



**ОАО "АВТОДИЗЕЛЬ"**  
(Ярославский моторный завод)

# **СИЛОВОЙ АГРЕГАТ ЯМЗ-5367-00**

**Руководство по эксплуатации  
5367.3902150 РЭ**

**ЯРОСЛАВЛЬ • 2013**

Руководство содержит описание конструкции, основные правила эксплуатации и технического обслуживания дизельного многотопливного двигателя ЯМЗ-5367 в составе силового агрегата ЯМЗ-5367-00.

Положения руководства распространяются на двигатели в комплектности ОАО «Автодизель».

Руководство предназначено для всех лиц, связанных с эксплуатацией указанного двигателя.

Описание конструкции, основные правила эксплуатации и технического обслуживания автоматической коробки передач МЗКТ-4361-40 приводится в отдельном руководстве.

Ответственный редактор - Директор ИКЦ ОАО "Автодизель" Н.Л. Шамаль.

Все замечания по конструкции и работе двигателя, а также пожелания и предложения по содержанию настоящего Руководства просим направлять по адресу: 150040, г. Ярославль, проспект Октября, 75, ОАО "Автодизель", Инженерно-конструкторский центр.

В связи с постоянной работой по совершенствованию двигателей, направленной на повышение их надежности и долговечности, улучшение экологических показателей и потребительских свойств, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в настоящем издании.

© ОАО "Автодизель" (ЯМЗ), 2013

Перепечатка, размножение или перевод, как в полном, так и в частичном виде, не разрешается без письменного разрешения ИКЦ ОАО «Автодизель».

160413

Мощный и экономичный двигатель, к эксплуатации которого Вы приступаете, надежен и удобен в эксплуатации. Однако нужно помнить, что срок службы двигателя в значительной степени зависит от регулярного и тщательного ухода за ним. Перед началом эксплуатации **ВНИМАТЕЛЬНО** изучите настоящее Руководство и соблюдайте все его требования. Руководство содержит необходимые указания, точное и неуклонное соблюдение которых обеспечит Вам безотказную и длительную работу двигателя.

На заводе непрерывно ведется работа над усовершенствованием двигателя. Информация о технических изменениях, которые внедрены после издания настоящего Руководства, оформляется Дополнением. Дополнение располагается в конце Руководства или прикладывается отдельно.

## ВНИМАНИЕ!

1. Исправная работа двигателя и длительный срок службы находятся в прямой зависимости от культуры эксплуатации. Перед началом эксплуатации внимательно ознакомьтесь с настоящим Руководством по эксплуатации.

2. Двигатель проходит 50-часовую обкатку на стенде на заводе-изготовителе и подготовлен к принятию полной нагрузки в эксплуатации.

3. Применение топлив, смазочных материалов, охлаждающих жидкостей, сменных топливных и масляных фильтров, не указанных в настоящем Руководстве, **не разрешается**.

4. После пуска прогрев двигателя до рабочей температуры 80-100°C производить под нагрузкой. **Не следует прогревать двигатель, допуская его длительную работу на минимальной частоте вращения холостого хода.** Как только двигатель начнет реагировать на изменение подачи топлива и в системе тормозов будет обеспечено нормальное рабочее давление, постепенно увеличивать частоту вращения до средней рабочей и начинать движение на пониженных передачах. Полная нагрузка непрогретого двигателя до рабочей температуры **не допускается**.

5. Не допускать резкого увеличения числа оборотов сразу после пуска холодного двигателя, так как загустевшее масло медленно доходит до подшипников коленчатого вала, что может привести к аварийному отказу двигателя.

6. **Не допускать длительную работу двигателя на холостом ходу в случае прогрева или при стоянках.**

7. Рабочая температура охлаждающей жидкости на выходе из двигателя должна находиться в пределах 80-100°C. Допускается кратковременное (не более 10 мин) повышение температуры до 105°C.

8. При эксплуатации двигателя следить за показаниями контрольных приборов и принимать меры согласно раздела "Контроль за работой двигателя".

9. Во избежание поломки турбокомпрессора перед остановкой двигатель должен поработать без нагрузки при минимальной частоте вращения холостого хода 700 мин<sup>-1</sup> в течение 3 минут.

10. **Во избежание поломки категорически запрещается включать стартер на работающем или не остановившемся двигателе.**

11. При первом пуске двигателя или после длительной стоянки, после замены топливных фильтров, топливopроводов, топливного насоса высокого давления обязательно прокачать для удаления воздушных пробок систему питания топливом.

12. Техническое обслуживание двигателя необходимо выполнять согласно раздела "Техническое обслуживание".

13. Техническое обслуживание автоматической коробки передач МЗКТ-4361-40 необходимо выполнять в соответствии с руководством по эксплуатации коробки передач.

# ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Силовой агрегат ЯМЗ-5367-00 в составе дизельного много-топливного двигателя ЯМЗ-5367 на базе семейства ЯМЗ-536 и автоматической коробки МЗКТ-4361-40 производства ОАО «МЗКТ», предназначенного для установки на автомобильную платформу нового поколения (изделие) ОАО «АЗ «Урал».

Силовой агрегат изготовлен в исполнении «О» по ГОСТ 15150-69 и рассчитан на эксплуатацию при температурах окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С, относительной влажности воздуха до 100 % при плюс 25 °С, запыленности воздуха до 3,0 г/м<sup>3</sup> и в районах, расположенных на высоте до 1500 м над уровнем моря без снижения мощностных, экономических и других показателей и до 4500 м над уровнем моря с преодолением перевалов до 4650 м с соответствующим снижением мощностных и экономических показателей в соответствии с ГОСТ Р ВД 51998-2004.

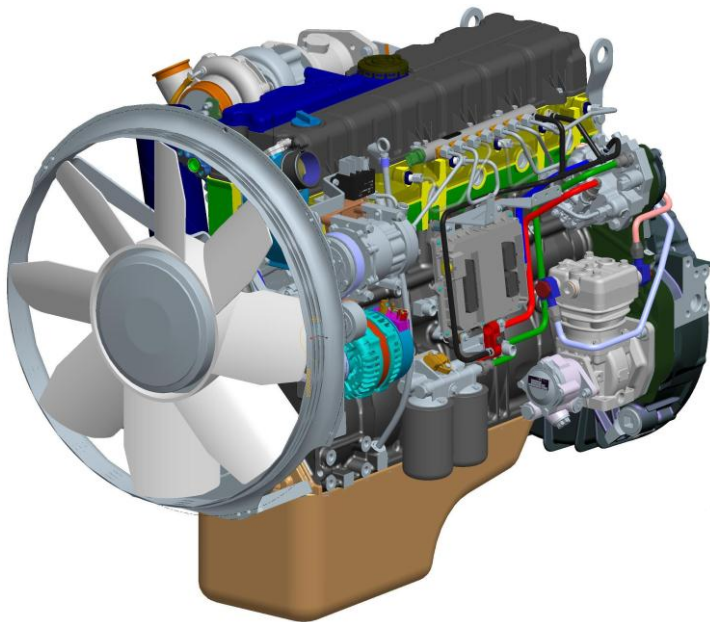
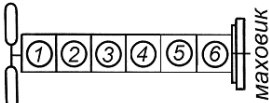


Рисунок 1 – Двигатель ЯМЗ-5367

## ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные параметры и характеристики	Силовой агрегат ЯМЗ-5367-00
Модель двигателя	ЯМЗ-5367
Тип двигателя	Четырехтактный, с воспламенением от сжатия, турбонаддувом, жидкостным охлаждением, промежуточным охлаждением наддувочного воздуха в теплообменнике типа «воздух-воздух», установленном на изделии, задним шестеренчатым приводом агрегатов
Число цилиндров	6
Расположение цилиндров	Рядное
Порядок работы цилиндров	1 – 5 – 3 – 6 – 2 – 4
Схема нумерации цилиндров	
Направление вращения коленчатого вала	Правое
Диаметр цилиндра, мм	105
Ход поршня, мм	135
Рабочий объем двигателя, л	7,0
Степень сжатия	17,5
Скоростная характеристика	См. рисунок 2
Номинальная мощность брутто, кВт (л.с.), не менее	331 (450)
Частота вращения коленчатого вала при номинальной мощности, мин <sup>-1</sup>	2300±25
Максимальный крутящий момент брутто, Н·м (кгс·м), не менее	1650 (168)

Основные параметры и характеристики	Силовой агрегат ЯМЗ-5367-00
Частота вращения коленчатого вала, соответствующая максимальному крутящему моменту, мин <sup>-1</sup>	1400-1600
Крутящий момент при частоте вращения 1000 мин <sup>-1</sup> , Н·м (кгс·м), не менее	1060 (108)
Частота вращения на холостом ходу, мин <sup>-1</sup> : - минимальная - максимальная, не более	700±50 2700
Удельный расход топлива по скоростной характеристике, г/кВт·ч (г/л.с.·ч.): - минимальный, - при номинальной мощности	197 (145) 221 (162,5)
Примечание – верхнее отклонение удельного расхода топлива плюс 2%. Нижнее отклонение не ограничивается	
Часовой расход топлива при номинальной мощности, кг/ч, не более	71
Расход масла на угар: - удельный, г/(кВт·ч) [г/(л.с. ч)], не более - относительный расход масла на угар в % к расходу топлива, не более	0,82 (0,64) 0,4
Способ смесеобразования	Непосредственный впрыск
Число клапанов на один цилиндр	Два впускных и два выпускных. Управление клапанами: одно коромысло на два клапана, привод клапанов через траверсы

Основные параметры и характеристики	Силовой агрегат ЯМЗ-5367-00
Зазор между траверсой и коромыслом на холодном двигателе, мм:	
- впускной	0,3 - 0,4 мм
- выпускной	0,4 - 0,5 мм
Система питания топливом	Аккумуляторного типа, с высокой энергией впрыска и электронным управлением
Топливная аппаратура	Common Rail System с электронным управлением подачей топлива, обеспечивает давление впрыска топлива до 180 МПа (1800 кгс/см <sup>2</sup> )
Система управления подачей топлива	Микропроцессорный блок EDC7UC31 фирмы «BOSCH», модели 0 281 020 111
Топливный насос высокого давления	Трехплунжерный блочный типа CP3.3NH-MD, с шестеренчатым приводом и шестеренчатым топливоподкачивающим насосом, фирмы «BOSCH», В 445 080 296
Рампа (аккумулятор)	Трубчатого типа, со встроенным датчиком давления топлива, модели LWRN3, фирмы «BOSCH», В 445 226 652
Форсунки	Закрытого типа, с многоструйным распылением, с встроенным быстродействующим электромагнитным клапаном, модели CRIN3, фирмы «BOSCH», В 445 121 693
Топливные фильтры: - грубой очистки топлива	Фильтр-отстойник с встроенным ручным прокачивающим насосом, влагоотделителем, сменным фильтрующим элементом модели PreLine 270, фирмы «MANN+HUMMEL»
Примечание - фильтр прикладывается к двигателю и устанавливается предприятием - потребителем в систему питания топливом	

Основные параметры и характеристики	Силовой агрегат ЯМЗ-5367-00
- тонкой очистки топлива	Полнопоточный фильтр с двумя сменными фильтрами для топлива модели WDK 940/1 фирмы «MANN+HUMMEL»
Электронная система управления	Микропроцессорная
Электронный блок управления (ЭБУ)	Микропроцессорный контроллер, охлаждаемый топливом, модели EDC7UC31 фирмы «BOSCH»
Датчики электронной системы управления:	
- частоты вращения коленчатого вала	0 281 002 315, фирмы «BOSCH»
- частоты вращения распределительного вала	0 281 002 315, фирмы «BOSCH»
- давления и температуры масла	0 261 230 112, фирмы «BOSCH»
- температуры охлаждающей жидкости	0 281 002 209, фирмы «BOSCH»
- давления наддувочного воздуха	0 261 B08 400, фирмы «BOSCH»
- давления топлива в рампе	0 281 002 930, фирмы «BOSCH»
- давления и температуры топлива в магистрали низкого давления	0 261 230 112, фирмы «BOSCH»
Жгуты электрические:	
- проводов форсунок	7Э536.3724010 (0 280 B01 912-03)
- проводов датчиков двигателя	7Э536.3724012 (0 280 B01 913-03)
- промежуточный от ЭБУ двигателя к автомобилю	650.3724014 (0 280 620 644)
Система смазки	Смешанная, с «мокрым картером». Охлаждение масла осуществляется в жидкостно-масляном теплообменнике, встроенном в двигатель

Основные параметры и характеристики	Силовой агрегат ЯМЗ-5367-00
Насос масляный	Шестеренчатого типа с внутренним эпициклическим зацеплением, с шестеренчатым приводом, установлен на заднем торце блока цилиндров внутри корпуса шестерен
Давление масла в системе смазки двигателя, прогретого до 80-100°C, кПа (кгс/см <sup>2</sup> ),	
- при номинальной частоте вращения	400-635 (4,1-6,5)
- при минимальной частоте вращения холостого хода, не менее	100 (1,0)
Масляный фильтр	Полнопоточный, встроенный в корпус сервисного модуля, со сменным фильтром для масла модели W 11 102 фирмы «MANN+HUMMEL»
Система наддува	Газотурбинная, с охлаждением наддувочного воздуха в теплообменнике типа «воздух-воздух», установленном на автомобиле
Турбокомпрессор	Модели S300G с радиальной центростремительной турбиной и центробежным компрессором, оборудован перепускным клапаном, фирмы «Borg Warner»
Температура наддувочного воздуха на выходе из турбокомпрессора на номинальном режиме работы двигателя при температуре окружающего воздуха 25°C	220-240°C

Основные параметры и характеристики	Силовой агрегат ЯМЗ-5367-00
Система охлаждения двигателя	Жидкостная, закрытого типа, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости, оборудована термостатическим устройством для поддержания постоянного теплового режима работы двигателя, рассчитана на всесезонное применение низкотемпературных жидкостей
Насос водяной	Центробежного типа, с приводом поликлиновым ремнем, встроен в сервисный модуль
Термостаты	Два, с твердым наполнителем, с клапаном в дренажном отверстии и температурой начала открытия $82\pm 2^{\circ}\text{C}$ , марки ТС 117.1306100-05 или ТС 107-1306100-05М
Вентилятор и привод вентилятора	Осевого типа, диаметром 680 мм, с встроенной автоматической муфтой включения фирмы «Borg Warner». Обороты ведения холостого хода не более $250 \text{ мин}^{-1}$
Жидкостно-масляный теплообменник	Пластинчатого типа, выполненный в одном корпусе сервисного модуля с фильтром очистки масла, водяным насосом и коробкой термостатов и установленный на блоке с правой стороны
Электрооборудование	Рассчитано на работу в цепи постоянного тока с номинальным напряжением 24 (28)В
Генератор	Переменного тока, 28В, 120А, с встроенным регулятором напряжения, с внешними выводами «W», «D», модели ААН 5861, фирмы «Iskra» (Словения)

Основные параметры и характеристики	Силовой агрегат ЯМЗ-5367-00
Пусковое устройство	Электрический стартер, номинальное напряжение 24 В, номинальная мощность 4 кВт, модели AZF 4294, фирмы «Iskra» (Словения) при использовании аккумуляторной батареи общей ёмкостью 88 А·ч
Средство облегчения холодного пуска 11 722 608	Электрический теплоэлемент, напряжение 24 В, мощность 1,9 кВт, продолжительность включения 45 сек, фирмы «АЕТ»
Реле включения средства облегчения пуска	Модели V23132-B2002-A100, фирмы «Tyco Electronics»
Система вентиляции картера	Замкнутого типа с отсосом в систему впуска воздуха перед ТКР, с маслоотделителем и клапаном регулирования давления, встроенных в крышку головки блока цилиндров
Моторный тормоз	
Заслонка в системе выпуска отработавших газов	С пневматическим приводом, фирмы Klubert+Schmidt или фирмы GT Turbo
Электромагнитный клапан управления заслонкой в системе выпуска отработавших газов	Модели КЭМ 16-20, ООО «Родина».
Компрессор пневмотормозов	Одноцилиндровый, поршневой, с шестерёнчатым приводом, передаточное отношение привода 1,14:1, производительностью 350 л/мин при противодавлении 0,8 МПа, модели LK 3881, фирмы «KNORR-BREMSE»
Насос гидроусилителя руля (НГУР)	Модели 7685 955 379 фирмы «ZF», с приводом от компрессора пневмосистемы, номинальным рабочим объемом 21 см <sup>3</sup> , производительностью 16 л/мин, со встроенным клапаном ограничения давления на 150 <sup>+15</sup> Бар.

