

ВВЕДЕНИЕ

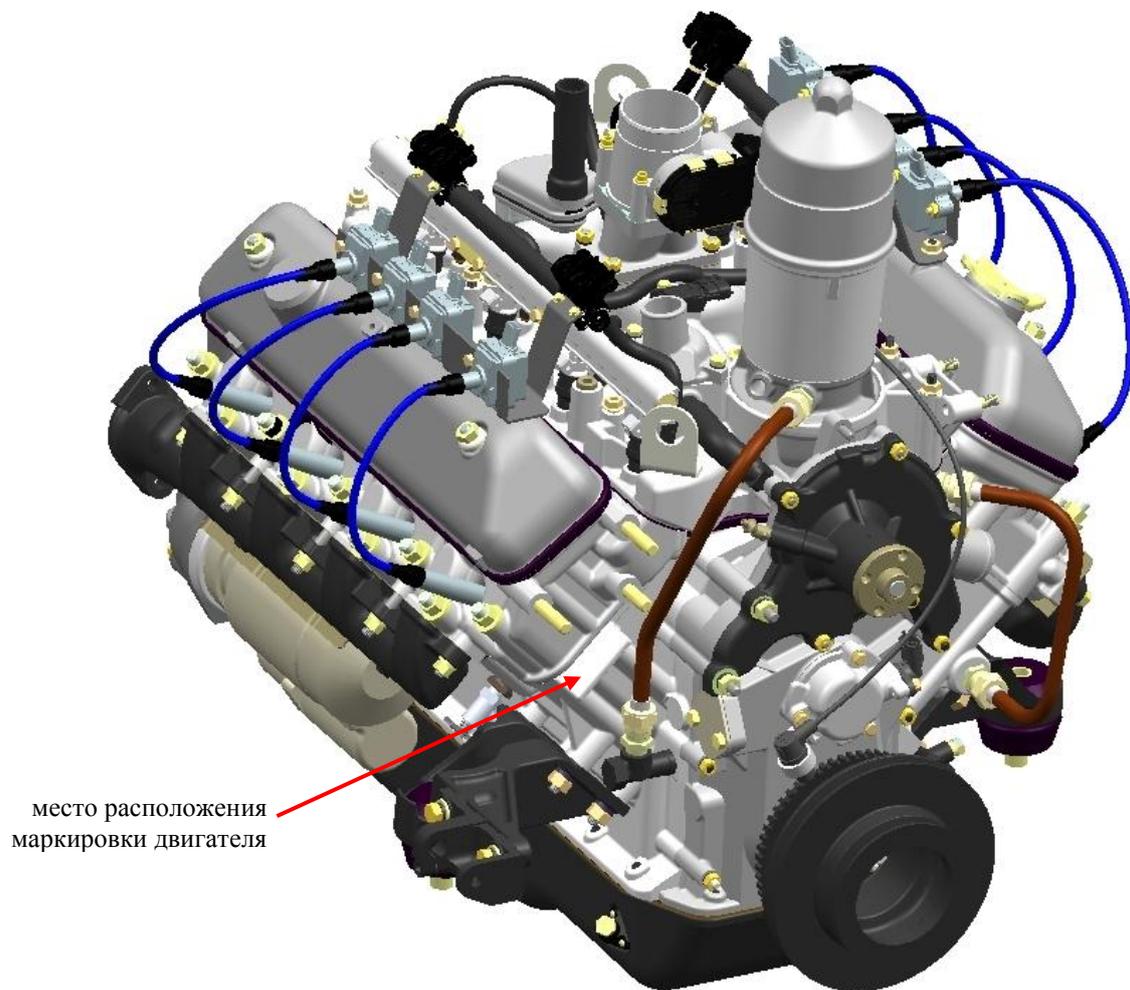
Двигатель ЗМЗ–5245.10 и его исполнения экологического класса 5 предназначены для установки на автобусы ПАЗ-3203, ПАЗ-3205, ПАЗ-3206 и их модификации, производства «Павловского автобусного завода».

