

Заволжский филиал ООО «УАЗ»



ДВИГАТЕЛЬ ЗМЗ – 5245.10
со сцеплением

Руководство по эксплуатации
(издание четвертое)

г.Заволжье
2020г.

Руководство содержит описание основных конструктивных особенностей, правила эксплуатации и технического обслуживания двигателя ЗМЗ-5245.10 со сцеплением и его исполнений. Руководство предназначено для всех лиц, связанных с эксплуатацией указанного двигателя.

Конструкция двигателя постоянно совершенствуется, поэтому отдельные узлы и агрегаты могут отличаться от описанных в настоящем руководстве.

Ответственный редактор – Главный конструктор ЗФ ООО «УАЗ» В.Л.Жбанников.

Все замечания по конструкции и работе двигателя, а также пожелания и предложения по содержанию настоящего руководства просим направлять по адресу: 606522, г.Заволжье, Нижегородской обл., ул.Советская, д.1 «А», ЗФ ООО «УАЗ», Управление главного конструктора, Отдел двигателей или на адрес электронной почты: sv.panasenko@sollers-auto.com.

ВВЕДЕНИЕ

Перед началом эксплуатации внимательно изучите настоящее руководство и соблюдайте все его требования. Срок службы двигателя в значительной степени зависит от регулярного и тщательного ухода за ним. Руководство содержит необходимые указания, точное и неуклонное соблюдение которых обеспечит вам безотказную и длительную работу двигателя.

Двигатель ЗМЗ-5245.10 и его исполнения предназначены для установки на автобусы ПАЗ-3203, ПАЗ-3205, ПАЗ-3206 и их модификации производства «Павловского автобусного завода».

Двигатель ЗМЗ-5245.10 и его исполнения восьмицилиндровые, V – образные, оборудованы комплексной микропроцессорной системой управления подачи топлива и зажиганием. Двигатели ЗМЗ-5245.10 могут выпускаться в исполнениях, предназначенных для работы только на бензине, для работы на двух видах топлива - на бензине или сжиженном нефтяном газе, на бензине или компримированном природном газе, а также для работы на компримированном природном газе с запуском на бензине.

Двигатель ЗМЗ-5245.10 и его исполнения выпускаются в климатическом исполнении «У2» (по ГОСТ 15150), предназначенные для эксплуатации в умеренном климате при значениях температуры окружающего воздуха от минус 45 °С до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре плюс 25 °С.

Общий вид двигателя показан на рис.1, вид двигателя спереди, справа, слева и сверху - на рис.2-6.

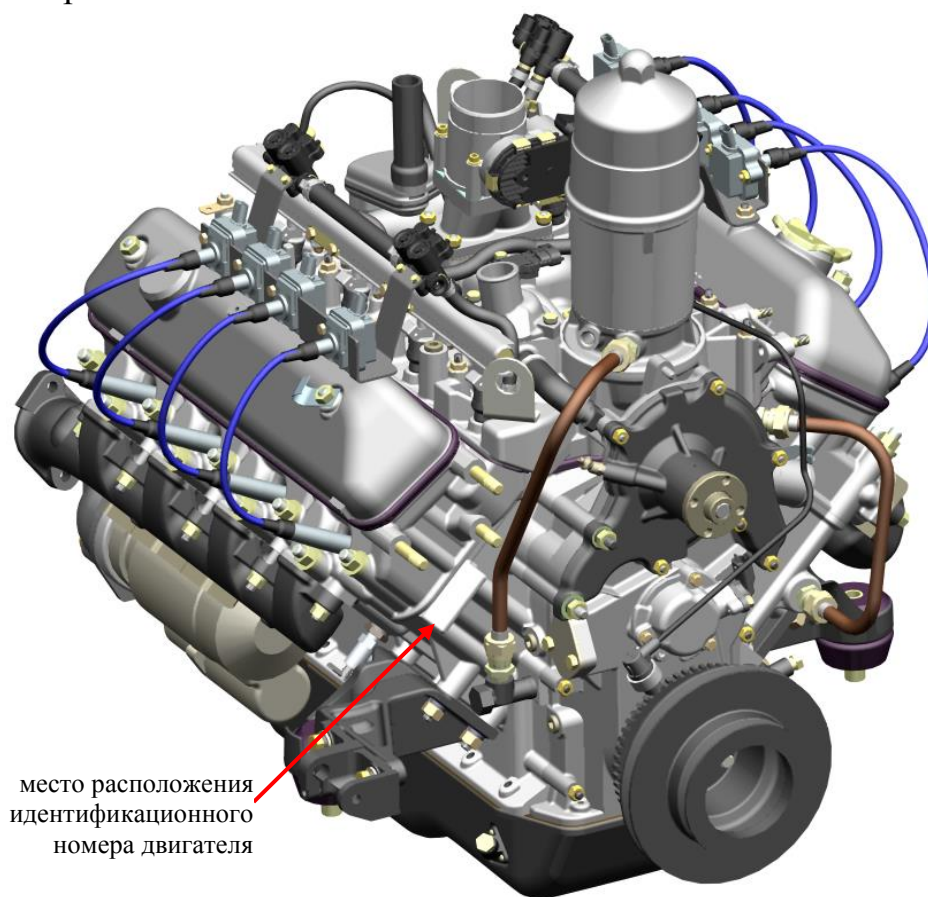


Рис.1. Общий вид двухтопливного двигателя

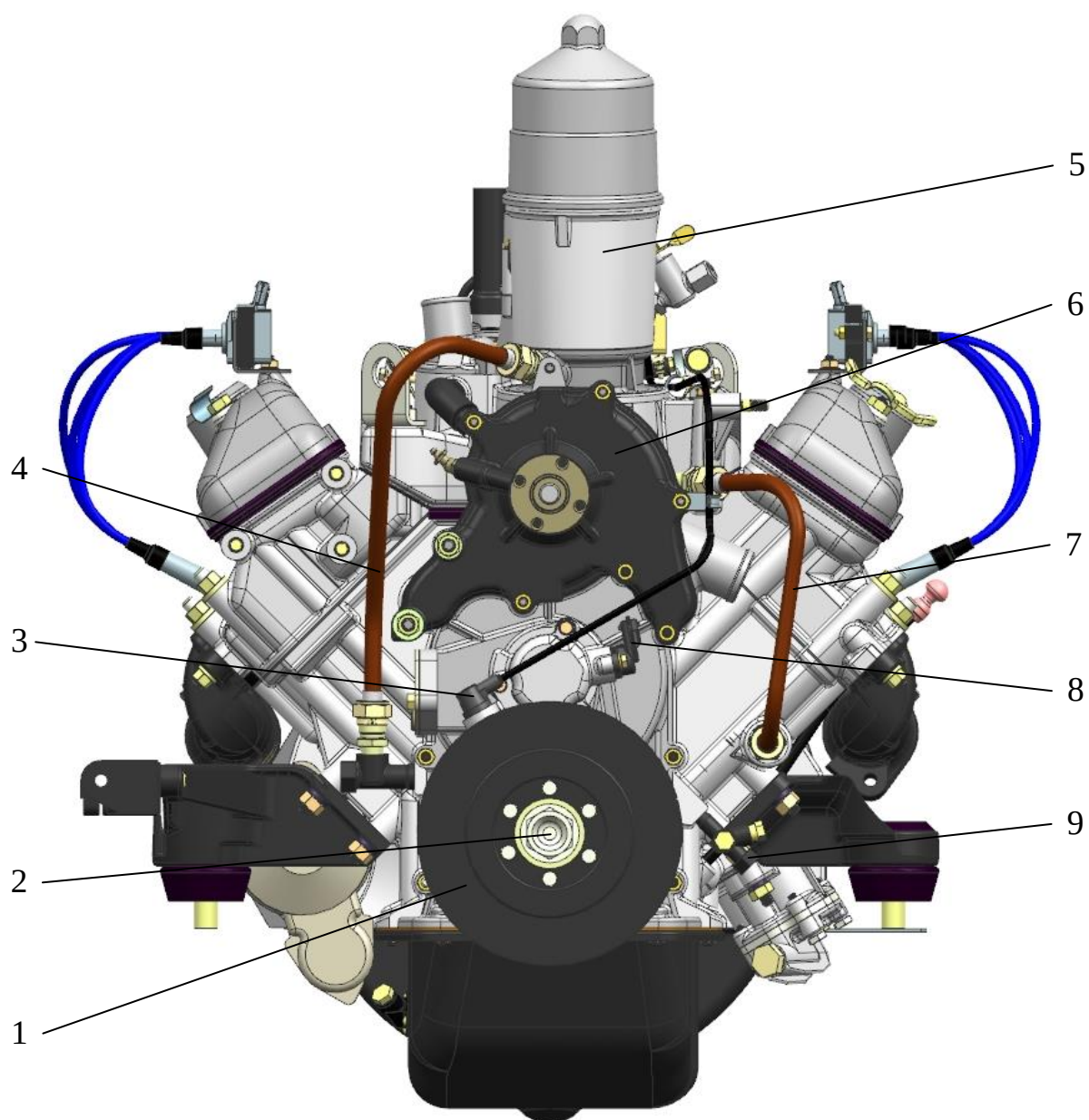


Рис.2. Вид бензинового двигателя спереди:

1 – шкив коленчатого вала; 2 – стяжной болт; 3 – датчик положения коленчатого вала;
 4 – трубка выпускная масляного фильтра; 5 – масляный фильтр; 6 – водяной насос;
 7 – трубка впускная масляного фильтра; 8 – датчик фазы; 9 – штуцер датчиков давления масла

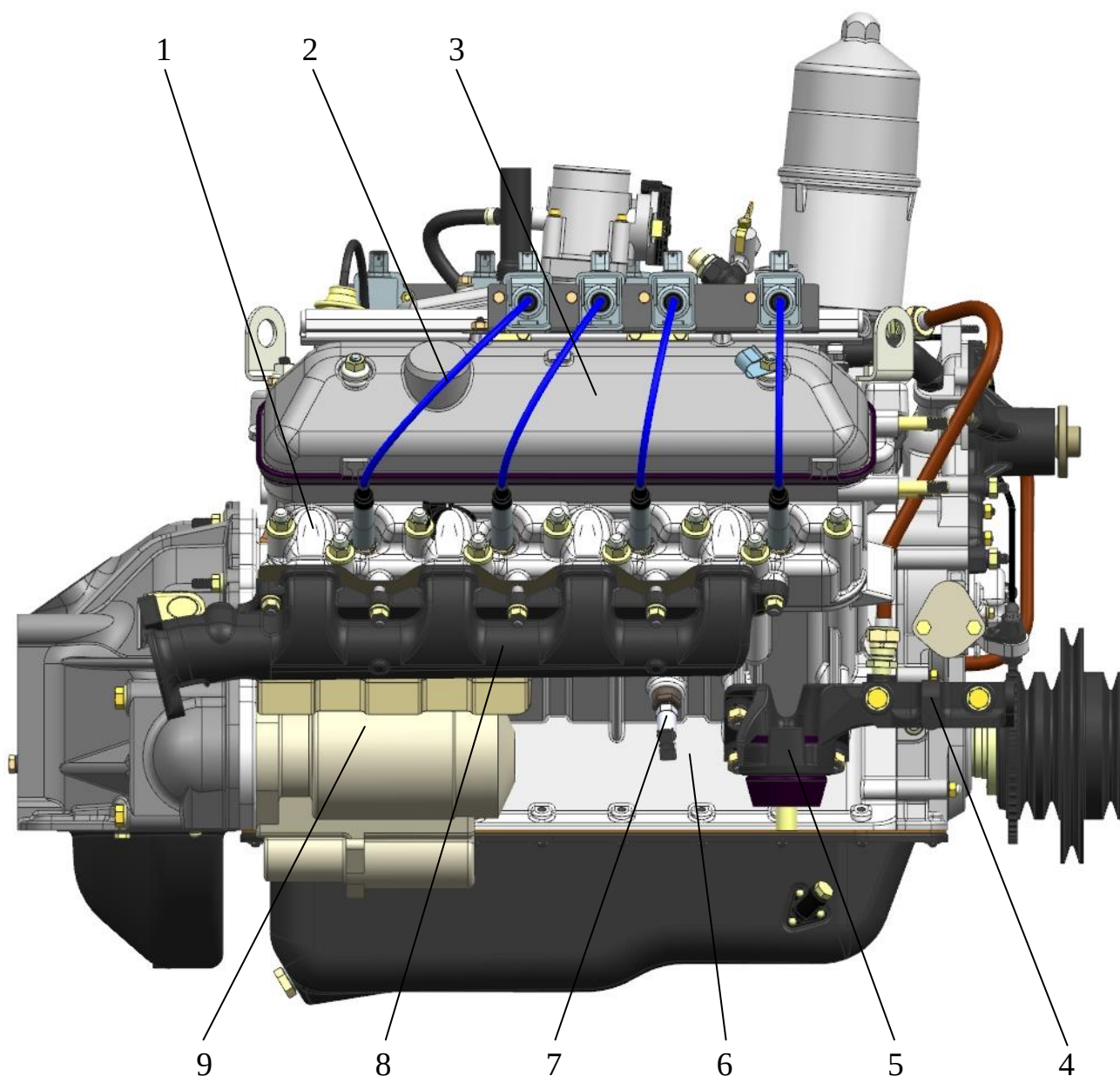


Рис.3. Вид бензинового двигателя слева:

1 – головка цилиндров; 2 – провод высокого напряжения; 3 – правая крышка коромысел;
 4 – кронштейн генератора; 5 – правый кронштейн опоры двигателя; 6 – блок цилиндров;
 7 – краник слива охлаждающей жидкости; 8 – правый выпускной коллектор; 9 – стартер

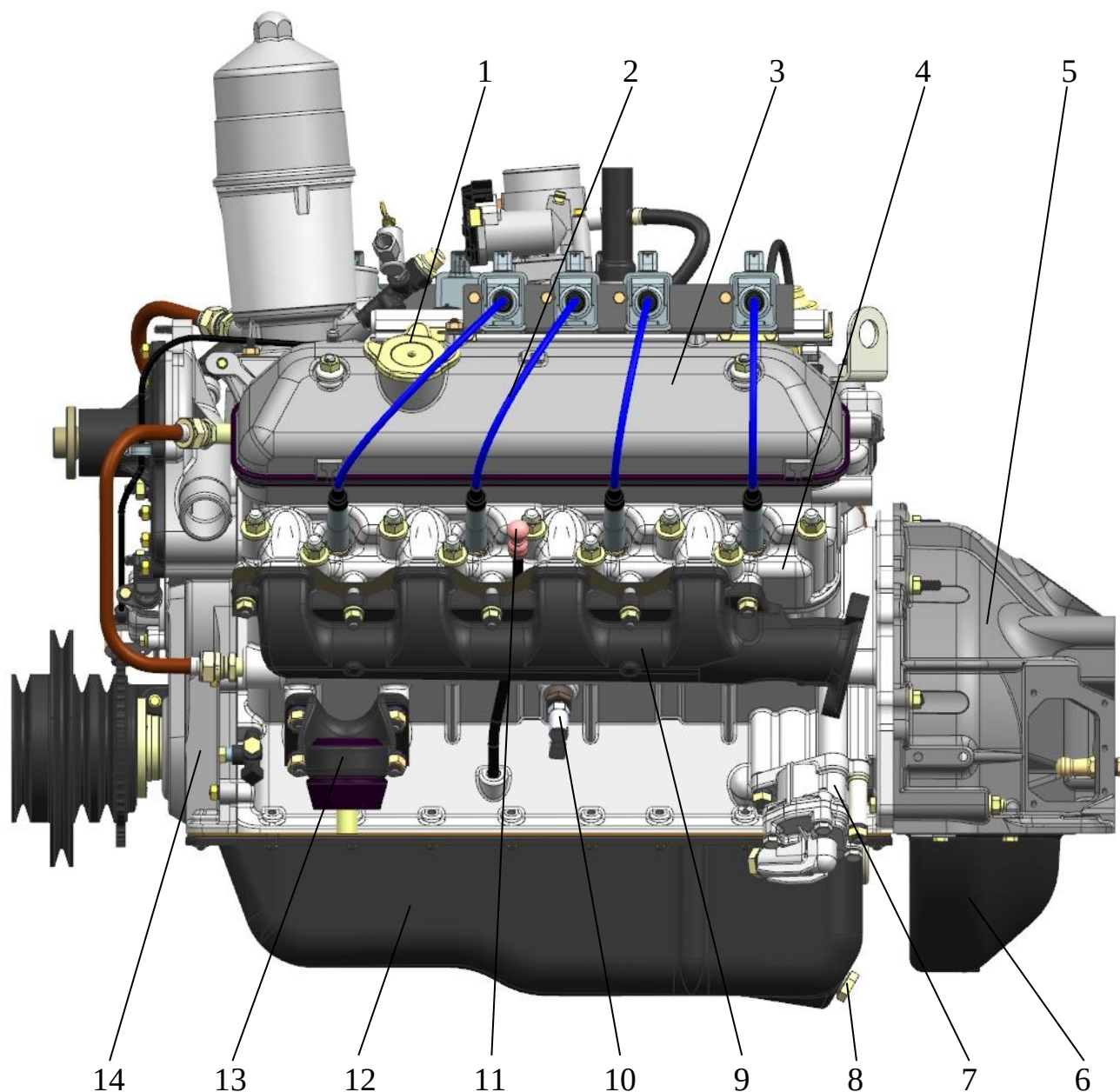


Рис.4. Вид бензинового двигателя справа:

