2. С помощью ленточного ключа отверните канистру (3) фильтра.

3. Отсоедините масляный шланг (1) турбокомпрессора. Заглушите открытые отверстия.

4. Отверните четыре болта (4) крепления базы фильтра к маслоохладителю и шесть болтов (5) крепления к блоку.



5. Установка проводится в обратном порядке.

Разборка и сборка

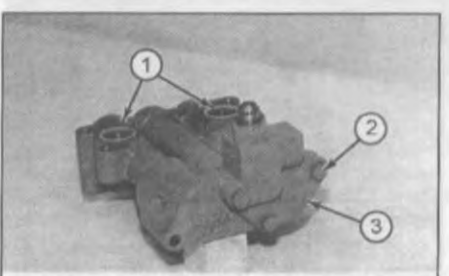
Подготовительные операции:

а. Снимите масляный фильтр и базу масляного фильтра.

1. Удалите уплотнительные кольца (1).

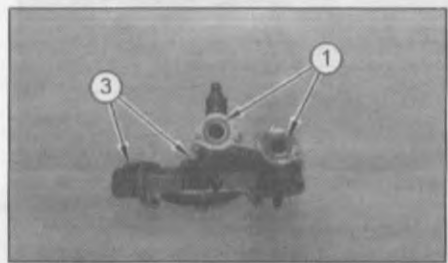
3306, 3306В, 3306С

2. Отверните болты (2), снимите крышку (3) и прокладку (6).



3306С.

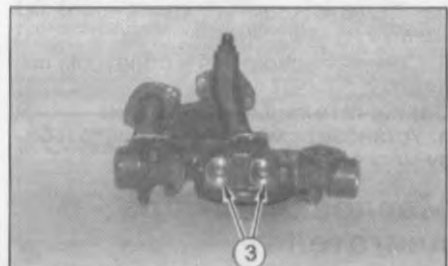
Примечание: На двигателях 3306 и 3306В вместо единой крышки базы фильтра установлены две крышки на каждый клапан.



3406С

3406В

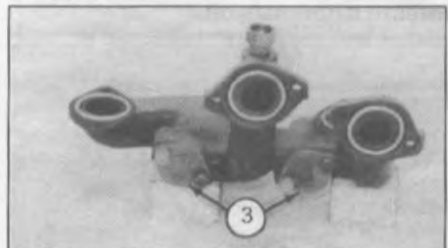
2. Снимите крышки (3) перепускных клапанов.



3406С

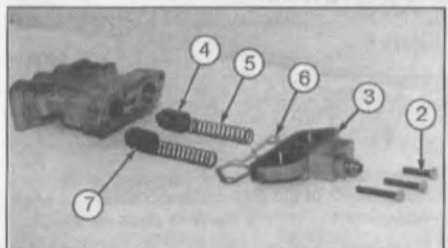
2. Выверните пробки (3) перепускных клапанов.

Примечание: на некоторых модификациях двигателя вместо резьбовых пробок установлены крышки, которые крепятся болтами.

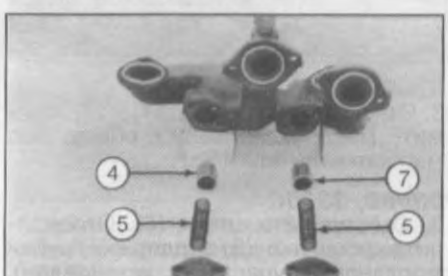


Все двигатели

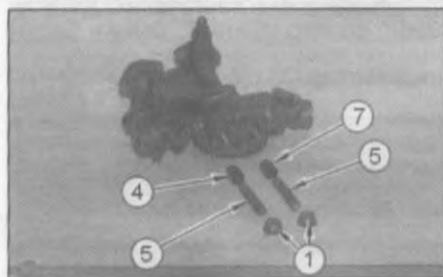
3. Удалите пружины (5), клапаны (4) (7).



3306, 3306В, 3306С.



3406В.



3406C.

Примечание:

• Клапан (4) отвечает за перепуск масла мимо масляного фильтра, а клапан (7) - за перепуск масла мимо маслоохладителя.

• Проверьте состояние прокладок и уплотнительных колец. При повреждении прокладок или уплотнений замените их новыми.

3. Сборка проводится в обратном порядке.

Заключительные операции:

а. Установите масляный фильтр и базу масляного фильтра.

Маслоохладитель двигателя

Двигатели 3306, 3306В, 3306С

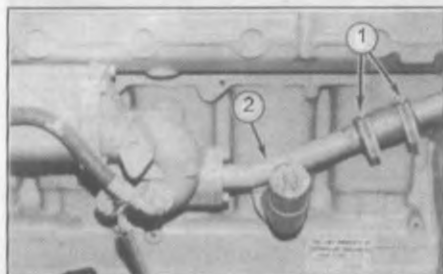
Снятие

Подготовительные операции:

а. Снимите масляный фильтр и базу масляного фильтра.

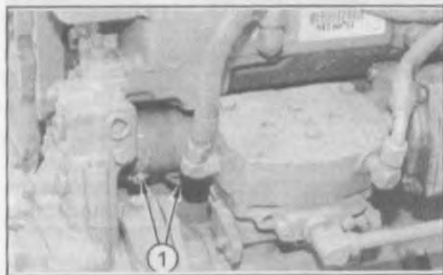
3306В

1. Ослабьте хомуты (1), отверните болты крепления и снимите трубку (2) вместе с прокладкой.



Все двигатели

2. Ослабьте хомуты (1) крепления шланга.

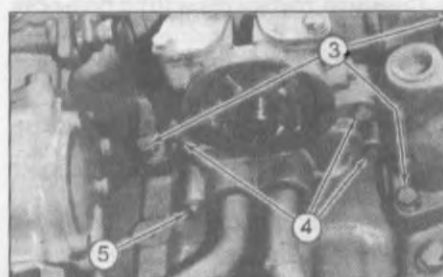


3306

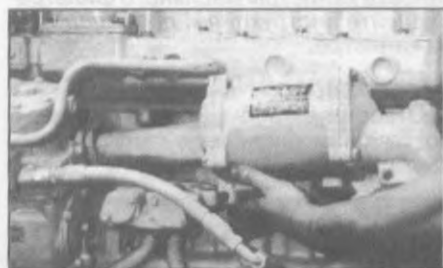
3. Отверните болты (3), (4) и (5), снимите маслоохладитель в сборе. Вес маслоохладителя 18 кг.

3306В, 3306С

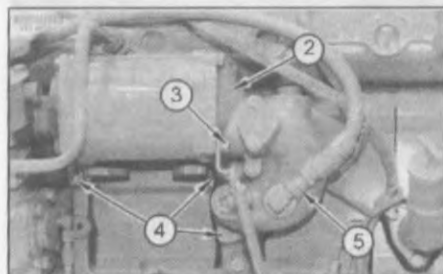
3. Отсоедините шланг (5). Отсоедините кронштейн (3) поддержки трубки масляного щупа (если установлен). Удалите три болта (4) и снимите маслоохладитель (2) в сборе.



3306.



3306.



3306В, 3306С.

Все двигатели

Примечание: Проверьте состояние прокладок. При повреждении прокладок замените их новыми.

4. Установку проводите в обратном порядке.

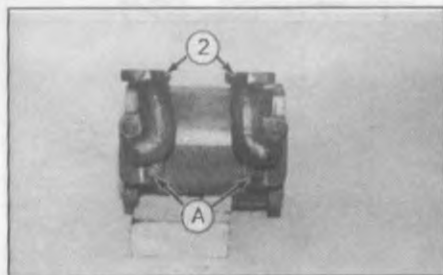
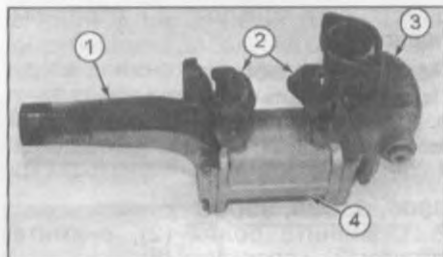
Заключительные операции:

а. Установите масляный фильтр и базу масляного фильтра

Разборка и сборка

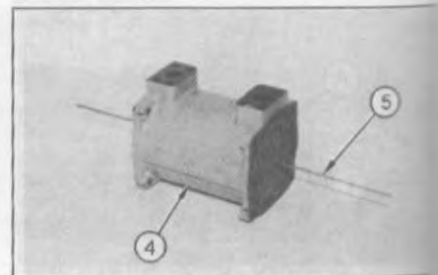
Подготовительные операции:

а. Снимите маслоохладитель
1. Отделите патрубок (1), два угольника (2) и крышку (3) от радиатора (4).



Примечание: болты (А) имеют двенадцатигранную головку.

2. Прочистите трубки радиатора (4) стержнем (5) диаметром 3,96 мм.



Примечание: Снимите уплотнительные кольца и осмотрите их. При повреждении уплотнений замените их новыми.

3. Сборку проводите в обратном порядке.

Заключительные операции:

а. Установите маслоохладитель.

Двигатели 3406В, 3406С (без горного тормоза BrakeSave)

Снятие и установка

1. Слейте масло из охладителя.

2. Отверните четыре болта (3) крепления охладителя к блоку цилиндров.



3. Отверните четыре болта (1) крепления охладителя к блоку цилиндров. Снимите охладитель масла (2).



4. Установка проводится в обратном порядке. Смажьте моторным маслом уплотнительные кольца (4) периферийной муфты (5) водяной трубы.



Двигатели 3406В, 3406С (с горным тормозом)

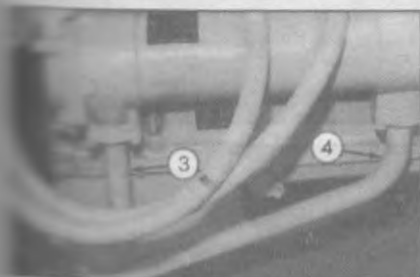
Снятие и установка

1. Слейте охлаждающую жидкость.

Отверните болт (1) и снимите скобу крепления масляных труб к управляющему клапану BrakeSaver.

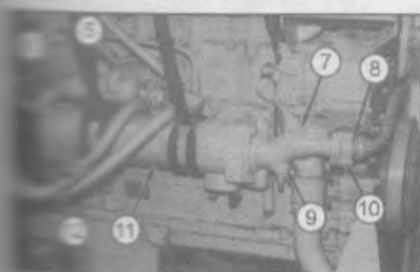


Соедините масляные трубы (3) и (4) и охладителя масла. Снимите скобу (2) с управляющего клапана.

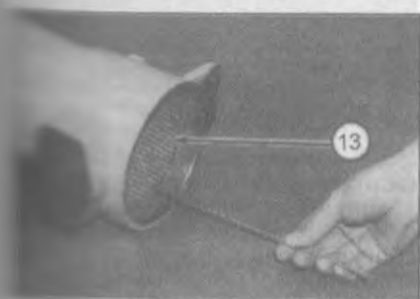


Закрепите на охладителе чалки водовоздушного устройства.

Охладителя около 54 кг
Отверните два болта (8) и отсоедините трубок (10) от переднего патрубков охладителя. Отверните два болта (7) и отсоедините передний шланг (9) от водяного насоса.



Отверните четыре болта (5), отсоедините задний патрубок охладителя от блока цилиндров. Снимите кронштейн (2).
Снимите охладитель масла.
Снимите с охладителя передний и задний патрубки.
Удалите трубки (13) охладителя прутком диаметром 3,8 мм.



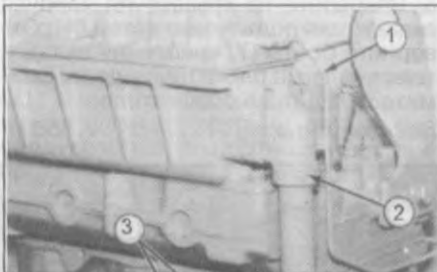
Проверьте состояние всех уплотнительных колец, замените при необходимости.
Установите передний и задний патрубки (6) и (9) на охладитель (11).

12. Установите охладитель на двигатель, установите кронштейн (12), пока болты крепления не затягивайте.
13. Установите прокладку и четыре болта (5) крепления заднего патрубка к блоку цилиндров, пока болты крепления не затягивайте.
14. Установите прокладку и два болта (7) крепления переднего патрубка к водяному насосу, пока болты крепления не затягивайте.
15. Установите прокладку и два болта (8) крепления переднего патрубка (9) к патрубку (10). Затяните все болты крепления.
16. Установите масляные трубы (3) и (4).
17. Установите скобу (2) крепления масляных труб к управляющему клапану BrakeSaver.
18. Если снимали нижнюю пробку масляного поддона, установите новую уплотнительную шайбу. Если снимали боковые пробки, нанесите на резьбу пробок герметик и тефлоновую ленту, затяните пробки.
Момент затяжки 70 - 90 Нм
19. Заполните систему охлаждения и залейте в двигатель масло.

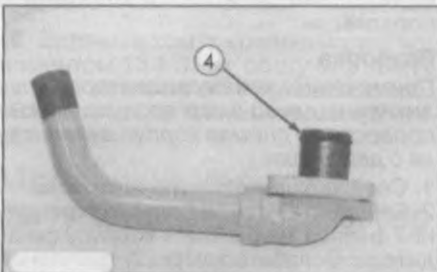
Водовоздушный охладитель наддувочного воздуха Двигатель 3306В

Снятие и установка

1. Слейте охлаждающую жидкость.
2. Ослабьте два хомута (3) и стяните шланг с трубы (2).



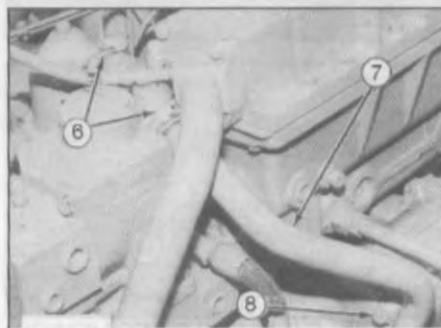
3. Отсоедините трубку (1) от крышки водовоздушного охладителя.
4. Отверните четыре болта крепления и снимите с крышки водовоздушного охладителя трубу (2).
5. Снимите с трубы уплотнительное кольцо (4).



6. Снимите переходник (5) вместе с прокладкой.

Примечание: Переходники (5) и (13) на каждом конце радиатора охладителя удерживаются уплотнительными кольцами.

7. Ослабьте хомуты (6) и стяните шланг с трубы вентиляции картера (7). Отверните болт (8) и снимите трубу (7).



8. Снимите шланг (9).



9. Ослабьте хомуты (11) и стяните шланг с трубы (10).
10. Отверните четыре болта крепления и снимите трубу (10).
11. Снимите с трубы уплотнительное кольцо (12).



12. Снимите переходник (13) вместе с прокладкой.



13. Отверните четыре болта (14) выходного воздухопровода охладителя.
14. Отверните болты (17), снимите крышку (18) вместе с прокладкой.

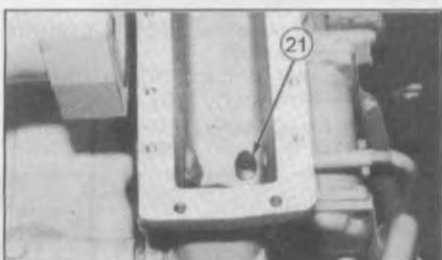
Снимите выпускную трубу (16) турбокомпрессора.



15. Выньте радиатор (20) охладителя. Снимите с обоих концов радиатора уплотнительные кольца (19).



16. Отверните два внутренних болта (21) крепления корпуса охладителя. Запомните места установки проставок под болты.



17. Отверните внешние болты (22), (23) крепления корпуса охладителя, снимите корпус и прокладку.
18. Установка в обратном порядке.



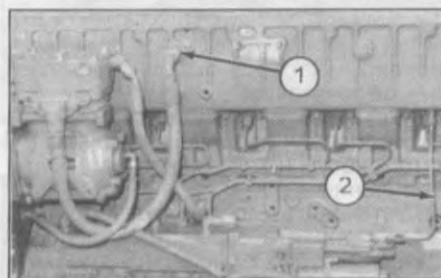
Примечание: проверьте состояние уплотнительных колец. При износе или повреждении уплотнительных колец замените их новыми.

Двигатель 3406B

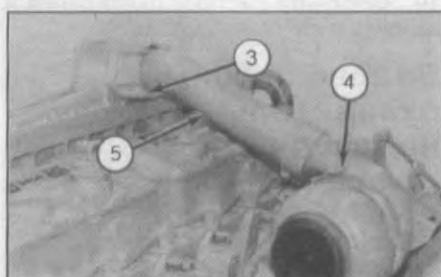
Снятие и установка

1. Слейте охлаждающую жидкость.

2. Сбросьте давление воздуха в воздушном ресивере.
3. Отсоедините от корпуса охладителя шланг (1) воздушного компрессора и трубку (2) передачи давления воздуха на корректор подачи топлива.

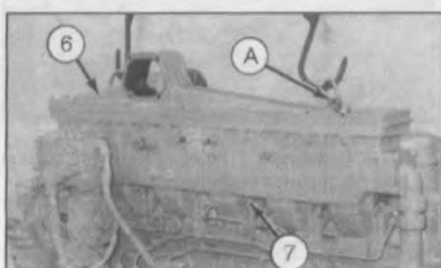


4. Отверните четыре болта (3) крепления фланца трубы ТКР к корпусу охладителя. Ослабьте хомут (4) крепления улитки компрессора ТКР и поверните компрессор вместе с трубой (5) для обеспечения рабочего пространства.



5. Закрепите на крышке (6) корпуса охладителя подъемные петли (А). Отверните болты (7) крепления охладителя к головке блока цилиндров. Снимите охладитель с двигателя.

Вес охладителя 36 кг

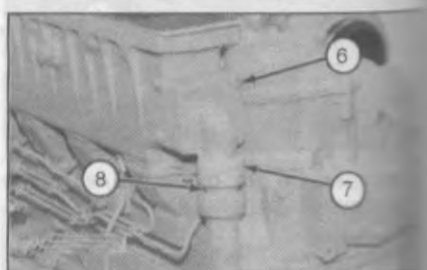
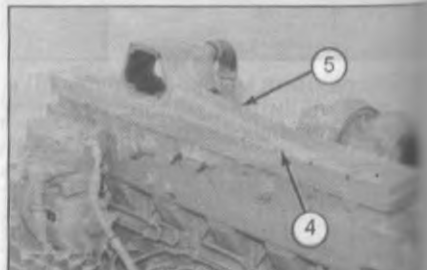


6. Установка проводится в обратном порядке.

Разборка

Примечание: замену радиатора охладителя наддувочного воздуха можно провести не снимая корпус охладителя с двигателя.

1. Слейте охлаждающую жидкость.
2. Отверните четыре болта (1) крепления фланца трубы ТКР к корпусу охладителя. Ослабьте хомут (2) крепления улитки компрессора ТКР и поверните компрессор вместе с трубой (3) для обеспечения рабочего пространства.
3. Для облегчения сборки нанесите метки на болты (4) крепления крышки (5) корпуса охладителя местами их установки. Отверните болты и снимите крышку.
4. Отверните четыре болта (6), снимите патрубок (7), два переходника и муфту (8).



5. Отверните четыре болта (9), снимите патрубок (10) и два переходника (11).



6. Выньте радиатор охладителя из корпуса охладителя (13).



7. При необходимости снимите уплотнительные кольца и прокладку.

Сборка

1. Проймите и проверьте все детали охладителя наддувочного воздуха. При сборке смазывайте уплотнительные кольца чистым моторным маслом.
2. Установите на радиатор охладителя уплотнительные кольца. Прокладку приклейте герметиком.
3. Уложите радиатор охладителя корпус меткой "Jacket Water Air" в направлении входа воздуха в охладитель.

Установите крышку корпуса. Проверьте правильность установки болта крепления крышки.
Затяните болты крепления крышки. Момент затяжки 25 ± 7 Нм.
Примечание: после запуска и прогрева двигателя подтяните болты этим моментом.

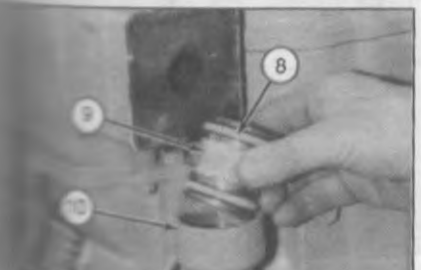
Установите на корпус охладителя переходник (5) и переходник (6).



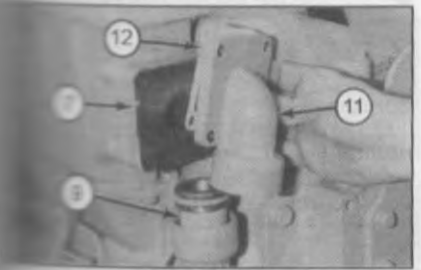
Установите переходник (7) в переходник (6).



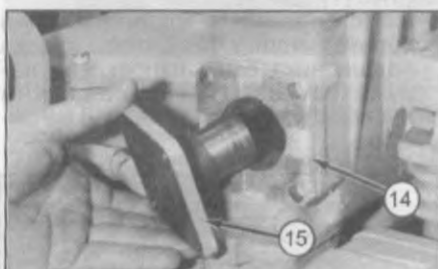
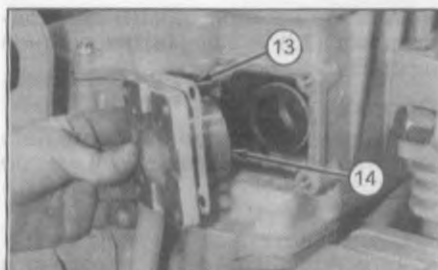
Установите на муфту (9) уплотнительное кольцо (8) и установите муфту (10).
Установите патрубок (11) на муфту.



Установите прокладку (12) между патрубком (11) и переходником (7). Затяните четыре болта крепления патрубков к корпусу охладителя.



Установите на корпус охладителя переходник (13) и переходник (14). Установите переходник (15) в переходник (14).
Установите на трубу (17) уплотнительное кольцо (16). Установите переходник (19) между патрубком (18) и переходником (15). Установите пат-



рубков на трубу, затяните четыре болта крепления патрубка к корпусу охладителя.

13. Поверните улитку компрессора (21) вместе с трубой (20) до совмещения фланцев трубы и охладителя наддувочного воздуха. Затяните 4 болта крепления трубы.



14. Затяните хомут крепления улитки моментом 18 ± 3 Нм, обстучите хомут и снова затяните этим же моментом.
15. Заполните систему охлаждения двигателя.

Масляный насос

Двигатели 3306, 3306В, 3306С

Примечание: на отдельных модификациях двигателей могут быть установлены двухсекционные насосы, информация о размерах второй секции приведена в главе "Спецификация".

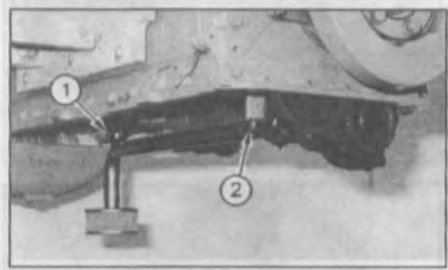
Снятие

Подготовительные операции:

а. Снимите масляный поддон.

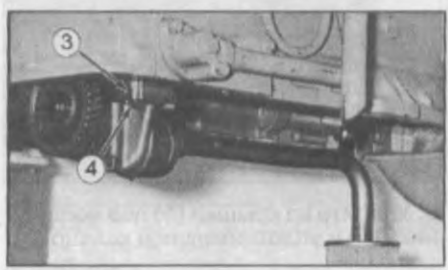
1. Отогните ус стопорной шайбы и отверните болт (1).

Примечание: В зависимости от конструкции масляного поддона болт (1) поддержки маслозаборника может отсутствовать.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: при снятии масляного насоса может упасть паразитная шестерня привода. Это может стать причиной несчастного случая, обязательно поддерживайте паразитную шестерню.

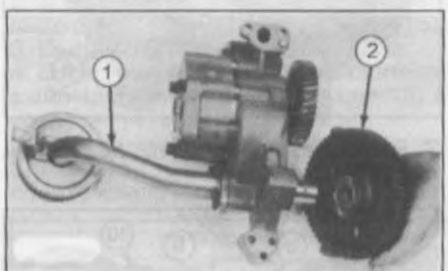
2. Отогните два уса стопорной шайбы (4) с левой стороны двигателя. Отверните четыре болта (2) и (5) и снимите масляный насос вместе с маслозаборником.



Разборка

а. Снимите масляный насос.

1. Снимите паразитную шестерню (2). Отверните два болта и снимите маслозаборник (1).



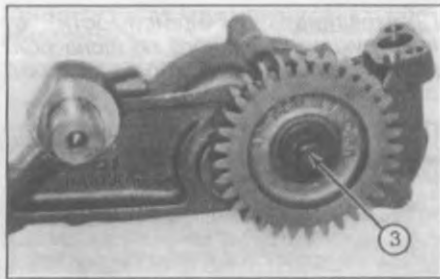
2. С помощью оправки выбейте подшипник (2) паразитной шестерни.



3. Отверните болт (3) крепления ведущей шестерни насоса.

4. С помощью съемника подшипников и прессы снимите ведущую шестерню с вала насоса.

5. Отверните три болта (4), снимите шайбы и крышку (5) насоса.



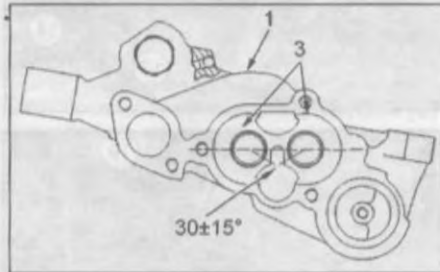
9. Удалите из корпуса (10) два подшипника (13) и вал (14) паразитной шестерни.

Сборка

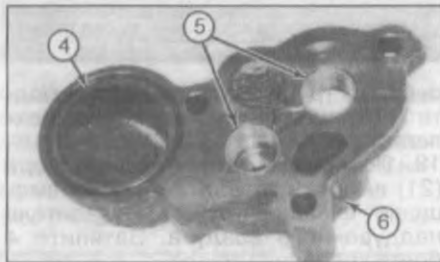
Примечание: проверьте состояние уплотнительных колец. При износе или повреждении уплотнительных колец замените их новыми.

1. С помощью оправки и пресса установите подшипники (3) в корпус (1):

а. Установите подшипники (3) в корпус насоса так, чтобы фаска подшипника была направлена наружу. Замки подшипников должны располагаться, как показано на рисунке.



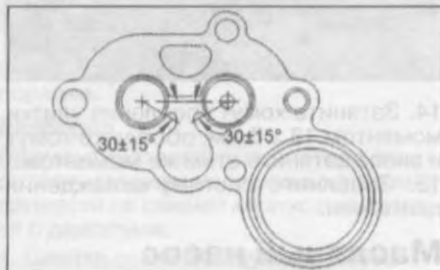
б. Запрессуйте вал (2) паразитной шестерни так, чтобы он выступал из корпуса на $30,50 \pm 0,25$ мм, см. спецификацию.



2. С помощью оправки и пресса установите подшипники (5):

а. Установите подшипники (5) в крышку насоса так, чтобы фаска подшипника была направлена наружу.

б. Замки подшипников должны располагаться, как показано на рисунке.



3. Проверьте состояние уплотнительного кольца (4) в крышке (6), замените при необходимости.

4. Перед сборкой проверьте состояние и соответствие техническим характеристикам всех деталей масляного насоса. См. главу "Спецификация".

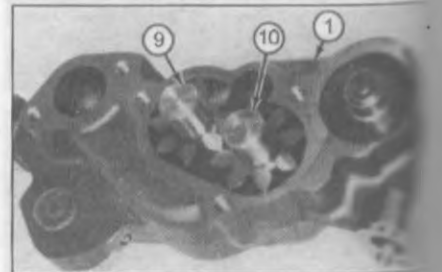
5. При сборке смазывайте все детали масляного насоса чистым моторным маслом.

6. Проверьте редукционный клапан (8), если давление срабатывания кла-

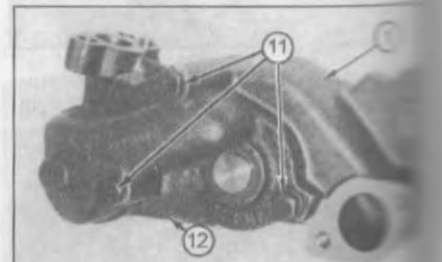
пана не равно регламентированной величине, замените клапан. Установите клапан (8) в корпус (1) и затяните болт (7) крепления клапана.



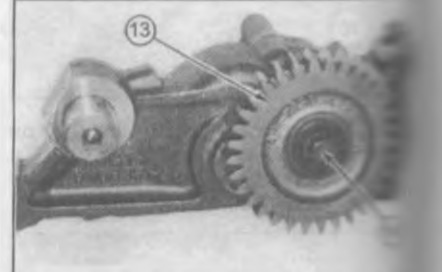
7. Установите два вала-шестерни (8) и (10) в корпус (1).



8. Установите крышку (12) насоса в корпус (1), закрепите крышку болтами (11) с шайбами.

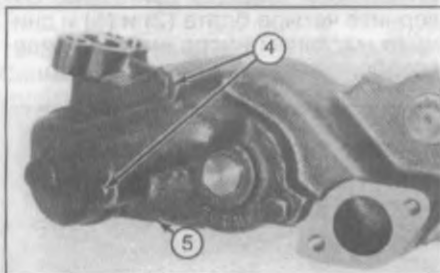
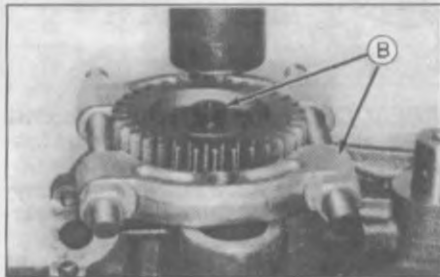


9. С помощью пресса установите вал насоса ведущую шестерню.

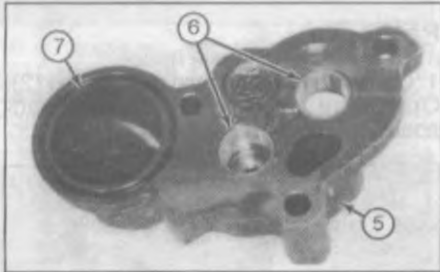


10. Закрепите ведущую шестерню болтом (14).

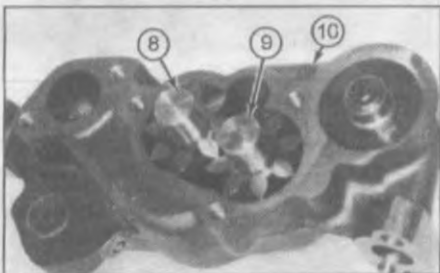
11. С помощью оправки установите подшипник (15) в паразитную шестерню (16) заподлицо с наружной поверхностью шестерни.



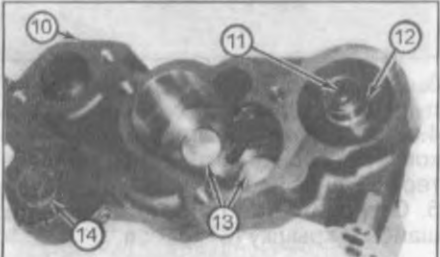
6. Удалите из крышки (5) два подшипника (6) и уплотнительное кольцо (7).



7. Выньте из корпуса (10) два вала и шестерни (8) и (9).



8. Отверните болт (11) и выньте из корпуса (10) редукционный клапан (12).



Установите паразитную шестерню (1).

Примечание: после сборки насос должен свободно вращаться от руки.

Заключительные операции:

Установите масляный насос.

Установка

Установите насос на блок цилиндра. Паразитная шестерня должна войти в зацепление с шестерней коленчатого вала. Установите новые стопорные шайбы.

Примечание: на паразитной шестерне могут быть нанесены установочные метки. Они нужны только при установке масляного насоса на четырехцилиндровые двигатели с уравновешивающими валами.

Болты стопорных шайб не должны касаться к поверхности прокладки клапана картера.

Заключительные операции:

Установите масляный поддон.

Двигатели 3406В, 3406С

Примечание: на отдельных модификациях двигателей могут быть установлены двухсекционные насосы, информация о размерах второй секции приведена в главе "Спецификация".

Установка и установка

Подготовительные операции:

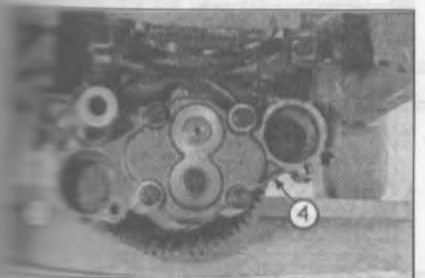
Удалите масляный поддон.

Примечание: в зависимости от конструкции масляного поддона и модификации двигателя труба маслозаборника может быть короткой или длинной.



Отверните болты крепления и снимите трубу (2) маслозаборника и трубу сливной магистрали.

Отверните три болта (3) крепления масляного насоса (4) к блоку двигателя. Снимите масляный насос.



Установка проводится в обратном порядке.

Заключительные операции:

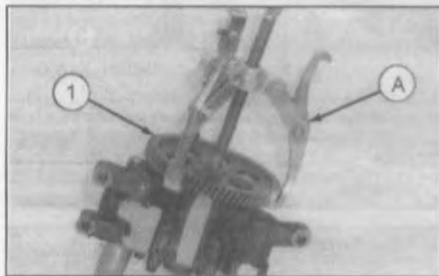
Установите масляный поддон.

Разборка и сборка

Подготовительные операции:

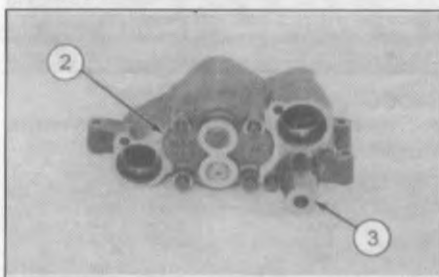
Удалите масляный насос.

1. Отверните болт крепления шестерни (1) привода насоса.



2. С помощью съемника (А) демонтируйте шестерню, снимите с вала насоса шпонку.

3. Снимите колпак (3) редукционного клапана.



4. Выньте пружину и редукционный клапан.

5. Снимите крышку (2) насоса.

6. Проверьте состояние подшипников в крышке и корпусе, замените при необходимости.

Примечание: порядок замены подшипников описан в разделе ремонта насоса двигателей 3306, установочные размеры приведены в главе "Спецификация".

7. Сборка проводится в обратном порядке.

Заключительные операции:

а. Установите масляный насос.

Водяной насос

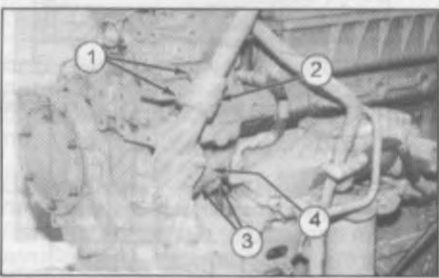
Двигатели 3306, 3306В, 3306С

Снятие и установка

1. Слейте охлаждающую жидкость из системы охлаждения.

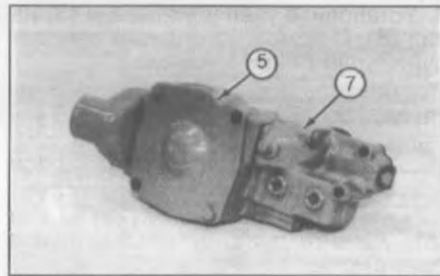
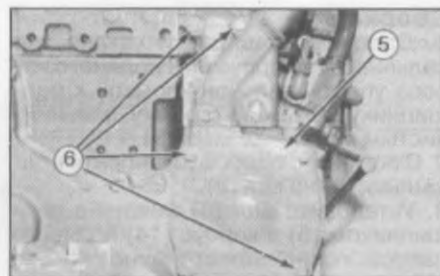
2. Ослабьте хомуты (1) и (3). Отсоедините от водяного насоса шланги (2) (4).

3. Поддерживая насос (5), отверните четыре болта (6), снимите шайбы и водяной насос с прокладкой.

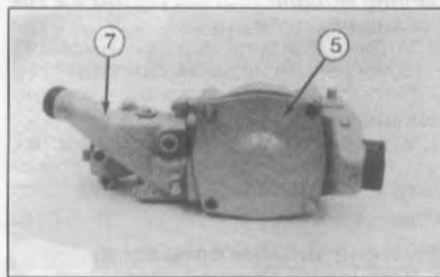


4. Снимите патрубок (7) и прокладку. 5. Установка проводится в обратном порядке.

6. Заполните систему охлаждения охлаждающей жидкостью до штатного уровня. Тип жидкости и порядок заправки приведены в руководстве по техническому обслуживанию.



3306, 3306С.



3306В.

Разборка

Подготовительные операции:

а. Снимите водяной насос

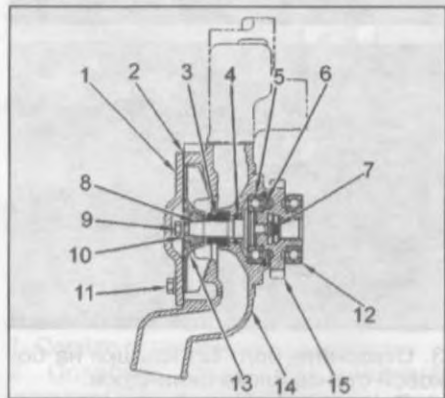
1. Отверните болт (7), снимите шайбу. Удалите подшипник (12) вместе с шестерней (15).

2. С помощью оправки и прессы снимите подшипник (12) с шестерни (15).

3. Снимите стопорное кольцо (8).

4. Отверните два болта (11), снимите шайбы, крышку (1) и прокладку (2) с корпуса (14) водяного насоса.

5. Выверните болт (9) примерно на 6,5 мм. Ударом по болту киянкой сбейте крыльчатку (13) с конуса вала.



6. Удалите болт (9), шайбу (10), крыльчатку (13).

7. Снимите подшипник (5) вместе с валом (8).

8. С помощью оправки и прессы снимите подшипник (5).

9. Удалите уплотнение (3).

10. Снимите сальник (4).

Сборка

1. С помощью оправки установите сальник (4) в корпус (14) водяного насоса уплотнительной кромкой к подшипнику. Смажьте кромку сальника чистым моторным маслом.

2. С помощью пресса установите подшипник (5) на вал (8).

3. Установите вал (8) вместе с подшипником (5) в корпус (14) водяного насоса. Установите стопорное кольцо (6).

4. Установите узел уплотнения (3) на вал (8). С помощью оправки запрессуйте уплотнение в корпус.

Примечание: на ранних моделях двигателей 3306С и двигателе 3306В уплотнение (3) было составным, см. раздел "Сборка" водяного насоса двигателя 3406С.

5. Установите крыльчатку (13) на вал (8), уложите шайбу (10) и затяните болт (9).

Момент затяжки:

ранние модели 38 ± 2 Нм

поздние модели 47 ± 9 Нм

6. Установите прокладку (2) и крышку (1) и закрепите их двумя болтами (11).

7. С помощью пресса установите подшипник (12) на шестерню (15).

8. Установите шестерню (15) вместе с подшипником (12) на вал (8). Установите шайбу и болт (7). Затяните болт.

Момент затяжки 97 ± 7 Нм

Заключительные операции:

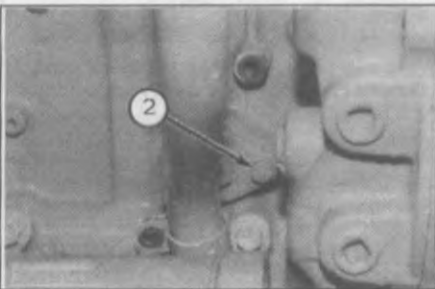
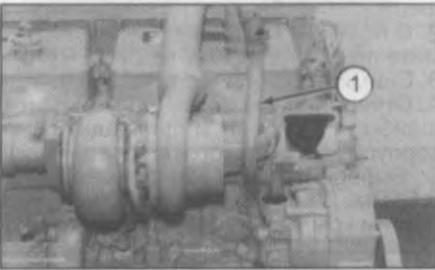
а. Установите водяной насос.

Двигатели 3406В, 3406С

Снятие и установка

1. Слейте охлаждающую жидкость.

2. Отверните болт (1) клипсы поддержки трубы вентиляции картера, отодвиньте трубу в сторону.

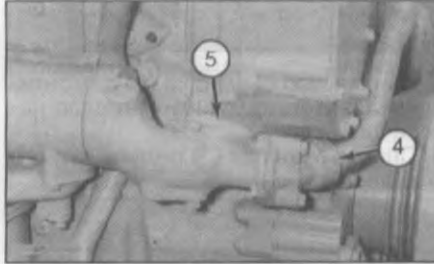


3. Отверните болт (2) крышки на боковой стенке блока цилиндров.

4. Отверните четыре болта (3) крепления крышки водяного насоса, снимите крышку.

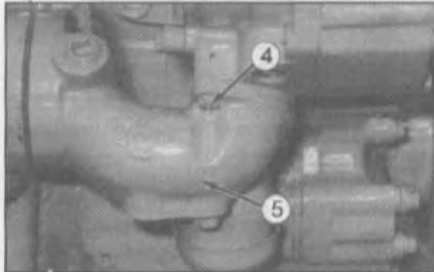
3406В

5. Отверните два болта и снимите патрубок (4). Отверните два болта и снимите патрубок (5) с водяного насоса.



3406С

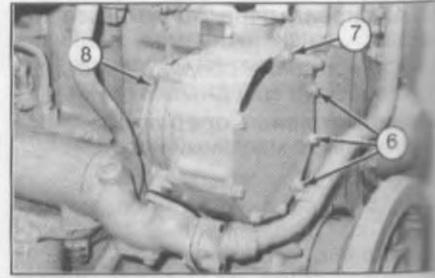
5. Отверните два болта (4) крепления патрубка (5), снимите патрубок.



3406В

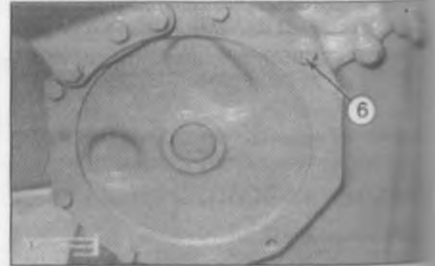
6. Отверните шесть длинных болтов (7) крепления водяного насоса к плите распределительных шестерен. Снимите водяной насос.

Примечание: отворачивать болты (6) нет необходимости, они только крепят крышку насоса к крышке распределительных шестерен.



3406С

6. Отверните шесть болтов (6) крепления водяного насоса к плите распределительных шестерен. Снимите водяной насос.



7. Установка проводится в обратном порядке.

8. Заполните систему охлаждения охлаждающей жидкостью до штатного уровня. Тип жидкости и порядок заправки приведены в руководстве по техническому обслуживанию.

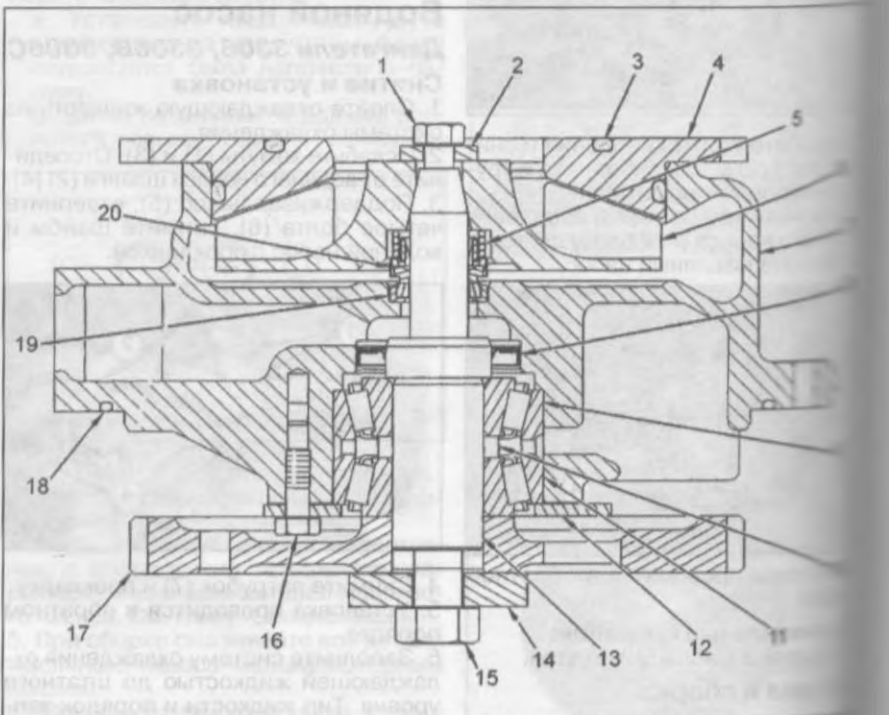
Разборка

Подготовительные операции:

а. Снимите водяной насос.

Примечание: в зависимости от конструкции могут быть установлены шариковые или роликовые подшипники.

1. Снимите с переходника (4) уплотнительное кольцо (3). Снимите переходник с корпуса (7). Снимите уплотнительное кольцо с посадки переходника.



Разборка водяного насоса 3406, 3406С.

Отверните болт (1), снимите шайбу (2) с помощью съемника демонтажа (3) с вала (13).

Снимите с вала пружину и сальник (8).

Отверните четыре болта (16) крепления держателя вала (12) к корпусу насоса. Снимите уплотнительное кольцо (18) корпуса (7).

Из корпуса выньте вал и шестерню насоса. Отверните болт (15), снимите с вала шайбу (14) и держатель (12).

С помощью пресса снимите шестерню вала (13). Снимите подшипник насоса (10) и подшипник (11).

Из корпуса снимите сальник (8).

Отверните корпус и удалите керамическое кольцо (20) и сальник (19).

Сборка

Положите вал (13) в растворитель. Установите на вал подшипник (9), шайбу (10) и подшипник (11).

Установите на вал держатель (12), шестерню (17), шайбу (14) и болт (15). С помощью оправки установите в корпус насоса (7) сальник (8) уплотнительной кромкой внутрь корпуса. Установите уплотнительную кромку чистым моторным маслом.

Установите в корпус новое уплотнительное кольцо (18).

Установите вал (13) и шестерню насоса в корпус насоса. Установите болты (16) крепления держателя вала (12) к корпусу насоса.

Установите керамическое кольцо (20) и угольное кольцо (19). Запрессуйте кольцо ручным прессом через отверстие в корпусе.

Внимание:

Для облегчения сборки допускается использовать для смазки чистую моторную смазку. Не касайтесь руками несущих поверхностей керамического или угольного кольца и не допускайте попадания масла или другой смазки.

Устанавливайте керамическое кольцо гладкой поверхностью к корпусу насоса.

После установки угольного кольца насос должен вращаться вместе с валом.

Снимите пружину с сальника (5).

Установите сальник на вал (13) до упора сальником керамического кольца. Установите на место пружину (5).

Установите на вал крыльчатку (6), шайбу (2) и болт (1). Затяните болт (1) с моментом затяжки $39 \pm 3 \text{ Нм}$.

Установите на посадку переходник (4) уплотнительное кольцо. Смажьте кольцо моторным маслом.

Установите на переходник (4) уплотнительное кольцо (3).

Установите переходник (4) на корпус насоса.

Важные операции:

Установите водяной насос.

Термостат

Двигатели 3306, 3306В, 3306С

Снятие и установка

Слейте охлаждающую жидкость из двигателя.

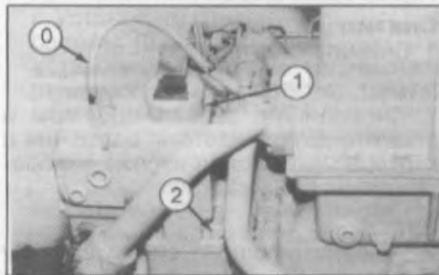
Отверните болт (1), снимите шайбу (2) с помощью съемника демонтажа (3) с вала (13).

Снимите с вала пружину и сальник (8).

Отверните четыре болта (16) крепления держателя вала (12) к корпусу насоса. Снимите уплотнительное кольцо (18) корпуса (7).

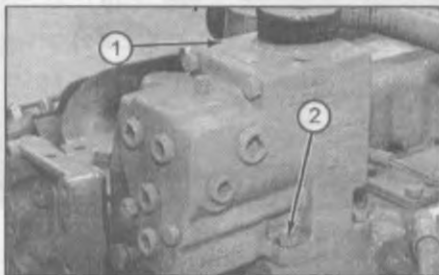
3306, 3306В

2. Отсоедините шланг (0), отверните болты (2) и снимите корпус термостата (1) и прокладку.



3306С

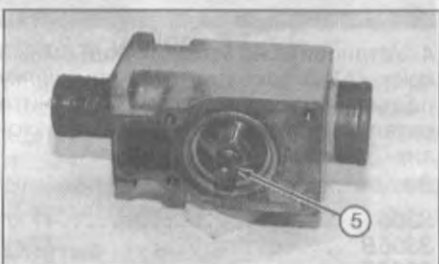
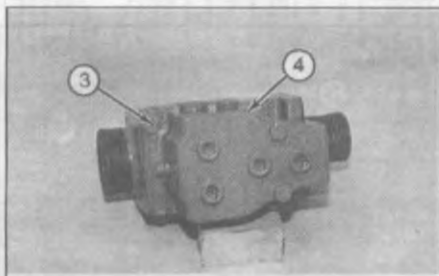
2. Отверните четыре болта (2). Снимите корпус термостата (1) и прокладку.



Все двигатели

3. Отверните четыре болта (3), снимите крышку (4) и прокладку.

4. Выньте термостат (5).



5. С помощью съемника удалите уплотнение из корпуса термостата.

6. Установка проводится в обратном порядке.

Примечание: проверьте состояние прокладок и уплотнительных колец. При повреждении прокладок или уплотнительных колец замените их новыми.

Внимание: неверная установка термостата приведет к перегреву двигателя. Ориентация термостата показана выше на сопроводительном рисунке.

7. Заполните систему охлаждения до штатного уровня. Требуемый тип

жидкости и порядок заправки приведены в руководстве по техническому обслуживанию.

Двигатель 3406В

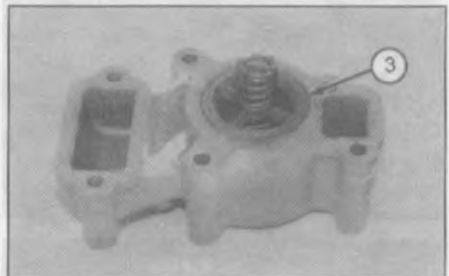
Снятие и установка

1. Слейте охлаждающую жидкость. 2. Отверните шесть болтов крепления, снимите корпус термостата и прокладку.

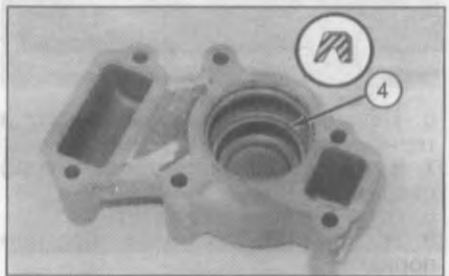
3. Отверните три болта и снимите коллектор (2) с блока цилиндров и крышки водяного насоса.



4. Выньте термостат (3) из корпуса.



5. Удалите из корпуса сальник (4). 6. Установка проводится в обратном порядке.



Двигатель 3406С

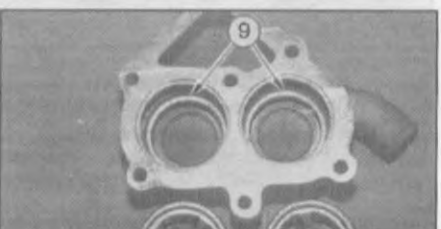
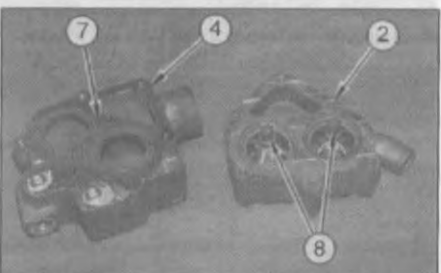
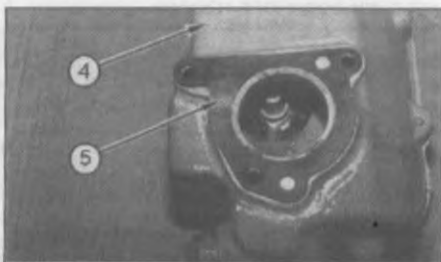
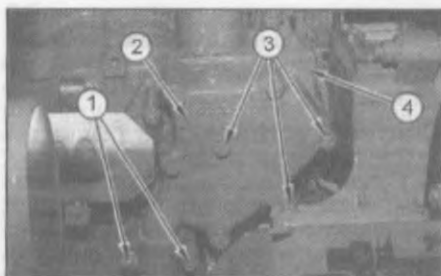
Снятие и установка

1. Слейте охлаждающую жидкость. 2. Ослабьте хомуты (1) водяного шланга. Отверните три болта (3), снимите шайбы.

3. Снимите корпус термостата (2) вместе с водяным коллектором (3).

4. Снимите прокладку (5) с водяного коллектора (4).

5. Отверните четыре болта (6). Снимите корпус термостата (2) с водяного коллектора (4).



6. Снимите прокладку (7) корпуса термостата.
7. Выньте из корпуса термостата (2) два термостата (8).
8. Удалите два сальника (9).
9. Установка проводится в обратном порядке.

Примечание: проверьте состояние прокладок и уплотнительных колец. При повреждении прокладок или уплотнительных колец замените их новыми.

Внимание: неверная установка термостата приведет к перегреву двигателя. Ориентация термостата показана выше, на сопроводительном рисунке.

10. Заполните систему охлаждения. Требуемый тип жидкости и порядок заправки приведены в руководстве по техническому обслуживанию.

Маховик

Двигатели 3306, 3306В, 3306С и 3406В, 3406С без горного тормоза BrakeSaver

Снятие

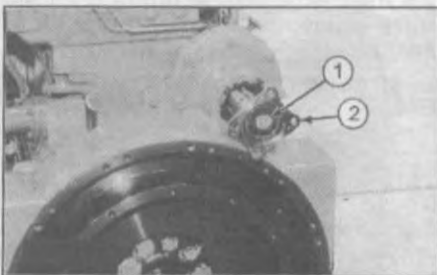
1. Снимите стартёр.

3306В, 3406С

2. Отсоедините разъем проводки и снимите датчик частоты вращения с картера маховика во избежание повреждения датчика.

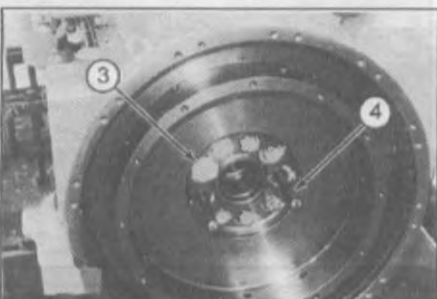
3306С

2. Отверните болт (1), снимите шайбу и фланец (2) заднего вала отбора мощности.



Все двигатели

3. Удалите два болта (3), расположенные друг против друга и установите на их места две направляющих шпильки 5/8"-18 (4). Нанесите метку на верхнюю часть маховика для правильного центрирования при установке.

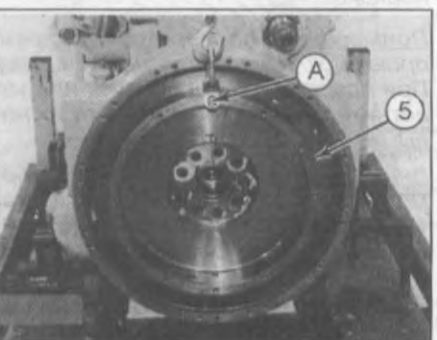


4. Установите на маховик подъемный крюк (А) и закрепите на нем чалку подъемного устройства. Отверните остальные болты (3) и снимите маховик (5).

Вес маховика:

3306	41 кг
3306В	72 кг
3306С	61 кг
3406В, 3406С	65 кг

5. При необходимости удалите с маховика зубчатый венец.



Установка

Внимание: установка зубчатого венца проводится фаской зубьев вверх, как показано на рисунке. В этом случае при установке маховика фаски зубьев располагаются со стороны стартера, что обеспечивает правильное зацепление с шестерней стартера.

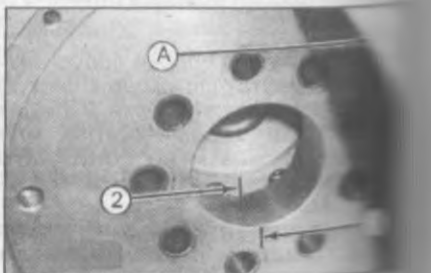


1. Нагрейте зубчатый венец (1) до температуры 320°C, но не более.
2. Установите на маховик подъемный крюк (А).

3. Заверните в коленчатый вал направляющих шпильки 5/8"-18.
4. Наденьте маховик (5) на направляющие шпильки. Совместите метку на коленчатом вале с меткой (3) на маховике. Заверните от руки болты крепления маховика. Удалите направляющие шпильки и установите два оставшихся болта. Затяните болты.

Момент затяжки:

3306, 3306В, 3306С	205 ± 20 Н·м
3406В, 3406С	270 ± 20 Н·м



5. Снимите крюк (А).
6. Проверьте биение маховика. Глава "Проверки и регулировки".
7. Установите стартер.

3306В, 3406С

8. Установите датчик частоты вращения:

- а. От руки заверните датчик в гнездо маховика.
- б. Отверните его на пол-оборота.
- в. Затяните контргайку.
- г. Подсоедините разъем проводки.

Двигатели 3406В, 3406С с тормозом BrakeSaver

Снятие и установка

1. Отверните болты крепления маховика.
2. Снимите маховик.

3. Установка проводится в обратном порядке.

Момент затяжки

Примечание: зубчатого венца нет, венец установлен на ведущей шестерне тормоза BrakeSaver.

Задний сальник коленчатого вала

Двигатели 3306, 3306В, 3306С, 3406В, 3406С

Инструмент

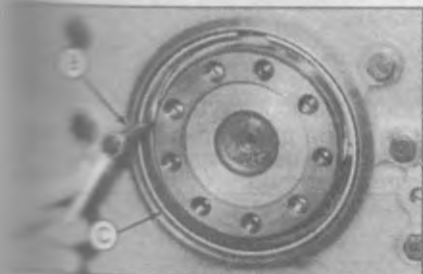
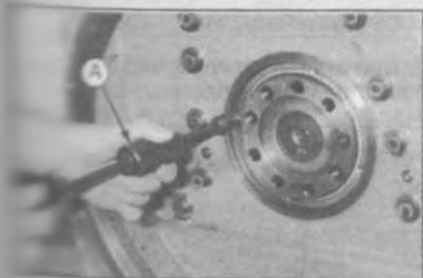
Подготовительные операции:

1. Снимите маховик.

Внимание: при замене заднего сальника одновременно заменяйте изношенную втулку.

2. С помощью инерционного съемника демонтируйте задний сальник коленчатого вала.

3. Установите деформатор (В), как показано на рисунке.



Внимание: при работе с деформатором следите за тем, чтобы не прорезать изношенную втулку, иначе можно повредить поверхность фланца коленчатого вала, в результате чего начнет течь масло.

4. Установите между деформатором и изношенной втулкой кольцо деформатора (С). Поверните деформатор для образования складки из втулки. Повторите эту операцию в других местах до высвобождения втулки.

5. Снимите приспособление (В) и (С) и выньте втулку рукой.

6. Проверка

Задний сальник и изношенная втулка могут применяться повторно. В процессе установки сальника не наносите никакой смазки.

Задний сальник коленчатого вала и изношенная втулка идут в комплекте и в любом случае не должны раздвигаться. Перед работой по замене сальника внимательно прочтите спецификацию, прилагаемую к комплекту сальника.

7. Установите задний сальник коленчатого вала (6) вместе с изношенной втулкой с помощью приспособления (В) следующим способом:

8. Нанесите внешнюю поверхность фланца (3) коленчатого вала и изношенную поверхность изношенной втулки (2) грунтом CAT-4C-9500.