Основные параметры и характеристики	Силовой агрегат ЯМЗ-5367-00
Компрессор кондиционера	Модели SD7Y15UPX1593, фирмы «Sanden»
Автоматическая коробка передач (АКП)	Модели МЗКТ-4361-40 ОАО «МЗКТ»
Передаточные числа основной коробки передач	1 передача - 4,15; 2 передача - 2,16; 3 передача - 1,52; 4 передача - 1,00; 5 передача - 0,73; 6 передача - 0,63; задний ход - 4,79
Заправочные объемы, л:	
- система смазки двигателя:	22,5
- система смазки АКП (без внешних цепей)	35
- система охлаждения двигателя (без заправочного объема радиатора)	14
Масса незаправленного двигателя в комплектности по ГОСТ 16846-81, кг	690
Примечание – верхнее отклонение массы двигателя плюс 5 %. Нижнее отклонение не ограничивается.	
Масса заправленного маслом двигателя в сборе с АКП в комплектности поставки, кг	1100
Допустимые углы кренов двигателя, град., не более;	
- продольные	30
- поперечные	25
Габаритные размеры, мм	См. рисунки 3 - 8

На двигателе предусмотрены места для подсоединения системы тепловой подготовки пуска двигателя, отопителя кабины, системы охлаждения масла АКП.

Расположение агрегатов и узлов на силовом агрегате и двигателе, габаритные размеры показаны на рисунках 3 - 8.

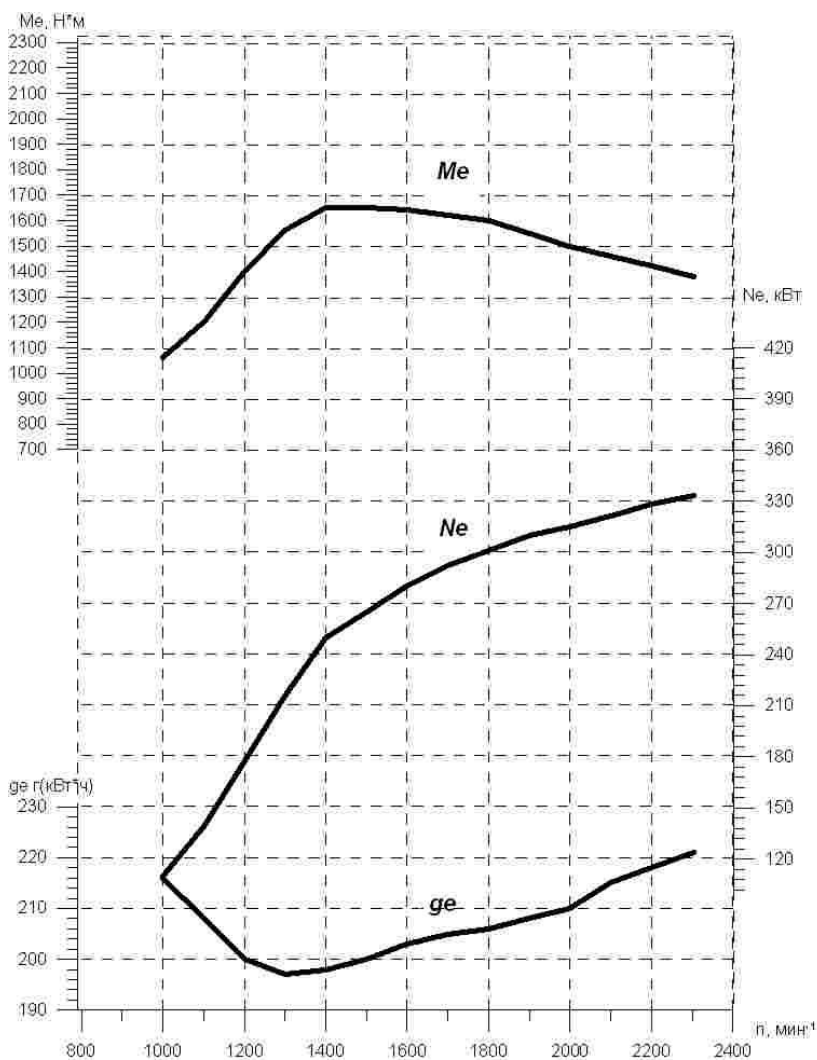


Рисунок 2 – Скоростная характеристика двигателя ЯМЗ-5367:  
 $M_e$  – крутящий момент брутто;  $N_e$  – номинальная мощность брутто;  
 $g_e$  – удельный расход топлива;  $n$  – частота вращения коленчатого вала.

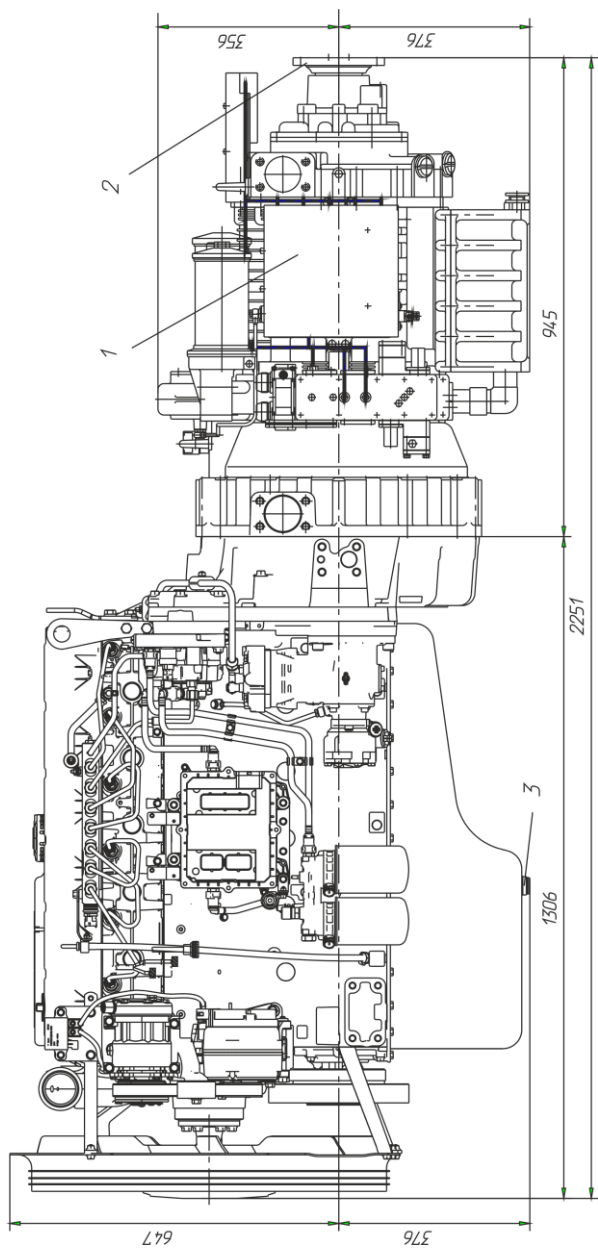


Рисунок 3 – Габаритные размеры силового агрегата ЯМЗ-5367-00:

1 – автоматическая коробка передач МЗКТ-4361-40; 2 – фланец карданного вала Т180 (ISO 8667-86); 3 – пробка сливная картера масляного

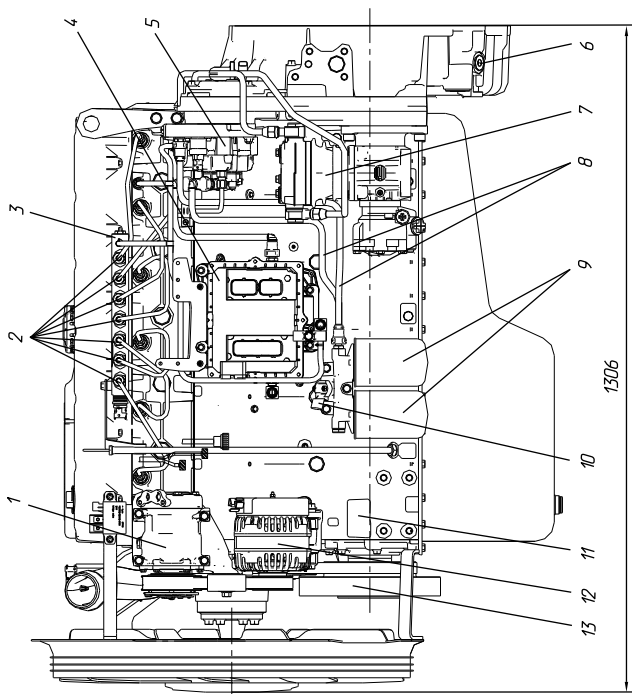


Рисунок 4 – Габаритные размеры, расположение агрегатов и узлов двигателя ЯМЗ-Э5367 (вид слева):  
 1 - компрессор кондиционера; 2 - топливные трубки высокого давления; 3 - рампа; 4 - электронный блок управления; 5 - насос топливный высокого давления; 6 - смотровой лючок механизма проворота к/вала S=12; 7 - компрессор пневмосистемы; 8 - топливные трубки низкого давления; 9 - фильтры тонкой очистки топлива; 10 - датчик давления и температуры топлива; 11 - место установки заводской таблички; 12 - генератор; 13 - гаситель крутильных колебаний

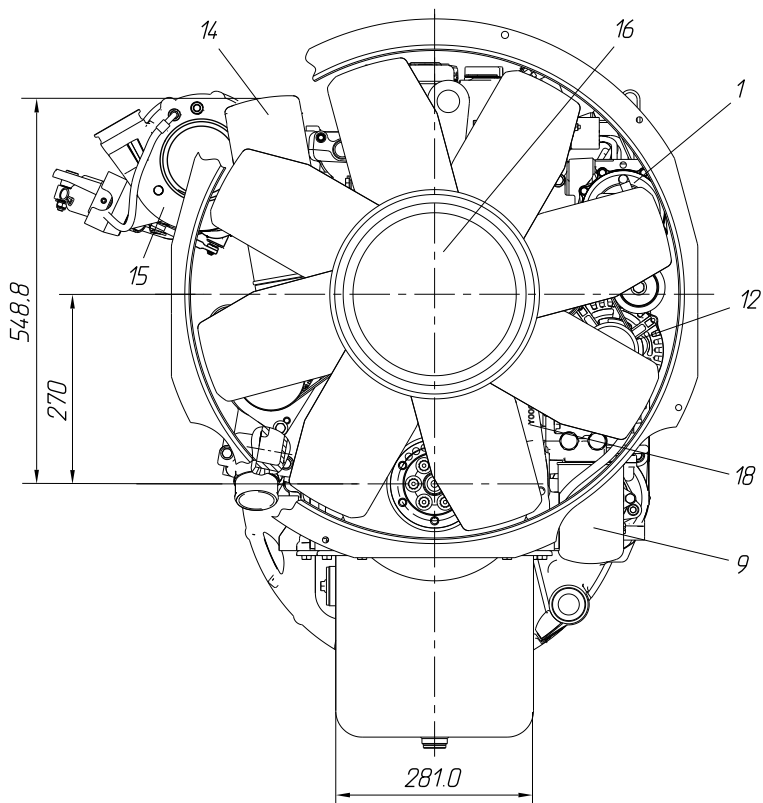


Рисунок 5 – Габаритные размеры, расположение агрегатов и узлов двигателя ЯМЗ-Э5367 (вид спереди):

1 – компрессор кондиционера; 9 – фильтр тонкой очистки топлива;  
 12 – генератор; 14 – фильтр масляный; 15 – турбокомпрессор; 16 – вязкостная муфта включения вентилятора; 18 – место маркировки серийного номера двигателя

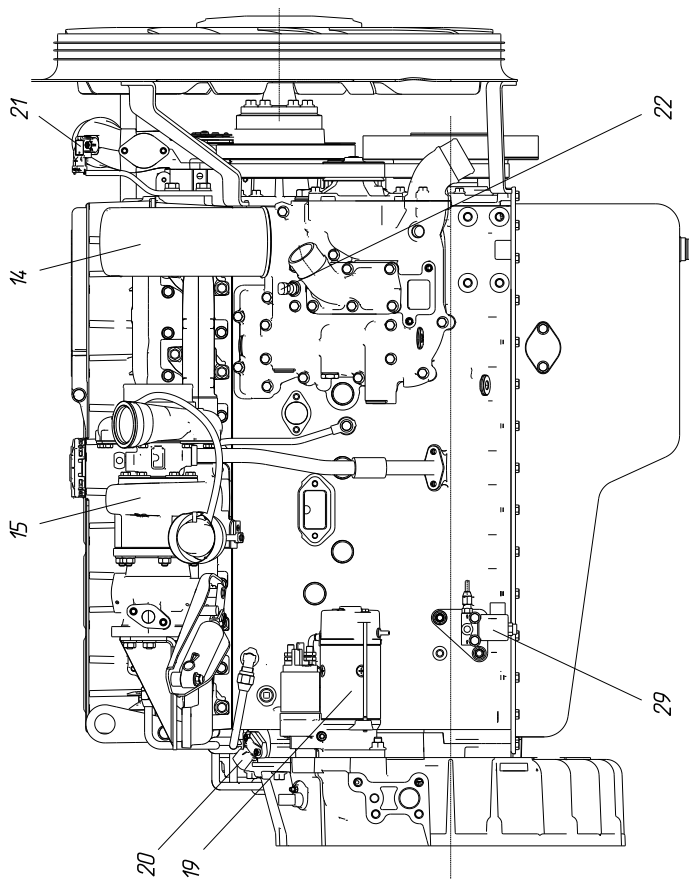


Рисунок 6 – Расположение агрегатов и узлов двигателя ЯМЗ-Э5367 (вид справа):

14 - фильтр масляный; 15 - турбокомпрессор; 19 - стартер; 20 - датчик давления и температуры масла; 21 - датчик давления и температуры наддувочного воздуха; 22 - датчик температуры охлаждающей жидкости; 29 – пневмоклапан управления заслонкой мотормоза

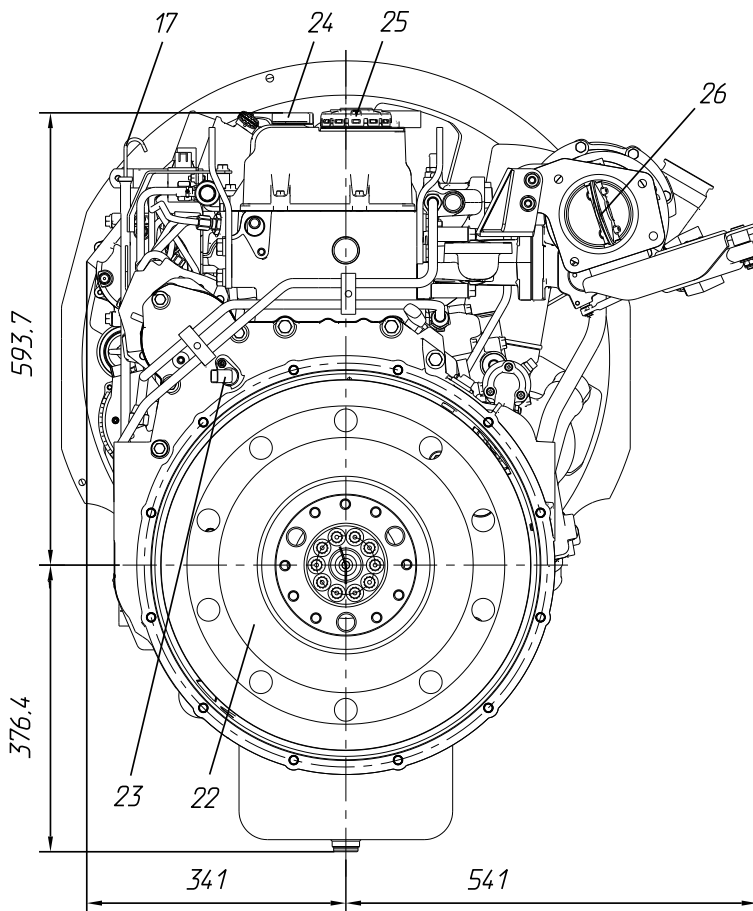


Рисунок 7 – Габаритные размеры, расположение агрегатов и узлов двигателя ЯМЗ-5367 (вид сзади):