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 исполнении, предназначенном для работы только на бензине, и для работы на двух видах топлива - на бензине или сжиженном нефтяном газе.

Двигатель ЗМЗ-5245.10 и его исполнения выпускаются в климатическом исполнении «У2» (по ГОСТ 15150) 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.2,3,4,5. Внешняя скоростная характеристика двигателей приведена на рис.8.



место расположения
маркировки двигателя

Рис.1. Общий вид двигателя
(комплектация с газовым оборудованием)

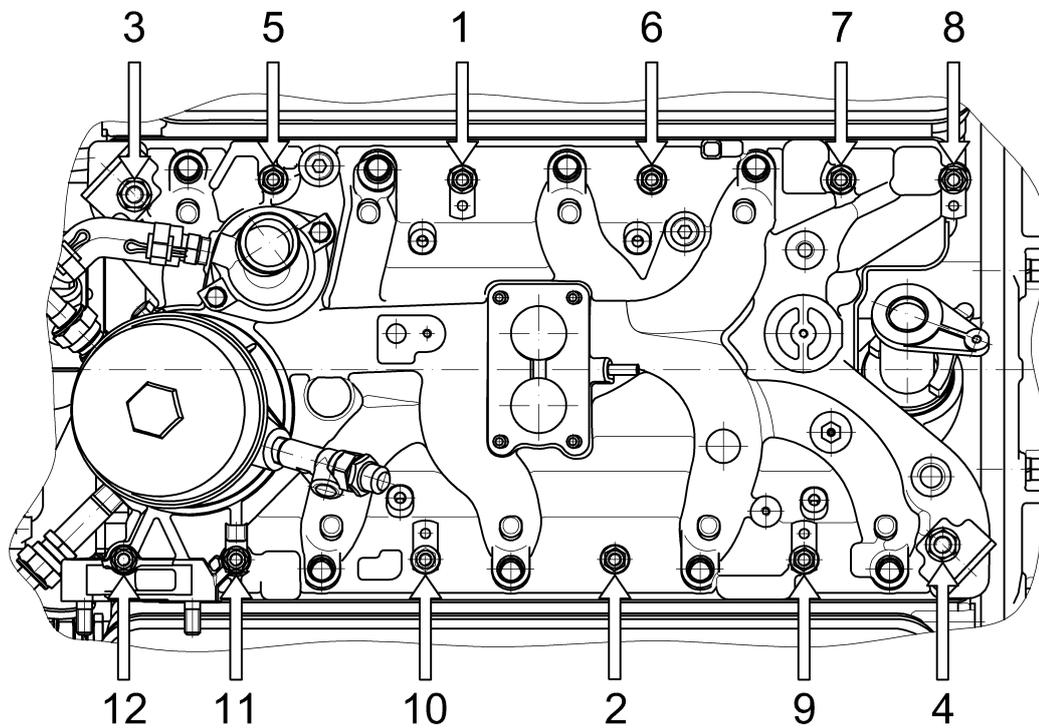


Рис.15. Порядок подтяжки гаек крепления впускной трубы

Основные технические данные стартера

Параметр	Значение
Номинальное напряжение, В	12
Число зубьев шестерни привода стартера	9
Номинальная мощность (с батареей 75 А·ч), кВт	1,5
Режим холостого хода при напряжении 12 В	
Потребляемый ток, А, не более	80
Частота вращения вала, мин ⁻¹ , не менее	4000
Режим полного торможения при питании стартера от 12-вольтовой батареи ёмкостью 75 А·ч	
Потребляемый ток, А, не более	530
Тормозной момент, кгс·м, не менее	2,25
Напряжение включения главных контактов тягового реле при прокладке между шестерней и упорным кольцом 16,5 мм, В, не более	7,5
Число полюсов	4
Обмотки возбуждения	Четыре катушки, соединенные попарно последовательно (провод ПММ сечением 1,5×5,6 мм) по 8,5 витков каждая
Щетки	Медно-графитовые, марки МГСО, 4 шт., размером 8,8×19,2×2×14 мм
Обмотка якоря	Провод ПММ сечением 2,24×3,55 мм, число проводников в секции – 1; шаг по пазам 1-8, шаг по коллектору 1-15
Натяжение пружин, Н (кгс)	10...14 (1,0...1,4)
Тяговое реле: втягивающая обмотка	Провод ПЭВ-2 1,25-1,36 мм, 180 витков, сопротивление 0,348±0,011 Ом
удерживающая обмотка	Провод ПЭВ-2 0,8-0,89 мм, 180 витков, сопротивление 1,06...1,14 Ом