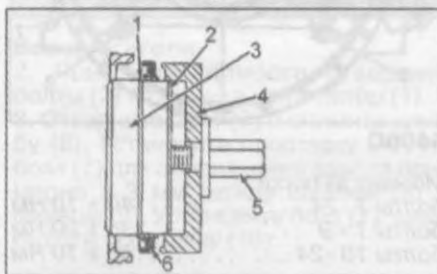
б. Нанесите на указанные поверхности клей CAT-4C-9507.

в. Установите направляющую оправку (2) на фланец коленчатого вала и закрепите ее тремя болтами.

г. Установите изношенную втулку (1) и сальник (6) на направляющую (1). Установите толкатель (4) на направляющую (2). Нанесите смазку на упорные поверхности толкателя и болта толкателя, заверните болт (5) толкателя в направляющую.

д. Заворачивайте болт (5) до контакта толкателя (4) с направляющей (1).

е. Снимите приспособление (А) и проверьте правильность установки втулки и сальника.



Примечание: размеры заднего и переднего сальника коленчатого вала двигателей 3406В, 3406С одинаковые, но винтовые маслосгонные канавки имеют разное направление. Если поменять сальники местами, масло будет выгоняться наружу.



Заключительные операции:

а. Установите маховик

Картер маховика

Двигатели 3306, 3306В, 3306С, 3406В, 3406С

Примечание: процедуры снятия и установки корпуса горного тормоза с картера маховика двигателей 3406В и 3406С с горным тормозом BrakeSaver описаны в разделе "Горный тормоз BrakeSaver".

Снятие

Подготовительные операции:

а. Снимите задний сальник коленчатого вала.

б. Снимите стартер.

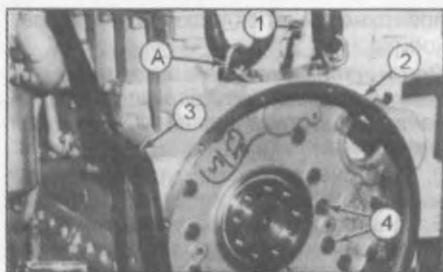
3306, 3306В, 3406В, 3406С

1. Ослабьте болты крепления масляного поддона к блоку цилиндров. Отверните болты крепления поддона к картеру маховика.

2. Установите проставку между поддоном и блоком цилиндров для отвода поддона от картера маховика.

3. Снимите трубу (1) слива масла из турбокомпрессора.

4. Отверните болт (3) крепления клипсы поддержки пучка проводов.



5. Установите подъемные крюки (А) и закрепите на них чалку подъемного устройства. Отверните болты (4) и снимите картер маховика (2).

Вес картера 32-39 кг

3306С

1. Выверните четыре болта (1) с тыльной стороны картера маховика.



2. Закрепите на картере маховика чалку (А) и подвесьте чалку на крюк подъемного устройства. Выверните шесть болтов (2).



3. Удалите пять гаек (5) и десять болтов (3). Снимите картер маховика (4).

Вес картера маховика 83 кг



Внимание: вместе с картером маховика может отойти задний редуктор отбора мощности.

Установка

Все двигатели

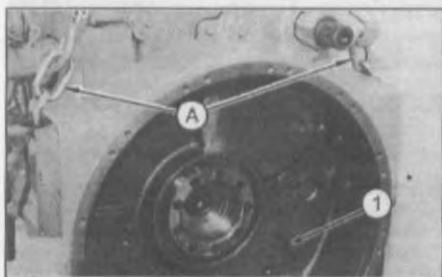
1. Очистите привалочные поверхности блока цилиндров и картера маховика от остатков старой прокладки. Установите на блок цилиндров новую прокладку.

2. Нанесите герметик RTV непрерывным тонким слоем по всей передней

поверхности прокладки картера маховика.

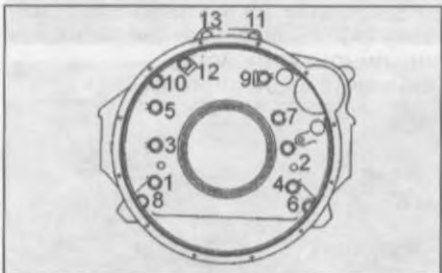
Примечание: установка картера маховика должна быть завершена в течение 20 минут с момента нанесения герметика.

3. Заверните в блок цилиндров две направляющих шпильки 1/2"-13 (1). Закрепите на картере маховика чалку (А) и подвесьте чалку на крюк подъемного устройства. Установите картер маховика на направляющие шпильки.



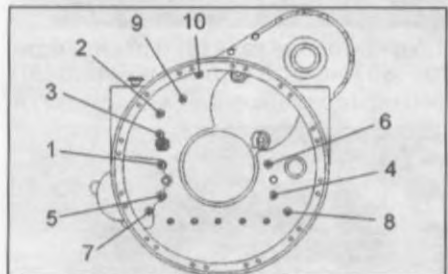
4. Заверните болты крепления картера маховика от руки. Снимите чалку и направляющие шпильки. Установите остальной крепеж.

5. Затяните болты крепления картера маховика в показанном на рисунке порядке.

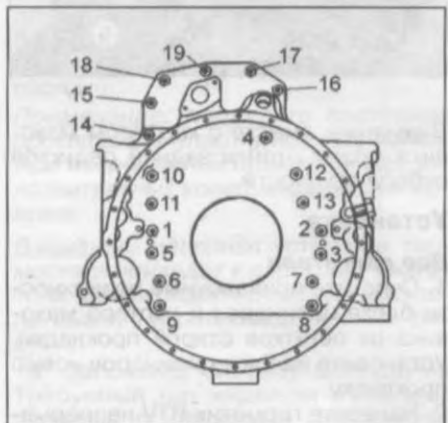


3306, 3306В.

Момент затяжки 100 ± 15 Нм



Момент затяжки 100 ± 15 Нм

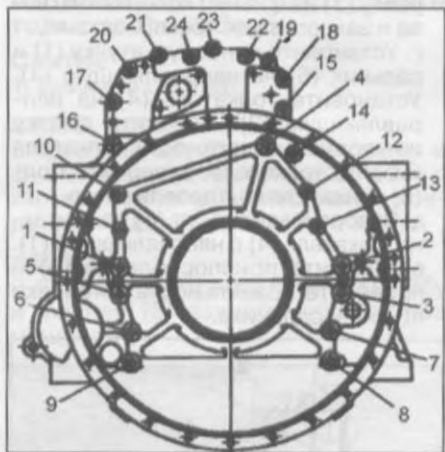


3406В.

Момент затяжки:

болты 1 - 9 135 ± 15 Нм

болты 10 - 19 55 ± 7 Нм



3406С

Момент затяжки:

болты 1 - 24 40 ± 10 Нм

болты 1 - 9 135 ± 20 Нм

болты 10 - 24 55 ± 10 Нм

3306, 3306В, 3406В, 3406С

6. Затяните болты крепления масляного поддона.

3306С

6. Установите четыре болта с тыльной стороны картера маховика.

Заключительные операции:

а. Установите задний сальник коленчатого вала.

б. Установите стартер.

Задний редуктор отбора мощности

Двигатели 3306В, 3406С

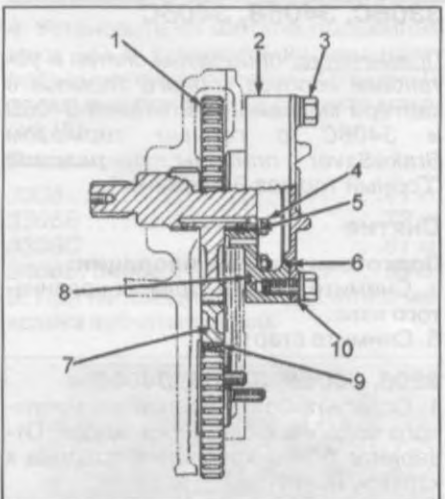
Снятие

Подготовительные операции:

а. Снимите картер маховика.

3306В

1. Снимите паразитную шестерню (7).



2. Снимите корпус узла отбора мощности с блока двигателя.

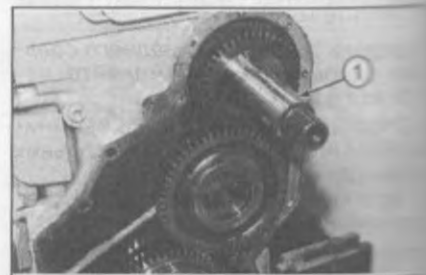
3. Отверните болты (3), снимите крышку (10) и вал-шестерню отбора мощности (1). Отверните шесть гаек (4).

4. Снимите переходник (2) и уплотнительные кольца (6) и (8).

5. При необходимости удалите шипники (5) и (9) вала-шестерни паразитной шестерни. Запомните положение отверстий подвода смазки для правильной установки подшипников.

3306С

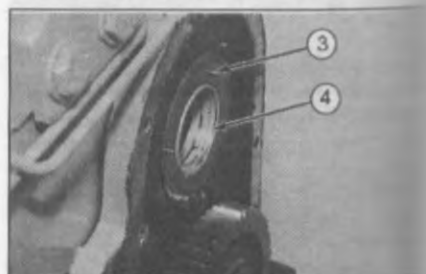
1. Снимите шестерню (1) в сборе.



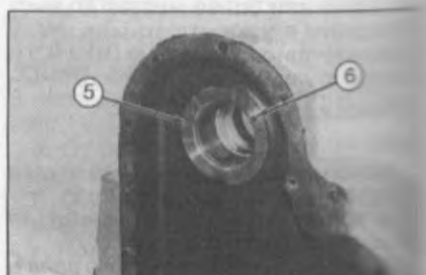
2. Снимите упорную шайбу (2): шайба выполнена из бронзы.



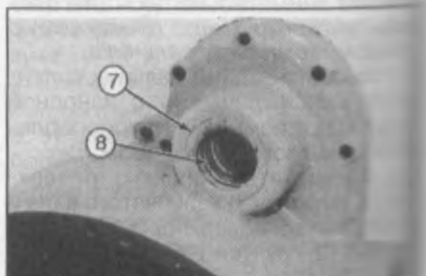
3. Удалите два установочных штифта (3) и подшипник (4).



4. Снимите бронзовую упорную шайбу (5) с картера маховика. Удалите два штифта (6).



5. Удалите из картера маховика сальник (7) и подшипник (8).



Отверните два болта (11), снимите шкив (10) и два уплотнительных кольца. Снимите промежуточную шестерню и подшипник из промежуточной шестерни (9).



Установка

Проверьте состояние уплотнительных колец. При повреждении уплотнительных колец замените их новыми. Установите подшипники (5) и (9), правильно сориентируйте отверстия для заправки смазки. Смажьте подшипники чистым моторным маслом. Установите вал-шестерню отбора мощности, уплотнительное кольцо (8) и шкив (2). Затяните гайки (4) переходника. Установите уплотнительное кольцо шайбу (10). Установите узел отбора мощности на двигатель. Установите паразитную шестерню. Нанесите на резьбу болтов крепежные метки, затяните болты крепежные.

Момент затяжки 135 ± 15 Нм

Проверьте состояние уплотнительных колец. При повреждении уплотнительных колец замените их новыми. С помощью оправок установите подшипники в промежуточную шестерню. Подшипник не должен выступать над поверхностью шестерни. Установите два уплотнительных кольца, вал (10), промежуточную шестерню (9) и два болта (11). Перед установкой нанесите на резьбу болтов (11) метки. Затяните болты (11).

Момент затяжки 135 ± 15 Нм

С помощью оправок установите в корпус маховика подшипник (8) и шкив (7).

Установите два штифта (6) и бронзовую упорную шайбу (5).

Смажьте подшипник (4) чистым моторным маслом, установите подшипники на установочных штифтах (3).

Установите упорную шайбу (2).

Установите шестерню (1) в сборе.

Исследовательские операции:

Установите картер маховика

Демпфер крутильных колебаний и шкив коленчатого вала

Двигатели 3306, 3306В, 3306С

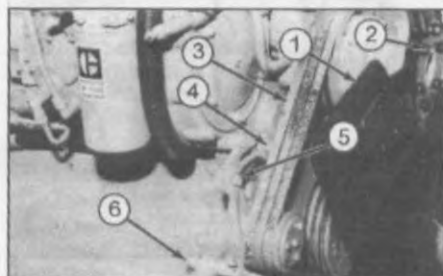
Снятие

Проверьте натяжение ремней привода вентилятора перемещением

кронштейна шкива вентилятора, снимите ремни.

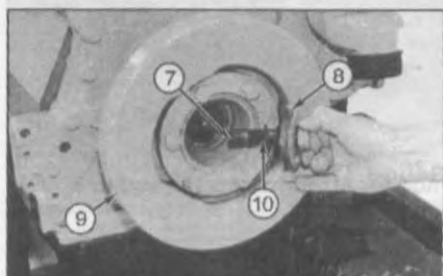
3306В, 3306С

1. Ослабьте болты (4), (5) и (6). Снимите ремни (3).



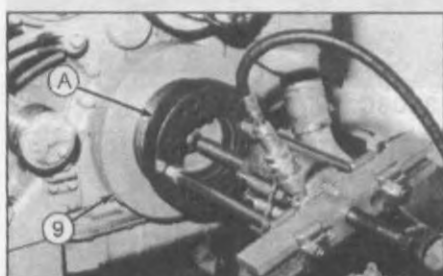
Все двигатели

2. При необходимости отверните болты (2) и снимите вентилятор (1). 3. Отверните болт (7) и снимите шайбу (8). Установите проставку (10) на болт (7) для обеспечения зазора примерно в 3 мм между шайбой (8) и шкивом (9). Установите болт (7), шайбу (8) и проставку (10).



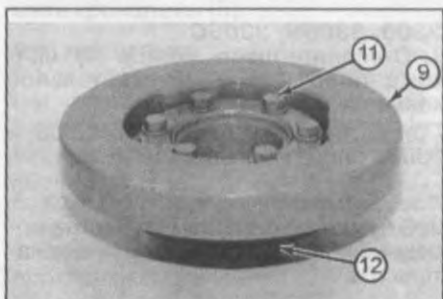
Внимание: демонтаж узла демпфер-шкив с коленчатого вала без использования проставки (10) может привести к повреждению болта и/или коленчатого вала.

4. Установите съемник (А), как показано на рисунке, стяните узел демпфер-шкив (9) с носка коленчатого вала.



5. Снимите съемник (А), болт (7), шайбу (8), проставку (10) и узел демпфер-шкив (9).

6. При необходимости отверните шесть болтов (11) и отсоедините демпфер (9) от шкива (12).



Установка

Примечание: осмотрите корпус демпфера. Ищите следы утечек или деформации. При любом из указанных дефектов замените демпфер.

1. Установите демпфер (12) на шкив (9) и затяните шесть болтов (11).

2. Установите узел демпфер-шкив (9), шайбу (8) и болт (7).

Внимание: устанавливайте шайбу (8) плоской стороной к шкиву (9).

3. Затяните болт (7) регламентированным моментом, простучите болт молотком и снова затяните регламентированным моментом.

Момент затяжки $284-340$ Нм

4. Если снимали установите вентилятор (1) и затяните болты (2).

5. Установите ремни (3). Затяните болты (4), (5) и (6). Отрегулируйте натяжение ремней. Измеритель натяжения устанавливайте в наиболее удаленной от двигателя точке ремня.

Натяжение:

3306В, 3306С

новый ремень 534 ± 22 Н

старый ремень 400 ± 44 Н

3306 (прогиб при усилии 11 кг)

новый ремень 19 мм

старый ремень 22 мм

Примечание:

Старым ремнем считается ремень, проработавший на двигателе более 30 минут.

6. Установите радиатор. Заполните систему охлаждения, запустите двигатель и дайте ему поработать на холостом ходу 30 минут. Перепроверьте натяжение ремней.

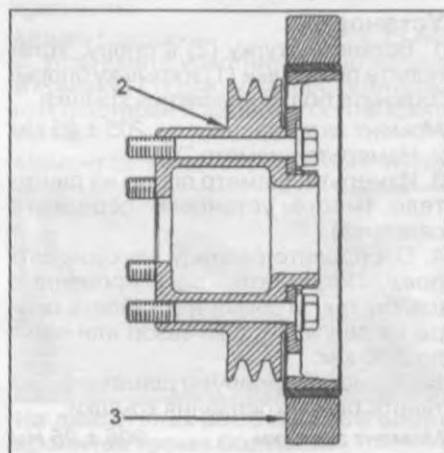
Двигатели 3306В, 3406С

Снятие

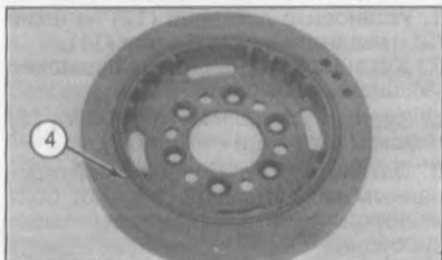
1. Снимите ремни привода вентилятора.

2. Отверните шесть болтов (1) крепления шкива (2), снимите шкив.

Вес шкива и демпфера 25 кг



3. Снимите демпфер (3) со шкива (2).
4. Проверьте совмещение меток (4) на инерционной массе и ступице демпфера. При отсутствии совмещения меток замените демпфер.



Установка

1. Заверните в носок коленчатого вала две направляющие шпильки 5/8"-18 длиной 150 мм, установите шкив и демпфер по шпилькам.
2. Нанесите на резьбу болтов крепления шкива графитную смазку, заверните болты от руки.
3. Выверните направляющие шпильки и установите оставшиеся два болта. Затяните все болты.

Момент затяжки 215 ± 40 Нм

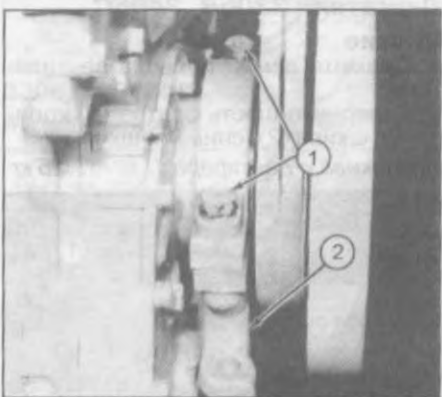
4. Установите ремни привода вентилятора.

Передняя опора двигателя

Двигатель 3306

Снятие

1. Установите под передний конец двигателя временную опору.
2. Отверните болты крепления опоры.
3. Отверните болты (1) крышки опоры.



4. Снимите опору (2), втулку, проставки и регулировочные шайбы.

Установка

1. Вставьте втулку (2) в опору. Установите проставки (1) и крышку опоры. Затяните болты крепления крышки.

Момент затяжки 205 ± 25 Нм

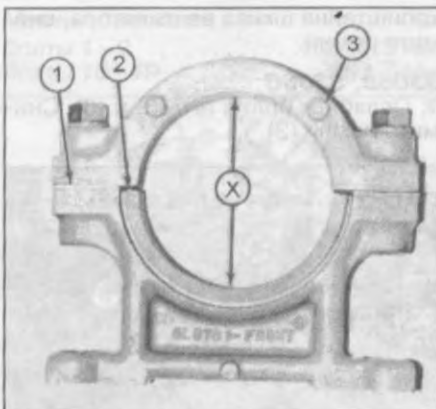
2. Измерьте диаметр "Х".

3. Измерьте диаметр опоры на двигателе (место установки переднего сальника).

4. Определите разницу двух диаметров. Подберите регулировочные шайбы так, чтобы при установке опоры на двигатель был зазор или натяг до 0,05 мм.

5. Установите опору на двигатель. Затяните болты крепления крышки.

Момент затяжки 205 ± 25 Нм



Двигатели 3406В, 3406С

Снятие

1. Отверните болты (1) крепления передней опоры и снимите опору (2).



3406В.

Установка

1. Установите переднюю опору (2), затяните болты крепления (1).

Момент затяжки 135 ± 15 Нм



3406С.

Передний сальник коленчатого вала

Двигатели 3306, 3306В, 3306С, 3406В, 3406С

Снятие

Подготовительные операции:

- а. Снимите демпфер-шкив коленчатого вала.

Внимание: при замене переднего сальника одновременно заменяйте изношенную втулку.

3306, 3306В, 3306С

1. Отверните шесть болтов (1), снимите опору (2) и уплотнительное кольцо.

Примечание: на двигателях 3306 и 3306В опора крепится тремя болтами

Все двигатели

2. С помощью оправки (А) удалите передний сальник из опоры или держателя (D).



3306, 3306В, 3306С.



3406В, 3406С.

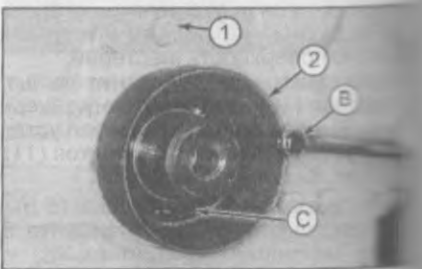
3306, 3306В, 3306С

3. Установите опору (2) и уплотнительное кольцо. Затяните шесть болтов (1).

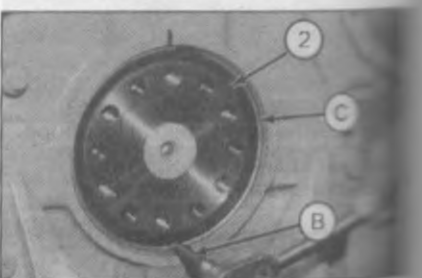
Момент затяжки 135 ± 15 Нм

Все двигатели

4. Установите деформатор (Б) как показано на рисунке.



3306, 3306В, 3306С.



3406В, 3406С.

Внимание: при работе с деформатором следите за тем, чтобы не повредить изношенную втулку, иначе повредите поверхность шейки коленчатого вала, в результате чего вытечет масло.

Установите между деформатором (В) и износной втулкой кольцо деформатора (С). Поверните деформатор (В) для образования складки износной втулки. Повторите эту операцию в двух или более местах до высвобождения втулки.

Установите приспособления (В) и (С) и снимите втулку рукой.

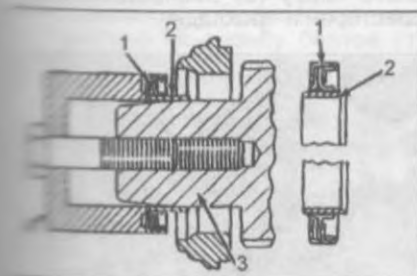
Установка

Примечание:

Передний сальник и износная втулка могут применяться повторно.

Во время установки сальника не наносите никакой смазки.

Передний сальник коленчатого вала и износная втулка идут в комплекте. В каком случае не должны разбираться. Перед работой по замене сальника внимательно прочтите специальную инструкцию, прилагаемую к комплекту сальника.



Двигатели 3306В, 3306С

Установите передний сальник коленчатого вала (1) вместе с износной втулкой (2) с помощью приспособления (А) следующим способом:

1. Прочистите внешнюю поверхность носка (3) коленчатого вала и внутреннюю поверхность износной втулки (2) быстротвердеющим составом CAT-4C-9500.

2. Нанесите на указанные поверхности клей CAT-4C-9507.

3. Установите износную втулку (1) и сальник (2) на носок (3) коленчатого вала. Установите оправку (А). Заворачивайте болт оправки до контакта сальника с коленчатым валом.

Двигатель 3406С

Установку заднего сальника.

Примечание: Размеры заднего и переднего сальника коленчатого вала двигателей 3406В, 3406С одинаковы, но винтовые маслосгонные каналы имеют разное направление. Не менять сальники местами, иначе будет выгоняться наружу.

Подготовительные операции:

Установите демпфер-шкив коленчатого вала.



Крышка распределительных шестерен

Двигатели 3306, 3306В, 3306С

Снятие

Подготовительные операции:

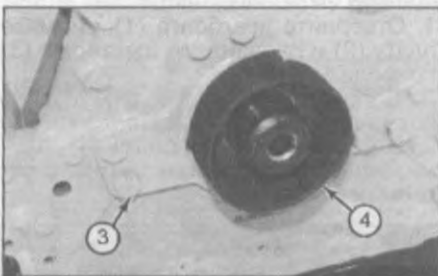
- Снимите масляный поддон.
- Снимите воздушный компрессор.
- Снимите водяной насос.
- Снимите передний сальник коленчатого вала.

- Отверните два болта (1), снимите шайбы, крышку (2) и уплотнительное кольцо с плиты распределительных шестерен.



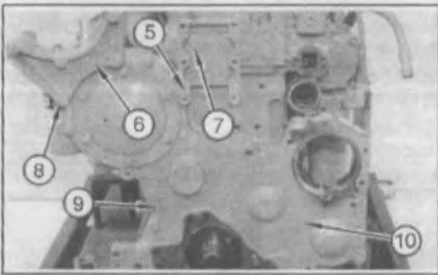
- Отверните шесть болтов (3), снимите опору (4) и уплотнительное кольцо.

Примечание: На двигателях 3306 и 3306В опора (4) крепится тремя болтами.



Только 3306С

- Отверните четыре болта (5), снимите гайки, шайбы и кронштейн (6) генератора.



- Отверните четыре болта (7) и снимите кронштейн (5).

Все двигатели

- Удалите восемнадцать болтов (9), из них четыре имеют гайки и шайбы. Осторожно сдвиньте крышку шестерен с направляющих штифтов и снимите крышку (9) шестерен с двигателя.

- Удалите с привалочных поверхностей крышки (9) и плиты распределительных шестерен остатки старой прокладки.

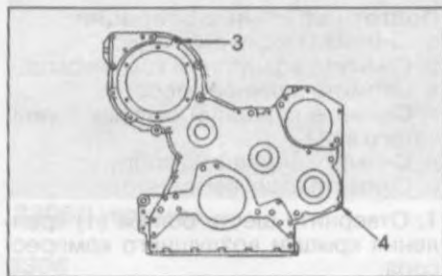
Установка

Примечание: Проверьте состояние прокладок и уплотнительных колец. При повреждении прокладок или уплотнительных колец замените их новыми.

- Установите новую прокладку (1) на плиту распределительных шестерен. Обрежьте прокладку по низу крышки на блоке.



- Установите крышку (2) распределительных шестерен.
- Затяните болты в отверстиях (3), (4). Момент затяжки $23 \pm 4 \text{ Нм}$



Только 3306С

- Установите четыре болта (5) с гайками и шайбами и установите кронштейн (6) генератора. Закрепите кронштейн (8) на четырех болтах (7).



Все двигатели

- Проверьте наличие уплотнительного кольца (9) на опоре. Установите опору (10) и затяните шесть болтов крепления.

Момент затяжки $135 \pm 15 \text{ Нм}$

- Установите уплотнительное кольцо и крышку (11) плиты распределительных шестерен и затяните болты крепления.

Момент затяжки $100 \pm 10 \text{ Нм}$



На двигателях 3306 и 3306В опора крепится тремя болтами.

6. Установите уплотнительное кольцо и крышку (11) плиты распределительных шестерен и затяните два болта крепления.

Момент затяжки 100 ± 10 Нм



Заключительные операции:

- Установите передний сальник коленчатого вала.
- Установите водяной насос.
- Установите воздушный компрессор.
- Установите масляный поддон.

Двигатель 3406В, 3406С

Снятие

Подготовительные операции:

- Снимите масляный поддон.
- Снимите воздушный компрессор.
- Снимите водяной насос.
- Снимите передний сальник коленчатого вала.
- Снимите переднюю опору.
- Снимите шкив вентилятора.

- Отверните шесть болтов (1) крепления крышки воздушного компрессора.



- Отверните два болта (2) крепления к крышке ТНВД и два болта (3) крепления крышки к плите шестерен.
- Отверните пять болтов крепления крышки к блоку цилиндров и снимите крышку (4).



Установка

- Проверьте правильность установки уплотнительного кольца (5).
- Установите на блок цилиндров новую прокладку крышки и крышку по направляющим штифтам.
- Установите болты крепления крышки к блоку. Срежьте выступающие за крышку части прокладки.



- Установите болты (1), (2) и (3).

Заключительные операции:

- Установите масляный поддон.
- Установите воздушный компрессор.
- Установите водяной насос.
- Установите передний сальник коленчатого вала.
- Установите переднюю опору.
- Установите шкив вентилятора.

Распределительные шестерни и плита шестерен

Двигатели 3306, 3306В, 3306С

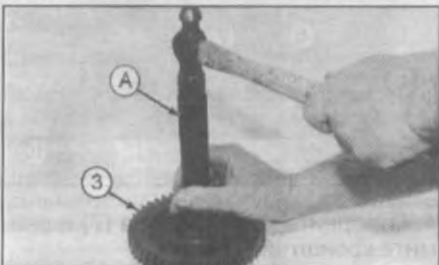
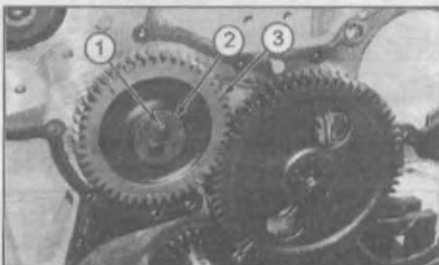
Снятие

Подготовительные операции:

- Снимите муфту опережения впрыска

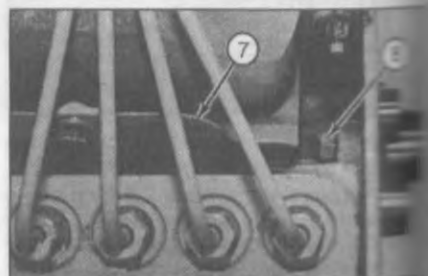
Примечание: При снятии и установке распределительных шестерен метки "С" шестерни коленчатого вала и шестерни распределительного вала должны быть совмещены.

- Отверните два болта (1), снимите плату (2) и паразитную шестерню (3) привода ТНВД.
- С помощью оправки (А) удалите подшипник паразитной шестерни (3).
- Отверните четыре болта (4), снимите шестерню привода распределительного вала (5).



3306В, 3306С

- Удалите болты крепления теплового экрана (7) между топливным насосом и выпускным коллектором. Отделите экран от плиты распределительных шестерен.



Все двигатели

- Отверните три гайки (8) крепления ТНВД.
- Отверните шесть болтов (10). Снимите плиту (9) распределительных шестерен и прокладку.



Установка

Примечание: проверьте состояние прокладок и уплотнительных колец. При повреждении прокладок или уплотнительных колец замените их новыми.

- Удалите с привалочных поверхностей плиты распределительных шестерен и блока цилиндров остатки старой прокладки. Установите новую прокладку на блок цилиндров. Разрежьте прокладку по нижней поверхности блока цилиндров.

- Проверьте наличие уплотнительных колец на торце корпуса ТНВД. Установите плиту распределительных шестерен (9) на блок цилиндров и закрепите ее шестью болтами (10).

Примечание: болты крепления распределительных шестерен имеют головки с уменьшенной толщиной для обеспечения рабочего зазора шестернями.

3306В, 3306С

- Установите гайки (8) и тепловой экран (7).

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: После установки плиты распределительных шестерен проверьте свободу перемещения рейки в корпусе ТНВД (уплотнительное кольцо корпуса ТНВД со стороны привода может препятствовать свободному ходу рейки). Ход рейки можно наблюдать через отверстие в корпусе ТНВД. Если рейка свободно не перемещается, снимите плиту распределительных шестерен и проверьте правильность установки уплотнительного кольца корпуса ТНВД. Затяните

ход рейки может привести к разрыву и повреждению двигателя и стать причиной несчастного случая.

Для двигателя

Установите шестерню (5) распределительного вала, совместив метку на ней с меткой "С" шестерни коленчатого вала. Затяните четыре болта крепления.

Момент затяжки 55 ± 7 Нм

С помощью оправки (А) установите подшипник в паразитную шестерню привода ТНВД. Край подшипника должен быть установлен на определенной глубине от поверхности ступени шестерни:

3306В $1,5 \pm 0,25$ мм

3306С $3,0 \pm 0,25$ мм

Обратите внимание в том, что смазочное отверстие вала паразитной шестерни привода ТНВД открыто. Установите паразитную шестерню (3) и плату (8) обработанной стороной к шестерне. Нанесите на резьбу болтов (1) герметизирующий клей, затяните болты.

Заключительные операции:

Установите муфту опережения зажигания.

Двигатели 3406В, 3406С

Разборка и установка

Заключительные операции:

Установите крышку распределительных шестерен.

Установите ТНВД.

Установите поршень первого цилиндра в ВМТ такта сжатия. Для облегчения сборки нанесите метки относительного положения шестерен в соответствии с заводским меткам.

Отверните 4 болта (2), снимите шайбу и паразитную шестерню (1).

Для снятия распределительного вала нужно, демонтируйте шестерню привода вала с помощью универсального съемника (А).

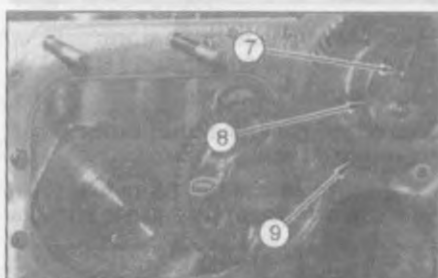


Внимание:

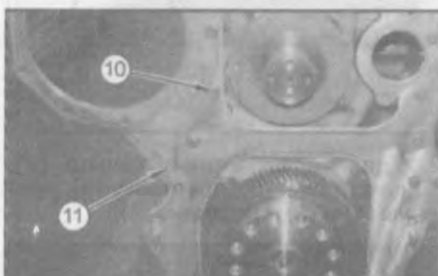
• Шестерню распределительного вала двигателя 3406С с вала не снимать в любом случае.

• Не вращайте коленчатый вал при снятом распределительном вале. Возможно повреждение поршней и клапанов.

4. Отверните три гайки (7), снимите плату (8) и паразитную шестерню (9).



5. Отверните болты (10) крепления плиты шестерен (11) к блоку цилиндров.



6. Снимите плиту шестерен.

7. При необходимости замените подшипник паразитной шестерни.

8. Установка проводится в обратном порядке, см. дополнительно раздел "Распределительный вал" для установки шестерни распределительного вала.

Примечание: при установке шестерен поршень 1-ого цилиндра должен быть в ВМТ такта сжатия. Метка "V" паразитной шестерни должна быть совмещена с меткой "V" шестерни коленчатого вала, метки "К" шестерни распределительного вала должны быть видны у края паразитной шестерни.



Заключительные операции:

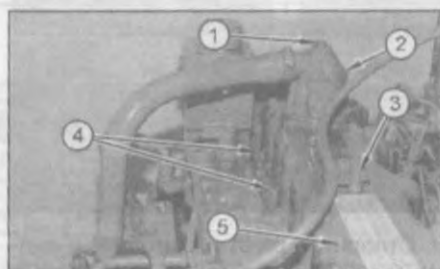
а. Установите крышку распределительных шестерен.
б. Установите ТНВД.

Клапанная крышка

Двигатели 3306, 3306В, 3306С

Снятие

1. Отверните болт (1), снимите шайбу, сапун (2) в сборе и уплотнительное кольцо.



3306С, пример.

3306

2. Снимите провода со свечей накалывания. Отверните болты крепления кронштейнов поддержки проводов свечей к клапанной крышке, отведите провода в сторону.

3306В, 3306С

2. Снимите болт (3) вместе с шайбой.

Все двигатели

3. Отверните 15 болтов (4), снимите шайбы и клапанную крышку (5).

Установка

Примечание: проверьте состояние прокладок и уплотнительных колец. При повреждении прокладок или уплотнительных колец замените их.

1. Установите новую прокладку в клапанную крышку.

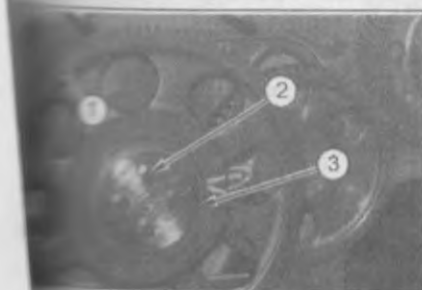
Примечание: на прокладку ранних моделей 3306С и модели 3306 и 3306В нанесите уплотняющий клей 5Н-2471.

2. Установите на клапанную крышку и болты крепления крышки. Затяните в показанном на рисунке порядке.

Момент затяжки:

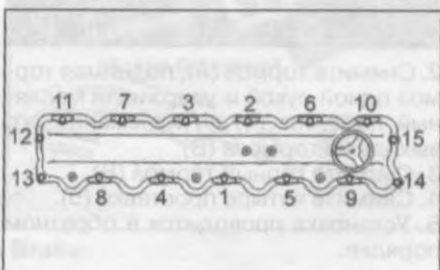
3306, 3306В 11 ± 3 Нм

3306С 16 ± 3 Нм



Для двигателя

Отверните два болта (4), снимите фиксатор (5) и распределительный вал (6).



3306

2. Заверните болты крепления кронштейнов поддержки проводов свечей накаливания к клапанной крышке, подсоедините провода к свечам.

3306B, 3306C

6. Установите болт (3) вместе с шайбой.

Все двигатели

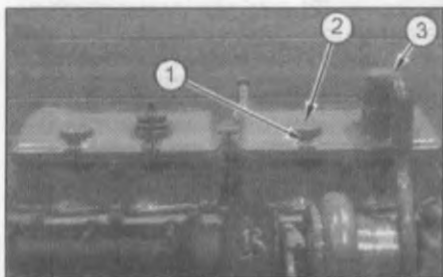
7. Установите уплотнительное кольцо и сапун. Затяните болт крепления сапуна.

Момент затяжки 14 ± 3 Нм

Двигатели 3406B, 3406C

Снятие и установка

1. При снятии передней клапанной крышки снимите трубу (3) вентиляции картера.



2. Отверните шесть болтов (1) и снимите клапанную крышку (2). Оцените состояние прокладки крышки, замените при необходимости.

3. Установка проводится в обратном порядке. Момент затяжки болтов крепления:

3406B 14 ± 3 Нм

3406C 18 ± 3 Нм

Горный тормоз

Jake Brake

Двигатели 3306B, 3306C

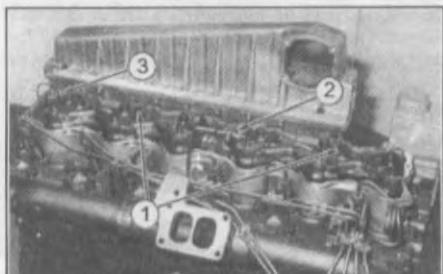
Снятие и установка

Рекомендация: Ознакомьтесь с содержанием раздела "Установка горного тормоза" двигателей 3406B, 3406C.

Подготовительные операции:

а. Снимите клапанную крышку.

1. Отверните четыре болта (1). Отсоедините провода (2) и (3).

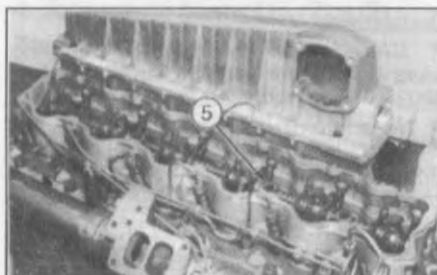
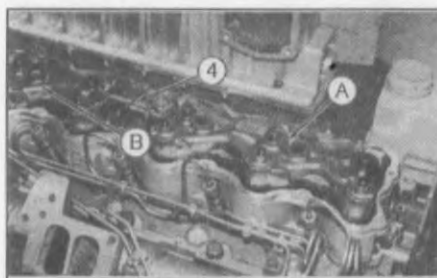


2. Снимите тормоз (А), поднимая тормоз одной рукой и удерживая масляный патрубок (4) во избежание его выхода из тормоза (В).

3. Снимите горный тормоз (В).

4. Снимите четыре проставки (5).

5. Установка проводится в обратном порядке.



Заключительные операции:

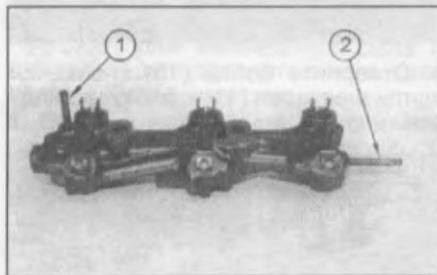
а. Установите клапанную крышку.

Разборка и сборка

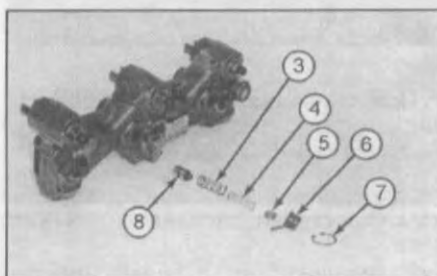
Подготовительные операции:

а. Снимите горный тормоз.

1. Снимите масляные патрубки (1) и (2) и удалите уплотнительные кольца.

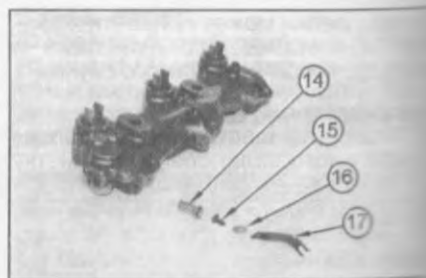
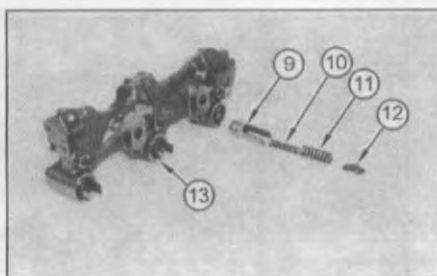


2. Удалите стопорное кольцо (7), выньте стакан (6), проставку (5), пружины (4) и (3) и поршень (8).



3. Удалите три поддерживающих кольца (13). Снимите клипсу (12), пружины (11) и (10) и поршень (9) из трех мест горного тормоза.

4. Отверните три болта (15), снимите шайбы (16), клипсы (17) и поршень (14).



5. Сборка проводится в обратном порядке.

Заключительные операции:

а. Установите горный тормоз

Двигатели 3406B, 3406C

Снятие

Подготовительные операции:

а. Снимите клапанную крышку.

1. Отсоедините провода (1) и электромагнитных клапанов от клемм проставок клапанных крышек.



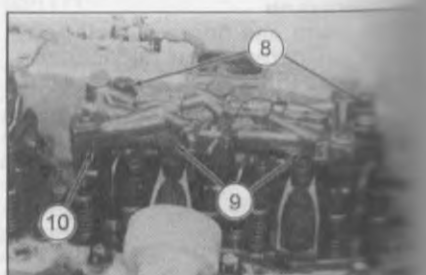
2. Отверните восемь гаек (2) и четыре болта крепления проставок клапанных крышек (4), снимите проставки.

Примечание: операции по п.п. 3-4 проводите с обоими тормозами. В рисунках показан тормоз первого цилиндра.

3. Выверните четыре шпильки (5), снимите шайбы. Отверните три болта (6) и снимите базу клапанной крышки (7).

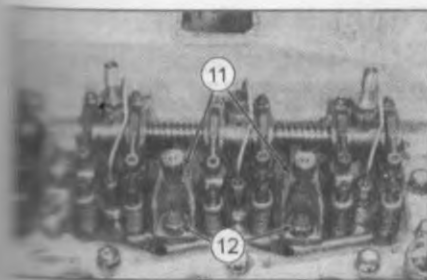


4. Отверните гайки (8) и болты крепления тормоза.

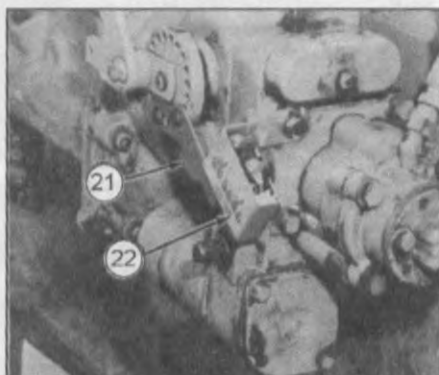


5. Снимите корпус (10) тормоза.

6. Отверните болты (12) и снимите головки блока цилиндров кронштейны (11) крепления тормоза.



11. Снимите с регулятора ТНВД выключатель (22) и тягу (21) выключателя положения рычага управления регулятором.



Разборка и сборка

См. аналогичный раздел для двигателей 3306B, 3306C.

Установка

1. Смажьте моторным маслом направляющие клапанных мостиков.
2. Установите мостики (19) и (20) впускных и выпускных клапанов.
3. Нажмите на мостик рукой и вращайте регулировочный винт мостика до контакта с торцом стержня клапана, доверните винт еще на 20 - 30 градусом. Затяните контргайку винта.

Момент затяжки $28 \pm 4 \text{ Нм}$

4. Установите ось коромысел (18).

5. Уложите под болт (17) и шпильки (16) и (18) шайбы. Затяните болт и шпильки.

Момент затяжки:

1-й прием 70 Нм

2-й прием 450 Нм

6. Отрегулируйте зазоры в клапанах.

Зазор:

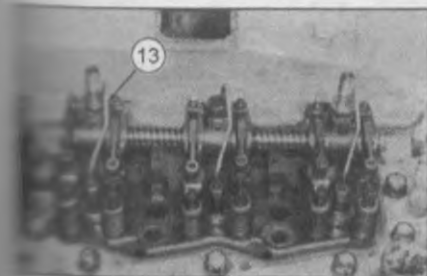
впуск $0,40 \text{ мм}$

выпуск $0,75 \text{ мм}$

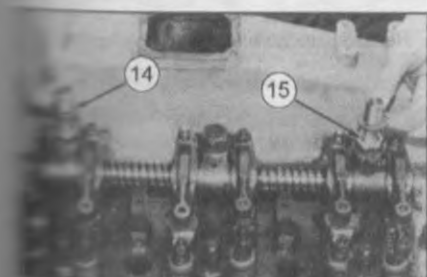
7. Установите на переходник (23) подачи масла в тормоз новое уплотни-

Замечание: горный тормоз на некоторых модификациях двигателя устанавливается только на одной кронштейне.

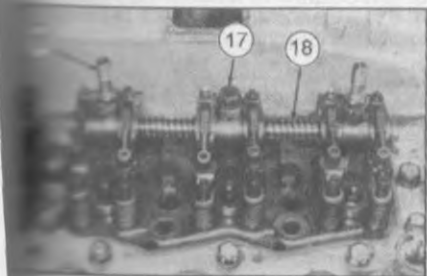
Снимите внутренние трубки высокого давления (13).



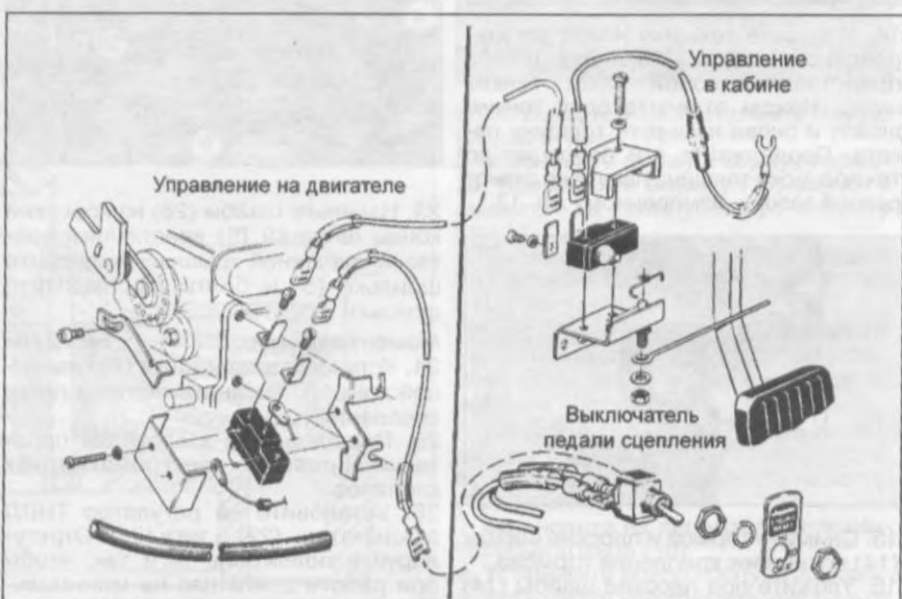
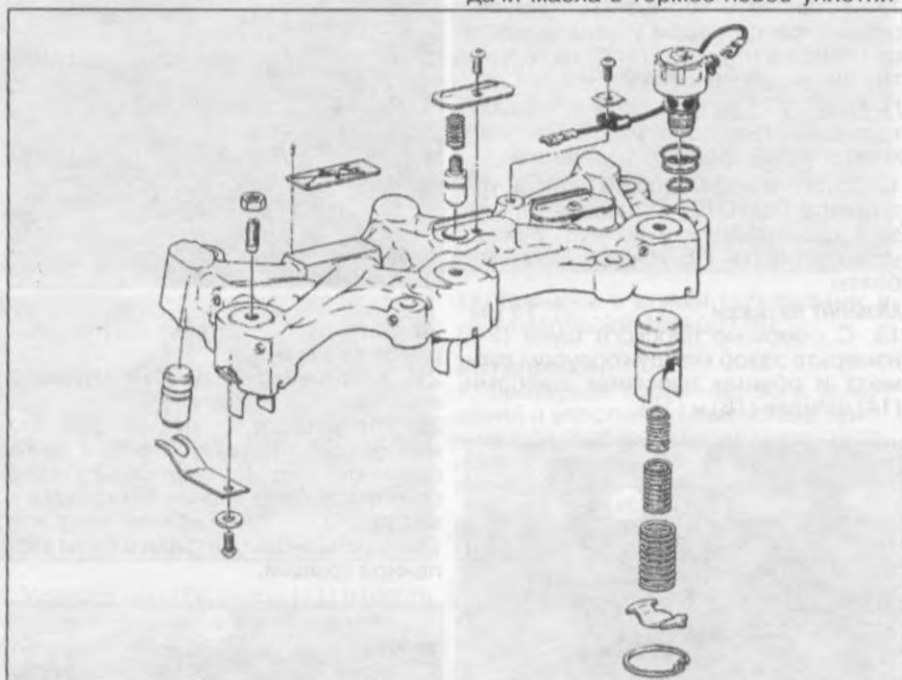
Снимите плоские (14) и регулировочные (15) шайбы со шпилек крепления тормоза. Регулировочные шайбы расположены под плоскими шайбами.



Доверните болт (17) и две шпильки крепления оси коромысел к головке блока цилиндров. Снимите ось коромысел (18).



Снимите клапанные мостики (19) и впускных и выпускных клапанов.



Управление горным тормозом Jake Brake.

тельное кольцо. Смажьте кольцо моторным маслом.



8. Установите внутренние топливные трубки высокого давления (13).

Момент затяжки 40 ± 7 Нм

9. Установите кронштейны (11) опоры тормоза и болты (12) крепления кронштейнов. Затяните болты.

Момент затяжки 450 Нм

10. Уложите на шпильки (16) и (18) плоские шайбы (14).

11. Установите тормоз (10). На передние три цилиндра устанавливается тормоз с меткой "Front", на задние три цилиндра - с меткой "Rear".

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: при установке тормоза не повредите уплотнительное кольцо переходника подачи масла.

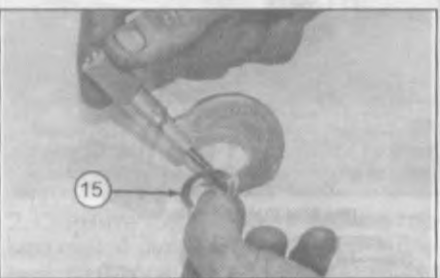
12. Уложите под болты (9) шайбы, установите болты (9) крепления тормоза к кронштейнам. Гайки (8) сейчас устанавливать НЕ НАДО. Затяните болты.

Момент затяжки 14 Нм

13. С помощью плоского щупа (24) измерьте зазор между корпусом тормоза и обеими плоскими шайбами (14) шпилек (16) и (18).



14. Измерьте толщину новой регулировочной шайбы (15). Эта шайба представляет собой пакет тонких шайб. Ножом отделите одну тонкую шайбу и снова измерьте толщину пакета. Продолжайте эти операции до тех пор, пока толщина пакета не станет равной зазору, измеренному в п. 13.



15. Снимите тормоз и плоские шайбы (14) со шпилек крепления тормоза.

16. Уложите под плоские шайбы (14) регулировочные шайбы (15).

17. Установите тормоз (10).

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: при установке тормоза не повредите уплотнительное кольцо переходника подачи масла.

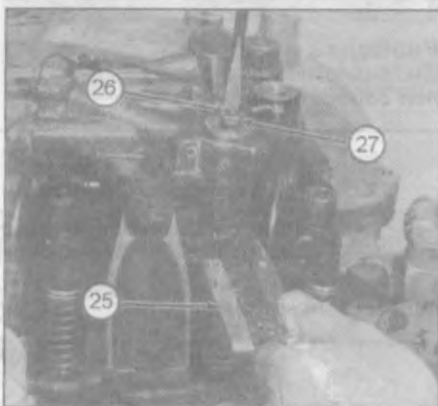
18. Уложите на корпус шайбы, установите гайки (8) и болты (9). Затяните сначала гайки, затем болты.

Момент затяжки:

гайки 135 Нм

болты 64 Нм

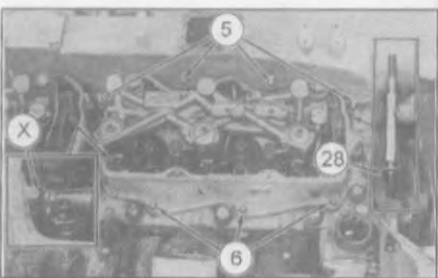
19. С помощью двух плоских щупов (25), установленных, как показано на рисунке, поворотом регулировочного винта (26) отрегулируйте зазор между исполнительными поршнями и мостиками выпускных клапанов в положении закрытия клапанов в каждом цилиндре, см. главу "Проверки и регулировки".



20. Затяните контргайку (27) регулировочного винта.

21. Установите базу (7) клапанной крышки.

22. Убедитесь в отсутствии контакта между клапанными мостиками выпускных клапанов цилиндров №3 и №6 со стенкой базы клапанной крышки в местах "X". При наличии контакта удалите излишки металла с базы клапанной крышки.



23. Наденьте шайбы (28) на короткий конец шпильки (5) крепления проставки клапанной крышки. Установите шпильки (5) и болты (6), затяните шпильки и болты.

Момент затяжки 14 ± 2 Нм

24. Установите проставку (7) клапанной крышки. Затяните болты и гайки крепления.

25. Подсоедините к клеммам проставки провода электромагнитных клапанов.

26. Установите на регулятор ТНВД выключатель (22) и тягу (21). Отрегулируйте положение тяги так, чтобы при работе двигателя на минимальном холостом ходе контакты выключателя были замкнуты.

Горный тормоз BrakeSaver

Двигатели 3406В, 3406С

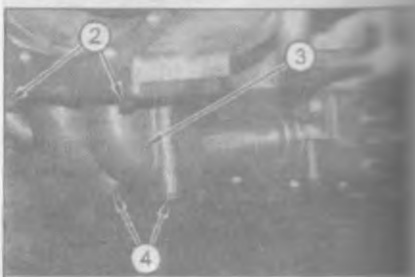
Снятие и установка

Предварительные операции:
а. Снимите маховик.

1. Отсоедините трубку (1) с маховика от корпуса тормоза BrakeSaver.



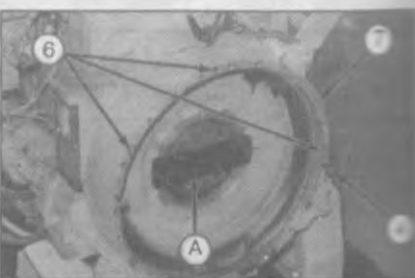
2. Отверните два коротких (2) и два длинных (4) болта крепления коллектора (3) к картеру тормоза. Снимите коллектор (3) с управляющего клапана на BrakeSaver.



3. Отсоедините масляную трубу (5) от коллектора (3).
4. Снимите с коллектора (3) уплотнительные кольца.

Примечание: два длинных болта (4) могут быть использованы как силовые болты при снятии картера тормоза.

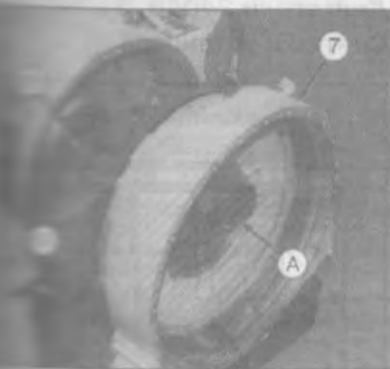
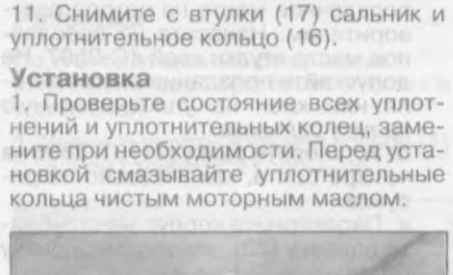
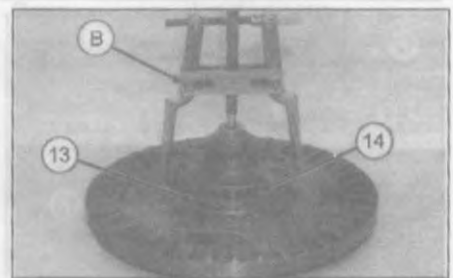
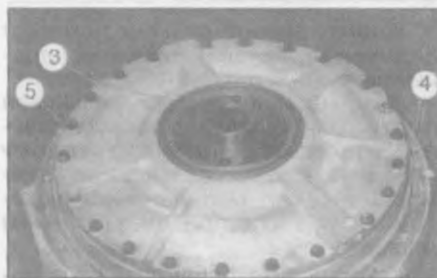
5. Заверните два рым-болта (3) вверху корпуса тормоза, закрепив их в ушках болтов чалки подъемного устройства.



6. Установите на корпус и ротор тормоза фиксатор (А). Если этот фиксатор не устанавливается, можно повернуть кольца и уплотнения ротора.

Снимите болты (6) крепления корпуса (7) к картеру маховика. Обязательно заворачивайте болты в корпус тормоза с картера.

При сборке около 85 кг проводится в обратном. Для облегчения установки за фланец коленчатого вала вставьте шпильки (9) (5/8"-16).



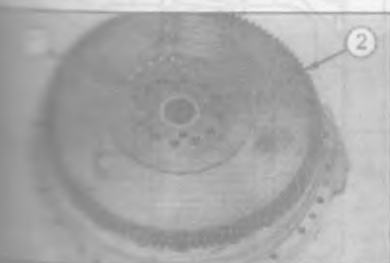
Основные операции

Основные операции

Горный тормоз BrakeSaver.

Снимите фиксатор (А), установленный на тормозе.

Снимите болты (1) крепления корпуса (2), снимите



Снимите метки относительного положения статора (3) и корпуса (4) для облегчения последующей сборки. Отверните болты (5) и снимите статор.

Снимите статор и удалите спиральное кольцо (6).

Переверните статор. Снимите с втулки (9) уплотнительное кольцо (7) и сальник (8).

Снимите с втулки (9) уплотнительное кольцо (7) и сальник (8).

Снимите с втулки (9) уплотнительное кольцо (7) и сальник (8).

Снимите с втулки (9) уплотнительное кольцо (7) и сальник (8).

Снимите с втулки (9) уплотнительное кольцо (7) и сальник (8).

Снимите с втулки (9) уплотнительное кольцо (7) и сальник (8).

Снимите с втулки (9) уплотнительное кольцо (7) и сальник (8).

Снимите с втулки (9) уплотнительное кольцо (7) и сальник (8).

Снимите с втулки (9) уплотнительное кольцо (7) и сальник (8).

Снимите с втулки (9) уплотнительное кольцо (7) и сальник (8).

Снимите с втулки (9) уплотнительное кольцо (7) и сальник (8).

Снимите с втулки (9) уплотнительное кольцо (7) и сальник (8).

Снимите с втулки (9) уплотнительное кольцо (7) и сальник (8).

Снимите с втулки (9) уплотнительное кольцо (7) и сальник (8).

6. Удалите одно большое (11) и шесть маленьких уплотнительных колец из отверстий картера тормоза.

7. Снимите ротор (12).

8. С обеих сторон ротора снимите уплотнительные кольца (10).

9. С помощью съемника (В) удалите держатели (13) и изношенные втулки (14).

10. Снимите с корпуса тормоза спиральное кольцо (15), переверните корпус и снимите втулку (17).