1 – крышка маслосливного патрубка; 2 – провод высокого напряжения; 3 – левая крышка коромысел; 4 – головка цилиндров; 5 – верхняя часть картера сцепления; 6 – нижняя часть картера сцепления; 7 – масляный насос; 8 – сливная пробка масляного картера; 9 – левый выпускной коллектор; 10 – краник слива охлаждающей жидкости; 11 – стержневой указатель уровня масла; 12 – масляный картер; 13 – левый кронштейн опоры двигателя; 14 – крышка распределительных шестерен

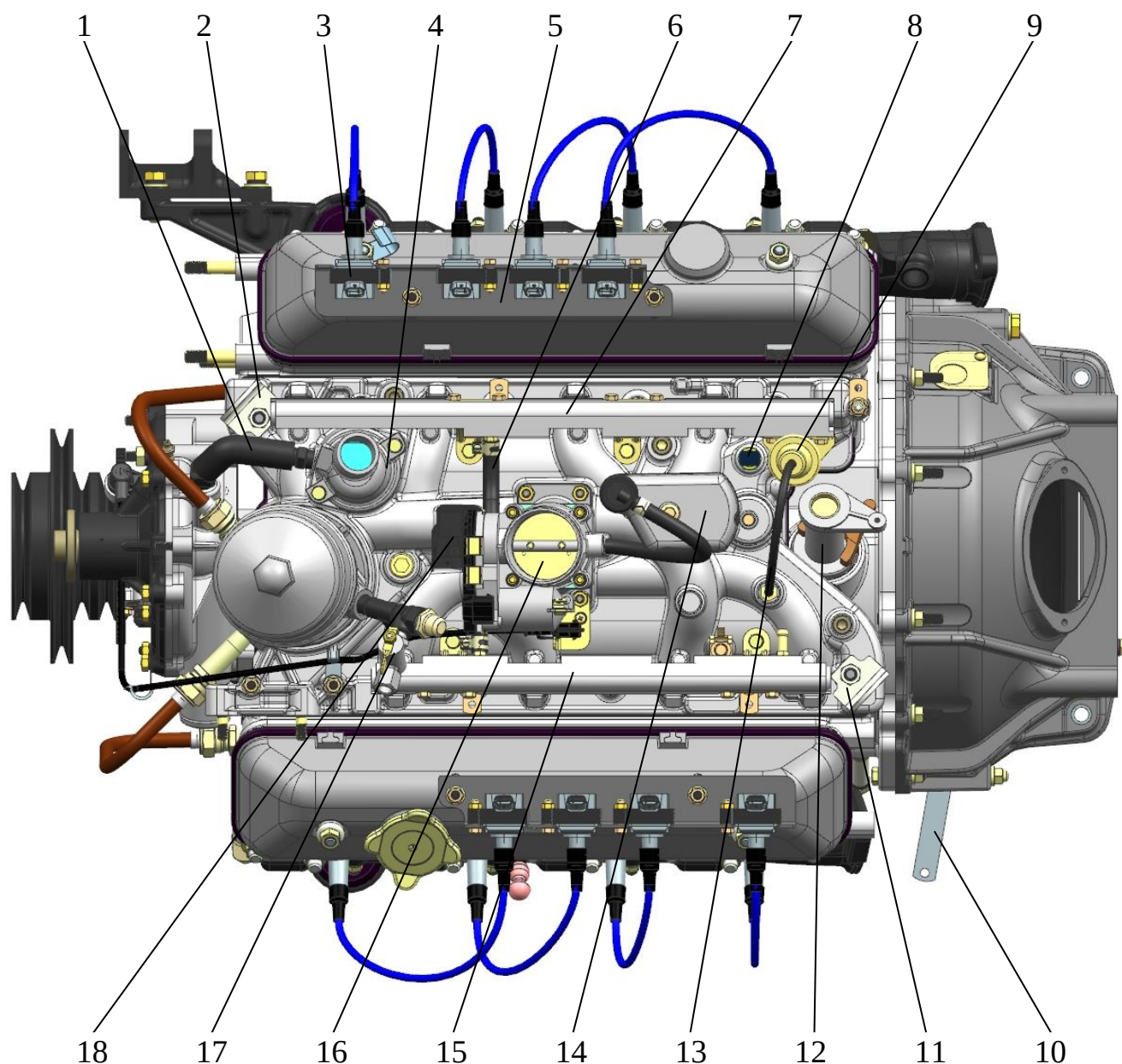


Рис.5. Вид бензинового двигателя сверху:

1 – перепускной шланг; 2 – скоба подъема двигателя; 3 – катушка зажигания; 4 – крышка корпуса термостата; 5 – кронштейн катушек зажигания; 6 – соединительный шланг топливопровода подачи бензина; 7 – правый бензиновый топливопровод с форсунками; 8 – датчик температуры охлаждающей жидкости; 9 – регулятор давления топлива (бензина); 10 – скоба оттяжной пружины вилки выключения сцепления; 11 – скоба подъема двигателя; 12 – привод масляного насоса; 13 – шланг отбора разрежения; 14 – маслоотделитель; 15 – левый бензиновый топливопровод с форсунками; 16 – дроссельный модуль; 17 – краник масляного радиатора; 18 – датчик абсолютного давления и температуры

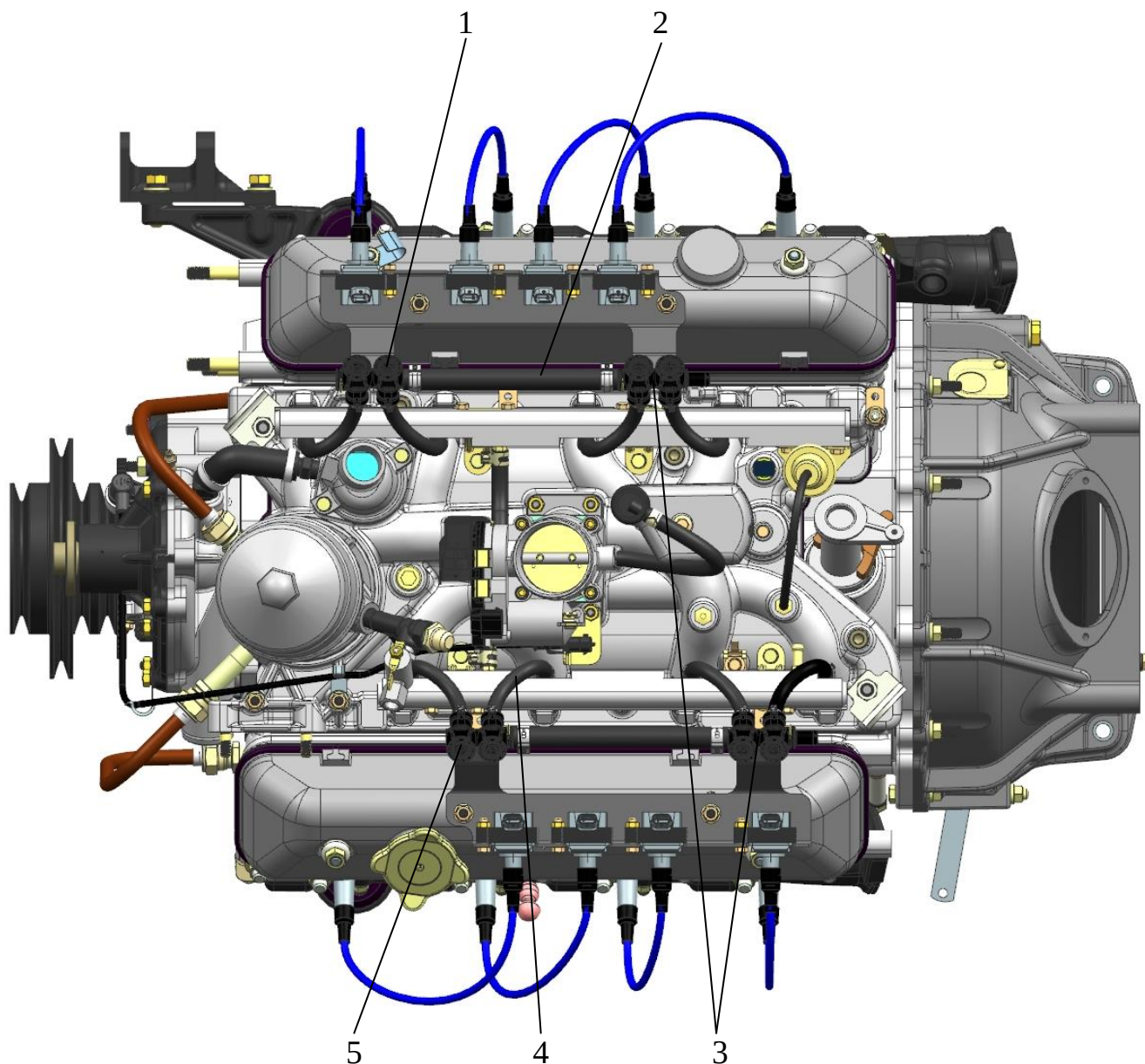


Рис.6. Вид двухтопливного двигателя сверху:

1 – правый блок электромагнитных клапанов подачи газа; 2 – соединительный шланг топливопровода подачи газа; 3 – блок электромагнитных клапанов подачи газа; 4 – шланг топливопровода подачи газа; 5 – левый блок электромагнитных клапанов подачи газа

1. МАРКИРОВКА ДВИГАТЕЛЯ

Идентификационный номер двигателя выбит в две строчки на необработанной поверхности площадки, расположенной с правой стороны блока цилиндров в верхней его части у переднего торца (рис.1).

Идентификационный номер двигателя состоит из международного идентификационного кода изготовителя, описательной и указательной частей.

Пример нанесения идентификационного номера двигателя показан на рис.7.

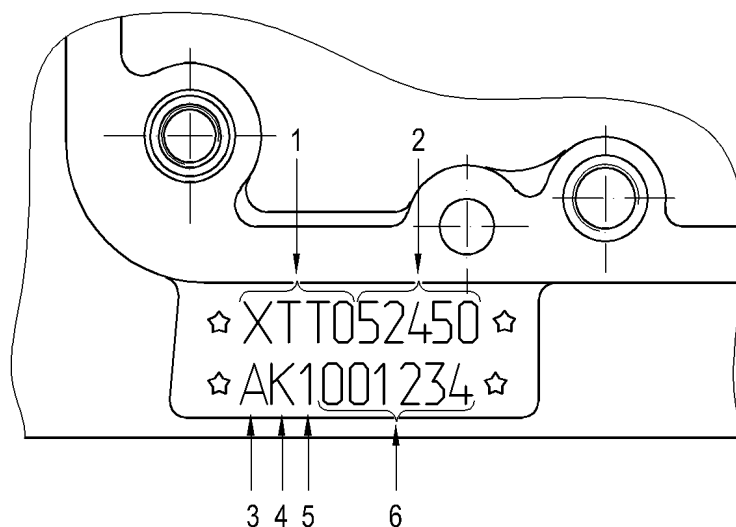


Рис.7. Идентификационный номер двигателя:

1 – международный идентификационный код изготовителя.

Описательная часть (состоит из шести знаков):

2 – обозначение модели двигателя (состоит из пяти цифр). Если модель двигателя состоит из менее пяти цифр, то в обозначении модели на неиспользуемые места справа указываются нули. Т.е. модель двигателя «5245», а не «52450»;

3 – код обозначения комплектации двигателя (ноль или буква латинского алфавита).

Указательная часть (состоит из восьми знаков):

4 – код года изготовления («K» – 2019, «L» – 2020, «M» – 2021, «N» – 2022, «P» – 2023, «R» – 2024, «S» – 2025, «T» – 2026, «V» – 2027, «W» – 2028, «X» – 2029, «Y» – 2030, «1» – 2031...«9» – 2039);

5 – цифровой код сборочного подразделения завода-изготовителя двигателя;

6 – порядковый номер двигателя с начала года.

Комплектация двигателя указывается на левой крышке коромысел на самоклеящейся этикетке.

Номер блока цилиндров двигателя расположен с переднего торца блока на верхней горизонтальной поверхности, образованной приливом под фланец крепления крышки распределительных шестерен.

2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДВИГАТЕЛЯ ЗМЗ-5245.10 СО СЦЕПЛЕНИЕМ

Модель	ЗМЗ-5245.10			
Тип	С распределенным впрыском топлива и искровым зажиганием, работающий на бензине	С распределенным впрыском топлива и искровым зажиганием, работающий на бензине или СНГ	С распределенным впрыском топлива и искровым зажиганием, работающий на бензине или КПП	С распределенным впрыском топлива и искровым зажиганием, работающий на КПП
Число и расположение цилиндров	8, V-образное, под углом 90°			
Число тактов	4			
Порядок работы цилиндров	1-5-4-2-6-3-7-8			
Диаметр цилиндра × ход поршня, мм	92×88			
Рабочий объем двигателя, л	4,67			
Степень сжатия	8,3			
Номинальная мощность при частоте вращения коленчатого вала 3200±100 мин ⁻¹ по ГОСТ Р 41.85 (Правила 85 ЕЭК ООН), кВт (л.с.)	98,7 (134,2)	<u>98,7 (134,2)</u> 95,1 (129,3)	<u>98,7 (134,2)</u> 85,9 (116,8)	85,9 (116,8)
Максимальный крутящий момент при частоте вращения коленчатого вала 2600±200 мин ⁻¹ по ГОСТ Р 41.85 (Правила 85 ЕЭК ООН), Н·м (кгс·м)	308 (31,4)	<u>308 (31,4)</u> 293,9 (29,96)	<u>308 (31,4)</u> 269,4 (27,5)	269,4 (27,5)
Минимальная частота вращения коленчатого вала холостого хода, мин ⁻¹	650 ± 50			
Повышенная частота вращения коленчатого вала холостого хода, мин ⁻¹	2000...2100			

Максимальная частота вращения коленчатого вала холостого хода, мин⁻¹

3600 ± 50

Система подачи бензина

Распределённый впрыск бензина электромагнитными форсунками во впускные каналы впускной трубы

Система подачи газа

В каналы впускной трубы отдельным электромагнитным клапаном для каждого цилиндра

Воздушный фильтр

Сухого типа, с бумажным сменным фильтрующим элементом (устанавливается на автобусе)

Система смазки

Комбинированная, с масляным радиатором

Масляный насос

Шестеренчатого типа, односекционный

Масляный фильтр

Бумажный, полнопоточный, со сменным бумажным фильтрующим элементом 55.P-440A-1-06 или 524500.1017140-00

Система охлаждения двигателя

Жидкостная, закрытого типа, с принудительной циркуляцией

Водяной насос

Центробежный, привод клиноременный от коленчатого вала

Термостат

Одноклапанный, с температурой открытия основного клапана 80 ± 2 °С

Система вентиляции картера

Закрытая, с принудительным отсосом картерных газов

Комплексная микропроцессорная система управления двигателем

Управляет подачей воздуха, топлива и зажиганием

Свечи зажигания

типа NR17YC-F ф.«Brisk», искровая, с помехоподавительным резистором, зазор между электродами свечи 0,80...0,95 мм

Сцепление

Одноступенчатое, фрикционное

3. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Надежная работа двигателя гарантируется только при использовании рекомендуемых заводом сортов топлив, масел и охлаждающих жидкостей.