Наименование соединения	Момент затяжки, Н·м (кгс·м)
Болты упорного фланца распределительного вала	13,7...17,6 (1,4...1,8)
Гайки кронштейнов опоры двигателя	49,1...60,8 (5,0...6,2)
Болт крыльчатки водяного насоса	13,7...17,6 (1,4...1,8)
Болты крышки термостата	11,8...17,6 (1,2...1,8)
Гайки крепления картера сцепления	43,2...54,9 (4,4...5,6)
Пробка перепускного клапана масляного насоса	24,5...29,4 (2,5...3,0)
Болты крепления крышки к корпусу масляного насоса	19,6...23,5 (2,0...2,4)
Болты крепления 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)
Винты дроссельного модуля*	5,9...8,8 (0,6...0,9)
Датчик температуры охлаждающей жидкости	11,8...17,6 (1,2...1,8)
Болты стартера	78,4...98,0 (8...10)
Свечи зажигания	29,4...39,2 (3...4)
Болты блока электромагнитных клапанов подачи газа	2,5...3,5 (0,25...0,35)
Гайки крепления переходного патрубка	9,8...29,4 (1...3)
Болт крепления маслоотделителя	4,9...11,8 (0,5...1,2)
Болты крепления держателя датчиков	4,9...11,8 (0,5...1,2)
Болты крепления заглушки крышки распределительных шестерен	14,7...39,2 (1,5...4,0)
Болты крепления кронштейна катушек зажигания	11,8...17,6 (1,2...1,8)
Болты крепления кронштейна генератора	23,5...35,3 (2,4...3,6)
Деталей с коническими резьбами:	
К 1/8"	7,8...24,5 (0,8...2,5)
К 1/4"	19,6...49,0 (2...5)
К 3/8"	19,6...58,8 (2...6)
К 1/2"	19,6...68,6 (2...7)

* Затягивать крест-накрест

Уплотнение заднего конца коленчатого вала осуществляется сальником 4 (рис.13) из асбестового шнура. Отрезки асбестового шнура, пропитанного масло-графитовой смесью, укладываются в специальные канавки блока цилиндров 3 и держателя сальника 5, обжимаются, а затем обрезаются заподлицо с поверхностью прилегания держателя сальника.