11. Снимите с втулки (17) сальник и уплотнительное кольцо (16).

Установка

1. Проверьте состояние всех уплотнений и уплотнительных колец, замените при необходимости. Перед установкой смазывайте уплотнительные кольца чистым моторным маслом.



2. Установите уплотнительное кольцо (16) на втулку (17).

3. Установите втулку в корпус тормоза. Совместите выемку (18) втулки с выемкой в корпусе, установите штифт.

4. Переверните корпус и установите спиральное кольцо фиксации втулки в корпусе.

Примечание: обратите внимание на наличие зазора за спиральным кольцом. Если зазор есть, кольцо установлено правильно.

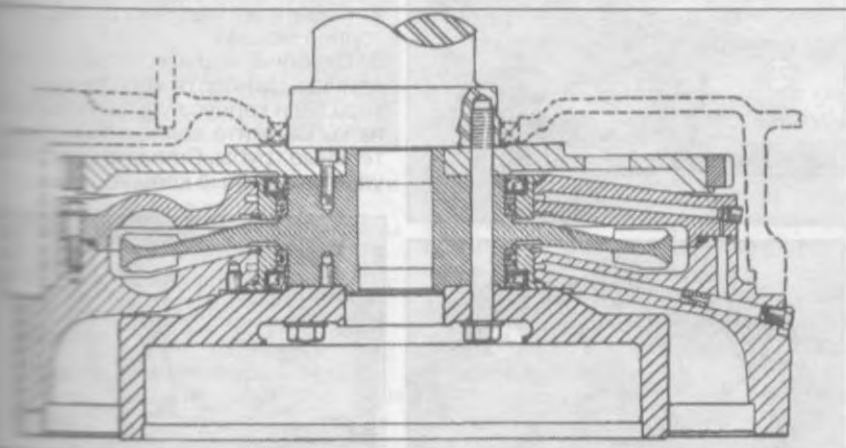
5. Нагрейте держатель (13) до температуры 150 °С, не более.

6. Установите держатели (13) в ротор (12) с обеих сторон.

7. Установите на держатели уплотнительные кольца (10).

8. Установите ротор в корпус тормоза.

9. Установите уплотнительные кольца (7) на втулку (9). Установите втулку в



Тормоз - разборка.



статор, совместив выемку во втулке со штифтом в статоре.

10. Переверните статор и установите спиральное кольцо (6) фиксации втулки в статоре.

11. Установите одно большое (11) и шесть маленьких уплотнительных колец в отверстия корпуса тормоза.

12. Установите статор в корпус по ранее сделанным меткам относительного положения, проверьте совмещение масляных отверстий в корпусе и статоре.

13. Установите болты крепления статора. Затяните болты.

Момент затяжки 55 ± 7 Нм

14. Переверните корпус.

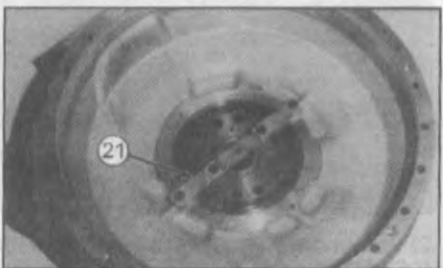
15. Установите гидродинамические сальники:

Рекомендация: ознакомьтесь с процедурой установки переднего и заднего гидродинамического сальника коленчатого вала.

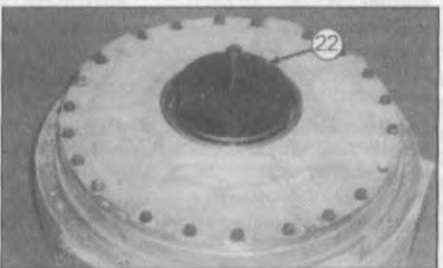
а. Промойте износную втулку и ее посадочное место на роторе растворителем. Нанесите на посадочное место втулки клей 4С-9507. Не допускайте попадания растворителя или клея на уплотнительную кромку сальника.

б. Установите балку (21) 8Т-2856 на четыре болта, как показано на рисунке.

в. Переверните корпус и установите оправку (22), закрепите оправку болтами.



г. Установите износную втулку и сальник (это единый узел) в оправку.



• Устанавливайте сальник номером детали и стрелкой направления вращения коленчатого вала наружу.

• Поздние модификации сальников имеют разное направление спиральных маслосгонных канавок, поэтому передний и задний сальники не взаимозаменяемы. Неправильная установка сальника приведет к течам масла.

д. Установите оправку (23) на оправку (22).



е. Смажьте гайку (24) и ее место контакта с оправкой моторным маслом. Наверните гайку на шпильку оправки.

ж. Затягивайте гайку до контакта оправки (23) с ротором.

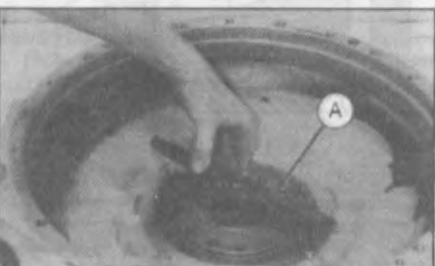
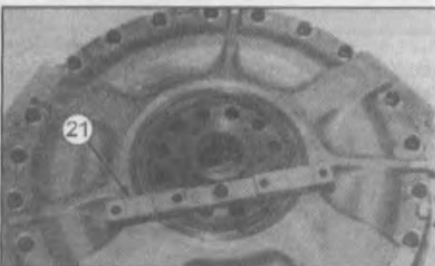
16. Снимите оправки. Применение правильных оправок гарантирует правильность установки сальника.

17. Установите балку (21), как показано на рисунке.

18. Переверните корпус тормоза и повторите операции п. 15 для установки второго сальника.

Примечание при заворачивании гайки оправки удерживайте корпус от проворота за балку (21) шведским ключом (25).

19. Установите фиксатор (А) на ротор и корпус тормоза.



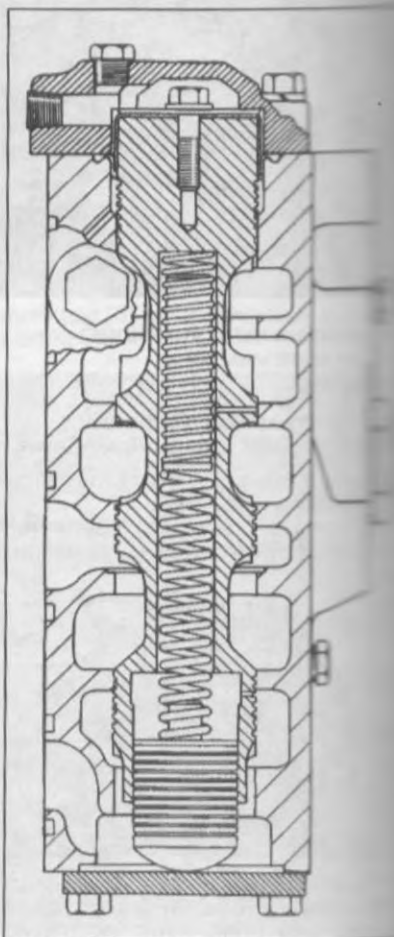
20. Переверните корпус и установите плату зубчатого венца, затяните болты крепления.

Заключительные операции
Установите горный BrakeSaver.

Управляющий тормоз BrakeSaver

Двигатели 3406В, 3406С

Снятие и установка



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Не отсоединяйте воздушные шланги до полного сброса давления в воздушном ресивере.

1. Ослабьте клапаны сброса давления на воздушных ресиверах, сбросьте давление воздуха в ресиверах.

2. Слейте из масляного поддона моторное масло.

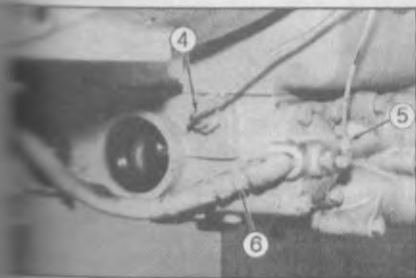
3. Отверните два коротких (1) и два длинных (3) болта крепления коллектора (2) и корпуса управляющего клапана. Снимите коллектор и соединительные трубы. Снимите с коллектора уплотнительные кольца.



Примечание

• Никогда не разъединяйте втулку и сальник, ознакомьтесь с инструкцией по установке, прилагаемой к новому сальнику.

Снимите с корпуса управляющего клапана датчик температуры масла (4).
Соедините от корпуса управляющего клапана трубку (5) подачи воздуха к шлангу (6).

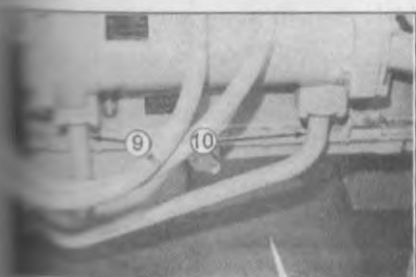


Двигатели

Отверните болт (7) и снимите скобу крепления масляных труб к корпусу клапана.

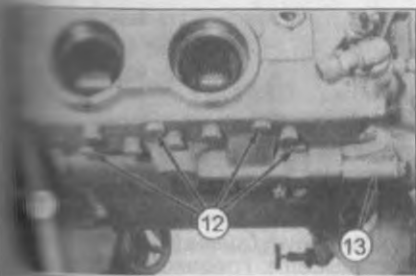


Соедините масляные трубы (9) и охладителя масла, снимите



Отверните болты (12) и снимите управляющий клапан (11).

Клапан около 22 кг



Снимите с клапана патрубок (13) и уплотнительные кольца.

Установка проводится в обратном порядке.

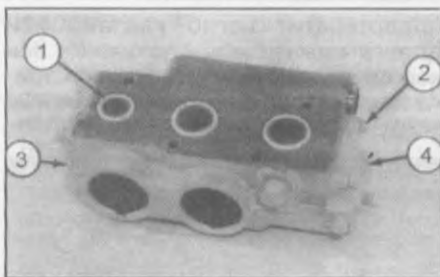
Установите сливные пробки поддона и залейте моторное масло.

Сборка

Подготовительные операции

Установите управляющий клапан BrakeSaver.

Снимите с корпуса клапана уплотнительные кольца (1).

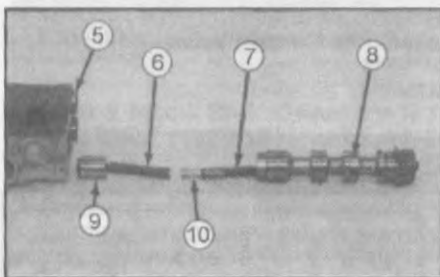


ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: крышки (3) и (4) клапана находятся под действием усилия пружин. Для предотвращения получения травмы при отворачивании болтов крепления крышек удерживайте крышки.

2. Медленно и равномерно отверните болты (2) крепления крышки (4), снимите крышку.

3. Снимите крышку (3) и сальник с противоположной стороны корпуса клапана.

4. Выньте золотник (8) в сборе.



5. Удалите из золотника пружину (7), ограничитель (10), пружину (6) и седло (9).

6. Снимите уплотнительные кольца и втулку (5).

7. Отверните болт (11), снимите с золотника шайбу (13) и диафрагму (12).

Сборка

Примечание: при установке диафрагмы (12) уложите ее так, чтобы матерчатая сторона была направлена к золотнику (8), обрезиненная сторона - к корпусу клапана.

1. Уложите диафрагму (12) на золотник (8) клапана.

2. Совместите отверстие в шайбе (13) со штифтом на золотнике, установите шайбу.

3. Установите болт (11).

4. Установите втулку (5) и уплотнительные кольца.

5. Установите в золотник пружину (7), ограничитель (10), пружину (6) и седло (9).

6. Установите золотник в корпус клапана. После установки золотника убедитесь в том, что края диафрагмы имеют контакт по всей окружности канавки в корпусе. Сейчас торец золотника должен выступать из корпуса примерно на 38 мм. Заведите золотник в корпус на 6,5 - 12,5 мм так, чтобы фасонное углубление оказалось между золотником и корпусом клапана. Убедитесь в отсутствии гофров диафрагмы.

7. Установите сначала крышку (3), затем крышку (4), сжав пружины клапана.

8. Установите уплотнительные кольца (1).

Заключительные операции

Установите управляющий клапан BrakeSaver.

Ось коромысел и штанги толкателей

Двигатели 3306, 3306В, 3306С

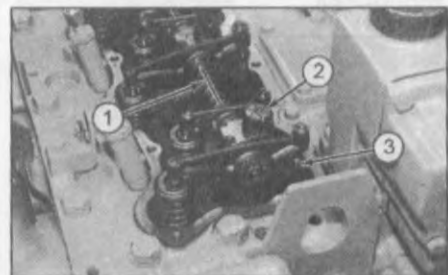
Примечание на двигателях с горным тормозом Jake Brake процедуры снятия и установки оси коромысел описаны в разделе "Горный тормоз Jake Brake".

Снятие

Подготовительные операции:

а. Снимите клапанную крышку.

1. Отверните болты (2), снимите ось коромысел (1) в сборе.



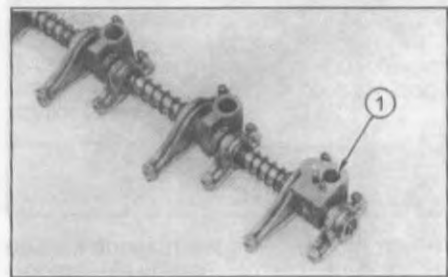
2. Нанесите идентификационные метки на штанги (3) толкателей соответственно местам установки в двигателе. Выньте штанги толкателей.

Разборка

Подготовительные операции:

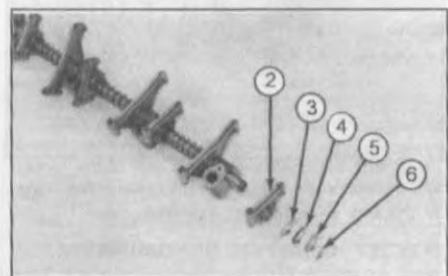
а. Снимите ось коромысел и штанги толкателей

1. Удалите уплотнительное кольцо (1) с задней стойки оси коромысел.



Примечание: при каждом удалении болта из стойки задней опоры замените уплотнительное кольцо.

2. Снимите стопорное кольцо (6), шайбу (5), пружину (4), шайбу (3) и коромысло (2).



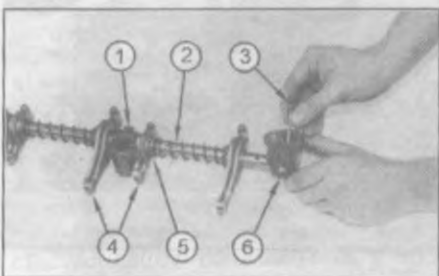
3. С помощью молотка и выколотки подходящего диаметра выбейте штифт из задней стойки (7) оси. Снимите заднюю стойку.



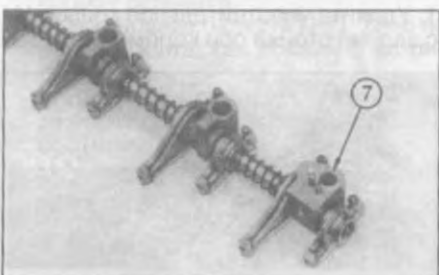
4. Снимите с оси остальные коромысла, пружины, шайбы и стойки.
5. При необходимости выбейте заглушки с каждого торца оси.

Сборка

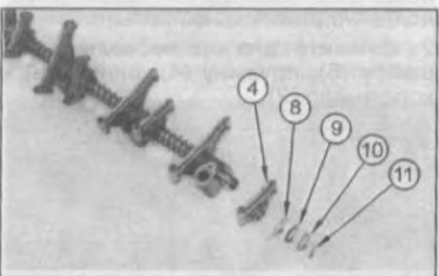
1. Установите коромысла (4), стойки (1), шайбы (5) и пружины (2) на ось коромысел.



2. Установите заднюю стойку (6), совместив отверстие подвода масла в задней стойке с отверстием в оси коромысел.
3. Штифтом (3) зафиксируйте стойку на оси. Штифт забейте молотком.
4. Штифт (3) должен выступать над поверхностью стойки на 9,6 мм.



5. Установите уплотнительное кольцо (7), коромысло (4), шайбу (8), пружину (9), шайбу (10) и стопорное кольцо (11).



6. Если удалялись, установите заглушки в торцы оси коромысел.

Заключительные операции:

- а. Установите ось коромысел и штанги толкателей.

Установка

1. Выверните (не до конца) из коромысел регулировочные винты (2). Это

предотвратит изгиб клапана или штанги толкателя при установке оси коромысел. Установите штанги толкателей (4) на свои первоначальные места.



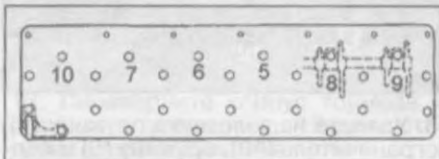
2. Установите ось коромысел (3).

Внимание: совместите штифты в стойках оси коромысел с отверстиями в головке блока цилиндров.

3. Нанесите смазку Molycote 6V-4876 на резьбы всех болтов (1), кроме болта (10), который крепит заднюю стойку.
4. Затяните болты (1) оси коромысел в последовательности, показанной на рисунке:

Момент затяжки

1-й проход	155 Нм
2-й проход	250 ± 17 Нм
3-й проход	250 ± 17 Нм



5. Отрегулируйте зазоры клапанов, см. главу "Спецификация".

Зазоры в клапанах

впуск	0,40 ± 0,1 мм
выпуск	0,65 ± 0,1 мм

6. Затяните контргайки регулировочных винтов (1).

Момент затяжки26 ± 7 Нм

Заключительные операции:

- а. Установите клапанную крышку.

Двигатели 3406В, 3406С

Примечание на двигателях с горным тормозом Jake Brake процедур снятия и установки оси коромысел описаны в разделе "Горный тормоз Jake Brake".

Снятие

Подготовительные операции:

- а. Снимите клапанную крышку.

3406В

1. Отверните четыре болта (1) крепления воздушной трубы ТКР к охлаждающему наддувочного воздуха, ослабьте хомут крепления улитки компрессора и поверните улитку и трубу (2) так, чтобы обеспечить доступ к базе клапанной крышки.

Все двигатели

2. Отверните болты (3) крепления базы клапанной крышки (4) к головке блока цилиндров. Снимите базу клапанной крышки.

3. С помощью специальных ключей ослабьте гайки крепления внутрен-

ней топливной трубы высокого давления (8) к форсунке и переходной трубки. Установите заглушки на открытые разъемы топливной системы.



3406В.



Все двигатели.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ при ослаблении гайки трубы высокого давления удерживайте форсунку вторым ключом во избежание повреждения форсунки.

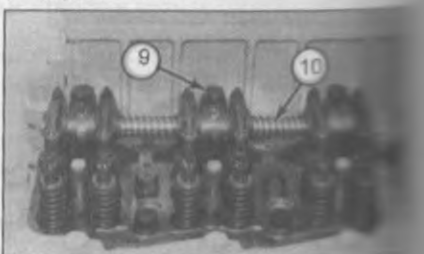


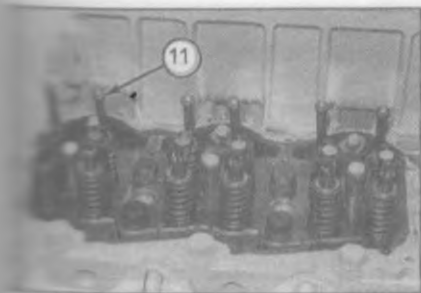
Гайка у форсунки.



Гайка у переходника.

4. Отверните болты (9) крепления коромысел к головке блока цилиндров. Снимите ось коромысел (10).
5. Пометьте места установки (11), удалите штанги.





Пометьте места установки мостиков (2) привода клапанов, снимите мостики с направляющих.



Установка

Смажьте чистым моторным маслом мостики (12) и их направляющие.

Примечание: старые мостики устанавливайте на их первоначальные места, новые мостики можно устанавливать произвольно.

Установите мостики (12) на направляющие, нажмите на мостики в месте контакта коромысла усилием в 4 кг. Заверните регулировочные винты до контакта с торцом клапана. В исходном положении доверните винты на 20-30 градусов. Доворот винтов нужен для центровки мостика по направляющей и компенсации слабины резьбы. Удерживая винт, затяните контргайку.

Момент затяжки 10 ± 4 Нм

Установите на свои места штанги толкателей.

Установите на двигатель ось коромысел (10).

Смажьте резьбы болтов (9) крепления оси коромысел моторным маслом.

Затяните болты (начинаяе за болт центрального болта).

Момент затяжки

Центральный 270 ± 25 Нм

Боковые 450 ± 25 Нм

Боковые 450 ± 25 Нм

Установите внутренние топливные трубки. При установке не повредите защитные кольца трубок. Затяните крепления.

Момент затяжки 40 ± 7 Нм

Регулируйте зазоры в клапанах согласно "Спецификации".

Зазоры в клапанах:

Впускные $0,40 \pm 0,1$ мм

Выпускные $0,75 \pm 0,1$ мм

Затяните контргайки регулировочных винтов коромысел.

Момент затяжки 30 ± 4 Нм

Установите базы (4) клапанных штанг. Затяните болты крепления.

Момент затяжки 14 ± 3 Нм

3406B

10. Поверните улитку компрессора вместе с трубой (2) до совмещения фланца трубы с фланцем охладителя наддувочного воздуха. Затяните четыре болта крепления.

11. Затяните хомут крепления улитки компрессора моментом 18 ± 3 Нм, слегка обстучите хомут и снова затяните его тем же моментом.

Заключительные операции:

а. Установите клапанную крышку.

Разборка

Подготовительные операции:

а. Снимите ось коромысел и штанги толкателей.

1. С обоих концов оси коромысел снимите стопорные кольца (2).

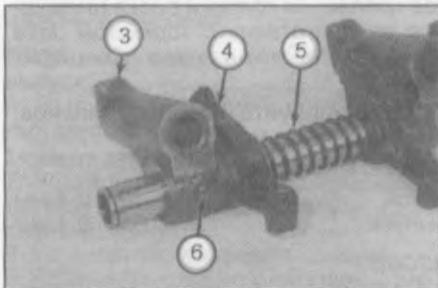


2. Снимите шайбы и коромысла (1).

3. Удалите штифты (6) фиксации стоек оси коромысел.

Примечание: центральная стойка на оси не фиксируется.

4. Снимите стойки (3), коромысла (4) и пружины (5).



Сборка

Примечание: устанавливайте старые стойки и коромысла на их старые места. Новые детали можно устанавливать произвольно.

1. Смажьте ось коромысел чистым моторным маслом.

2. Установите центральную стойку и прилегающие к ней коромысла.

3. Установите пружины (5), коромысла (4) и стойки (3). Установите штифты фиксации стоек. Проверьте высоту выступания штифтов.

Выступание $12,5 \pm 1,0$ мм

4. Установите крайние коромысла (1). Установите шайбы и проверьте осевой зазор крайних коромысел. При необходимости установите шайбы другой толщины.

Осевой зазор $0,05 - 1,4$ мм

Заключительные операции:

а. Установите ось коромысел и штанги толкателей.

Головка блока цилиндров

Двигатели 3306, 3306B, 3306C

Снятие

Подготовительные операции:

а. Снимите топливные трубки высокого давления

б. Снимите ось коромысел и штанги толкателей.

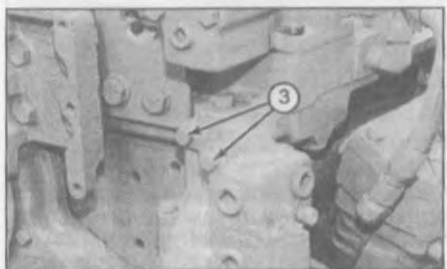
в. Слейте охлаждающую жидкость.

Примечание для двигателя 3306: игнорируйте операции отмеченные для двигателей 3306B и 3306C.

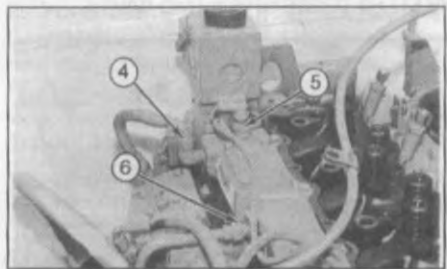
1. Отсоедините от турбокомпрессора шланг (трубку) подачи (1) и трубку слива (2) масла.



2. Удалите два болта (3) водяного насоса.



3. Отсоедините от головки блока шланг (4), трубку (6) и разъем подачи (6).

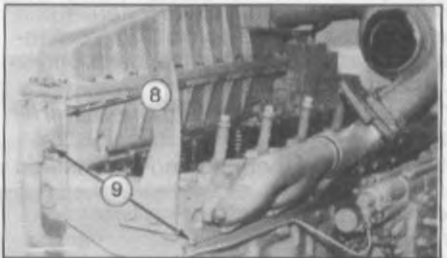


3306B

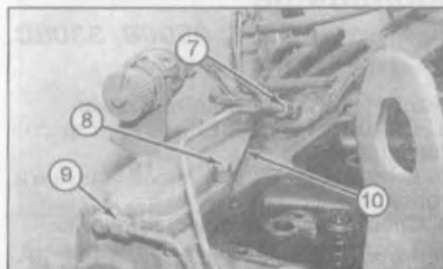
4. Отверните болты крепления и отсоедините от охладителя наддувочного воздуха трубу (8). Удалите болты (9).

3306C

4. Отсоедините две трубки (7) и (9).

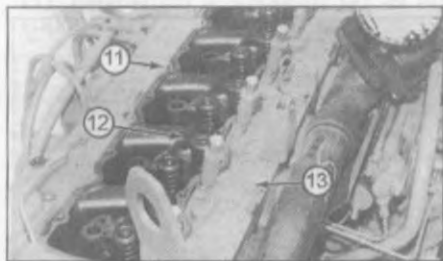


Отверните три болта (8), снимите шайбы, проставку и плату (10).



Все двигатели

5. Отверните семь болтов (11), шесть болтов (12) и 20 болтов (13), снимите все шайбы.



6. Подвесьте чалку подъемного механизма за крюки подъема головки блока, снимите головку блока цилиндров с двигателя в сборе.

Вес головки блока цилиндров

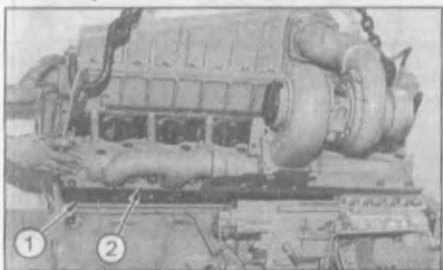
3306 130 кг

3306B, 3306C около 180 кг

Установка

Примечание: устанавливайте головку блока цилиндров только на новую прокладку. Одновременно замените прокладку между разделительной плитой и блоком цилиндров.

1. Очистите привалочные поверхности головки блока, блока цилиндров и разделительной плиты. Эти поверхности должны быть чистыми и сухими. Установите новую сухую прокладку (1) на разделительную плиту.



3306B, пример

2. Установите головку (2) блока на блок цилиндров.

3. Нанесите смазку *Molycote 6V-4876* на резьбы всех болтов крепления головки блока и болтов крепления оси коромысел, кроме болта (25). Установите болты крепления головки блока цилиндров с шайбами.

Примечание: пока болты не затягивайте.

4. Выверните регулировочные винты коромысел, это предотвратит изгиб клапана или штанги толкателя при установке оси коромысел.

5. Установите штанги толкателей (4) и ось коромысел (3). Установите болты (5) крепления оси коромысел.



6. Затяните болты крепления головки блока в порядке, показанном на рисунке:

а. болты 1 - 26

Момент затяжки 155 ± 17 Нм

б. болты 1 - 26

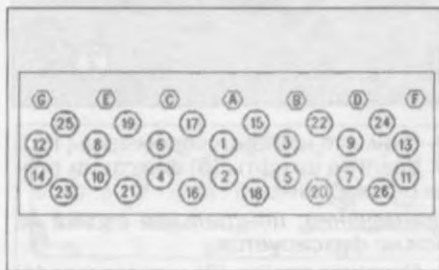
Момент затяжки 250 ± 17 Нм

в. болты 1 - 26

Момент затяжки 250 ± 17 Нм

г. болты А-Г в алфавитном порядке

Момент затяжки 43 ± 7 Нм



Примечание: моменты затяжки болтов крепления головки блока цилиндров на двигателях с тормозом *Jake brake* приведены в главе "Спецификация".

7. Отрегулируйте зазоры клапанов, см. главу "Спецификация".

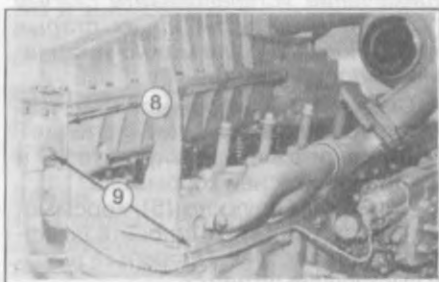
Зазоры в клапанах

впуск $0,40 \pm 0,1$ мм

выпуск $0,65 \pm 0,1$ мм

3306B

8. Подсоедините к охладителю наддувочного воздуха трубу (8) и затяните болты (9).



3306C

8. Установите плату (9), три болта (7) с шайбами и проставку. Затяните болты. Подсоедините трубки (6) и (8).

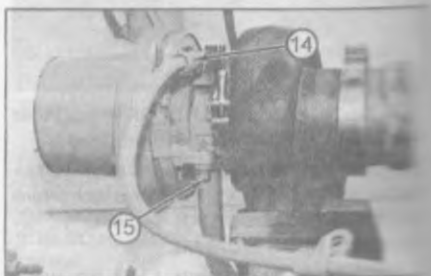
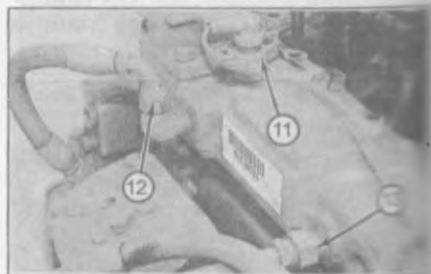
Все двигатели

9. Подсоедините к головке блока разъем (11), шланг (12) и трубку (13).

10. Подсоедините шланг (трубку) (14) и трубку (15) к турбокомпрессору.



3306C.



11. Установите 2 болта (16) водонасоса.



Заключительные операции:

а. Установите клапанную крышку.
б. Установите топливные трубки высокого давления.

в. Заполните систему охлаждения.

Двигатели 3406B, 3406C

Подготовительные операции:

а. Снимите топливные трубки высокого давления.

б. Снимите ось коромысел и штанги толкателей.

в. Снимите термостат.

г. Снимите впускной и выпускной коллекторы.

д. 3406B: снимите корпус охладителя наддувочного воздуха.

1. Удалите болты (2) кронштейна генератора.

2. Отверните болты (3) и снимите крюк подъема двигателя.

3. Отсоедините шланг (2) подвода воды на воздушный компрессор.

4. Отверните болты (4) и (5) крепления головки блока к блоку цилиндров.

5. Снимите головку блока с помехотельфера.

Вес головки блока

3406B

а. болты 1 - 20

Момент затяжки 270 ± 25 Нм

б. болты 1 - 20.

Момент затяжки 470 ± 20 Нм

в. болты 1 - 20.

Момент затяжки 470 ± 20 Нм

г. Установите оси коромысел и остальные большие болты (3/4 дюйма).

д. болты 21 - 26.

Момент затяжки 270 ± 25 Нм

е. болты 21 - 26.

Момент затяжки 450 ± 20 Нм

ж. болты 21 - 26.

Момент затяжки 450 ± 20 Нм

з. 13 малых болтов (3/8 дюйма)

Момент затяжки 45 ± 7 Нм

3406C

а. болты 1 - 14.

Момент затяжки 270 ± 25 Нм

б. болты 1 - 14.

Момент затяжки 470 ± 20 Нм

в. болты 1 - 14.

Момент затяжки 470 ± 20 Нм

г. Установите оси коромысел и остальные большие болты (3/4 дюйма).

д. болты 15 - 26.

Момент затяжки 270 ± 25 Нм

е. болты 15 - 26.

Момент затяжки 450 ± 20 Нм

ж. болты 15 - 26.

Момент затяжки 450 ± 20 Нм

з. 13 малых болтов (3/8 дюйма)

Момент затяжки 45 ± 7 Нм

4. Если снимали, установите шпильки

крепления выпускного коллектора.

Момент затяжки 25 ± 4 Нм

5. Отрегулируйте зазоры в клапанах.

Зазоры в клапанах

впуск $0,40 \pm 0,1$ мм

выпуск $0,75 \pm 0,1$ мм

6. Затяните контргайки регулировочных винтов.

Момент затяжки 28 ± 4 Нм

7. Установите внутренние топливные

трубки высокого давления и базы

клапанных крышек.

8. Установите клапанные крышки.

9. Установите крюк подъема двигателя.

10. Подсоедините водяной шланг

воздушного компрессора.

Заключительные операции:

а. Установите топливные трубки вы-

сокого давления

б. Установите термостат.

в. Установите впускной и выпускной

коллекторы.

г. 3406B: установите корпус охлади-

теля наддувочного воздуха.

Разделительная плита

Двигатели 3306, 3306B, 3306C, 3406B, 3406C

Примечание: на ранних моделях двигателя 3306 разделительной плиты не было.

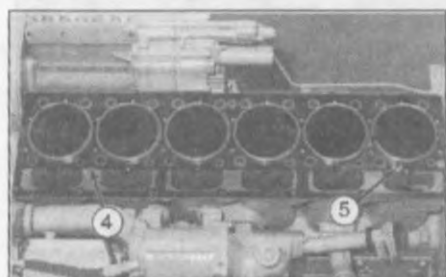
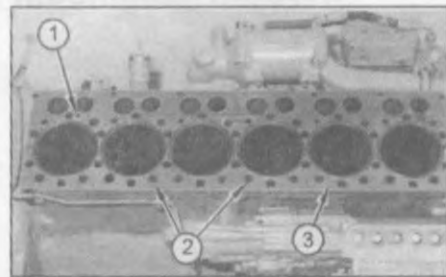
Снятие

Подготовительные операции:

а. Снимите головку блока цилиндров.

Внимание: при демонтаже разделительной плиты не повредите направляющие штифты.

1. Удалите уплотнения рубашки охлаждения (2), уплотнительное кольцо (1) и снимите разделительную плиту (3).



2. Удалите уплотнительное кольцо (5) и прокладку (4) разделительной плиты.

Установка

1. Тщательно очистите все привалочные поверхности разделительной плиты и блока цилиндров.

2. Установите новую прокладку (4) разделительной плиты и новое уплотнительное кольцо (5).

Примечание: если по какой-либо причине удалялся направляющий штифт блока цилиндров, установите штифт с общей высотой $16,00 \pm 0,5$ мм.

3. Установите разделительную плиту (3)

Примечание: обе поверхности разделительной плиты и верхняя плоскость блока цилиндров должны быть чистыми и сухими. Не применяйте клей для прокладок и подобные ему вещества.



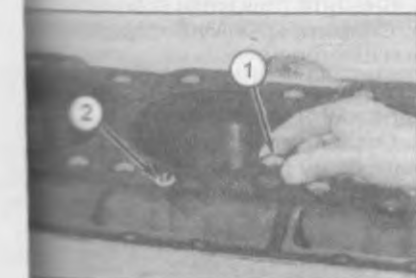
ОСТОРЕЖЕНИЕ Не кладите го-
ловку цилиндров на плоскую
поверхность, можно повредить рас-
пределители форсунок.

Удалите прокладку головки и все
уплотнения с разделительной плиты.

Установка

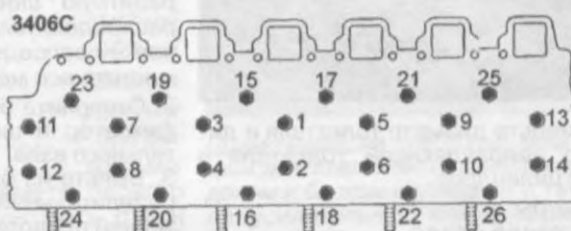
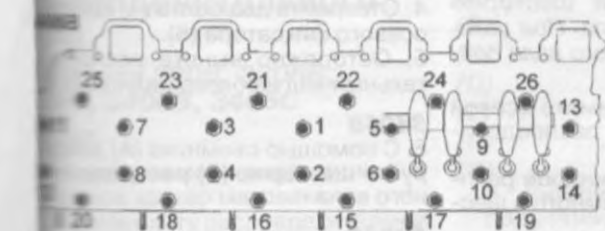
Внимание: перед установкой го-
ловки цилиндров замените
прокладку разделительной плиты,
раздел "Снятие и установка раз-
делительной плиты".

Тщательно прочистите привалоч-
ные поверхности головки блока цилин-
дров и разделительной плиты. Уложи-
те новую прокладку головки блока и
уплотнения (1) и два уплотнительных
кольца (2).



Установите головку блока на блок
цилиндров.

Установите болты крепления го-
ловки блока и затяните их в последо-
вательности, указанной на рисунке.
Болты и подголовники больших бол-
тов (3/4 дюйма) смажьте пастой
Molycote.



4. Установите новое уплотнительное кольцо (1).
5. Установите новые уплотнения (2) рубашки охлаждения.
6. Проверьте выступание гильз цилиндров, см. ниже.

Заключительные операции:

Установите головку блока цилиндров.

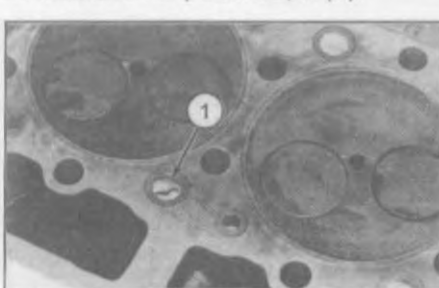
Водяные направляющие

Двигатели 3306, 3306В, 3306С

Снятие

Подготовительные операции:

- а. Снимите головку блока цилиндров



Установка

1. Перед установкой тщательно очистите головку блока цилиндров.
2. Установите новые водяные направляющие в головку блока, совместив паз направляющей с меткой "V" на головке блока.

Глубина установки $0,8 \pm 0,6$ мм

Заключительные операции:

Установите головку блока цилиндров.

Толкатели клапанов

Двигатели 3306, 3306В, 3306С

Снятие

Подготовительные операции:

- а. Снимите разделительную плиту

Примечание на двигателях 3406В и 3406С толкатели можно заменить, не снимая головки блока цилиндров, однако для этого потребуется специальный инструмент.

1. С помощью магнита выньте толкатели (1) клапанов. Пометьте толкатели по местам их установки в блоке.



2. Измерьте диаметр толкателя и диаметр направляющей толкателя в блоке цилиндров.

Диаметры:

3306, 3306В, 3306С

толкателя $33,29 \pm 0,015$ мм
направляющей $33,39 \pm 0,05$ мм

3406В, 3406С

толкателя $27,9 \pm 0,015$ мм

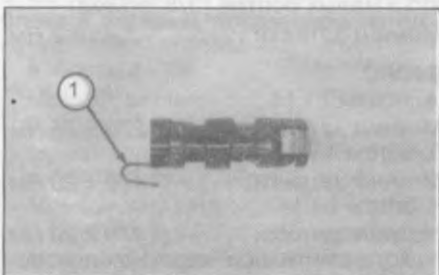
направляющей $27,95 \pm 0,02$ мм

Максимальный зазор $0,30$ мм

Установка

1. Нанесите сборочную смазку на основе дисульфида молибдена на толкатели клапанов и кулачки распределительного вала. Установите толкатели на свои места в блок цилиндров по направляющим в блоке.

Примечание: на двигателях 3406В и 3406С проверьте состояние направляющей пружины толкателей, замените при необходимости.



1 - Направляющая пружина 3406В, 3406С.

Заключительные операции:

- а. Установите разделительную плиту.

Распределительный вал

Двигатели 3306, 3306В, 3306С

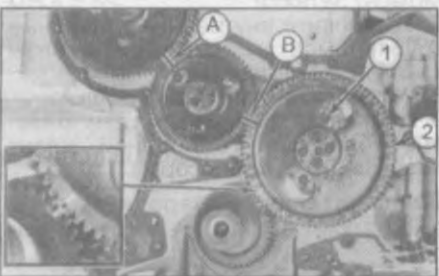
Снятие

Подготовительные операции:

- а. Снимите толкатели клапанов.
- б. Снимите крышку распределительных шестерен.

3306, 3306В, 3306С

1. Вращайте коленчатый вал до совмещения меток "С" шестерен коленчатого и распределительного вала.



Примечание: для сохранения правильной синхронизации валов двигателя и ТНВД при установке распределительного вала нанесите метки (А) на шестерню привода ТНВД и паразитную шестерню и метки (В) на паразитную шестерню и шестерню распределительного вала. При установке распределительного вала совместите все метки.

2. Отверните болты, снимите осевой фиксатор и шайбу (1) распределительного вала.
3. Выньте из блока цилиндров распределительный вал (2) вместе с шестерней привода.

Внимание при демонтаже распределительного вала не повредите подшипники и кулачки вала.

4. При необходимости отверните болты крепления шестерни к распределительному валу, снимите шестерню.

Установка

1. Установите шестерню привода распределительного вала на распределительный вал, затяните болты.

Момент затяжки 55 ± 7 Нм



Внимание: при установке распределительного вала не повредите шипники или кулачки вала.

2. Нанесите сборочную смазку на кулачки распределительного вала, смажьте шейки вала чистым моторным маслом. Установите распределительный вал (1), совместив все тановочные метки, сделанные на шестернях перед снятием.
3. Установите шайбу (1), осевой фиксатор и болты крепления фиксатора.

Заключительные операции:

- а. Установите толкатели клапанов.
- б. Установите крышку распределительных шестерен.

Двигатели 3304В, 3406С

Снятие

Подготовительные операции:

- а. Снимите толкатели клапанов.
- б. Снимите крышку распределительных шестерен.

1. Установите поршень первого цилиндра в ВМТ такта сжатия.
2. Отверните четыре болта (2) и снимите плату (1) крепления паразитной шестерни (3).



3. Снимите паразитную шестерню.
4. Отверните два болта (4) крепления осевого фиксатора (5).
5. Осторожно выньте распределительный вал из блока цилиндров.

3406В

6. С помощью съемника (А) демонтируйте шестерню (6) распределительного вала.

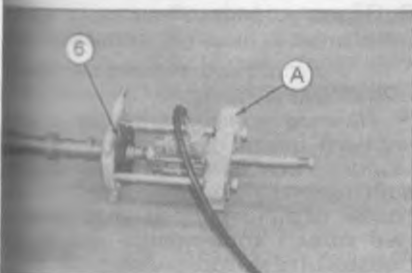
3406С

Внимание: не снимайте с вала шестерню привода, при обнаружении

зубьев шестерни замените распределительный вал в сборе.



двигатели.



двиг.

Установка

двиг.

нагрейте шестерню до температуры 125 °С, не более.

Установите шестерню на вал, совмещая шпоночный паз шестерни со шпоночной канавкой на валу.

Двигатели

Смажьте кулачки и шейки распределительного вала чистым моторным маслом.

Осторожно заведите распределительный вал в блок цилиндров.

Установите осевой фиксатор и болт крепления фиксатора. Затяните болт.

Установите паразитную шестерню. Нанесите метку "V" на паразитной шестерне с меткой "V" на шестерне коленчатого вала. Метки "K" на шестерне распределительного вала можно видеть с краю паразитной шестерни.

Установите плиту и четыре болта крепления паразитной шестерни, затяните болты.

Примечание: возможно, потребуется изменить установочный угол опережения впрыска, см. главу "Проверка регулировки".

Заключительные операции:

Установите толкатели клапанов.

Установите крышку распределительных шестерен.

Подшипники

Распределительного вала

двигатели 3306, 3306В, 3306С, 3406В, 3406С

Снятие

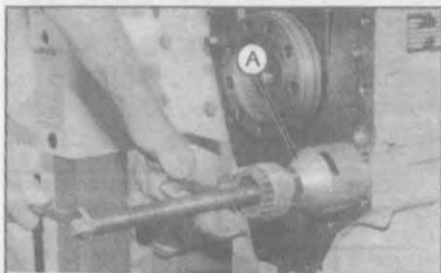
Заключительные операции:

Снимите картер маховика.

Снимите плиту распределительных шестерен.

Снимите распределительный вал.

1. С помощью приспособления (А) демонтируйте подшипники распределительного вала из блока цилиндров по очереди, начиная от переднего.



Установка

1. С помощью приспособления (А) установите подшипники распределительного вала в блок цилиндров.

2. Установку подшипников проводите следующим образом:

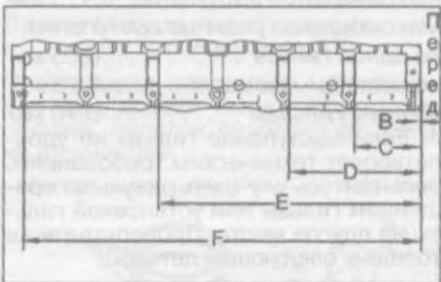
3306, 3306В, 3306С

а. Установите передний подшипник на глубину (В) смазочными отверстиями в горизонтальной плоскости и замком вверх. Замок не должен отклоняться от вертикали более чем на 15 градусов в любую сторону.

б. Аналогично установите остальные подшипники.

Расстояния установки подшипников от передней поверхности блока цилиндров (допуск ± 0,5 мм):

(В)	0,5 мм
(С)	154 мм
(D)	303 мм
(E)	602 мм
(F)	903,5 мм



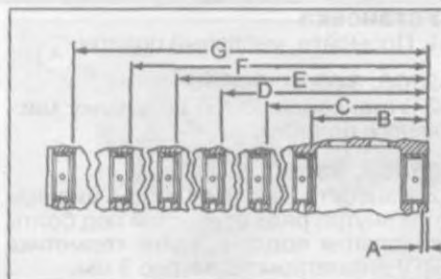
3406В, 3406С

а. Все подшипники должны быть установлены так, чтобы отверстие в подшипнике было под углом 90 ± 15 градусов к смазочному отверстию в блоке цилиндров, замок подшипника должен быть выше смазочных отверстий.

Расстояния установки подшипников от передней поверхности блока цилиндров (допуск ± 0,5 мм):

(A)	3 мм
(B)	182 мм
(C)	353 мм
(D)	525 мм
(E)	696 мм
(F)	868 мм
(G)	1039 мм

б. Внутренний диаметр первого подшипника должен быть равен 69,97 ± 0,05 мм, остальных - 69,98 ± 0,06 мм.



Заключительные операции:

а. Установите распределительный вал.

б. Установите картер маховика.

в. Установите плиту распределительных шестерен.

Масляный поддон

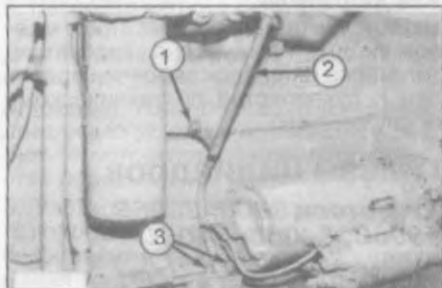
Двигатели 3306, 3306В, 3306С, 3406В, 3406С

Снятие

1. Слейте масло из поддона.

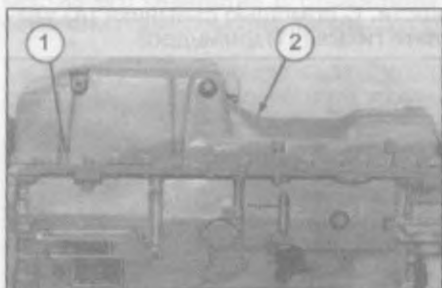
3306, 3306В, 3306С

2. Отверните болт (1), два болта (2) и трубку (3) масляного скупа.



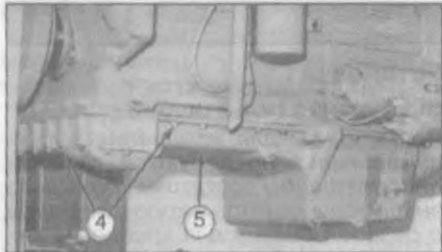
3406В, 3406С

2. Отверните восемь болтов (1) и снимите акустическую защиту (2).



Все двигатели

3. Отверните болты (4) крепления и снимите масляный поддон (5).



Примечание: на некоторых модификациях двигателей между масляным поддоном и блоком цилиндров установлена усилительная плита. Отверните болты крепления и снимите плиту. Осторожно, вес плиты от 25 до 30 кг.

Установка

1. Промойте масляный поддон.

3306, 3406В, 3406С

2. Установите новую прокладку масляного поддона.

3306В, 3306С

2. Нанесите на фланец блока цилиндров внутри ряда отверстий под болты крепления поддона валик герметика RTV диаметром примерно 3 мм.

Примечание: валик герметика во избежание утечек должен быть непрерывным.

Все двигатели

3. Заверните в блок цилиндров две направляющие шпильки 3/8"-16. Установите масляный поддон картера и затяните болты крепления поддона.

3306, 3306В, 3306С

4. Установите трубку масляного щупа, закрепите трубку двумя болтами и хомутом.

3406В, 3406С

4. Установите акустическую защиту.

Все двигатели

5. Заполните картер двигателя маслом до штатного уровня. Требуемый тип масла и порядок заправки приведен в руководстве по техническому обслуживанию.

Гильзы цилиндров

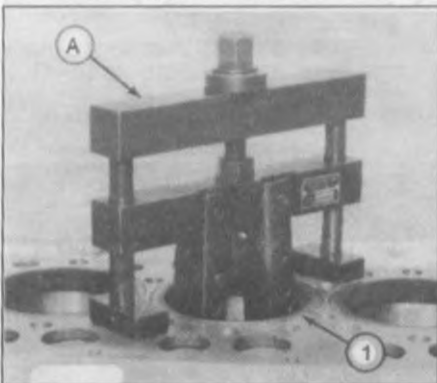
Двигатели 3306, 3306В, 3306С, 3406В, 3406С

Снятие

Подготовительные операции:

а. Снимите поршневую группу.

1. Закройте коленчатый вал для защиты от пролитой охлаждающей жидкости. С помощью съемника (А) удалите гильзы (1) цилиндров.



Установка

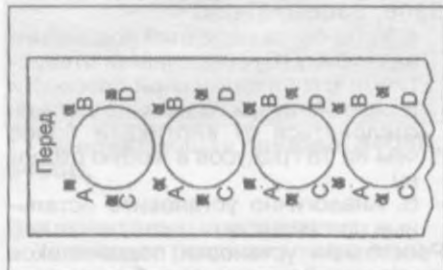
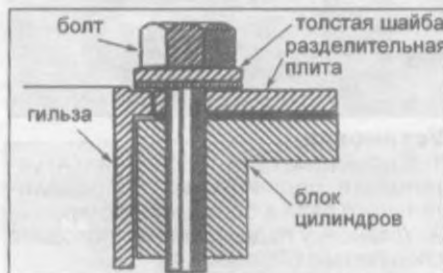
Выступление гильз цилиндров

Примечание: для измерения выступления гильз потребуются толстые плоские шайбы достаточно большого внешнего диаметра и короткие болты с резьбой болтов для крепления головок блока цилиндров. Под шайбы установите прокладки из картона. Всего потребуется 26 шайб, 26 болтов и 26 прокладок. Схема крепления гильзы показана на рисунке.

1. Установите чистые гильзы (без резиновых уплотнений и гасителей кавитации), прокладку разделительной

плиты и чистую разделительную плиту. 2. Установите болты с шайбами, о которых говорилось выше, в отверстия, перечеркнутые крестиком (шесть болтов по окружности гильзы). Равномерно затяните болты:

1-й прием 14 Нм
2-й прием 35 Нм
3-й прием 70 Нм
4-й прием 95 Нм



3. Измерьте выступание гильзы в четырех точках А, В, С и D, см. главу "Спецификация". Определите среднее выступание каждой гильзы по уравнению $(A+B+C+D)/4$.

Минимальное выступание ... 0,03 мм

Максимальное выступание 0,175 мм

Максимальная разница выступания:

по одной гильзе 0,05 мм

по соседним гильзам 0,05 мм

по всем гильзам 0,10 мм

4. Если выступание гильзы не удовлетворяет техническим требованиям, попытайтесь улучшить результат вращением гильзы или установкой гильзы на другое место. Проверьте также толщину следующих деталей:

3306, 3306В, 3306С

разделительная

плита $9,97 \pm 0,025$ мм

прокладка плиты ... $0,21 \pm 0,025$ мм

фланец гильзы ... $10,28 \pm 0,025$ мм

3406С

разделительная

плита $8,59 \pm 0,025$ мм

прокладка плиты ... $0,21 \pm 0,025$ мм

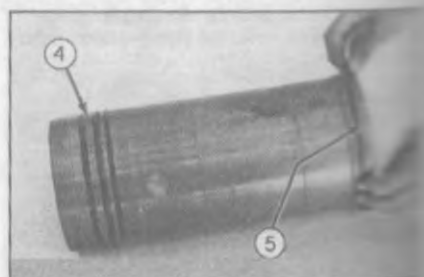
фланец гильзы ... $8,89 \pm 0,025$ мм

При необходимости выступание гильз может быть отрегулировано установкой регулировочных шайб под фланец гильзы или шлифовкой привалочной поверхности блока цилиндров. Минимальный слой срезаемого металла 0,76 мм, максимальный - 1,15 мм.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: Чрезмерное выступание гильзы будет способствовать образованию трещин по фланцу гильзы.

5. Добившись нужного выступания, пометьте положение гильзы относи-

тельно разделительной плиты. Удалите гильзу и отложите ее в сторону.

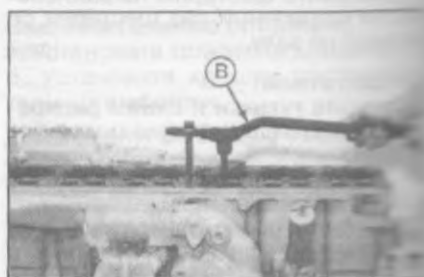


6. Перед установкой смажьте уплотнительные кольца (4), гильзу и плиту гасителем кавитации (5).

Примечание:

- Нижние уплотнительные кольца черного цвета смазывайте жидким мылом. Гаситель кавитации смазывайте чистым моторным маслом перед установкой. Если уплотнительные кольца коричневого цвета, смазывайте моторным маслом.

- Нанесите жидкое мыло и/или моторное масло непосредственно перед установкой гильзы в блок цилиндров. При слишком ранней установке маслом уплотнения могут погнуться и защемиться под гильзой в процессе установки.



7. Совместите метки на гильзе и разделительной плите. С помощью приспособления (В) установите гильзу на место.

Примечание: Вместо приспособления (В) для запрессовки гильз можно применить набор болтов, который использовался при измерениях выступления гильз.

Заключительные операции:

а. Установите поршневую группу.

Форсунки охлаждения поршней

Двигатели 3306В, 3306С

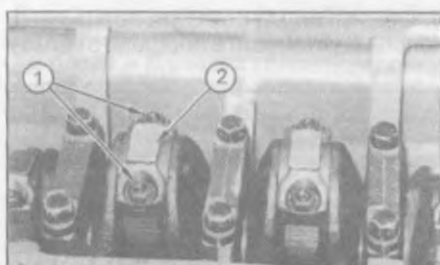
Снятие

Подготовительные операции:

а. Снимите коленчатый вал

Примечание: в приливах коренных подшипников № 2 и № 6 установлены по две форсунки, а в приливах коренных подшипников № 3 и № 5 - по одной. Заменяйте форсунки только в случае повреждения. Как правило, требуется только очистка форсунок.

1. Выколоткой из мягкого металла выбейте форсунку из блока.



Установка

С помощью оправки установите форсунку охлаждения поршня (малой головкой вперед) до упора в выточку. После установки форсунки убедитесь в том, что масляный канал открыт.

Важнейшие операции:

Установите коленчатый вал.

Двигатели 3406B, 3406C

Снятие и установка

Подготовительные операции:

Снимите масляный поддон.

Проверните коленчатый вал для обеспечения доступа к форсунке (2). Снимите болт (1) и снимите форсунку (2).

Снимите крышки (2) шатунов и пометьте место их установки.

3. Отведите шатун (3) вместе с поршнем от коленчатого вала до выхода поршневых колец из гильзы цилиндров. Снимите поршень. Аналогично снимите второй поршень.



Внимание: при демонтаже поршней не допускайте ударов шатунов по коленчатому валу или нижнему краю гильз цилиндров.

4. Храните крышку шатуна вместе со своим шатуном и поршнем. Нанесите на поршни метки места установки в двигателе.

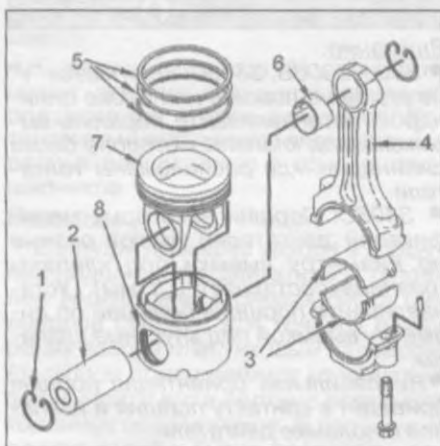
5. Проведите операции по п.п. 1-4 с остальными парами поршней.

Разборка

Подготовительные операции:

а. Снимите поршни и шатуны

Примечание: некоторые модификации двигателей имеют составные поршни, порядок разборки от этого не изменяется.



3406C, составной поршень. 1 - стопорное кольцо, 2 - поршневой палец, 3 - вкладыши, 4 - шатун, 5 - поршневые кольца, 6 - подшипник малой головки, 7 - головка поршня (сталь), 8 - юбка поршня (алюминий).

1. С помощью съемника поршневых колец (А) снимите кольца с поршней. 2. Снимите стопорное кольцо (3),

выньте поршневой палец (1) и снимите шатун (2).

3. Удалите вкладыши шатунного подшипника.

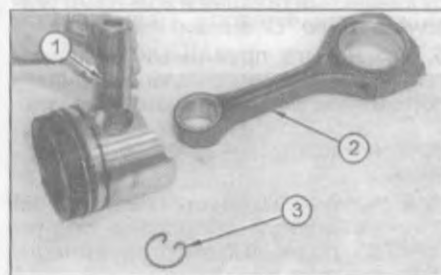
4. Нагрейте шатун в печи до температуры 176...260°C. Ни в коем случае для нагрева шатуна не применяйте открытое пламя.

Внимание: горячее масло и горячие детали могут стать причиной ожога, будьте осторожны, надевайте средства персональной защиты.

5. Уложите на базу приспособления (В) проставку (11) и шатун.

6. Сориентируйте шатун так, чтобы малая головка была по центру отверстия приспособления (В). Установите палец (5) по центру отверстия малой головки.

7. Установите переходник (9), совместив его отверстие с отверстием основания приспособления (В).



8. Установите прижим (10) и зажимной палец (4).

Примечание:

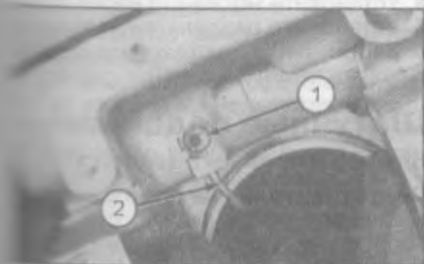
• при установке нового подшипника малой головки шатуна одновременно выталкивается старый подшипник.

• замок подшипника должен располагаться под углом 90 градусов к оси шатуна.

9. Установите новый подшипник на шатун и переходник толкателя (8) конусной стороной вниз (к старому подшипнику), как показано. Совместите замок подшипника малой головки шатуна с отверстием переходника (9) и базой приспособления (В).

10. Установите толкатель (7) прессы на переходник (11).

11. Введите новый подшипник (6) малой головки в шатун до полного кон-



Установка проводится в обратном порядке.

Проверьте правильность ориентации форсунок, см. главу "Спецификация".

Важнейшие операции:

Установите масляный поддон.

Поршни и шатуны

Снятие

Подготовительные операции:

Снимите разделительную плиту

Снимите масляный насос.

3406B, 3406C: снимите форсунки охлаждения поршней.

С помощью специальной развертки удалите отложения нагара и следы износа в верхней части гильз цилиндров.

Вставьте коленчатый вал до установки пары поршней в НМТ. Отверните болт (1) крепления шатунных крышек поршней, находящихся в НМТ.