Внимание! Запрещается применение топлива, моторных масел и охлаждающих жидкостей, не указанных в настоящем руководстве.

3.1 Топливо

3.1.1. Двигатель ЗМЗ-5245.10, работающий на бензине:

Основное топливо - неэтилированный бензин с октановым числом 92 по ГОСТ 32513-2013, ГОСТ Р 51105-97. Допускается применение неэтилированного бензина с октановым числом 95 по ГОСТ 32513-2013, ГОСТ Р 51866-2002.

3.1.2. Двигатель ЗМЗ-5245.10 двухтопливный, работающий на бензине или сжиженном нефтяном газе:

Бензин – см. п. 3.1.1.

Основное газовое топливо – пропан-бутан автомобильный (ПБА) ГОСТ Р 52087-2018. Допускается применение пропана автомобильного (ПА) ГОСТ Р 52087-2018.

3.1.3. Двигатель ЗМЗ-5245.10 двухтопливный, работающий на бензине или компримированном природном газе:

Бензин – см. п.3.1.1.

Газовое топливо – компримированный природный газ (КПГ) ГОСТ 27577-2000.

3.1.4. Двигатель ЗМЗ-5245.10, работающий на компримированном природном газе:

Компримированный природный газ (КПГ) ГОСТ 27577-2000.

3.2 Моторное масло

Внимание! Запрещается смешивание моторных масел различных торговых марок и различных фирм производителей. При переходе на масло другой марки или другой фирмы обязательно промыть систему смазки двигателя промывочным маслом.

По СТО ААИ 003-05: Б4 и выше (Б5, Б6 и т.д.).

По API: SG и выше (SH, SJ, SL, SM, SN и т.д.).

Всесезонно применять масло классов вязкости по SAE J 300:

- в средней полосе: 10W-30, 10W-40, 15W-30, 15W-40, 20W-30;
- в северных районах: 5W-30, 5W-40;
- в южных районах: 20W-40, 20W-50

Летом применять масло классов вязкости по SAE J 300:

- в средней полосе: 30;

- в южных районах: 40, 50.

Заправочный объём - 10 л по верхнюю метку «П» указателя уровня масла без учета заправочного объёма радиатора.

3.3 Охлаждающая жидкость

Для заливки в двигатель использовать следующие низкотемпературные охлаждающие жидкости (табл.1).

Таблица 1

Основные	Дублирующие	Температура применения
ОЖ-40 «Лена» ТУ 113-07-02 “Cool Stream Standard-40” ТУ 2422-002-13331543	Тосол-А40М ТУ 6-57-95-96 «Тосол-ТС FELIX-40 СТАН-ДАРТ» ТУ 2422-006-36732629	Выше минус 40 °С
ОЖ-65 «Лена» ТУ 113-07-02	Тосол-А65М ТУ 6-57-95	Выше минус 65 °С

Также допускаются другие охлаждающие жидкости, соответствующие ГОСТ 28084.

Допускается применение мягкой воды в качестве охлаждающей жидкости - для летней эксплуатации при условии содержания растворенных солей не более 6 мг-экв на 1 литр и обязательной промывкой системы охлаждения перед зимним сезоном эксплуатации.

Заправочный объём - 10,5 л без учета заправочного объёма радиатора, отопителя салона, расширительного бачка и соединительных шлангов.

4. ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ

4.1 Требования пожарной безопасности

При эксплуатации и техническом обслуживании двигателя следует соблюдать следующие правила пожарной безопасности:

1. Двигатель должен содержаться в чистом состоянии. Причины утечек бензина и моторного масла должны своевременно выявляться и устраняться.

2. Не отсоединять подающий бензиновый топливопровод при работе двигателя или сразу после его остановки, так как бензин в топливопроводы двигателя подается под давлением и возникает вероятность пожара.

3. Запрещается пользоваться открытым огнем для устранения каких-либо неисправностей, прогрева масляного картера двигателя, топливопроводов и т.п.

4. Следить, чтобы во время работы двигателя вблизи выпускного коллектора не было легко воспламеняющихся материалов.

5. Слив горюче-смазочных материалов (ГСМ) производить в специальные ёмкости, не допуская их пролива.

6. Следить за исправностью изоляции проводов и наличием изоляционных втулок. При обнаружении повреждения изоляции немедленно заменить поврежденный провод или жгут проводов.

7. Не допускать неисправности наконечников высоковольтных проводов. Образование искры вблизи двигателя может привести к воспламенению паров бензина и покрытых маслом деталей.

8. Основным требованием техники пожарной безопасности при эксплуатации двигателя на газе является регулярная проверка герметичности системы питания газом и немедленное устранение причин, вызывающих утечки.

Значительные утечки газа обнаруживаются на слух или по обмерзанию соединений, пропускающих газ. Небольшие утечки обнаруживаются смачиванием соединений мыльным раствором. **Запрещается производить проверку герметичности соединений открытым пламенем!**

9. Запрещается работа двигателя при наличии утечек газа.

4.2 Предупреждения

1. Техническое обслуживание и устранение неисправностей производить при неработающем двигателе.
2. В случае аварии немедленно остановить двигатель.
3. Запрещается производить прогрев двигателя в закрытом помещении, не имеющем хорошей вентиляции, во избежание отравления угарным газом.
4. Не пользоваться просторной одеждой при обслуживании и регулировании двигателя.
5. Запрещается выливать ГСМ в открытый грунт и в канализацию. Отработанные ГСМ в герметичной упаковке следует сдавать на станцию технического обслуживания для их утилизации или регенерации в установленном порядке.
6. Низкотемпературная охлаждающая жидкость является пищевым ядом, поэтому при работе с ней необходимо соблюдать следующие правила:
 - избегать любых операций, в результате которых жидкость или ее пары могут попасть в полость рта;
 - не давать высохнуть жидкости, попавшей на кожу, а сразу же смыть теплой водой с мылом;
 - не допускать проливания жидкости в моторном отсеке автобуса или в помещении. Облитое место необходимо смыть водой, помещение проветрить;
 - облитую одежду перед стиркой высушить вне помещения.

5. ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

5.1 Цилиндро-поршневая группа и кривошипно-шатунный механизм

Порядок нумерации цилиндров двигателя показан на рис.8.

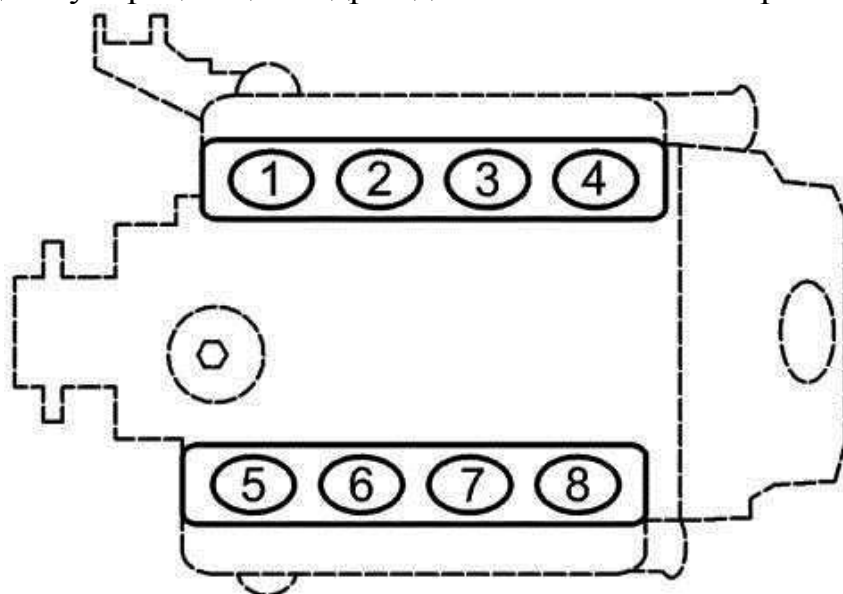


Рис.8. Порядок номеров цилиндров

Подтяжка гаек крепления головок цилиндров к блоку цилиндров производить на холодном двигателе в порядке, указанном на рис.9. Подтяжку следует выполнять специальным динамометрическим ключом моментом $88,2 \dots 93,2 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ($9,0 \dots 9,5 \text{ кгс} \cdot \text{м}$).

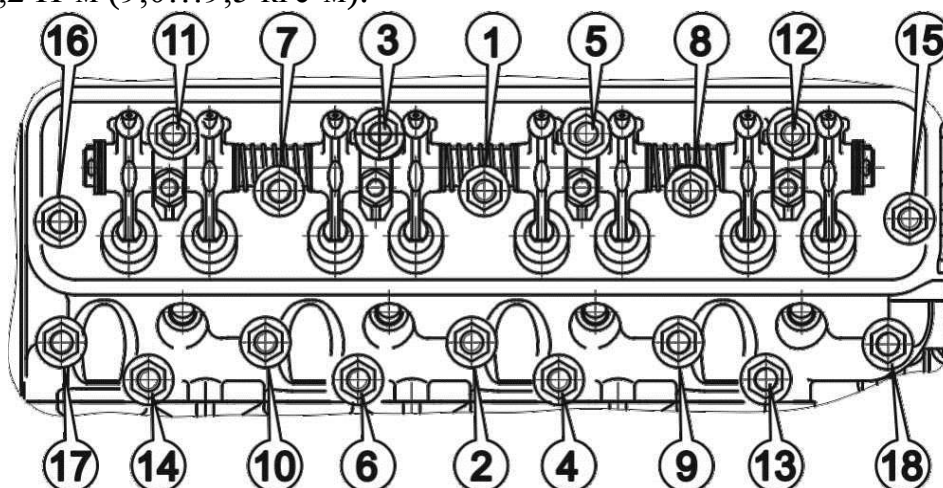


Рис.9. Порядок подтяжки гаек крепления головок цилиндров

Перед подтяжкой отвернуть гайки стоек оси коромысел и, приподняв стойки вместе с осью, обеспечить доступ к гайкам крепления головок цилиндров. После подтяжки гаек головок цилиндров вновь затянуть отвернутые гайки стоек оси коромысел и произвести подтяжку гаек крепления впускной трубы.

Подтяжка гаек крепления впускной трубы должна производиться со всей внимательностью во избежание попадания охлаждающей жидкости в масло. Подтяжку гаек впускной трубы производить в последовательности, указанной на рис.10.

Момент затяжки гаек:

- 19,6...24,5 Н·м (2,0...2,5 кгс·м) гаек поз.1-2, 5-12;
- 24,5...29,4 Н·м (2,5...3,0 кгс·м) гаек поз.3, 4.

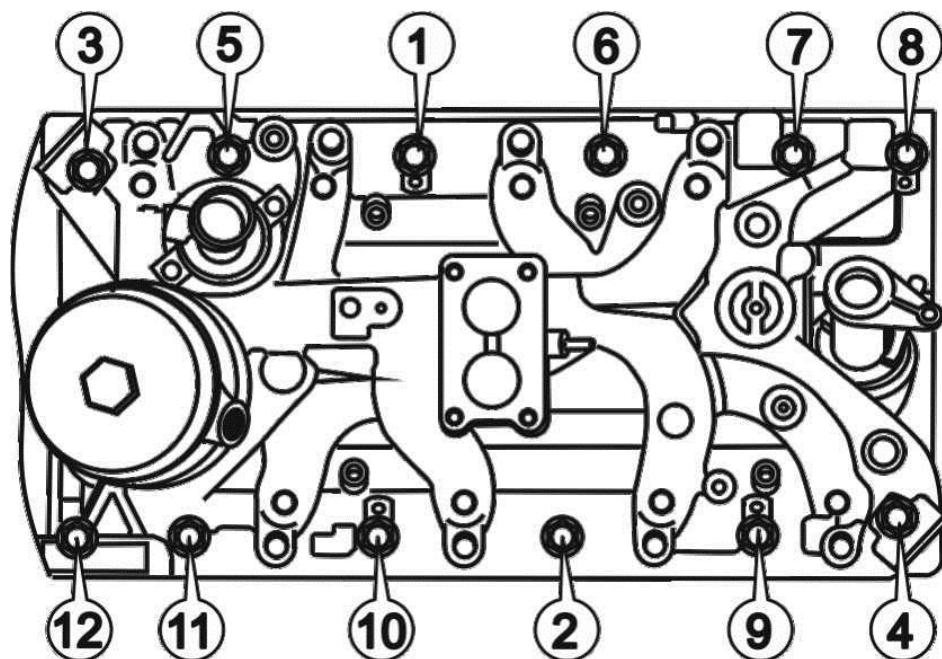


Рис.10. Порядок затяжки гаек впускной трубы

5.2 Газораспределительный механизм

Механизм газораспределения - верхнеклапанный с нижним расположением распределительного вала в блоке цилиндров. Привод клапанов от распределительного вала осуществляется через толкатели 2 (рис.11), штанги 5, гидрокомпенсаторы 8 и коромысла 9. Количество клапанов на цилиндр – два.

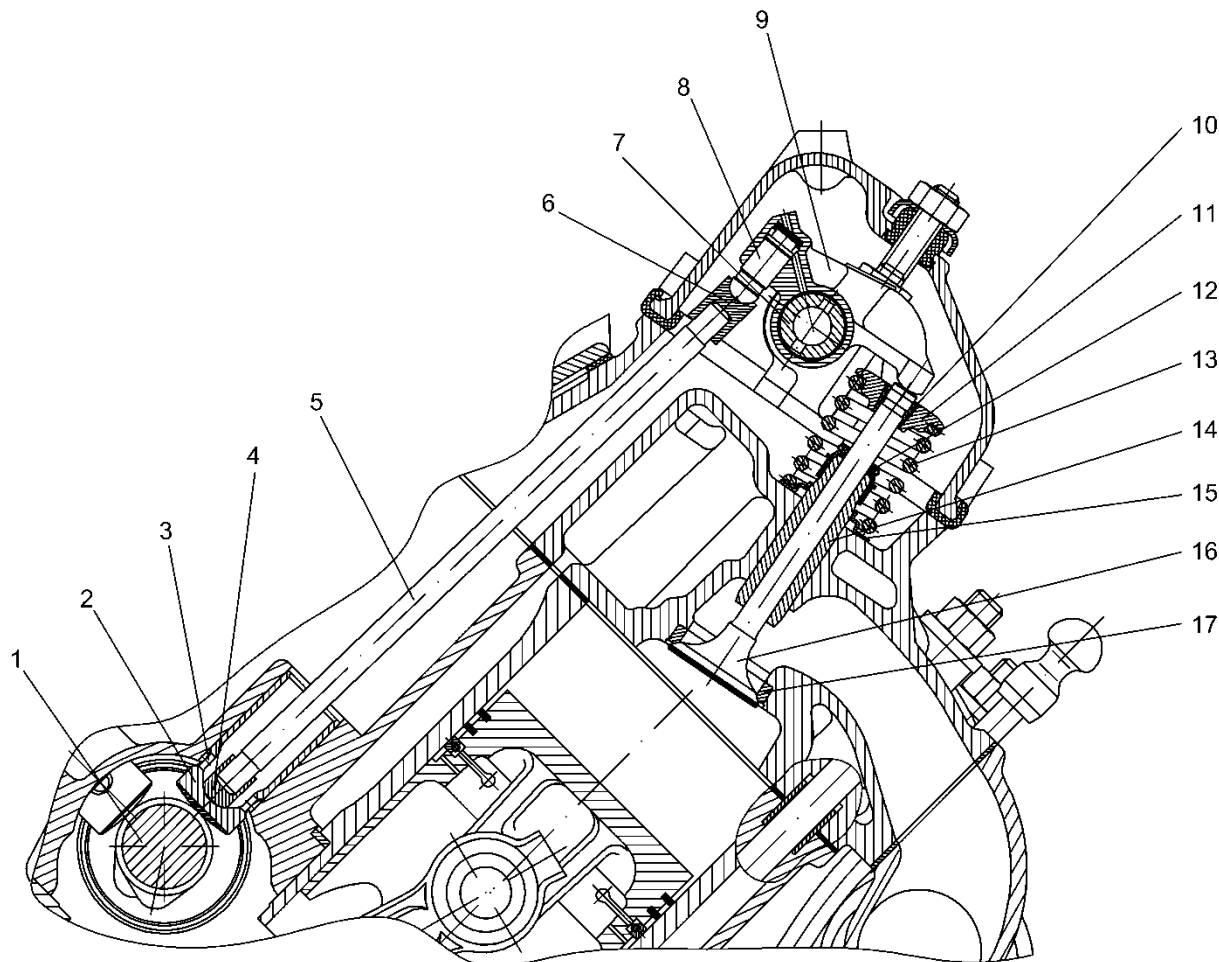


Рис.11. Привод клапанов:

1 – распределительный вал; 2 – толкатель; 3 – отверстие толкателя для выхода масла; 4,6 – нижний и верхний наконечники штанги; 5 – штанга; 7 – ось коромысел; 8 – гидрокомпенсатор; 9 – коромысло; 10 – сухарь; 11 – тарелка пружины; 12 – маслоотражательный колпачек; 13 – пружина клапана; 14 – направляющая втулка; 15 – опорная шайба пружины клапана; 16 – выпускной клапан; 17 – седло

Применение гидрокомпенсаторов исключает необходимость регулировки тепловых зазоров в приводе клапанов. Гидрокомпенсатор устанавливается в гнездо коромысла 8 (рис.12) с опорной шайбой 5 и удерживается в коромысле за счет пружинного кольца 4 в канавке на наружной поверхности гидрокомпенсатора.

