

СБОРКА ДВИГАТЕЛЯ

072.90.01 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОПЕРАЦИЙ ПРИ СБОРКЕ ДВИГАТЕЛЯ

ПРИМЕЧАНИЕ:

— Предполагается, что картер маховика и картер сцепления будут использованы еще раз. В случае замены по какой-либо причине, рекомендуется проверить соответствие отверстия центрирующего установочного отверстия коробки передач и картера сцепления относительно оси коленчатого вала. Это может быть проверено часовым индикатором с магнитной стойкой (рис. 154).

— Стойка должна быть установлена на коленчатом вале, на крепежном фланце маховика (коленчатый вал при этом установлен на двигателе), а индикатор устанавливается у отверстия корпуса муфты сцепления с предварительным натягом 2 мм, при правильном угле в отверстии (см. рис. 154). Теперь медленно поверните коленчатый вал и запишите радиальное биение. Максимально допустимое радиальное биение — 0,1 мм.

— Если биение превышает это значение, соприкасающиеся поверхности корпуса сцепления должны быть очищены, при необходимости удалены заусенцы и осуществлена повторная проверка.

— В случае если чрезмерное биение продолжается, то же самое можно исправить путем снятия нагара на отверстии. В таком случае необходимо проверить и, если необходимо, исправить торцевое биение задней части кожуха сцепления. Это может быть проверено с помощью вышеуказанного оборудования, поместив индикатор при правильных углах к заднему торцу корпуса сцепления и поворачивая коленчатый вал.

ВНИМАНИЕ: Корпус сцепления может состоять как с двух частей (корпус маховика и корпус нажимного диска), так и с одной, то есть корпус маховика и нажимного диска.

После осмотра элементов двигателя, обработки деталей и осуществления сборок отдельных узлов, как описано в предыдущих разделах, выполните сборку двигателя в следующей последовательности:

- 1) Тщательно очистите блок цилиндров. Установите генератор переменного тока, передние опоры двигателя и кронштейн цилиндра стояночного тормоза.
- 2) Установите блок цилиндров на стенд. Прикрепите передние и задние устанавливающие зажимы к стенду двигателя.
- 3) Соберите и установите радиатор теплообменника на блоке цилиндров после установки прокладки между блоком и теплообменником. Равномерно закрепите болты крепления, начиная от центра и заканчивая болтами по сторонам. Затяните эти болты в той же последовательности до 3,5 кг-м.
- 4) Установите прокладки на корпус распределительных шестерен, используя герметик. Установите корпус распределительных шестерен на блок цилиндров. Установите болты со стопорными пластинами и затяните до момента 6,5 кг-м. Загните стопорные пластины над головками винтов.
- 5) Переверните двигатель.
- 6) Установите уплотнение 7— коренного подшипника колен вала в канавку, предусмотренную для этого в блоке и в крышке, специальным инструментом 2576 5890 0220 и смажьте контактную поверхность уплотнения. Установите вкладыши коренного

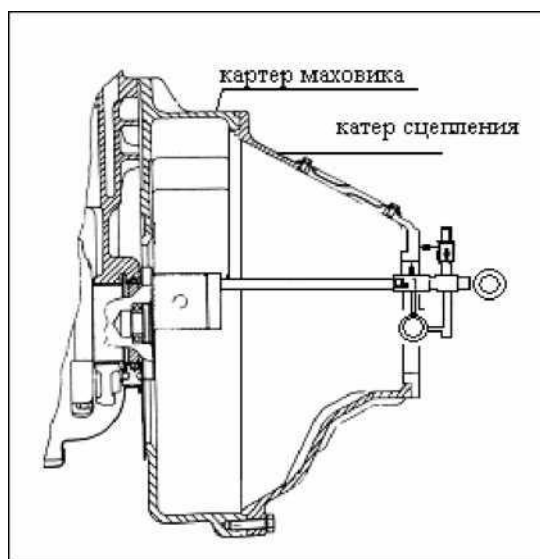


РИС. 154

подшипника (те, у которых имеется центральное масляное отверстие) так, чтобы его выступы были посажены в пазы посадочного отверстия блока цилиндров.