такта переходника (8) с поверхностью малой головки шатуна.

12. Снимите шатун и старый подшипник малой головки с приспособления.

13. После установки измерьте и, при необходимости, доработайте диаметр подшипника малой головки шатуна.

Номинальный диаметр подшипника
3306, 3306В, 3306С $43,21 \pm 0,01$ мм

3406В, 3406С $50,83 \pm 0,01$ мм

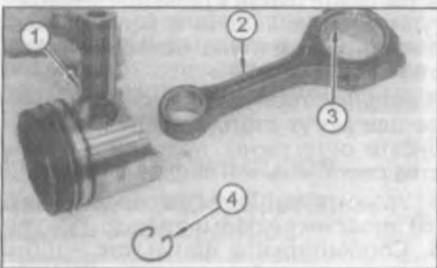
Максимально допустимый зазор между подшипником и поршневым пальцем 0,08 мм

Сборка

1. При установке старых поршней прочистите канавки поршневых колец, желательно специальным приспособлением.

2. Установите вкладыши шатунного подшипника в большую головку шатуна. Фиксаторы вкладышей должны войти в пазы шатуна и крышки шатуна.

3. Заведите шатун (2) в полость поршня так, чтобы фиксаторы вкладышей (3) и метка "перед" ("V" или "стрелка") в верхней части поршня были с одной стороны.



4. Смажьте поршневой палец (1) чистым моторным маслом, вставьте палец через бобышки поршня в малую головку шатуна. Установите стопорные кольца (4).

Примечание: значения зазоров между канавками поршня и кольцами указаны в главе "Спецификация".

5. Установите пружинный расширитель маслосъемного кольца в канавку поршня под маслосъемное кольцо.

6. С помощью съемника колец установите маслосъемное кольцо на поршень.

Примечание: маслосъемное кольцо устанавливается на поршень под углом 180 градусов к замку пружинного расширителя.

7. С помощью съемника колец установите второе компрессионное кольцо меткой "UP-2" вверх.

8. С помощью съемника колец установите первое компрессионное кольцо меткой "UP-1" вверх. Разведите замки всех колец на угол 120 градусов между замками соседних колец.

Заключительные операции:

а. Установите поршни и шатуны

Установка

1. Проверните коленчатый вал до установки шатунных шеек устанавливаемых поршней в НМТ.

2. Смажьте чистым моторным маслом шейку коленчатого вала, стенки гильзы цилиндров, поршневые кольца и шатунные подшипники.

3. Проверьте разведение замков поршневых колец.

4. Обжимкой (А) сожмите поршневые кольца и установите поршень в гильзу цилиндра:



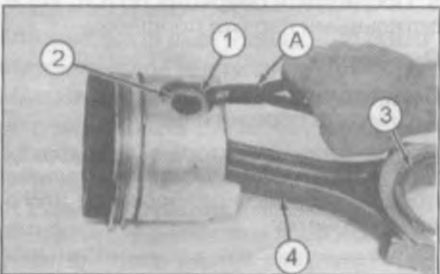
3306, 3306В, 3306С

Совместите метку "V" поршня с меткой "V" блока цилиндров.

3406В, 3406С

Метка "стрелка" или "Front" на днище поршня должна быть направлена к шкиву коленчатого вала.

Поршни с меткой "Front" имеют дополнительную цветовую метку

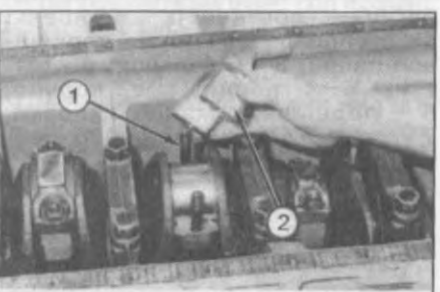


Внимание:

• 3306, 3306В, 3306С: Если метка "V" не видна на поршне или блоке цилиндров, устанавливайте поршень выемками под клапаны к стороне блока цилиндров, где расположены толкатели.

• 3406С: Поршни некоторых модификаций двигателей имеют разные по диаметру выемки под клапаны (разница составляет 2,3 мм). Устанавливайте поршень большей по диаметру выемкой под впускные клапаны.

• Неправильная ориентация поршня приведет к контакту поршня и клапанов и поломке двигателя.



5. Заведите поршень в гильзу цилиндра и снимите обжимку колец.

6. Заведите шатун на шатунную шейку коленчатого вала.

7. Смажьте чистым моторным маслом нижний вкладыш шатунного подшипника.

8. Установите крышки (2) шатунных гайки их крепления. Затяните гайки крепления. На резьбу гаек крепления шатунных крышек двигателя 3406С рекомендуется нанести контрольный клей.

Момент затяжки:
3306, 3306В, 3306С 40 Нм + 30°
3406В 80 Нм + 30°
3406С 90 Нм + 30°

Внимание:

• При установке крышек шатунных гайки на крышке должен быть со стороны соответствующего номера шатуна.
• Для доворота гаек крепления шатунной крышки на 90° не пользуйтесь ударным гайковертом.

9. Проведите операции по п.п. 1-8 для остальных поршней.

Заключительные операции:

а. Установите масляный насос.

б. Установите раздельную систему охлаждения поршней.

в. 3406В, 3406С: установите форсунки охлаждения поршней.

г. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

д. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

е. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

ж. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

з. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

и. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

к. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

л. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

м. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

н. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

о. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

п. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

р. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

с. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

т. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

у. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

ф. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

х. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

ц. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

ч. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

ш. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

щ. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

ъ. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

ы. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

ь. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

э. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

ю. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

я. Проверьте работу системы охлаждения поршней.

Установите верхний вкладыш шатунного подшипника в шатун.

Установите нижний вкладыш шатунного подшипника в крышку шатуна.

Внимание: фиксаторы вкладышей шатунных подшипников должны войти в канавки шатуна и крышки.

Смажьте кусок пластикового калибра Plastigage по длине шатунной шейки. Уложите калибр (А) на шатунную шейку коленчатого вала.



Смажьте резьбу болтов крепления крышки шатуна моторным маслом.

Внимание:

При установке крышек шатунов номера на крышке шатуна и шатуне должны совпадать и располагаться с одной стороны шатуна.

Не вращайте коленчатый вал при установленном калибре (А).

Для доворота гаек крепления шатунной крышки не пользуйтесь ударным гайковертом.

Установите крышку шатуна. Затяните гайки крепления крышки.

Момент затяжки

3306, 3306В, 3306С 40 Нм + 90°

3406В 80 Нм + 120°

3406С 90 Нм + 90°



Снимите крышки шатуна. Измерьте ширину раздавленного калибра и определите величину зазора по шкале на конверте калибров.

Номинальный зазор ... 0,08-0,17 мм

Максимальный зазор 0,25 мм

Удалите остатки калибра с шатунной шейки и вкладыша. Смажьте шейку и вкладыши моторным маслом.

Установите крышку шатуна и затяните гайки согласно п. 8.

Измерьте зазоры в остальных подшипниках.

Сократительные операции:

Установите масляный насос.

Коренные подшипники

Разборка и проверка зазора

Подготовительные операции:

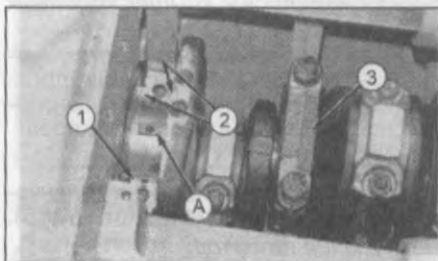
Установите масляный насос

Внимание: фирма Caterpillar не рекомендует проверять истинные зазоры в подшипниках, особенно на новых двигателях, из-за возможности получения неточных показаний из-за повреждения поверхностей подшипников или шеек.

Если измеренные при разборке диаметры шеек коленчатого вала, постели блока и больших головок шатунов удовлетворяют техническим требованиям, использование рекомендованных вкладышей подшипников исключает необходимость любых дальнейших проверок. Однако при желании все же измерить зазоры, Caterpillar рекомендует использовать метод пластикового калибра Plastigage. Имейте в виду, что с уменьшением размеров шеек вала и зазорах меньше 0,1 мм точность определения зазора этим методом снижается.

1. Удалите крышки (3) коренных подшипников № 1, 3, 5 и 7. Удалите из крышек нижние вкладыши коренных подшипников.

2. Установите стопор (А) в отверстие коренной шейки коленчатого вала и вращайте коленчатый вал до полного выжимания верхних вкладышей коренных подшипников (1).



Внимание: при неправильном направлении вращения коленчатого вала фиксатор вкладыша заклинивается между коленчатый валом и блоком цилиндров. Это может стать причиной повреждения блока и/или коленчатого вала.

3. Удалите упорные вкладыши (2) коленчатого вала.

Примечание: при проверке зазоров устанавливайте вкладыши насухо, перед окончательной сборкой нанесите на вкладыши чистое моторное масло.

4. С помощью стопора (А) установите новые верхние вкладыши коренных подшипников в блок цилиндров. Установите новые нижние вкладыши коренных подшипников в крышки подшипников.

Внимание:

• Если при проверке зазора в коренных подшипниках двигатель установлен вертикально (головка блока цилиндров сверху), для точного измерения зазора пластиковым калибром Plastigage приподнимите коленчатый вал и уприте его в верхние вкладыши коренных подшипников. В противном случае калибр будет раздавлен весом вала и результат измерений будет неверным.

• Не вращайте коленчатый вал при установленном пластиковом калибре.

5. Измерьте зазор в коренном подшипнике при помощи пластикового калибра следующим способом:

а. Уложите кусок калибра на коренные шейки коленчатого вала, как показано на рисунке.



Внимание:

• Серийный номер детали на крышке коренного подшипника должен быть обращен к шкиву коленчатого вала, а порядковый номер крышки должен совпадать с числом на блоке цилиндров с левой стороны.

• Для доворота гаек крепления коренной крышки не пользуйтесь ударным гайковертом.

б. Установите крышки (1) коренных подшипников на двигатель. Смажьте резьбу болтов и поверхности шайб моторным маслом и установите болты. Затяните болты

Момент затяжки:

3306, 3306В, 3306С 40 Нм + 90°

3406В, 3406С 260 Нм + 120°

в. Снимите крышки коренных подшипников и измерьте ширину раздавленного калибра и определите величину зазора по шкале на конверте калибров.

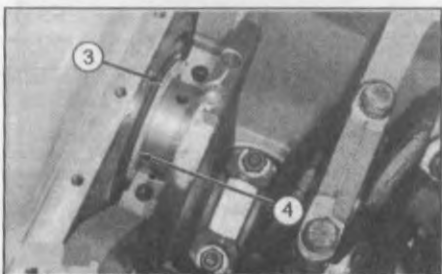
Номинальный зазор:

3306, 3306В, 3306С ... 0,08-0,17 мм

3406В, 3406С 0,09-0,19 мм

Максимальный зазор: 0,25 мм

б. Смажьте чистым моторным маслом новый упорный подшипник и установите упорный подшипник в крышку заднего коренного подшипника меткой "BLOCK SIDE" к блоку цилиндров. Кроме того, замки (3) не позволяют устанавливать упорный подшипник (4) неправильно.



7. Установите крышки коренных подшипников и затяните болты крепления согласно п. 5б.

8. Снимите крышки остальных коренных подшипников и повторите операции по п.п. 2, 4, 5 и 7.

9. Измерьте осевой зазор коленчатого вала. Осевой зазор регулируется заменой упорного подшипника.



Номинальный зазор

3306, 3306B 0,07-0,37 мм

3306C, 3406C 0,12-0,50 мм

Максимально допустимый

3306, 3306B, 3306C 0,65 мм

3406B, 3406C 0,90 мм

Заключительные операции:

а. Установите масляный насос.

Коленчатый вал

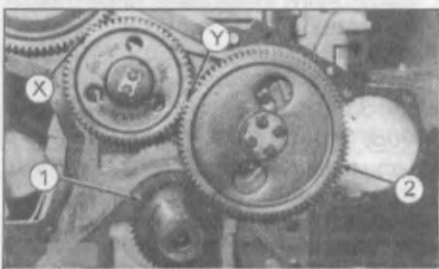
Снятие

Подготовительные операции:

- Снимите двигатель.
- Снимите крышку распределительных шестерен.
- Снимите картер маховика.
- Снимите поршни и шатуны.
- Снимите сальники коленчатого вала.

3306, 3306B, 3306C

- Вращайте коленчатый вал до совмещения меток "С" на шестерне (1) коленчатого вала и шестерне (2) распределительного вала.
- Нанесите установочные метки (X) на шестерни привода ТНВД и паразитной шестерни и метки (Y) на паразитной шестерне и шестерне распределительного вала. Это обеспечит правильную синхронизацию кулачкового вала ТНВД установке коленчатого вала.



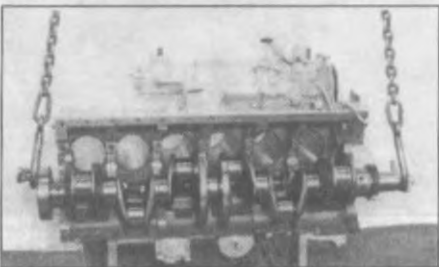
Все двигатели

- Закрепите чалки на подъемном устройстве и коленчатом валу.

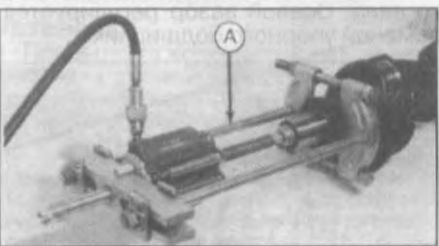
Вес коленчатого вала

3306, 3306B, 3306C 95 кг

3406B, 3406C 159 кг



- Проверьте наличие меток на крышках коренных подшипников. При необходимости нанесите собственные метки. Удалите крышки коренных подшипников.



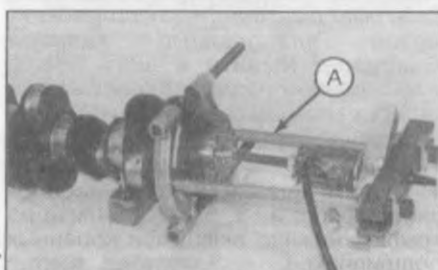
3306, 3306B, 3306C.

- Выньте коленчатый вал из блока цилиндров.

- Удалите вкладыши из крышек коренных подшипников и блока цилиндров.

- С помощью съемника (А) демонтируйте шестерню коленчатого вала и износную втулку переднего сальника.

Установка



3406B, 3406C

Внимание: устанавливайте верхние и нижние вкладыши коренных подшипников замком в пазы соответственно блока цилиндров и крышек коренных подшипников.

- Промойте поверхности постели коленчатого вала в блоке цилиндров. Установите верхние вкладыши коренных подшипников в блок цилиндров.

3406B, 3406C

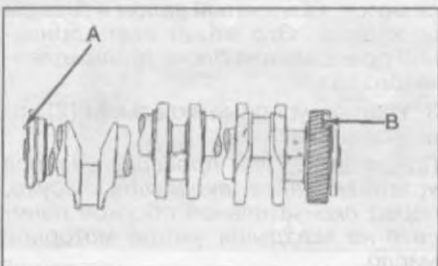
Если снимали, установите в коленчатый вал направляющие штифты (А) (В).

Выступление штифтов:

(А) $6,4 \pm 0,5$ мм

(В) $4,1 \pm 0,5$ мм

Все двигатели



- Нагрейте шестерню коленчатого вала до температуры 315°C (3306) или 230°C (3406), но не более. Установите шестерню коленчатого вала на коленчатый вал.

- Если нужно проверить зазоры в подшипниках, смазывать вкладыши и шейки коленчатого вала пока не надо. Если зазоры проверять не нужно, смажьте вкладыши вал чистым моторным маслом.

- Закрепите чалки на подъемном устройстве и коленчатом валу, опустите вал в постель блока, совместив все синхронизирующие метки.

- Установите нижние вкладыши коренных подшипников в крышки. Установите крышки.

- Установите упорный подшипник в крышку заднего (3306) или центрального (3406) коренного подшипника.
- Еще раз проверьте совмещение всех синхронизирующих меток на распределительных шестернях.
- Затяните болты крепления крышек подшипников.

Момент затяжки

3306, 3306B, 3306C 40 Нм + 90

3406B, 3406C 260 Нм + 120

- При необходимости проверьте осевой зазор коленчатого вала.

Заключительные операции:

- Установите поршни и шатуны.
- Установите картер маховика.
- Установите крышку распределительных шестерен.
- Установите сальники коленчатого вала.
- Установите двигатель.

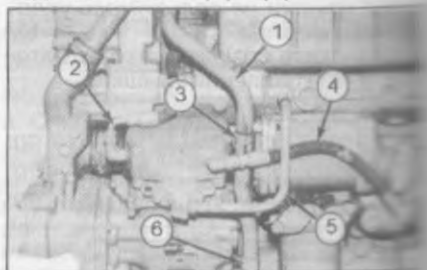
Воздушный компрессор тормозной системы

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: не отсоединяйте воздухопроводы до падения давления воздуха в системе до нуля. Соединение шланга с воздухом под давлением может стать причиной несчастного случая.

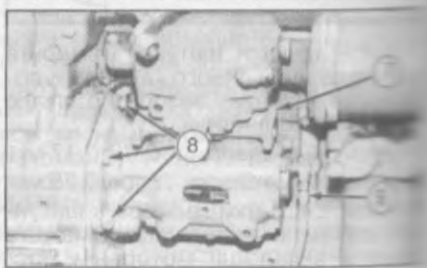
Двигатели 3306, 3306B

Снятие и установка

- Выпустите воздух из ресивера и слейте охлаждающую жидкость из системы охлаждения.
- Отсоедините воздухопровод (5) и водяные шланги (2) и (4).



- Ослабьте хомут и стяните с трубки шланг вентиляции картера. Отверните болты крепления (3) и (6) хомута, держащего шланга к компрессору.

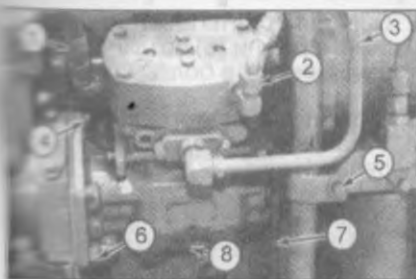


- Отсоедините шланг (9) системы смазки.
- Отверните пять болтов (8), снимающих компрессор (7) тормозной системы.
- Установка проводится в обратном порядке.

Двигатель 3306C

Снятие

- Выпустите воздух из ресивера и слейте охлаждающую жидкость из системы охлаждения.
- Отсоедините патрубков (3). Отсоедините шланги (1), (2) и (7).
- Отверните болт (5), снимите шланг и хомут с патрубка сапуна.
- Отверните три болта (4) и два болта (6). Снимите воздушный компрессор (8) и прокладку.



Установка

Установите прокладку и воздушный компрессор (8). Установите три болта (2) и шайбы (3). Нанесите на резьбу герметизирующий клей и установите два болта (6). Затяните болты (6).

Момент затяжки 160 ± 30 Нм
Установите шланги (7), (2) и (1). Установите хомут крепления патрубка компрессора, затяните болт (5).

Заполните двигатель охлаждающей жидкостью до штатного уровня. Укажите тип жидкости и порядок заправки приведен в руководстве по техническому обслуживанию.

Двигатель 3406В, 3406С

Снятие и установка

Выпустите воздух из ресивера и слейте охлаждающую жидкость из системы охлаждения.

Отсоедините воздухопровод (2), масляные шланги (1) и масляный насос (3).

Отверните два болта (4) и гайку крепления компрессора, снимите компрессор.

Установка проводится в обратном порядке.



Заполните двигатель охлаждающей жидкостью до штатного уровня. Укажите тип жидкости и порядок заправки приведен в руководстве по техническому обслуживанию.

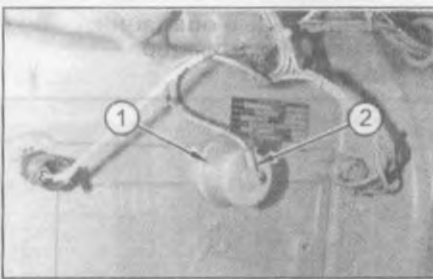
Датчик давления масла

Снятие и установка

Отсоедините провод датчика давления (2) от датчика (1).

Выверните датчик.

Установка проводится в обратном порядке.

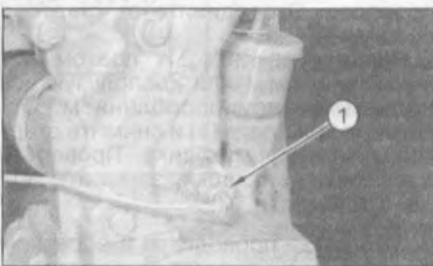


Датчик температуры охлаждающей жидкости

Снятие и установка

1. Выверните датчик (1) из патрубка водяного насоса.

2. Установка проводится в обратном порядке



Вентилятор радиатора

Двигатели 3306, 3306В, 3306С, 3406С

Снятие и установка

1. Снимите диффузор вентилятора.
2. Отверните шесть болтов (1) крепления вентилятора (2).



3. Снимите вентилятор.

4. Установка проводится в обратном порядке.

Шкив вентилятора

Двигатели 3306, 3406В, 3406С

Снятие и установка

Предварительные операции:

а. Снимите вентилятор.

1. Ослабьте два болта (3) и две гайки (3) вращением болта (1) сбросьте натяжение ремней привода вентилятора.



3406С, пример.

2. Снимите ремни привода вентилятора. На двигателе 3306 снимите ремни привода генератора.

3. Отверните болты крепления и снимите шкив вентилятора.

4. Установка проводится в обратном порядке. Натяните ремни.

3306 (при усилии 11 кг в середине ветви ремня):

новый ремень 19 мм

старый ремень 22 мм

3406В, 3406С (по прибору Borroughs)

новый ремень 120 ± 5 ед.

старый ремень 90 ± 10 ед.

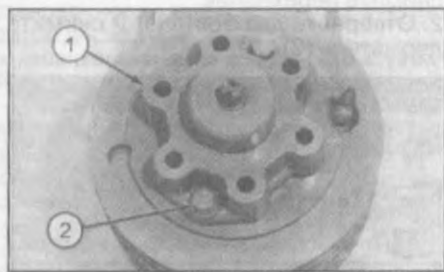
Примечание: старым ремнем считается ремень, проработавший на двигателе более 30 минут.

Заключительные операции:

а. Установите вентилятор.

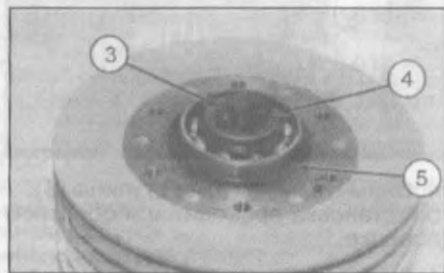
Разборка

1. Отверните два болта (2), снимите шайбы и ступицу (1) вентилятора.

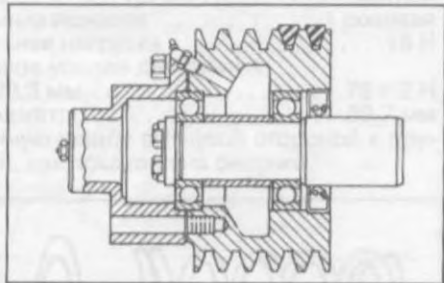


2. Отогните усики стопорной шайбы (если установлена) и отверните болты (3), снимите стопорную шайбу и плоскую шайбу (4). Если установлен, удалите сальник (5).

3. С помощью универсального съемника снимите шкив с вала кронштейна шкива.



4. Удалите из шкива два подшипника, проставку и сальник.



Сборка

1. Заложите в сальник консистентную смазку общего назначения (Литол-24). Установите сальник в шкив.
2. Установите шкив на кронштейн шкива. Заполните половину объема между подшипниками консистентной смазкой общего назначения.

3306

3. Нагрейте два подшипника в масле до температуры $150^{\circ} \pm 15^{\circ}\text{C}$.

Внимание: температура вспышки масла должна быть не ниже 200°C .

Все двигатели

4. Набейте подшипники консистентной смазкой общего назначения. Установите подшипники и проставку.

5. Установите плоскую шайбу, стопорную шайбу и затяните два болта крепления. Загните усики стопорной шайбы на грани болтов.

6. Установите ступицу вентилятора и затяните два болта крепления.

3306C

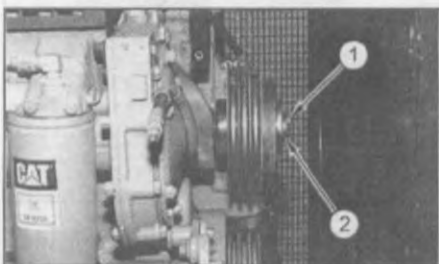
Снятие и установка

Предварительные операции:

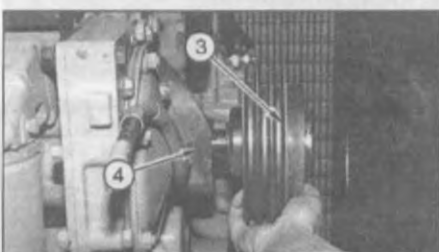
а. Снимите вентилятор.

1. Отверните шесть болтов крепления переходника вентилятора к шкиву и снимите переходник.

2. Отверните два болта (1) и снимите держатель (2).



3. Снимите шкив (3) вентилятора вместе со ступицей с вала привода (4).

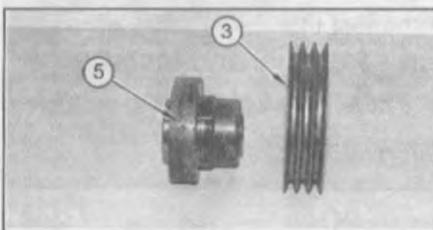


4. Снимите шкив (3) со ступицы (5).

5. Установка проводится в обратном порядке.

Заключительные операции:

а. Установите вентилятор.



Стартер

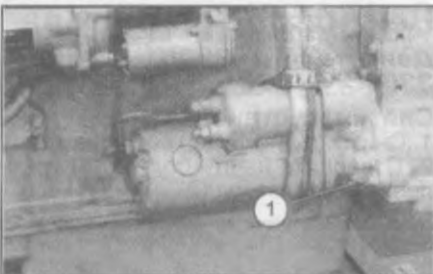
Снятие и установка

Внимание: перед началом обслуживания отсоедините аккумуляторную батарею.

1. Пометьте места подсоединения проводов. Отсоедините от стартера провода.

2. Вес стартера 30 ± 2 кг, поэтому работайте вдвоем или воспользуйтесь подъемным приспособлением. Отверните три болта (1) и снимите стартер с картера маховика. Проверьте состояние прокладки, замените при необходимости.

3. Установка проводится в обратном порядке.



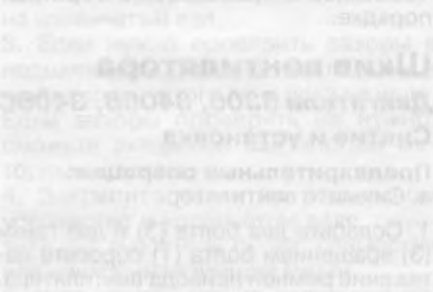
3406C, пример.

Генератор

Снятие и установка

Внимание: перед началом обслуживания отсоедините аккумуляторную батарею.

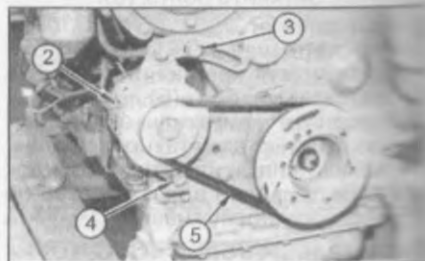
1. Пометьте места подсоединения проводов (1) генератора. Отсоедините провода.



2. Ослабьте болты или гайку (3). Снимите ремни (5) со шкива генератора. Выверните болты или гайку (4).

3. Снимите генератор (2).

4. Установка проводится в обратном порядке.



3306C.



3306, 3306B, 3406B, 3406C.

Спецификация

Двигатель

Двигатели 3306, 3306В, 3306С

Диаметр	120,7 мм (4,75")
Ход	152,4 мм (6,00")
Количество цилиндров	6
Рабочий объем	10,46 л
Расположение цилиндров	рядное
Порядок работы	1-5-3-6-2-4*
Направление вращения	по часовой стрелке (вид от шкива коленчатого вала)
Нумерация цилиндров от шкива коленчатого вала	



Двигатели 3406В, 3406С

Диаметр	137,2 мм (5,4")
Ход	165,1 мм (6,5")
Количество цилиндров	6
Рабочий объем	14,6 л
Расположение цилиндров	рядное
Порядок работы	1-5-3-6-2-4*
Направление вращения	по часовой стрелке (вид от шкива коленчатого вала)
Нумерация цилиндров от шкива коленчатого вала	



Система впрыскивания топлива

Установочный угол опережения впрыска

Двигатель 3306

Без промежуточного охлаждения	12° ± 1° до ВМТ
С промежуточным охлаждением	8°30' ± 1° до ВМТ

Двигатель 3306В

№ 7C3993, 7C7260	10°30' до ВМТ
7C1917, 7C7606	12° до ВМТ
7C0163, 7C0496, 7C5142,	
7W5931, 7W9007, 9Y5576	14° до ВМТ
7W2768, 1W6444, 1W7277, 2W5766,	
2W5767, 2W5768, 2W6227, 4W7969	18° до ВМТ

Двигатель 3306С

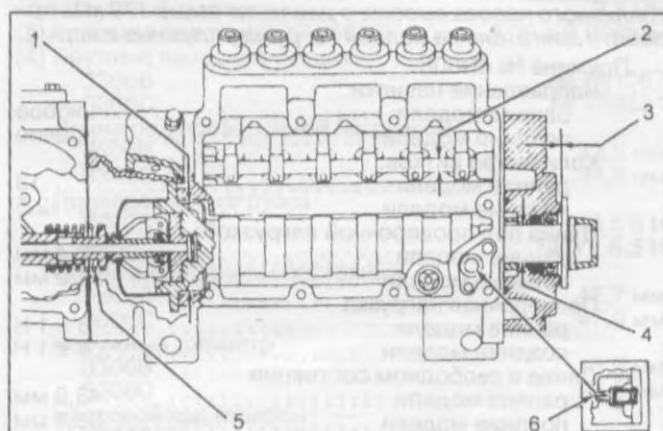
№ 110-7445	7° до ВМТ
------------	-----------

Двигатели 3406В, 3406С

Информационную табличку на двигателе.

Топливный насос высокого давления

Двигатель 3306



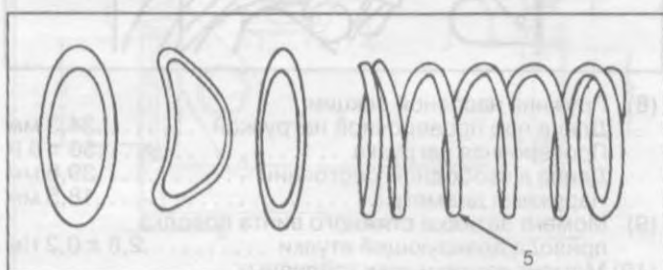
Порядок работы секций ТНВД	1-5-3-6-2-4
Момент затяжки установочного пальца	12 ± 4 Нм
Момент затяжки болтов держателя грузов регулятора к кулачковому валу	10 ± 1 Нм
(1) Диаметр задней шейки кулачкового вала (номинальный)	60,25 ± 0,015 мм
Диаметр в корпусе под задний подшипник кулачкового вала (номинальный)	60,33 ± 0,015 мм
Максимально допустимый зазор в заднем подшипнике кулачкового вала (по износу)	0,15 мм
(2) Диаметр рейки (номинальный)	8,97 ± 0,01 мм
Диаметр подшипника рейки в корпусе (номинальный)	9,00 ± 0,01 мм
Максимальный допустимый зазор в подшипнике рейки (по износу)	0,08 мм
(3) Осовой зазор кулачкового вала с установленной ведущей втулкой (номинальный)	0,60 ± 0,45 мм

Примечание: при установке втулки на носок кулачкового вала, поддерживайте вал, чтобы предотвратить повреждение деталей регулятора и насосных секций.

(4) Диаметр передней шейки кулачкового вала (номинальный)	25,36 ± 0,015 мм
Диаметр в корпусе под передний подшипник кулачкового вала (номинальный)	25,41 ± 0,015 мм
Максимальный допустимый зазор в переднем подшипнике (по износу)	0,08 мм
(5) Пружина регулятора:	

Пружина № 4N4229	
Цветовой код	розовый
Дополнительные полоски	2 зеленых
Предварительная нагрузка	22 Н
Дополнительное усилие для сжатия пружины на 17,8 мм	78 ± 2 Н
Наружный диаметр	30,7 мм
Пружина № 6N5170	
Цветовой код	желтый
Дополнительные полоски	1 розовая
Предварительная нагрузка	18 Н
Дополнительное усилие для сжатия пружины на 20,3 мм	75 ± 2 Н
Наружный диаметр	30,7 мм

Установите пружинную шайбу выгнутой стороной к пружине регулятора (5), как показано на рисунке.



(6) Байпасный клапан:

Поддерживаемое давление топлива
в корпусе ТНВД (полная нагрузка) 205 ± 35 кПа

Примечание: если пружина держит давление в корпусе топливного насоса высокого давления выше 170 кПа при работе двигателя на полной нагрузке, пружина в норме.

Пружина № 4N605

Направление навивки:

ранние модели любое

поздние модели правое

Количество витков:

ранние модели 13

поздние модели 12,5

Длина под проверочной нагрузкой:

ранние модели 22,4 мм

поздние модели 31,2 мм

Проверочная нагрузка

ранние модели 16 ± 1 Н

поздние модели 6 ± 1 Н

Длина в свободном состоянии

ранние модели 43,9 мм

поздние модели 38,1 мм

Наружный диаметр

ранние модели 13,4 мм

поздние модели 13,5 мм

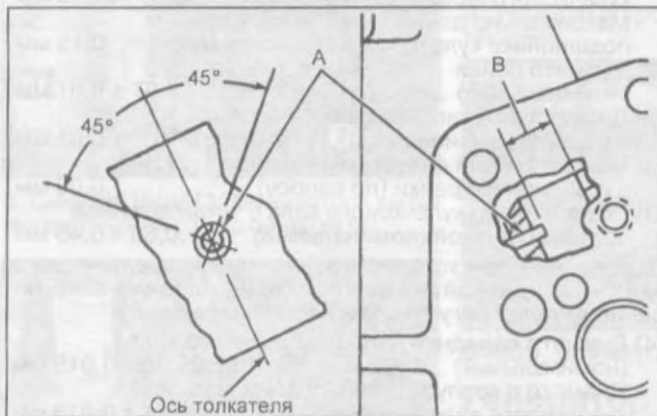
Диаметр проволоки

ранние модели 1,14 мм

поздние модели 1,19 мм

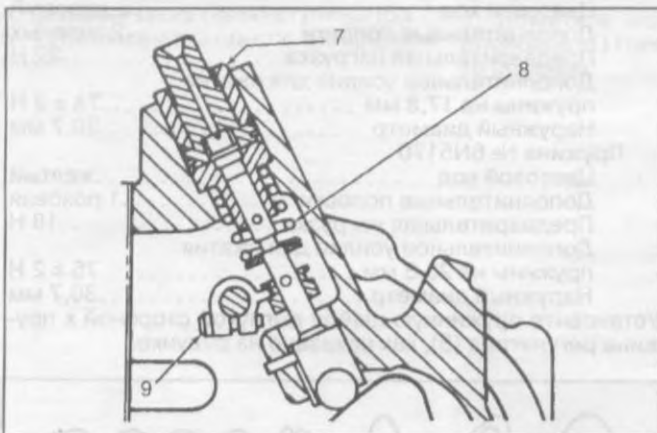
Установите направляющий штифт (А) на расстоянии (В)

Расстояние (В) $16,3 \pm 0,1$ мм



Примечание: прорезь штифта (А) должна быть установлена, как показано на рисунке.

(7) Момент затяжки втулки штуцера 95 ± 7 Нм



(8) Пружина насосной секции:

Длина под проверочной нагрузкой 34,3 мм

Проверочная нагрузка 56 ± 6 Н

Длина в свободном состоянии 39,8 мм

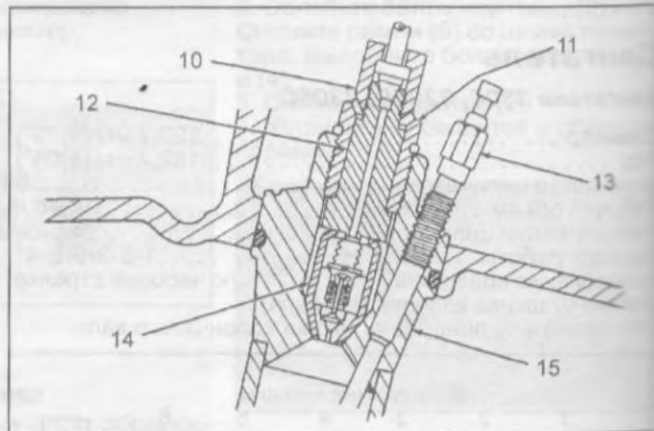
Наружный диаметр 18,5 мм

(9) Момент затяжки стяжного винта поводка

привода дозирующей втулки $2,8 \pm 0,2$ Нм

(10) Момент затяжки гаек топливных

трубок высокого давления 40 ± 7 Нм



(11) Момент затяжки форсунки 142 ± 7 Нм

(12) Корпус форсунки.

(13) Нанесите антипригарный состав на резьбу свечи накаливания. Момент затяжки 14 ± 3 Нм

(14) Распылитель форсунки на корпус наворачивается только от руки.

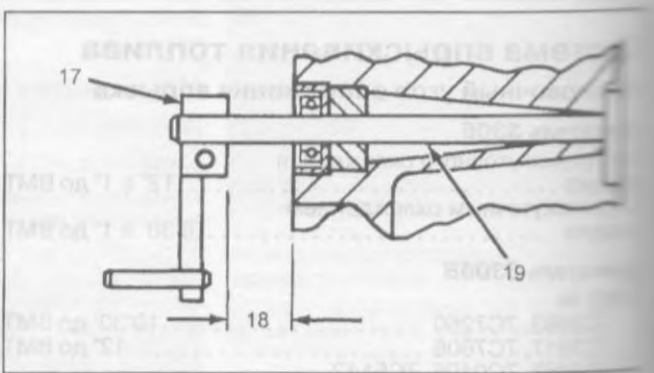
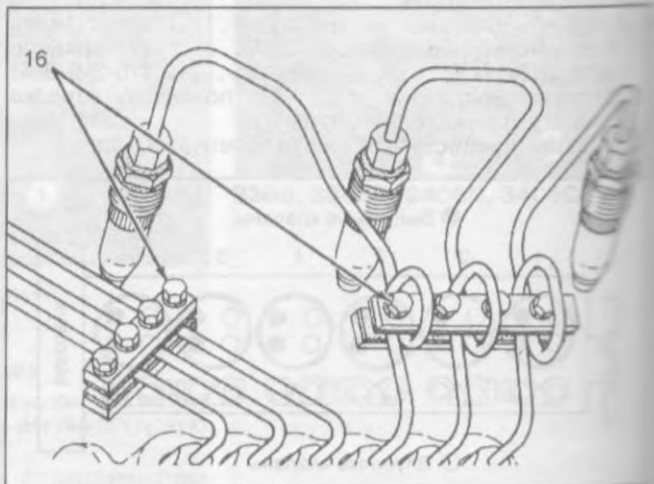
(15) Нанесите противозадирный состав на резьбу предкамеры. Момент затяжки 205 ± 14 Нм

Примечание: проверьте правильность ориентации свечи накаливания, см. "Ориентация свечей накаливания"

(16) Моменты затяжки клеммеров трубок высокого давления:

с резиновым амортизатором 10 ± 3 Нм

без амортизатора 12 ± 4 Нм



(17) Сборка рычага.

(18) Зазор между рычагом (17) и корпусом регулятора при нажатии на вал (19) к регулятору 11 мм

(20) Пружина вала отключения подачи

Длина под проверочной нагрузкой 143 мм

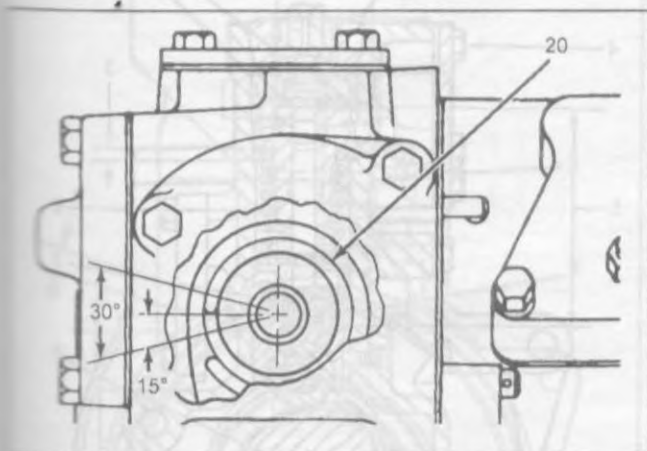
Проверочная нагрузка 50 Н

Длина в свободном состоянии 257 мм

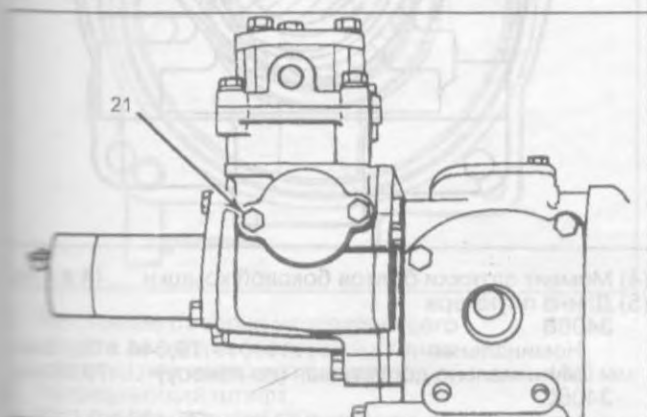
Наружный диаметр 41,5 мм

Диаметр проволоки 4,2 мм

Замечание: установите пружину (20) вала отключения так, чтобы конец пружины находился в 30-ти градусном диапазоне, как показано на рисунке.

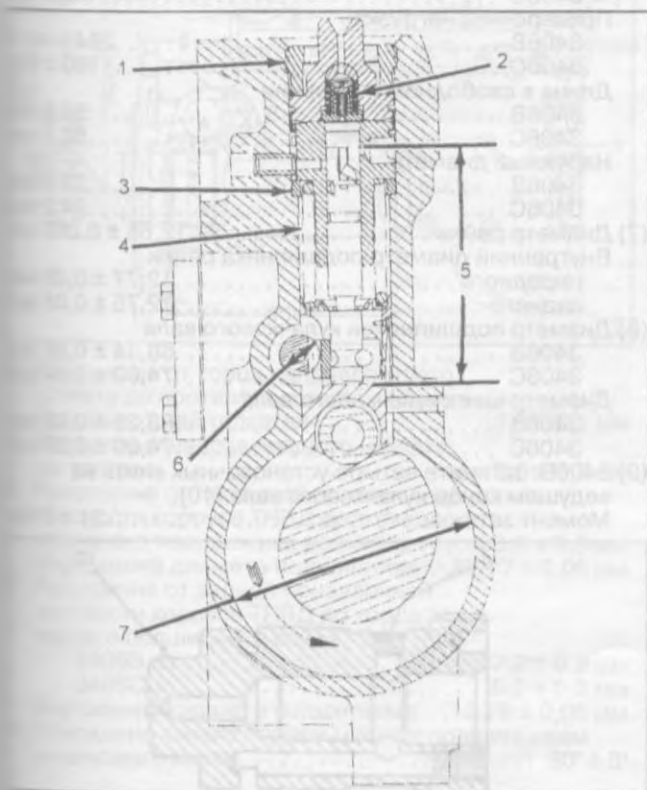


Болты крепления крышки $8 \pm 1,0$ Нм

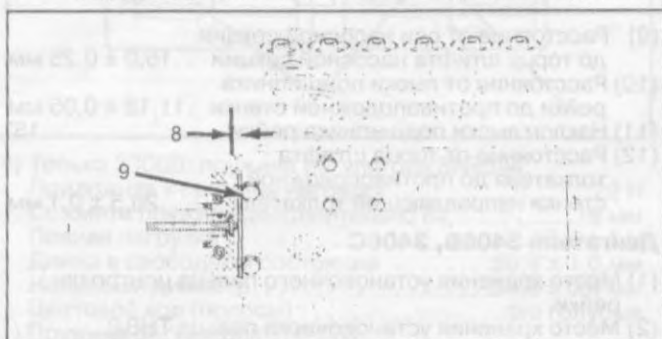


Двигатели 3306В, 3306С

Момент затяжки гаек крепления топливных насосов высокого давления 40 ± 7 Нм

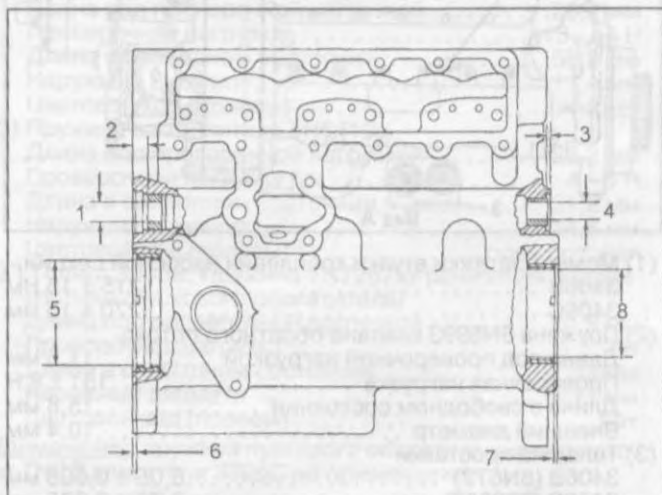


- (1) Момент затяжки втулки 163 ± 14 Нм
- (2) Пружина нагнетательного клапана (8N1415):
 Длина под проверочной нагрузкой $8,7$ мм
 Проверочная нагрузка 111 ± 7 Н
 Длина в свободном состоянии $12,1$ мм
 Наружный диаметр $9,8$ мм
- (3) Толщина проставки (4W6869) $5,05 \pm 0,005$ мм
- (4) Пружина насосной секции
 3306В № 7N1067
 3306С № 4P9831
 Длина под проверочной нагрузкой
 3306В $43,5$ мм
 3306С $44,5$ мм
 Проверочная нагрузка
 3306В 116 ± 6 Н
 3306С $74,5 \pm 6,5$ Н
 Длина в свободном состоянии
 3306В $48,7$ мм
 3306С $47,9$ мм
 Наружный диаметр
 3306В $25,9$ мм
 3306С $26,0$ мм
 Цветовой код (полосы)
 3306В нет
 3306С одна желтая
- (5) Длина плунжера насосной секции
 номинальная $73,886 \pm 0,013$ мм
 минимально допустимая (по износу) $73,873$ мм
- (6) Диаметр подшипников рейки:
 задний подшипник $12,75 \pm 0,05$ мм
 передний подшипник $12,77 \pm 0,06$ мм
 Диаметр топливной рейки $12,66 \pm 0,01$ мм
- (7) Диаметр подшипников кулачкового вала:
 переднего $55,10 \pm 0,04$ мм
 заднего $68,34 \pm 0,04$ мм
 Диаметр шейки кулачкового вала:
 передняя $55,00 \pm 0,013$ мм
 задняя $68,25 \pm 0,013$ мм

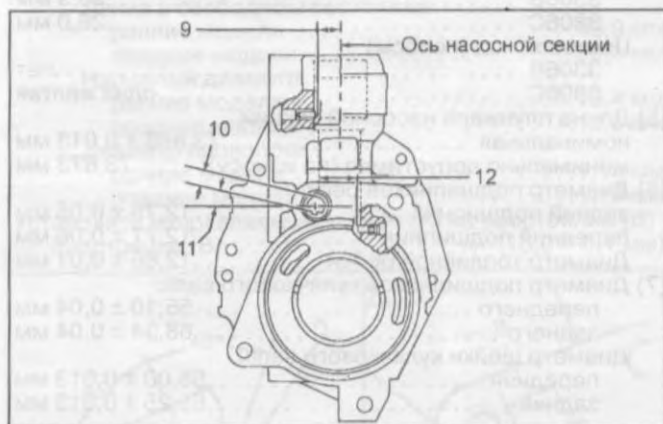


- (8) Расстояние от корпуса до торца рейки при установке насосной секции по четвертому зубу шестерни плунжера и центральном положении рейки $7,24 \pm 0,08$ мм
- (9) Момент затяжки пробки 5 ± 1 Нм

Корпус ТНВД, Двигатели 3306В, 3306С



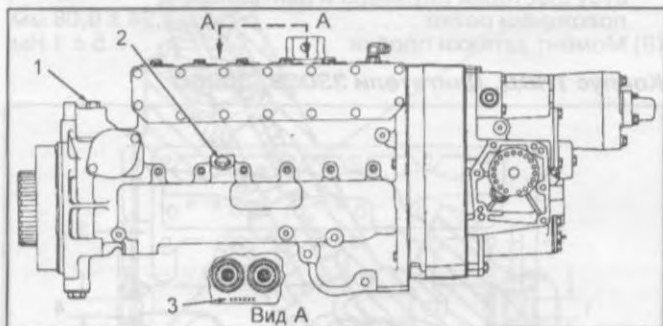
- (1) Диаметр заднего подшипника рейки $12,75 \pm 0,05$ мм
Диаметр топливной рейки $12,66 \pm 0,005$ мм
- (2) Утопание заднего подшипника рейки $7,2 \pm 0,1$ мм
- (3) Утопание переднего подшипника рейки $0,25 \pm 0,25$ мм
- (4) Диаметр переднего подшипника рейки $12,77 \pm 0,06$ мм
- (5) Внутренний диаметр заднего подшипника кулачкового вала $68,34 \pm 0,04$ мм
Диаметр шейки кулачкового вала $68,25 \pm 0,02$ мм
- (6) Утопание заднего подшипника кулачкового вала $0,25 \pm 0,20$ мм
- (7) Утопание переднего подшипника кулачкового вала $1,00 \pm 0,25$ мм
- (8) Внутренний диаметр переднего подшипника кулачкового вала $55,1 \pm 0,04$ мм
Диаметр передней шейки кулачкового вала $55,0 \pm 0,013$ мм
Подшипники кулачкового вала устанавливаются в корпус ТНВД замком вверх.



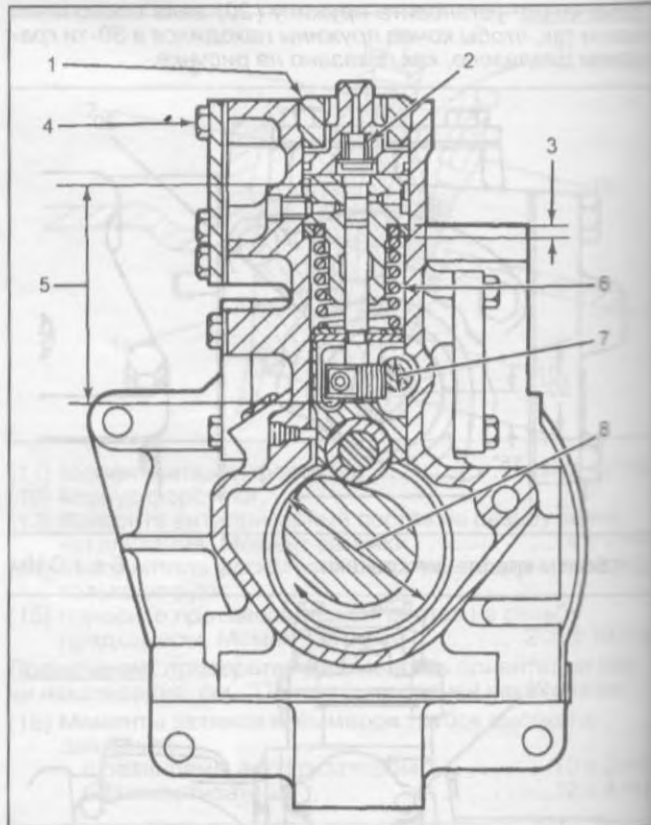
- (9) Расстояние от оси насосной секции до торца штифта насосной секции $15,0 \pm 0,25$ мм
- (10) Расстояние от лыски подшипника рейки до противоположной стенки $11,18 \pm 0,05$ мм
- (11) Наклон лыски подшипника рейки 15°
- (12) Расстояние от торца штифта толкателя до противоположной стенки направляющей толкателя $26,5 \pm 0,1$ мм

Двигатели 3406B, 3406C

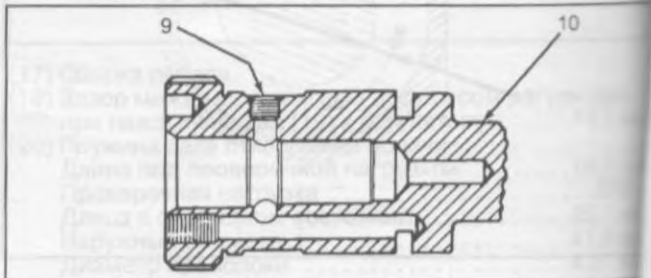
- (1) Место хранения установочного пальца центровки рейки.
- (2) Место хранения установочного пальца ТНВД.
- (3) Номер ТНВД и регулятора.
Момент затяжки пробки корпуса ТНВД (со стороны двигателя) 5 ± 1 Нм



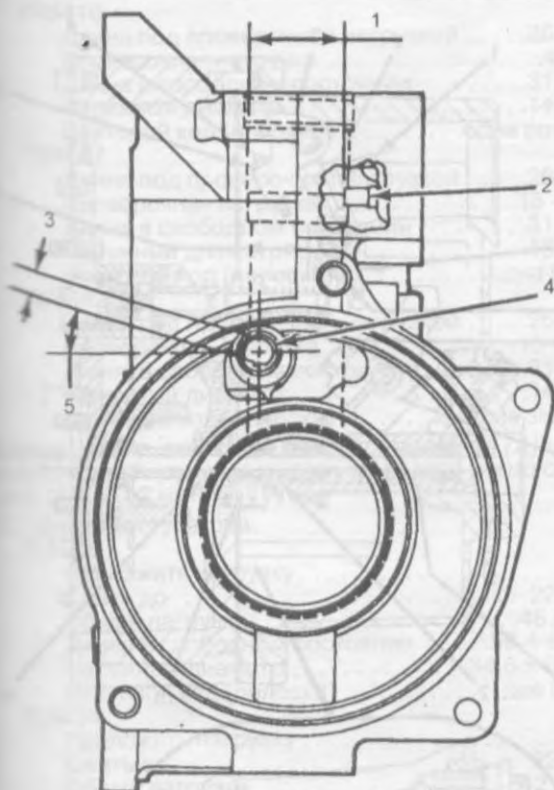
- (1) Момент затяжки втулки крепления насосной секции:
3406B 215 ± 15 Нм
3406C 270 ± 15 Нм
- (2) Пружина 8N5993 клапана обратного потока
Длина под проверочной нагрузкой $11,5$ мм
Проверочная нагрузка 151 ± 8 Н
Длина в свободном состоянии $15,8$ мм
Внешний диаметр $10,4$ мм
- (3) Толщина прокладки
3406B (8N672) $5,05 \pm 0,005$ мм
3406C (7E9907) $6,76 \pm 0,005$ мм



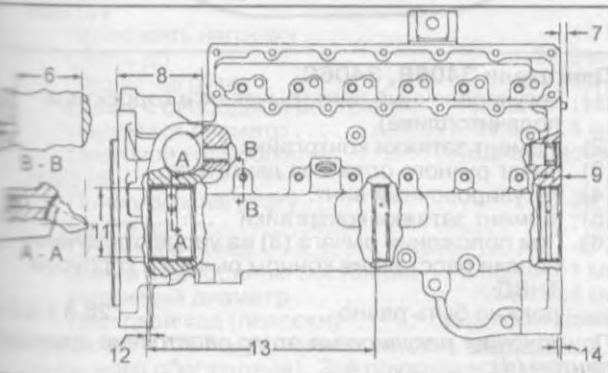
- (4) Момент затяжки болтов боковой крышки 14 ± 4 Нм
- (5) Длина плунжера
3406B
Номинальная $79,044 \pm 0,013$ мм
Минимально допустимая (по износу) $79,031$ мм
3406C
Номинальная $77,423 \pm 0,013$ мм
Минимально допустимая (по износу) $77,410$ мм
- (6) Пружина насосной секции
Длина под проверочной нагрузкой
3406B $46,4$ мм
3406C $48,9$ мм
Проверочная нагрузка
3406B 284 ± 14 Н
3406C 160 ± 8 Н
Длина в свободном состоянии
3406B $55,5$ мм
3406C $52,2$ мм
Наружный диаметр
3406B $33,6$ мм
3406C $34,2$ мм
- (7) Диаметр рейки $12,66 \pm 0,005$ мм
Внутренний диаметр подшипника рейки
переднего $12,77 \pm 0,06$ мм
заднего $12,75 \pm 0,05$ мм
- (8) Диаметр подшипников кулачкового вала
3406B $68,34 \pm 0,04$ мм
3406C $74,09 \pm 0,04$ мм
Диаметр шеек кулачкового вала
3406B $68,25 \pm 0,02$ мм
3406C $74,00 \pm 0,02$ мм
- (9) 3406B: затяните четыре установочных винта на ведущем конце кулачкового вала (10).
Момент затяжки 21 ± 7 Нм



Двигатель ТНВД



- Расстояние от торца направляющего штифта до противоположной стенки расточки под насосную секцию40,3 мм
Направляющий штифт.
Расстояние от лыски подшипника рейки до противоположной стенки ..11,2 ± 0,05 мм
Передний подшипник рейки.
Наклон лыски подшипника рейки15°

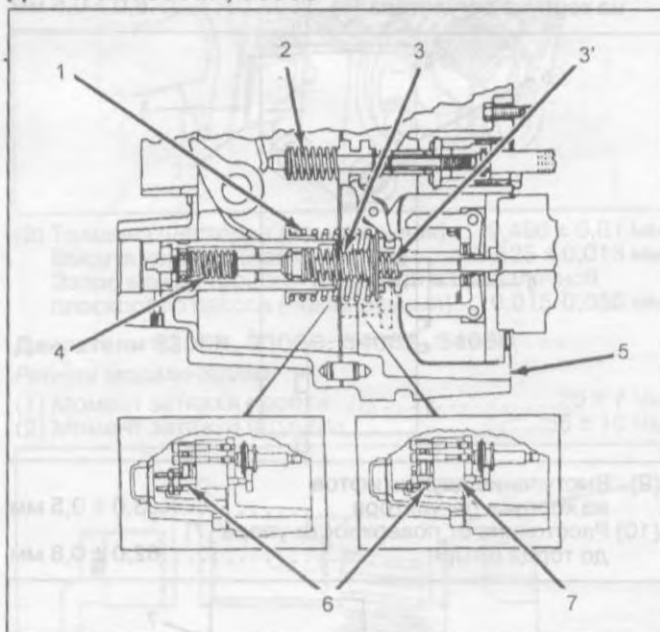


- Расстояние от торца направляющего штифта до противоположной стенки направляющей толкателя35,6 ± 0,1 мм
Выступание направляющего штифта регулятора7,5 ± 0,5 мм
Расстояние от передней привалочной плоскости корпуса ТНВД до торца переднего подшипника рейки83,0 ± 0,5 мм
Внутренний диаметр подшипника ..12,77 ± 0,06 мм
Расстояние от задней привалочной плоскости корпуса ТНВД до торца заднего подшипника рейки
3406В7,2 ± 0,2 мм
3406С6,5 ± 0,2 мм
Внутренний диаметр подшипника ..12,75 ± 0,05 мм
Положение канала подачи масла к подшипникам кулачкового вала30° ± 3°

- (11) Внутренний диаметр подшипников кулачкового вала
3406В68,34 ± 0,04 мм
3406С74,09 ± 0,04 мм
(12) Расстояние от стенки постели до вкладыша переднего подшипника кулачкового вала1,0 ± 0,5 мм
(13) Расстояние от стенки постели до вкладыша среднего подшипника кулачкового вала218,0 ± 0,3 мм
(14) Расстояние от привалочной плоскости ТНВД до вкладыша заднего подшипника кулачкового вала1,0 ± 0,3 мм

Регулятор частоты вращения

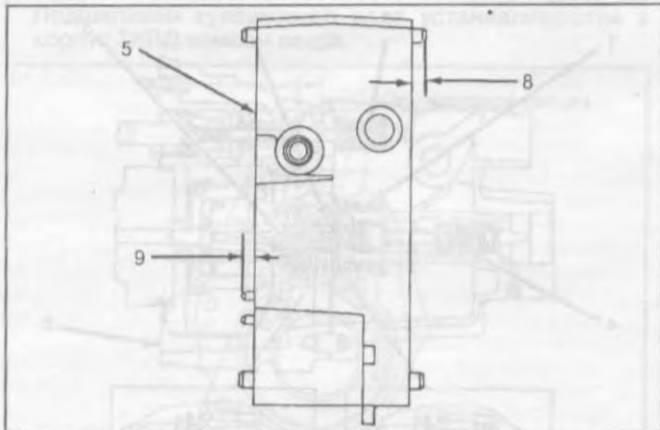
Двигатели 3306В, 3306С



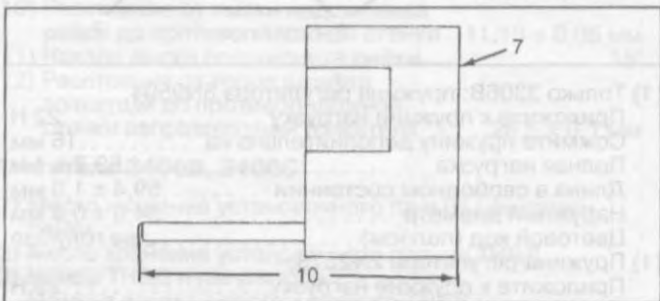
- (1) Только 3306В: пружина регулятора 8N9594:
Приложите к пружине нагрузку22 Н
Сожмите пружину дополнительно на16 мм
Полная нагрузка53,7 ± 1 Н
Длина в свободном состоянии59,4 ± 1,0 мм
Наружный диаметр34,9 ± 0,4 мм
Цветовой код (полосы)две голубые
(1) Пружина регулятора 2N2878:
Приложите к пружине нагрузку29 Н
Сожмите пружину дополнительно на10,7 мм
Полная нагрузка46,7 ± 0,5 Н
Длина в свободном состоянии59,4 ± 1,0 мм
Наружный диаметр34 ± 0,4 мм
Цветовой код (полосы)одна коричневая
(2) Пружина разрезной тяги 2W2216:
Длина под проверочной нагрузкой26,2 мм
Проверочная нагрузка13 - 14 Н
Длина в свободном состоянии58,8 мм
Наружный диаметр11,4 мм
Цветовой код (полосы)нет
(3) Пружина замедлителя 4N6410:
Длина под проверочной нагрузкой26,2 мм
Проверочная нагрузка4 - 5 Н
Длина в свободном состоянии31,2 мм
Наружный диаметр14,8 мм
Цветовой код (полосы)одна розовая
(3') Только 3306В: Пружина 7N7267 ограничения подачи топлива (пускового обогатителя)
Длина под проверочной нагрузкой10,8 мм
Проверочная нагрузка2,2 Н
Длина в свободном состоянии33 мм
Наружный диаметр11 мм
Цветовой код (полосы)нет

Примечание: пружина пускового обогатителя в регуляторе ТНВД двигателя 3306С не применяется.