Опорная шайба при установке должна быть сориентирована плоской поверхностью с тремя канавками в сторону гидрокомпенсатора, что необходимо для непрерывной подачи масла во внутреннюю полость гидрокомпенсатора и выхода воздуха из полости гидрокомпенсатора.

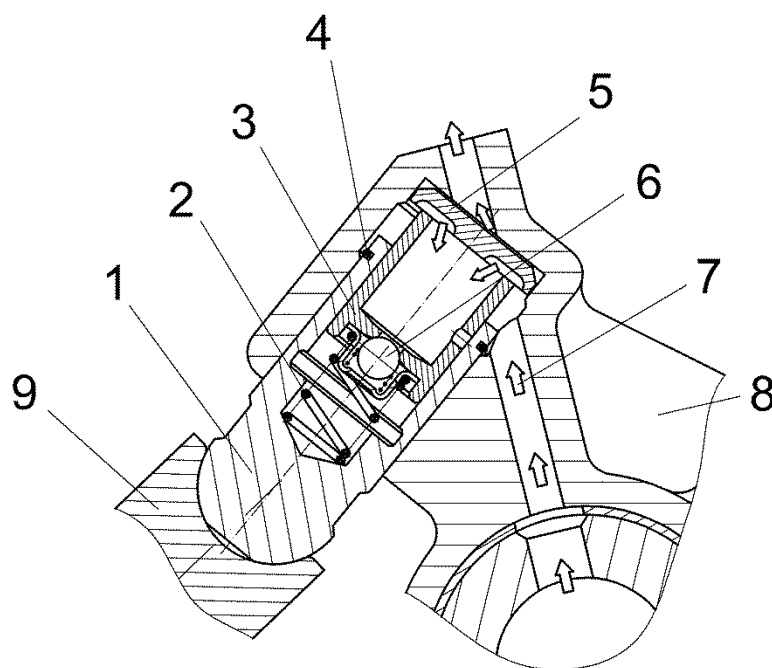


Рис.12. Гидрокомпенсатор:

1 – корпус гидрокомпенсатора; 2 – пружина; 3 – плунжер; 4 – пружинное кольцо; 5 – опорная шайба; 6 – обратный шариковый клапан; 7 – масло; 8 – коромысло; 9 – верхний наконечник штанги

После запуска холодного двигателя возможно появление стуков гидрокомпенсаторов вследствие того, что холодное масло не успевает полностью заполнить полость гидрокомпенсаторов. По мере прогрева двигателя стуки должны исчезнуть.

Если стуки не исчезнут через 30 минут и более после прогрева двигателя до температуры охлаждающей жидкости 80...90 °С, то необходимо проверить подачу масла к гидрокомпенсаторам или заменить неисправные гидрокомпенсаторы.

5.3 Система охлаждения

Система охлаждения двигателя – жидкостная, закрытая, с принудительной циркуляцией жидкости, оборудована термостатом.

Контроль за температурой охлаждающей жидкости осуществляется по стрелочному указателю температуры охлаждающей жидкости и по контрольной лампе аварийной температуры в системе охлаждения, расположенных на щитке приборов кабины автобуса.

Для заполнения системы охлаждения двигателя необходимо применять только рекомендованные низкотемпературные охлаждающие жидкости. Допускается применение чистой «мягкой» (например, дождевой или снеговой) воды. Применение воды с высокой жесткостью - артезианской или ключевой, а тем более морской, недопустимо. Недопустимо также применение щелочи для смягчения воды, так как она разъедает алюминиевые детали двигателя.

Воду при сливе из системы охлаждения рекомендуется собирать в чистую ёмкость для повторного использования.

Внимание! Частая замена воды усиливает коррозию и образование накипи. Применение воды вызывает образование коррозии, зарастание (забивание шламом) проток в головке и прокладке головки цилиндров, что приводит к систематическому перегреву и выходу двигателя из строя. Поэтому при использовании воды необходимо производить промывку системы охлаждения перед зимним сезоном.

Термостат

Для поддержания оптимального рабочего теплового режима двигателя в пределах 80...95 °С и ускорения его прогрева в системе охлаждения имеется одноклапанный термостат, установленный во впускной трубе. Клапан термостата открывается при температуре охлаждающей жидкости 80 ± 2 °С, перепуская часть охлаждающей жидкости в радиатор.

Внимание! Не допускается эксплуатация двигателя без термостата, т.к. это приведёт к ускоренному износу деталей двигателя и повышенному расходу топлива.

Водяной насос центробежного типа (рис.13). Герметичность подшипникового узла водяного насоса обеспечивается самоподжимным уплотнением 9 с пружиной. При неисправности уплотнения происходит подтекание охлаждающей жидкости через контрольное отверстие 15. В этом случае необходимо произвести замену водяного насоса. Не допускается заглушать контрольное отверстие 15, так как при этом охлаждающая жидкость будет просачиваться из насоса и попадать в подшипники 16, что приведет к ускоренному выходу их из строя.

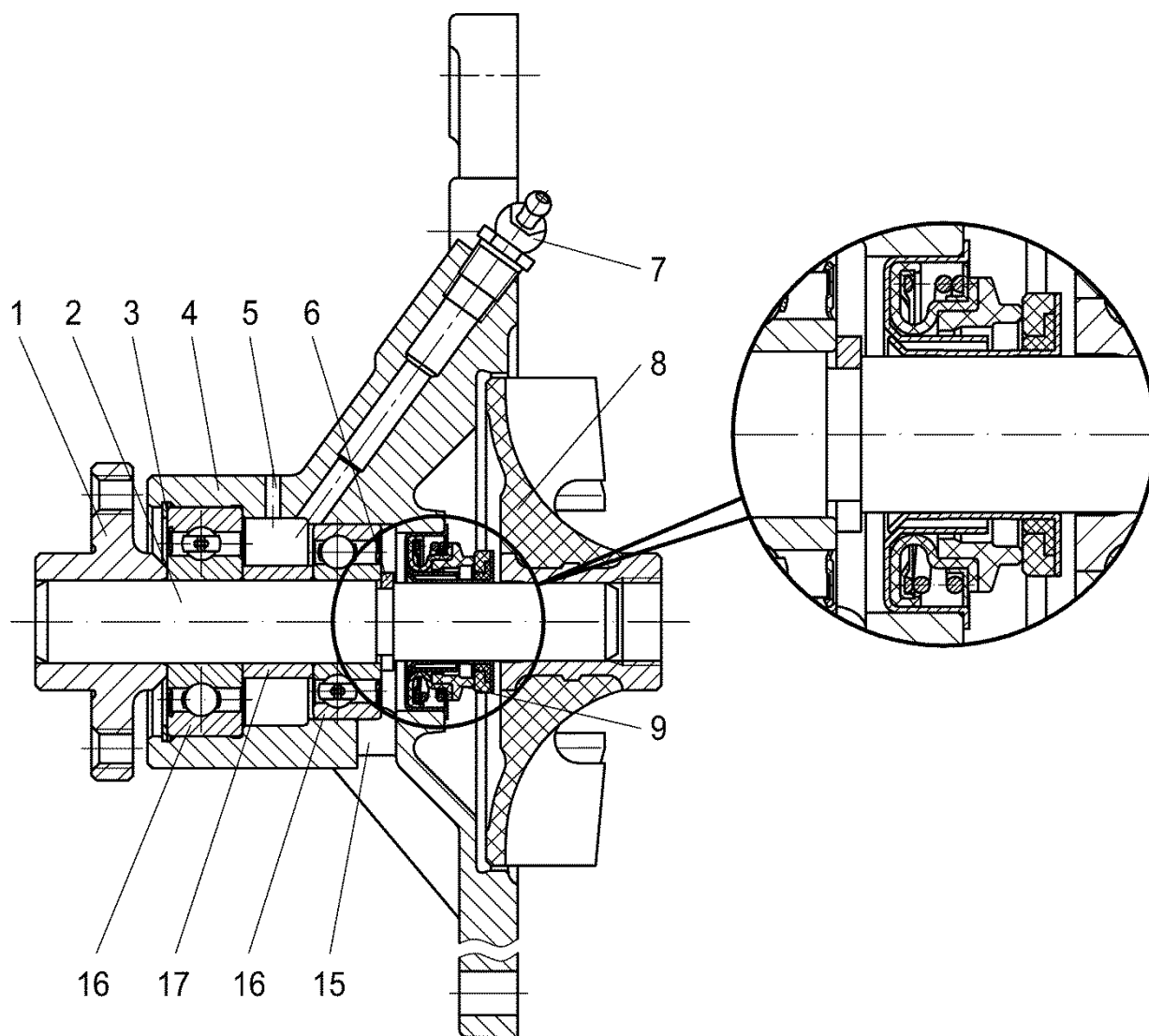


Рис.13. Водяной насос:

1 – ступица шкива; 2 – валик; 3 – наружное стопорное кольцо; 4 – корпус; 5 – контрольное отверстие выхода смазки из корпуса; 6 – внутреннее стопорное кольцо; 7 – пресс-масленка; 8 – крыльчатка; 9 – уплотнение; 15 – контрольное отверстие для выхода жидкости при течи сальника; 16 – подшипник; 17 – распорная втулка

Подшипники водяного насоса смазываются через пресс-масленку 7 до появления смазки в контрольном отверстии 5. Лишнюю смазку необходимо удалять, так как она разрушает ремень привода водяного насоса. Если после работы двигателя из отверстия 15 вышли излишки смазки, то её следует также удалить.

Для смазки использовать масло «Литол-24» ГОСТ 21150. Допускается применение смазок марок «Лита» ТУ 38.1011308 «Зимол» ТУ 38 УССР 201285.

Проверять уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке следует ежедневно на холодном двигателе перед выездом автобуса на линию, при необходимости долить охлаждающую жидкость. При частой доливке проверить герметичность системы охлаждения и устранить неисправность. Если система охлаждения герметична, то возможно уменьшение уров-

ня охлаждающей жидкости за счёт испарения воды. В этом случае, с целью сохранения плотности охлаждающей жидкости следует доливать дистиллированную воду.

Слив охлаждающей жидкости из двигателя выполняется через два краника: на правой и левой сторонах блока цилиндров двигателя. При сливе необходимо обратить внимание на чистоту отверстия краников, так как накипь или грязь могут перекрыть сливные отверстия и жидкость не будет слита полностью.

Проверку плотности охлаждающей жидкости производить перед зимним сезоном эксплуатации с помощью ареометра. Плотность охлаждающей жидкости при температуре охлаждающей жидкости 20 ± 5 °C должна быть:

Тосол-ТС FELIX-40 СТАНДАРТ	1,065-1,085 г/см ³
ОЖ-40 «Лена», Тосол-А40М	1,075-1,085 г/см ³
ОЖ-65 «Лена», Тосол-А65М	1,085-1,100 г/см ³
«Cool Stream Standard-40»	1,068-1,072 г/см ³

При несоответствии плотности указанным величинам необходимо довести плотность до нормы.

5.4 Система смазки

Система смазки - комбинированная: под давлением, разбрызгиванием и самотеком.

Контроль за давлением масла осуществляется с помощью стрелочного указателя давления масла и контрольной лампы падения давления масла, расположенных на щитке приборов кабины автобуса.

Внимание! Следует применять только рекомендованные моторные масла. От этого зависит долговечность деталей двигателя.

Давление масла в системе смазки двигателя при движении автобуса на прямой передаче со скоростью 60 км/ч при выключенном масляном радиаторе на хорошо прогретом двигателе должно быть не менее 250 кПа (2,5 кгс/см²). При пуске и прогреве холодного двигателя давление масла может достигать 500...550 кПа (5...5,5 кгс/см²).

Проверять уровень масла необходимо ежедневно на холодном двигателе перед первым его запуском. При этом автобус должен стоять на ровной горизонтальной площадке. Для проверки уровня масла после работы двигателя необходимо подождать не менее 15 минут, чтобы масло успело стечь в масляный картер.

Расход моторного масла при эксплуатации двигателя является нормальным явлением и зависит от режимов эксплуатации (частота вращения коленчатого вала, нагрузка). В период обкатки расход моторного масла может быть увеличенным.

Уровень масла необходимо поддерживать между метками «0» и «П» стержневого указателя уровня масла (рис.14), рекомендуемо ближе к метке «П», не превышая её.

Для проверки уровня масла:

- вынуть указатель уровня масла;
- протереть конец указателя с метками чистой ветошью;
- вставить указатель в трубку до упора;
- снова вынуть указатель и проверить уровень масла на указателе по меткам. При необходимости долить масло.

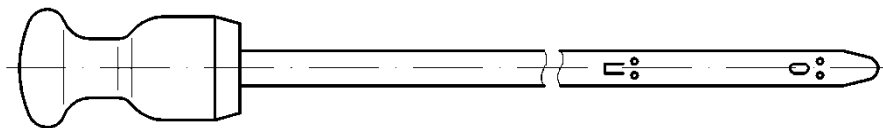


Рис.14. Указатель уровня масла

Количество масла, необходимое для доливки в масляный картер от метки «0» до метки «П», составляет примерно 2,5 литра.

Внимание!

Эксплуатация двигателя с уровнем масла ниже метки «0» указателя не допускается, так как приведет к поломке двигателя.

Заливка моторного масла уровня выше метки «П» приведёт к нарушению нормальной работы двигателя: повышенному угару масла, увеличению токсичности отработавших газов, загрязнению и выходу из строя свечей зажигания, выходу из строя деталей системы нейтрализации отработавших газов автобуса.

Внезапное падение или увеличение давления масла в системе может произойти вследствие засорения редукционного клапана, расположенного в крышке 3 (рис.15) масляного насоса и состоящего из плунжера 4, пружины 5 и пробки 7. В этом случае редукционный клапан можно разобрать без снятия насоса, отвернув пробку 7, и тщательно промыть его детали в керосине.

Масляный насос закреплен через паронитовую прокладку на левой стороне блока цилиндров снаружи.