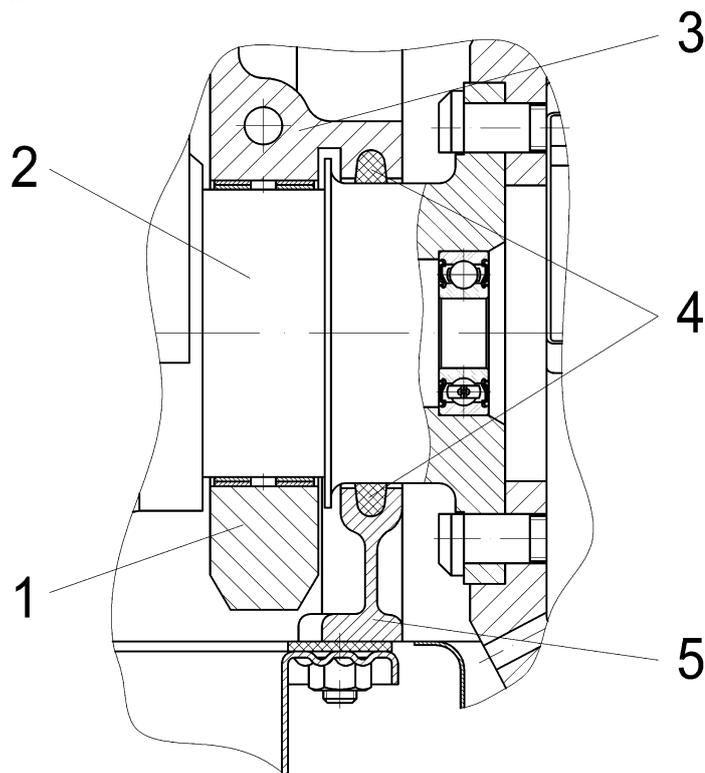


Рис.13. Задний конец коленчатого вала:

1 – крышка последнего коренного подшипника; 2 – коленчатый вал; 3 – блок цилиндров; 4 – сальник; 5 – держатель сальника

Боковые поверхности держателя сальника уплотняются специальными резиновыми прокладками, установленными в прорези держателя сальника.

Маховик – изготовлен из серого чугуна, крепится к коленчатому валу при помощи четырех болтов, которые плотно входят в отверстия фланца коленчатого вала и маховика. Гайки болтов крепления маховика стопорятся путем загибки на грани гаек усиков стопорных пластин, которые устанавливаются под гайками.

Вкладыши коренных и шатунных подшипников коленчатого вала.

Коренные и шатунные подшипники коленчатого вала выполнены в виде тонкостенных сталеалюминевых вкладышей.

Вкладыши коренных подшипников имеют кольцевую канавку и отверстие для подвода масла.

В запасных частях применяется комплект вкладышей коренных подшипников, состоящий из вкладышей как с кольцевой канавкой и отверстием, так и без них. В этом случае вкладыши с кольцевой канавкой и отверстием необходимо устанавливать в постели блока цилиндров, а без канавки и отверстия - в крышки коренных подшипников.

Шатунные вкладыши имеют отверстие для отвода масла.

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.

Стартер

На двигателе может устанавливаться стартер СТ230А1 или 5234.3708. Стартер установлен с правой стороны двигателя и крепится к блоку цилиндров двигателя и картеру сцепления.



Рис.40. Стартер СТ230А1



Рис.41. Стартер 5234.3708

Устройство

Устройство стартера СТ230А1 и электромагнитного реле показано на рис.42.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

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 головки цилиндров ¹⁾	75,5...80,4 (7,7...8,2)
Храповик 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:	
Гайки крепления крышки распределительных шестерен	15,7...19,6 (1,6...2,0)
Гайки 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)
Гайки крепления крышек коромысел	9,8...14,7 (1,0...1,5)
Пробка сливного отверстия масляного картера	39,2...49,0 (4...5)
Гайки крепления скоб подъема двигателя	24,5...34,3 (2,5...3,5)
Болты шкива коленчатого вала	11,8...17,6 (1,2...1,8)
Пробки полостей шатунных шеек коленчатого вала	37...51 (3,8...5,2)
Пробки КГ 3/8" масляных каналов блока цилиндров и крышки распределительных шестерен	39,2...49,0 (4...5)
Штуцеры подачи газа	3,5...5,5 (0,35...0,56)
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 проставки масляного фильтра	29,4...49,0 (3...5)
Гайки трубок масляного фильтра	19,6...63,7 (2,0...6,5)
Гайка маслоприемника масляного насоса	9,8...29,4 (1...3)
Гайки водяного насоса	9,8...29,4 (1...3)

¹⁾ Затягивать в строго определенной последовательности (см.рис.14) или одновременно

²⁾ Затягивать в строго определенной последовательности (см.рис.15) или одновременно

Эксплуатационные материалы, применяемые в двигателе

Моторное масло

Для заливки в двигатель применять моторные масла классов вязкости по классификации SAE J 300 и групп эксплуатационных свойств по классификации API и ААИ в соответствии с табл.1.