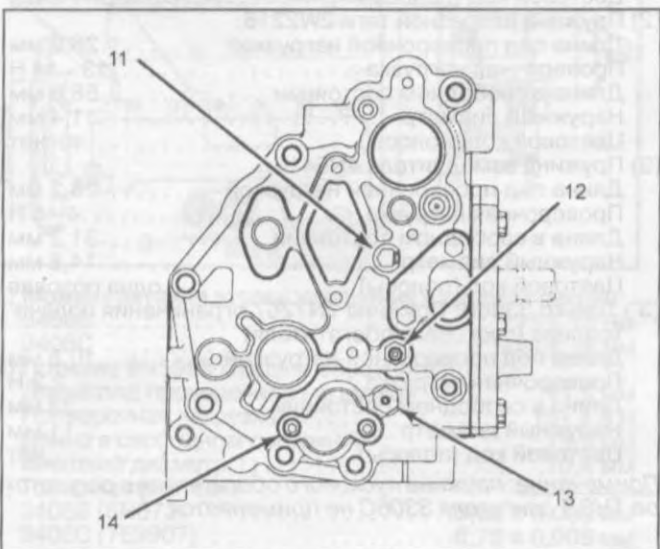
- (4) Пружина предварительного натяга подшипников 3К5733:
 Длина под проверочной нагрузкой19,3 мм
 Проверочная нагрузка61 ± 5 Н
 Длина в свободном состоянии31,0 ± 2,0 мм
 Наружный диаметр14,4 мм
 Цветовой код (полосы)нет
- (5) Корпус регулятора в сборе.
- (6) Пружина корректора крутящего момента 1W4243:
 Длина под проверочной нагрузкой26,3 мм
 Проверочная нагрузка0,2 Н
 Длина в свободном состоянии32 мм
 Наружный диаметр8,3 мм
 Цветовой код (полосы)одна желтая
- (7) Упор максимальной нагрузки.
- (8) Выступание четырех штифтов из корпуса регулятора (5)6,0 ± 0,5 мм



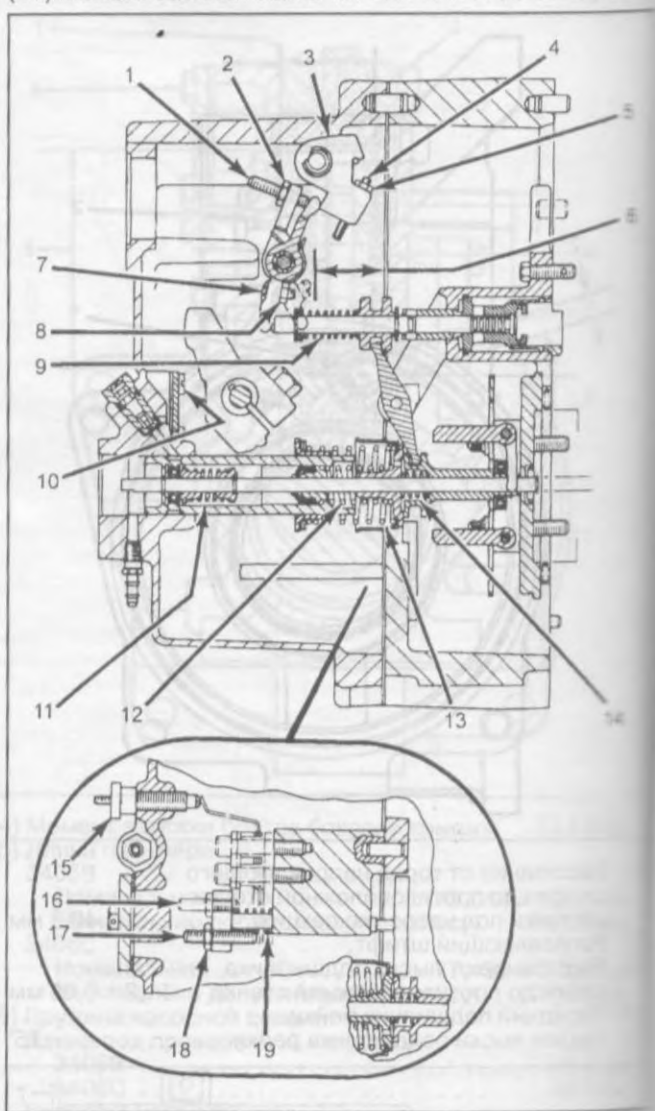
- (9) Выступание двух штифтов из корпуса регулятора3,0 ± 0,5 мм
- (10) Расстояние от поверхности упора (7) до торца штыря62,0 ± 0,8 мм



- (11) Момент затяжки пробки9 - 13 Нм
- (12) Момент затяжки корпуса6 - 7 Нм
- (13) Момент затяжки изолятора3 - 4 Нм



- (14) Момент затяжки болта3 - 4 Нм



Двигатели 3406В, 3406С

- (1) Регулировочный винт (рычаг тяги корректора подачи топлива).
- (2) Момент затяжки контргайки2 Нм
- (3) Рычаг ручного останова двигателя.
- (4) Регулировочный винт.
- (5) Момент затяжки контргайки2 Нм
- (6) При положении рычага (3) на упоре отключения подачи расстояние концом рычага и корпусом ТНВД должно быть равно28,8 ± 0,5 мм

Примечание: регулировка этого расстояние проводится винтом (4).

(7) Регулировочный винт.

Примечание: на ТНВД двигателей автомобильного назначения этот винт не используется, тем не менее, проверьте затяжку контргайки (8).

- (8) Момент затяжки контргайки2 Нм
- (9) Пружина разрезного рычага (2W2216).
 Длина под проверочной нагрузкой26,3 мм
 Проверочная нагрузка13 - 15 Н
 Длина в свободном состоянии58,7 мм
 Наружный диаметр11,2 мм
 Цветовой код (полоски)3 - 4 мм
- (10) Момент затяжки винта3 - 4 Нм
- (11) Пружина предварительного натяга подшипников 3К5733.
 Длина под проверочной нагрузкой19,3 мм
 Проверочная нагрузка61 - 66 Н
 Длина в свободном состоянии31,0 - 32,0 мм
 Наружный диаметр14,4 мм
 Цветовой код (полоски)нет

12) Пружина замедлителя, см. данные по пружине ниже.

4N6410

Длина под проверочной нагрузкой	26,2 мм
Проверочная нагрузка	4 - 5 Н
Длина в свободном состоянии	31,2 мм
Наружный диаметр	14,8 мм
Цветовой код (полоски)	одна розовая

7W4067

Длина под проверочной нагрузкой	26,2 мм
Проверочная нагрузка	15 - 17 Н
Длина в свободном состоянии	31,2 мм
Наружный диаметр	15,3 мм
Цветовой код (полоски)	одна белая

7W4882

Длина под проверочной нагрузкой	26,2 мм
Проверочная нагрузка	15 - 17 Н
Длина в свободном состоянии	31,2 мм
Наружный диаметр	14,8 мм
Цветовой код (полоски)	одна зеленая

Примечание: на двигателе 3406C расстояние (А) между направляющей пружины и корпусом ТНВД должно быть равно $11,8 \pm 0,2$ мм.

13) Пружина регулятора.

7L4958

Приложить нагрузку	13 Н
Сжать до	22,9 мм
Общая нагрузка	46 - 49 Н
Длина в свободном состоянии	$59,4 \pm 1$ мм
Наружный диаметр	$34,6 \pm 0,4$ мм
Цветовой код (полоски)	две белых

8L8234

Приложить нагрузку	13 Н
Сжать до	22,9 мм
Общая нагрузка	42 - 45 Н
Длина в свободном состоянии	$59,4 \pm 1$ мм
Наружный диаметр	$34,4 \pm 0,4$ мм
Цветовой код (полоски)	одна белая

8L9790

Приложить нагрузку	18 Н
Сжать до	22,9 мм
Общая нагрузка	59 - 61 Н
Длина в свободном состоянии	$59,4 \pm 1$ мм
Наружный диаметр	$34,4 \pm 0,4$ мм
Цветовой код (полоски)	одна розовая

8M9141

Приложить нагрузку	18 Н
Сжать до	22,9 мм
Общая нагрузка	64 - 68 Н
Длина в свободном состоянии	$59,4 \pm 1$ мм
Наружный диаметр	$34,8 \pm 0,4$ мм
Цветовой код (полоски)	одна розовая

2N2878

Приложить нагрузку	29 Н
Сжать до	10,7 мм
Общая нагрузка	46 - 47 Н
Длина в свободном состоянии	$59,4 \pm 1$ мм
Наружный диаметр	$34,0 \pm 0,4$ мм
Цветовой код (полоски)	одна коричневая

Пружина 7N7267 ограничения подачи топлива (пускового обогатителя). Эта пружина устанавливалась только на ранних модификациях двигателя 3406B.

Длина под проверочной нагрузкой	10,8 мм
Проверочная нагрузка	2 Н
Длина в свободном состоянии	33 мм
Наружный диаметр	11,0 мм
Цветовой код (полоски)	нет

Момент затяжки изолированной клеммы 4 - 5 Нм

Регулировочный винт коррекции крутящего момента.

Регулировочный винт номинальной подачи топлива.

Момент затяжки контргайки винтов 2 Нм

Пружина корректора крутящего момента.

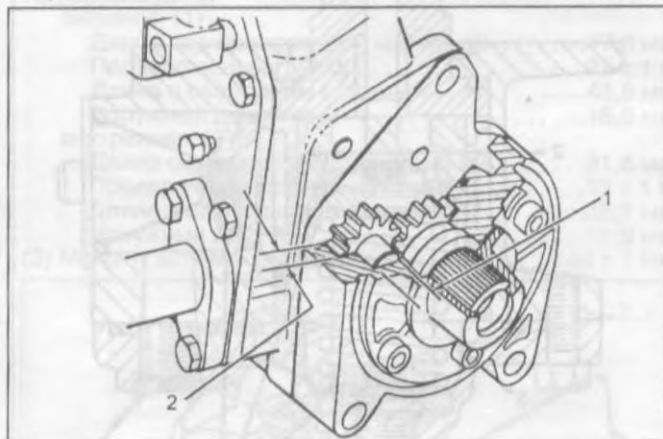
Длина под проверочной нагрузкой	26,3 мм
Проверочная нагрузка	2 Н
Длина в свободном состоянии	32 мм
Наружный диаметр	8,3 мм
Цветовой код (полоски)	одна желтая

Склонение рычага останова от вертикали до обоих упоров должно быть равно 30°.

Топливоподкачивающий насос

Двигатель 3306

- (1) Диаметр вала ведомой шестерни (номинальный) $12,48 \pm 0,01$ мм
Диаметр подшипника ведомой шестерни (номинальный) $12,51 \pm 0,01$ мм

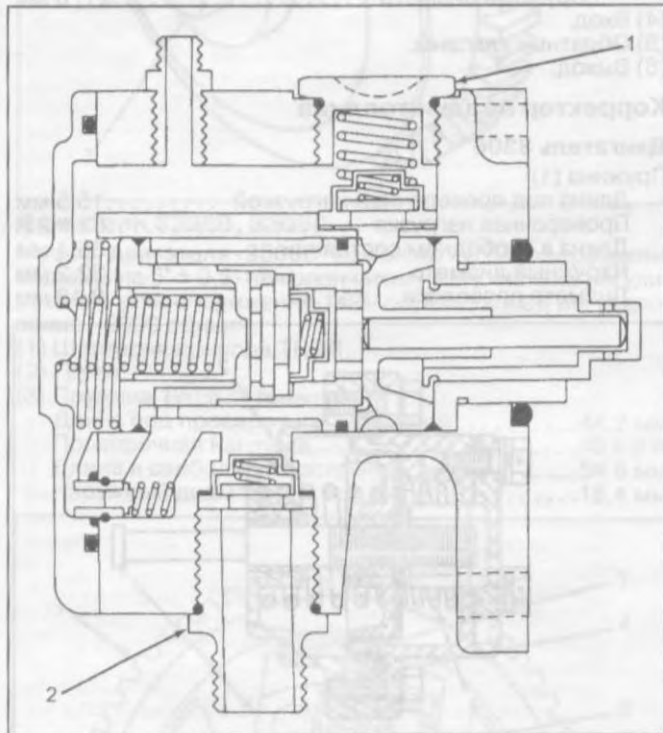


- (2) Толщина шестерен (номинальная) $9,490 \pm 0,01$ мм
Высота корпуса (номинальная) $9,525 \pm 0,013$ мм
Зазор между торцами шестерен и привалочной плоскостью насоса (номинальный) $0,015-0,056$ мм

Двигатели 3306B, 3306C, 3406B, 3406C

Ранние модели 3306B

- (1) Момент затяжки пробки 20 ± 7 Нм
(2) Момент затяжки штуцера 55 ± 10 Нм

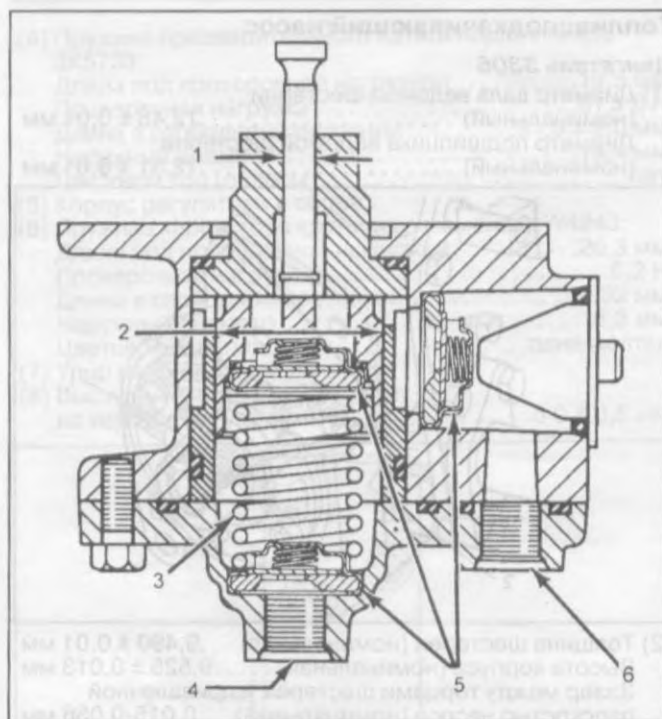


Остальные двигатели

- (1) Зазор между направляющей и толкателем $0,002 - 0,01$ мм

Примечание: направляющая и толкатель являются прецизионной парой. При износе одной из деталей замените пару комплектом.

- (2) Диаметр втулки плунжера $34,0 \pm 0,015$ мм
Диаметр поршня $33,97 \pm 0,01$ мм
(3) Пружина поршня (7W134):
Длина под проверочной нагрузкой $33,7$ мм
Проверочная нагрузка 221 ± 11 Н
Длина в свободном состоянии $56,1$ мм
Наружный диаметр $27,4$ мм



Пружина поршня (1W4922):

Длина под проверочной нагрузкой 35,4 мм
 Проверочная нагрузка 211 ± 10 Н
 Длина в свободном состоянии 60,0 мм
 Наружный диаметр 27,0 мм

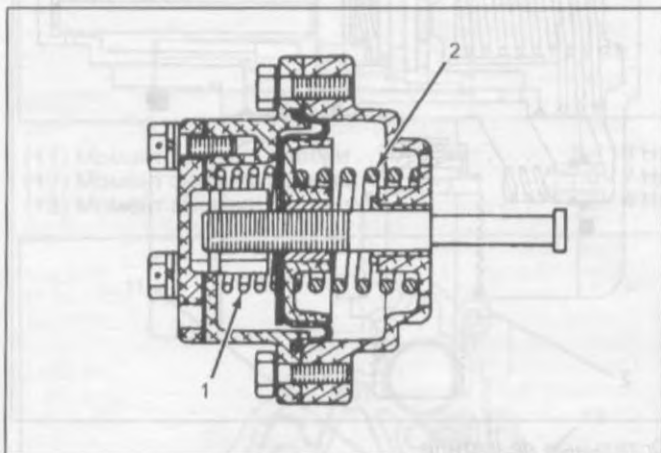
- (4) Вход.
 (5) Обратные клапаны.
 (6) Выход.

Корректор подачи топлива

Двигатель 3306

Пружина (1)

Длина под проверочной нагрузкой 15,5 мм
 Проверочная нагрузка 62 ± 2 Н
 Длина в свободном состоянии 35,1 мм
 Наружный диаметр 32,2 мм
 Диаметр проволоки 2,18 мм



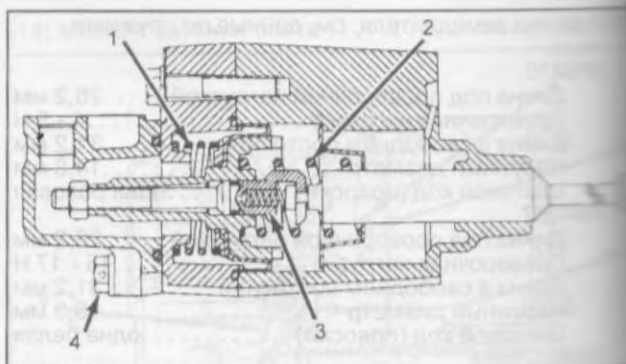
Пружина (2)

Длина под проверочной нагрузкой 33,8 мм
 Проверочная нагрузка 95 ± 4 Н
 Длина в свободном состоянии 38,1 мм
 Наружный диаметр 32,5 мм
 Диаметр проволоки 3,61 мм

Двигатели 3306В, 3306С, 3406В, 3406С

(1) 3306В, 3406В: пружина 7N9160

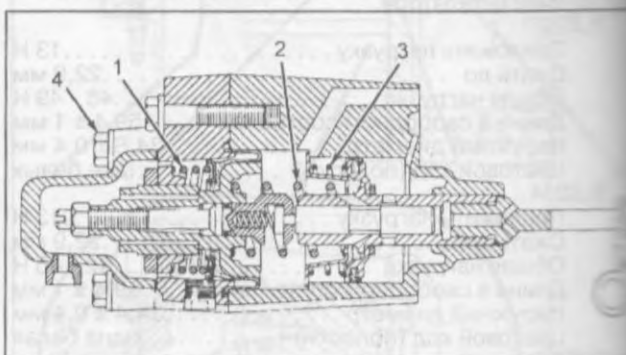
Длина под проверочной нагрузкой 12,7 мм
 Проверочная нагрузка 66 ± 5 Н
 Длина в свободном состоянии 37,8 мм
 Наружный диаметр 34,4 мм



3306С

(1) 3406С: пружина 7W2826:

Приложите к пружине нагрузку 77,5 Н
 Дополнительно сожмите на 3,7 мм
 Полная нагрузка 77,5 Н
 Длина в свободном состоянии 44,4 мм
 Наружный диаметр 24,5 мм
 Цветовой код (полосы) две красные



3306В, 3406В, 3406С

(2) 3306В, 3406В: пружина 7N9159

Длина под проверочной нагрузкой 36,8 мм
 Проверочная нагрузка 71 ± 6 Н
 Длина в свободном состоянии 44,4 мм
 Наружный диаметр 23,9 мм

(2) 3306В: пружина 7W2827

Приложите к пружине нагрузку 77,4 Н
 Дополнительно сожмите на 3,7 мм
 Полная нагрузка 100 Н
 Длина в свободном состоянии 49,4 мм
 Наружный диаметр 24,5 мм
 Цветовой код (полосы) две белые

(2) Пружина 7W2828 (3306С, 3406В) или 120-6188 (3406С):

Приложите к пружине нагрузку 77,4 Н
 Дополнительно сожмите на 3,7 мм
 Полная нагрузка 108 Н
 3306С, 3406В 108 Н
 3406С 117 Н
 Длина в свободном состоянии 46,4 мм
 3306С, 3406В 46,4 мм
 3406С 44,2 мм
 Наружный диаметр 24,5 мм
 3306С, 3406В 24,5 мм
 3406С 24,6 мм
 Цветовой код (полосы) две желтые
 3306С, 3406В две желтые
 3406С одна белая

(3) 3306С: пружина 9N1754:

Длина под проверочной нагрузкой 12 мм
 Проверочная нагрузка $6,2 \pm 0,5$ Н
 Длина в свободном состоянии 17,5 мм
 Наружный диаметр 4,6 мм

(3) 3306В, 3406В, 3406С: пружина 8N5765

Длина под проверочной нагрузкой 24 мм
 Проверочная нагрузка 22 ± 4 Н
 Длина в свободном состоянии 80,5 мм
 Наружный диаметр 35,6 мм
 Цветовой код (полосы) две розовые

(4) Момент затяжки болтов 9 ± 3 Нм

Система подачи эфира на впуск

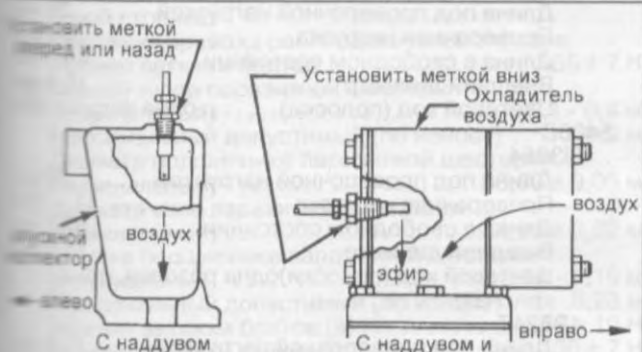
Примере двигателя 3406В

Система подачи эфира на впуске устанавливается как дополнительное оборудование и предназначено для облегчения холодного пуска двигателя.

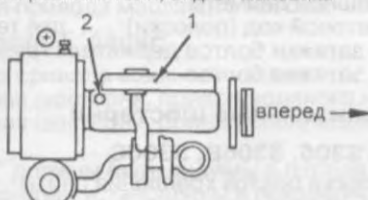


Схема установки (системы электрооборудования 12, 24/30-32 В)

- 1. Емкость с эфиром.
- 2. Хомут. Хомут должен быть установлен выше отверстий крепления клапана (3) на 180 мм.
- 3. Клапан подачи эфира. При правильно установленной емкости с эфиром клапан обеспечивает подачу 2,25 куб. см. эфира за три секунды на форсунку (8) по стальной трубе (7). Форсунка устанавливается на впускном коллекторе. Открытием клапана управляет водитель нажатием на кнопку управления (5).
- 4. Емкость с эфиром нужно устанавливать как можно ближе к двигателю, но не на сам двигатель. В месте установки емкости с эфиром температура не должна превышать 94°C.
- 5. Температурный выключатель. Температурный выключатель предотвращает подачу эфира при температуре охлаждающей жидкости выше 38 °C. Выключатель устанавливается на место пробки 3/8" в рубашке охлаждения головки блока цилиндров.
- 6. Выключатель запуска подачи эфира. Устанавливается в зоне доступности водителя. Для установки выключателя требуется пространство 25 x 25 x 40 мм.
- 7. Разъем клапана подачи эфира.
- 8. Стальная трубка. Для соединения емкости с эфиром и форсункой потребуется еще гибкий шланг.
- 9. Форсунка. Устанавливается на впускной коллектор на место пробки 1/4". При установке форсунки соблюдайте правильную ориентацию соплового отверстия.



Установка распылителя, вид от маховика



Установка распылителя (1) и температурного выключателя (2), вид сверху

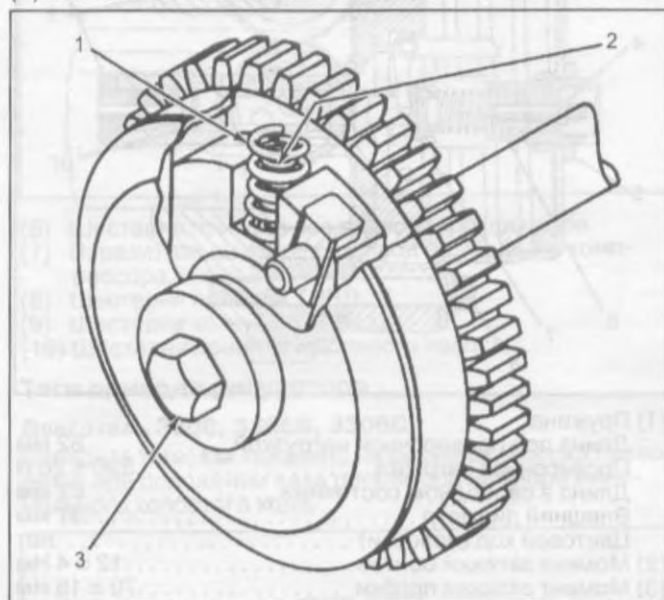
Автоматическая муфта опережения впрыска

Двигатель 3306

Муфта изменяет угол опережения впрыска на 6° по коленчатому валу. Начало регулирования угла опережения 1200 об/мин, конец регулирования - 2200 об/мин.

Пружины муфты:

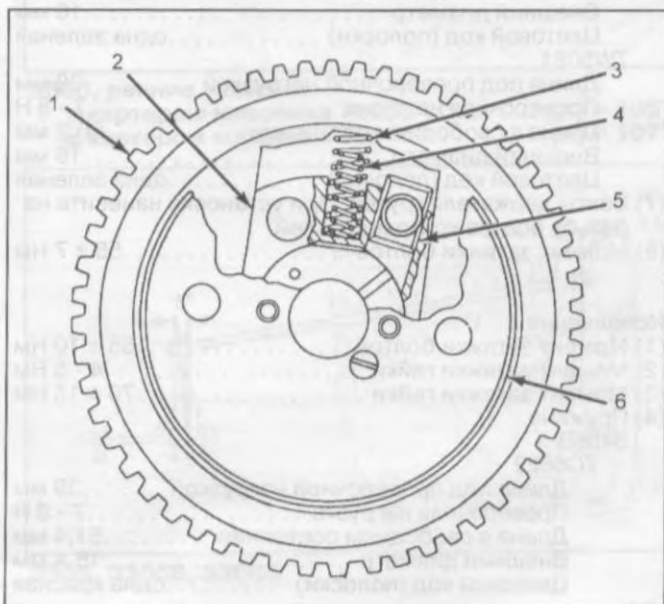
- внешняя, (1)
 - Длина под проверочной нагрузкой 47,3 мм
 - Проверочная нагрузка 27 ± 1 Н
 - Длина в свободном состоянии 48,8 мм
 - Наружный диаметр 15,5 мм
- внутренняя, (2)
 - Длина под проверочной нагрузкой 31,8 мм
 - Проверочная нагрузка 13 ± 1 Н
 - Длина в свободном состоянии 35,3 мм
 - Наружный диаметр 10,9 мм
- (3) Момент затяжки болта 149 ± 7 Нм



Двигатели 3306В, 3306С

Муфта двигателя 3306В изменяет угол опережения впрыска на 5° ± 0,5° по коленчатому валу. Начало регулирования угла опережения 1400 об/мин, конец регулирования - 2000 об/мин.

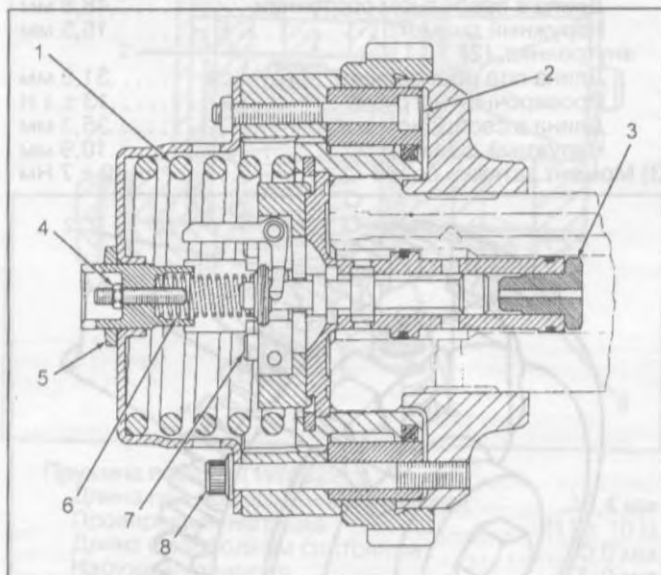
- (1) Шестерня привода ТНВД.
- (2) Грузы.
- (3) Пружина 1W5879 (внешняя):
 - Длина под проверочной нагрузкой 44,2 мм
 - Проверочная нагрузка 40 ± 2 Н
 - Длина в свободном состоянии 54,6 мм
 - Наружный диаметр 15,4 мм



- (4) Пружина 1W5878 (внутренняя):
 Длина в свободном состоянии 35,7 мм
 (под нагрузкой не проверяется)
 Наружный диаметр 11,1 мм
 (5) Направляющая
 (6) Корпус
 Момент затяжки болта крепления 270 ± 25 Нм

Двигатели 3406В, 3406С

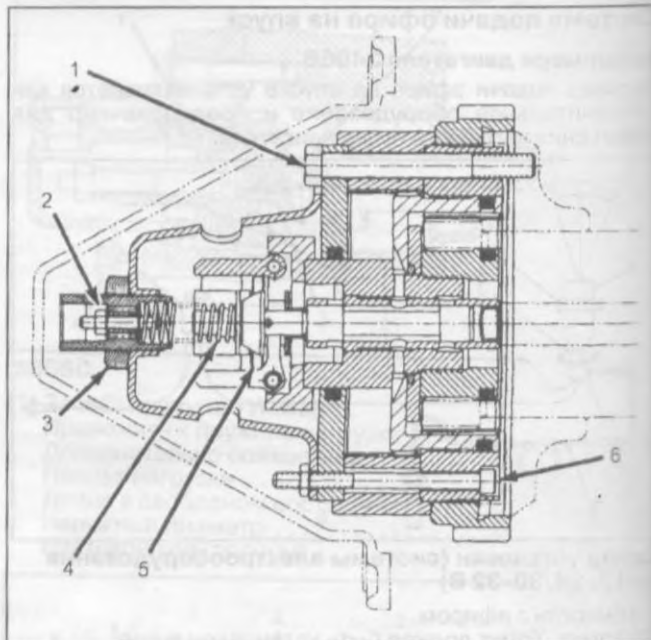
Исполнение I



- (1) Пружина.
 Длина под проверочной нагрузкой 62 мм
 Проверочная нагрузка 390 ± 20 Н
 Длина в свободном состоянии 82 мм
 Внешний диаметр 97 мм
 Цветовой код (полоски) нет
 (2) Момент затяжки болтов 12 ± 4 Нм
 (3) Момент затяжки пробки 70 ± 15 Нм
 (4) Момент затяжки гайки $2 - 3$ Нм
 (5) Момент затяжки гайки 70 ± 15 Нм
 (6) Пружина.
 9N6380
 Длина под проверочной нагрузкой 38 мм
 Проверочная нагрузка 14 - 16 Н
 Длина в свободном состоянии 62,5 мм
 Внешний диаметр 16 мм
 Цветовой код (полоски) одна зеленая
 4W8012
 Длина под проверочной нагрузкой 38 мм
 Проверочная нагрузка 10,5 - 11,5 Н
 Длина в свободном состоянии 55,3 мм
 Внешний диаметр 16 мм
 Цветовой код (полоски) одна зеленая
 7W5081
 Длина под проверочной нагрузкой 38 мм
 Проверочная нагрузка 7 - 8 Н
 Длина в свободном состоянии 50,2 мм
 Внешний диаметр 16 мм
 Цветовой код (полоски) одна зеленая
 (7) Болты держателя грузов. При установке нанесите на резьбу болтов контрящий клей.
 (8) Момент затяжки болтов 55 ± 7 Нм

Исполнение II

- (1) Момент затяжки болтов 55 ± 10 Нм
 (2) Момент затяжки гайки 4 - 5 Нм
 (3) Момент затяжки гайки 70 ± 15 Нм
 (4) Пружина.
 3406В
 7C6622
 Длина под проверочной нагрузкой 39 мм
 Проверочная нагрузка 7 - 8 Н
 Длина в свободном состоянии 51,4 мм
 Внешний диаметр 15,4 мм
 Цветовой код (полоски) одна красная



7C9219

- Длина под проверочной нагрузкой 39 мм
 Проверочная нагрузка 10 - 11 Н
 Длина в свободном состоянии 47,7 мм
 Внешний диаметр 15,4 мм
 Цветовой код (полоски) одна голубая

4W8332

- Длина под проверочной нагрузкой 39 мм
 Проверочная нагрузка 8 - 9 Н
 Длина в свободном состоянии 47,3 мм
 Внешний диаметр 15,4 мм
 Цветовой код (полоски) одна желтая

4W8335

- Длина под проверочной нагрузкой 39 мм
 Проверочная нагрузка 6,5 - 7,5 Н
 Длина в свободном состоянии 43,9 мм
 Внешний диаметр 15,4 мм
 Цветовой код (полоски) одна коричневая

9Y1771

- Длина под проверочной нагрузкой 39 мм
 Проверочная нагрузка 6,5 - 7,5 Н
 Длина в свободном состоянии 45,8 мм
 Внешний диаметр 15,4 мм
 Цветовой код (полоски) одна серая

9Y1837

- Длина под проверочной нагрузкой 39 мм
 Проверочная нагрузка 6 - 7 Н
 Длина в свободном состоянии 45,7 мм
 Внешний диаметр 15,4 мм
 Цветовой код (полоски) одна фиолетовая

3406С

6I3054

- Длина под проверочной нагрузкой 39 мм
 Проверочная нагрузка 11 - 12 Н
 Длина в свободном состоянии 57,1 мм
 Внешний диаметр 15,4 мм
 Цветовой код (полоски) одна розовая, одна красная

4P8247

- Длина под проверочной нагрузкой 19,6 мм
 Проверочная нагрузка 6,5 - 7,5 Н
 Длина в свободном состоянии 43,4 мм
 Внешний диаметр 15,4 мм
 Цветовой код (полоски) две темно-красные

- (5) Момент затяжки болтов держателя грузов 3 - 4 Нм
 (6) Момент затяжки болтов 8 ± 2 Нм

Распределительные шестерни

Двигатель 3306, 3306В, 3306С

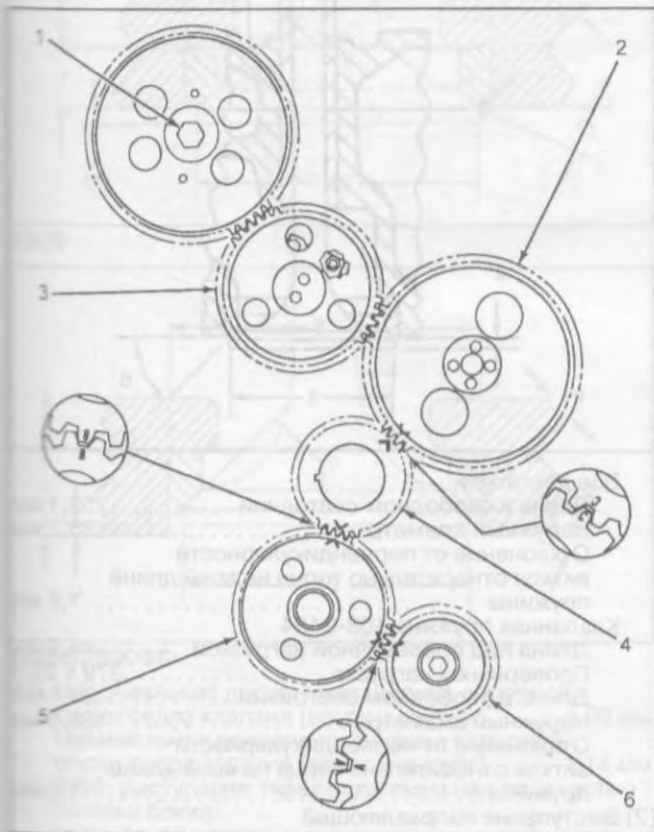
Момент затяжки болтов крепления плиты распределительных шестерен 23 ± 4 Нм
 Крышка шестерни привода ТНВД крепится шестью шпильками и гайками. До установки шпилек в крышку

распределительных шестерен нанесите на резьбу шпильки уплотняющий герметик.

Момент затяжки гаек крепления крышки

привода ТНВД 25 ± 7 Нм

При сборке совмещайте установочные метки на шестернях.



Для двигателей 3306 без установочного пальца маховика ТНВД устанавливается при положении поршня 1-ого цилиндра $1,5^\circ$ после ВМТ такта сжатия. Момент затяжки болта (1) шестерни привода ТНВД (муфты опережения впрыска)

3306 149 ± 7 Нм

3306В, 3306С 270 ± 25 Нм

Для двигателей с установочным пальцем маховика ТНВД устанавливается при фиксации валов двигателя и ТНВД пальцами. При затяжке болта (1) нужно приложить к муфте опережения момент 70 Нм по часовой стрелке.

Шестерня привода распределительного вала. Момент затяжки болтов 55 ± 7 Нм

Осовой зазор паразитной шестерни (номинальный) $0,1 - 0,4$ мм

Максимальный допустимый (по износу) $0,9$ мм

Диаметр подшипника паразитной шестерни (номинальный) $35,00 \pm 0,05$ мм

Диаметр вала паразитной шестерни (номинальный) $34,90 \pm 0,02$ мм

Зазор в подшипнике паразитной шестерни (номинальный) $0,04 - 0,16$ мм

Максимальный допустимый (по износу) $0,23$ мм

Момент затяжки болтов (а) 50 ± 10 Нм

Момент затяжки гайки (б) 30 ± 7 Нм

Шестерня коленчатого вала.

Паразитная шестерня привода масляного насоса.

Шестерня привода масляного насоса.

Шестерня привода масляного насоса.

Шестерня привода масляного насоса.

Шестерня привода масляного насоса.

Шестерня привода масляного насоса.

Шестерня привода масляного насоса.

Шестерня привода масляного насоса.

Шестерня привода масляного насоса.

Шестерня привода масляного насоса.

Шестерня привода масляного насоса.

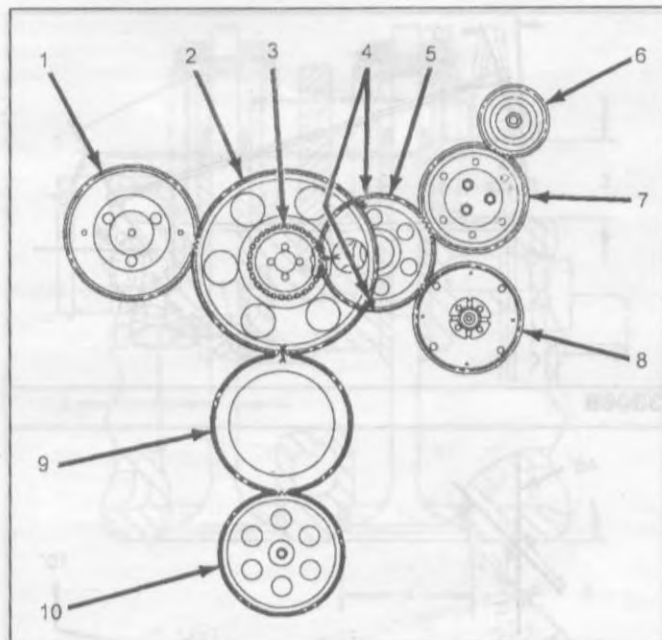
Шестерня привода масляного насоса.

Шестерня привода масляного насоса.

Шестерня привода масляного насоса.

Шестерня привода масляного насоса.

Шестерня привода масляного насоса.



(6) Шестерня привода воздушного компрессора.
(7) Паразитная шестерня, привод воздушного компрессора.

(8) Шестерня привода ТНВД.

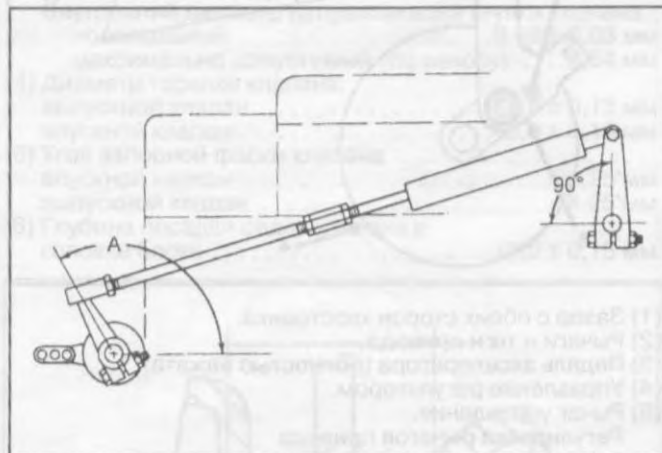
(9) Шестерня коленчатого вала.

(10) Шестерня привода масляного насоса.

Тяги привода регулятора

Двигатель 3306, 3306В, 3306С

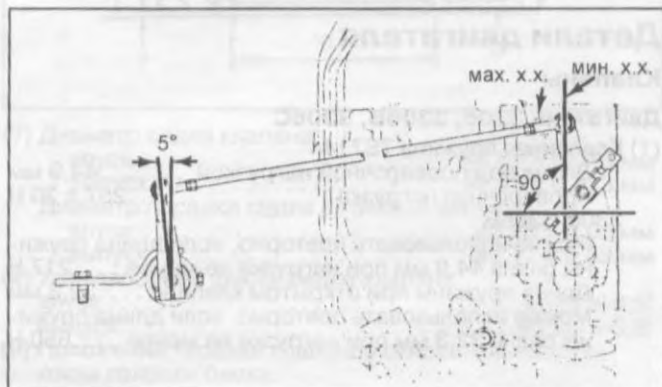
Соберите тяги, как показано на рисунках. Сборка проводится при положении вала регулятора на упоре минимального холостого хода.



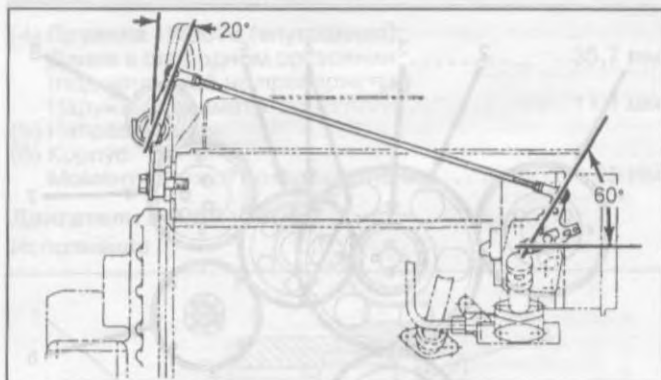
3306, ранние модели:

с картером маховика 7L405 (A) = 105°

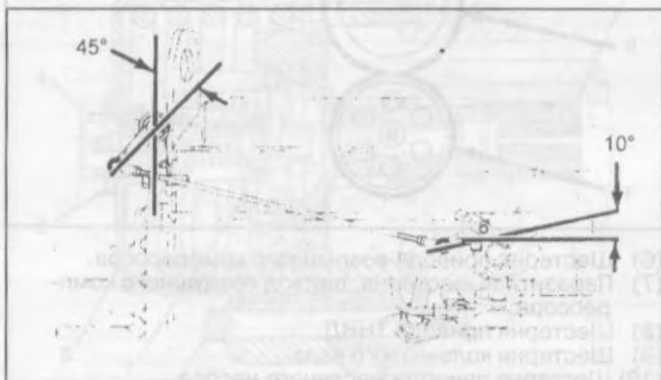
с картером маховика 9L4158 (A) = 107°



3306, 3306В, 3306С

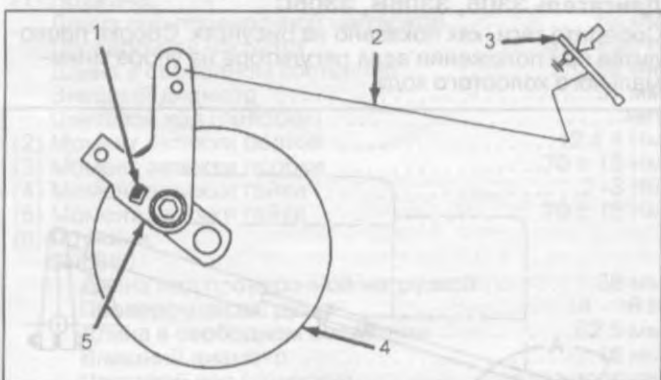


3306B



3306C

Двигатели 3406B, 3406C



- (1) Зазор с обеих сторон хвостовика.
 - (2) Рычаги и тяги привода.
 - (3) Педаль акселератора (полностью нажата).
 - (4) Управление регулятором.
 - (5) Рычаг управления.
- Регулировка рычагов привода
1. Нажмите на педаль акселератора до упора.
 2. Отрегулируйте длину рычагов привода от педали к рычагу управления так, чтобы с обеих сторон хвостовика в рычаге управления был зазор.

Детали двигателя

Клапаны

Двигатели 3306, 3306B, 3306C

- (1) Клапанная пружина 7S7144

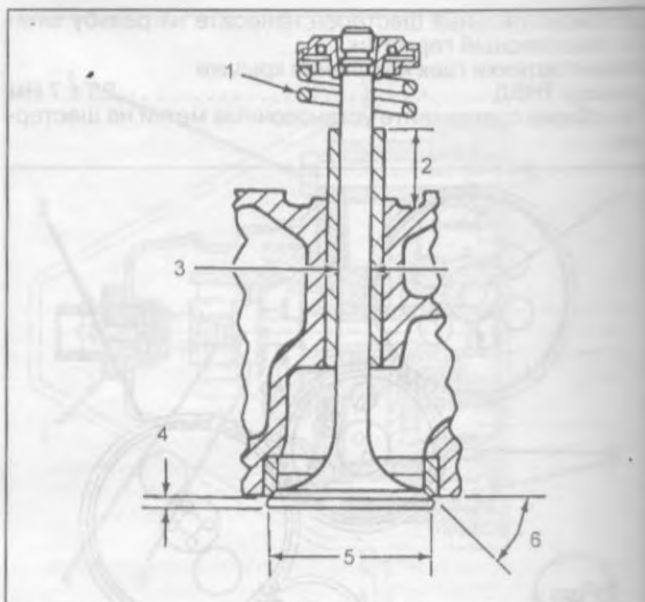
Длина под проверочной нагрузкой	44,9 мм
Проверочная нагрузка	257 ± 20 Н

3306, 3306B

Можно использовать повторно, если длина пружины равна 44,9 мм при нагрузке не менее ... 217 Н

Длина пружины при открытом клапане ... 32,3 мм

Можно использовать повторно, если длина пружины равна 32,3 мм при нагрузке не менее ... 650 Н



- Все двигатели
- | | |
|--|---------|
| Длина в свободном состоянии | 52,1 мм |
| Наружный диаметр | 35,2 мм |
| Отклонение от перпендикулярности витков относительно торца на всей длине пружины | 1,8 мм |
- Клапанная пружина 103-2454
- | | |
|--|------------|
| Длина под проверочной нагрузкой | 44,9 мм |
| Проверочная нагрузка | 379 ± 20 Н |
| Длина в свободном состоянии | 54,4 мм |
| Наружный диаметр | 35,6 мм |
| Отклонение от перпендикулярности витков относительно торца на всей длине пружины | 1,8 мм |

- (2) Выступание направляющей втулки клапана

22,25 ± 0,25 мм

- (3) Диаметр стержня клапана

номинальный	9,44 ± 0,01 мм
минимально допустимый по износу	9,41 мм
Внутренний диаметр направляющей втулки клапана	
номинальный	
3306	9,48 ± 0,03 мм
3306B, 3306C	9,46 ± 0,03 мм
Максимально допустимый (по износу)	9,58 мм
- (4) Толщина тарелки клапана:

выпускной клапан (минимум)	2,7 мм
впускной клапан (минимум)	2,7 мм
- (5) Диаметр тарелки клапана:

выпускной клапан	48,16 ± 0,13 мм
впускной клапан	51,31 ± 0,13 мм
- (6) Угол запорной фаски клапана

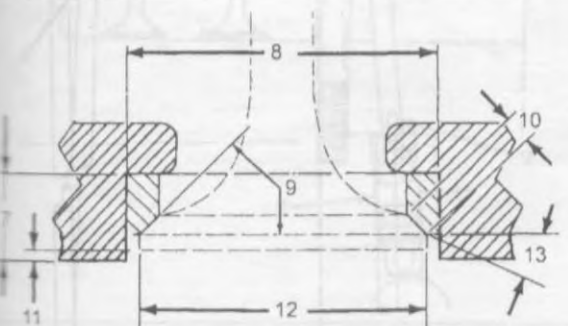
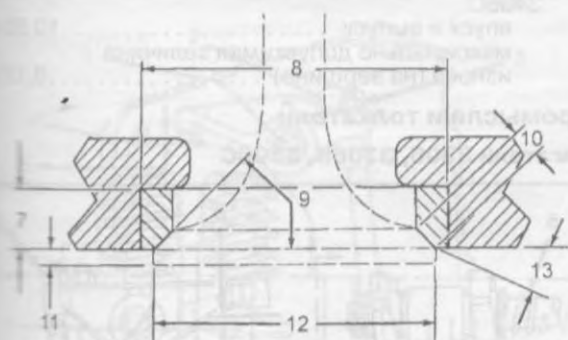
29,25°

- (7) Глубина посадки седла клапана в головке блока:

3306	
выпуск	11,40 ± 0,13 мм
впуск	
ранние модели	11,40 ± 0,13 мм
поздние модели	8,90 ± 0,13 мм
3306B, 3306C	
впуск и выпуск	12,3 ± 0,13 мм
- (8) Диаметр седла клапана:

выпуск	50,89 ± 0,013 мм
впуск	
ранние модели 3306	54,07 ± 0,013 мм
поздние модели 3306	
и 3306B, 3306C	52,03 ± 0,013 мм
Диаметр посадки седла в головке блока:	
выпуск	50,81 ± 0,013 мм
впуск	
ранние модели 3306	53,99 ± 0,013 мм
поздние модели 3306	
и 3306B, 3306C	51,96 ± 0,013 мм
- (9) Угол запорной фаски седла клапана

30°

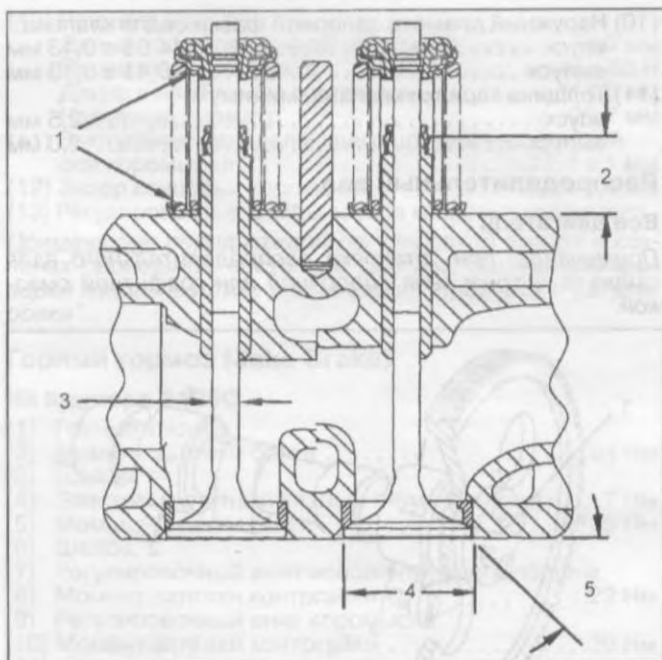


3306В, 3306С

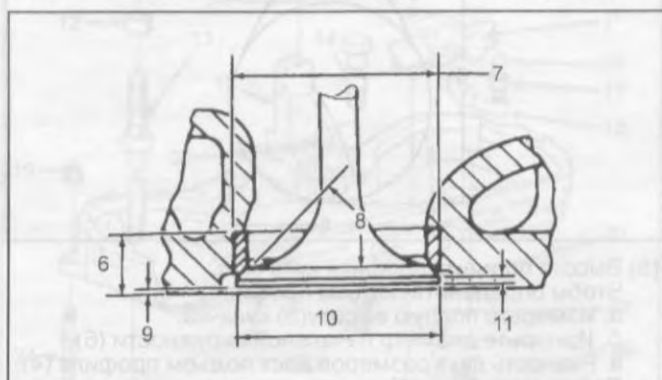
- (1) Максимальная допустимая ширина запорной фаски седла клапана (впуск и выпуск) 1,90 мм
Минимальная допустимая ширина запорной фаски седла клапана (впуск и выпуск) 1,14 мм
- (2) 3306: выступание тарелки клапана над плоскостью головки блока:
выпускной клапан
максимальное 4,2 мм
минимальное 2,0 мм
впускной клапан
максимальное 3,6 мм
минимальное 1,7 мм
3306В, 3306С: утопление тарелки клапана под плоскостью головки блока:
выпуск, минимум 0,66 мм
впуск, минимум 0,15 мм
- (3) Наружный диаметр запорной фаски седла клапана:
выпуск
номинальный 46,0 мм
максимально допустимый 47,3 мм
впуск
номинальный 49,3 мм
максимально допустимый 50,4 мм
- (4) Угол подреза седла для уменьшения максимального диаметра запорной фаски седла 15°

Двигатели 3406В, 3406С

- (1) Клапанная пружина (наружная) 4W2471
Длина под проверочной нагрузкой 53,2 мм
Проверочная нагрузка 245 ± 24 Н
Можно использовать повторно, если длина пружины равна 53,2 мм при нагрузке не менее 211 Н
Длина пружины при полностью открытом клапане 39 мм
Можно использовать повторно, если длина пружины равна 39 мм при нагрузке не менее 755 Н
Длина в свободном состоянии 59,5 мм
Наружный диаметр 37,3 мм
Отклонение от перпендикулярности витков относительно торца на всей длине пружины 2,1 мм
- (2) Клапанная пружина (внутренняя) 4W2472
Длина под проверочной нагрузкой 50,2 мм
Проверочная нагрузка 178 ± 18 Н
Можно использовать повторно, если длина пружины равна 50,2 мм при нагрузке не менее 155 Н
Длина пружины при полностью открытом клапане 36 мм



- Можно использовать повторно, если длина пружины равна 36 мм при нагрузке не менее 321 Н
Длина в свободном состоянии 65,7 мм
Наружный диаметр 25,2 мм
Отклонение от перпендикулярности витков относительно торца на всей длине пружины 2,3 мм
- (2) Выступание направляющей втулки клапана
3406В 32,3 ± 0,8 мм
3406С 27,2 ± 0,8 мм
 - (3) Диаметр стержня клапана
номинальный 9,44 ± 0,01 мм
минимально допустимый по износу 9,41 мм
Внутренний диаметр направляющей втулки клапана
номинальный 9,49 ± 0,03 мм
максимально допустимый (по износу) 9,54 мм
 - (4) Диаметр тарелки клапана:
выпускной клапан 41,8 ± 0,13 мм
впускной клапан 45,0 ± 0,13 мм
 - (5) Угол запорной фаски клапана
впускной клапан 29,25°
выпускной клапан 44,25°
 - (6) Глубина посадки седла клапана в головке блока 13,0 ± 0,15 мм



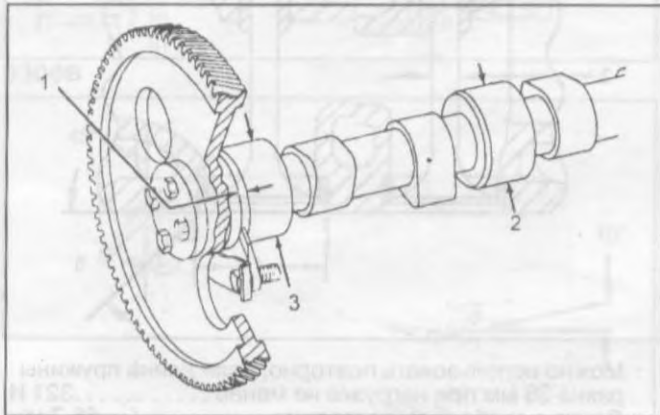
- (7) Диаметр седла клапана:
впуск 46,02 ± 0,013 мм
выпуск 42,85 ± 0,013 мм
Диаметр посадки седла в головке блока:
впуск 45,95 ± 0,03 мм
выпуск 42,77 ± 0,03 мм
- (8) Угол запорной фаски седла клапана
впуск 30,25° ± 0,5°
выпуск 45,25° ± 0,5°
- (9) Положение тарелки клапанов относительно плоскости головки блока:
утопление, максимум 1,22 мм
выступание, максимум 0,20 мм

- (10) Наружный диаметр запорной фаски седла клапана:
впуск $44,05 \pm 0,13$ мм
выпуск $40,41 \pm 0,13$ мм
- (11) Толщина тарелки клапана, минимум
впуск $2,5$ мм
выпуск $2,0$ мм

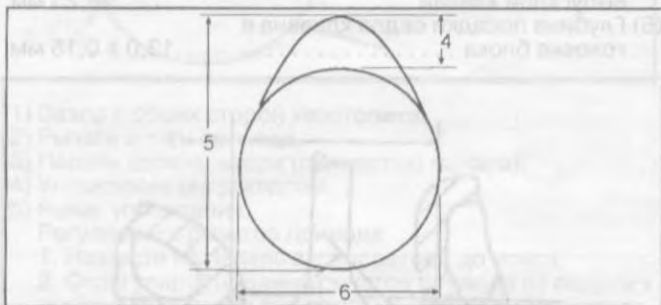
Распределительный вал

Все двигатели

Примечание: при установке распределительного вала смажьте кулачки вала сборочной или графитной смазкой.