17 – указатель уровня масла; 22 – маховик; 23 – датчик частоты вращения распределительного вала; 24 – крышка маслосливная; 25 – система вентиляции картера; 26 – заслонка моторного тормоза

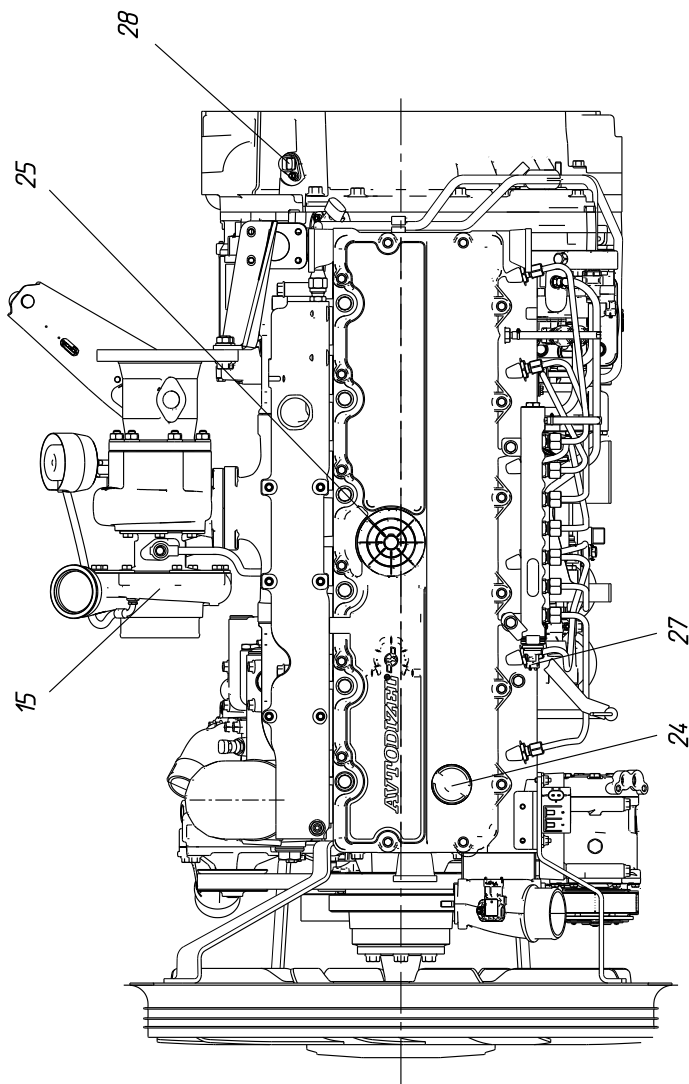


Рисунок 8 – Расположение агрегатов и узлов двигателя ЯМЗ-55367 (вид сверху):

15 - турбокомпрессор; 24 - крышка масляная; 25 - система вентиляции картера; 27 - датчик давления топлива в рампе; 28 - датчик частоты вращения коленчатого вала

# УСТРОЙСТВО И РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ

Общее устройство двигателя показано на поперечном (рисунок 9) и продольном (рисунок 10) разрезах.

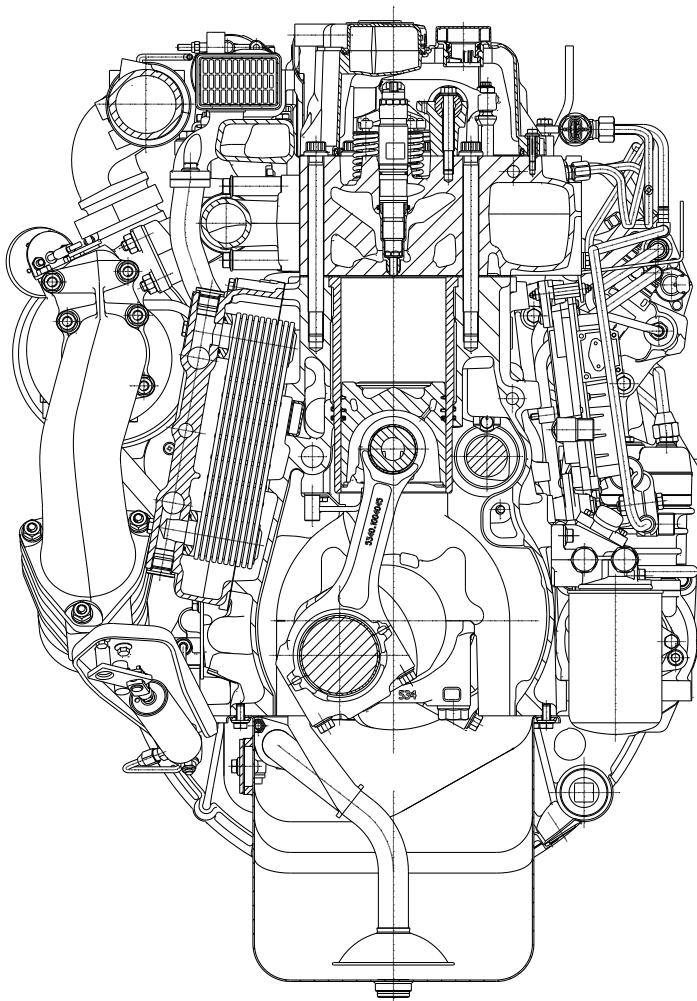


Рисунок 9 – Поперечный разрез двигателя

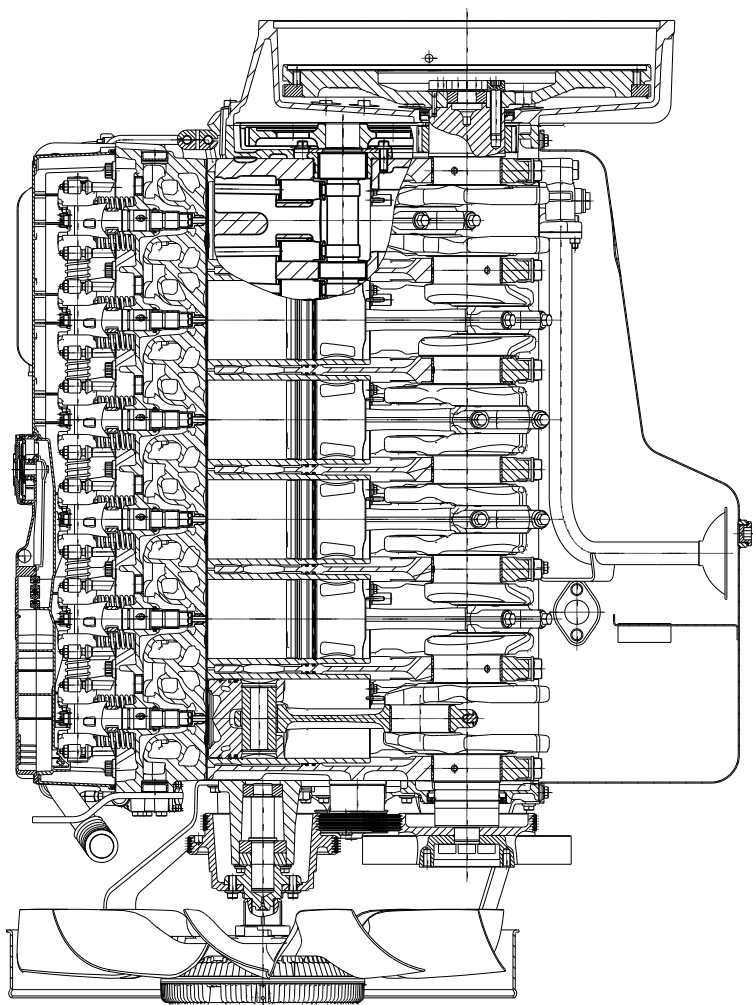


Рисунок 10 –  
Продольный  
разрез двигателя

# КОРПУСНЫЕ ДЕТАЛИ

## БЛОК ЦИЛИНДРОВ И ГИЛЬЗЫ ЦИЛИНДРОВ

Блок цилиндров шестицилиндровый, отлит из серого чугуна. Служит основанием для монтажа всех деталей и узлов двигателя.

Каждое цилиндрическое гнездо имеет в верхней полке кольцевую проточку под бурт гильзы и цилиндрическое отверстие в нижней полке, выполненные соосно.

Гильза цилиндра «мокрого» типа, изготовлена из фосфористого чугуна. Гильза центрируется в блоке по наружному диаметру бурта, а в нижней части по посадочному диаметру.

Уплотнение полости охлаждения гильзы по верхнему бурту осуществляется за счет точности и чистоты обработки (без герметика и резиновых колец), а по нижнему поясу двумя резиновыми кольцами, устанавливаемыми в канавки на нижнем посадочном поясе блока цилиндров.

Стенки водяной рубашки образуют замкнутый силовой пояс вокруг каждого цилиндрического гнезда и связывают верхнюю и нижнюю плиты цилиндрической части блока, обеспечивая конструкции необходимую жесткость.

Дополнительно, для увеличения жесткости, в зоне всех коренных опор коленчатого вала с обеих сторон блок имеет вертикальные полости жесткости, от плоскости картера масляного до головки цилиндров. Через эти полости происходит слив масла с головки цилиндров в картер масляный.

В картерных поперечных стенках блока расположено семь гнезд с вкладышами под коренные шейки коленчатого вала.

Крышки коренных опор крепятся к блоку двумя болтами. Обработка гнезд под коленчатый вал производится в сборе с крышками, поэтому крышки коренных опор не взаимозаменяемы.

Порядковый номер крышек выбивается на площадках крепежных бобышек крышки (рядом с головками болтов). Отсчет ведется от переднего торца блока. Для исключения переворачивания крышки она имеет установочную втулку только с одной стороны. Поперечная фиксация крышки осуществляется вертикальными пазами в блоке.

В верхней левой части блока имеется туннель с семью расточками под распределительный вал. В шести расточках установлены бронзовые втулки. Расточка у заднего торца блока втулки не имеет, в нее устанавливается корпус заднего подшипника распределительного вала.

Над расточкой под распределительный вал имеется двенадцать вертикальных гнезд для толкателей штанг. Каждое гнездо имеет паз, в котором толкатель фиксируется от проворота.

## **ГОЛОВКА ЦИЛИНДРОВ**

Головка цилиндров блочная, общая на шесть цилиндров, изготовлена из специального чугуна. Крепление осуществляется болтами, в процессе эксплуатации контроля затяжки болтов не требуется.

Для обеспечения отвода тепла головка цилиндров имеет сложную полость жидкостного охлаждения, сообщающуюся с полостью блока (см. раздел «Система охлаждения»).

Впускной воздушный коллектор отлит за одно целое с головкой.

В головке цилиндров размещены клапаны с пружинами, коромысла клапанов, траверсы, стойки коромысел и форсунки (см. разделы «Механизм газораспределения» и «Форсунки»).

Под клапаны газораспределения в головку с натягом установлены седла и направляющие втулки клапанов. Седла и направляющие втулки клапанов окончательно обрабатываются после их запрессовки в головку.

Привалочная к блоку цилиндров поверхность головки гладкая. Уплотнение стыка головки цилиндров, блока и гильзы осуществляется металлической трехслойной прокладкой за счет зигов на прокладке (рисунок 11).

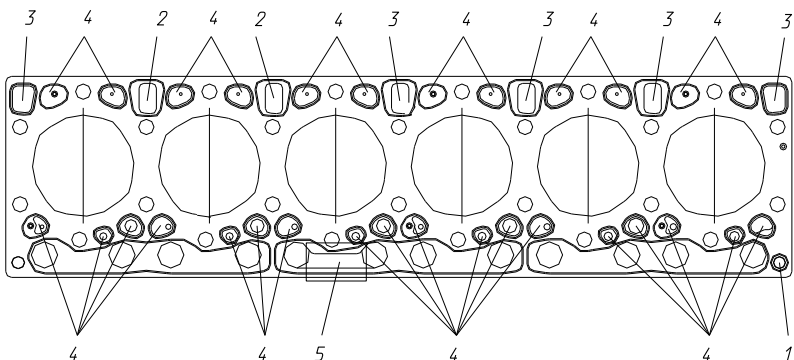


Рисунок 11 – Прокладка головки цилиндров:

1 - отверстие подвода масла к головке цилиндров; 2 - отверстия подвода охлаждающей жидкости к головке цилиндров; 3 - отверстия слива масла с головки цилиндров; 4 - отверстия отвода охлаждающей жидкости из головки цилиндров; 5 - место маркировки прокладки головки цилиндров

## КОРПУС ШЕСТЕРЕН

Корпус шестерен установлен непосредственно на задний торец блока цилиндров с центрированием по двум штифтам на герметик, без прокладки.

Вместе с картером маховика образует полость, в которой размещены масляный насос и все шестерни привода агрегатов, расположенных в задней части двигателя (см. раздел «Шестеренный привод агрегатов»). На корпусе шестерен установлены топливный насос высокого давления и компрессор пневмосистемы.

## КАРТЕР МАХОВИКА

Картер маховика изолирует заднюю часть внутренней полости двигателя от маховика. Уплотнение обеспечивается манжетой, работающей по заднему носку коленчатого вала.

Картер маховика устанавливается на корпус шестерен на герметик, без прокладки, с центрированием по двум штифтам.

С правой стороны имеется расточка с фланцем для установки стартера.

С левой стороны внизу имеется отверстие М42 для установки механизма ручного проворота коленчатого вала и смотровое отверстие М24, необходимые при регулировке тепловых зазоров в клапанах.

Для стыковки двигателя с трансмиссией задний торец картера маховика выполнен по типоразмеру SAE №1.

## **ПЕРЕДНЯЯ КРЫШКА БЛОКА ЦИЛИНДРОВ**

Передняя крышка блока цилиндров обеспечивает уплотнение переднего носка коленчатого вала манжетой. Центрирование передней крышки осуществляется при помощи двух штифтов. Стык между торцом блока цилиндров и привалочной поверхностью крышки уплотняется прокладкой.

## **КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ**

Коленчатый вал – стальной, штампованный за одно целое с противовесами, без обработки по противовесам и торцам щек.

Коленчатый вал 3 (см. рисунок 12) полноопорный, коренные и шатунные шейки закалены ТВЧ вместе с галтелями. Вал устанавливается в блок на коренные шейки через коренные подшипники скольжения (коренной вкладыш верхний 2 и коренной вкладыш нижний 7), смазка шатунных подшипников осуществляется через сверления в шейках. Коленчатый вал динамически отбалансирован.

Осевая фиксация коленчатого вала в двигателе осуществляется двумя шайбами упорного подшипника 6 (в виде подковы), по одной с каждой стороны, установленными в выточки и пазы упорной крышки коренного подшипника.