Таблица 1

API	ААИ	SAE	Температурный диапазон применения
SG и выше ¹⁾	Б4 ²⁾	5W-30 5W-40	всесезонно, в северных районах
		10W-30 10W-40 15W-30 15W-40 20W-30	всесезонно, в средней полосе
		20W-40 20W-50	всесезонно, в южных районах
		30	лето, в средней полосе
		40 50	лето, в южных районах

Заправочный объем - 10 л по верхнюю метку «П» указателя уровня масла без учета заправочного объема радиатора и соединительных шлангов.

Топливо

1. Двигатель ЗМЗ-5245.10, предназначенный для работы только на бензине:
Основное топливо - неэтилированный бензин с октановым числом 92 по ГОСТ 32513-2013, ГОСТ Р 51105-97 следующих марок:

- АИ-92-К5 ГОСТ 32513-2013;
- Регуляр-92 (АИ-92-5) ГОСТ Р 51105-97.

Допускается применение неэтилированного бензина с октановым числом 95 по ГОСТ 32513-2013, ГОСТ Р 51866-2002 следующих марок:

- АИ-95-К5 ГОСТ 32513-2013;
- Премиум Евро-95 вид III (АИ-95-5) ГОСТ Р 51866-2002.

¹⁾ SH, SJ, SL, SM, SN и т.д.

²⁾ Б5, Б6 и т.д.

Датчики, размещенные на автобусе

1. Датчик кислорода (лямбда-зонд), циркониевый, с управляемым электроподогревом:

- основной лямбда-зонд в системе регулирования топливopодачи в области стехиометрического состава топливоздушнoй смеси, размещение до катализатора, на приемной трубе выхлопной системы автобуса. Предназначен для определения блоком управления состава смеси перед катализатором; используется датчик кислорода типа OSP+, 25.368889 ф.Delphi или иного производителя, с аналогичными электротехническими показателями и ресурсом.

- дополнительный (диагностический) лямбда-зонд во втором контуре регулирования состава топливоздушнoй смеси и выполнения требований бортовой диагностики, размещение - после катализатора. Предназначен для определения блоком управления состава смеси после нейтрализатора и оценки эффективности функционирования нейтрализатора.

Используется датчик кислорода типа OSP+, 25.368889 ф.Delphi или иного производителя, с аналогичными электротехническими показателями и ресурсом.

2. Датчик положения педали акселератора (двухканальный).

Предназначен для определения положения педали акселератора и управления мощностью двигателя автобуса. Двухканальный датчик входит в состав модуля педали акселератора. Датчики питаются стабилизированным напряжением 5 В.

Используется модуль педали акселератора 6PV 010.033-00 ф.Hella или модуль педали акселератора иного производителя, с аналогичными электротехническими показателями и ресурсом.

3. Датчик торможения.

Предназначен для обеспечения безопасности управления двигателем с электрически управляемой дроссельной заслонкой. Выключатель сигнала торможения имеет два концевых выключателя: один нормально замкнут, другой - нормально разомкнут.

Используются выключатель пневматический ВП 125-3710010 ТУ РБ 100093400.021-2004 - 2шт.

Датчики, подключаемые к электронному модулю (MADIC) цифровых и аналоговых сигналов

1. Сигнал открытого состояния двери. Концевой выключатель, размещенный на пассажирской двери автобуса, при открытой двери вход блока управления соединён с шиной питания +12 В автобуса. Используется в составе системы управления двигателем автобуса, предназначенного для перевозки детей: при нулевой скорости автобуса и открытой пассажирской двери, работающий на холостом ходу двигатель не должен реагировать на изменение положения педали акселератора.