- (1) Ширина канавки в распределительном вале под осевой фиксатор $4,8 \pm 0,1$ мм
Толщина осевого фиксатора $4,65 \pm 0,03$ мм
Осевой зазор распределительного вала
номинальный $0,18 \pm 0,1$ мм
максимально допустимый (по износу) $0,64$ мм
- (2) Диаметр шейки распределительного вала
3306, 3306В, 3306С $58,7 \pm 0,013$ мм
3406В, 3406С $69,85 \pm 0,013$ мм
- (3) Диаметр подшипника распределительного вала
3306, 3306В, 3306С $58,80 \pm 0,05$ мм
3406В, 3406С
передний $69,97 \pm 0,05$ мм
остальные $69,98 \pm 0,05$ мм
Зазор в подшипнике
номинальный $0,03 - 0,17$ мм
максимально допустимый по износу $0,20$ мм

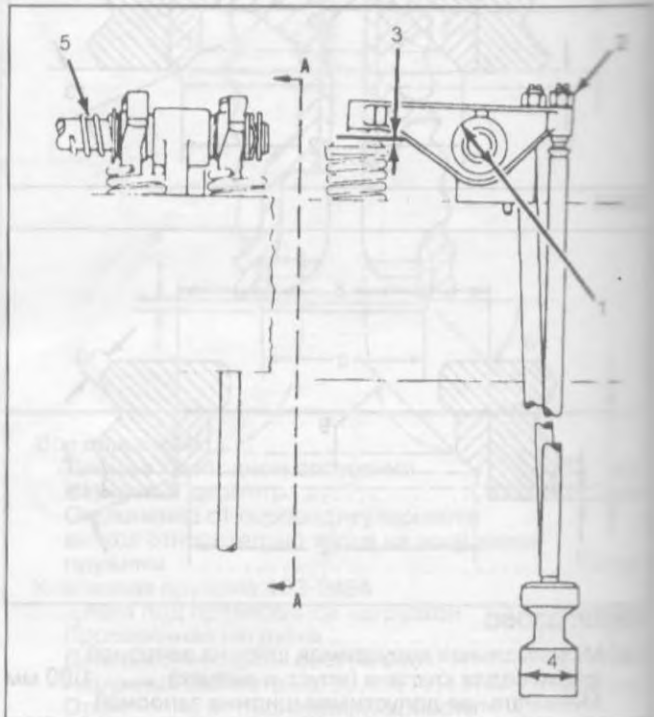


- (5) Высота подъема профиля кулачков.
Чтобы определить подъем профиля:
а. Измерьте полную высоту (5) кулачка.
б. Измерьте диаметр начальной окружности (6).
в. Разность двух размеров даст подъем профиля (4).
Подъем профиля (4):
3306, 3306В
впуск и выпуск $8,38$ мм
максимально допустимая величина
износа (на вершине) $0,2$ мм
3306С
впуск $9,0$ мм
выпуск $9,125$ мм
максимально допустимая величина
износа (на вершине) $0,1$ мм
3406В
впуск и выпуск $10,21$ мм
максимально допустимая величина
износа (на вершине) $0,13$ мм

- 3406С
впуск и выпуск $10,50$ мм
максимально допустимая величина
износа (на вершине) $0,13$ мм

Коромысла и толкатели

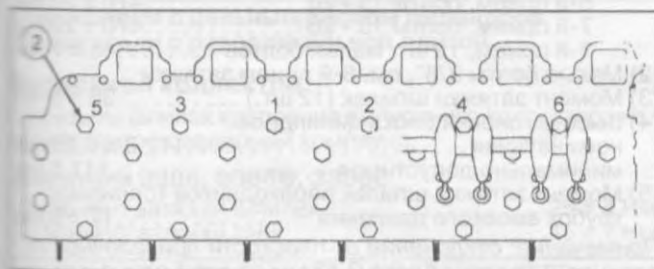
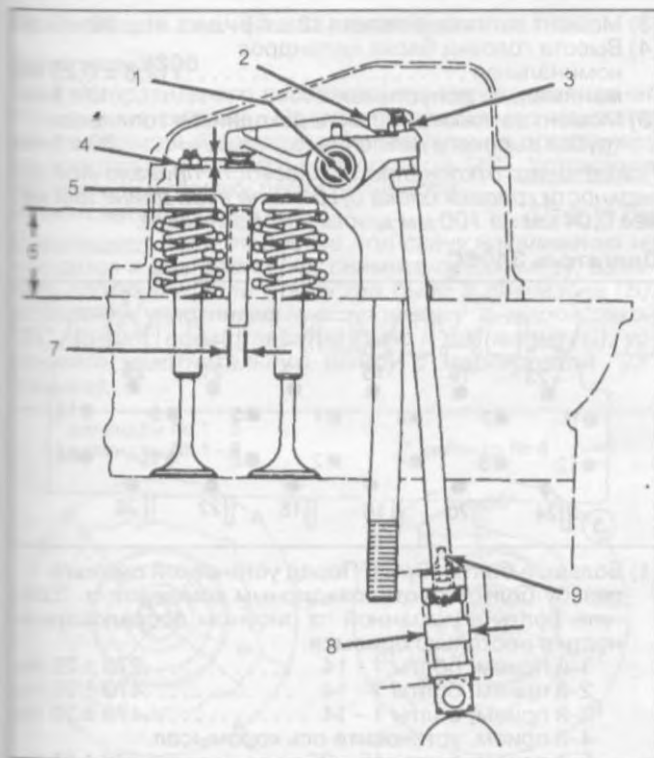
Двигатели 3306, 3306В, 3306С



- (1) Диаметр подшипника коромысла
(номинальный) $18,45 \pm 0,013$ мм
Диаметр оси коромысел
(номинальный) $18,40 \pm 0,013$ мм
Максимальный допустимый зазор между осью и
коромыслом (по износу) $0,20$ мм
- (2) Момент затяжки контргайки
регулирующего винта 26 ± 7 Нм
- Примечание:** на двигателях, оборудованных горным тормозом Jake Brake, момент затяжки сферической контргайки (2) коромысла выпускного клапана 35 Нм.
- (3) Зазор в клапанах:
впуск $0,40$ мм
выпуск $0,65$ мм
- (4) Диаметр толкателя клапана
(номинальный) $33,29 \pm 0,013$ мм
Диаметр направляющей в блоке цилиндров
(номинальный) $33,39 \pm 0,025$ мм
Максимальный допустимый зазор между толкателем
и направляющей (по износу) $0,30$ мм
- (5) Пружина 4В4910:
Длина под проверочной нагрузкой $69,9$ мм
Проверочная нагрузка $60 - 70$ Н
Длина в свободном состоянии $101,6$ мм
Наружный диаметр $24,6$ мм

Двигатели 3406В, 3406С

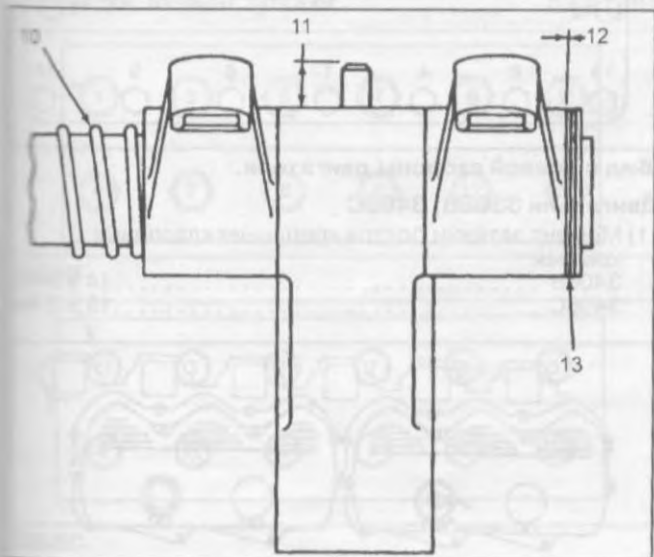
- (1) Диаметр подшипника коромысла $24,8 \pm 0,013$ мм
Диаметр оси коромысел $24,75 \pm 0,013$ мм
Максимальный допустимый зазор между
осью и коромыслом (по износу) $0,20$ мм
- (2) Перед затяжкой болтов крепления оси коромысел нанесите на резьбу болтов противозадирный компунд. Затяните болты в показанном на рисунке порядке в несколько приемов:
1-й прием 270 ± 30 Нм
2-й прием 450 ± 20 Нм
3-й прием 450 ± 20 Нм
- (3) Момент затяжки контргайки регулирующего
винта коромысла 30 ± 4 Нм
- (4) Момент затяжки контргайки регулирующего
винта мостика 30 ± 4 Нм



- 5) Зазоры в клапанах
впуск 0,40 мм
выпуск 0,75 мм
6) Выступание штока мостика $53,3 \pm 0,5$ мм
7) Диаметр штока мостика 11,005 - 11,011 мм
8) Диаметр толкателя $27,9 \pm 0,01$ мм
Диаметр направляющей в блоке $27,95 \pm 0,02$ мм

Примечание: ремонт направляющей толкателя проводится специальными вставными втулками 4W4588.

- 9) Направляющие пружины толкателей никогда не должны устанавливаться повторно. Всегда заменяйте пружину после каждого съема толкателя.



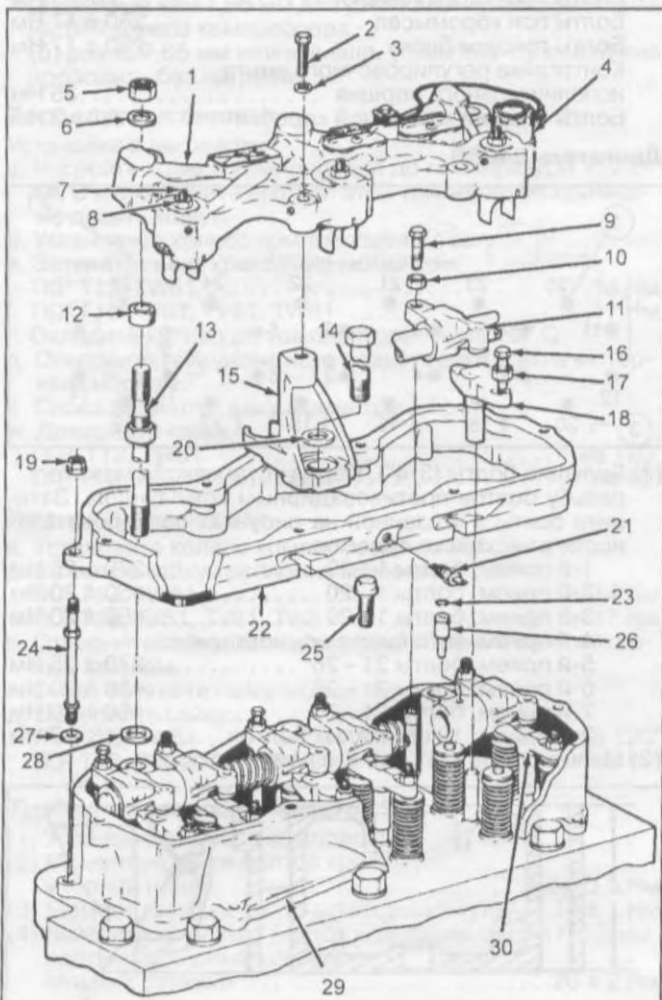
- (10) Пружина 2N7229.
Длина под проверочной нагрузкой 74,2 мм
Проверочная нагрузка 45 - 53 Н
Длина в свободном состоянии 114,3 мм
Наружный диаметр 29,7 мм
(11) Выступание направляющего штифта над стойкой
оси коромысел $12,7 \pm 1$ мм
(12) Зазор концевых коромысел 0,3 - 1,4 мм
(13) Регулировочные шайбы зазора концевых коромысел.

Примечание: перед каждой регулировкой зазора в клапанах проверяйте состояние мостика. Процедура проверки износа мостика дана в главе "Проверки и регулировки".

Горный тормоз (Jake Brake)

На примере 3406C

- (1) Горный тормоз.
(2) Момент затяжки болта 64 Нм
(3) Шайба.
(4) Электромагнитный клапан. Момент затяжки 7 Нм
(5) Момент затяжки гайки 135 Нм
(6) Шайба.
(7) Регулировочный винт исполнительного поршня.
(8) Момент затяжки контргайки 22 Нм
(9) Регулировочный винт коромысла.
(10) Момент затяжки контргайки 30 Нм
(11) Коромысло.
(12) Регулировочная проставка.
(13) Шпилька-опора. Момент затяжки 450 Нм
(14) Момент затяжки болта 450 Нм
(15) Опора.
(16) Регулировочный винт клапанного мостика.
(17) Момент затяжки контргайки 32 Нм
(18) Клапанный мостик (выпуск).
(19) Момент затяжки гайки 16 Нм
(20) Шайба.
(21) Датчик.
(22) Проставка.



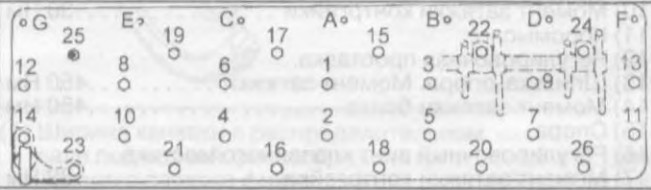
- (23) Уплотнительное кольцо.
- (24) Шпилька проставки. Момент затяжки14 Нм
- (25) Момент затяжки болта18 Нм
- (26) Переходник подачи масла.
- (27) Шайба.
- (28) Шайба.
- (29) База клапанной крышки.
- (30) Клапанный мостик (впуск).

Головка блока цилиндров

Двигатели 3306, 3306В, 3306С

Высота головки блока цилиндров
(номинальная)100,0 ± 0,75 мм
Последовательность затяжки болтов крепления головки блока цилиндров:

- а. Нанесите на резьбу болтов противозадирный компаунд. При наличии горного тормоза Jake Brake резьба болта 25 должна быть только чистой, компаунд наносить не надо.
- б. Затяните болты в указанной на рисунке последовательности в несколько приемов:
 - прием 1 (болты 1 - 25)155 ± 17 Нм
 - прием 2 (болты 1 - 25)250 ± 17 Нм
 - прием 3 (болты 1 - 25)250 ± 17 Нм
 - прием 4 (болты А - Г)43 ± 7 Нм



Вид на головку с правой стороны двигателя.

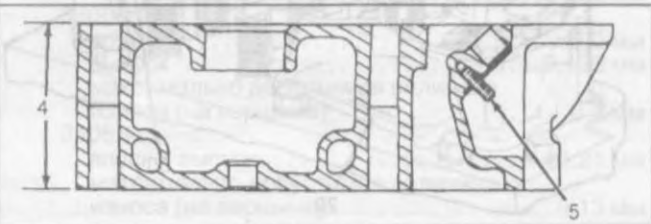
При наличии горного тормоза затягивайте болты согласно нижеприведенному списку:

- Сферическая контргайка горного тормоза35 Нм
- Болты прокладки крышки20 ± 5 Нм
- Болты оси коромысел250 ± 17 Нм
- Болты головки блока250 ± 17 Нм
- Контргайка регулировочного винта исполнительного поршня35 Нм
- Болты крышки клапанной коробки11 ± 3 Нм

Двигатель 3406В



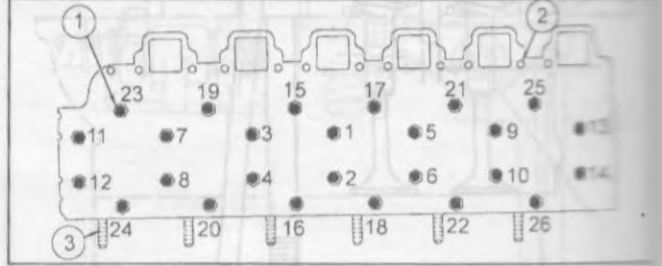
- (1) Большие болты (3/4"). Перед установкой смажьте резьбу болтов противозадирным компаундом. Затяните болты в указанной на рисунках последовательности в несколько приемов.
 - 1-й прием, болты 1 - 20270 ± 25 Нм
 - 2-й прием, болты 1 - 20450 ± 20 Нм
 - 3-й прием, болты 1 - 20450 ± 20 Нм
 - 4-й прием, установите ось коромысел.
 - 5-й прием, болты 21 - 26270 ± 25 Нм
 - 6-й прием, болты 21 - 26450 ± 20 Нм
 - 7-й прием, болты 21 - 26450 ± 20 Нм
 - 8-й прием, 12 шт. малых болтов43 ± 7 Нм
- (2) Малые болты 3/8", см. 8-й прием затяжки.



- (3) Момент затяжки шпилек (12 шт.)30 ± 5 Нм
- (4) Высота головки блока цилиндров
номинальная112,8 ± 0,25 мм
минимально допустимая111,5 мм
- (5) Момент затяжки шпилек переходников топливных трубок высокого давления30 ± 5 Нм

Примечание: отклонение от плоскости привалочной поверхности головки блока 0,13 мм по всей длине или менее 0,04 мм на 100 мм длины в любом месте.

Двигатель 3406С



- (1) Большие болты (3/4"). Перед установкой смажьте резьбу болтов противозадирным компаундом. Затяните болты в указанной на рисунках последовательности в несколько приемов.
 - 1-й прием, болты 1 - 14270 ± 25 Нм
 - 2-й прием, болты 1 - 14470 ± 20 Нм
 - 3-й прием, болты 1 - 14470 ± 20 Нм
 - 4-й прием, установите ось коромысел.
 - 5-й прием, болты 15 - 26270 ± 25 Нм
 - 6-й прием, болты 15 - 26470 ± 20 Нм
 - 7-й прием, болты 15 - 26470 ± 20 Нм
 - 8-й прием, 12 шт. малых болтов45 ± 7 Нм
- (2) Малые болты 3/8", см. 8-й прием затяжки.
- (3) Момент затяжки шпилек (12 шт.)35 ± 5 Нм
- (4) Высота головки блока цилиндров
номинальная112,8 ± 0,25 мм
минимально допустимая111,5 мм
- (5) Момент затяжки шпилек переходников топливных трубок высокого давления17 ± 5 Нм

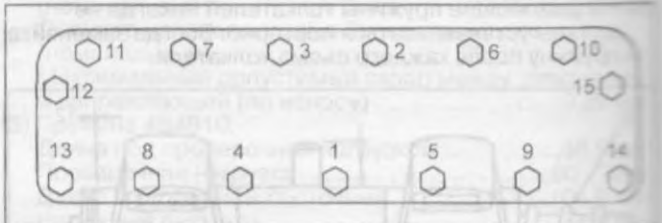
Примечание: отклонение от плоскости привалочной поверхности головки блока 0,13 мм по всей длине или менее 0,04 мм на 100 мм длины в любом месте.

Клапанная крышка

Двигатели 3306, 3306В, 3306С

Нанесите на крышку и прокладку уплотняющий клей. Затяните болты крепления в указанной на рисунке последовательности моментом11 ± 3 Нм

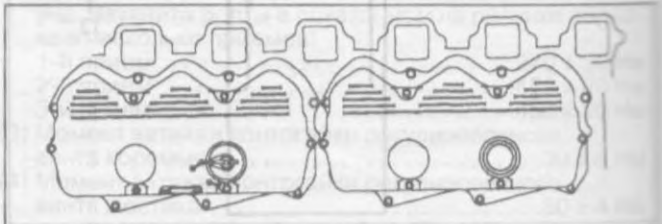
Примечание: при наличии горного тормоза затяните болты крепления клапанной коробки моментом20 ± 5 Нм



Вид с правой стороны двигателя.

Двигатели 3306В, 3406С

- (1) Момент затяжки болтов крепления клапанных крышек
 - 3406В14 ± 3 Нм
 - 3406С18 ± 3 Нм



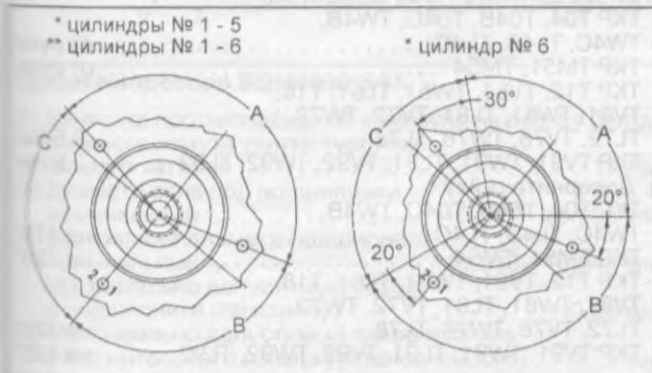
Ориентация свечей накаливания

Двигатель 3306

Зона (А) правильного расположения свечи накаливания показана на рисунке. На резьбу предкамеры наносите противозадирный компаунд. Установите на предкамеру уплотнительную шайбу с маркировкой "2С". Установите предкамеру в головку блока цилиндров.

Момент затяжки предкамеры 205 ± 14 Нм

Примечание: если отверстие под свечу накаливания не находится в диапазоне (А), снимите предкамеру, замените прокладку. Если отверстие было в диапазоне (В), установите уплотнительную прокладку с маркировкой "2S" (толще), если отверстие было в диапазоне (С), установите уплотнительную шайбу с маркировкой "2X" (тоньше).



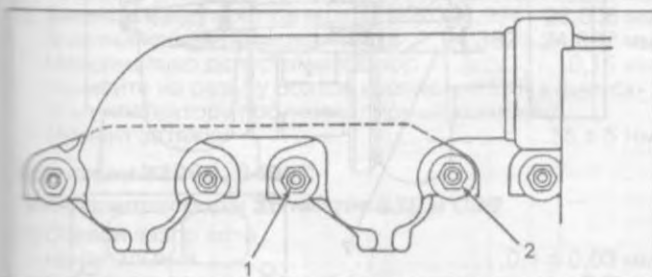
* Двигатели с цельным блоком цилиндров
** Двигатели с разделительной плитой.

Выпускной коллектор

На резьбы шпилек крепления выпускного коллектора нанесите противозадирный компаунд.

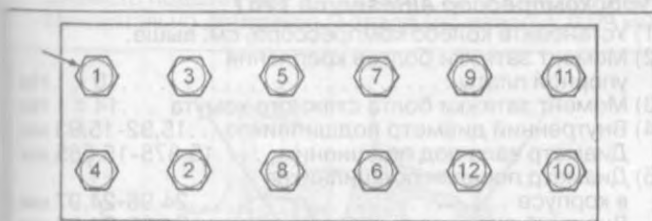
Двигатели 3306, 3306В, 3306С

- (1) Момент затяжки шпилек 25 ± 4 Нм
- (2) Момент затяжки гаек 45 ± 7 Нм

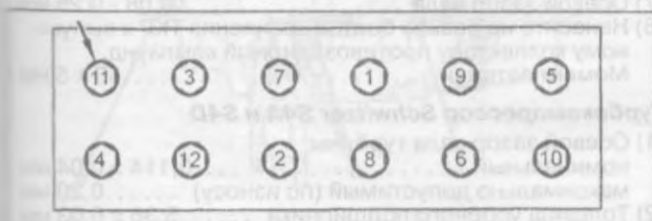


Двигатели 3406В, 3406С

- (1) Затяните гайки крепления в указанном на рисунке порядке. Момент затяжки 52 ± 7 Нм

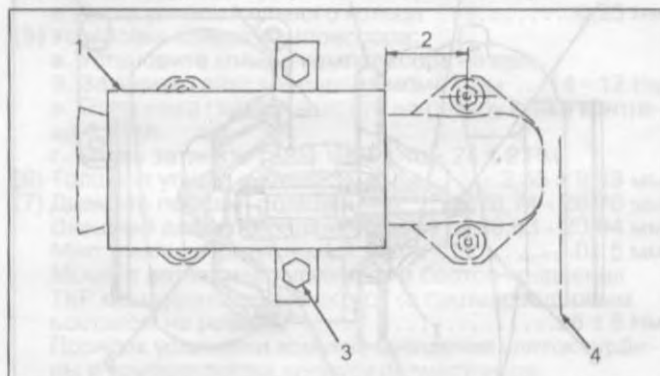


3406В



3406С

Тепловой экран выпускного коллектора



- (1) Тепловой экран.
- (2) Установите тепловой экран коротким концом к переду двигателя на расстоянии 50 ± 3 мм от болтов крепления выпускного коллектора.
- (3) Момент затяжки крепежа экрана 25 ± 7 Нм
- (4) Передняя часть блока цилиндров.

Турбокомпрессор

Двигатель 3306

Турбокомпрессор AiResearch

Проверка типа установки колеса компрессора только ТКР AiResearch.

1. Установите упорное кольцо и проставку держателя уплотнения на сборку колеса и вала, которые будут использоваться.
2. Установите колесо компрессора на вал вручную.
3. Измерьте расстояние между рабочим колесом и держателем уплотнения в точке, где колесо компрессора остановилось.
4. Если расстояние:
 - (а) больше чем 7,85 мм для установки нужно применить нагрев колеса компрессора.
 - (б) равно 7,85 мм или меньше, установку колеса нужно проводить без нагрева.

Процедура установки

Установка с нагревом:

- а. Нагрейте колесо компрессора до температуры 177 ± 14 °C и выдержите его при этой температуре примерно десять минут.
- б. Установите колесо компрессора на вал.
- в. Затяните гайку крепления моментом

ТКР T12, TW61		14 Нм
ТКР T18, TV61, TV81, TW81		17 Нм
- г. Охладите колесо до температуры, ниже 70 °C
- д. Отверните гайку, смажьте резьбу гайки и вала моторным маслом.
- е. Снова затяните гайку моментом 3 Нм.
- ж. Доверните гайку

ТКР T12, TW61		на 120°
ТКР T18, TV61, TV81, TW81		на 90°

Установка без нагрева

- а. Установите колесо компрессора на вал.
- б. Затяните гайку крепления моментом

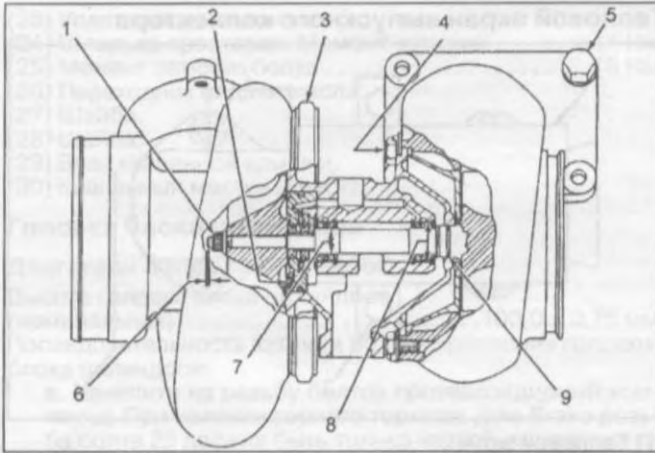
ТКР T12, TW61		14 Нм
ТКР T18, TV61, TV81, TW81		17 Нм
- в. Отверните гайку, смажьте резьбу гайки и вала моторным маслом.
- г. Снова затяните гайку моментом 3 Нм.
- д. Доверните гайку

ТКР T12, TW61		на 120°
ТКР T18, TV61, TV81, TW81		на 90°

Турбокомпрессор AiResearch T12

- (1) Установите колесо компрессора, см. выше.
- (2) Момент затяжки болтов крепления упорной плиты $4,0 \pm 0,5$ Нм
- (3) Момент затяжки болта стяжного хомута 14 ± 1 Нм
- (4) Нанесите на резьбу болтов крепления улитки турбины противозадирный компаунд.

Момент затяжки 20 ± 2 Нм

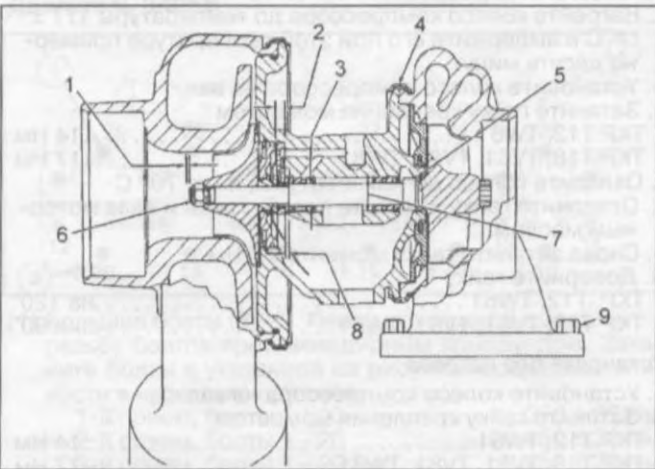


Турбокомпрессор AiResearch T12.

- (5) Нанесите на резьбу болтов крепления ТКР к выпускному коллектору. Момент затяжки 55 ± 5 Нм
- (6) Осевой зазор вала турбины (номинальный) $0,15 - 0,27$ мм
- (7) Диаметр подшипников вала $15,88 - 15,89$ мм
- (8) Диаметр посадки подшипника в корпусе $24,96 - 24,97$ мм
Наружный диаметр подшипника $24,84 - 24,85$ мм
- (9) Зазор в замке кольца масляного уплотнения $0,20 - 0,38$ мм

Турбокомпрессор Schwitzer E

- (1) Осевой зазор вала турбины номинальный $0,114 \pm 0,04$ мм
максимально допустимый (по износу) $0,20$ мм
- (2) Толщина упорного подшипника $5,36 \pm 0,03$ мм
- (3) Диаметр вала под подшипники номинальный $14,254 - 14,262$ мм
Внутренний диаметр подшипника номинальный $14,293 - 14,300$ мм
Максимально допустимый зазор в подшипнике (по износу) $0,08$ мм
- (4) Нанесите противозадирный компаунд на резьбу болта стяжного хомута улитки турбины. Момент затяжки 14 Нм



Турбокомпрессор Schwitzer E.

- (5) Максимальный зазор в замке кольца масляного уплотнения $0,23$ мм
- (6) Момент затяжки гайки 28 ± 3 Нм
- (7) Диаметр посадки подшипника в корпусе номинальный $22,255 - 22,268$ мм
Наружный диаметр подшипника номинальный $22,144 - 22,154$ мм
Максимально допустимый зазор в подшипнике (по износу) $0,15$ мм
- (8) Толщина упорного кольца $2,55 \pm 0,013$ мм
- (9) Нанесите на резьбу болтов крепления ТКР к выпускному коллектору противозадирный компаунд. Момент затяжки 55 ± 5 Нм

Двигатели 3306B, 3406B

Турбокомпрессоры AiResearch

Установка колеса компрессора

а. Установите колесо компрессора на вал.

б. Затяните гайку крепления моментом

ТКР T04, T04B, T04C, TW4B,

TW4C, TL4B, TL4C $2,5$ Нм

ТКР TM51, TM54 5 Нм

ТКР T12, TV61, TW61, TL61, T18,

TV81, TW81, TL81, TV72, TW72,

TL72, TV78, TW78, TL78 17 Нм

ТКР TV91, TW91, TL91, TV92, TW92, TL92 31 Нм

в. Отверните гайку, смажьте резьбу гайки и вала мотор-

ным маслом.

г. Снова затяните гайку моментом.

ТКР T04, T04B, T04C, TW4B,

TW4C, TL4B, TL4C от руки

ТКР TM51, TM54 от руки

ТКР T12, TV61, TW61, TL61, T18,

TV81, TW81, TL81, TV72, TW72,

TL72, TV78, TW78, TL78 $3,5$ Нм

ТКР TV91, TW91, TL91, TV92, TW92, TL92 5 Нм

д. Доверните гайку

ТКР T04, T04B, T04C, TW4B,

TW4C, TL4B, TL4C на 110°

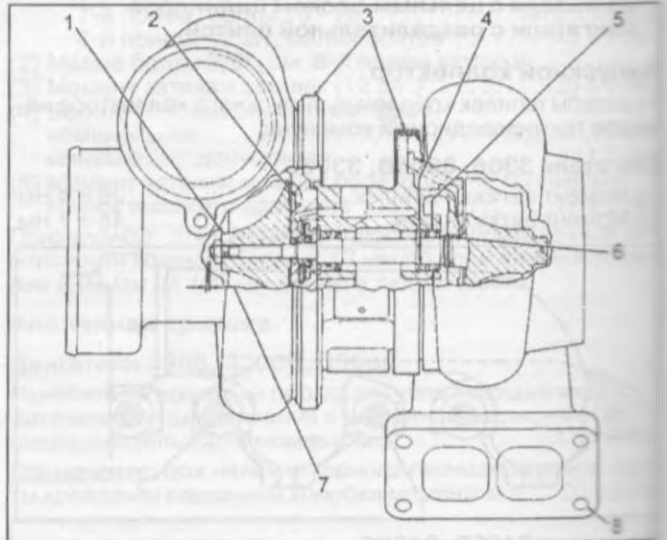
ТКР TM51, TM54 на 120°

ТКР T12, TV61, TW61, TL61, T18,

TV81, TW81, TL81, TV72, TW72,

TL72, TV78, TW78, TL78 на 120°

ТКР TV91, TW91, TL91, TV92, TW92, TL92 на 135°



Турбокомпрессор AiResearch TV61.

Турбокомпрессор AiResearch TV61

(1) Установите колесо компрессора, см. выше.

(2) Момент затяжки болтов крепления упорной плиты 10 ± 1 Нм

(3) Момент затяжки болта стяжного хомута 14 ± 1 Нм

(4) Внутренний диаметр подшипников $15,92 - 15,93$ мм

Диаметр вала под подшипники $15,875 - 15,885$ мм

(5) Диаметр посадки подшипников в корпусе $24,96 - 24,97$ мм
Внешний диаметр подшипников $24,85 - 24,86$ мм

(6) Зазор в замке уплотнительных колец $0,2 - 0,4$ мм

(7) Осевой зазор вала $0,08 - 0,25$ мм

(8) Нанесите на резьбу болтов крепления ТКР к выпускному коллектору противозадирный компаунд. Момент затяжки 55 ± 5 Нм

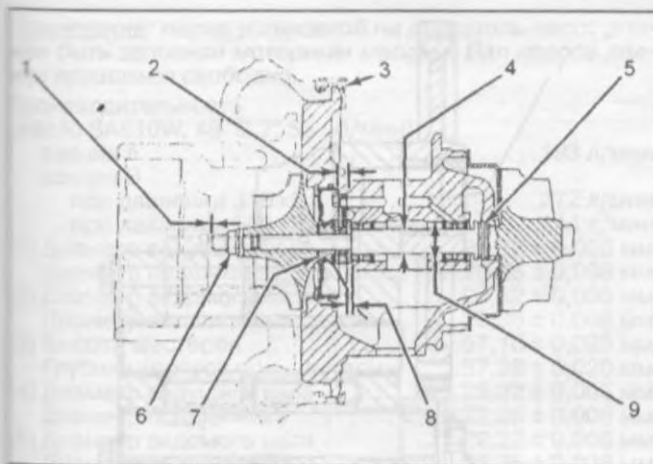
Турбокомпрессор Schwitzer S4A и S4D

(1) Осевой зазор вала турбины

номинальный $0,114 \pm 0,04$ мм

максимально допустимый (по износу) $0,20$ мм

(2) Толщина упорного подшипника $5,36 \pm 0,03$ мм



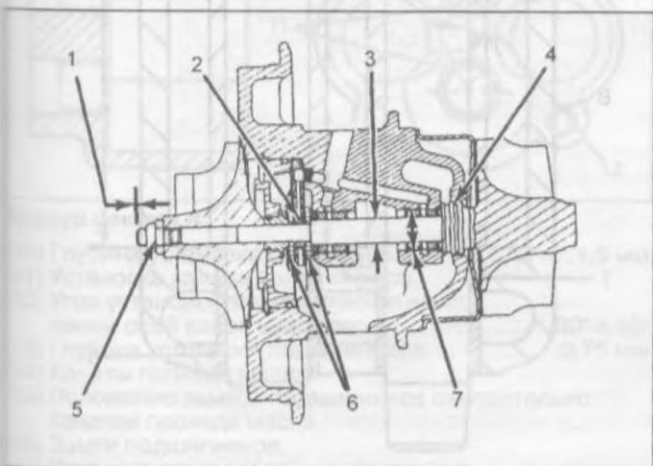
Турбокомпрессор Schwitzer S4A.

- (3) Нанесите противозадирный компаунд на резьбу болта стяжного хомута улитки турбины.
Момент затяжки 14 Нм
- (4) Диаметр вала под подшипники
номинальный 15,997 - 16,005 мм
Внутренний диаметр подшипника
номинальный 16,035 - 16,043 мм
Максимально допустимый зазор
в подшипнике (по износу) 0,05 мм
- (5) Максимально допустимый зазор в замке
уплотнительного кольца (установленного) ... 0,25 мм
- (6) Установите колесо компрессора:
а. Установите колесо компрессора на вал.
б. Затяните гайку крепления моментом ... 14 - 17 Нм
в. Отверните гайку, нанесите на резьбу гайки контрящий клей.
г. Снова затяните гайку моментом 4 Нм.
д. Доверните гайку
колесо компрессора 99 мм на 90°
колесо компрессора 86,4 мм на 60°
- (7) Регулировочные прокладки.
- (8) Толщина упорного кольца 2,55 ± 0,013 мм
- (9) Диаметр в корпусе под подшипник .24,994 - 25,006 мм
Внешний диаметр подшипника .24,882 - 24,892 мм
Максимально допустимый зазор 0,15 мм
Нанесите на резьбу болтов крепления ТКР к выпускному коллектору противозадирный компаунд.
Момент затяжки 55 ± 5 Нм

Двигатели 3306С, 3406С

Турбокомпрессоры Schwitzer S3B и C3B

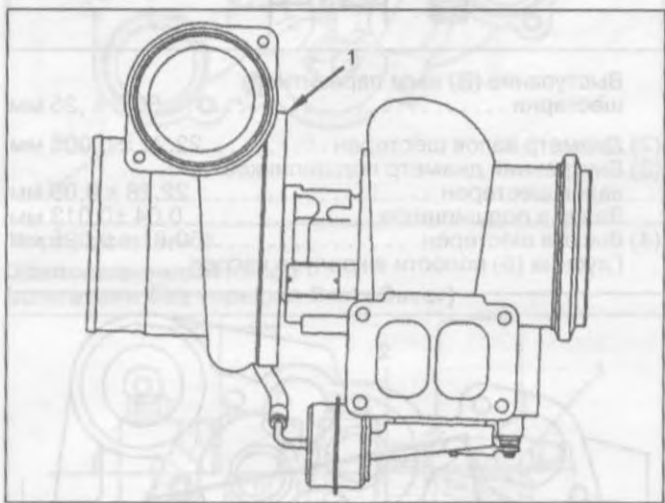
- (1) Осевой зазор вала
номинальный 0,1 ± 0,03 мм
максимально допустимый (по износу) 0,2 мм
- (2) Толщина упорного подшипника
(в месте прилегания упорных колец) .5,36 ± 0,03 мм
- (3) Диаметр вала 12,7 - 12,71 мм
Диаметр подшипника 12,74 - 12,78 мм
Максимально допустимый зазор (по износу) 0,09 мм



Турбокомпрессор Schwitzer S3B

- (4) Максимально допустимый зазор
в замке уплотнительного кольца 0,25 мм
- (5) Установка колеса компрессора:
а. Установите колесо компрессора на вал.
б. Затяните гайку крепления моментом ... 14 - 17 Нм
в. Отверните гайку, нанесите на резьбу гайки контрящий клей.
г. Снова затяните гайку моментом 24 ± 2 Нм.
- (6) Толщина упорных колец 2,55 ± 0,13 мм
- (7) Диаметр посадки подшипника 20,74 - 20,76 мм
Внешний диаметр подшипника 20,63 - 20,64 мм
Максимально допустимый зазор 0,15 мм
Момент затяжки четырех гаек и болтов крепления
ТКР к выпускному коллектору (с противозадирным
составом на резьбе) 55 ± 5 Нм
Порядок установки хомутов крепления улиток турбины
и компрессора к корпусу подшипников:
а. Затяните винт хомута моментом 14 ± 1 Нм
б. Слегка обстучите хомут по окружности.
в. Подтяните винт моментом 14 ± 1 Нм

Примечание: перед установкой на двигатель или для консервации ТКР залейте в корпус подшипников моторное масло.



Турбокомпрессор Schwitzer S410.

Турбокомпрессоры AiResearch BTV55, AiResearch BTV75 и Schwitzer S410

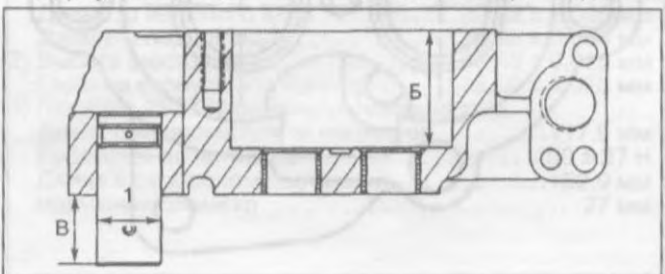
- (1) Порядок установки хомутов крепления улиток турбины и компрессора к корпусу подшипников:
а. Затяните винт хомута моментом 18 ± 3 Нм
б. Слегка обстучите хомут по окружности.
в. Подтяните винт моментом 18 ± 3 Нм
Момент затяжки четырех гаек и болтов крепления
ТКР к выпускному коллектору (с противозадирным
составом на резьбе) 55 ± 5 Нм

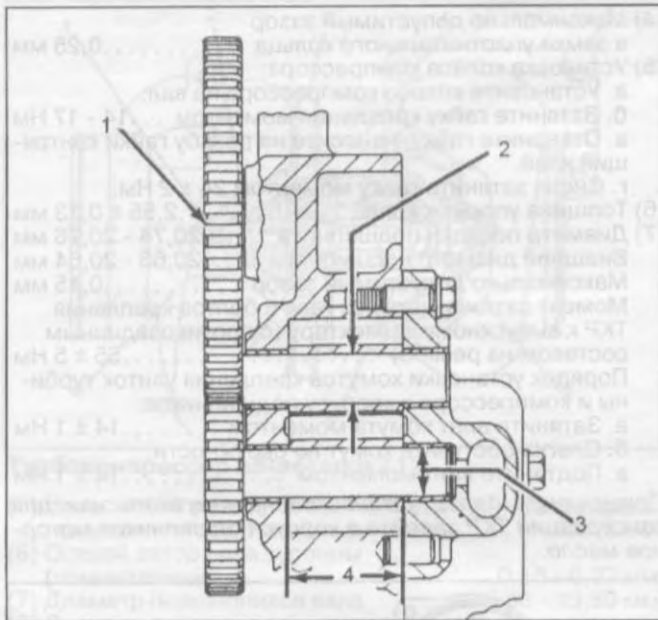
Примечание: перед установкой на двигатель или для консервации ТКР залейте в корпус подшипников моторное масло.

Масляный насос

Двигатели 3306, 3306В, 3306С

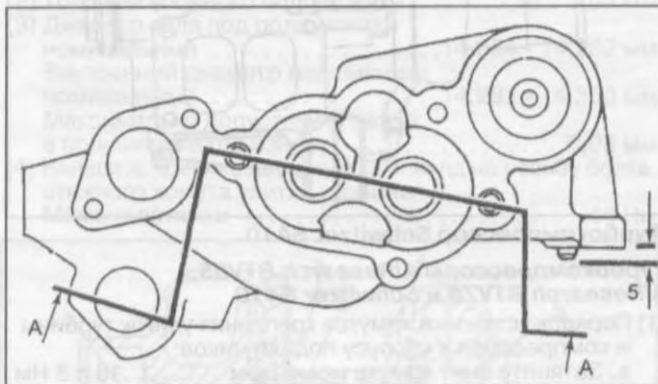
- (1) Внутренний диаметр подшипника
паразитной шестерни 28,60 ± 0,06 мм
Диаметр вала паразитной шестерни .28,51 ± 0,01 мм
Зазор в подшипнике 0,09 ± 0,07 мм
Зазор между шестерней и
корпусом насоса 0,05 - 0,66 мм





Выступление (В) вала паразитной шестерни $30,5 \pm 0,25$ мм

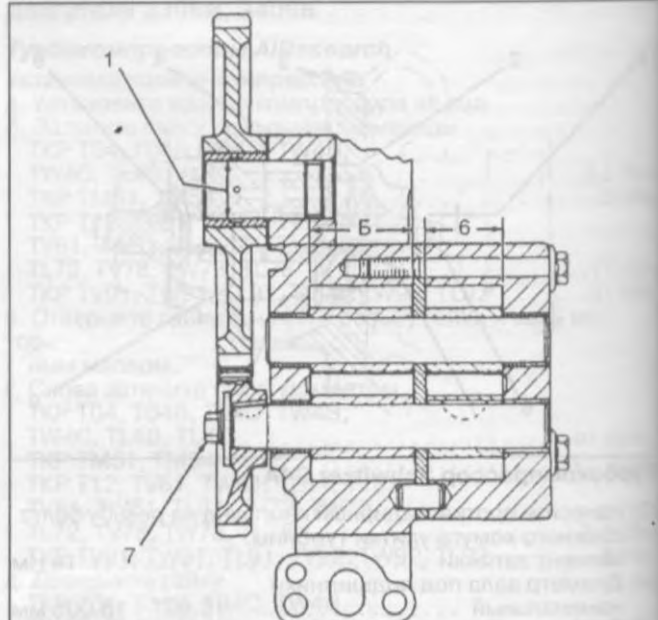
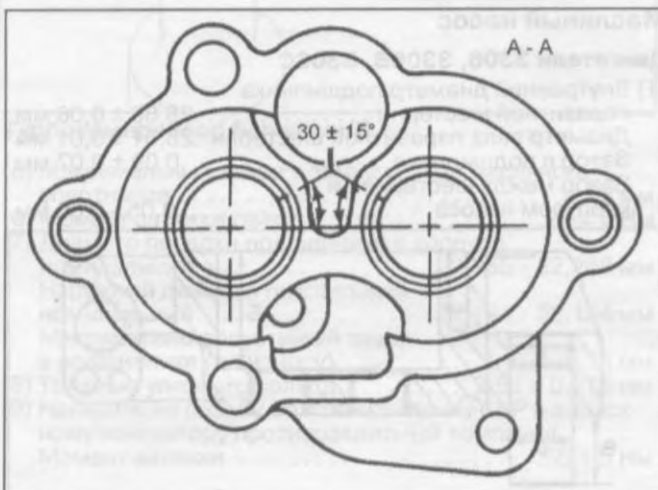
- (2) Диаметр валов шестерен $22,22 \pm 0,005$ мм
 (3) Внутренний диаметр подшипников валов шестерен $22,28 \pm 0,05$ мм
 Зазор в подшипниках $0,04 \pm 0,013$ мм
 (4) Высота шестерен $50,81 \pm 0,025$ мм
 Глубина (Б) полости в корпусе насоса



под установку шестерен $50,94 \pm 0,020$ мм
 Торцевой зазор шестерен $0,13 \pm 0,05$ мм
 (5) Выступление штифтов из корпуса $4,1 \pm 0,5$ мм

Примечание: замки подшипников валов шестерен должны стоять, как показано на разрезе (А-А).

Двухсекционный насос (если установлен)
 Размеры первой секции см. выше

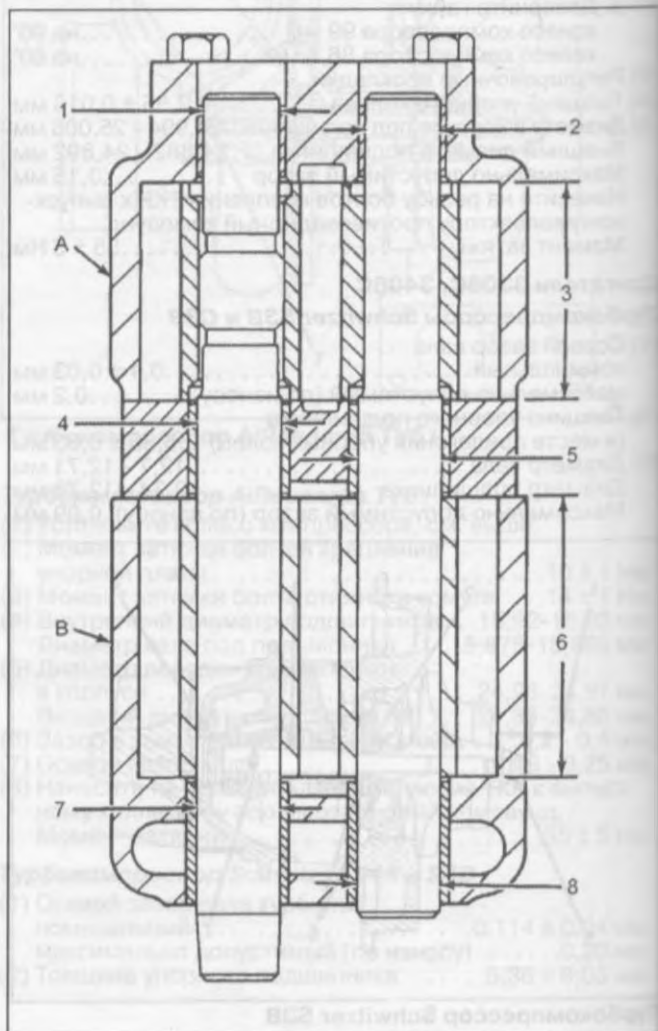


- (6) Высота шестерен второй секции $38,05 - 39,0$ мм
 Глубина корпуса второй секции $38,22 - 38,16$ мм
 Торцевой зазор $0,08 - 0,17$ мм
 (7) Момент затяжки гайки 43 ± 7 Нм

Двигатели 3406В, 3406С

Двухсекционный насос
 (на двигателях с тормозом BrakeSaver)

Вращение вала насоса
 (со стороны привода) против часовой стрелки

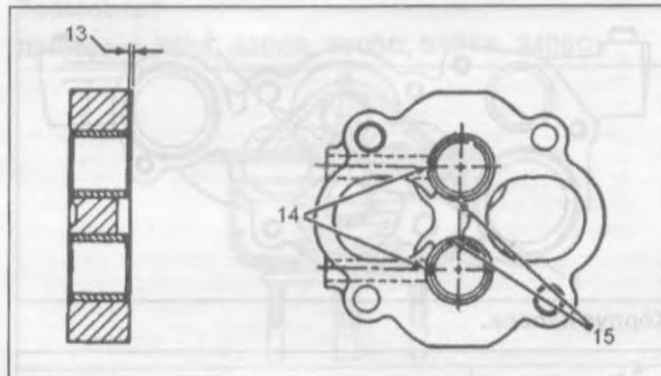


Примечание: перед установкой на двигатель насос должен быть заполнен моторным маслом. Вал насоса должен вращаться свободно.

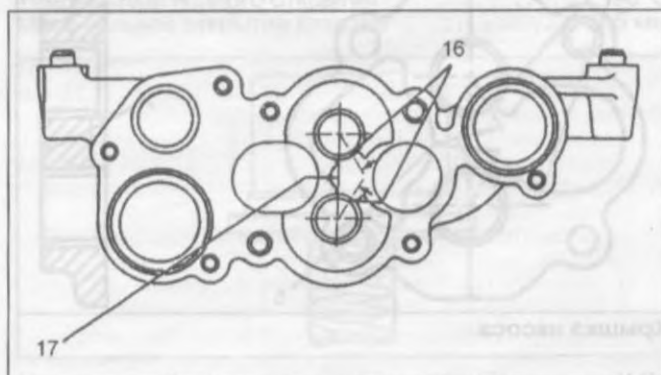
Производительность

(масло SAE10W, 49 °C, 2550 об/мин)

секция А	193 л/мин
секция В	
при давлении 310 кПа	272 л/мин
при давлении 560 кПа	144 л/мин
(1) Диаметр ведущего вала	$20,32 \pm 0,005$ мм
Диаметр подшипника	$20,36 \pm 0,008$ мм
(2) Диаметр ведомого вала	$20,32 \pm 0,005$ мм
Диаметр подшипника	$20,36 \pm 0,008$ мм
(3) Высота шестерен	$57,16 \pm 0,025$ мм
Глубина корпуса под шестерни	$57,29 \pm 0,020$ мм
(4) Диаметр ведущего вала	$22,22 \pm 0,005$ мм
Диаметр подшипника	$22,26 \pm 0,008$ мм
(5) Диаметр ведомого вала	$22,22 \pm 0,005$ мм
Диаметр подшипника	$22,26 \pm 0,008$ мм
(6) Высота шестерен	$79,38 \pm 0,025$ мм
Глубина корпуса под шестерни	$79,50 \pm 0,020$ мм
(7) Диаметр ведущего вала	$22,22 \pm 0,005$ мм
Диаметр подшипника	$22,26 \pm 0,008$ мм
(8) Диаметр ведомого вала	$22,22 \pm 0,005$ мм
Диаметр подшипника	$22,26 \pm 0,008$ мм

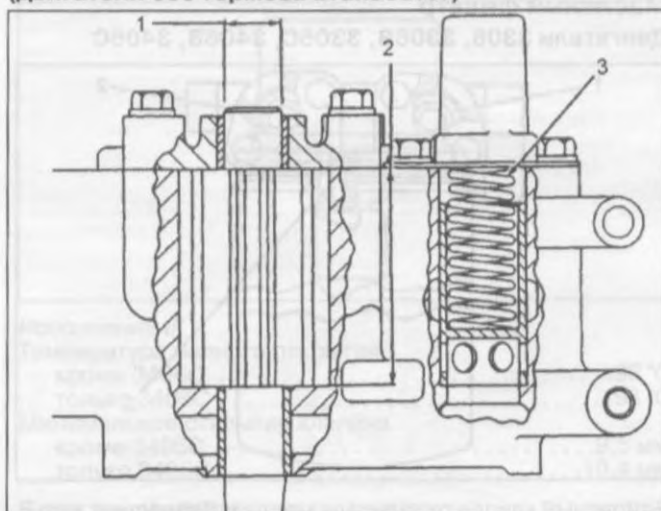


Межсекционная прокладка.



Корпус секции В.

Односекционный насос
(двигатели без тормоза BrakeSaver)



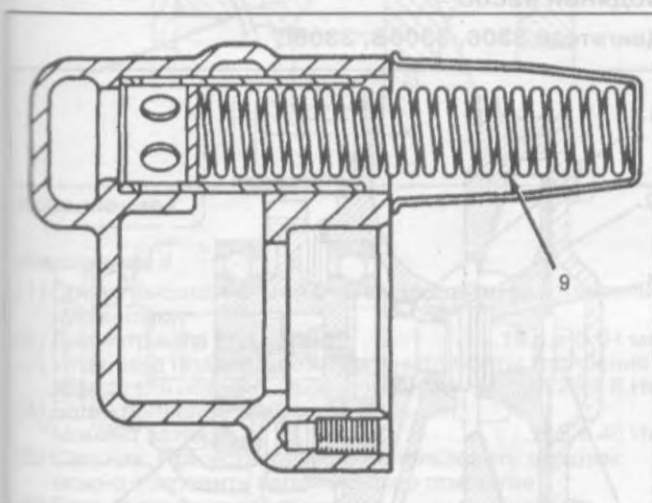
Вращение вала насоса
(со стороны привода) против часовой стрелки

Примечание: перед установкой на двигатель насос должен быть заполнен моторным маслом. Вал насоса должен вращаться свободно.

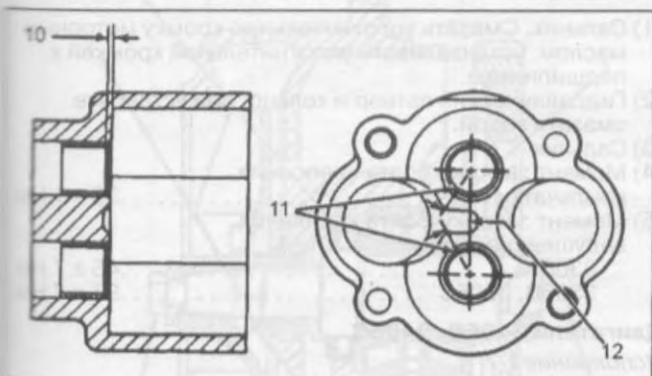
Производительность

(масло SAE10W, 49 °C, 2550 об/мин)

при давлении 310 кПа	272 л/мин
при давлении 560 кПа	144 л/мин
(1) Диаметр ведущего вала	$22,22 \pm 0,005$ мм
Диаметр подшипника	$22,26 \pm 0,008$ мм
Диаметр ведомого вала	$22,22 \pm 0,005$ мм
Диаметр подшипника	$22,26 \pm 0,008$ мм
(2) Высота шестерен	$79,38 \pm 0,025$ мм
Глубина корпуса под шестерни	$79,50 \pm 0,020$ мм
(3) Пружина 2S2760 редукционного клапана.	
Длина под проверочной нагрузкой	117,9 мм
Проверочная нагрузка	490 ± 27 Н
Длина в свободном состоянии	152,9 мм
Наружный диаметр	27 мм

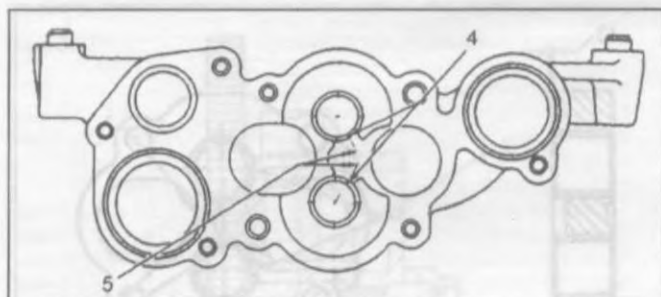


(9) Пружина 2S2760 редукционного клапана.	
Длина под проверочной нагрузкой	117,9 мм
Проверочная нагрузка	490 ± 27 Н
Длина в свободном состоянии	152,9 мм
Наружный диаметр	27 мм

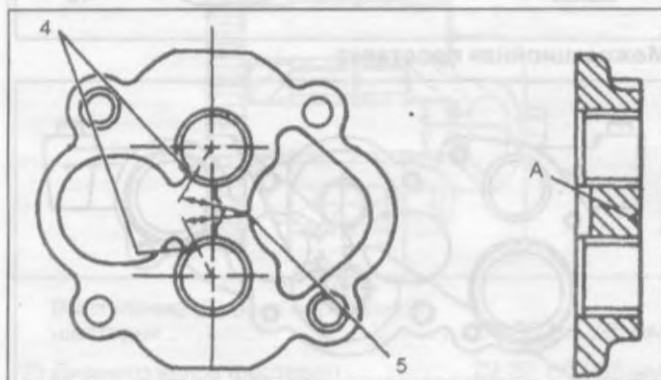


Корпус секции А.

(10) Глубина установки подшипников	1,5 мм
(11) Установка замков подшипников.	
(12) Угол установки замков относительно линии осей валов шестерен	$30^\circ \pm 15^\circ$
(13) Глубина установки подшипников	0,75 мм
(14) Каналы прохода масла.	
(15) Положение замков подшипников относительно каналов прохода масла.	
(16) Замки подшипников.	
(17) Угол установки замков относительно линии осей валов шестерен	$30^\circ \pm 15^\circ$



Корпус насоса.

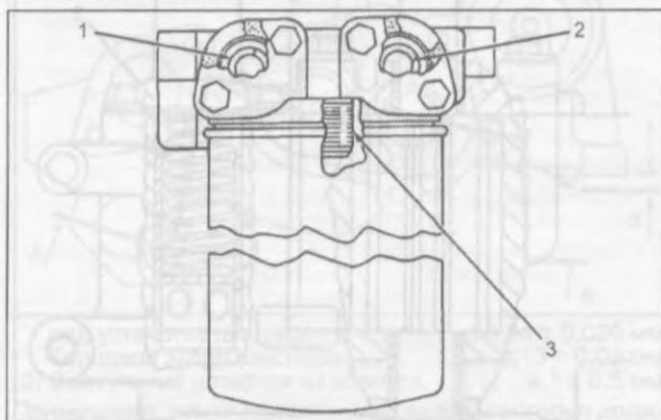


Крышка насоса.