7) Убедитесь, что масляные отверстия во вкладыше совпадают с отверстиями в блоке. Поверхность посадочного отверстия коренного подшипника, задняя часть подшипника и его поверхность должны быть абсолютно чистыми. Убедитесь, что размер подшипника совпадает с размером шейки коленчатого вала.

8) Промойте и продуйте сжатым воздухом коленчатый вал, шестерню коленчатого вала, балансировочные грузы и подшипник фланца коленвала. Смажьте моторным маслом все шейки коренных подшипников и установите коленчатый вал в блок цилиндров.

9) Установите полукольца упорного подшипника с выступами в канавки, предусмотренные в выступах 4 — коренного подшипника блока цилиндров. При установке полуколец обращать их канавками друг к другу.

10) Установите вкладыши в их крышки. Убедитесь, что устанавливающие выступы колец правильно входят в пазы в крышках.

11) Поместите полукольца упорного подшипника (соединенные в шпунт) в пазы 4—крышки и установите крышку 4— коренного подшипника в блок цилиндров. Убедитесь, что упорные полукольца канавками обращены друг к другу.

12) Установите оставшиеся крышки коренных подшипников с вкладышами в блок цилиндров в соответствующее им положение (номера на блоке и крышке должны совпадать). Убедитесь, что устанавливающие выступы на верхних и нижних наружных вкладышах находятся на одной стороне (т.е. на стороне радиатора теплообменника). Убедитесь, что резьба не повреждена и что болты не имеют удлинения.

13) Смажьте маслом резьбу крепежных болтов крышек и упорные шайбы.

14) Равномерно затяните крепежные болты подшипников, начиная от центра двигаясь к бокам, с усилием 5 кг-м. Затягивайте эти болты далее на 90-110 градусов, используя приспособление угловой индексации 2576 5890 0204 в той же последовательности.

15) Поверните коленчатый вал после затягивания каждой крышки и убедитесь, что коленчатый вал проворачивается свободно, и отсутствует трение на уплотнении 7— подшипника. Еще раз проверьте коленчатый вал на свободное вращение после закрепления всех болтов крышек.

16) Проверьте осевой зазор коленчатого вала. Рекомендуемый осевой зазор- 0,19-0,29 мм.

17) Установите картер маховика на блок цилиндров. Затяните болты до момента 9 кг-м.

18) Установите маховик на коленчатый вал, установите болты крепления со стопорными пластинами и равномерно затяните их. Окончательно затяните их с усилием 10 кг-м. Застопорите стопорные пластины на головках болтов.

19) Смажьте моторным маслом втулки и шейки распределительного вала. Вставьте распределительный вал в блок цилиндров. Убедитесь, что зуб шестерни коленчатого вала, помеченный как «I», находится между зубьями шестерни распределительного вала, помеченными как «I-I». Установите стопорную пластину распределительного вала и закрепите её болтами с усилием 3,5 кг-м.

20) Проверьте боковой зазор между шестернями распределительного вала и шестерней коленвала и осевой зазор распределительного вала. Рекомендуемые боковой зазор - 0,12 - 0,17 мм, осевой зазор- 0,09 - 0,27 мм. Проверьте распределительный вал на свободное вращение.

ПРИМЕЧАНИЕ: Там, где установлена шестерня с центробежным регулятором момента впрыска на распределительном вале: сначала установите распределительный вал, а затем затяните крепежные болты упорной шайбы до момента 3,5 кг-м. Установите шестерню на распределительный вал и затяните болт крепления шестерни распределительного вала до момента 30 кг-м.

21) Поверните двигатель на стенде так, чтобы привести коленчатый вал в вертикальное положение, удерживая маховик в нижнем положении.

22) Очистите гильзы цилиндров.

23) Проверьте натяг подшипника нижней головки шатуна (натяг- 0,04-0,07 мм).