2. Сигнал запроса на включение кондиционера – логический уровень «1» (на шину +12 В бортовой сети автобуса), формируемый от клавиши включения кондиционера или датчика давления в системе управления кондиционером. Явля-

Выбраковка и ремонт отдельных деталей и узлов двигателя

Блок цилиндров

Гильзы. Проверке на износ подлежат, прежде всего, гильзы цилиндров, которые в результате естественного износа приобретают по длине форму конуса, а по окружности - форму овала.

Наибольшей величины износ достигает в верхней части гильзы, против верхнего компрессионного кольца при нахождении поршня в верхней мертвой точке; наименьший - в нижней части, против маслосъёмного кольца при нахождении поршня в нижней мертвой точке.

Максимально допустимый износ гильз цилиндров 0,3 мм. При больших износах двигатель дымит, расходует много масла и теряет мощность, кроме того, прогрессивно нарастает износ шеек коленчатого вала.

Для установки в гильзы цилиндров двигателя выпускаются поршни номинального размера 92,0 мм и двух ремонтных размеров: 92,5 мм и 93,0 мм пяти размерных групп каждый, в соответствии с табл.8.

При необходимости обработать гильзы цилиндра до ближайшего ремонтного размера. После второго ремонтного размера гильза должна быть заменена. В двигателе все гильзы должны быть стандартного или одного и того же ремонтного размера.

Допуск некруглости и профиля продольного сечения (половина разности наибольшего и наименьшего диаметров) рабочего отверстия гильзы после обработки – 0,01 мм.

После обработки маркировать обозначение размерной группы гильзы цилиндра на наружной поверхности гильзы в плоскости наименьшего значения диаметра.

Размерная группа диаметра рабочего отверстия гильзы цилиндра определяется по наименьшему значению диаметра в соответствии с табл.8 при температуре гильзы 20 ± 3 °С.

Таблица 8 Размерные группы поршней и гильз цилиндров

Обозначение размерной группы	Предельные отклонения наружного диаметра юбки поршня, мм	Предельные отклонения рабочего диаметра гильзы цилиндра, мм
A	-0,012...0,000	+0,024...+0,036
B	0,000...+0,012	+0,036...+0,048
C	+0,012...+0,024	+0,048...+0,060
D	+0,024...+0,036	+0,060...+0,072
E	+0,036...+0,048	+0,072...+0,084

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Подшипники качения

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

* Обозначение в ЗФ ООО «УАЗ»