Передняя 1 и задняя 5 манжеты уплотнения коленчатого вала лепесткового типа с уплотняющей рифленой кромкой из фторопласта PTFE требуют внимательного отношения при монтаже и демонтаже.

На хвостовике вала по прессовой посадке в определенном угловом положении установлена шестерня 4, не имеющая фиксации. На выступ носка коленчатого вала устанавливается

гаситель крутильных колебаний и фланец отбора мощности спереди. Крепление этих деталей к носку вала осуществляется шестью болтами с внутренней звездочкой, теми же, что и крепление маховика. К хвостовику коленчатого вала крепится маховик.

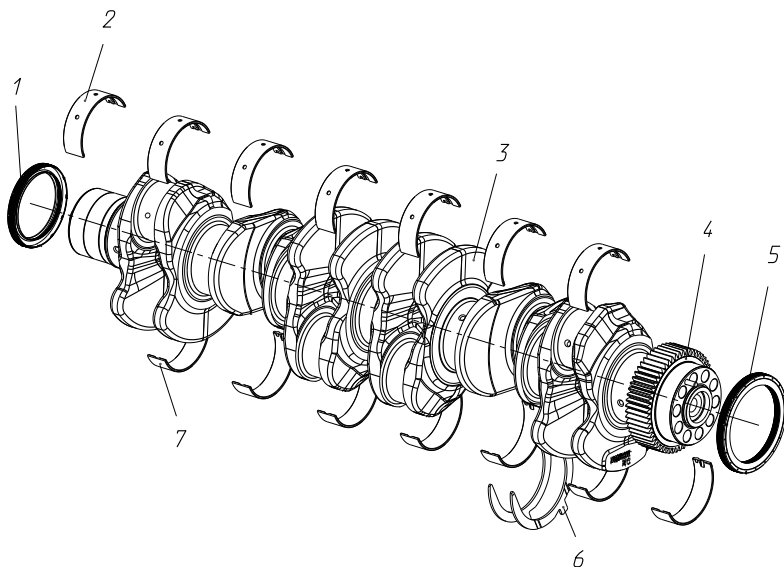


Рисунок 12 – Коленчатый вал:

1 – манжета передняя; 2 – коренной вкладыш верхний; 3 – вал коленчатый; 4 – шестерня коленчатого вала; 5 – манжета задняя; 6 – шайба упорного подшипника; 7 – коренной вкладыш нижний

На площадке противовеса последней щеки при основном производстве автоматически наносится следующая видимая маркировка (слева - направо): по две цифры - день, месяц, год; три цифры – серийный номер, две цифры – условное обозначение диаметров шатунных и коренных шеек; последующая зона имеет идентификацию, распознаваемую сканером.

Диаметры шатунных и коренных шеек основных и ремонтных размеров коленчатого вала, их условное обозначение, а также соответствующее условное обозначение вкладышей и шайб упорного подшипника указаны в таблице 1.

Таблица 1.

**Размеры шеек коленчатого вала, маркировка вала,  
вкладышей и шайб упорного подшипника**

Ремонт	Производство								
	Обозначение основное и дополнительное	Маркировка вала	Диаметр шагнуной шейки, мм	Маркировка шагнуного вкладыша	Диаметр коренной шейки, мм	Маркировка коренного вкладыша	Длина упорной шейки вала, мм	Маркировка шайбы	
	основное	00	76 <sub>-0,019</sub>	std	88 <sub>-0,022</sub>	std	37 <sup>+0,062</sup>	std	
	– Ш1	01	75,90	0,1	88,0	0,1			
	– К1	10	76,0	-	87,90	-			
	– ШК1	11	75,90	0,1	87,90	0,1			
		2 <sup>й</sup> ремонт		75,75	0,25	87,75	0,25	37,5	0,5
		3 <sup>й</sup> ремонт		75,50	0,50	87,50	0,50		
		4 <sup>й</sup> ремонт		75,25	0,75	87,25	0,75		
		5 <sup>й</sup> ремонт		75,0	1	87,0	1		

**ВНИМАНИЕ!** ПРИ ПЕРЕШЛИФОВКЕ ШЕЕК НА РЕМОНТНЫЕ РАЗМЕРЫ НЕ ДОПУСКАТЬ ПРИЖОГОВ ПО ШЕЙКАМ, ГАЛТЕЛЯМ И ОСОБЕННО ТОРЦАМ ШЕК! НЕ ВЫВЕДЕННЫЕ ТРЕЩИНЫ – ПРИЧИНА БЫСТРОЙ ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ПОЛОМКИ ВАЛА. ПРИ ПРАВИЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СРОК СЛУЖБЫ ВАЛА – НЕ МЕНЕЕ СРОКА СЛУЖБЫ ДВИГАТЕЛЯ.

### МАХОВИК

Маховик отлит из серого чугуна. На маховик напрессован стальной зубчатый венец с модулем 3,0 для пуска двигателя стартером. Маховик выполнен под установку автоматической коробки передач МЗКТ по типоразмеру SAE №1. Маховик динамически отбалансирован отдельно от вала. В посадочном отверстии установлен закрытый передний подшипник первичного вала коробки передач. Для съема маховика предусмотрены два резьбовых отверстия М8. По наружной поверхности маховик имеет 58 отверстий, предназначенных для управления работой двигателя, и метку ВМТ первого цилиндра, обозначенную цифрой «1». Ориентация маховика при установке осуществляется по штифту. Положение штифта вертикально вверх - ВМТ 1 и 6 цилиндров. Со стороны плоскости под АКП

маховик имеет маркировку «ЯМЗ-536». Крепление маховика к заднему торцу коленчатого вала осуществляется 10 болтами через закаленную общую пластину. Болты не имеют контровки, поэтому правильная затяжка – гарантия надежного соединения.

## **ГАСИТЕЛЬ КРУТИЛЬНЫХ КОЛЕБАНИЙ**

Демпфер жидкостного типа с встроенным сзади шкивом под поликлиновой ременный привод. Это точное и надежное изделие, но и повреждаемое, особенно со стороны крышки; вмятины, забоины могут вывести его из строя. Работоспособность демпфера можно проверить только на специальном стенде. При правильной эксплуатации срок службы демпфера – не менее срока службы двигателя.

## **ШАТУННО-ПОРШНЕВАЯ ГРУППА**

### **ПОРШЕНЬ**

Поршень (рисунок 13) целиковый, с тремя канавками под поршневые кольца. Канавка под верхнее компрессионное кольцо выполнена во вставке из жаропрочного чугуна (типа «нирезист»). Для увеличения контактной прочности поршня бобышки под поршневой палец выполнены ступенчатой формы (верхняя часть длиннее нижней).

Камера сгорания центральная, выполнена соосно наружной поверхности поршня. На днище выполнены три выточки под клапаны. Две из них под впускные клапаны, одна – под один из выпускных клапанов в связи с установкой на двигателе механизма горного тормоза с принудительным открытием одного выпускного клапана.

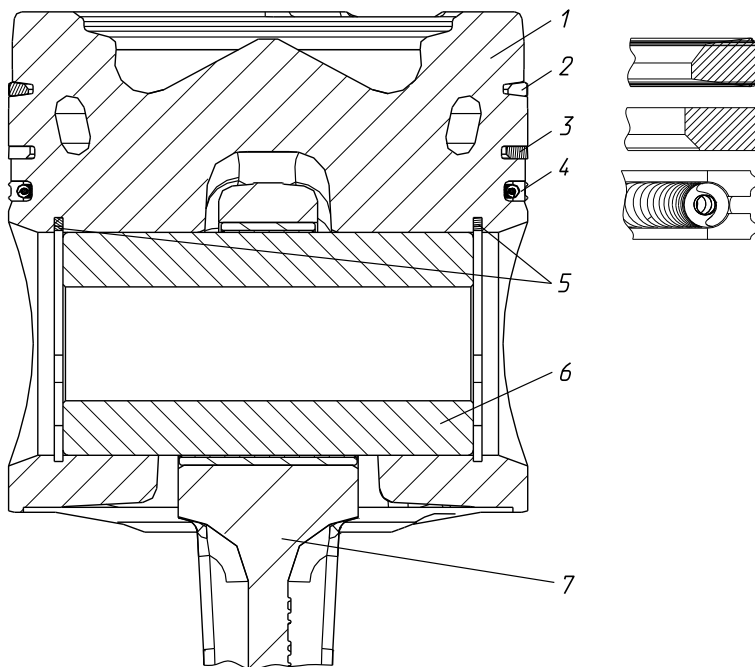


Рисунок 13 – Поршень:

1 - поршень; 2 - верхнее кольцо компрессионное; 3 - кольцо компрессионное; 4 - кольцо маслосъемное; 5 - кольца стопорные; 6 - поршневой палец; 7 - шатун

Для охлаждения в головке поршня выполнена замкнутая полость для циркуляции масла. Подача масла в поршень производится из неподвижных форсунок, установленных на главной масляной магистрали блока цилиндров напротив каждого поршня. Для подвода в полость и отвода масла из нее в поршне выполнены два одинаковых вертикальных канала. В зоне подводящего канала поршень на юбке имеет выточку для форсунки.

### ПОРШНЕВЫЕ КОЛЬЦА

Поршневые кольца изготавливаются из специального чугуна, разрезные, устанавливаются в соответствующие канавки поршня.

- На поршень устанавливается комплект поршневых колец:
- первое (верхнее) компрессионное кольцо имеет в сечении двухстороннюю трапецию;
  - второе компрессионное кольцо прямоугольного сечения;
  - третье маслосъемное кольцо коробчатого типа с витым расширителем.

Компрессионные кольца имеют маркировку «верх» («Тор») на верхнем торце.

**ВНИМАНИЕ!** ПРИ УСТАНОВКЕ ПОРШНЕВЫХ КОЛЕЦ ОБРАЩАТЬ ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ НА ПРАВИЛЬНОСТЬ ИХ РАСПОЛОЖЕНИЯ. СЛОВО «ВЕРХ» («ТОР») ДОЛЖНО БЫТЬ ОБРАЩЕНО К ДНИЦУ ПОРШНЯ.

## ПОРШНЕВОЙ ПАЛЕЦ

Поршневой палец – стальной, пустотелый, плавающего типа. Палец устанавливается в отверстие в поршне. Осевое перемещение пальца ограничивается стопорными кольцами, устанавливаемыми в специальные канавки в бобышках поршня.

## ШАТУН

Шатун (рисунок 14) – стальной, двутаврового сечения, с косым разъемом нижней головки. Для увеличения несущей способности верхняя головка шатуна выполнена ступенчатой, более широкой у стержня.

**ВНИМАНИЕ!** РАЗЪЕМ НИЖНЕЙ ГОЛОВКИ ШАТУНА ЛОМАНЫЙ, ПОЭТОМУ КРЫШКИ ШАТУНОВ НЕ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМЫ. ЗАБОИНЫ И НАЛИЧИЕ ГРЯЗИ НА РАЗЪЕМЕ НЕ ДОПУСКАЮТСЯ.

Фиксация крышки с шатуном обеспечивается конфигурацией разъема, которая у каждого шатуна индивидуальная. На крышке и шатуне в районе стыка со стороны длинной бобышки выбиты метки парности в виде числа, одинакового для шатуна и крышки (см. рисунок 14 вид А).

**ВНИМАНИЕ!** ВСЕ ШАТУНЫ ПО МАССЕ РАЗБИТЫ НА ТРИ ГРУППЫ. НА ДВИГАТЕЛЬ ДОПУСКАЕТСЯ УСТАНОВКА ШАТУНОВ ТОЛЬКО ОДНОЙ ГРУППЫ ПО МАССЕ.

Номер группы: А, В или С, выбит на крышке шатуна.

В нижнюю головку шатуна устанавливаются сменные вкладыши, а в верхнюю – запрессована сталебронзовая втулка. Втулка обрабатывается после запрессовки в шатун.

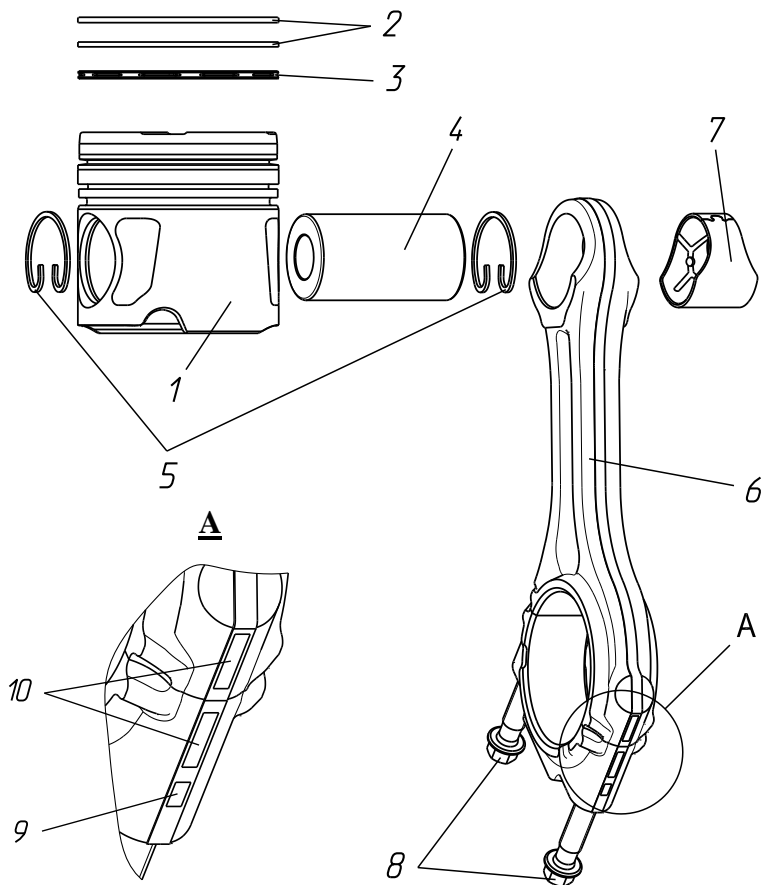


Рисунок 14 – Шатунно - поршневая группа:

1 - поршень; 2 - кольца компрессионные; 3 - кольцо маслосъемное; 4 - поршневой палец; 5 - кольца стопорные; 6 - шатун; 7 – втулка верхней головки шатуна; 8 - болты крепления крышки шатуна; 9 - место маркировки номера группы (А, В, С); 10 - место маркировки меток парности (номерами от 0001 до 9999)

## ВКЛАДЫШИ

Вкладыши коренных подшипников коленчатого вала и нижней головки шатуна – сменные, тонкостенные, имеют стальное основание и рабочий слой из бронзы, нанесенной на основание особыми способами.

Верхний и нижний вкладыши коренного подшипника коленчатого вала не взаимозаменяемы. В верхнем имеется отверстие и канавка для подвода масла. Кроме этого бронзовое покрытие нижнего, наиболее нагруженного вкладыша, имеет более высокую несущую способность.

Верхний и нижний вкладыши нижней головки шатуна так же не взаимозаменяемы. Бронзовое покрытие верхнего, наиболее нагруженного вкладыша, имеет более высокую несущую способность.

## ФОРСУНКА МАСЛЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ПОРШНЯ

Форсунка масляного охлаждения поршня (рисунок 15) состоит из корпуса 1, к которому посредством пайки прикреплены кронштейн 3 и трубка для подачи масла 5.

Форсунка устанавливается в расточку горизонтального масляного канала блока цилиндров и ориентируется по направлению за счет овального крепежного отверстия 4 в кронштейне.