Установите поршень на шатун так, как детально описано в пункте № 072.30.04. Хотя расточка и хонингование отверстий цилиндра до установленных размеров и выбор соответствующих поршней и колец автоматически обеспечат требуемый зазор, рекомендуется перепроверить его замером. Установите поршневые кольца на поршень как описано в пункте №072.30.02. Снимите крышку подшипника шатуна и смажьте шатуны чистым моторным маслом. Расположите стыки колец в шахматном порядке. Сожмите поршневые кольца в канавках так, чтобы не нарушить положение стыков колец поршня. Приведите шатунную шейку № 1 в ВМТ. Смажьте моторным маслом гильзу цилиндра. Осторожно вставьте шатун №1 с поршнем со стороны головки блока цилиндров. Стрелка на днище поршня должна указывать вперёд по направлению движения. Вставьте поршень в отверстие, выровняв шатун так, чтобы он соприкасался с шатунной шейкой, следите, чтобы подшипник оставался на шатунной шейке. Надавите на днище поршня и поверните коленчатый вал так, чтобы шатун двигался вместе с шатунной шейкой. Приведите шатунную шейку коленчатого вала в НМТ. Установите шатун с подшипником. Устанавливающие выступы подшипника в шатуне и крышке должны быть обращены в одну сторону, а номера на шатуне и крышке должны совпадать. Убедитесь, что резьба болтов не повреждена, и болты не превышают установленных пределов (длина болтов – 82,5 мм). Затяните болты шатуна до 10+1 кг-м и далее вращайте на 90°-110°, используя приспособление угловой индексации 2576 5890 0204. Таким же образом установите оставшиеся поршни и шатуны, одновременно повернув коленчатый вал несколько раз. Если чувствуется сопротивление, проверьте установку подшипников и шатунов и их размеры.

24) Поверните двигатель поддоном вверх на рабочем стенде.

25) Проверните коленчатый вал таким образом, чтобы привести эксцентрик распределительного вала в ВМТ поршня компрессора. Очистите эксцентрик и смажьте его маслом. Отсоедините крышку нижней головки шатуна компрессора с подшипником. Смажьте подшипник и установите крышку шатуна с подшипником и болтами на эксцентрик таким образом, чтобы выступ вкладыша был обращен вверх. Держите крышку в этом положении и установите шатун компрессора с вкладышем выступом, обращенным вверх. Закрутите болты с усилием 2 кг-м.

26) Установите поршень с кольцами на шатун воздушного компрессора. Убедитесь, что верхняя метка на поршне была направлена в сторону радиатора, установите поршневой палец и стопорные кольца. Смажьте маслом поршень и гильзу. Установите цилиндр компрессора с помощью специального инструмента для сжимания поршневых колец компрессора. Перед тем, как сжимать поршневые кольца, убедитесь, что стыки поршневых колец расположены под углом 120°.

27) Проверьте выступ днища поршня, относительно поверхности гильзы цилиндра компрессора, с помощью индикатора.. Выберите прокладку между блоком цилиндра и гильзой компрессора так, чтобы довести выступ до рекомендуемой величины (0,1 - 0,3 мм.). Установите прокладку головки цилиндра компрессора, головку цилиндра и закрутите болты с усилием 3,5 кг-м.

28) Проверните коленчатый вал, чтобы убедиться, что поршень компрессора не касается головки.

29) Установите масляный насос с маслоприёмником и затяните болты.

30) Установите корпус распределительных шестерен. Нанесите герметик и установите прокладки поддона (матерчатая поверхность прокладки в направлении к поддону). Установите поддон картера и затяните болты. Установите крышку корпуса распределительных шестерен с новой манжетой коленчатого вала.

31) Нагрейте ступицу демпфера колебаний до температуры +80°С. Установите втулку для манжеты на коленчатый вал. Установите сегментную шпонку на коленчатый вал и установите демпфер колебаний. Закрутите болт демпфера колебаний в коленчатом вале с помощью динамометрического ключа до момента 50-55 кг-м.

32) Поверните двигатель на рабочем стенде, при этом поддон должен быть обращен вниз.