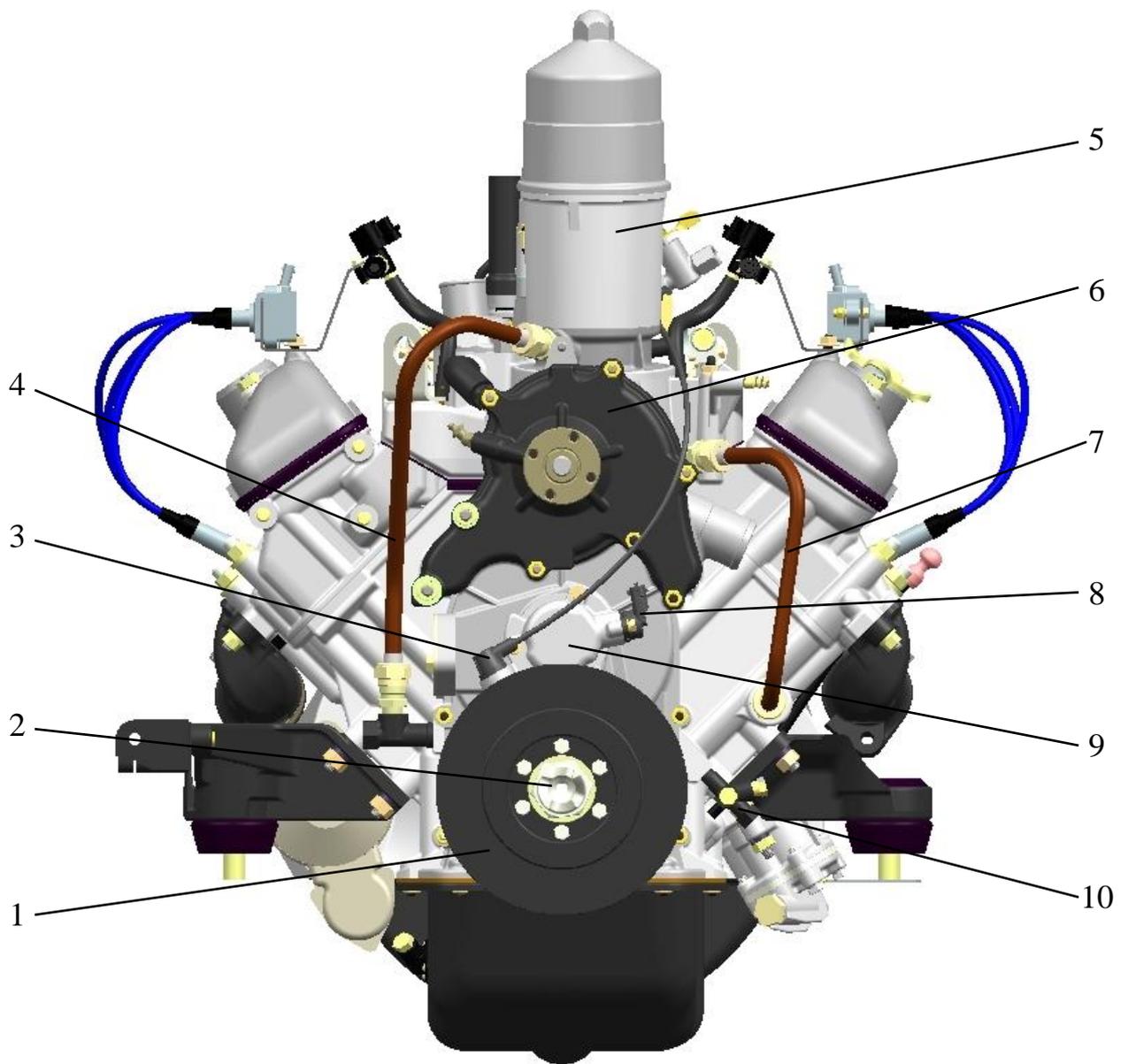


Рис.2 Вид двигателя спереди
(комплектация с газовым оборудованием):

1 – шкив коленчатого вала; 2 – храповик; 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 – держатель датчиков; 10 – штуцер датчиков давления масла



Рис.33. Катушка зажигания

3. В дроссельном модуле в одном корпусе интегрированы силовой привод, дроссельная заслонка и датчик положения дроссельной заслонки DV-E-5, 0 280 750 151 ф.«Bosch» (40904.1148090*). Силовой привод состоит из двигателя постоянного тока с двухступенчатым редуктором. Дроссельный модуль размещен на впускной трубе двигателя (поз.21, рис.5).

Модуль предназначен для дозирования воздуха, поступающего во впускную трубу, через изменение положения дроссельной заслонки электронным способом от блока управления. Диапазон рабочей температуры модуля – от минус 40 °С до плюс 140 °С. Диапазон напряжения привода 9...16 В, датчика положения – 5 В.