- (4) Установка замков подшипников.
(5) Угол установки замков относительно линии осей валов шестерен $30^\circ \pm 15^\circ$

Масляный фильтр

Двигатели 3306, 3306В, 3306С, 3406В, 3406С



Байпасный клапан охладителя масла и байпасный клапан масляного фильтра должны открыться в перепаде давлений

3306, 3306В, 3306С	170 ± 20 кПа
3406В, 3406С	255 ± 20 кПа

(1) и (2) пружины байпасных клапанов:

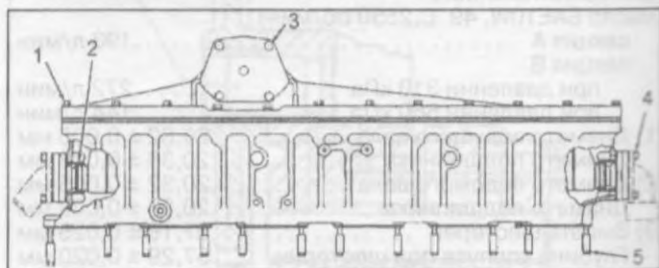
3306, 3306В, 3306С	
Длина под проверочной нагрузкой	$63,5$ мм
Проверочная нагрузка	40 Н
Длина в свободном состоянии	$91,7$ мм
Наружный диаметр	$20,6$ мм
3406В, 3406С	

Пружина № 9F6304	
Длина под проверочной нагрузкой	54 мм
Проверочная нагрузка	150 ± 8 Н
Длина в свободном состоянии	$105,6$ мм
Наружный диаметр	$20,6$ мм
Пружина № 4N8150	
Длина под проверочной нагрузкой	$55,5$ мм
Проверочная нагрузка	76 ± 5 Н
Длина в свободном состоянии	$93,7$ мм
Наружный диаметр	$20,6$ мм

- (3) Момент затяжки шпильки
(нанести контрящий клей) $70 - 80$ Нм

Охладитель наддувочного воздуха (водо-воздушный)

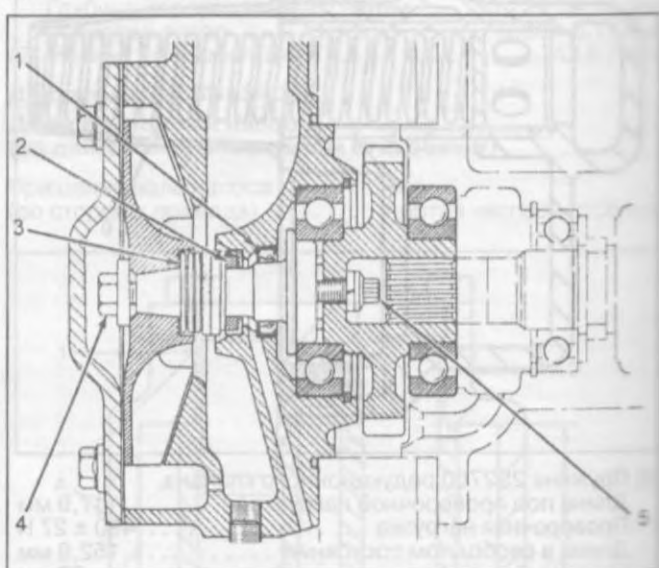
Двигатели 3306, 3306В, 3406В



- (1) Болты крепления крышки. Момент затяжки ... 25 Нм
После прогрева двигателя подтяните болты моментом 25 Нм
(2) Пред установкой смажьте уплотнительные кольца моторным маслом или глицерином.
(3) Момент затяжки болтов $20 - 27$ Нм
(4) Болты крепления водяных патрубков.
(5) Нанесите на резьбу контрящий клей.

Водяной насос

Двигатели 3306, 3306В, 3306С



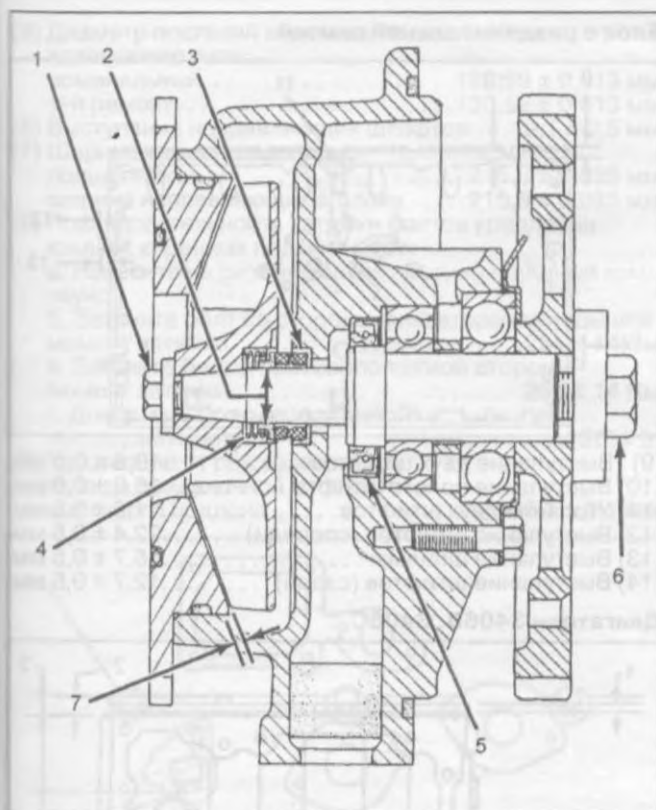
- (1) Сальник. Смазать уплотнительную кромку моторным маслом, устанавливать уплотнительной кромкой к подшипникам.
(2) Гидравлический затвор и кольцо: при установке смазать водой.
(3) Сальник.
(4) Момент затяжки болта крепления крыльчатки 39 ± 1 Нм
(5) Момент затяжки болта крепления ведущей шестерни
3306 45 ± 7 Нм
3306В, 3306С 97 ± 7 Нм

Двигатели 3406В, 3406С

Исполнение I

- (1) Болт крепления крыльчатки.
Момент затяжки 39 ± 3 Нм
(2) Диаметр вала под установку угольного гидравлического затвора $19,1 \pm 0,05$ мм
(3) Кольцо и водяной сальник.
(4) Водяной сальник.
(5) Масляный сальник.
(6) Болт крепления ведущей шестерни.
Момент затяжки 215 ± 40 Нм
(7) Зазор между крыльчаткой и корпусом $0,6 - 1,5$ мм

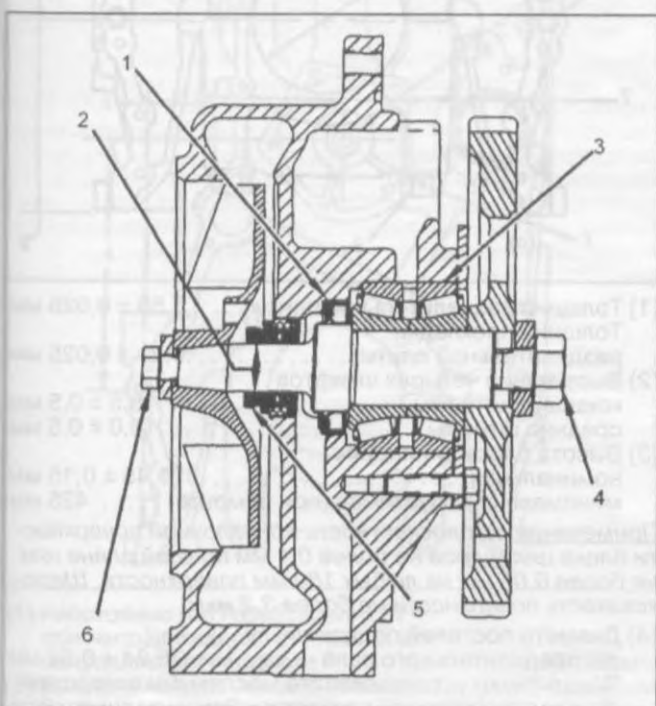
Примечание: водяные насосы исполнения I могут иметь шариковые или роликовые подшипники.



Исполнение I

Исполнение II

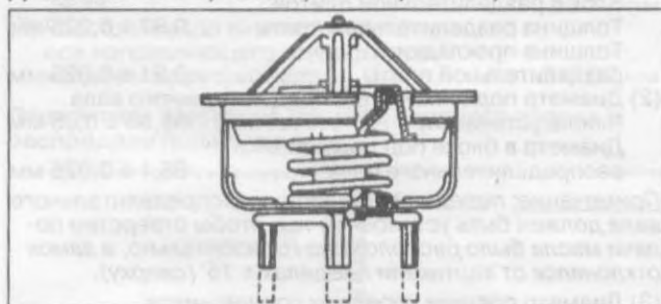
- (1) При установке сальника не смазывайте уплотнительную кромку.
- (2) Диаметр вала под сальник $19,1 \pm 0,01$ мм
- (3) Установка подшипников. Затяните болты крепления держателя подшипников моментом 25 ± 6 Нм
- (4) Болт крепления ведущей шестерни.
Момент затяжки 215 ± 40 Нм
- (5) Сальник. При установке не использовать молоток, можно повредить керамическое покрытие.
- (6) Болт крепления крыльчатки.
Момент затяжки 39 ± 3 Нм



Исполнение II

Термостат

Двигатели 3306, 3306В, 3306С, 3406В, 3406С



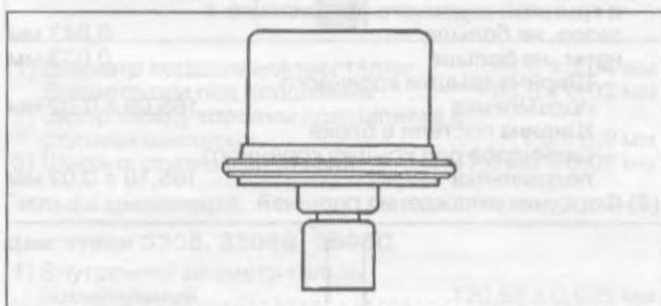
Исполнение I

Температура полного открытия 90°C
Минимальное открытие клапана $9,5$ мм



Исполнение II

Температура полного открытия 98°C
Минимальное открытие клапана $9,5$ мм

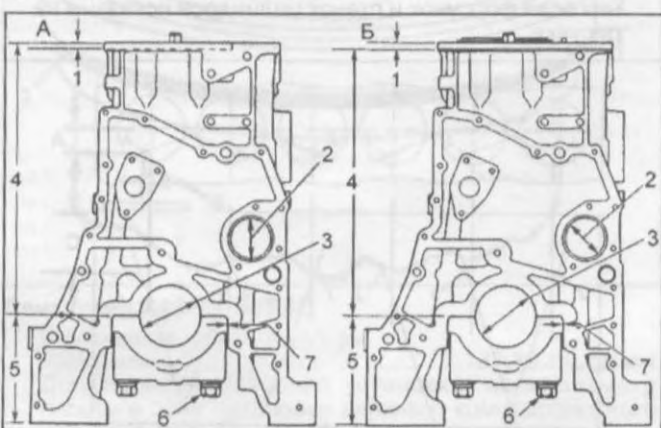


Исполнение III

Температура полного открытия
кроме 3406С 92°C
только 3406С 98°C
Минимальное открытие клапана
кроме 3406С $9,5$ мм
только 3406С $10,4$ мм

Блок цилиндров

Двигатели 3306, 3306В, 3306С



А - блок без разделительной плиты.
Б - блок с разделительной плитой.

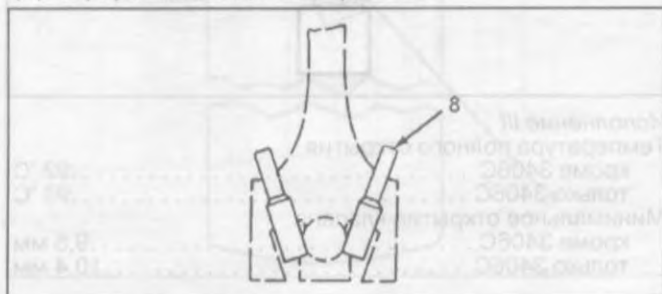
- (1) Блок без разделительной плиты:
Глубина посадочного места гильзы $10,19 \pm 0,03$ мм
Блок с разделительной плитой:
Толщина разделительной плиты $9,97 \pm 0,025$ мм
Толщина прокладки
разделительной плиты $0,21 \pm 0,025$ мм
(2) Диаметр подшипника распределительного вала
(после установки) $58,80 \pm 0,05$ мм
Диаметр в блоке под подшипники
распределительного вала $65,1 \pm 0,025$ мм

Примечание: передний подшипник распределительного вала должен быть установлен так, чтобы отверстие подачи масла было расположено горизонтально, а замок отклонился от вертикали пределах $\pm 15^\circ$ (сверху).

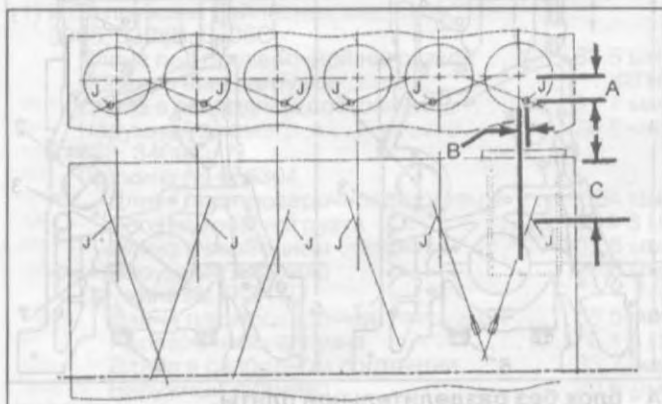
- (3) Диаметр постели коренных подшипников
номинальный $96,926 \pm 0,013$ мм
1-й ремонт (+ 0,51 мм) $97,434 \pm 0,013$ мм
(4) Высота блока (от оси постели коренных
подшипников до плоскости блока)
без разделительной плиты $393,7 \pm 0,17$ мм
с разделительной плитой $383,5 \pm 0,15$ мм
(5) Расстояние от оси постели коренных
подшипников до привалочной
плоскости масляного поддона $154 \pm 0,1$ мм
(6) Порядок затяжки болтов крышек коренных подшипников:
а. Нанесите моторное масло на резьбу болта и шайбу болта.
б. Затяните все болты моментом 40 ± 4 Нм
в. Доверните все болты на 90° .

Примечание: устанавливайте крышки подшипников номером детали к передней части двигателя. Убедитесь в том, что метка (номер) на крышке подшипника совпадает с меткой на блоке цилиндров.

- (7) Зазор или натяг между блоком цилиндров и крышкой коренного подшипника
зазор, не больше $0,043$ мм
натяг, не больше $0,033$ мм
Ширина крышки коренного
подшипника $165,09 \pm 0,02$ мм
Ширина постели в блоке
цилиндров под крышку коренного
подшипника $165,10 \pm 0,02$ мм
(8) Форсунки охлаждения поршней

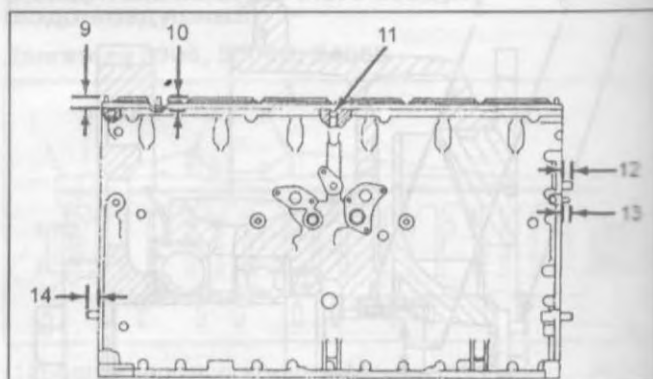


Прутком диаметром 0,5 мм проверьте правильность ориентации форсунок. Координаты точек J пересечения осей форсунок и стенок цилиндров показаны на рисунке.



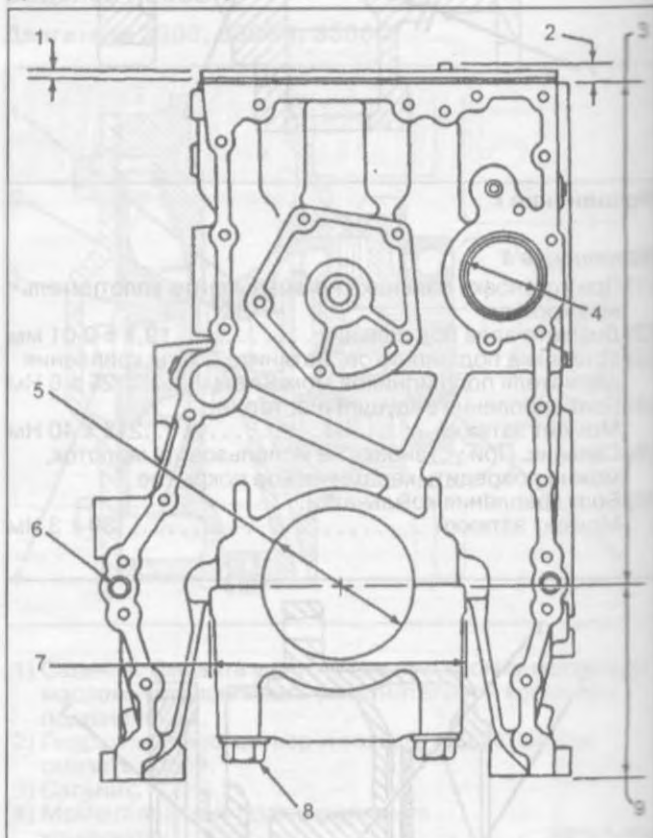
A = 50 мм, B = 13 мм, C = 110 мм.

Блок с разделительной плитой



- (9) Выступание двух штифтов $19,8 \pm 0,5$ мм
(10) Выступание полого штифта $16,0 \pm 0,5$ мм
(11) Утопление двух штифтов $1,0 \pm 0,5$ мм
(12) Выступание штифтов (спереди) $22,4 \pm 0,5$ мм
(13) Выступание шпильки $15,7 \pm 0,5$ мм
(14) Выступание штифтов (сзади) $12,7 \pm 0,5$ мм

Двигатели 3406В, 3406С

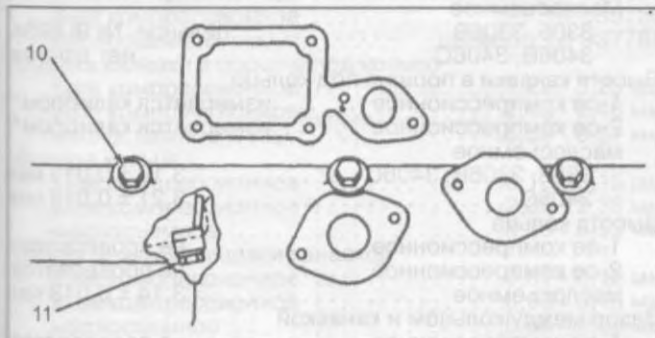


- (1) Толщина разделительной плиты $8,59 \pm 0,025$ мм
Толщина прокладки
разделительной плиты $0,21 \pm 0,025$ мм
(2) Выступание четырех штифтов
концевые штифты $18,5 \pm 0,5$ мм
средние штифты $16,0 \pm 0,5$ мм
(3) Высота блока цилиндров
номинальная $425,45 \pm 0,15$ мм
минимально допустимая (при ремонте) 425 мм

Примечание: неплоскостность привалочной поверхности блока цилиндров не более 0,1 мм по всей длине или не более 0,05 мм на любых 180 мм поверхности. Шероховатость поверхности не более 3,2 мкм.

- (4) Диаметр постелей подшипников
распределительного вала $76,84 \pm 0,02$ мм
Подшипники устанавливайте масляными отверстиями в горизонтальной плоскости. Замки подшипников должны быть выше масляных отверстий.

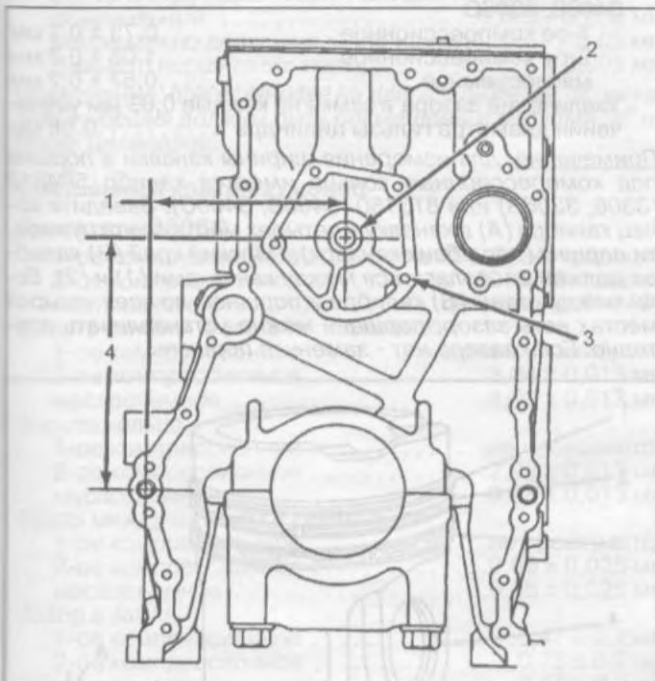
- (5) Диаметр постелей коренных подшипников коленчатого вала:
номинальный $129,89 \pm 0,013$ мм
1-й ремонт $130,52 \pm 0,013$ мм
- (6) Выступление направляющих штифтов $19,1 \pm 0,5$ мм
- (7) Ширина крышек коренных подшипников $215,9 \pm 0,025$ мм
ширина направляющих в блоке $215,9 \pm 0,025$ мм
- (8) Последовательность затяжки болтов крепления крышек коренных подшипников:
а. Нанесите на резьбу болтов противозадирный компаунд.
б. Затяните болт со стороны фиксаторов вкладышей момент затяжки 255 ± 14 Нм
в. Затяните болт с противоположной стороны момент затяжки 255 ± 14 Нм
г. Доверните болты в указанной последовательности на $120^\circ \pm 5^\circ$
- (9) Расстояние от оси коленчатого вала до привалочной плоскости масляного поддона $165,1 \pm 0,1$ мм



Вид с правой стороны блока цилиндров

- (10) На резьбу пробок нанесите герметик.
(11) Момент затяжки болта форсунки охлаждения поршня 30 ± 7 Нм
- Примечание:** минимально допустимый зазор между форсункой и юбкой поршня $0,65$ мм

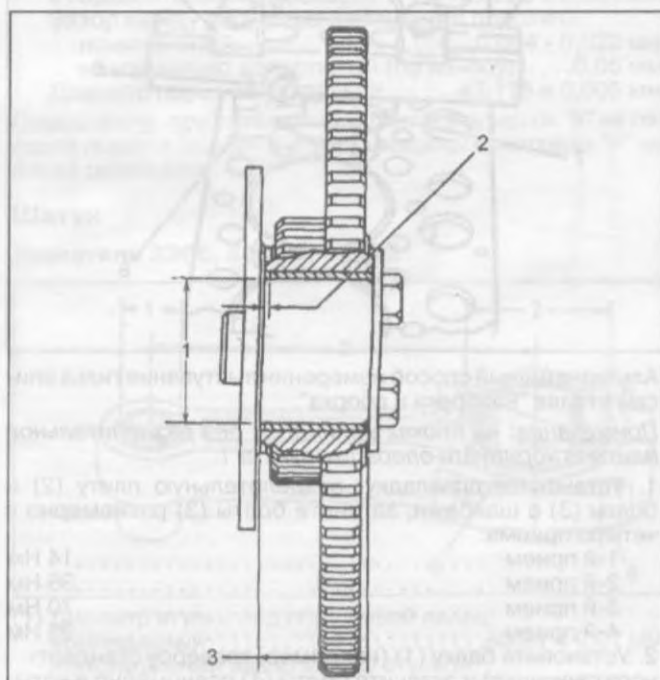
Направляющее отверстие оси паразитной шестерни



- (1) Расстояние (по горизонтали) от оси направляющего отверстия до направляющего штифта $186,33$ мм
(2) Диаметр направляющего отверстия $31,75 \pm 0,03$ мм
Глубина направляющего отверстия 12 ± 2 мм
Диаметр оси паразитной шестерни $31,69 \pm 0,03$ мм

- (3) Момент затяжки болтов крепления кронштейна
3406В 45 ± 7 Нм
3406С 55 ± 7 Нм
- (4) Расстояние (по вертикали) от оси направляющего отверстия до направляющего штифта $247,02$ мм

Паразитная шестерня (привод водяного насоса и распределительного вала)

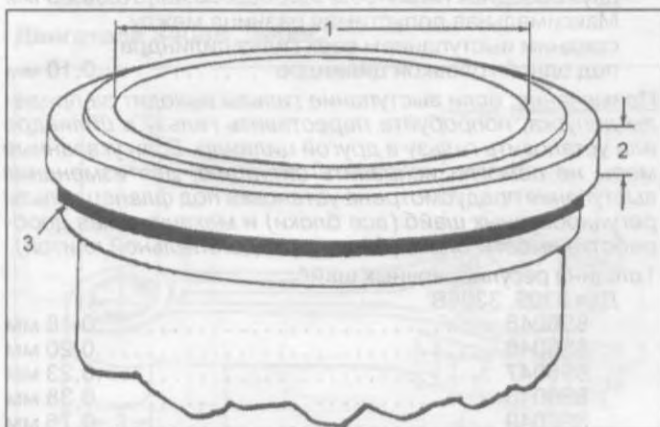


- (1) Диаметр подшипника шестерни $63,6 \pm 0,04$ мм
Диаметр оси под подшипник $63,5 \pm 0,02$ мм
(2) Зазор между торцами подшипника и ступицы шестерни $1,5 \pm 0,5$ мм
(3) Ширина ступицы шестерни $47,6 \text{ мм} \pm 0,05 \text{ мм}$

Гильза цилиндра

Двигатели 3306, 3306В, 3306С

- (1) Внутренний диаметр гильзы
номинальный $120,68 \pm 0,025$ мм
Допускается повторная установка, если диаметр гильзы в зоне остановки верхнего компрессионного кольца не больше $120,78$ мм.
(2) Толщина фланца гильзы $10,28 \pm 0,02$ мм
(3) Антикавитационное кольцо.

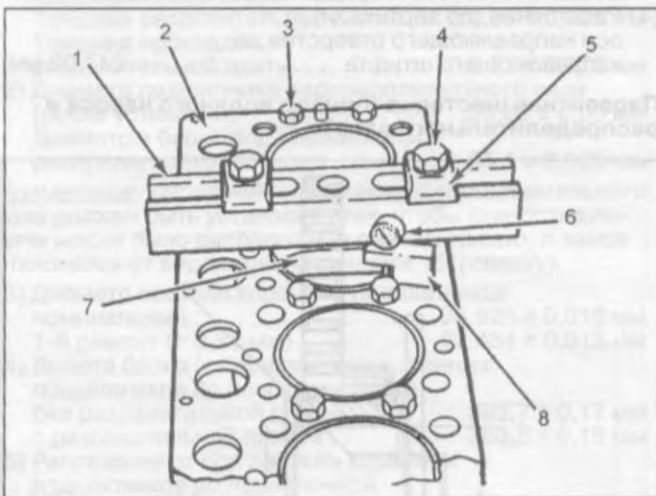


Двигатели 3406В, 3406С

- (1) Внутренний диаметр гильзы
номинальный $137,19 \pm 0,03$ мм
Допускается повторная установка, если диаметр гильзы в зоне остановки верхнего компрессионного кольца не больше $137,30$ мм.
(2) Толщина фланца гильзы $8,89 \pm 0,02$ мм
(3) Антикавитационное кольцо.

Выступление гильз цилиндров

Двигатели 3306, 3306В, 3306С, 3406В, 3406С



Альтернативный способ измерения выступления гильз описан в главе "Разборка и сборка".

Примечание: на блоках цилиндров без разделительной плиты игнорируйте операции пункта 1.

1. Установите прокладку, разделительную плиту (2) и болты (3) с шайбами, затяните болты (3) равномерно в четыре приема:

1-й прием	14 Нм
2-й прием	35 Нм
3-й прием	70 Нм
4-й прием	95 Нм

2. Установите балку (1) (например, траверсу стандартного съемника) и затяните болты (4) равномерно в четыре приема:

1-й прием	7 Нм
2-й прием	20 Нм
3-й прием	35 Нм
4-й прием	70 Нм

3. Измерьте выступание гильзы стрелочным индикатором (6), установленном в призму (8), как показано на рисунке. Измерения проводите в четырех местах. Вычислите среднюю величину выступления гильзы.

Выступление гильз должно быть в диапазоне	0,03 - 0,17 мм.
Максимальная допустимая разница между четырьмя размерами одной гильзы	0,05 мм
Максимальная допустимая разница между средним выступанием любых двух соседних гильз	0,05 мм
Максимальная допустимая разница между средним выступанием всех гильз цилиндра под одной головкой цилиндра	0,10 мм

Примечание: если выступание гильзы выходит за пределы допуска, попробуйте переставить гильзу в цилиндре или установить гильзу в другой цилиндр. Если указанные меры не помогли исправить ситуацию, для изменения выступления предусмотрена установка под фланец гильзы регулировочных шайб (все блоки) и механическая дообработка высоты блока (блоки с разделительной плитой).

Толщина регулировочных шайб:

Для 3306, 3306В	
8S6045	0,18 мм
8S6046	0,20 мм
8S6047	0,23 мм
8S6048	0,38 мм
8S6049	0,76 мм
Для 3306С	
9L5855	0,76 мм
9L5856	0,89 мм
9L5857	1,02 мм
9L5858	1,14 мм
Для 3406В, 3406С	
6I3189	0,76 мм
6I4303	0,89 мм

Устанавливать не более двух регулировочных шайб. Более толстая шайба устанавливается первой к фланцу гильзы.

4. Допустимый слой резания при регулировке высоты блока:	
минимальный	0,76 мм
максимальный	1,14 мм

Поршни и кольца

Трапецидальные компрессионные кольца

Двигатели 3306, 3306В, 3406В, 3406С

Поршневые кольца

1-ое компрессионное	№ 9L6932
3306	№ 2W1707
3306В	нет данных
3406В, 3406С	

2-ое компрессионное	№ 9L6933
3306	№ 2W1708
3306В	нет данных
3406В, 3406С	

Маслосъемное	цельное, № 9L6934
3306, 3306В	нет данных
3406В, 3406С	

Высота канавки в поршне под кольцо

1-ое компрессионное	измеряется калибром
2-ое компрессионное	измеряется калибром
маслосъемное	

3306, 3306В, 3406С	$3,19 \pm 0,013$ мм
3406С	$3,21 \pm 0,013$ мм

Высота кольца

1-ое компрессионное	не проверяется
2-ое компрессионное	не проверяется
маслосъемное	$3,14 \pm 0,013$ мм

Зазор между кольцом и канавкой

1-ое компрессионное	не проверяется
2-ое компрессионное	не проверяется
маслосъемное	

номинальный	$0,05 \pm 0,025$ мм
предельный (по износу)	0,15 мм

Зазор в замке

3306, 3306В	
1-ое компрессионное	$0,62 \pm 0,2$ мм
2-ое компрессионное	$0,62 \pm 0,2$ мм
маслосъемное	$0,57 \pm 0,2$ мм

3406В, 3306С	
1-ое компрессионное	$0,73 \pm 0,2$ мм
2-ое компрессионное	$1,08 \pm 0,2$ мм
маслосъемное	$0,57 \pm 0,2$ мм

Увеличение зазора в замке на каждые 0,03 мм увеличения диаметра гильзы цилиндра

	0,08 мм
--	---------

Примечание: для измерения ширины канавки в поршне под компрессионные кольца имеется калибр 5P4812 (3306, 3306В) или 8T3150 (3406В, 3406С). Заведите конец калибра (А) в канавку в четырех местах по окружности поршня (для обеих канавок). Плоский край (В) калибра должен располагаться между канавками (1) и (2). Если между краем (В) калибра и поршнем во всех четырех местах есть зазор, поршень можно устанавливать повторно. Если зазора нет - замените поршень.



(4) Диаметр бобышек поршня под поршневой палец	
3306, 3306В	43,195 ± 0,008 мм
3406В, 3406С	50,815 ± 0,008 мм
Зазор между поршневым пальцем и поршнем	
номинальный	0,008 - 0,033 мм
максимально допустимый (по износу)	0,05 мм
Диаметр поршневого пальца	
3306, 3306В	43,175 ± 0,005 мм
3406В, 3406С	50,795 ± 0,005 мм

Примечание: при установке на двигатель метки "V" на головке поршня должны быть совмещены с метками "V" на блоке цилиндров или метка FRONT должна быть обращена к переду двигателя.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: установка поршневого пальца в доводестере 3406В проводится с эксцентриситетом, будьте внимательны при сборке поршневой группы.

Прямоугольные компрессионные кольца

Двигатель 3306

1-ое компрессионное	№ 9S3029
2-ое компрессионное	№ 5S6750
маслосъемное	цельное, № 9S7788
Высота канавки в поршне под кольцо	
1-ое компрессионное	3,22 - 3,25 мм
2-ое компрессионное	2,43 - 2,46 мм
маслосъемное	5,55 - 5,57 мм
Высота кольца	
1-ое компрессионное	3,13 - 3,15 мм
2-ое компрессионное	2,35 - 2,38 мм
маслосъемное	5,50 - 5,53 мм
Зазор между кольцом и канавкой	
1-ое компрессионное	0,07 - 0,12 мм
2-ое компрессионное	0,06 - 0,10 мм
маслосъемное	0,04 - 0,09 мм
предельный (по износу, все кольца)	0,15 мм
Зазор в замке	
1-ое компрессионное	0,62 ± 0,2 мм
2-ое компрессионное	0,62 ± 0,2 мм
маслосъемное	0,57 ± 0,2 мм
Увеличение зазора в замке на каждые 0,03 мм увеличения диаметра гильзы цилиндра	0,08 мм
(4) Диаметр бобышек поршня	43,195 ± 0,008 мм
Зазор между поршневым пальцем и поршнем	
номинальный	0,008 - 0,033 мм
накимально допустимый (по износу)	0,05 мм
Диаметр поршневого пальца	43,175 ± 0,005 мм

Примечание: при установке на двигатель метки "V" на головке поршня должны быть совмещены с метками "V" на блоке цилиндров.

Смешанный комплект колец

Двигатель 3306С

1-ое компрессионное	№ 100-6694, трапеция
2-ое компрессионное	№ 100-6695, прямое
маслосъемное	цельное, № 6I-0497
Высота канавки в поршне под кольцо	
1-ое компрессионное	измеряется калибром*
2-ое компрессионное	3,04 ± 0,013 мм
маслосъемное	4,03 ± 0,013 мм
Высота кольца	
1-ое компрессионное	не проверяется
2-ое компрессионное	2,98 ± 0,013 мм
маслосъемное	3,98 ± 0,013 мм
Зазор между кольцом и канавкой	
1-ое компрессионное	не проверяется
2-ое компрессионное	0,06 ± 0,025 мм
маслосъемное	0,05 ± 0,025 мм
Зазор в замке	
1-ое компрессионное	0,47 ± 0,2 мм
2-ое компрессионное	0,73 ± 0,2 мм
маслосъемное	0,57 ± 0,2 мм
Увеличение зазора в замке на каждые 0,03 мм увеличения диаметра гильзы цилиндра	0,08 мм

Примечание: для измерения ширины канавки в поршне под компрессионные кольца имеется калибр 1U6431. Заведите конец калибра (А) в канавку в четырех местах

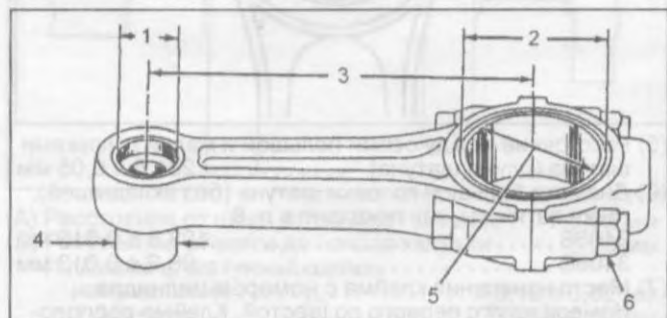
по окружности поршня (для обеих канавок). Плоский край (В) калибра должен располагаться между канавками (1) и (2). Если между краем (В) калибра и поршнем во всех четырех местах есть зазор, поршень можно устанавливать повторно. Если зазора нет - замените поршень.

(4) Диаметр бобышек поршня (эллипс)	
в вертикальной плоскости	43,188 ± 0,004 мм
в горизонтальной плоскости	43,228 ± 0,004 мм
Зазор между поршневым пальцем и поршнем	
номинальный	0,004 - 0,022 мм
максимально допустимый (по износу)	0,05 мм
Диаметр поршневого пальца	43,175 ± 0,005 мм

Примечание: при установке на двигатель метки "V" на головке поршня должен быть совмещены с метками "V" на блоке цилиндров.

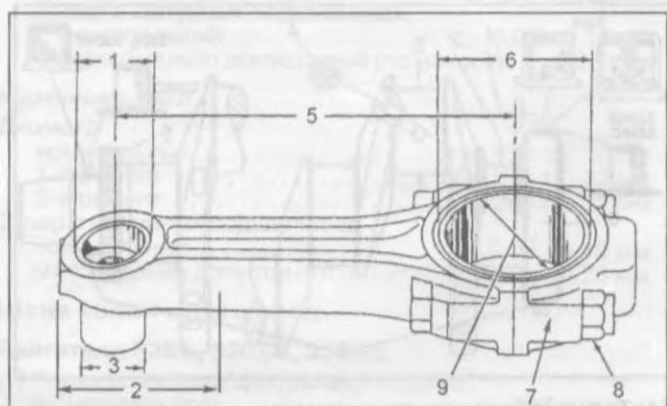
Шатун

Двигатели 3306, 3306В, 3306С



- (1) Диаметр втулки под поршневой палец
номинальный 43,21 ± 0,01 мм
Максимальный зазор между втулкой и поршневым пальцем (по износу) 0,08 мм
- (2) Диаметр большой головки шатуна 82,55 ± 0,013 мм
- (3) Расстояние между осями большой и малой головками шатуна (длина шатуна) 243,7 ± 0,02 мм
- (4) Диаметр поршневого пальца
номинальный 43,175 ± 0,005 мм
- (5) Зазор в шатунном подшипнике
номинальный 0,08 - 0,17 мм
максимальный (по износу) 0,25 мм
- (6) Порядок затяжки гаек крышки шатуна:
а. Смажьте на резьбу болтом и опорные поверхности гаек моторным маслом.
б. Затяните обе гайки моментом 40 ± 4 Нм
в. Доверните гайки на 90°
При сборке шатуна с поршнем метка "V" на головке поршня должна быть на одной стороне с пазами фиксаторов вкладышей в большой головке шатуна.

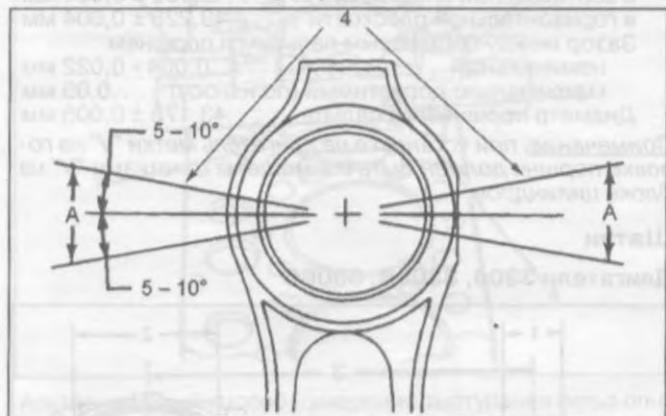
Двигатели 3406В, 3406С



- (1) Диаметр малой головки шатуна под втулку поршневого пальца 55,035 ± 0,013 мм
Натяг в посадке втулки 0,05 - 0,1 мм
- (2) Зона нагрева (170°C - 260°C) малой головки 85 мм

Примечание: при установке втулки нужно нагреть малую головку шатуна в печи, горелкой не пользоваться.

- (3) Внутренний диаметр втулки малой головки шатуна (после установки) $50,830 \pm 0,008$ мм
Диаметр поршневого пальца $50,795 \pm 0,005$ мм
Максимально допустимый зазор между пальцем и втулкой (по износу) $0,25$ мм
(4) Замок втулки малой головки шатуна должен располагаться в зоне $5...10$ градусов от оси отверстия, см. сопроводительный рисунок.

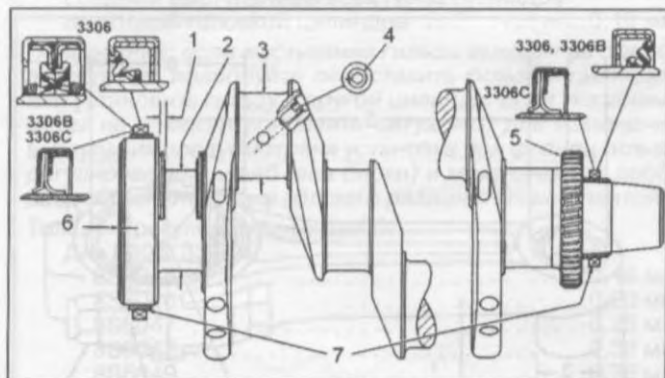


- (5) Расстояние между осями большой и малой головками шатуна (длина шатуна) $261,6 \pm 0,05$ мм
(6) Диаметр большой головки шатуна (без вкладышей), гайки затянуты, как показано в п. 8
3406B $103,5 \pm 0,013$ мм
3406C $96,2 \pm 0,013$ мм
(7) Место нанесения клейма с номером цилиндра. Номера идут с первого по шестой. Клеймо расположено на стороне канавок под фиксаторы вкладышей.
(8) Порядок затяжки гаек крышки шатуна:
а. Смажьте резьбу болтов противозадирным компаундом.
б. Затяните гайки моментом
3406B 80 ± 8 Нм
3406C 90 ± 8 Нм
в. Доверните гайки на угол
3406B 120°
3406C 90°
(9) Номинальный диаметр шатунного подшипника (с установленными вкладышами)
3406B $97,12 - 97,18$ мм
3406C $90,08 - 90,14$ мм
Номинальный зазор в подшипнике $0,07 - 0,16$ мм
Максимально допустимый (по износу) $0,2$ мм

Примечание: вкладыши имеют два ремонтных размера (- $0,63$ и - $1,27$ мм).

Коленчатый вал

Двигатель 3306, 3306B, 3306C



- (1) Толщина упорного подшипника:
без фиксаторов (3306)
6N8940 $4,7 \pm 0,04$ мм
9S3037 $5,9 \pm 0,04$ мм
с фиксаторами
7N9342 (3306, 3306B, 3306C) $5,46 \pm 0,04$ мм
7N9343 (3306) $6,70 \pm 0,04$ мм

только 3306:

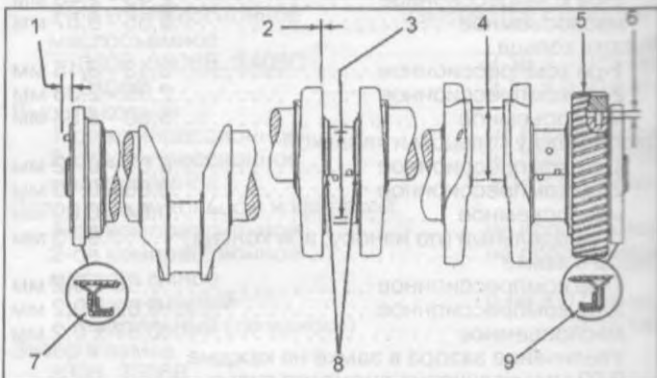
Рекомендации по установке упорного подшипника:

- Ширина коренной шейки $40,5$ мм:
Блок без разделительной плиты № 6N8940
Блок с разделительной плитой № 7N9342
Ширина коренной шейки $42,9$ мм (ранние модели):
Блок без разделительной плиты № 9S3037
Блок с разделительной плитой № 7N9343

Все двигатели

- (2) Размеры коренных шеек приведены ниже отдельно.
(3) Размеры шатунных шеек приведены ниже отдельно.
(4) Затяните пробки 23 ± 4 Нм
Раскерните юбку пробки для фиксации пробки, как показано на рисунке.
(5) Шестерня коленчатого вала. При установке шестерни не нагревайте ее выше 315°C .
(6) Осевой зазор коленчатого вала
3306
номинальный $0,07 - 0,37$ мм
максимальный (по износу) $0,64$ мм
3306B, 3306C
номинальный $0,12 - 0,56$ мм
(7) Износная втулка и сальник: порядок замены приведен в главе "Разборка и сборка".

Двигатели 3406B, 3406C



- (1) Выступание штифта не более $6,4$ мм
(2) Осевой зазор коленчатого вала
номинальный $0,15 - 0,50$ мм
максимально допустимый $0,90$ мм
(3) Размеры коренных шеек приведены ниже отдельно.
(4) Размеры шатунных шеек приведены ниже отдельно.
(5) Максимальная температура нагрева шестерни коленчатого вала 205°C
Отклонение оси направляющего штифта вала от оси шпоночной канавки шестерни не более $0,5$ мм

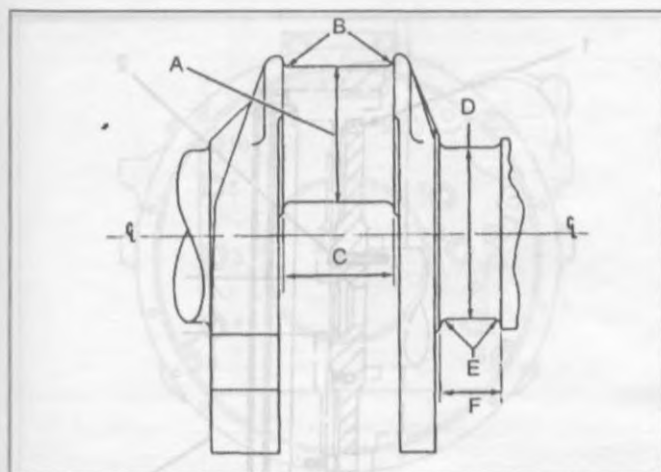
Примечание: метка "V" на шестерне должна быть направлена наружу.

- (6) Выступание направляющего штифта $3,6 - 4,6$ мм
(7) Задний сальник.
(8) Места установки полуколец упорного подшипника.
(9) Передний сальник.

Коренные и шатунные шейки коленчатого вала

Двигатель 3306

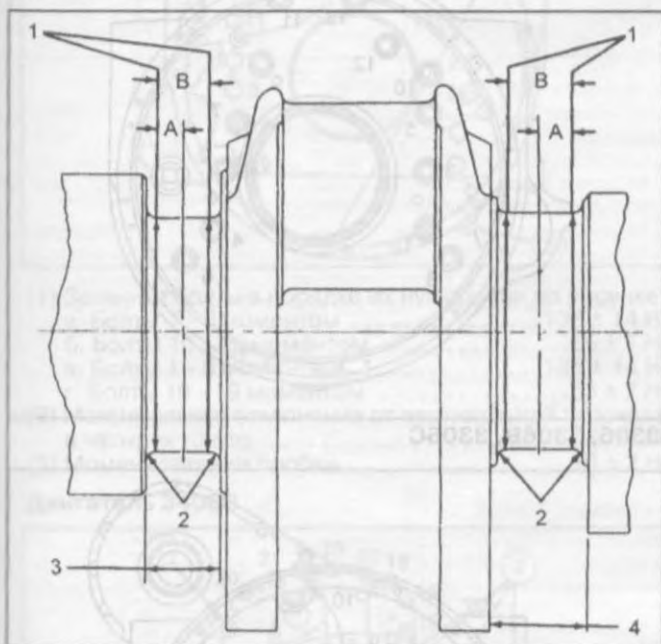
- (A) Диаметр шатунной шейки
номинальный $76,18 \pm 0,02$ мм
1-й ремонт $75,93 \pm 0,02$ мм
2-й ремонт $75,67 \pm 0,02$ мм
3-й ремонт $75,42 \pm 0,02$ мм
Шероховатость шейки не более $0,25$ мкм
(B) Радиус галтели $5,74 \pm 0,20$ мм
Шероховатость галтели не более $1,6$ мкм
Соприкасания галтели с шейкой и щекой коленчатого вала должны быть плавными, без острых граней.
(C) Ширина шатунной шейки $47,7 \pm 0,14$ мм
(D) Диаметр коренной шейки
номинальный $88,88 \pm 0,02$ мм
1-й ремонт $88,63 \pm 0,02$ мм
2-й ремонт $88,37 \pm 0,02$ мм
3-й ремонт $88,12 \pm 0,02$ мм
Шероховатость шейки не более $0,25$ мкм



- (E) Радиус галтели
Задняя коренная шейка $5,74 \pm 0,20$ мм
Остальные $5,54 \pm 0,20$ мм
Шероховатость галтели не более $1,6$ мкм
Сопряжения галтели с шейкой и щекой коленчатого вала должны быть плавными, без острых граней.
- (F) Максимальная ширина коренной шейки
Кроме задней шейки $43,49$ мм
задняя шейка $40,4 - 40,6$ мм
Шероховатость поверхности упорного подшипника не более $0,46$ мкм

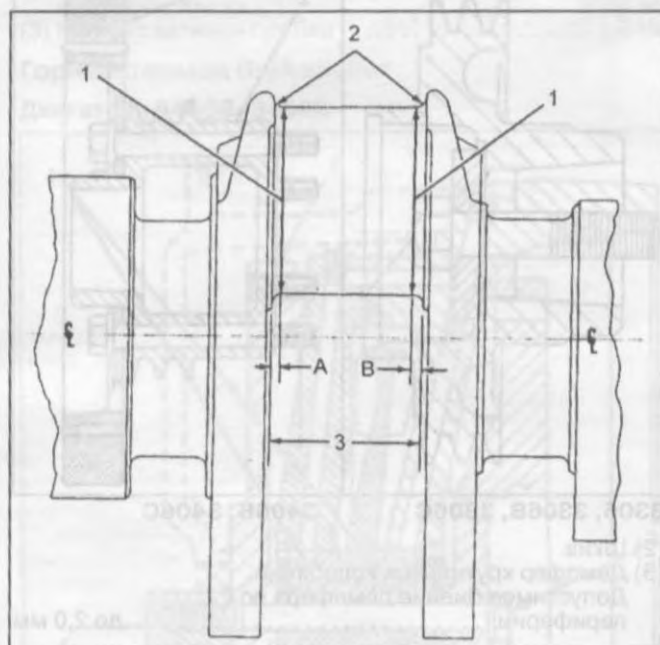
Двигатели 3306В, 3306С

Коренные шейки



- (A) Расстояние от середины коренной шейки до начала галтели $14,26$ мм
(B) Рабочая ширина коренной шейки $28,52$ мм
(1) Диаметр коренной шейки
номинальный $88,88 \pm 0,02$ мм
1-й ремонт $88,63 \pm 0,02$ мм
2-й ремонт $88,37 \pm 0,02$ мм
3-й ремонт $88,12 \pm 0,02$ мм
Конусность по рабочей ширине коренной шейки не более $0,015$ мм
- (2) Радиус галтели
3306В
задняя шейка $5,74 \pm 0,2$ мм
остальные $5,54 \pm 0,2$ мм
3306С $4,74 \pm 0,2$ мм
Сопряжения галтели с шейкой и щекой коленчатого вала должны быть плавными, без острых граней.
- (3) Полная ширина задней шейки $40,4 - 40,6$ мм
(4) Полная ширина остальных шеек $45,16$ мм

Шатунные шейки



- (A) Расстояние от щеки до начала галтели $6,05$ мм
(B) Расстояние от щеки до начала галтели $6,05$ мм
(1) Диаметр шатунной шейки:
номинальный $76,18 \pm 0,02$ мм
1-й ремонт $75,93 \pm 0,02$ мм
2-й ремонт $75,67 \pm 0,02$ мм
3-й ремонт $75,42 \pm 0,02$ мм
Конусность по рабочей ширине шатунной шейки не более $0,015$ мм
- (2) Радиус галтели
3306В $5,74 \pm 0,2$ мм
3306С $4,74 \pm 0,2$ мм
Сопряжения галтели с шейкой и щекой коленчатого вала должны быть плавными, без острых граней.
- (3) Полная ширина шатунных шеек $47,7$ мм

Двигатели 3406В, 3406С

Шатунные шейки

- Диаметр
3406В
номинальный $97,03 \pm 0,02$ мм
1-й ремонт $96,39 \pm 0,02$ мм
2-й ремонт $95,76 \pm 0,02$ мм
- 3406С
номинальный $90,00 \pm 0,02$ мм
1-й ремонт $89,37 \pm 0,02$ мм
2-й ремонт $88,73 \pm 0,02$ мм
- Зазор в шатунных подшипниках
номинальный $0,07 - 0,16$ мм
максимально допустимый (по износу) $0,2$ мм

Коренные шейки

- Диаметр
номинальный $120,650 \pm 0,02$ мм
1-й ремонт $120,015 \pm 0,02$ мм
2-й ремонт $119,280 \pm 0,02$ мм
- Зазор в шатунных подшипниках
номинальный $0,09 - 0,19$ мм
максимально допустимый (по износу) $0,25$ мм

Шкив коленчатого вала

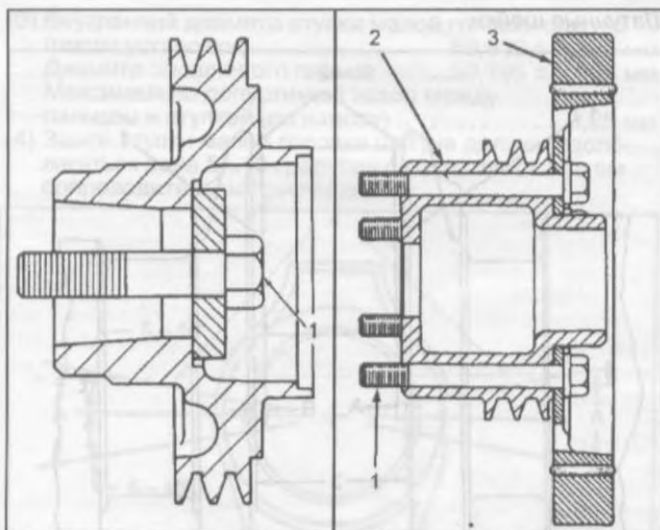
Двигатели 3306, 3306В, 3306С

- (1) Порядок затяжки центрального болта:
а. Затяните болт 307 ± 25 Нм
б. Простучите по головке болта молотком.
в. Дотяните болт 307 ± 25 Нм

Примечание: устанавливайте шайбу максимально плоской стороной к шкиву.

Двигатели 3406В, 3406С

- (1) Момент затяжки болтов 200 ± 25 Нм



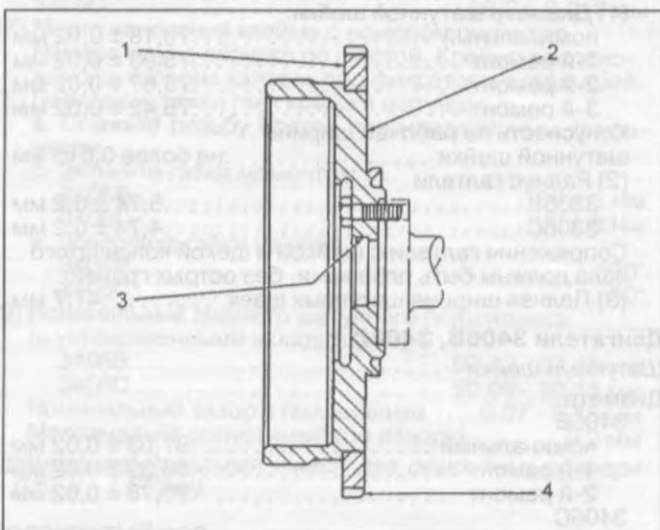
3306, 3306В, 3306С

3406В, 3406С

- (2) Шкив.
(3) Демпфер крутильных колебаний.
Допустимое биение демпфера по периферии до 2,0 мм

Маховик

Двигатели 3306, 3306В, 3306С, 3406В, 3406С



3306, типичный пример

- (1) Зубчатый венец.
(2) Маховик.
(3) Отверстие направляющего подшипника.
(4) Сторона фаски зубчатого венца (1).
Установите зубчатый венец (1) на маховик (2) так, чтобы фаска (4) зубчатого венца (1) была направлена к двигателю.

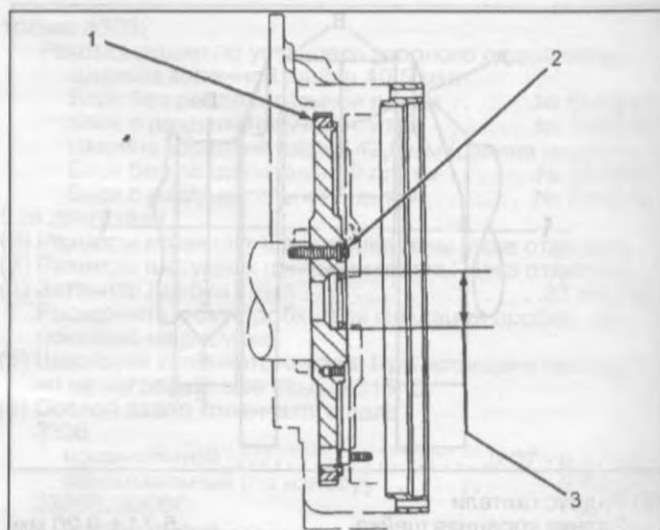
ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: при установке на маховик не нагревайте зубчатый венец выше 315 °С.

Момент затяжки болтов крепления маховика
3306, 3306В, 3306С 180 - 220 Нм
3406В, 3406С 250 - 290 Нм
После установки маховика проверьте его биение, см. главу "Проверки и регулировки".

Переходник маховика (при установке тормоза BrakeSaver)

Двигатели 3406В, 3406С
(в паре с АКПП Allison HT700 и СТ700)

- (1) Зубчатый венец.
(2) Момент затяжки болтов 250 - 290 Нм
(3) Диаметр втулки $69,72 \pm 0,013$ мм
Диаметр отверстия в маховике $69,88 \pm 0,013$ мм

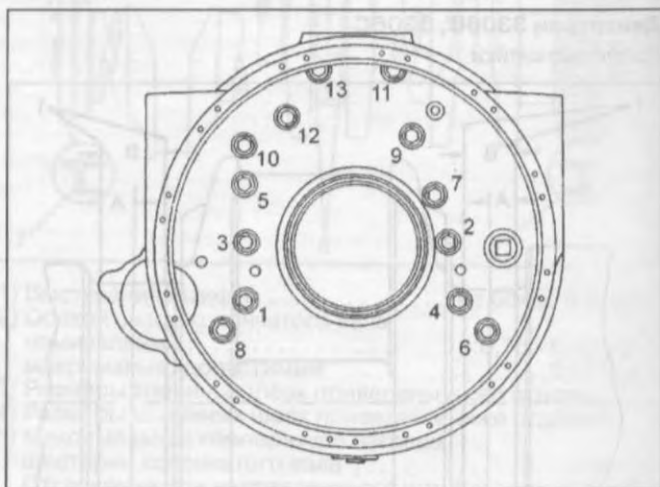


ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: при установке втулки на ступицу гидротрансформатора не нагревайте ее больше 315 °С.