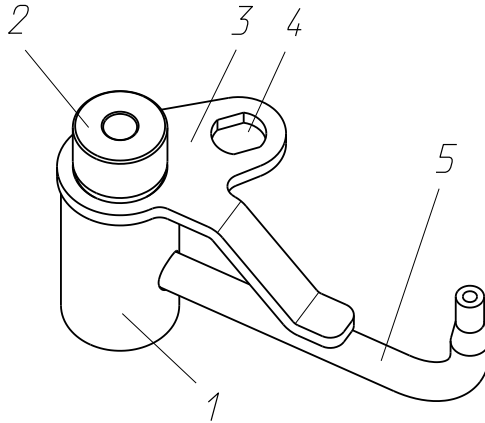


Рисунок 15 – Форсунка масляного охлаждения поршня:

1 - корпус форсунки; 2 - установочный наконечник; 3 - кронштейн; 4 - крепежное овальное отверстие 5 - трубка подачи масла на поршень

## ОСОБЕННОСТИ СБОРКИ ШАТУННО-ПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ

Перед установкой на двигатель комплектов поршней с шатунами и кольцами необходимо проверить номера групп шатунов, правильность сборки узла и расположение замков поршневых колец.

На двигатель допускается установка шатунов только одной группы по массе. Номер группы: А, В или С, выбит на крышке шатуна.

Выемка под форсунку масляного охлаждения на поршне должна быть расположена со стороны длинной бобышки на нижней головке шатуна.

Замки смежных поршневых колец должны быть развернуты в противоположные стороны относительно друг друга.

Комплекты шатунов с поршнями устанавливаются на двигатель, развернув шатуны короткими бобышками в сторону распределительного вала и предварительно проверив спаренность крышки с шатуном по условным номерам в районе стыка со стороны длинной бобышки. При этом выемка под форсунку на поршне должна быть напротив сопла форсунки масляного охлаждения поршня. Стрелка на поршне указывает направление установки поршня и должна быть направлена в сторону вентилятора.

**ВНИМАНИЕ!** ТАК КАК ШАТУН ИМЕЕТ ЛОМАНЫЙ РАЗЪЕМ НИЖНЕЙ ГОЛОВКИ, ТО НА ПОВЕРХНОСТЯХ СТЫКА ПЕРЕД СБОРКОЙ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ НАЛИЧИЕ ГРЯЗИ, МАСЛА, ТОПЛИВА И МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ.

Затяжку болтов начинать с болта на длинной бобышке шатуна. Шатунные болты затягивать в три приема:

- 1 прием – завернуть оба болта от руки до упора;
- 2 прием – завернуть оба болта моментом затяжки  $70 \pm 5 \text{ Н} \cdot \text{м}$  ( $7 \pm 0,5 \text{ кгс м}$ );
- 3 прием – довернуть болты на  $115^\circ \pm 2^\circ$ .

Суммарный зазор между торцами нижних головок шатунов и щеками коленчатого вала должен быть  $0,1 - 0,32 \text{ мм}$ .

После установки шатунно-поршневой группы проверить коленчатый вал механизмом проворота и убедиться в отсутствии контакта поршня с соплом форсунки масляного охлаждения поршня.

## ШЕСТЕРЕНЧАТЫЙ ПРИВОД АГРЕГАТОВ

Агрегаты, расположенные в задней части двигателя, имеют шестеренчатый привод (см. рисунок 16).

От шестерни коленчатого вала приводится шестерня распределительного вала. Сборка этой пары производится по меткам на зубьях (см. вид А рисунок 16).

От шестерни распределительного вала приводится топливный насос высокого давления (ТНВД) и через промежуточную шестерню компрессор пневмотормозов. Сборка этих приводов производится произвольно и шестерни меток не имеют.

От шестерни коленчатого вала через промежуточную шестерню приводится масляный насос.

Так как ТНВД и компрессор пневмотормозов расположены вдоль блока цилиндров, привод всех агрегатов выполнен в корпусе шестерен, установленном на заднем торце блока. В высокоточных расточках корпуса шестерен установлены ТНВД, компрессор пневмотормозов и промежуточная шестерня компрессора. Распределительный вал и масляный насос с промежуточной шестерней расположены внутри корпуса шестерен, но в расточках блока цилиндров, и не контактируют с корпусом.

Шестеренчатый привод закрывается картером маховика, устанавливаемым на корпус шестерен.

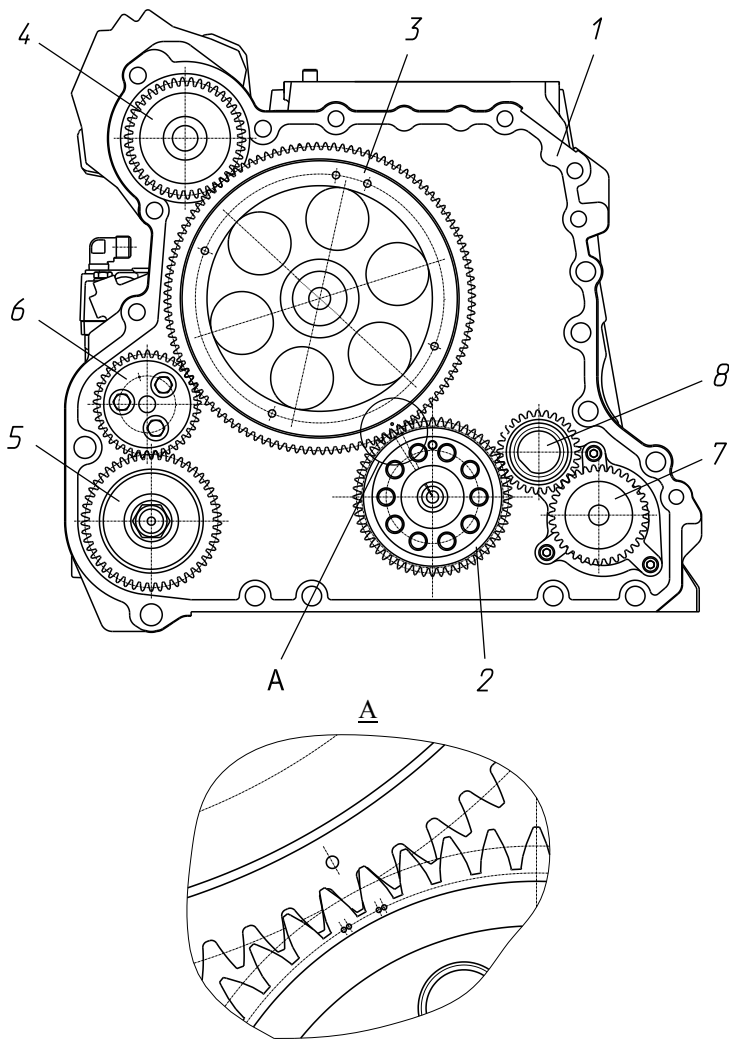


Рисунок 16 – Шестеренчатый привод агрегатов:

1 - корпус шестерен; 2 - шестерня коленчатого вала; 3 - шестерня распределительного вала; 4 - шестерня топливного насоса; 5 - шестерня компрессора пневмотормозов; 6 - промежуточная шестерня компрессора; 7 - шестерня масляного насоса; 8 - промежуточная шестерня привода масляного насоса; А - расположение шестерен распределительного и коленчатого валов по меткам на зубьях

## РЕМЕННЫЙ ПРИВОД АГРЕГАТОВ

Агрегаты, расположенные в передней части двигателя, водяной насос, вентилятор, генератор и компрессор кондиционера приводятся поликлиновыми ремнями.

От шкива коленчатого вала приводится вентилятор и водяной насос. Шкив коленчатого вала выполнен за одно целое с гасителем крутильных колебаний.

От шкива вентилятора вторым ремнем приводятся одновременно генератор и компрессор кондиционера (рисунок 17).

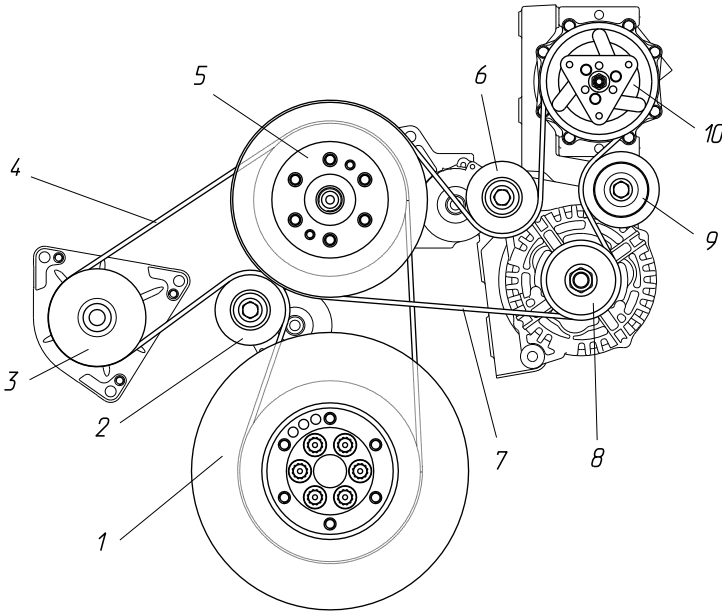


Рисунок 17 – Ременный привод агрегатов:

1 - шкив коленчатого вала с гасителем; 2 - ролик натяжной; 3 - шкив водяного насоса; 4 - ремень; 5 - шкив привода вентилятора; 6 - ролик натяжной; 7 - ремень; 8 - шкив генератора; 9 - ролик промежуточный; 10 - шкив компрессора кондиционера

На внешней поверхности каждого ремня нанесено его обозначение:

5340.1308170 – на ремне привода вентилятора и водяного насоса;

5340.8114170 – на ремне привода генератора и компрессора кондиционера.

Натяжение ремней осуществляется автоматическими роликами с внутренними пружинами и в процессе эксплуатации дополнительных регулировок не требуется. Все ролики унифицированы, имеют гладкий шкив и работают по внешней, гладкой стороне ремней. В шкив ролика запрессован шарикоподшипник с защитными шайбами, заполненный консистентной смазкой на весь срок службы двигателя.

**ВНИМАНИЕ! КОНТРОЛЬ НАТЯЖЕНИЯ РЕМНЕЙ ВЫПОЛНЯТЬ ТОЛЬКО НА НЕРАБОТАЮЩЕМ ДВИГАТЕЛЕ.**

Для контроля за вытяжкой ремней на неподвижном основании ролика имеется зона с тремя метками, а на поворотном корпусе - одна метка (рисунок 18).

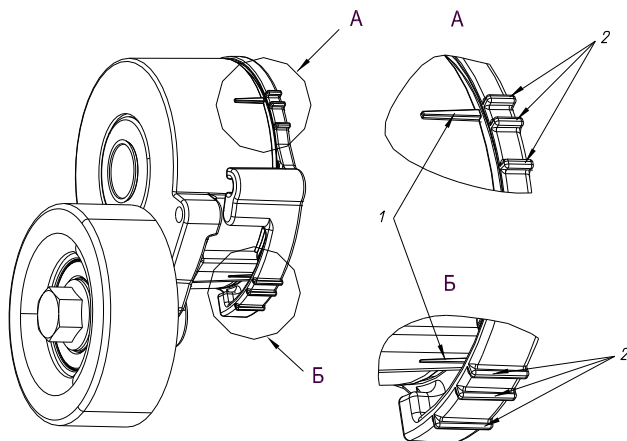


Рисунок 18. Контроль за натяжением ремней привода агрегатов:

1 – метка на подвижном корпусе; 2 - метки на неподвижном корпусе

В рабочем положении метка поворотного корпуса должна находиться внутри зоны трех меток неподвижного корпуса. При выходе из зоны ремень следует заменить. Для снятия ремня необходимо сжать пружину системы автоматического натяжения ремней поворотом ролика относительно неподвижного корпуса.

При установке нового ремня метка поворотного корпуса должна находиться в зоне двух ближних меток неподвижного корпуса.

При проведении технического обслуживания следует следить за чистотой ремней и шкивов, избегать попадания на них грязи, масла, топлива, охлаждающей жидкости и краски.

## МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Механизм газораспределения служит для обеспечения впуска в цилиндры свежего воздуха и выпуска из них отработавших газов в соответствии с порядком работы цилиндров и чередованием тактов двигателя.

Механизм газораспределения - верхнеклапанный с нижним расположением распределительного вала и приводом клапанов через толкатели, штанги, коромысла и траверсы (рисунок 19).

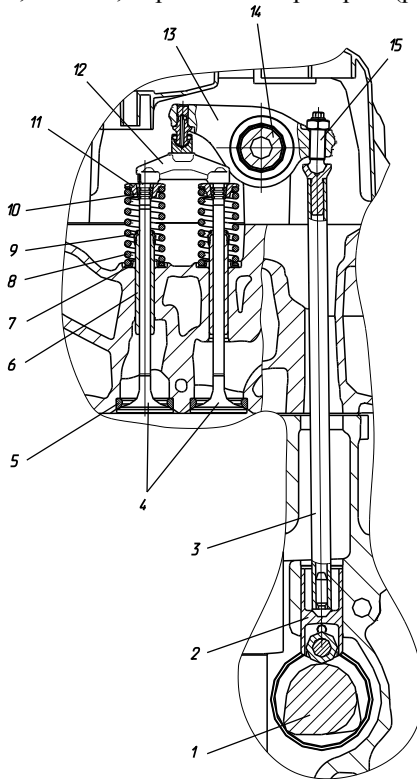


Рисунок 19 – Механизм газораспределения:

1 - вал распределительный; 2 - толкатель; 3 - штанга толкателя; 4 - клапаны; 5 - седло клапана; 6 - направляющая втулка клапана; 7 - шайба пружины клапана; 8 - пружина клапана; 9 - уплотнительная манжета клапана; 10 - сухарь клапана; 11 - тарелка пружины клапана; 12 - траверса; 13 - коромысло клапана; 14 - ось коромысла клапана; 15 - регулировочный винт коромысла

Количество клапанов на цилиндр четыре – два впускных и два выпускных.

Основными деталями механизма газораспределения являются: распределительный вал с шестерней привода, задним подшипником и упорным фланцем, толкатели, штанги, коромысла с регулировочными винтами, траверсы, ось коромысел, стойки оси, клапаны, пружины клапанов с деталями крепления и направляющие втулки клапанов.

**Распределительный вал** расположен в верхней части блока цилиндров и приводится во вращение от заднего конца коленчатого вала через пару прямозубых шестерен. Шестерни устанавливаются по меткам, выбитым на торцах зубчатых венцов. Подшипниками распределительного вала служат сталебронзовые свертные втулки. Осевое смещение вала ограничивается стальным упорным фланцем, установленным между ступицей шестерни и задней опорной шейкой вала. Упорный фланец крепится к заднему торцу блока цилиндров двумя болтами через отверстия во фланце заднего подшипника (рисунок 20).

Привод клапанов механизма газораспределения показан на рисунке 21.

**Толкатели** - поступательно движущиеся, роликовые. Состоят из корпуса, ролика, оси и фиксатора, запрессованного в цилиндрическую часть корпуса.

Для фиксации толкателей от проворота в расточках блока цилиндров под толкатели выполнены пазы.

**Штанги** - стальные, трубчатые со сферическими наконечниками: верхний наконечник с внутренней сферой, нижний наконечник с наружной сферой. Для повышения износостойкости сферические поверхности закалены. Штанги впускных и выпускных клапанов унифицированы.

**Коромысла клапанов** - стальные, штампованные, с запрессованной в ступицу свертной тонкостенной сталебронзовой втулкой.