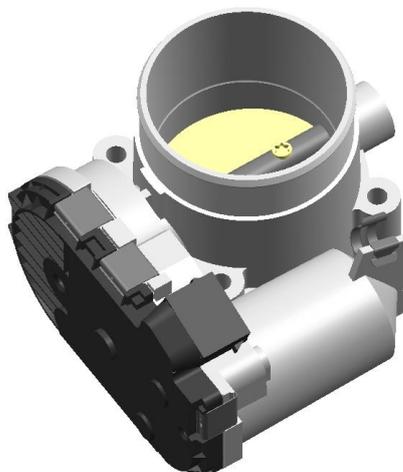


Рис.34. Дроссельный модуль

4. Топливопровод сливной с редукционным клапаном и форсунками. Рабочее давление бензина 300 кПа. Состоит из двух соединённых между собой топливным шлангом топливопроводов:

- топливопровод правый 524500.1100012-00 с форсунками и с редукционным клапаном РДТ-300 (406.1160.000-06) (поз.7, рис.7);
- топливопровод левый 524500.1100013-00 с форсунками (поз.15, рис.7).

* Обозначение на предприятии-изготовителе двигателя

Схема перехода на питание газом и обратно

1. Переход питания двигателя с бензина на газ и обратно

При работающем двигателе, с исправной системой управления, после установки переключателя вида топлива в положение «газ», при выполнении необходимых условий по температуре охлаждающей жидкости, давлению и температуре газа в газовой рампе, по времени работы двигателя после пуска, происходит последовательное замещение работы бензиновой форсунки на газовую форсунку для каждого цилиндра в соответствии с порядком их работы (порядком работы цилиндров).

Схема перехода с бензина на газ:

1) Отключаются бензиновые форсунки 1 и 5 и включаются газовые форсунки этих цилиндров. Следующие 128 оборотов двигателя питаются газом цилиндры 1 и 5 и бензином цилиндры 4, 2, 6, 3, 7 и 8.

2) Следующие 128 оборотов двигателя питаются газом цилиндры 1, 5, 4 и 2, и бензином цилиндры 6, 3, 7 и 8.

3) Следующие 128 оборотов двигателя питаются газом цилиндры 1, 5, 4, 2, 6 и 3 бензином - цилиндры 7 и 8.

4) Все цилиндры переключены на питание газом.

Схема перехода с газа на бензин при исправной системе управления и нахождении переключателя вида топлива в положении «бензин»:

1) Отключаются газовые форсунки 1 и 5 и включаются бензиновые форсунки этих цилиндра. Следующие 128 оборотов двигателя питаются бензином цилиндр 1 и 5 и газом цилиндры 4, 2, 6, 3, 7 и 8.

2) Следующие 128 оборотов двигателя питаются бензином цилиндры 1, 5, 4 и 2, и газом цилиндры 6, 3, 7 и 8.

3) Следующие 128 оборотов двигателя питаются бензином цилиндры 1, 5, 4, 2, 6 и 3, газом -цилиндры 7 и 8.

4) Все цилиндры переключены на питание бензином.

При неисправности элементов системы управления двигателем используемых для работы на газе, или невыполнении режимных условий работы двигателя, или недопустимо низкого давления/температуры газа в рампе, блок управления переключает питание двигателя с газа на бензин с последовательностью работы цилиндров, без каких-либо задержек. При этом:

- в случае переключения на бензин по причине обнаруженного блоком неисправного газового компонента, индикатор вида топлива мигает часто (0,2 секунды – включен, 0,2 секунды – выключен), и в памяти блока регистрируется соответствующий код неисправности;

- в случае переключения на бензин по причине невыполнения заданных режимных условий работы двигателя, или недопустимого давления/температуры газа в газовой рампе, индикатор вида топлива мигает редко (1,5 секунды - включен, 1,5 секунды - выключен). Это не является неисправностью. Система ожидает достижения условий для нормальной работы двигателя и компонентов на газе.

Внимание! При работе двигателя на газе, электробензонасос системы топливоподачи отключен. Во избежание затруднённого пуска двигателя на бензине после поездки на газе, рекомендуется перед выключением двигателя