Предупреждение. Редукционный клапан проверен на заводе-изготовителе. Разукомплектовка деталей клапана запрещается, поскольку может привести к изменению давления открытия клапана.

При ремонте, перед установкой масляного насоса на двигатель, нужно залить в корпус насоса масло, так как иначе насос не будет засасывать масло из картера.

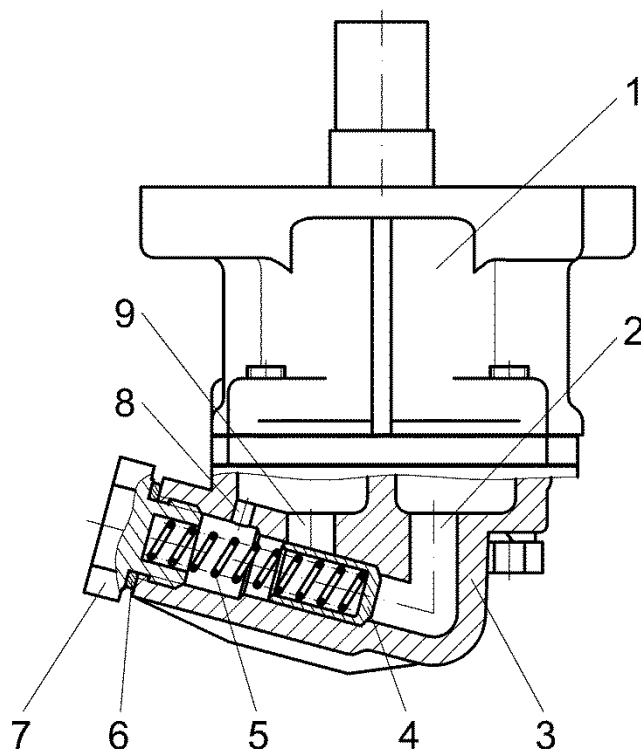


Рис.15. Масляный насос и редукционный клапан:

1 – корпус масляного насоса; 2 – отверстие соединения с подающей полостью насоса; 3 - крышка масляного насоса; 4 - плунжер; 5 - пружина; 6 - прокладка пробки; 7 - пробка клапана; 8 - разгрузочное отверстие; 9 - перепускное отверстие

Привод масляного насоса

Корпус привода устанавливается в задней части блока цилиндров через паронитовую прокладку и крепится специальной вилкой.

При заклинивании масляного насоса срезается штифт 6 (рис.16) в его приводе. Двигатель при этом не останавливается, но загорается контрольная лампа падения давления масла в двигателе, находящаяся в комбинации приборов автобуса. **Дальнейшая работа двигателя не допускается, двигатель необходимо немедленно заглушить!** Невыполнение данного действия приведет к выходу двигателя из строя.

После устранения неисправности масляного насоса необходимо установить новый штифт (диаметр - 3,5 мм, длина - 22 мм, материал - сталь 20). Для этого нужно снять привод масляного насоса с двигателя и, сняв пружинное кольцо 3, заменить штифт 6.

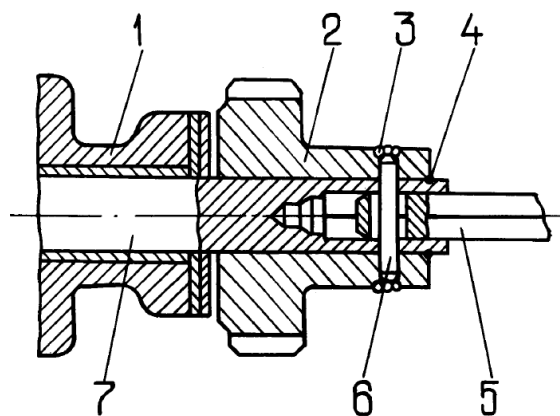


Рис.16. Привод масляного насоса:

1 – корпус привода; 2 – шестерня; 3 – кольцо пружинное; 4 – кольцо стопорное; 5 – валик; 6 – штифт; 7 – валик

Циркуляция масла через масляный радиатор открывается краником 1 (рис.17), находящемся на проставке масляного фильтра. При открытом кранике его рукоятка направлена вдоль шланга. Масло в радиатор поступает через предохранительный клапан, который открывается при давлении около 100 кПа (1 кгс/см²). Предохранительный клапан состоит из корпуса 5, шарика 6, пружины 4 и пробки 3.

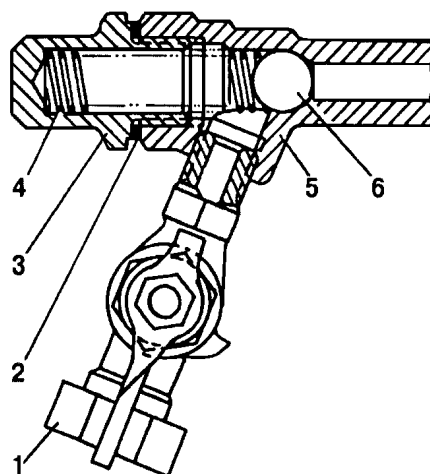


Рис.17. Краник масляного радиатора и предохранительный клапан:

1- запорный краник; 2 - прокладка пробки клапана; 3 - пробка клана; 4 - пружина клапана; 5 - корпус клапана; 6 - шарик клапана

Масляный фильтр (рис.18) – полнопоточный, со сменным бумажным фильтрующим элементом 55.P-440A-1-06 или 524500.1017140-00.

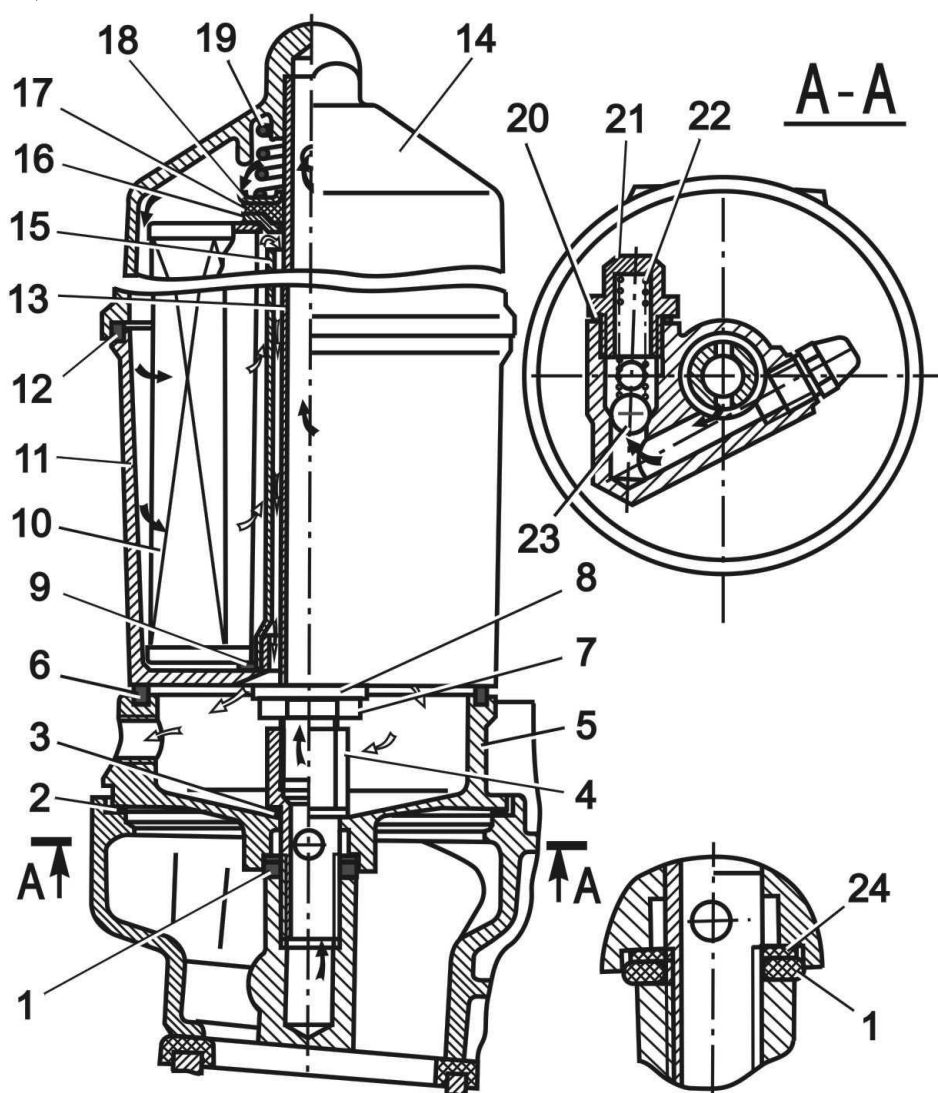


Рис.18. Масляный фильтр:

1, 3, 17 – кольцо уплотнительное; 2 – нижняя прокладка; 4 – штуцер соединительный; 5 – проставка фильтра; 6 – прокладка верхней проставки; 7 – соединительная гайка; 8 – шайба; 9 – прокладка фильтрующего элемента; 10 – фильтрующий элемент; 11 – нижняя часть корпуса; 12 – прокладка корпуса; 13 – стержень фильтра; 14 – верхняя часть корпуса; 15 – трубка корпуса фильтра; 16 – кольцо жесткости уплотнения; 18 – шайба опорная; 19 – пружина; 20 – прокладка перепускного клапана; 21 – пробка перепускного клапана; 22 – пружина перепускного клапана; 23 – шарик; 24 – шайба фибровая

Замена фильтрующего элемента выполняется в следующей последовательности:

1. Отвернуть фильтр руками за верхнюю часть корпуса. При заедании допускается отворачивать фильтр ключом 30 мм за шестигранник на верхней части корпуса 14.
2. Принять меры, исключающие попадание масла на двигатель.
3. Предохранить масляную полость проставки 5 от возможного загрязнения, закрыв ее сверху чистой ветошью.
4. Осторожно отвернуть гайку 7 и слить масло из корпуса фильтра.

5. Разъединить части корпуса 11 и 14. Заменить фильтрующий элемент 10.

6. Проверить наличие и правильную установку деталей уплотнения 9, 17, 18, 19, 12 и шайбы 8. Соединить части корпуса и закрепить гайкой 7.

Необходимо следить за состоянием верхнего резинового уплотнительного кольца 17 и заменить его при потере упругости и деформации. В противном случае качество фильтрации масла резко ухудшится.

7. Смазать моторным маслом прокладку 6, установить фильтр на двигатель, завернув руками до начала сжатия прокладки 6, и довернуть на 0,5...1 оборот.

Заменять моторное масло необходимо после работы прогретого двигателя, так как горячее масло полнее сливается из картера.

Замену моторного масла производить в следующей последовательности:

1. Открыть крышку маслоналивного патрубка левой крышки коромысел и отвернуть пробку сливного отверстия масляного картера.

2. Заменить фильтрующий элемент масляного фильтра как указано выше.

3. Завернуть сливную пробку масляного картера с уплотнительной прокладкой, предварительно проверив состояние прокладки.

4. Залить свежее моторное масло и закрыть маслоналивной патрубок.

5. Пустить двигатель. При наличии подтеканий масла при работе двигателя с повышенной частотой вращения в течение нескольких минут, довернуть фильтр руками. Затяжка ключом не допускается.

Для **промывки системы смазки** двигателя в случае замены моторного масла одной марки на другую необходимо:

1. Слить из картера прогретого двигателя отработавшее масло.

2. Залить специальное промывочное масло.

3. Пустить двигатель и дать ему поработать на минимальной частоте вращения коленчатого вала в режиме холостого хода не менее 10 минут.

4. Слить специальное промывочное масло.

5. Заменить фильтрующий элемент масляного фильтра как указано выше.

6. Залить свежее моторное масло.

7. Пустить двигатель и проверить наличие подтеканий.

5.5 Система вентиляции картера

Система вентиляции картера двигателя (рис.19) – закрытая, действующая за счет разрежения, создаваемого в системе впуска при работе двигателя.

При работе двигателя на холостом ходу с закрытой дроссельной заслонкой и частичных нагрузках отсос картерных газов осуществляется во впускную трубу через шланг 6. При повышении нагрузки картерные газы отсасываются главным образом через шланг 7 на участок системы впуска между воздушным фильтром и дроссельным модулем.

Внимание! Запрещается эксплуатация двигателя с негерметичной системой вентиляции картера и открытым маслоналивным патрубком. Это вызовет повышенный унос масла с картерными газами и загрязнение окружающей среды.

Уход за системой вентиляции заключается в проверке герметичности и периодической промывке деталей системы вентиляции.

Производить промывку пламегасителя 1, маслоотделителя 3 после его предварительной разборки, шлангов и трубок вентиляции, отверстия под трубку во впускной трубе.

При сборке маслоотделителя нужно следить, чтобы резиновая прокладка 2 уплотняла стык. При неудовлетворительном уплотнении вентиляция картера теряет эффективность и возрастет унос масла в окружающую среду.

При сборке системы вентиляции обеспечить герметичность всех соединений. Прокладка крышки маслоналивного патрубка не должна иметь разрывы и повреждения и должна обеспечивать плотное закрытие патрубка.

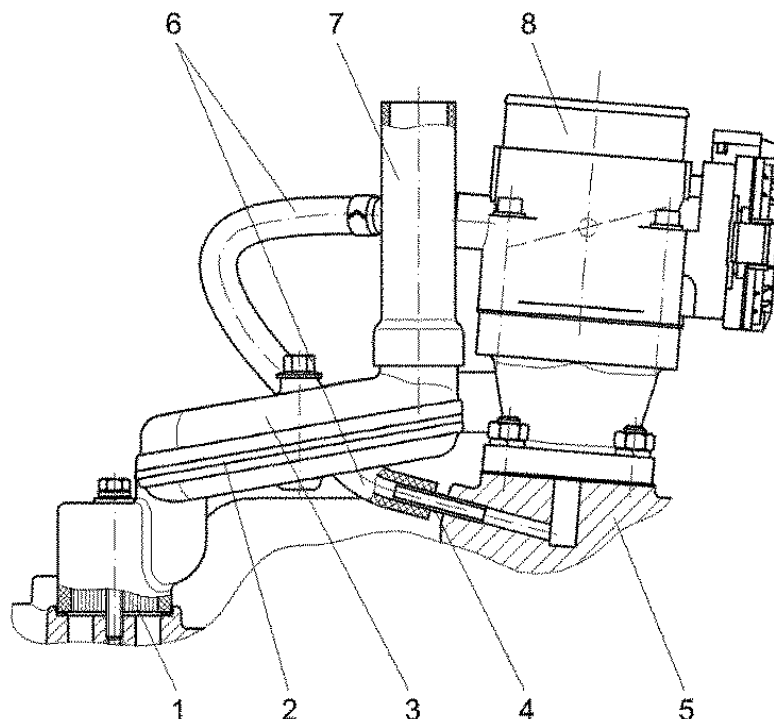


Рис.19. Схема системы вентиляции картера:

1 – пламегаситель; 2 – прокладка; 3 – маслоотделитель; 4 – трубка; 5 – впускная труба; 6, 7 – шланг вентиляции; 8 – дроссельный модуль

5.6 Система подачи топлива

5.6.1 Бензина

Подача бензина во впускные каналы впускной трубы осуществляется посредством распределенного впрыска электромагнитными форсунками, работающими по сигналу микропроцессорного блока управления. Блок управления изменяет длительность открытия бензиновых форсунок в зависимости от режима работы двигателя.

Расположенный на правом бензиновом топливопроводе регулятор давления бензина обеспечивает постоянный перепад давления бензина 300 кПа (3,0 кгс/см²) в топливопроводах двигателя относительно воздуха во впускной трубе при работе двигателя.

5.6.2 Сжиженного нефтяного газа и компримированного природного газа

Подача газа осуществляется во впускные каналы впускной трубы электромагнитными газовыми клапанами, управляемыми микропроцессорным блоком управления. Блок управления изменяет длительность открытия газовых клапанов в зависимости от режима работы двигателя, давления и температуры газа в подающем газовом топливопроводе. Газ в топливопроводе двигателя после газового редуктора может находиться в пределах от 50 кПа (0,5 кгс/см²) до 400 кПа (4,0 кгс/см²).