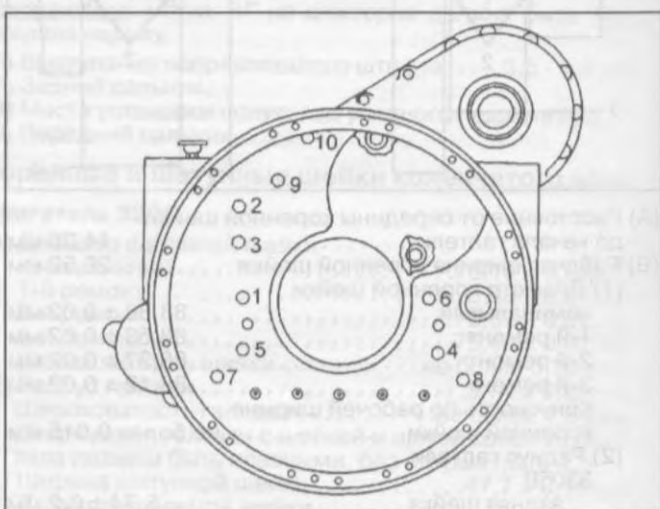
Картер маховика

Двигатели 3306, 3306В, 3306С

Затяните болты в указанном порядке
Момент затяжки 100 ± 15 Нм

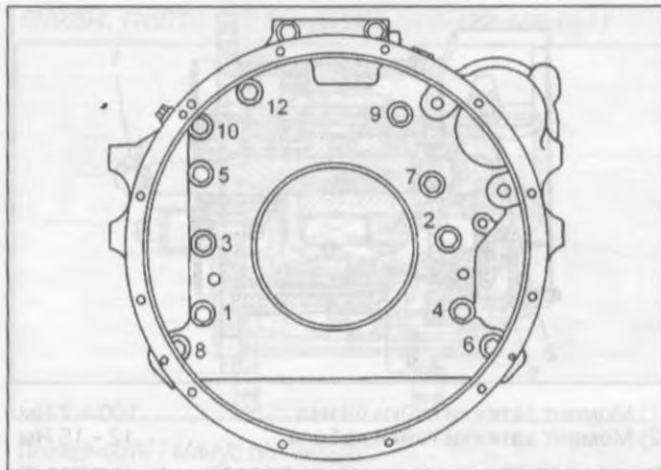


3306, 3306В, 3306С



3306В, 3306С

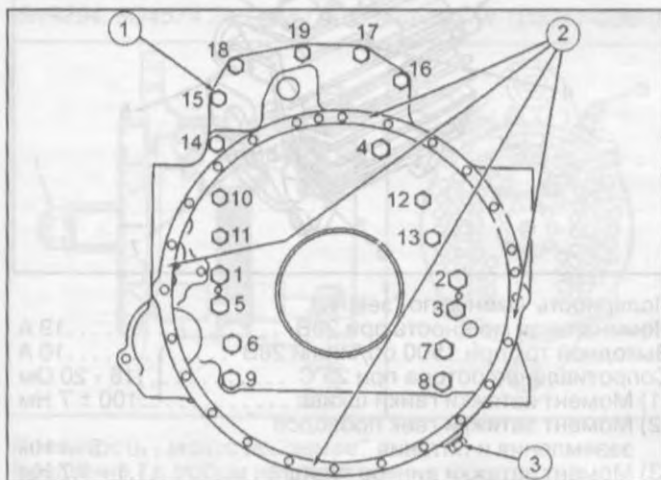
Болты 1, 5 и 7 длиной 76 мм, болт 6 длиной 63,5 мм, остальные - длиной 70 мм.



3306B

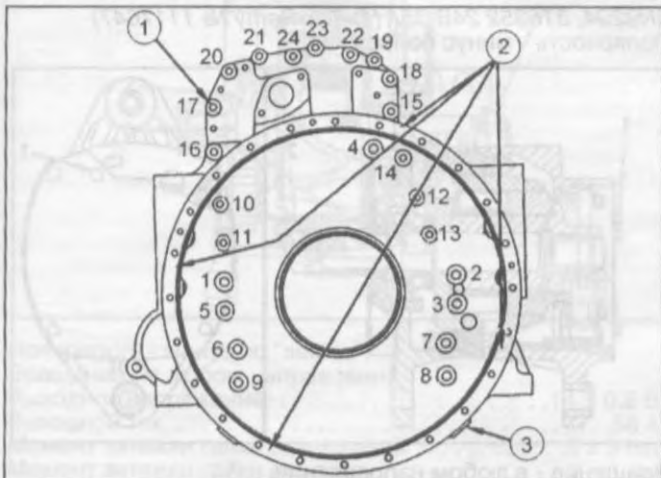
Болты 7 и 9 длиной 38 мм, болт 11 длиной 70 мм, остальные - длиной 44,5 мм.

Двигатель 3406B



- (1) Затяните болты в порядке их нумерации на рисунке:
 - а. Болты 1 - 9 моментом 135 ± 14 Нм
 - б. Болты 10 - 19 моментом 55 ± 7 Нм
 - в. Болты 1 - 9 моментом 135 ± 14 Нм
 - г. Болты 10 - 19 моментом 55 ± 7 Нм
- (2) Максимальное отклонение от вертикальной плоскости в четырех точках $0,38$ мм
- (3) Момент затяжки пробки 10 ± 2 Нм

Двигатель 3406C

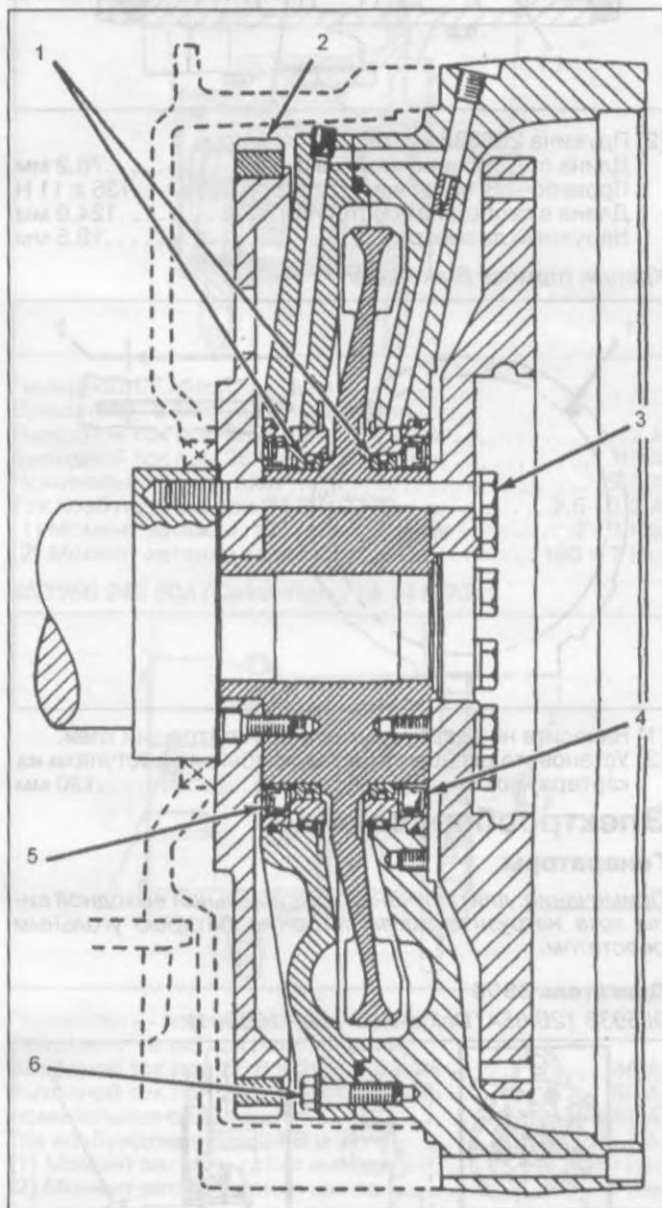


- (1) Затяните болты в порядке их нумерации на рисунке:
 - а. Болты 1 - 24 моментом 40 ± 10 Нм
 - б. Болты 1 - 9 моментом 135 ± 20 Нм
 - в. Болты 10 - 24 моментом 55 ± 10 Нм

- (2) Максимальное отклонение от вертикальной плоскости в четырех точках $0,38$ мм
- (3) Момент затяжки пробки 10 ± 2 Нм

Горный тормоз BrakeSaver

Двигатели 3406B, 3406C



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ: нагрев деталей проводите в печи, горелкой пользоваться запрещается.

- (1) Держатель сальников. Максимальная температура нагрева перед установкой 150 °C
- (2) Зубчатый венец. Максимальная температура нагрева перед установкой 315 °C
- (3) Момент затяжки болтов $250 - 290$ Нм

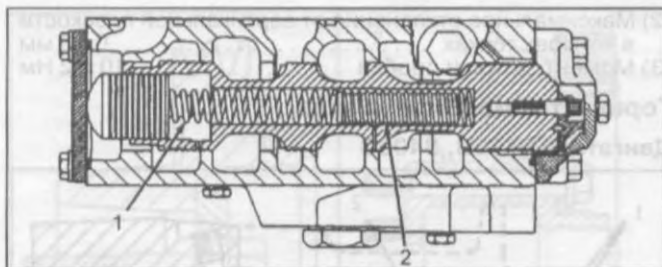
Примечание:

- Сальники и изношенные втулки повторно не устанавливать.
- Уплотнительная кромка сальников должна быть направлена к диску тормоза.

- (4) Задний сальник.
- (5) Передний сальник.
- (6) Момент затяжки болтов 55 ± 7 Нм

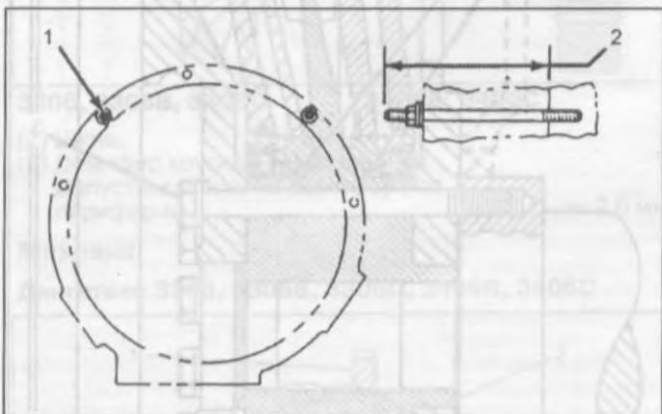
Обратный клапан BrakeSaver

- (1) Пружина 1S5646
 - Длина под проверочной нагрузкой $96,8$ мм
 - Проверочная нагрузка 135 ± 11 Н
 - Длина в свободном состоянии $101,6$ мм
 - Наружный диаметр $19,5$ мм



- (2) Пружина 2S6538
 Длина под проверочной нагрузкой 76,2 мм
 Проверочная нагрузка 135 ± 11 Н
 Длина в свободном состоянии 124,0 мм
 Наружный диаметр 19,5 мм

Крепеж тормоза BrakeSaver



- (1) Нанесите на резьбу двух шпилек контрастный клей.
 (2) Установите две шпильки так, чтобы они выступали из картера маховика на расстояние 130 мм

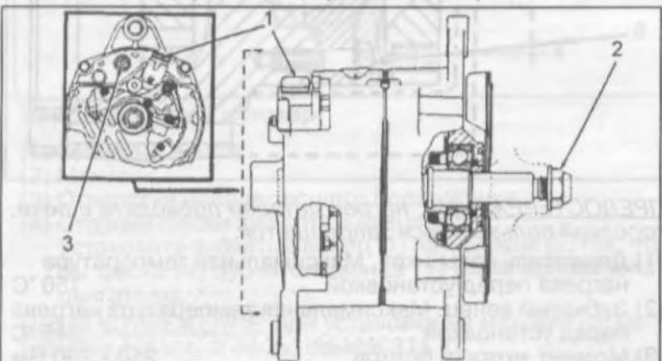
Электрооборудование

Генераторы

Примечание: для получения максимальной выходной силы тока нагрузите аккумуляторную батарею угольным реостатом.

Двигатель 3306

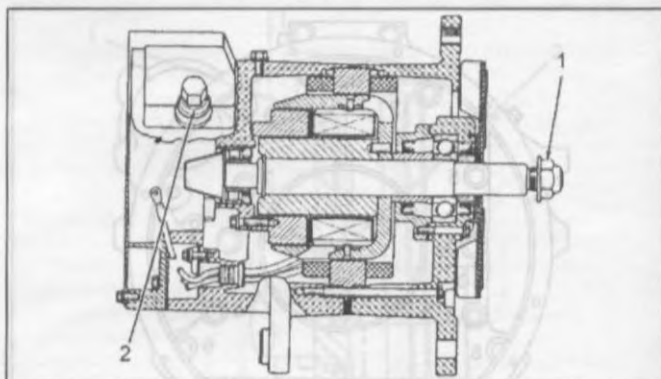
9L5938 12B 65A (Delco-Remy № 1100081)



- Полярность - минус по "земле".
 Вращение - в любом направлении.
 Выходной ток при 14 В и 2000 об/мин 46 А
 Выходной ток при 14 В и 5000 об/мин 58 А
 Номинальная сила тока 65 А
 Ток возбуждения при 12 В и 27 °С 4,4 - 4,9 А
 (1) Крышка регулирования напряжения (4-е положение).
 (2) Момент затяжки гайки шкива 100 ± 7 Нм
 (3) Момент затяжки гайки кабеля 3 - 5 Нм

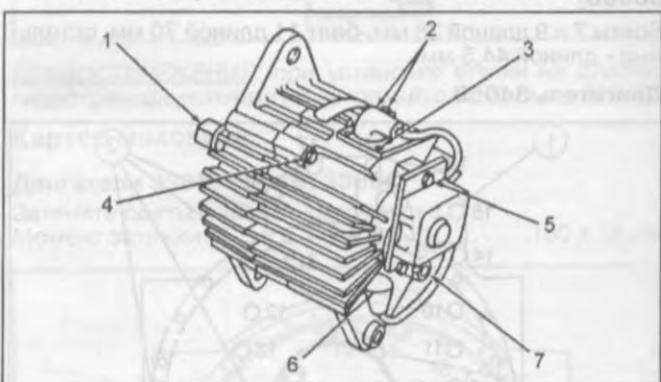
5S6698 12B 75A (Delco-Remy № 1117242)

- Полярность - минус по "земле".
 Вращение - в любом направлении.
 Выходной ток при 5000 об/мин 70 А
 Номинальная мощность 75 А
 Ток возбуждения при 12 В и 27 °С 4,1 - 4,5 А



- (1) Момент затяжки гайки шкива 100 ± 7 Нм
 (2) Момент затяжки гайки кабеля 12 - 15 Нм

2P1204 24B 19A (Prestolite № ANB7002 или № ANB7004)

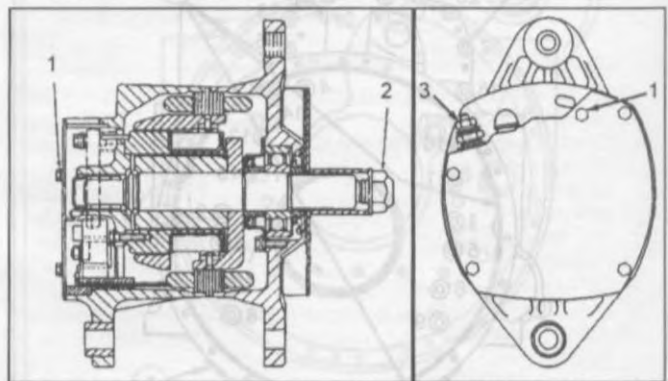


- Полярность - минус по "земле".
 Номинальная мощность при 28В 19 А
 Выходной ток при 1500 об/мин и 28В 10 А
 Сопротивление ротора при 25°С 18 - 20 Ом
 (1) Момент затяжки гайки шкива 100 ± 7 Нм
 (2) Момент затяжки гаек проводов заземления и питания 3 - 4 Нм
 (3) Момент затяжки винтов платы 1,1 - 1,7 Нм
 (4) Момент затяжки болтов корпуса 2,8 - 3,4 Нм
 (5) Момент затяжки болтов регулятора 5 - 6 Нм
 (6) Момент затяжки гайки контакта 5 - 6 Нм
 (7) Момент затяжки гайки положительной клеммы 25 - 28 Нм
 Включая:
 2P1699 регулятор (Prestolite № VSH-6401A)
 4N5938 регулятор (Prestolite № VSH-6401B)
 6N3821 регулятор (Prestolite № VSH-6401C)

Двигатель 3306В

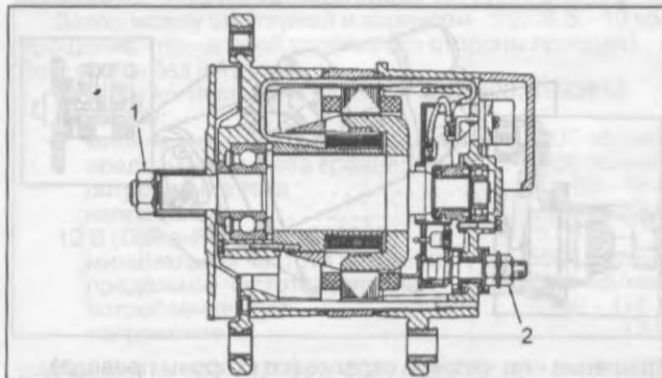
6N9294, 3T6352 24B 35A (Delco-Remy № 1117647)

Полярность - минус по "земле".



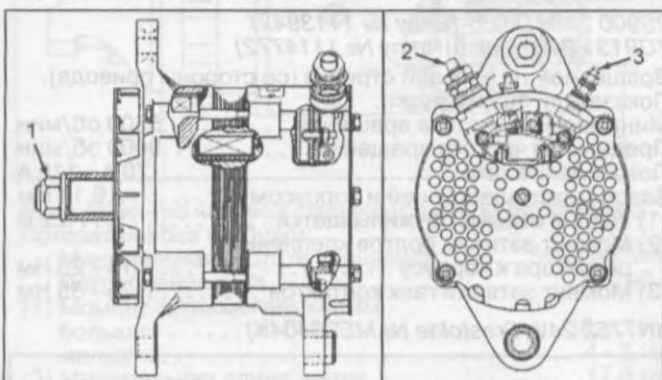
- Вращение - в любом направлении.
 Выходной ток при 6500 об/мин 35 А
 Номинальное напряжение 27,5 ± 1 В
 (1) Момент затяжки гайки заземления 2 - 2,5 Нм
 (2) Момент затяжки гайки шкива 100 ± 7 Нм
 (3) Момент затяжки гайки выхода 6 - 8 Нм

6N9294, 7N9720 24В 35А (Bosch № 0-122-469-001)



Полярность - минус по "земле".
Вращение - в любом направлении.
Выходной ток при 4000 об/мин 47 А
Номинальное напряжение 27,5 ± 1 В
(1) Момент затяжки гайки шкива 100 ± 5 Нм
(2) Момент затяжки гайки выхода 17 - 22 Нм

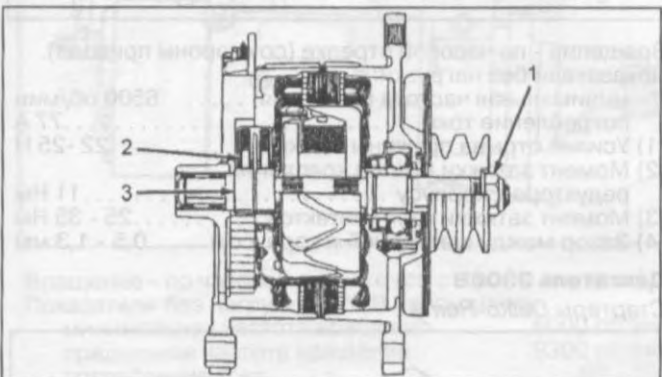
6N9294, 9G4574 24В 35А (Nippondenso № 100211-0860)



Полярность - минус по "земле".
Вращение - в любом направлении.
Выходной ток при 5000 об/мин 35 А
Номинальное напряжение 27,5 ± 1 В
(1) Момент затяжки гайки шкива 100 ± 5 Нм
(2) Момент затяжки гайки выхода 22 - 37 Нм
(3) Момент затяжки гайки заземления 3 - 5 Нм

Двигатель 3306С

9L5938, 3T7070 12В 65А (Delco-Remy № 1105460)



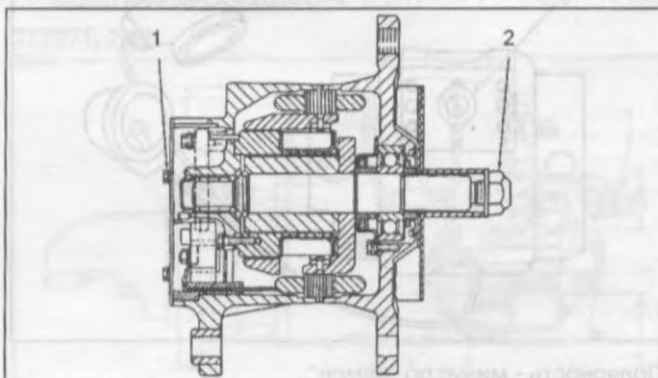
Полярность - минус по "земле".
Вращение - в любом направлении.
Выходное напряжение 14 ± 0,5 В
Выходной ток 58 А
Момент затяжки гайки заземления 9 ± 3 Нм
Момент затяжки гайки выхода 3 - 4 Нм
(1) Момент затяжки гайки шкива 100 ± 7 Нм
(2) Длина щетки (номинальная) 24 мм
(3) Токосъемное кольцо
Минимальный диаметр 29,3 мм
Биение 0,05 мм

Двигатели 3406В, 3406С

9L5938 12В 65А (Delco-Remy № 1100081)

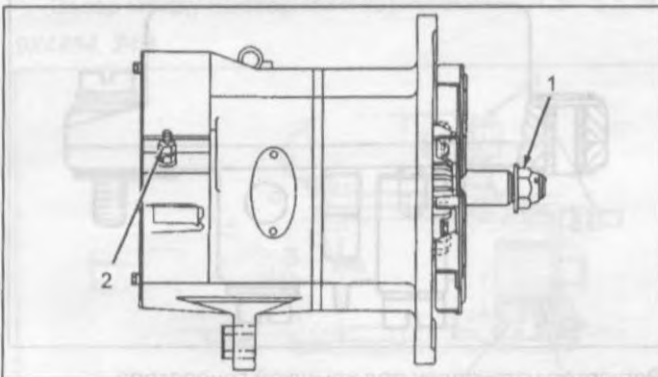
См. двигатель 3306

5N5692 24В 45А (Delco-Remy № 1117642)



Полярность - минус по "земле".
Вращение - в любом направлении.
Выходной ток при 26 В и 2500 об/мин 12 А
Выходной ток при 26 В и 6500 об/мин 45 А
Номинальная сила тока 45 А
Ток возбуждения при 24 В и 27 °С 2,5 - 3,2 А
(1) Момент затяжки гайки заземления 2 - 3 Нм
(2) Момент затяжки гайки шкива 100 ± 7 Нм

4N3986 24В 60А (Delco-Remy № 1117734)

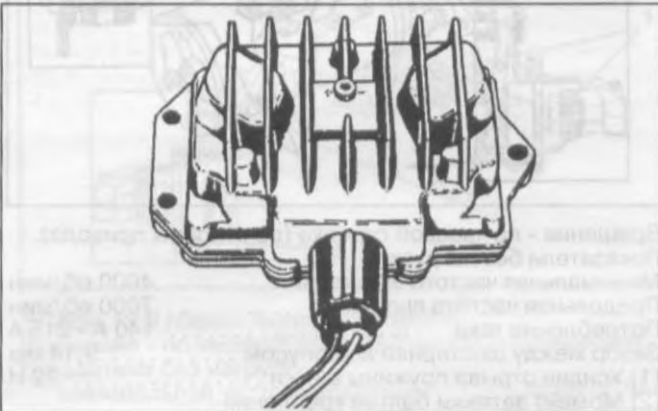


Полярность - изолированная "земля".
Вращение - в любом направлении.
Выходной ток при 26 В и 2600 об/мин 46 А
Выходной ток при 26 В и 6500 об/мин 60 А
Номинальная сила тока 60 А
Ток возбуждения при 24 В и 27 °С 2,2 - 2,7 А
(1) Момент затяжки гайки выхода 7 - 8 Нм
(2) Момент затяжки гайки шкива 100 ± 7 Нм

Регуляторы напряжения

Двигатель 3306

6L3412 12В (Delco-Remy № 9000590)

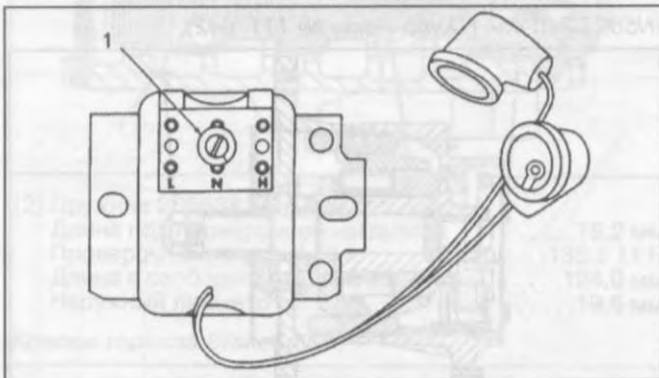


Полярность - минус по "земле" или изолированный.
Диапазон регулирования напряжения 13,7 - 14,3 В

2P1699 регулятор (Prestolite № VSH-6401A)

4N5938 регулятор (Prestolite № VSH-6401B)

6N3821 регулятор (Prestolite № VSH-6401C)



Полярность - минус по "земле".

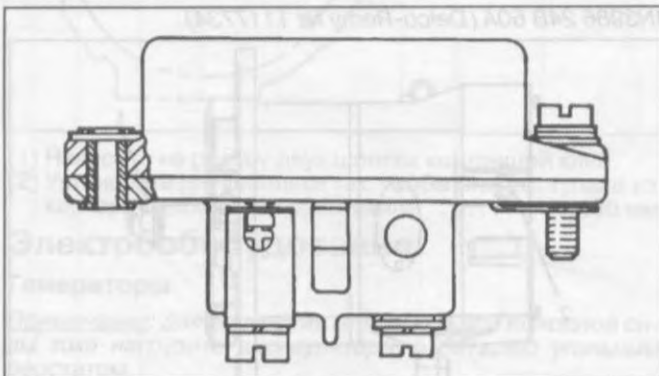
(1) Винт регулирования диапазона.

Диапазон регулирования напряжения 27,3 - 28,7 В*

*При установке винта (1) в положении "N" (по центру). Когда винт (1) находится в положении "L", напряжение будет на 0,5 В меньше, когда винт (1) находится в положении "H", напряжение будет на 0,5 В выше.

Двигатель 3306В

9G7567 (Bosch № 1-197-011-00)



Регулятор установлен под крышкой генератора.

Полярность - минус по "земле" или изолированный.

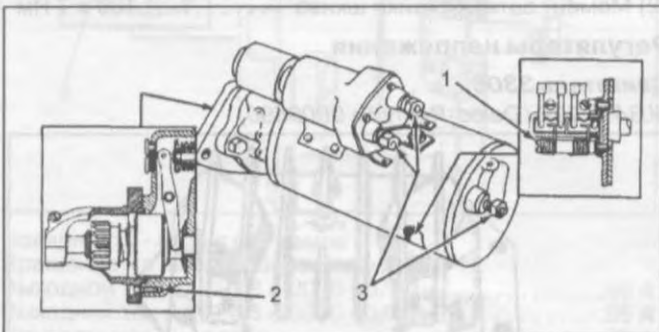
Диапазон регулирования напряжения 26,7 - 28,3 В

Стартеры

Двигатель 3306

9L3597 12В (Delco-Remy № 1114129)

7G9132 12В (Delco-Remy № 1114773)



Вращение - по часовой стрелке (со стороны привода).

Показатели без нагрузки

Минимальная частота вращения 4000 об/мин

Предельная частота вращения 7000 об/мин

Потребление тока 140 А - 215 А

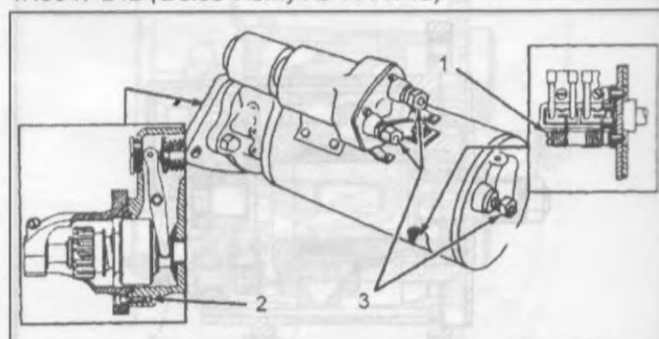
Зазор между шестерней и корпусом 9,14 мм

(1) Усилие отрыва пружины щетки 22 Н

(2) Момент затяжки болтов крепления редуктора к корпусу 18 - 23 Нм

(3) Момент затяжки гаек контактов 25 - 35 Нм

4N3347 24В (Delco-Remy № 1114712)



Вращение - по часовой стрелке (со стороны привода).

Показатели без нагрузки

Минимальная частота вращения 5500 об/мин

Предельная частота вращения 7500 об/мин

Потребление тока 105 А - 125 А

Зазор между шестерней и корпусом 9,14 мм

(1) Усилие отрыва пружины щетки 22 Н

(2) Момент затяжки болтов крепления редуктора к корпусу 18 - 23 Нм

(3) Момент затяжки гаек контактов 25 - 35 Нм

2S900 24В (Delco-Remy № 1113942)

7G9131 24В (Delco-Remy № 1114772)

Вращение - по часовой стрелке (со стороны привода).

Показатели без нагрузки:

Минимальная частота вращения 5500 об/мин

Предельная частота вращения 9000 об/мин

Потребление тока 70 А - 110 А

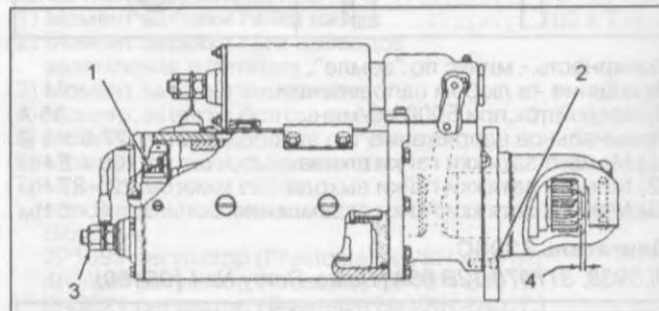
Зазор между шестерней и корпусом 9,14 мм

(1) Усилие отрыва пружины щетки 22 Н

(2) Момент затяжки болтов крепления редуктора к корпусу 18 - 23 Нм

(3) Момент затяжки гаек контактов 25 - 35 Нм

4N7752 24В (Prestolite № MES6404K)



Вращение - по часовой стрелке (со стороны привода).

Показатели без нагрузки:

минимальная частота вращения 6500 об/мин

потребление тока 77 А

(1) Усилие отрыва пружины щетки 22 - 25 Н

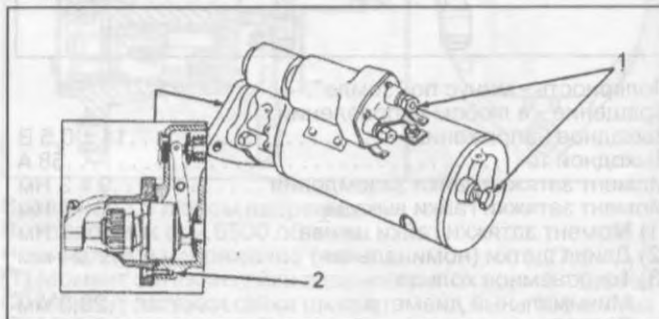
(2) Момент затяжки болтов крепления редуктора к корпусу 11 Нм

(3) Момент затяжки гаек контактов 25 - 35 Нм

(4) Зазор между шестерней и корпусом 0,5 - 1,3 мм

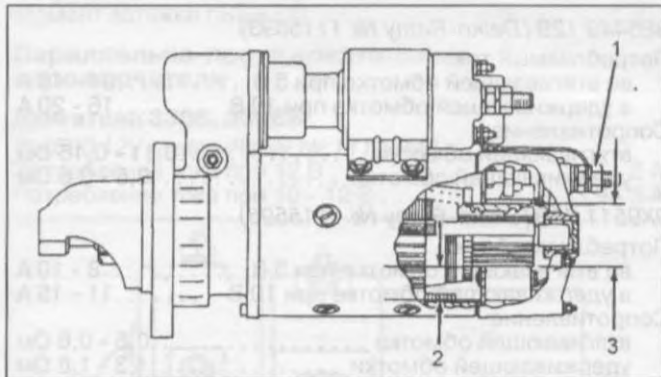
Двигатель 3306В

Стартеры Delco-Remy



- (1) Момент затяжки гаек клемм 30 ± 3 Нм
 (2) Момент затяжки болтов крышки 18 - 22 Нм
 Зазор между шестерней и корпусом 8,5 - 10 мм
 Вращение - по часовой стрелке (со стороны привода).
 Показатели без нагрузки:
 24 В (Delco-Remy №№ 1993804, 1993808, 1993812, 1993814):
 минимальная частота вращения 6300 об/мин
 предельная частота вращения 8400 об/мин
 потребление тока 60 - 75 А
 напряжение 23 В
 12 В (Delco-Remy № 1993813):
 минимальная частота вращения 5500 об/мин
 предельная частота вращения 7800 об/мин
 потребление тока 100 - 170 А
 напряжение 12 В

24В (Bosch № 0001-420001, 0001-420003, 0001-420009)



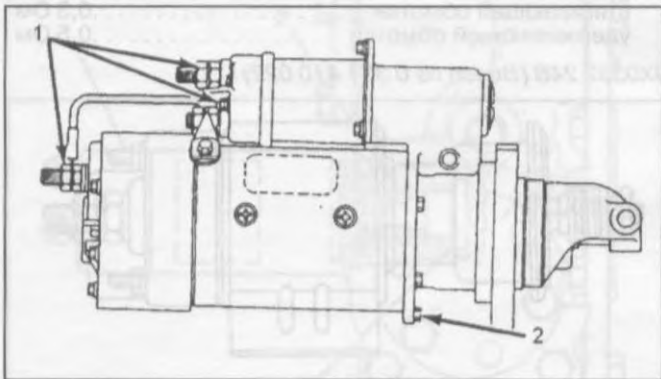
Вращение - по часовой стрелке (со стороны привода).

Показатели без нагрузки:

- Минимальная частота вращения 5500 об/мин
 Потребление тока 140 А
 (1) Момент затяжки гаек клемм
 больших 30 ± 3 Нм
 малых 4 - 5 Нм
 (2) Минимальная длина щеток 17,5 мм
 (3) Минимальный диаметр коллектора 48 мм
 Зазор между шестерней и корпусом 1,5 - 5,5 мм

Двигатель 3306С

8С3594, 24В



Вращение - по часовой стрелке (со стороны привода).

Показатели без нагрузки и 23 В напряжения:

- минимальная частота вращения 6000 об/мин
 предельная частота вращения 9300 об/мин
 потребление тока 60 - 75 А
 (1) Момент затяжки гаек клемм
 больших 30 ± 3 Нм
 малых 2 - 2,5 Нм
 (2) Момент затяжки болтов крышки 18 - 22 Нм
 Зазор между шестерней и корпусом 8,5 - 10 мм

8С3595, 6V4214, 12В

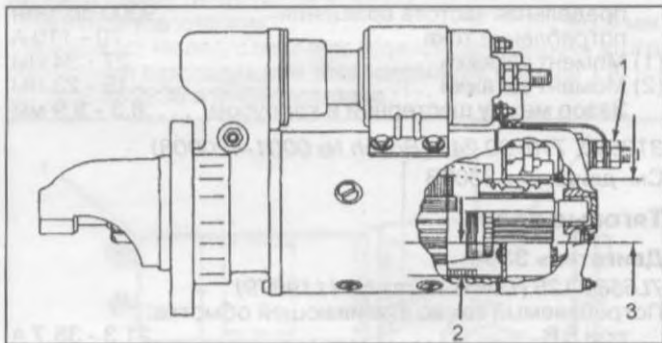
Вращение - по часовой стрелке (со стороны привода).

Показатели без нагрузки и 11 В напряжения:

- минимальная частота вращения 5000 об/мин
 предельная частота вращения 8700 об/мин

- потребление тока 100 - 155 А
 (1) Момент затяжки гаек клемм
 больших 30 ± 3 Нм
 малых 2 - 2,5 Нм
 (2) Момент затяжки болтов крышки 18 - 22 Нм
 Зазор между шестерней и корпусом 8,5 - 10 мм

3Т2371, 24В

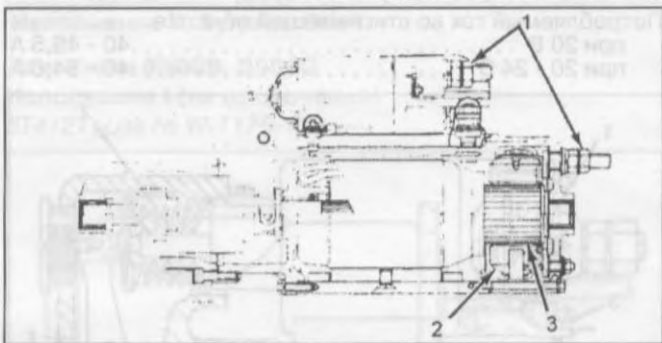


Вращение - по часовой стрелке (со стороны привода).

Показатели без нагрузки и 23 В напряжения:

- минимальная частота вращения 5500 об/мин
 потребление тока 140 А
 (1) Момент затяжки гаек клемм
 больших 27 ± 3 Нм
 малых 2 - 2,5 Нм
 (2) Минимальная длина щеток 17,5 мм
 (3) Минимальный диаметр коллектора 48 мм
 Зазор между шестерней и корпусом 1,5 - 5,5 мм

9Х4454, 24В

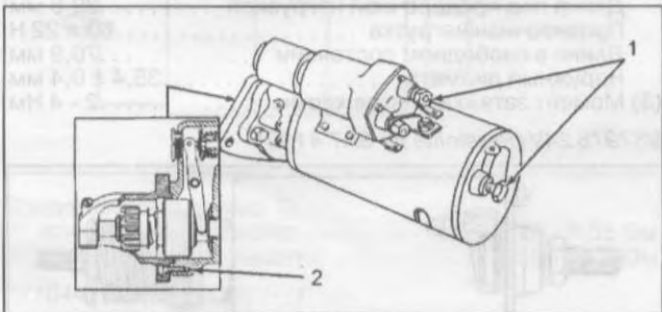


Вращение - по часовой стрелке (со стороны привода).

Показатели без нагрузки и 23 В напряжения:

- минимальная частота вращения 3300 об/мин
 потребление тока 80 А
 (1) Момент затяжки гаек клемм
 больших 27 ± 3 Нм
 малых 2 - 2,5 Нм
 (2) Минимальная длина щеток 17,0 мм
 (3) Минимальный диаметр коллектора 46 мм

Двигатели 3406В, 3406С



3Т2654 12 В (Delco-Remy № 1114898)

Вращение - по часовой стрелке (со стороны привода).

Показатели без нагрузки

- минимальная частота вращения 4000 об/мин
 предельная частота вращения 7000 об/мин
 потребление тока 140 - 215 А

- (1) Момент затяжки27 - 34 Нм
 (2) Момент затяжки18 - 23 Нм
 Зазор между шестерней и корпусом8,3 - 9,9 мм

3T2650 24B (Delco-Remy № 1114879)

Вращение - по часовой стрелке (со стороны привода).

Показатели без нагрузки:

- минимальная частота вращения5500 об/мин
 предельная частота вращения9000 об/мин
 потребление тока70 - 110 А

- (1) Момент затяжки27 - 34 Нм
 (2) Момент затяжки18 - 23 Нм
 Зазор между шестерней и корпусом8,3 - 9,9 мм

3T2650, 7T0790 24B (Bosch № 0001-420008)

См. двигатель 3306В

Тяговые реле

Двигатель 3306

7L6586 12B (Delco-Remy № 1119879)

Потребляемый ток во втягивающей обмотке:

- при 5 В21,3 - 35,7 А
 при 10 - 12 В62,6 - 85,7 А

Потребляемый ток в удерживающей обмотке:

- при 10 В14,3 - 15,4 А
 при 10 - 12 В14,3 - 18,5 А

4M1812 24B (Delco-Remy № 1119848)

Потребляемый ток во втягивающей обмотке:

- при 5 В10 - 11,5 А
 при 20 - 24 В40 - 55,2 А

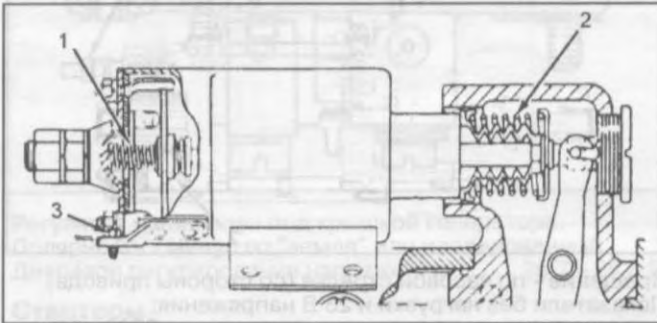
Потребляемый ток в удерживающей обмотке:

- при 20 - 24 В8,2 А

1P9181 24B (Delco-Remy № 1115526)

Потребляемый ток во втягивающей обмотке:

- при 20 В40 - 45,5 А
 при 20 - 24 В40 - 54,6 А



7L6586, 4M1812 и 1P9181

(1) Пружина 4M1815 размыкания контактов:

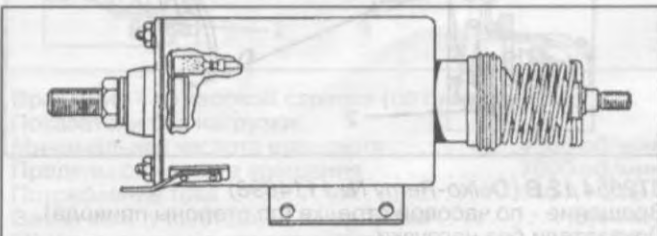
- Длина под проверочной нагрузкой10,7 мм
 Проверочная нагрузка38 - 42 Н
 Длина в свободном состоянии21 ± 0,4 мм
 Наружный диаметр9,5 ± 0,25 мм

(2) Пружина 9M7609 возврата рычага управления муфтой:

- Длина под проверочной нагрузкой39,6 мм
 Проверочная нагрузка60 ± 22 Н
 Длина в свободном состоянии70,9 мм
 Наружный диаметр35,4 ± 0,4 мм

(3) Момент затяжки винтов клемм2 - 4 Нм

9S7976 24V (Prestolite № SAT 4103)



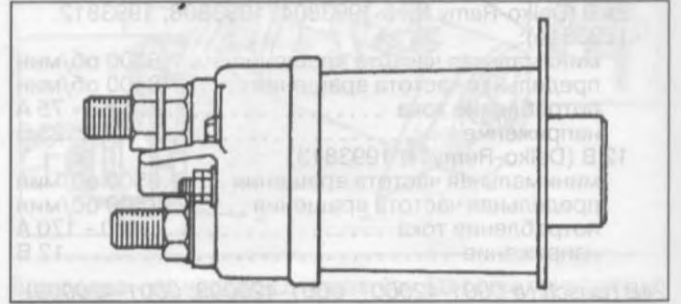
Потребляемый ток во втягивающей обмотке:

- при 12 В23,2 - 26,6 А
 при 20 - 24 В38,6 - 52,4 А

Потребляемый ток в удерживающей обмотке:

- при 12 В4,1 - 4,8 А
 при 20 - 24 В6,8 - 9,6 А

Двигатели 3306В, 3306С



3E5449 12B (Delco-Remy № 1115593)

Потребляемый ток:

- во втягивающей обмотке при 5 В34 - 46 А
 в удерживающей обмотке при 10 В16 - 20 А

Сопротивление

- втягивающей обмотки0,11 - 0,15 Ом
 удерживающей обмотки0,5 - 0,6 Ом

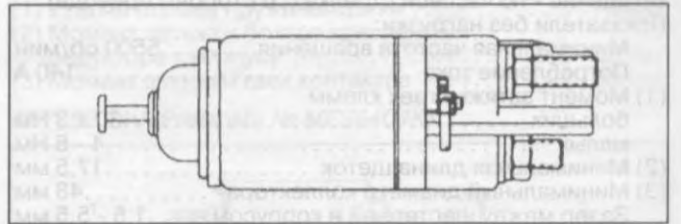
9X9511 24B (Delco-Remy № 1115595)

Потребляемый ток:

- во втягивающей обмотке при 5 В8 - 10 А
 в удерживающей обмотке при 10 В11 - 15 А

Сопротивление

- втягивающей обмотки0,5 - 0,6 Ом
 удерживающей обмотки1,3 - 1,8 Ом

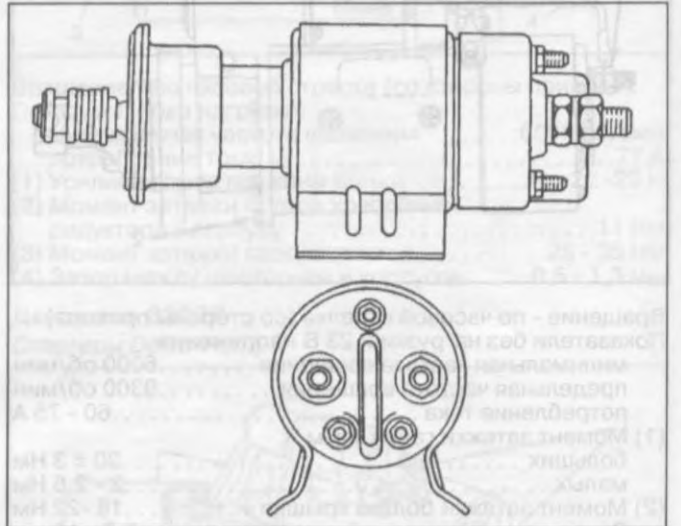


3E0135 24B

Сопротивление

- втягивающей обмотки0,3 Ом
 удерживающей обмотки0,5 Ом

9X0332 24B (Bosch № 0 331 410 022)



Сопротивление

- втягивающей обмотки0,4 - 0,6 Ом
 удерживающей обмотки3,1 - 3,7 Ом

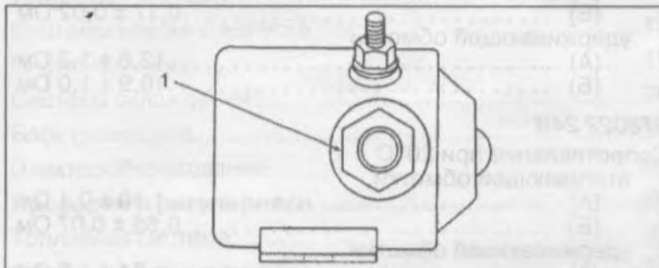
Двигатели 3406В, 3406С

См. двигатели 3306, 3306В

Электромагнитные выключатели стартера

Двигатель 3306, 3306В

5L588612B (Delco-Remy № 0001486)



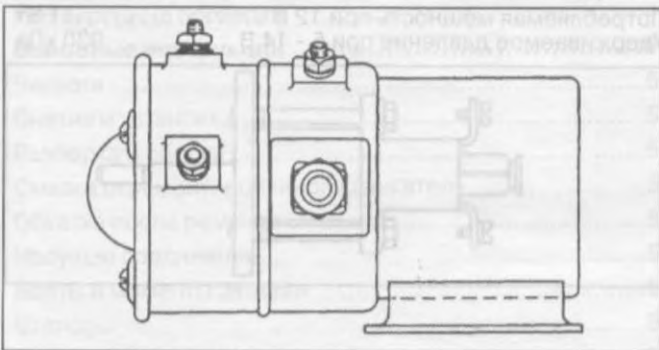
Номинальное напряжение12В
Потребление тока при 8 В2,1 - 2,3 А
Момент затяжки гайки (1)4 Нм

Параллельно-последовательные переключатели

Двигатели 3306, 3306В

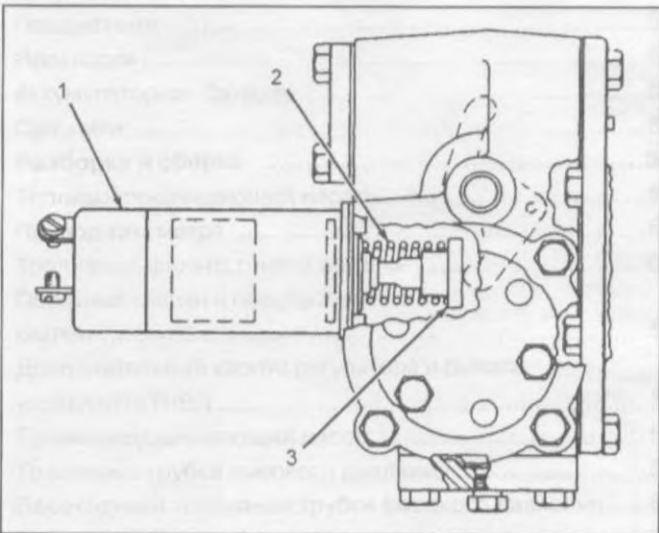
9L4590 12V (Delco-Remy № 1119845)

Потребление тока при 12 В4,7 - 5 А
Потребление тока при 10 - 12 В3,9 - 5 А



Клапаны отсечки топлива

Двигатель 3306



Исполнение I, Synchro Start.

- (1) 6N3748 12В (Laketown).
Сопротивление обмотки при 20 °С3,95 ± 0,5 Ом
Сила тока при 12 В (максимум)4 А
- (1) 4N3889 12В (Synchro Start).
Потребление тока:
втягивающая обмотка при 12 В21 А
удерживающая обмотка при 14,3 В ... меньше 1 А
- (1) 4N3890 24В или 32В (Synchro Start).
Потребление тока:
втягивающая обмотка при 24 В10 А
удерживающая обмотка при 28 В меньше 1 А

(2) Пружина 9L6588:

Длина под проверочной нагрузкой39,1 мм
Проверочная нагрузка11,0 ± 1 Н
Длина в свободном состоянии61,7 мм
Наружный диаметр17,8 мм

(3) Тяга 3N2835 и 7N9635

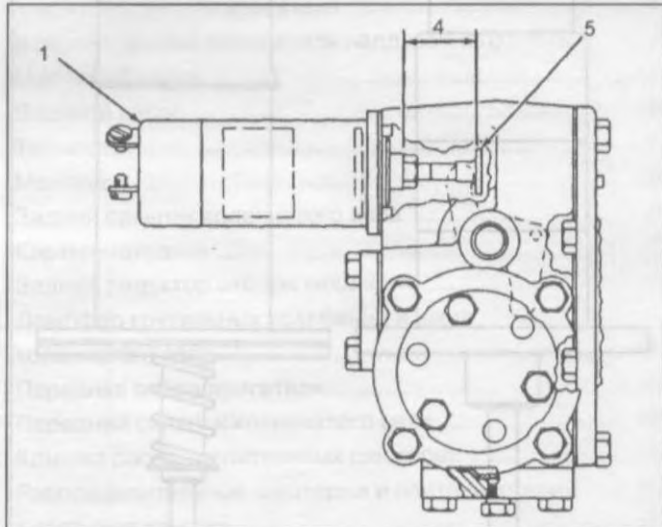
момент затяжки тяги12 ± 4 Нм

(4) Расстояние от торца тяги

до корпуса клапана*25,9 мм

* Возможно, на двигателе потребуется регулировка этого расстояния для получения тока удержания меньше 1 А.

(5) Тяга 3N2836 и 6N591 клапана.



Исполнение II, Synchro Start.

Двигатели 3306В, 3306С

Исполнение I (на отключение)

6T4121 (Lisk № W-1175-1)

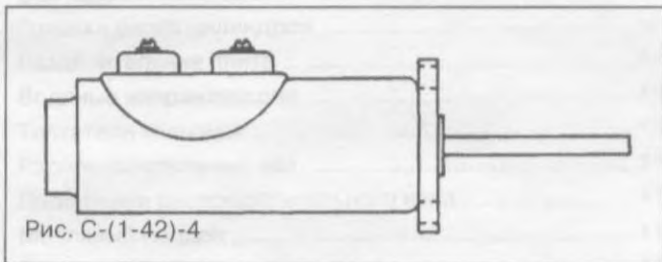
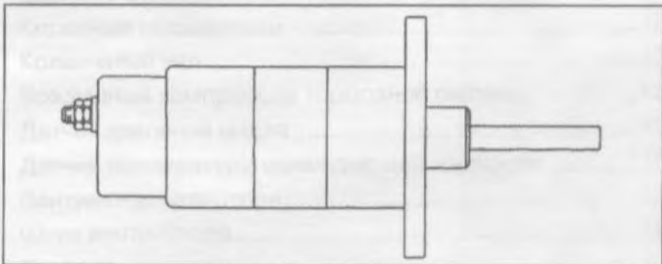


Рис. С-(1-42)-4

Сопротивление обмотки при 25 °С1,26 - 1,40 Ом

Исполнение II (на запуск)

8C9985 (Synchro-Start № SA-3562) 12 В



Сопротивление при 25 °С

втягивающей обмотки0,29 - 0,35 Ом
удерживающей обмотки11,6 - 14,1 Ом

7X1044 (Lisk № W-1301-1)

Сопротивление при 25 °С

втягивающей обмотки0,25 - 0,31 Ом
удерживающей обмотки10,8 - 13,2 Ом

8C4778 (Synchro-Start № SA-3564) 32 В

Сопротивление при 25 °С

втягивающей обмотки1,59 - 1,63 Ом
удерживающей обмотки89,0 - 107,6 Ом

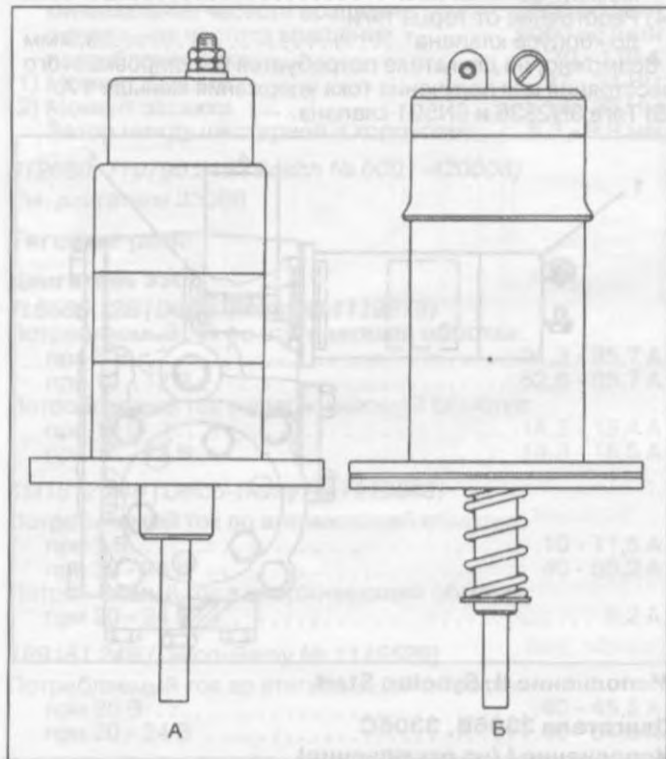
Двигатели 3406В, 3406С

Исполнение I (на отключение)

6T4121 (Lisk № W-1175-1)

См. клапан двигателя 3306В, 3306С

Исполнение II (на запуск)



6T8021 12В

Сопротивление при 20 °С

втягивающей обмотки

(А) $0,32 \pm 0,03$ Ом

(Б) $0,17 \pm 0,02$ Ом

удерживающей обмотки

(А) $12,8 \pm 1,3$ Ом

(Б) $10,9 \pm 1,0$ Ом

6T8022 24В

Сопротивление при 20 °С

втягивающей обмотки

(А) $1,19 \pm 0,1$ Ом

(Б) $0,65 \pm 0,07$ Ом

удерживающей обмотки

(А) $54,1 \pm 5$ Ом

(Б) $43,8 \pm 4$ Ом

8С9985 (Synchro-Start № SA-3562) 12В

См. клапан двигателя 3306В, 3306С

8С4771 24 В

Сопротивление при 25 °С

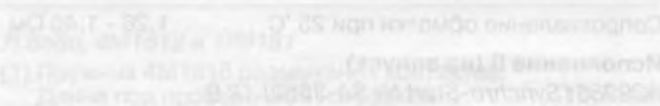
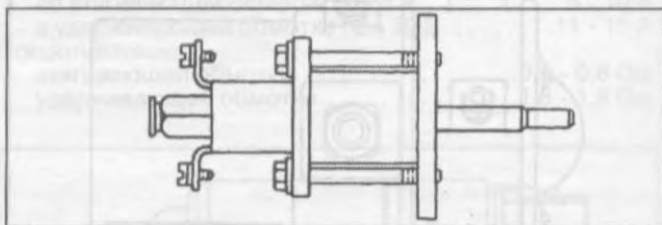
втягивающей обмотки $1,02 \pm 0,1$ Ом

удерживающей обмотки $48,0 \pm 5$ Ом

Электропневмоклапан 9У0344 12 В

Потребляемая мощность при 12 В 11 Вт

Удерживаемое давление при 5 - 14 В 930 кПа



Содержание

Техника безопасности	3	Турбокомпрессор	84
Работа систем	4	Перепускной клапан турбокомпрессора	86
Топливная система	4	Выпускной коллектор	87
Системы впуска и выпуска	12	Впускной и выпускной клапаны	87
Система смазки.....	19	Направляющие клапанов	88
Система охлаждения	20	Седла клапанов	88
Блок цилиндров	22	Направляющие мостиков клапанов	88
Электрооборудование.....	23	База масляного фильтра	89
Проверки и регулировки	26	Маслоохладитель двигателя	90
Топливная система	26	Водовоздушный охладитель наддувочного воздуха	91
Системы впуска и выпуска	38	Масляный насос	93
Система смазки.....	40	Водяной насос.....	95
Система охлаждения	41	Термостат	97
Блок цилиндров.....	42	Маховик.....	98
Электрооборудование.....	43	Задний сальник коленчатого вала	99
Поиск неисправностей	45	Картер маховика	99
Введение.....	45	Задний редуктор отбора мощности	100
Первичные проверки двигателя.....	46	Демпфер крутильных колебаний и шкив	
Расширенные проверки	46	коленчатого вала	101
Основные инструкции	51	Передняя опора двигателя.....	102
Чистота	51	Передний сальник коленчатого вала	102
Снятие и установка	51	Крышка распределительных шестерен	103
Разборка и сборка	51	Распределительные шестерни и плита шестерен	104
Смазка отремонтированного двигателя.....	51	Клапанная крышка	105
Обкатка после ремонта	51	Горный тормоз Jake brake	106
Несущие соединения.....	51	Горный тормоз BrakeSaver.....	108
Болты и моменты затяжки	51	Управляющий клапан горного тормоза BrakeSaver	110
Стопоры	52	Ось коромысел и штанги толкателей	111
Трубки и провода.....	52	Головка блока цилиндров	113
Смазка	52	Разделительная плита	115
Регулировочные шайбы.....	52	Водяные направляющие	116
Подшипники	52	Толкатели клапанов	116
Прокладки	52	Распределительный вал	116
Аккумуляторная батарея	52	Подшинуки распределительного вала	117
Сальники	52	Масляный поддон	117
Разборка и сборка	54	Гильзы цилиндров	118
Топливопрокачивающий насос	54	Форсунки охлаждения поршней.....	118
Привод тахометра	54	Поршни и шатуны	119
Топливный фильтр тонкой очистки	54	Шатунные подшипники	120
Обратный клапан и перепускной		Коренные подшипники	121
клапан	54	Коленчатый вал	122
Дополнительный корпус регулятора и рычаги		Воздушный компрессор тормозной системы.....	122
управления ТНВД	55	Датчик давления масла	123
Топливоподкачивающий насос	55	Датчик температуры охлаждающей жидкости	123
Топливные трубки высокого давления	57	Вентилятор радиатора.....	123
Переходники топливных трубок высокого давления.....	57	Шкив вентилятора	123
Топливные форсунки	58	Стартер	124
Предкамера.....	60	Генератор	124
Корректор подачи топлива	60	Спецификация	125
Электромагнитный клапан отсечки топлива.....	62	Двигатель	125
Автоматическая муфта опережения впрыска	62	Система впрыскивания топлива.....	125
Корпус ТНВД с регулятором частоты вращения.....	67	Детали двигателя	136
Регулятор частоты вращения.....	71	Электрооборудование	156
Насосные секции ТНВД	82		