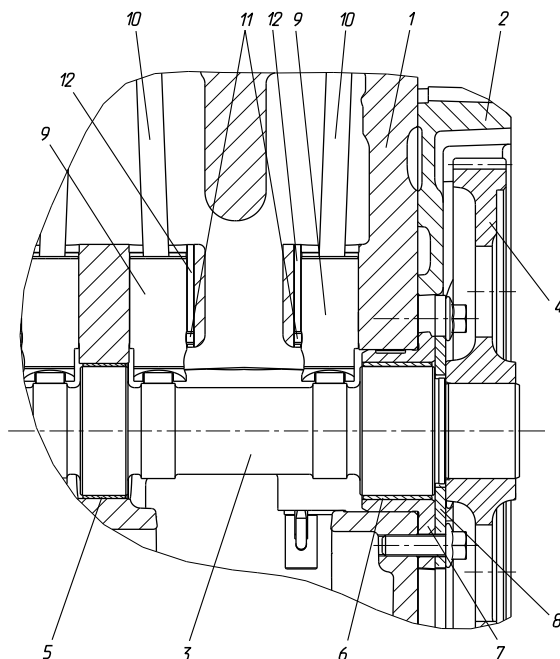


Рисунок 20– Задний носок распределительного вала с шестерней, опорами и толкателями:

1 - блок цилиндров; 2 - корпус шестерен; 3 - вал распределительный; 4 - шестерня вала распределительного; 5 - втулка вала распределительного; 6 - втулка вала распределительного задняя; 7 - корпус подшипника вала распределительного; 8 - фланец упорный распределительного вала; 9 - толкатели; 10 - штанги толкателей; 11 - фиксаторы толкателей; 12 - направляющие пазы толкателей

Со стороны штанг в коромысла ввернуты регулировочные винты со сферической поверхностью на нижнем конце и контргайками для регулировки тепловых зазоров в клапанах.

Со стороны траверсы в коромысла запрессованы шаровые пальцы с чашками.

Коромысла в сборе с осью и шестью стойками крепятся болтами к головке цилиндров через отверстия в оси и стойках (см. рисунок 22).

Коромысла поджимаются к стойкам распорной пружиной, установленной на оси между соседними коромыслами.

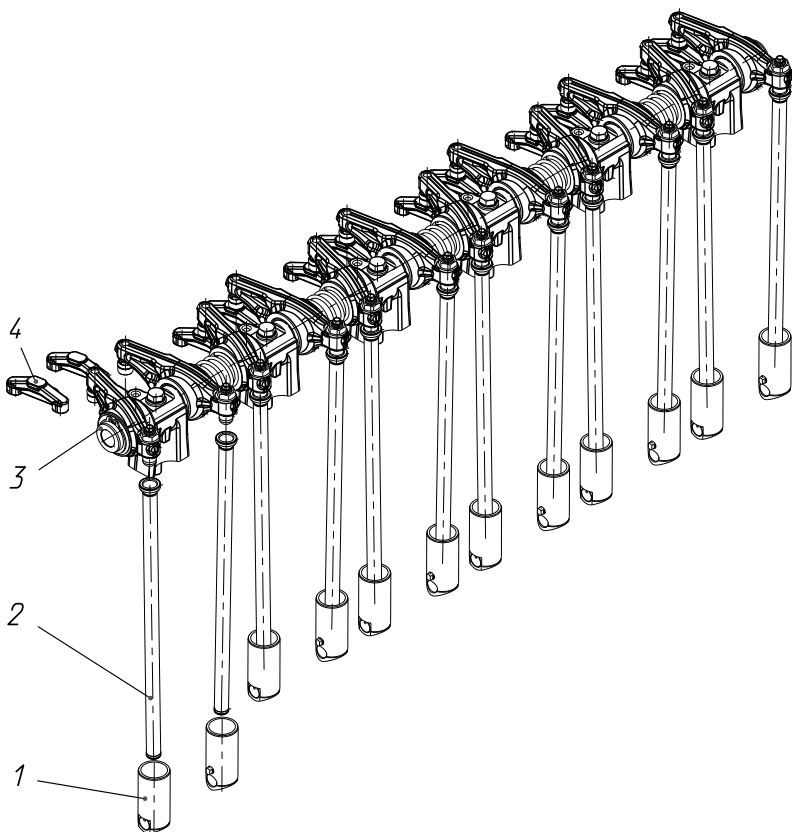


Рисунок 21 – Привод клапанов механизма газораспределения:

1 - толкатель; 2 - штанга; 3 - ось с коромыслами и стойками; 4 - траверса

**Впускные клапаны** - целиковые из легированной жаропрочной стали, подвергаются термообработке. Диаметр тарелки 36 мм.

**Выпускные клапаны** - сварные. Стержень изготовлен из легированной стали, а тарелка с частью стержня - из жаропрочной стали. Клапаны подвергаются термообработке. Диаметр тарелки 34 мм.

Клапаны перемещаются в направляющих втулках, запрессованных в головку цилиндров. На втулки впускных клапанов установлены уплотнительные манжеты.

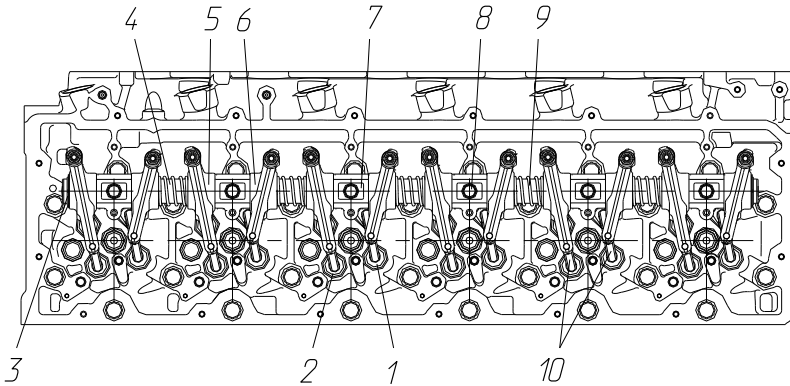


Рисунок 22 – Вид сверху на механизм газораспределения, установленный в головке цилиндров:

1 - впускной клапан; 2 - выпускной клапан; 3 - кольцо стопорное; 4 - ось коромысел; 5 - коромысло выпускного клапана; 6 - коромысло впускного клапана; 7 - стойка оси коромысел; 8 - болт крепления стоек коромысел; 9 - пружина распорная; 10 - траверсы

**Траверсы** – стальные, закаленные, унифицированные для впускных и выпускных клапанов. Для фиксации на клапанах траверсы имеют с одной стороны цилиндрическое гнездо, с другой стороны паз.

**ВНИМАНИЕ!** ТРАВЕРСЫ УСТАНОВЛИВАЮТСЯ НА КЛАПАНЫ ЦИЛИНДРИЧЕСКИМ ГНЕЗДОМ СО СТОРОНЫ ОСИ КОРОМЫСЕЛ. ОБРАТНАЯ УСТАНОВКА НЕДОПУСТИМА, ТАК КАК ПРИВЕДЕТ К КОНТАКТУ ТРАВЕРСЫ С КОРОМЫСЛОМ.

**Пружины клапанов** - унифицированные для впускных и выпускных клапанов. Каждый клапан снабжен одной пружиной.

Пружины нижним концом упираются в опорные шайбы, установленные на головке цилиндров, а верхним – в тарелку пружин, закрепленную на стержне клапана с помощью двух сухарей.

Описание подвода смазки к деталям механизма газораспределения приводится в разделе «Система смазки».

## СИСТЕМА СМАЗКИ

Система смазки двигателя – смешанная, с «мокрым» картером. Схема системы смазки двигателя типа ЯМЗ-536 приведена на рисунке 23.

Масляный насос через всасывающую трубу с маслозаборником засасывает масло из картера, и подает его в систему смазки по каналу нагнетания через последовательно включенные жидкостно-масляный теплообменник (ЖМТ) и масляный фильтр (МФ). При увеличении давления в канале нагнетания (за масляным насосом) выше  $9 \dots 1,0$  МПа ( $9 \dots 10$  кг/см<sup>2</sup>) открывается редукционный клапан, и часть масла из канала сливается в масляный картер. Редукционный клапан крепится к всасывающей трубе с маслозаборником, и устанавливается на блок цилиндров.

ЖМТ смонтирован в корпусе сервисного модуля, куда кроме него входят дифференциальный клапан системы смазки, водяной насос и термостаты. Сервисный модуль установлен на блоке цилиндров спереди справа.

Масляный фильтр установлен на сервисном модуле. В корпус масляного фильтра установлен перепускной клапан ЖМТ. Когда разность давлений до и после теплообменника достигает  $274 \pm 40$  кПа ( $2,8 \pm 0,40$  кгс/см<sup>2</sup>), клапан открывается и часть масла подается непосредственно к масляному фильтру неохлажденным (например, в случае засорения теплопередающего элемента).

Очищенное в фильтре масло подается в главную масляную магистраль блока цилиндров, расположенную с правой стороны блока. Из главной масляной магистрали через каналы в блоке масло поступает к подшипникам коленчатого вала, к форсункам масляного охлаждения поршней по сверлениям в канале. От подшипников коленчатого вала через масляные каналы в коленчатом вале масло подается к шатунным вкладышам нижней головки шатуна. Верхние втулки шатунов смазываются разбрызгиванием (маслом, стекающим из полости масляного охлаждения поршня).

Для поддержания и стабилизации постоянного давления в главной масляной магистрали (на различных скоростных режимах, как на новом, так и на изношенном двигателе), в корпусе сервисного модуля, параллельно с каналом отвода масла в блок, установлен дифференциальный клапан системы смазки, отрегулированный на начало открытия  $450 \dots 500$  кПа ( $4,5 \dots 5,0$  кгс/см<sup>2</sup>). При повышении давления в главной масляной магистрали свыше  $500$  кПа ( $5,0$  кгс/см<sup>2</sup>) часть масла сливается в картер.

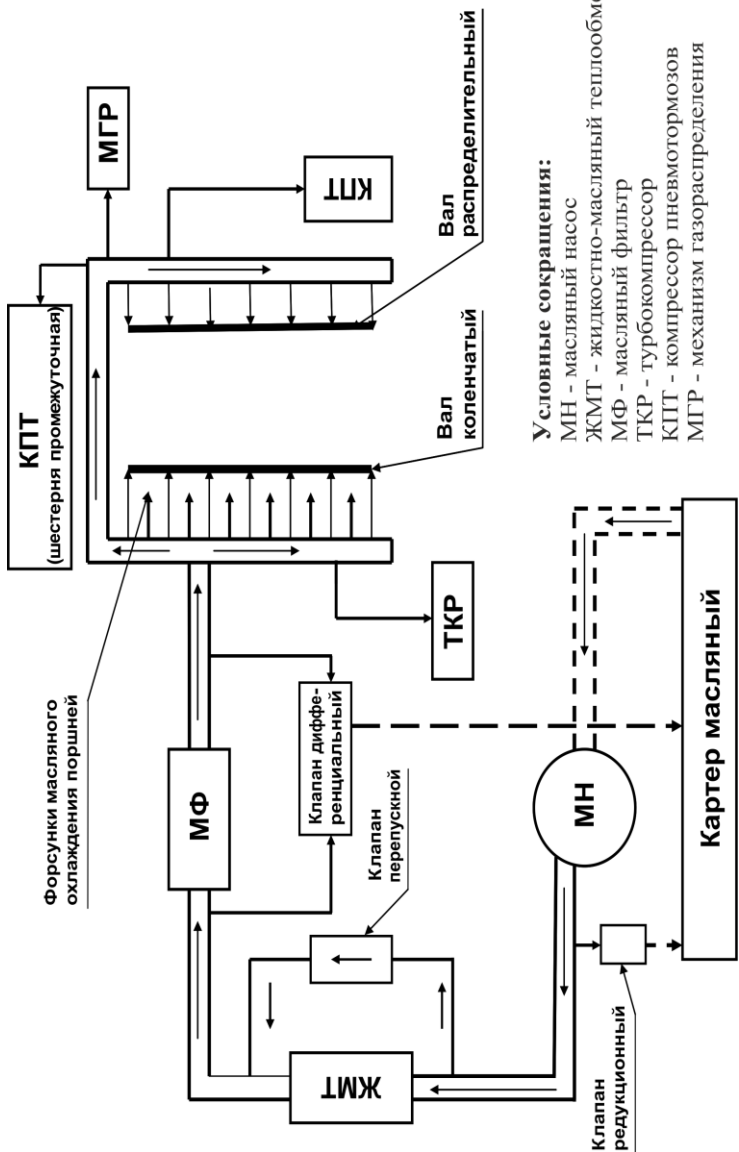


Рисунок 23 – Схема системы смазки двигателя типа ЯМЗ-5367

С левой стороны блока цилиндров, рядом с распределительным валом, расположена вторая масляная магистраль. Масло в нее поступает из главной масляной магистрали по каналу, расположенному в корпусе шестерен.

Из второй масляной магистрали по каналам в блоке масло подается к втулкам распределительного вала по сверлениям в канале, а также через канал у заднего торца блока – в головку цилиндров. В головке цилиндров масло подводится в поперечную ось коромысел клапанов через заднюю стойку оси, из нее к втулкам коромысел. От втулок по каналу в коромысле масло поступает на шаровой палец, и стекает на траверсу клапанов и на клапаны. Толкатели штанг, расположенные в блоке, смазываются маслом, стекающим из головки цилиндров. Основная часть масла из головки стекает в картер двигателя по полым вертикальным полостям жесткости в блоке (см. раздел «Блок цилиндров и гильзы цилиндров»).

К подшипникам турбокомпрессора и компрессора пневмотормозов масло поступает по наружным трубопроводам.

Шестерни привода агрегатов, кулачки распределительного вала, толкатели штанг и гильзы цилиндров смазываются разбрызгиванием.

**ВНИМАНИЕ! ТОПЛИВНЫЙ НАСОС ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ СМАЗЫВАЕТСЯ ТОПЛИВОМ, ЦИРКУЛИРУЮЩИМ ВНУТРИ ЕГО КОРПУСА**

## **МАСЛЯНЫЙ НАСОС**

Масляный насос установлен на заднем торце блока цилиндров, доступ к нему может быть только при снятом картере маховика.

Для предотвращения разрушения масляного насоса при пуске и работе холодного двигателя, когда масляная магистраль двигателя может быть заполнена застывшим или вязким маслом, служит редукционный клапан.

Редукционный клапан установлен на нижнем фланце блока цилиндров, и крепится к всасывающей трубе с маслозаборником, доступ к нему может быть только при снятом масляном картере.

Редукционный клапан отрегулирован на давление после маслонасоса  $9 \dots 1,0$  МПа ( $9 \dots 10$  кгс/см<sup>2</sup>). При превышении этой величины часть масла из канала подвода масла к сервисному модулю сбрасывается в масляный картер.

## **МАСЛЯНЫЙ ФИЛЬТР**

На двигателях применяется масляный фильтр со сменным фильтром для масла фирмы «MANN+HUMMEL» модели W 11 102.

Масляный фильтр (см. рисунок 27) состоит из корпуса с ввернутым в него штуцером 7 и сменного фильтра для масла 6, установленного колпаком вниз. Сменный фильтр выполнен в виде неразборного металлического колпака с бумажным фильтрующим элементом. Установка сменного фильтра на корпус осуществляется наворачиванием его на центральный резьбовой штуцер 7 до касания с опорной поверхностью корпуса. Уплотнение между корпусом и сменным фильтром обеспечивается уплотнительным резиновым кольцом сменного фильтра.

Корпус масляного фильтра крепится болтами к сервисному модулю, уплотнение обеспечивается прокладкой корпуса МФ. В корпус масляного фильтра установлен перепускной клапан ЖМТ (см. рисунок 27). Когда разность давлений до и после теплообменника достигает  $274 \pm 40$  кПа ( $2,8 \pm 0,40$  кгс/см<sup>2</sup>), клапан открывается и часть масла подается непосредственно к масляному фильтру неохлажденным (например, в случае засорения теплопередающего элемента).

В сменный фильтр для масла встроены противосливной и перепускной клапаны. Противосливной клапан открывается при малом усилии на входе «грязного масла» в фильтр и исключает возможность слива масла с фильтра во время остановки двигателя, на неработающем двигателе (при установке фильтра колпаком вверх) или при замене фильтра при техническом обслуживании двигателя. Перепускной клапан предназначен для перепуска масла при пуске двигателя в холодное время года, загрязнении фильтрующего элемента и защиты от раздавливания самого фильтрующего элемента.