5.7 Комплексная микропроцессорная система управления двигателем

5.7.1 Меры предосторожности

1. Перед демонтажем и монтажом любых элементов или проводов системы управления следует отключить аккумуляторную батарею от бортовой электросети автобуса.

2. Не допускается пуск двигателя без надежного подключения аккумуляторной батареи и провода «массы» между двигателем и кузовом.

3. Не допускается отключение аккумуляторной батареи от бортовой электросети автобуса при работающем двигателе.

4. При зарядке от внешнего источника аккумуляторная батарея должна быть отключена от бортовой сети.

5. Не допускается подвергать блок управления воздействию температуры выше 80 °С, например, в сушильной печи.

6. Перед проведением электросварочных работ необходимо отсоединить провод аккумулятора и соединитель блока управления.

7. Для исключения коррозии контактов при чистке двигателя паром не направляйте сопло на элементы системы управления.

5.7.2 Работа системы

Система управления включает в себя микропроцессорный блок управления, датчики, электронный модуль MADIC (CAN-конвертер) преобразования сигналов с автомобильных датчиков в электронный код для передачи в

CAN-шину, исполнительные устройства, вспомогательные узлы и механизмы, диагностический разъём с коммуникациями, каналы связи с щитком приборов автобуса.

В сочетании с соответствующей конструкцией двигателя и каталитическим трёхкомпонентным нейтрализатором отработавших газов автобуса система управления обеспечивает:

- запуск и работу двигателя на всех режимах посредством управления зажиганием и подачей топлива – как бензина, так и газа;
- выполнение экологических норм по токсичности выбросов;
- слежение за техническим состоянием двигателя и элементов системы управления, отвечающих за выполнение требований экологических норм по токсичности выбросов;
- проведение контроля и внешней диагностики;
- взаимодействие системы управления двигателем с системами управления автобуса с целью обеспечения оптимального и безопасного движения.

Расположение датчиков и исполнительных устройств системы управления на двигателе показано на рис.20.

При нарушениях в работе системы в комбинации приборов автобуса загорается сигнализатор "Неисправность двигателя" и в память блока управления записывается код соответствующей неисправности.

При включении зажигания при исправной системе управления двигателем сигнализатор должен загореться на 3 сек и погаснуть, что свидетельствует об исправности системы и её готовности к запуску двигателя.

Если сигнализатор не гаснет после включения зажигания или горит при работе двигателя, то в большинстве случаев запуск и работа двигателя возможны, но необходимо провести диагностику системы управления и устранить неисправность в кратчайший срок.

При обнаружении ошибок и загорании сигнализатора неисправности двигателя система управления переходит в резервный режим работы, с ухудшением параметров работы двигателя.

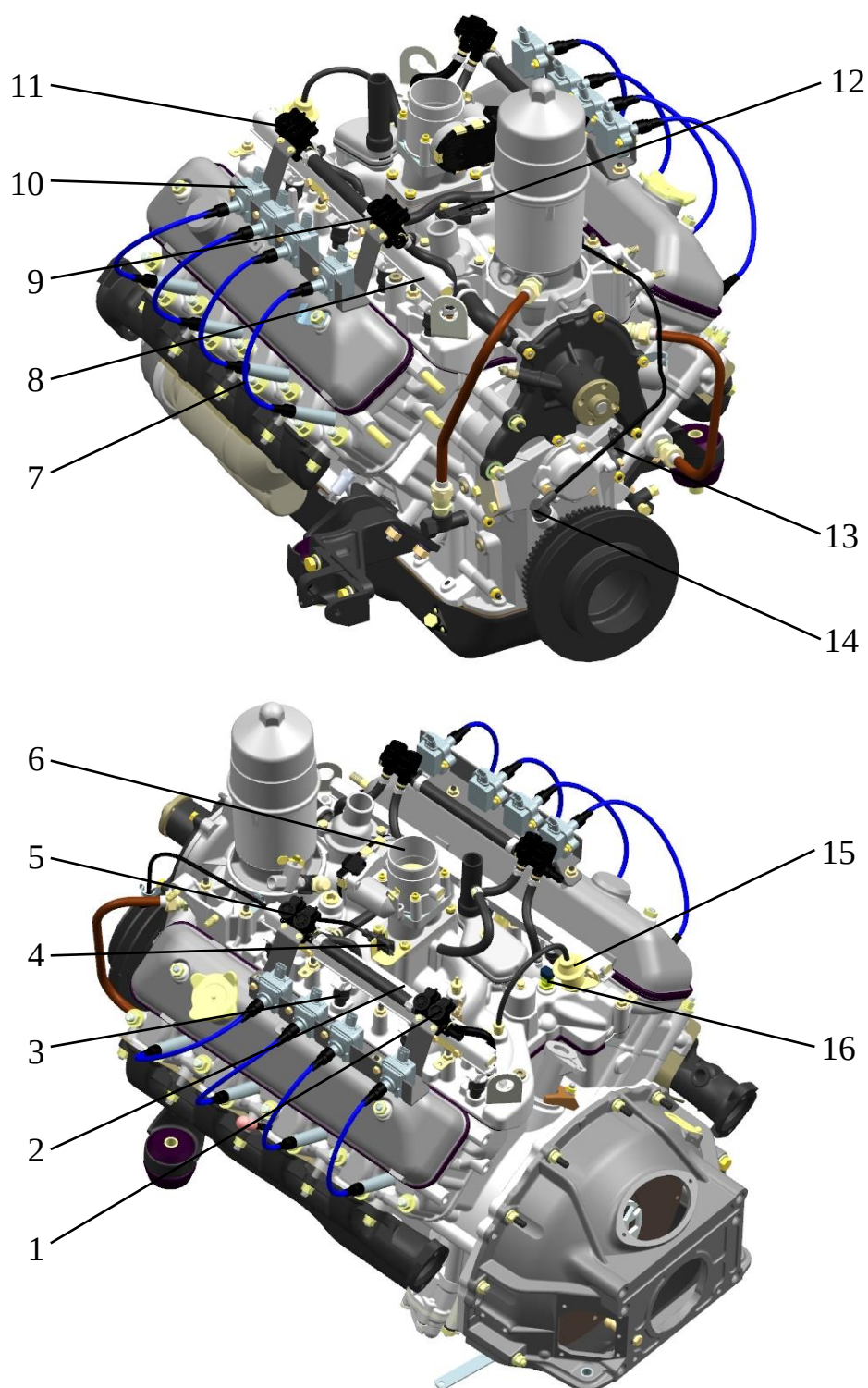


Рис.20. Датчики и исполнительные устройства системы управления, устанавливаемые на двигателе:

1 – блок электромагнитных клапанов подачи газа; 2 – левый бензиновый топливопровод; 3 – форсунка; 4 – колодка датчика положения коленчатого вала; 5 – левый блок электромагнитных клапанов подачи газа; 6 – дроссельный модуль; 7 – провод высокого напряжения; 8 – правый бензиновый топливопровод; 9 – правый блок электромагнитных клапанов подачи газа; 10 – катушка зажигания; 11 – блок электромагнитных клапанов подачи газа; 12 – датчик абсолютного давления и температуры; 13 – датчик фазы; 14 – датчик положения коленчатого вала; 15 – регулятор давления бензина; 16 – датчик температуры охлаждающей жидкости

6. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

На двигателе применяется электрооборудование постоянного тока. Номинальное напряжение в системе 12 В. Приборы электрооборудования подсоединены по однопроводной схеме. С «массой» двигателя соединены все клеммы «—» (минус) приборов и агрегатов электрооборудования.

6.1 Стартер

Стартер - четырехполюсный электродвигатель постоянного тока с электромагнитным тяговым реле и приводом, состоящим из шестерни и муфты свободного хода. Включение стартера осуществляется поворотом ключа в замке зажигания.

Для обеспечения надежной работы стартера рекомендуется выполнять следующие правила:

1. При пуске двигателя после длительной стоянки прокрутить коленчатый вал пусковой рукояткой.
2. Продолжительность непрерывной работы стартера при пуске двигателя не должна превышать 10 секунд.
3. В случае неудачной первой попытки запуска двигателя, следующую попытку производить не менее чем через 20 секунд. После трёх неудавшихся попыток пуска нужно проверить системы питания и зажигания двигателя и устранить неисправности.
4. После пуска двигателя следует немедленно отпустить ключ в замке зажигания, так как муфта свободного хода стартера не рассчитана на длительную работу.
5. Запрещается включение стартера при работающем двигателе.
6. Запрещается перемещать автобус при помощи стартера.
7. В зимнее время нельзя производить пуск холодного (температура двигателя ниже минус 20 °С), не подготовленного предварительным подогревом, двигателя путем длительной его прокрутки стартером. Это может привести к отказу стартера и аккумуляторной батареи.

Техническое обслуживание стартера заключается в периодической проверке крепления стартера и его проводов, очистке стартера от грязи и продувке сухим сжатым воздухом для удаления пыли.

При техническом обслуживании проверяют крепление стартера на двигателе и надежность состояния наконечников проводов на выводах аккумуляторной батареи и на контактных болтах тягового реле.

После определенного пробега автомобиля (через 96 000 – 100 000 км пробега) при очередном техническом обслуживании рекомендуется снять стартер с двигателя, разобрать, очистить детали от грязи, продуть сжатым воздухом. Проверить техническое состояние якоря, щёточно-коллекторного узла, обмоток возбуждения, механизма привода, крышек и тягового реле:

- наличие межвитковых замыканий обмотки якоря на сердечник и катушек возбуждения проверяют мегомметром. Мегомметр должен показывать сопротивление не менее 10 кОм;

- на поверхности шлицев и цапф вала якоря не должно быть задиров, забоин и продуктов изнашивания. Следы бронзы (желтого цвета) от втулки шестерни удаляют мелкозернистой шлифовальной шкуркой;

- при осмотре состояния коллектора обращают внимание на его рабочую поверхность, которая должна быть гладкой и не должна иметь следов подгорания. Загрязненную, окисленную или подгоревшую поверхность протирают чистой ветошью, смоченной бензином, а при необходимости зачищают мелкозернистой шлифовальной шкуркой до допустимого минимального диаметра;

- подвижность щеток в щеткодержателях проверяют с помощью крючка, которым приподнимают пружину и, слегка потянув за канатики щетки, перемещают её в щеткодержателе. Щетки должны перемещаться свободно, без заеданий. Проверяют и при необходимости подтягивают крепление накопечников щеточных канатиков к щеткодержателям. Изношенные щетки заменяют новыми. Допустимая высота щеток в стартере 5234.3708 – не менее 7 мм, для СТ230А1 – не менее 5 мм. В случае уменьшения усилия щеточных пружин более чем на 25% номинального значения необходимо заменить пружину;

- механизм привода с роликовой муфтой свободного хода должен легко перемещаться по направлению к подшипнику крышки со стороны привода и возвращаться в исходное положение силой пружины. Если перемещение привода затруднено, часть вала, к которой имеется доступ через окно в крышке, очищают от грязи и покрывают пластичной смазкой ЦИАТИМ-201, ЦИАТИМ-202 или ЦИАТИМ-203. В случае заедания муфты привода после смазывания или её пробуксовывания стартер следует разобрать, а муфту заменить. Винтовые шлицы вала якоря, втулки обеих крышек и шестерню привода стартера рекомендуется смазывать моторным маслом. Поводковое кольцо привода стартера смазывают пластичной смазкой «Литол-24»;

- на зубьях шестерни привода не должно быть сколов и выкрашиваний. Забоины в заходной части зубьев шлифуют мелкозернистым шлифовальным кругом малого диаметра;

- крышки стартера проверяют на наличие трещин и степень изнашивания втулок. Если втулки сильно изношены, то заменяют их или крышку в сборе. При установке крышки со стороны коллектора на место щеточно-коллекторный узел рекомендуется продуть сжатым воздухом;

- исправность обмоток тяговых реле стартера определяют по результатам измерения их сопротивления с помощью омметра. В случае неисправности обмотки реле заменяют. При снятой крышке реле осматривают силовые контакты. Изношенные или подгоревшие контакты зачищают мелкозернистой шлифовальной шкуркой. При значительном износе или подгорании контактные болты поворачивают на 180° вокруг своей оси или заменяют. Изношенную контактную пластину можно повернуть к контактным болтам изношенной стороной. Якорь тягового реле должен свободно перемещаться в корпусе.

После проверки и устранения неисправностей стартер необходимо отрегулировать. Для этого в стартере проверяют расстояние «Б» между упорным кольцом на валу и торцом шестерни (см. рис.21), которое при включенном тяговом реле должно быть для СТ230А1 – 3...5 мм, для 5234.3708 – 2 мм. При регулировке расстояние «Б» изменяют поворотом эксцентричной оси рычага включения привода. После регулировки необходимо затянуть гайку оси. В выключенном положении тягового реле шестерню устанавливают на расстоянии «А», равном 34 мм от привалочной плоскости фланца крышки со стороны привода.

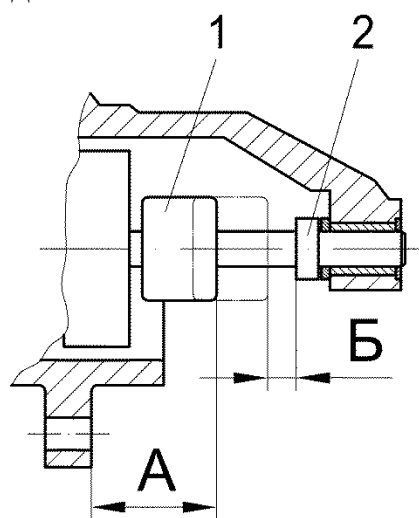


Рис.21. Схема регулировки:

1 – шестерня привода; 2 – упорное кольцо

7. СЦЕПЛЕНИЕ

7.1 Устройство и обслуживание

Сцепление (рис.22) однодисковое, сухое, рычажное, с периферийными нажимными пружинами и гасителем крутильных колебаний.

Сцепление выключается от нажатия подшипника муфты 7 на три рычага 5. Одновременность нажатия подшипника муфты 7 выключения сцепления на все рычаги регулируется гайками 6, которые после регулировки кернятся для предотвращения их самоотворачивания.

Нажимной диск 4 при сборке балансируется вместе с коленчатым валом и маховиком двигателя, поэтому при установке нажимного диска необходимо совмещать метки "0" на маховике 1 и кожухе 11 нажимного диска.

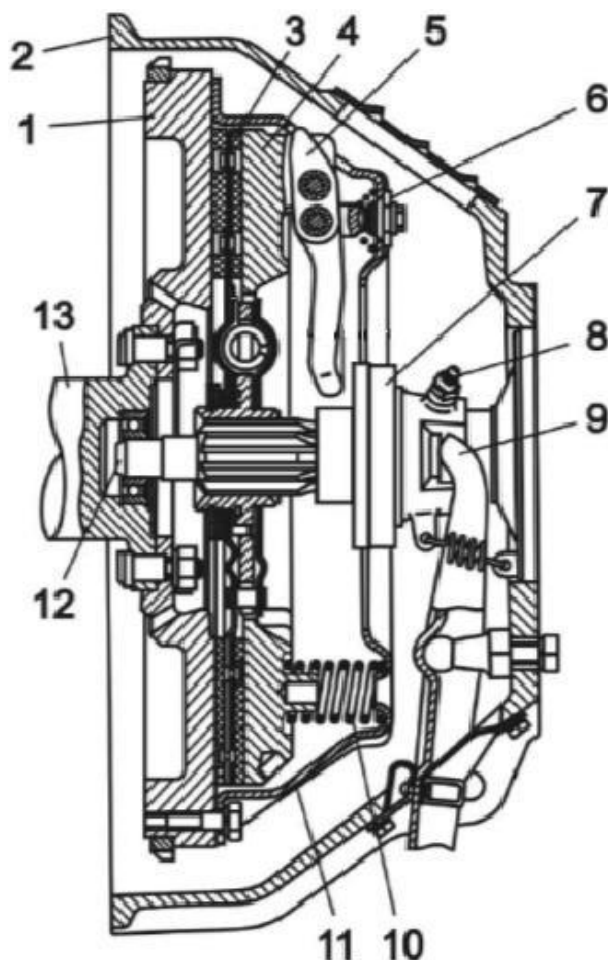


Рис.22. Сцепление:

1 - маховик; 2 - картер; 3 - диск ведомый; 4 - диск нажимной; 5 - рычаг; 6 - гайка регулировочная; 7 - муфта; 8 - масленка; 9 - вилка; 10 - пружина нажимная; 11 - кожух; 12 - вал коробки передач; 13 - коленчатый вал

7.2 Эксплуатация сцепления

Внимание! Неправильная эксплуатация сцепления может привести к поломке нажимного и ведомого дисков сцепления.