- 33) Очистите верхнюю поверхность блока цилиндров и поверхность головки блока цилиндров. Удалите масло и другие вещества из отверстий головки блока цилиндров, чтобы избежать возможности появления трещин в блоке. Установите прокладку головки блока цилиндров, убедившись, что торец прокладки со знаком «top» (верх) обращен к головке блока цилиндров. Установите головку блока цилиндров и накройте впускные отверстие, чтобы избежать попадания чужеродного вещества в двигатель. Установите болты головки блока цилиндров и затягивайте болты в 3 этапа, с конечным усилием 14 кг-м, как описано в пункте 072.40.07.
- 34) Очистите толкатели и отверстия толкателей клапанов, смажьте маслом и установите толкатели. Вставьте штанги толкателей клапанов. Убедитесь в их правильном расположении, если они размещены по номерам для повторного использования.
- 35) Очистите опору осей коромысел и их гнезда в головке блока цилиндров и установите оси коромысел. Установите соединительную муфту и пружины с помощью специального инструмента № 312 589 02 61. Перед закреплением болтов опор осей коромысел посмотрите, чтобы шаровые пальцы были ослаблены для предотвращения предварительного давления на штоки толкателя клапана, и чтобы крепежные болты оси коромысла с резьбовыми головками были установлены в правильном положении для установки крышки головки блока цилиндров.
- 36) Отрегулируйте зазор клапанов как указано в пункте 072.40.02.
- 37) Установите верхний трубопровод охлаждения на головку блока цилиндров.
- 38) Установите топливный насос высокого давления (надлежащим образом проверенный и калиброванный) и отрегулируйте угол начала впрыска как это описано в пункте 028.10.02.
- 39) Установите крышку сапуна.
- 40) Установите форсунки (с новыми распылителями) и новые уплотнительные шайбы, после чего затяните гайки крепления, используя гаечный ключ 000 589 0209 с усилием 7 кг-м.
- 41) Установите перепускной трубопровод с новым уплотнительными шайбами и затяните штуцера до момента 2,5 кг-м. Важно убедиться, что соединения перепускной трубы герметичны, иначе дизельное топливо может подтекать в поддон картера, что приведет к разжижению моторного масла а затем и поломке двигателя.
- 42) Установите трубопроводы высокого давления и закрутите гайки крышки с усилием 2,5 кг-м. Установите резьбовые заглушки, устанавливающие трубопроводы высокого давления в головку цилиндра. Если необходимо, выровняйте трубопроводы высокого давления специальным инструментом 312 580 0085. Конусы трубопроводов высокого давления должны плотно прилагать к держателю жиклера и держателю нагнетательного клапана. Трубопроводы высокого давления должны быть герметичны.
- 43) Удалите крышки, закрывающие впускные отверстия и установите крышку головки блока цилиндров цилиндра с прокладкой, закрутите болты крышки головки блока цилиндров с усилием 2,5 кг-м.
- 44) Установите кронштейн для топливного фильтра. Установите двухконтурный топливный фильтр с новыми фильтрующими элементами и подсоедините топливопроводы.
- 45) Установите впускную трубу воздушного компрессора и закрепите её.
- 46) Установите прокладку на корпус водяного насоса, установите насос и закрепите его.
- 47) Установите шкив водяного насоса, насоса гидроусилителя рулевого управления, установите вентилятор. Установите болты крепления вентилятора со стопорными шайбами и закрутите с усилием 3,5 кг-м. Загните стопорные пластины над головками болтов.
- 48) Установите генератор переменного тока на блоке цилиндров. Зафиксируйте регулировочный болт со стопорной пластиной на корпусе распределительных шестерен.
- 49) Установите ремни генератора и отрегулируйте их натяжение. Центр вертикальной части ремня должен поддаваться на 8 - 13 мм при нажатии усилием 4 кг. Слишком свободная регулировка приводит к преждевременному износу ремней.

- 50) Установите насос гидроусилителя рулевого управления. Установите ремень насоса гидроусилителя. Центр горизонтальной части ремня должен поддаваться на 8 - 13 мм при нажатии усилием 4 кг.
- 51) Установите стартер на корпус маховика. Установите массовый провод на крепежный болт стартера.
- 52) Установите систему выпуска выхлопных газов.
- 53) Установите патрубок от воздушного фильтра на крышку головки блока цилиндров и затяните хомуты.
- 54) Закройте все отверстия на водяном насосе, топливном насосе и патрубке воздушного компрессора.

ИСПЫТАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

После сборки двигателя, как описано в предыдущем пункте, установите двигатель на испытательный стенд и проведите испытание следующим образом:

- 1) Подключите датчики давления масла и температуры воды.
- 2) Подсоедините термостат и водяные патрубки, подсоедините радиатор, заполните охлаждающей жидкостью и закройте крышку радиатора.
- 3) Подключите топливопроводы подачи топлива от испытательного стенда к ТНВД и топливопроводы слива к баку. Прокачайте систему.
- 4) Залейте любое из рекомендованных масел в масляный поддон и в масляный фильтр.
- 5) Проверьте и, если необходимо долейте масло.
- 6) Установите воздушный фильтр.
- 7) Подсоедините провода к аккумуляторной батарее и к стартеру. Подсоедините генератор переменного тока. Убедитесь, что провод аккумулятора с отрицательным зарядом заземлён.
- 8) Снимите крышку головки цилиндра и убедитесь, что масло течёт по коромыслам, когда запускается двигатель. Установите крышку головки блока цилиндров.
- 9) Заведите двигатель после нажатия на рычаг ТНВД. Верните рычаг управления подачей топлива ТНВД до положения холостого хода, как только двигатель заведётся.
- 10) Убедитесь, что давление масла не менее $1,5 \text{ кг/см}^2$ на холостом ходу.
- 11) Двигатель должен поработать с большими оборотами без нагрузки несколько минут. Проверьте, нет ли подтекания масла, дизельного топлива, охлаждающей жидкости или подсосывания воздуха. Устраните выявленные неисправности.
- 12) Подсоедините двигатель к нагрузочному стенду и проверьте его по следующей технической карте:

Таблица 50

| Число оборотов двигателя мин -1 | Нагрузка кг | Время, мин | Полученный крутящий момент, Н-м |
|---------------------------------|-------------|------------|---------------------------------|
| 800 | $5 \pm 0,5$ | 4 | 00,0 |
| 1200 | $5 \pm 0,5$ | 5 | 12,1 |
| 2000 | $5 \pm 0,5$ | 8 | 18,3 |
| 2400 | $5 \pm 0,5$ | 8 | 27,4 |
| 2800 | $5 \pm 0,5$ | 5 | 29,0 |
| Сумма | — | 30 | — |

- 13) Длина рычага для динамометра должна быть 716 мм. Для динамометров, имеющих рычаг другой длины должна быть другая нагрузка, чем та, которая и может быть рассчитана путём умножения нагрузки, данной в технической карте на 0,716 и делением этого на длину рычага динамометра, используемого для испытаний. Например, когда динамометр, имеющий длину рычага 0,358 метра, нагрузка в 5кг. данная в карте, должна быть заменена по формуле: $(5 \cdot 0,716) / 0,358 = 10 \text{ кг}$.

- 14) Дав поработать двигателю в течение 30мин, уменьшите нагрузку динамометра до 0.

Отпустите контрольную рейку и позвольте двигателю работать на холостом ходу хотя бы 5 минут перед остановкой двигателя. Когда двигатель разогрет, затяните гайки головки цилиндра в нужной последовательности до момента 14 кг-м. Отрегулируйте зазор между штоком клапана и бойком коромысла см. пункт 072.40.02.

15) Запустите двигатель и проверьте на наличие подтекания масла, охлаждающей жидкости, воздуха и особенно дизельного топлива в трубопроводах высокого давления. Исправьте если необходимо.

16) Проведите испытание эксплуатационных качеств в следующем порядке:

17) Плавно нажмите на рычаг ТНВД до положения полной нагрузки и удерживайте в этом положении. Изменяйте нагрузку во время работы двигателя на следующих скоростях (см. таб. 51). Записывайте нагрузку и потребление топлива.

18) Во время испытаний обороты в минуту двигателя должны проверяться точным тахометром. Мощность должно вырабатываться в соответствии с техническими требованиями завода изготовителя. Максимальные обороты двигателя должны быть не выше 3100 об/мин. Давление масла должно быть 5кг/см^2 . позвольте двигателю работать на холостом ходу на оборотах 600об/мин., и запишите давление масла. Оно должно быть не менее $1,0\text{кг/см}^2$. Если работа двигателя соответствует техническим требованиям и давление масла и температура охлаждающей жидкости в норме, то такой двигатель считается удовлетворительным и принимается для эксплуатации на автобусе.