## **ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ КЛАПАН СИСТЕМЫ СМАЗКИ**

Производительность масляного насоса системы смазки рассчитана с запасом на изношенные пары трения двигателя в течение всего ресурса двигателя до капитального ремонта, в том числе для режима работы на малых оборотах.

В процессе эксплуатации такого количества масла не требуется. Для стабилизации давления масла в системе смазки и

сброса лишнего масла из системы в картер предназначен дифференциальный клапан системы смазки. Клапан установлен в корпусе сервисного модуля в масляной магистрали после ЖМТ до МФ, отрегулирован на начало открытия 450...500 кПа (4,5...5,0 кгс/см<sup>2</sup>). При повышении давления в главной масляной магистрали свыше 500 кПа (5,0 кгс/см<sup>2</sup>) часть масла сливается в картер. Регулировка достигается первоначальным поджатием пружины и регулировочными прокладками под пружиной. При достижении этого давления после фильтра, плунжер под действием управляющего чистого масла начинает движение, сжимая пружину, и через кольцевую канавку соединяет канал грязного масла с каналом сброса масла в картер. Таким образом, часть масла, не нужная двигателю в данный момент работы, сбрасывается обратно в картер, минуя масляный фильтр, разгружая фильтрующий элемент сменного фильтра для масла и увеличивая срок его службы до замены.

## СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Система охлаждения двигателя - жидкостная, циркуляционная, включающая в себя водяной насос, жидкостно-масляный теплообменник (ЖМТ), вентилятор, термостаты и радиатор системы рециркуляции отработавших газов. Кроме этого, система охлаждения включает водяной радиатор и охладитель надувочного воздуха типа «воздух-воздух», устанавливаемые на автомобиле.

Водяной насос, жидкостно-масляный теплообменник и термостаты совмещены в единый сервисный модуль, расположенный на блоке цилиндров в передней части двигателя справа.

Во время работы двигателя циркуляция охлаждающей жидкости в системе охлаждения создается центробежным насосом. Из водяного насоса жидкость по каналу в корпусе сервисного модуля поступает к теплопередающему элементу ЖМТ, и омывает его, охлаждая масло. Пройдя через ЖМТ, жидкость разделяется на два потока, и по вертикальным каналам в блоке цилиндров и в головке поступает в распределительную трубу, расположенную на головке цилиндров.

Для обеспечения эффективного охлаждения водяная рубашка головки цилиндров разделена на верхнюю и нижнюю части. Кроме этого каждый цилиндр изолирован от соседних. Из распределительной трубы жидкость поступает в верхние полости головки цилиндров непосредственно к каждому цилиндру. Из головки жидкость поступает к гильзам цилиндров, омывает их, и собирается в горизонтальном водосборном канале, расположенном в блоке цилиндров, в нижней части водяных рубашек гильз.

Из водосборного канала блока цилиндров жидкость попадает в полость термостатов сервисного модуля. На прогревом двигателе, при открытых клапанах термостатов, жидкость направляется в радиатор системы охлаждения, где остывает и поступает на всасывание водяного насоса.

Если температура жидкости ниже  $82 \pm 2^\circ\text{C}$  (начало открытия клапана термостата), то жидкость не поступает в радиатор, и по байпасному каналу в корпусе сервисного модуля подается опять на всасывание водяного насоса, обеспечивая быстрый нагрев двигателя до рабочих температур.

Над водораспределительной трубой головки цилиндров расположен радиатор системы рециркуляции отработавших газов. Часть жидкости из трубы поступает в радиатор через втулочное соединение с резиновым кольцом, охлаждает выпускные газы, и сливается по внешнему трубопроводу в водосборный канал сервисного модуля.

На охлаждение компрессора пневмотормозов жидкость по внешним трубопроводам забирается так же из водораспределительной трубы и отводится в водосборный канал блока цилиндров.

Охлаждающая жидкость (ОЖ) из системы охлаждения двигателя сливается через патрубок подвода ОЖ из радиатора автомобиля (см. рисунок 24).

### **ВНИМАНИЕ!**

**1.** В СИСТЕМЕ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ПРИМЕНЯТЬ ТОЛЬКО ОЖ, УКАЗАННЫЕ В РАЗДЕЛЕ «ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ» ДАННОГО РУКОВОДСТВА.

**2.** ПРИ СЛИВЕ ОЖ С ДВИГАТЕЛЯ В КОМПРЕССОРЕ ПНЕВИМОТОРМОЗОВ И ЕГО ТРУБОПРОВОДАХ ОСТАЕТСЯ НЕСЛИВАЕМЫЙ ОСТАТОК ОЖ.

**3.** В ЭКСТРЕННЫХ СЛУЧАЯХ, ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КАЧЕСТВЕ ОЖ ВОДЫ, С ЦЕЛЬЮ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ РАЗМОРАЖИВАНИЯ ДЕТАЛЕЙ ДВИГАТЕЛЯ НЕОБХОДИМО ПОСЛЕ ПРЕКРАЩЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ И ОСТАНОВА ДВИГАТЕЛЯ СЛИТЬ ВОДУ ИЗ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ И ДВИГАТЕЛЯ. ОТСОЕДИНИТЬ ТРУБОПРОВОДЫ ПОДВОДА И ОТВОДА ОЖ К КОМПРЕССОРУ ПНЕВИМОТОРМОЗОВ, ПРОДУТЬ ТРУБОПРОВОДЫ И КОМПРЕССОР ПНЕВИМОТОРМОЗОВ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ.

## **СЕРВИСНЫЙ МОДУЛЬ**

Для сокращения номенклатуры деталей и уменьшения количества соединительных трубопроводов на двигателе, применен сервисный модуль, включающий в себя водяной насос, жидкостно-масляный теплообменник (ЖМТ), термостаты и масляный фильтр, смонтированные на одном общем корпусе (см. рисунки 24 и 24а).

Сервисный модуль установлен на фланце блока цилиндров справа спереди. Уплотнение полости с охлаждающей жидкостью и масляных каналов обеспечивается общей стальной прокладкой с зигами.

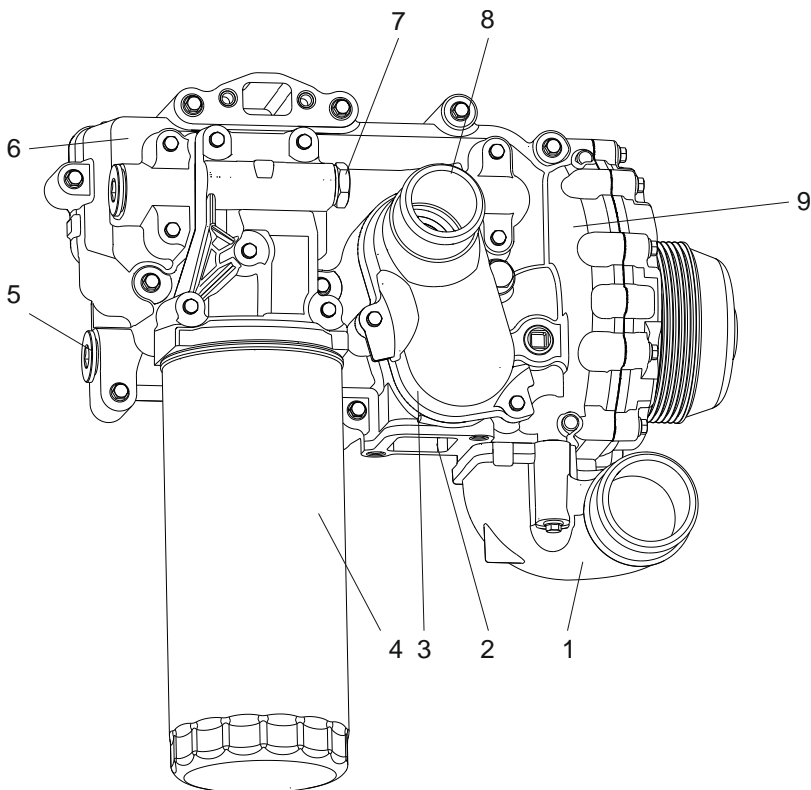


Рисунок 24 – Сервисный модуль спереди:

1 - патрубок подвода ОЖ из радиатора автомобиля; 2 - фланец подвода ОЖ в коробку термостатов из теплообменника трансмиссии; 3 - коробка термостатов; 4 - масляный фильтр; 5 - дифференциальный клапан; 6 - корпус сервисного модуля; 7 - перепускной клапан теплообменника; 8 - патрубок отвода ОЖ из ЖМТ; 9 - водяной насос

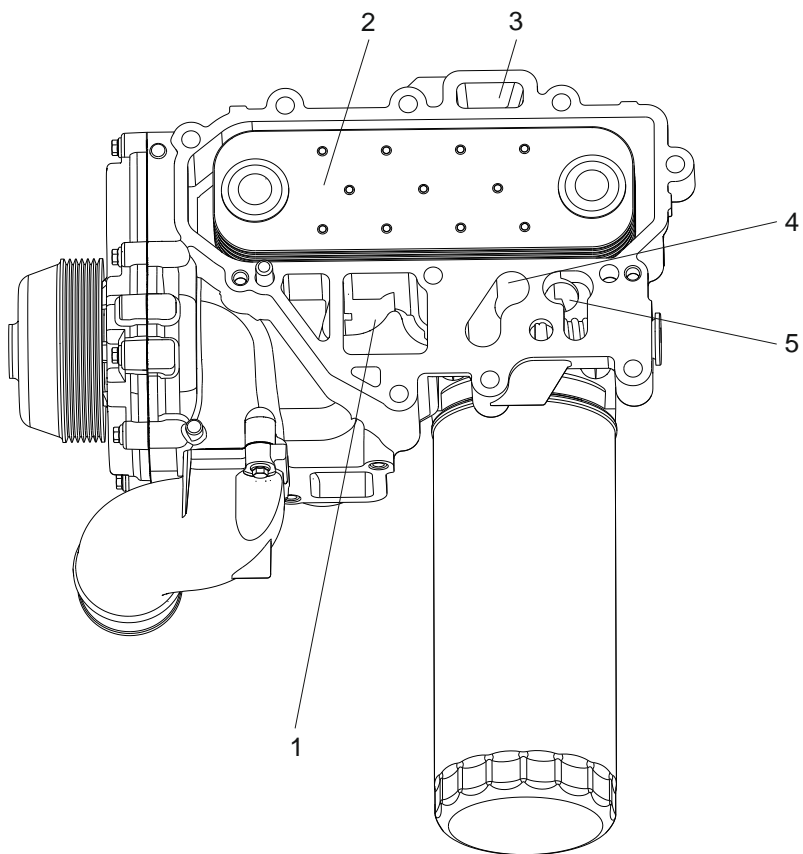


Рисунок 24а – Сервисный модуль сзади:

1 - канал подвода ОЖ из блока в коробку термостатов; 2 - теплопередающий элемент ЖМТ; 3 - канал подвода масла из блока в ЖМТ; 4 - канал отвода масла из масляного фильтра в блок; 5 - канал отвода масла от дифференциального клапана в картер

## ВОДЯНОЙ НАСОС

Водяной насос центробежного типа, входит в состав сервисного модуля и приводится во вращение поликлиновым ремнем от шкива, установленного на переднем носке коленчатого вала.

Конструкция водяного насоса приведена на рисунке 25.

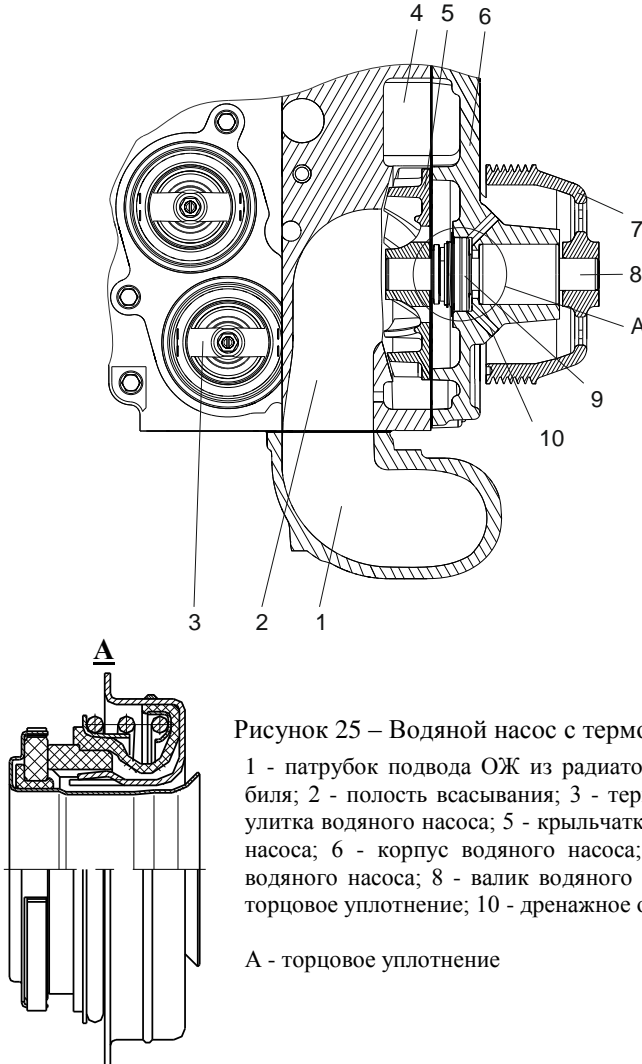


Рисунок 25 – Водяной насос с термостатами:

1 - патрубок подвода ОЖ из радиатора автомобиля; 2 - полость всасывания; 3 - термостат; 4 - улитка водяного насоса; 5 - крыльчатка водяного насоса; 6 - корпус водяного насоса; 7 - шкив водяного насоса; 8 - валик водяного насоса; 9 - торцовое уплотнение; 10 - дренажное отверстие

A - торцовое уплотнение

Полость всасывания и улитка водяного насоса выполнена в алюминиевом корпусе сервисного модуля. Валик насоса 8 выполнен за одно целое с двухрядным шарико-роликовым подшипником и установлен в алюминиевом корпусе водяного насоса 6. Подшипник закрытый и заполнен консистентной смазкой.

На валик насоса установлено торцевое уплотнение 9 и напрессована крыльчатка 5 и шкив привода 7.

Для контроля за герметичностью торцевого уплотнения в корпусе насоса имеется дренажное отверстие 10.

На корпусе сервисного модуля на полость всасывания 2 установлен патрубок подвода ОЖ из радиатора автомобиля 1.

Охлаждающая жидкость из улитки поступает в полость ЖМТ по каналу в корпусе сервисного модуля.

## ЖИДКОСТНО-МАСЛЯНЫЙ ТЕПЛОБМЕННИК

Жидкостно-масляный теплообменник (ЖМТ) предназначен для поддержания оптимального уровня температуры масла в системе смазки двигателя.

ЖМТ пластинчатого типа с одним теплопередающим элементом и входит в состав сервисного модуля.

Пластинчатый теплопередающий элемент 2 (рисунок 26) с семью пластинами крепится к корпусу сервисного модуля четырьмя болтами 3 с уплотнением по маслу и охлаждающей жидкости прокладкой 5.