Долговечность и надежность работы сцепления в большей мере зависит от правильного им пользования. Далее приведены основные правила правильного пользования сцеплением:

1. Выключайте сцепление быстро, до упора педали в пол.
2. Включайте сцепление плавно, не допуская как броска сцепления, сопровождающегося дерганьем автобуса, так и замедленного включения с длительной пробуксовкой.
3. Не держите сцепление выключенным при включенной передаче и работающем двигателе на стоящем автобусе (на переезде, у светофора и т.п.). Обязательно используйте в таких случаях нейтральную передачу в коробке передач и полностью включенное сцепление.
4. Не держите ногу на педали сцепления при движении автобуса.
5. Не используйте пробуксовку сцепления как способ удержания автобуса на подъеме.
6. Переключение через одну или две передачи вниз и включение сцепления, когда скорость движения автобуса выше предельно-допустимой для этой передачи, может привести к поломке ведомого диска сцепления.
7. Переключение на пониженную передачу производите с «перегазовкой» - предварительно перед включением сцепления нажмите на педаль газа для выравнивания частот вращения коленчатого вала двигателя и первичного вала коробки передач с целью исключения рывка в трансмиссии при включении сцепления.

8. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

8.1 Подготовка двигателя к эксплуатации

Ежедневно перед первым запуском двигателя необходимо проверить:

- уровень масла в картере, наличие охлаждающей жидкости в системе охлаждения;
- герметичность систем питания, смазки, охлаждения и вентиляции картера.

8.2 Пуск бензинового двигателя

8.2.1 Пуск холодного двигателя при температуре от минус 20 °С и выше

1. Включить зажигание, повернув ключ в замке зажигания в положение «I». При этом должен включиться электробензонасос, работа которого прослушивается при неработающем двигателе. Если пуск производится после продолжительной остановки, рекомендуется подождать, пока электробензонасос отключится (приблизительно 5 сек).

2. При исправной системе управления сигнализатор “Неисправность двигателя” (в комбинации приборов автобуса) должен загореться на 3 сек и погаснуть.

Если сигнализатор не гаснет, то запуск двигателя в большинстве случаев возможен, но необходимо в кратчайшие сроки определить и устранить неисправность в системе управления.

3. Нажать до упора на педаль сцепления и включить стартер поворотом ключа в замке зажигания в положение «II». Стартер держать включенным до пуска двигателя, но не более 10 секунд. После пуска двигателя немедленно отпустить ключ в замке зажигания, который перейдет автоматически в положение «I».

При пуске двигателя не следует нажимать на педаль акселератора, что ухудшает условия запуска.

4. В случае неудачной первой попытки запуска двигателя, каждую следующую попытку производить не менее чем через 20 секунд. После трёх неудавшихся попыток пуска нужно проверить системы питания и зажигания двигателя и устранить неисправность.

После пуска двигателя система управления автоматически установит положенные обороты двигателя для прогрева двигателя и будет постепенно, по мере прогрева двигателя, снижать их до минимальных.

Предупреждение. После запуска холодного двигателя нельзя давать большую частоту вращения коленчатого вала. Холодное масло медленно поступает к подшипникам коленчатого и распределительного валов, в результате чего подшипники могут быть повреждены.

8.2.2 Пуск холодного двигателя при температуре ниже минус 20 °C

Для надежного пуска двигателя при температуре ниже минус 20 °C рекомендуется производить предварительный прогрев двигателя. Дальнейшая последовательность действий остается такой же, как и в случае пуска холодного двигателя при температуре от минус 20 °C и выше.

8.2.3 Пуск горячего двигателя

Последовательность действий остается такой же, как и в случае пуска холодного двигателя при температуре от минус 20 °C и выше.

Предупреждение. Если горячий двигатель не запускается после 3-х попыток, нажмите до упора на педаль акселератора и на 2...3 секунды включите стартер. При этом блок управления отработает функцию «Режим продувки цилиндров двигателя», после чего повторите попытку пуска.

8.3 Пуск двухтопливного двигателя

Пуск холодного двигателя производится только на бензине, независимо от положения переключателя вида топлива. Система управления двигателем не позволяет запустить холодный двигатель на газе, из-за опасности повреждения элементов системы подачи газа. Последовательность действий при этом как в п.п.8.2.

Можно произвести запуск горячего двигателя на газе (при температуре охлаждающей жидкости более 45 °C), что может быть необходимо в случае невозможности запуска двигателя на бензине (отсутствует бензин в топливном баке, не работает электробензонасос и т.п.). Последовательность действий при этом следующая:

1. Включить зажигание, повернув ключ в замке зажигания в положение «I».
2. Нажать кнопку переключения вида топлива (положение «газ»).
3. Нажать до упора и отпустить педаль акселератора.
4. Отжать кнопку переключения вида топлива (положение «бензин»).
5. Нажать кнопку переключения вида топлива (положение «газ»).
6. Запустить двигатель. Для этого выполнить действия аналогично запуску холодного бензинового двигателя (см. п.8.2.1 п.п.3,4). Двигатель должен запуститься на газе, при этом индикатор вида топлива должен загореться.

8.4 Перевод работы двигателя с бензина на газ и обратно

Переход работающего двигателя при исправной системе управления с бензина на газ осуществляется путем установки переключателя вида топлива в положение «газ» (нажатием кнопки переключения вида топлива). Система управления двигателем переключится на питание двигателя газом при выполнении следующих необходимых условий:

- температура охлаждающей жидкости выше 45 °С;
- давление газа в газовом топливопроводе двигателя находится в пределах от 100 кПа (1 кгс/см²) до 385 кПа (3,85 кгс/см²);
- температуре газа в газовом топливопроводе двигателя находится в пределах от минус 10 °С до плюс 120 °С;
- время работы двигателя после пуска не менее 4-х секунд.

При переходе системы управления на питание двигателя газом загорится непрерывно индикатор вида топлива.

Загорание индикатора в прерывистом режиме говорит о невозможности перевода работы двигателя на газ по причине неисправности газового оборудования, низкого давления (малого количества газа в баллонах) или недопустимой температуры газа – зависит от частоты срабатывания индикатора (см. далее).

Для перехода работающего двигателя с газа на бензин необходимо установить переключатель вида топлива в положение «бензин» (отжать кнопку переключателя вида топлива). Система управления переключится на питание двигателя бензином.

При работающем двигателе на газе (кнопка переключения вида топлива нажата) система управления может автоматически переключить питание двигателя на бензин. Индикатор вида топлива при этом начинает гореть прерывисто в одном из двух режимов:

1. Частое мигание сигнализирует об обнаружении неисправности элемента системы питания газом. В памяти блока управления регистрируется соответствующий код неисправности и в комбинации приборов автобуса загорается на 5 секунд сигнализатор «Неисправность двигателя». Для работы двигателя на газовом топливе необходимо провести диагностику и устранение неисправности.

2. Редкое мигание сигнализирует о том, что перепад давления газа в топливопроводе относительно впускной трубы менее 60 кПа (0,6 кгс/см²) или температура газа в топливопроводе двигателя ниже минус 15 °С или выше плюс 125 °С. Это не является неисправностью и означает, что система управления ожидает достижения оптимальных условий для работы двигателя на газе.

8.5 Остановка двигателя

Перед остановкой двигателя, работающего в режиме максимальной мощности, для постепенного и равномерного его охлаждения рекомендуется дать ему поработать в течение 1...2 минут с малой частотой вращения колен-

чатого вала, после чего заглушить двигатель, повернув ключ в замке зажигания в положение «0».

Внимание! Во избежание затруднённого пуска двигателя на бензине после поездки на газе, рекомендуется перед остановкой двигателя переключить питание на бензин и обеспечить его работу на бензине в течение нескольких минут.

8.6 Эксплуатация двигателя

При эксплуатации двигателя следить за показаниями контрольно-измерительных приборов и сигнальных устройств.

1. Перед началом движения следует прогреть двигатель до температуры охлаждающей жидкости не ниже 50 °С. В эксплуатации следует поддерживать тепловой режим двигателя в пределах температуры охлаждающей жидкости 80...95 °С, так как от этого зависят экономичность и долговечность его работы.

2. **Не допускается эксплуатация двигателя с горящей контрольной лампой аварийной температуры в системе охлаждения!** При загорании контрольной лампы аварийной температуры немедленно заглушить двигатель, выявить и устранить неисправность.

4. При падении давления масла в двигателе до 40...80 кПа (0,4...0,8 кгс/см²) в комбинации приборов автобуса загорается контрольная лампа падения давления масла.

Допустимо загорание контрольной лампы на малой частоте вращения коленчатого вала в режиме холостого хода. Если система смазки исправна, то при повышении частоты вращения контрольная лампа должна погаснуть. **Загорание контрольной лампы на средней и большой частотах вращения коленчатого вала двигателя указывает на наличие неисправности, и до её устранения эксплуатация двигателя должна быть прекращена!**

5. При температуре воздуха выше 20 °С нужно открывать циркуляцию масла через масляный радиатор, открывая краник 17 (рис.5), находящийся на проставке масляного фильтра. При открытом кранике его рукоятка направлена вдоль шланга. При более низких температурах краник должен быть закрыт. Однако, независимо от температуры воздуха, при езде в особо тяжелых условиях, с большой нагрузкой и малыми скоростями движения, также необходимо открывать циркуляцию масла через масляный радиатор.

6. Течь масла, бензина и охлаждающей жидкости, утечки газа, а также пропуск отработавших газов через все соединения не допускаются.

7. При работе двигателя следить за появлением посторонних шумов.

8.7 Обкатка двигателя

Обкатка двигателя составляет 1000 км пробега автобуса.

В этот период происходит приработка трущихся деталей двигателя, может иметь место повышенный расход топлива и моторного масла на угар. Эксплуатация двигателя с повышенной нагрузкой в этот период отрицательно скажется на приработке деталей и повлечет за собой сокращение его ресурса.

1. Запрещается трогаться с места и двигаться с непрогретым двигателем. Прогреть двигатель следует до температуры охлаждающей жидкости не ниже 50 °С.

2. Трогаться следует только на первой передаче коробки передач.

3. Двигатель следует эксплуатировать на умеренных режимах, избегая большой частоты вращения коленчатого вала и перегрузки двигателя.

4. Запрещается движение по дорогам с большим сопротивлением движению (грязь, снег и т.п.).

5. Необходимо следить за температурой охлаждающей жидкости. Избегайте работы двигателя при температуре охлаждающей жидкости близкой к предельной.

После пробега первой 1000 км выполнить техническое обслуживание ТО-1000 в соответствии с перечнем работ, который имеется в настоящем руководстве.

9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Работы технического обслуживания должны производиться в обязательном порядке в установленные сроки. Устанавливаются следующие виды и периодичности работ технического обслуживания:

- **ежедневное техническое обслуживание (ЕО)** – проводится ежедневно перед выездом автобуса на линию. На стоянках после длительного движения также следует проводить ЕО.

- **техническое обслуживание после первой 1000 км пробега (ТО-1000)** - после обкатки автобуса.

- **техническое обслуживание (ТО)** – через каждые 15 000 км пробега.

- **сезонное техническое обслуживание (СО)** – проводится два раза в год весной и осенью.

При проведении работ ТО-1000, ТО и СО выполняются и работы ЕО.

Проведение СО совмещается с очередным ТО.

Первое ТО выполняется через 6500 км после проведения ТО-1000.

Техническое обслуживание должно проводиться в объеме "Перечня работ планового технического обслуживания".

Допускаемое отклонение пробега между обслуживаниями составляет ± 500 км.

Двигатели, предназначенные для установки на автобусы для перевозки детей, имеют следующие сроки проведения технического обслуживания, исчисляемые с начала эксплуатации: 1000 км; 7500 км; 15000 км; 22500 км и так далее через каждые 7500 км.

9.1 Перечень работ ЕО

1. Для двигателя, предназначенного для работы на бензине

Проверять ежедневно перед первым запуском двигателя:

- осмотром герметичность систем питания, смазки, охлаждения и вентиляции картера;

- уровень масла в картере двигателя. При необходимости, довести до нормы;

- уровень жидкости в системе охлаждения двигателя. При необходимости, довести до нормы.

2. Для двухтопливного двигателя дополнительно к работам ЕО, предназначенных для бензинового двигателя (см.п.1), необходимо выполнять следующие работы по проверке системы питания двигателя газом:

- перед выездом на линию и при возвращении с линии проверить герметичность системы питания газом двигателя. При подозрении на утечку в соединении блоков электромагнитных клапанов подачи газа со шлангами проверить обмыливанием герметичность соединений. **Утечка газа не допускается!**

Выявленную утечку устранять путем подтягивания хомутов крепления или заменой уплотнительных или поврежденных деталей. Перед проведением работ по устранению утечек газа произвести выработку газа из системы

питания, для чего на работающем на газе двигателе закрыть расходный и заправочный вентили и дождаться остановки двигателя;

- проверить надежность крепления блоков электромагнитных клапанов подачи газа. При ослаблении подтянуть крепление.

9.2 Перечень работ ТО

Наименование работ ТО	Срок выполнения работ ТО, пробег, в тыс. км									
	1	7,5	15	30	45	60	75	90	105	СО
Проверить герметичность системы смазки двигателя	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Проверить герметичность системы выпуска отработавших газов двигателя	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Проверить герметичность системы охлаждения двигателя		+	+	+	+	+	+	+	+	
Проверить герметичность системы вентиляции картера	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Проверить крепление выпускных коллекторов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Проверить крепление крышки распределительных шестерен		+	+	+	+	+	+	+	+	
Проверить состояние и крепление подушек опор двигателя		+	+	+	+	+	+	+	+	
Проверить крепление дроссельного модуля и его проставки	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Проверить крепление шкива коленчатого вала	+		+	+	+	+	+	+	+	
Подтянуть крепление головок цилиндров двигателя и впускной трубы	+	+	+			+			+	
Проверить крепление водяного насоса		+	+	+	+	+	+	+	+	
Проверить осевое перемещение вала и радиальный зазор в подшипниках водяного насоса			+		+		+		+	
Проверить состояние и работу сливных кранов блока цилиндров										+
Проверить прослушиванием работу двигателя на наличие выделяющихся посторонних шумов и стуков при разных режимах переменных и постоянных оборотов коленчатого вала	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Наименование работ ТО	Срок выполнения работ ТО, пробег, в тыс. км									
	1	7,5	15	30	45	60	75	90	105	СО
Очистить двигатель, при необходимости, вымыть и протереть		+	+	+	+	+	+	+	+	
Очистить контрольное отверстие в корпусе водяного насоса для выхода жидкости		+	+	+	+	+	+	+	+	
Очистить детали системы вентиляции картера (весна)										+
Заменить масло в двигателе и фильтрующий элемент масляного фильтра	+		+	+	+	+	+	+	+	
Смазать подшипники водяного насоса		+	+	+	+	+	+	+	+	
Промыть систему охлаждения при эксплуатации на воде и залить антифриз (осень)										+
Проверить плотность охлаждающей жидкости (осень)										+
Заменить охлаждающую жидкость	1 раз в 2 года									
Сцепление										
Проверить крепление картера сцепления к блоку цилиндров	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Электрооборудование										
Очистить наружную поверхность стартера		+		+		+		+		
Очистить и продуть внутреннюю полость стартера; при необходимости, разобрать, заменить изношенные детали, смазать винтовые шлицы вала якоря и втулки крышек (1)								+		
Очистить поверхность катушек зажигания и проводов высокого напряжения		+	+	+	+	+	+	+	+	
Проверить крепление стартера и его контактных соединений	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Проверить состояние свечей зажигания (после снятия с двигателя), при необходимости заменить			+	+	+	+	+	+	+	

Наименование работ ТО	Срок выполнения работ ТО, пробег, в тыс. км									
	1	7,5	15	30	45	60	75	90	105	СО
Газобаллонное оборудование (2)										
Очистить электромагнитные клапаны подачи газа, шланги подачи газа от грязи	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Проверить герметичность электромагнитных клапанов подачи газа, соединений шлангов между блоками электромагнитных клапанов и от электромагнитных клапанов к впускной трубе, состояние поверхности шлангов между блоками электромагнитных клапанов и от электромагнитных клапанов к впускной трубе на отсутствие трещин, вздутий и механических повреждений	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Заменить электромагнитные клапаны подачи газа (3)									+	

Условные обозначения:

(1) – периодичность ТО сокращается в два раза, если автобус работает в тяжелых условиях эксплуатации (максимальное заполнение салона в течение длительного времени, городской маршрут с частыми остановками, холмистый рельеф местности, плохое состояние дорожного покрытия и т.п.).

(2) – работы должны выполняться только квалифицированными специалистами, прошедшими обучение в компании LOVATO.

(3) – периодичность работ дана для газа высокого качества. В случае применения газа низкого качества периодичность может быть уменьшена.

Моменты затяжки резьбовых соединений указаны в приложении.

Внимание! После выполнения работ по обслуживанию или ремонту, связанных с разгерметизацией газовой системы, следует произвести опрессовку системы и убедиться в отсутствии утечек газа.

После проведения обслуживания проверить работу агрегатов, узлов и приборов автобуса на ходу или на посту диагностирования.

10. ГАРАНТИИ ЗАВОДА И ПОРЯДОК ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ РЕКЛАМАЦИЙ

10.1 Предприятие-изготовитель гарантирует исправную работу двигателя в целом при соблюдении потребителем правил транспортирования, хранения, эксплуатации и обслуживания, указанных в «Руководстве по эксплуатации двигателя» и сервисной книжке на двигатель, в течение следующих гарантийных сроков эксплуатации и наработки:

- для двигателей, поставляемых на Павловский автобусный завод, гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца с момента исчисления гарантийного срока на автобус. Гарантийная наработка двигателя в составе автобуса в пределах гарантийного срока не должна превышать 100 000 км;

- для двигателей, поставляемых в запасные части, гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца с момента продажи предприятием-изготовителем. Гарантийная наработка двигателя в составе автобуса в пределах гарантийного срока не должна превышать 100 000 км;

- для двигателей, поставляемых МО РФ, гарантийный срок эксплуатации – 36 месяцев с момента исчисления гарантийного срока на автобус. Гарантийная наработка в составе автобуса в пределах гарантийного срока не должна превышать 100 000 км.

На стартер устанавливается гарантийный период – 2 года или 60 000 км пробега в зависимости от того, что наступит ранее.

На шланги устанавливается гарантийный период – 2 года или 50 000 км пробега в зависимости от того, что наступит ранее.

На уплотнительные прокладки (кроме прокладок головок цилиндров), сальники и манжеты (при отсутствии механических повреждений), гальваническое покрытие деталей двигателя устанавливается гарантийный период – 1 год или 25 000 км пробега в зависимости от того, что наступит ранее.

Гарантия предприятия-изготовителя ограничена дефектами производственного характера (дефекты материалов, изготовления или сборки) и не распространяется:

- на детали подверженные ускоренному естественному износу при нормальной эксплуатации (свечи зажигания, диски сцепления);

- на бензиновые форсунки (при отказе более одной форсунки одновременно);

- на расходные материалы (фильтрующий элемент масляного фильтра);

- на случаи повреждения двигателя в результате движения автобуса при недостатке эксплуатационных материалов (например, охлаждающей жидкости, моторного масла или топлива), в связи с несвоевременным обнаружением утечки или повышенного расхода, либо в результате применения не рекомендованных предприятием-изготовителем или некачественных эксплуатационных материалов;

- на случаи возникновения слабых посторонних звуков, шума, которые не влияют на характеристики и работоспособность двигателя и его элементов;

– на случаи образования масляных пятен в зонах сальников и уплотнений, не влияющих на расход масла.

В гарантийный период предприятие-изготовитель или организация, выполняющая функции изготовителя, безвозмездно проводит восстановление двигателя или замену его составных частей, вышедших из строя по вине изготовителя.

Ремонт двигателя производится только с использованием оригинальных запасных частей предприятия-изготовителя.

10.2 При обнаружении неисправности потребитель должен обратиться на ближайшее предприятие, выполняющее гарантийный ремонт и техническое обслуживание двигателей. Информация о сервисных предприятиях указана в сервисной книжке автобуса.

Порядок предъявления и удовлетворения рекламаций на продукцию МО РФ осуществляется в соответствии с требованием ГОСТ РВ 15.703-2005.

11. УТИЛИЗАЦИЯ

Двигатель подвергается утилизации в соответствии с нормами, правилами и способами, действующими в месте утилизации.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Моменты затяжки основных резьбовых соединений

Наименование соединения	Момент затяжки, Н·м (кгс·м)
1. Основные соединения с обязательным контролем момента затяжки:	
Гайки крепления крышек коренных подшипников	98...107,9 (10...11)
Гайки крепления крышек шатунов	66,6...73,5 (6,8...7,5)
Гайки крепления головок цилиндров ¹⁾	88,2...93,2 (9,0...9,5)
Стяжной болт коленчатого вала	166,6...215,6 (17...22)
Гайки крепления впускной трубы ²⁾	19,6...24,5 (2,0...2,5)
Болт крепления шестерни распределительного вала	21,6...31,4 (2,2...3,2)
Болты крепления нажимного диска сцепления	19,6...24,5 (2,0...2,5)
Гайки крепления маховика	74,6...81,4 (7,6...8,3)
2. Прочие соединения:	
Пробки полостей шатунных шеек коленчатого вала	37...41 (3,8...4,2)
Гайки крепления держателя сальника заднего подшипника коленчатого вала	29,4...58,8 (3...6)
Пробки КГ 3/8" масляных каналов блока цилиндров	39,2...49,0 (4...5)
Пробка КГ 1/2" блока цилиндров	34,3...58,8 (3,5...6,0)
Гайки крепления верхней части картера сцепления	43,2...54,9 (4,4...5,6)
Болты крепления нижней части картера сцепления	11,8...17,7 (1,2...1,8)
Гайки крепления крышки распределительных шестерен	15,7...19,6 (1,6...2,0)
Гайки или болты крепления масляного картера	9,8...12,7 (1,0...1,3)
Гайки крепления выпускных коллекторов	43,1...53,9 (4,4...5,5)
Гайки крепления масляного насоса	29,4...34,3 (3,0...3,5)
Гайки крепления стоек оси коромысел	34,3...39,2 (3,5...4,0)
Гайка соединительная корпуса масляного фильтра	34,2...39,2 (3,5...4,0)
Масляный фильтр	14,7...29,4 (1,5...3,0)
Гайки крепления крышек коромысел	9,8...14,7 (1,0...1,5)
Пробка сливного отверстия масляного картера	39,2...49,0 (4...5)

¹⁾ Затягивать в строго определенной последовательности (см.рис.9) или одновременно

²⁾ Затягивать в строго определенной последовательности (см.рис.10) или одновременно

Наименование соединения	Момент затяжки, Н·м (кгс·м)
Гайки крепления скоб подъема двигателя	24,5...29,4 (2,5...3,0)
Болты крепления шкива коленчатого вала к ступице	11,8...17,6 (1,2...1,8)
Пробка КГ 3/8" крышки распределительных шестерен	39,2...49,0 (4...5)
Штуцеры подачи газа	2,5...3,5 (0,26...0,36)
Штуцер отбора разрежения на газовый редуктор	9,8...24,5 (1,0...2,5)
Штуцер отбора разрежения на регулятор давления бензина	9,8...24,5 (1,0...2,5)
Штуцер соединительный проставки масляного фильтра	29,4...49,0 (3...5)
Гайки трубок масляного фильтра	19,6...63,7 (2,0...6,5)
Гайки крепления кронштейнов опоры двигателя	49,1...60,8 (5,0...6,2)
Болт крепления трубки маслоприемника	9,8...29,4 (1...3)
Болты крепления крышки масляного насоса	19,6...23,5 (2,0...2,4)
Пробка перепускного клапана масляного насоса	24,5...29,4 (2,5...3,0)
Клапан масляного радиатора	19,6...58,8 (2...6)
Пробка клапана масляного радиатора	24,5...29,4 (2,5...3,0)
Пробка перепускного клапана проставки масляного фильтра	24,5...29,4 (2,5...3,0)
Штуцер проставки масляного фильтра выпускной трубки масляного фильтра	19,6...58,8 (2...6)
Пробка проставки масляного фильтра	19,6...49,0 (2...5)
Гайки крепления водяного насоса	9,8...29,4 (1...3)
Болты крепления упорного фланца распределительного вала	13,7...17,6 (1,4...1,8)
Болты крепления крышки термостата	11,8...17,6 (1,2...1,8)
Штуцер перепускного канала впускной трубы	35...60 (3,5...6,0)
Штуцер впускной трубки масляного фильтра впускной трубы	35...60 (3,5...6,0)
Гайка крепления держателя привода масляного насоса	9,8...29,4 (1...3)
Угловой штуцер выпускной трубки масляного фильтра	не менее 20 (2)

Наименование соединения	Момент затяжки, Н·м (кгс·м)
Штуцер соединительный выпускной трубки масляного фильтра	19,6...58,8 (2...6)
Штуцер соединительный впускной трубки масляного фильтра блока цилиндров	19,6...68,6 (2...7)
Штуцер перепускного канала крышки распределительных шестерен	19,6...58,8 (2...6)
Винты хомутов перепускного шланга системы охлаждения	3,9...5,9 (0,4...0,6)
Штуцер датчиков давления масла	19,6...49,0 (2...5)
Болт крепления опоры вилки выключения сцепления	41,2...50,0 (4,2...5,1)
Пробки отверстий входа воды из котла пускового подогревателя	19,6...68,6 (2...7)
Штуцеры переходные сливных краников	19,6...68,6 (2...7)
Сливные краники охлаждающей жидкости	19,6...49,0 (2...5)
Болт крепления крышки маслоотделителя	11,8...17,6 (1,2...1,8)
Болт крепления маслоотделителя	4,9...11,8 (0,5...1,2)
Болты крепления заглушки крышки распределительных шестерен	14,7...39,2 (1,5...4,0)
Винт скобы	5,9...8,8 (0,6...0,9)
Гайки крепления переходника	9,8...29,4 (1...3)
Болты крепления держателя датчиков	4,9...11,8 (0,5...1,2)
Болты крепления кронштейнов катушек зажигания	11,8...17,6 (1,2...1,8)
Болты крепления кронштейна генератора	27,5...35,3 (2,8...3,6)
Кран запорный масла	19,6...49,0 (2...5)
Винт хомута соединительного шланга топливопровода подачи бензина	Зазор между внутренними торцами хомутов не более 2 мм
Болты крепления бензиновых топливопроводов с форсунками	5,9...8,8 (0,6...0,9)
Болт крепления датчика фазы	5,9...8,8 (0,6...0,9)
Болт крепления датчика синхронизации	5,9...8,8 (0,6...0,9)
Болт крепления датчика давления и температуры	5,9...8,8 (0,6...0,9)
Гайки катушек зажигания	5,9...8,8 (0,6...0,9)

Наименование соединения	Момент затяжки, Н·м (кгс·м)
Винты крепления дроссельного модуля ¹⁾	5,9...8,8 (0,6...0,9)
Датчик температуры охлаждающей жидкости	11,8...17,6 (1,2...1,8)
Болты крепления стартера	43,1...60,8 (4,4...6,2) ²⁾ 78,4...98,0 (8...10) ³⁾
Свечи зажигания	29,4...39,2 (3...4)
Болты блоков электромагнитных клапанов подачи газа	2,5...3,5 (0,25...0,35)

¹⁾ Затягивать крест-накрест

²⁾ Для стартера 5234.3708000

³⁾ Для стартера СТ230А1-370800

Манжеты и сальники

Наименование	Обозначение	Количество
Передний сальник коленчатого вала с пружиной	53-1005034-01 ¹⁾ (PT 53-1005034)	1
Набивка сальника заднего коренного подшипника коленчатого вала	24-1005154-01	2
Маслоотражательный колпачек впускных и выпускных клапанов	4021.1007026	16
Уплотнение водяного насоса	40522.1307020 ¹⁾ (94412) ф.«MTU», Италия	1

Подшипники качения

Наименование	Обозначение	Количество
Передний радиальный шариковый однорядный водяного насоса	66-1307122-01 ¹⁾ (20803AK1Y) или 66-1307122-02 ¹⁾ (20803AK2) или 513.1307122 ¹⁾ (20803AK3.P6Q6) или 513.1307122-01 ¹⁾ (20803AK3.TVH.P6Q6) или 513.1307122-03 ¹⁾ (6-20803AKY)	1
Задний радиальный шариковый однорядный водяного насоса	513.1307082 ¹⁾ (20703A3.P6Q6) или 513.1307082-01 ¹⁾ (20703A3.TVH.P6Q6) или 513.1307082-03 ¹⁾ (6-20703AK)	1
Радиальный шариковый однорядный с двухсторонним уплотнением носка первичного вала коробки передач (в центральном отверстии фланца коленчатого вала)	402.1701031 ¹⁾ (6203ZZ.P6Q6/УС30) или 402.1701031-02 ¹⁾ (6203.2RS2.P63Q6/УС30)	1

Основные данные для регулировок и контроля

Зазор между электродами свечей зажигания, мм	0,80...0,95
Оптимальная температура охлаждающей жидкости в системе охлаждения, °C	80...95

¹⁾ Обозначение ЗФ «УАЗ»

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. МАРКИРОВКА ДВИГАТЕЛЯ	9
2. ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДВИГАТЕЛЯ ЗМЗ-5245.10 СО СЦЕПЛЕНИЕМ	10
3. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ	12
3.1 Топливо	12
3.2 Моторное масло	12
3.3 Охлаждающая жидкость	13
4. ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ	14
4.1 Требования пожарной безопасности.....	14
4.2 Предупреждения	15
5. ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ.....	16
5.1 Цилиндро-поршневая группа и кривошипно-шатунный механизм	16
5.2 Газораспределительный механизм.....	18
5.3 Система охлаждения.....	19
5.4 Система смазки.....	22
5.5 Система вентиляции картера	28
5.6 Система подачи топлива	29
5.6.1 Бензина.....	29
5.6.2 Сжиженного нефтяного газа.....	29
5.7 Комплексная микропроцессорная система управления двигателем.....	29
5.7.1 Меры предосторожности.....	29
5.7.2 Работа системы.....	29
6. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ.....	32
6.1 Стартер	32
7. СЦЕПЛЕНИЕ	35
7.1 Устройство и обслуживание	35
7.2 Эксплуатация сцепления	36
8. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ	37
8.1 Подготовка двигателя к эксплуатации.....	37
8.2 Пуск двигателя, предназначенного для работы на бензине	37
8.3 Пуск двутопливного двигателя	38
8.4 Остановка двигателя.....	39

8.5 Эксплуатация двигателя.....	40
8.6 Обкатка двигателя.....	41
9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	42
9.1 Перечень работ ЕО.....	42
9.2 Перечень работ ТО.....	43
10. ГАРАНТИИ ЗАВОДА И ПОРЯДОК ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ РЕКЛАМАЦИЙ.....	46
11. УТИЛИЗАЦИЯ.....	47
ПРИЛОЖЕНИЕ	48
Моменты затяжки основных резьбовых соединений.....	48
Манжеты и сальники	52
Подшипники качения	52