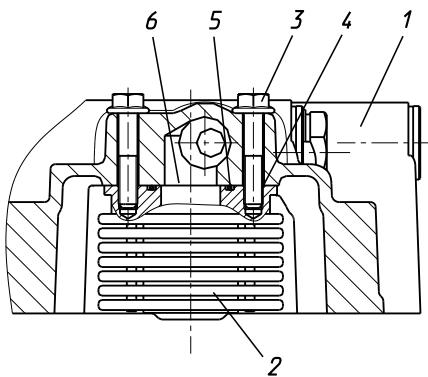


Рисунок 26 – Установка теплопередающего элемента:

- 1 - корпус сервисного модуля;
- 2 - теплопередающий элемент;
- 3 - болт крепления теплопередающего элемента;
- 4 - стык;
- 5 - прокладка;
- 6 - канал отвода масла

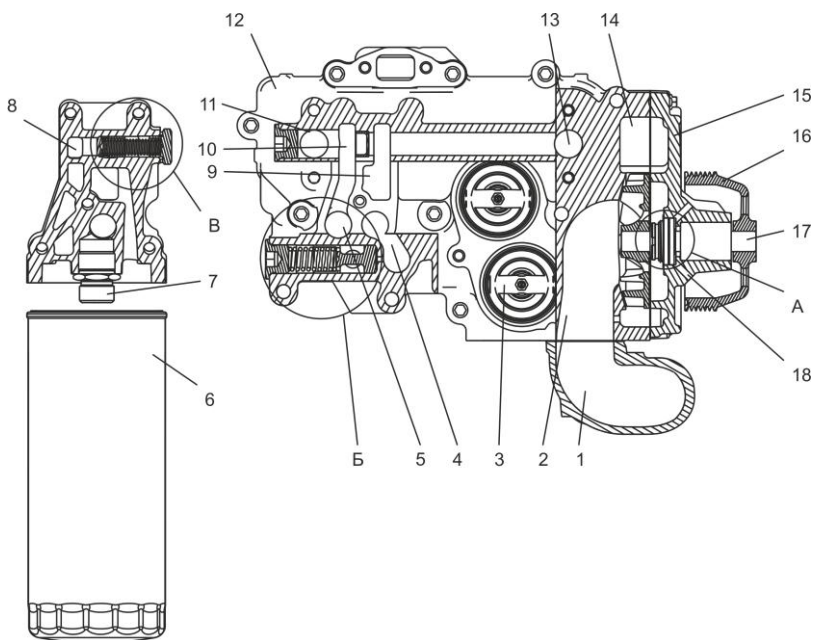


Рисунок 27 – Расположение каналов в сервисном модуле:

1 - патрубок подвода ОЖ из радиатора автомобиля; 2 - полость всасывания; 3 - термостат; 4 - канал отвода масла из элемента ЖМТ; 5 - канал подвода масла в элемент ЖМТ; 6 - масляный фильтр; 7 - отвод чистого масла от масляного фильтра; 8 - канал подвода масла в фильтр масляный; 9, 13 - перепускные каналы ЖМТ; 10, 11 - канал подвода масла из блока; 12 - корпус сервисного модуля; 13 - патрубок подводящий водяного насоса; 14 - улитка водяного насоса; 15 - корпус водяного насоса; 16 - шкив водяного насоса; 17 - валик водяного насоса; 18 - дренажное отверстие.

А - торцовое уплотнение (см. рисунок 25);

Б - дифференциальный клапан;

В - перепускной клапан теплообменника (см. рисунок 28).

В сервисном модуле элемент ЖМТ расположен открыто, а при установке сервисного модуля на двигатель элемент оказывается в замкнутой полости, образованной модулем и стенкой блока цилиндров.

Элемент ЖМТ омывается всем объемом охлаждающей жидкости, подаваемым водяным насосом. Пройдя через ЖМТ, охлаждающая жидкость поступает далее на охлаждение головки цилиндров по двум каналам в блоке и головке.

В корпус масляного фильтра установлен перепускной клапан теплообменника (рисунок 27). Когда разность давлений до и после теплообменника достигает  $274 \pm 40$  кПа ( $2,8 \pm 0,4$  кгс/см<sup>2</sup>), клапан открывается и часть масла подается непосредственно к масляному фильтру неохлажденным. Устройство клапана показано на рисунок 28.

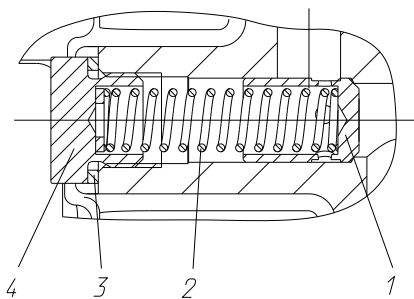


Рисунок 28 – Перепускной клапан теплообменника:

- 1 – клапан;
- 2 – пружина;
- 3 – регулировочная прокладка;
- 4 – пробка клапана

## ТЕРМОСТАТЫ

Температура охлаждающей жидкости регулируется двумя термостатами, размещенными в корпусе сервисного модуля (см. рисунок 28).

Температура начала открытия основного клапана термостатов  $82 \pm 2^\circ\text{C}$ .

Ход основного клапана термостатов (полное открытие) не менее 8,5 мм достигается при температуре охлаждающей жидкости  $97 \pm 2^\circ\text{C}$ .

**ВНИМАНИЕ!** ТЕРМОСТАТЫ РАСПОЛАГАЮТСЯ В КОРПУСЕ СЕРВИСНОГО МОДУЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНО, ПОЭТОМУ ИХ НЕОБХОДИМО УСТАНАВЛИВАТЬ ДРЕНАЖНЫМИ КЛАПАНАМИ ВНИЗ.

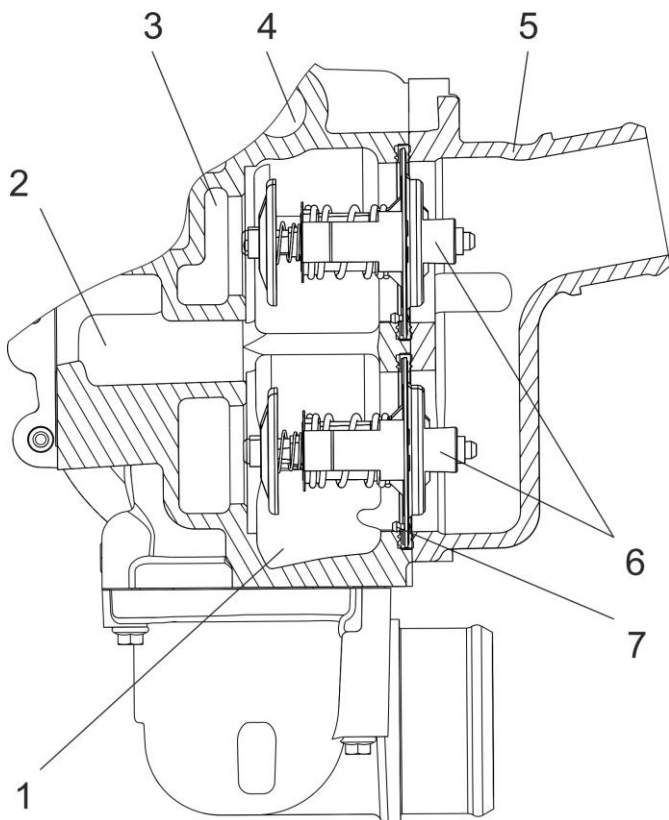


Рисунок 29 – Расположение термостатов в сервисном модуле:

1 - канал подвода ОЖ от теплообменника трансмиссии; 2 - канал подачи ОЖ от водяного насоса к ЖМТ; 3 - канал подвода ОЖ из двигателя;-; 4 - канал масляный; 5 - патрубок отвода ОЖ в радиатор; 6 - термостаты; 7 – дренажный клапан

## **ВЕНТИЛЯТОР И ПРИВОД ВЕНТИЛЯТОРА**

Двигатель комплектуются вентилятором с вязкостной муфтой. Диаметр крыльчатки 680 мм.

Привод вентилятора осуществляется поликлиновым ремнем от шкива, установленном на коленчатом валу.

В приводе вентилятора (рисунок 30) установлены два шариковых подшипника марки 180206 и один 180205. Подшипники однорядные с двумя защитными шайбами и заполнены внутри консистентной смазкой. В процессе эксплуатации технического обслуживания не требуют.

Привод вентилятора установлен на переднем торце блока цилиндров по оси двигателя на высоте 270 мм от оси коленчатого вала.

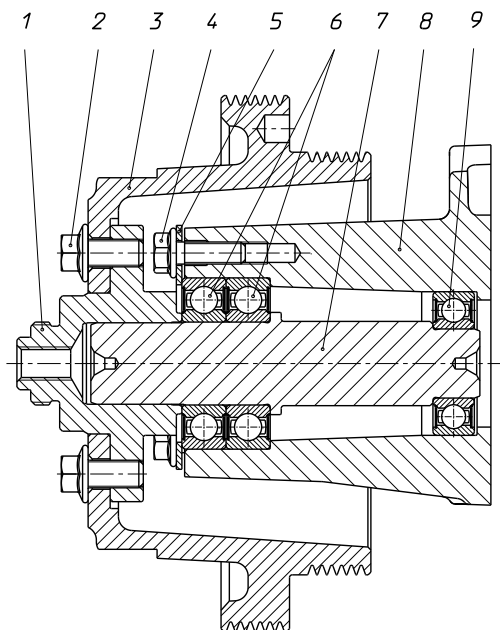


Рисунок 30 – Привод вентилятора :

1 - проставка; 2 - болт М10х1,25-6gx20-8,8 с подголовником (6 шт.); 3 - шкив привода вентилятора; 4 - болт М8х1,25-6gx25-8,8 с подголовником (4 шт.); 5 - фланец упорный; 6 - подшипник с уплотнениями 180206; 7 - вал; 8 - корпус привода вентилятора; 9 - подшипник с уплотнениями 180205

# СИСТЕМА ПИТАНИЯ ТОПЛИВОМ

## ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Топливная система аккумуляторного типа – Common Rail System (CRS) с электронным управлением подачей топлива производства фирмы Robert Bosch (Германия).

CRS BOSCH с электронным блоком управления обеспечивает:

- точную дозировку цикловой подачи топлива для каждого рабочего режима и многофазный впрыск;
- регулировку углов опережения впрыска топлива в зависимости от частоты вращения, нагрузки, температуры;
- гибкое регулирование давления впрыскивания топлива в широком диапазоне;
- легкий пуск двигателя с минимальным выбросом вредных веществ в атмосферу при любых температурных условиях;
- корректировку процесса топливоподачи в зависимости от условий окружающей среды с целью снижения выбросов вредных веществ;
- совместимость с электронными системами автомобиля и бортовой системой контроля и диагностики по каналу CAN, обеспечивает диагностику, выполняет функции ограничения скорости, аварийной защиты двигателя, круиз-контроля и дублирования управления от дополнительного органа с пульта оператора.

Топливная система (см. рисунки 31, 32) работает следующим образом: топливо из топливного бака через фильтр-отстойник грубой очистки топлива и охладитель электронного блока управления 13 засасывается шестеренчатым топливоподкачивающим насосом 6 и под давлением 700...800 кПа (7...8 кгс/см<sup>2</sup>) подается в фильтр тонкой очистки топлива 12 с очень высокой степенью очистки, так как система «Common Rail» более чувствительна к загрязнению, чем системы с обычным плунжерным топливным насосом. Далее топливо поступает в топливный насос высокого давления 6, который имеет три секции, каждая из которых запитывается через дозирующее устройство с электроклапаном.

Из топливного насоса топливо под давлением поступает в общий топливопровод – рампу 3 (аккумулятор), далее по индивидуальным топливопроводам 4 подводится к каждой форсунке 1.

Форсунки подают топливо под давлением в камеру сгорания. Продолжительность впрыскивания определяется длительностью электрического импульса от электронного блока управления двигателя.

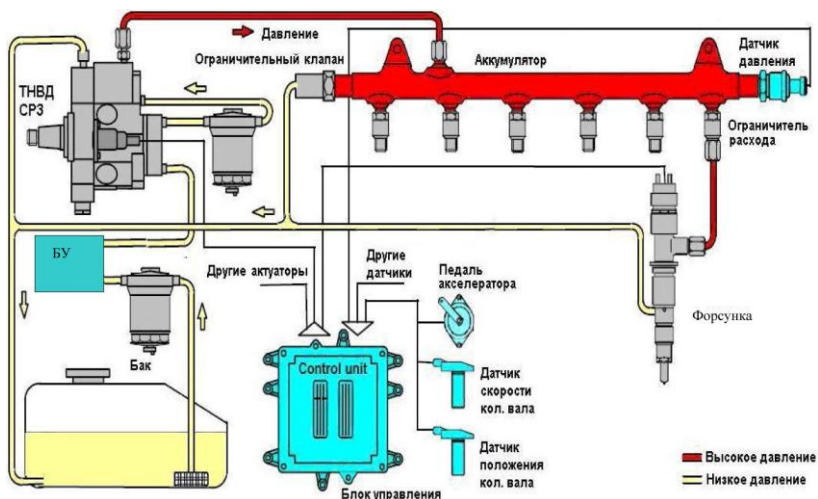


Рисунок 31 – Основные узлы топливной системы Common Rail

Уровень давления топлива в рампе, оптимальный данному режиму работы двигателя, задается электронным блоком управления и определяется балансом расхода топлива через форсунки и производительностью топливного насоса.

В системе Common Rail давление впрыскивания топлива не зависит от момента начала и продолжительности впрыскивания. Это делает возможным, наряду с основным впрыскиванием, от которого зависит крутящий момент дизеля, осуществлять другие фазы впрыскивания:

- предварительное впрыскивание с незначительной величиной подачи, которое снижает главным образом шум сгорания;
- дополнительное впрыскивание, позволяющее снизить уровень эмиссии отработавших газов.

Действительная величина подачи топлива обусловлена давлением и продолжительностью впрыскивания.

Датчики, расположенные на двигателе, передают информацию о работе систем на электронный блок управления. Электронный блок управления использует эту информацию для управления впрыском и подачи сигнала о работе других систем на приборный щиток и управление исполнительными механизмами, обеспечивающими работу двигателя.

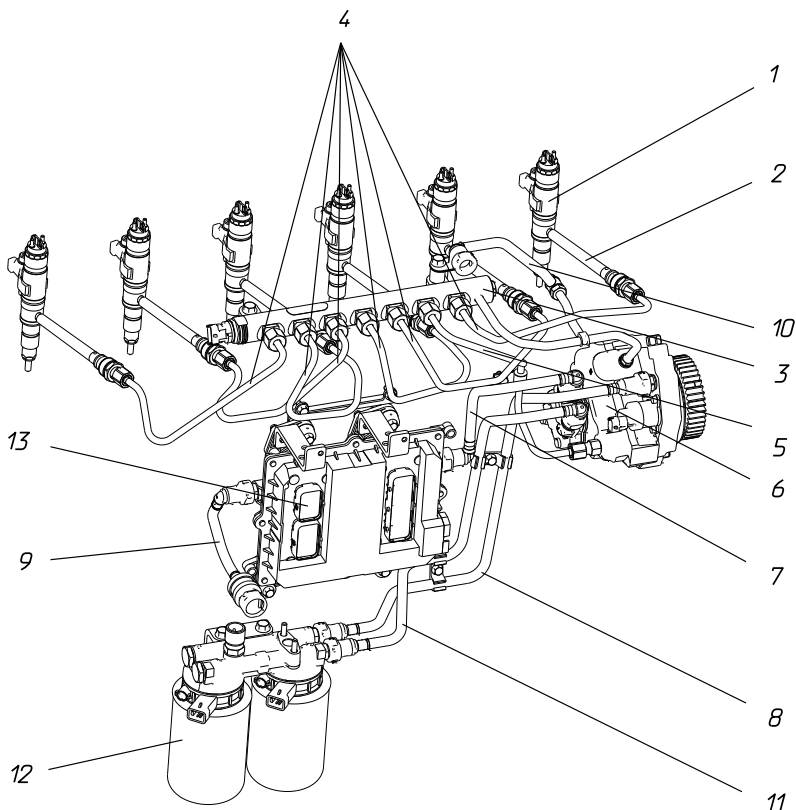


Рисунок 32 – Схема топливной системы:

1 - форсунка; 2 - штуцер боковой; 3 - рампа; 4 - трубки высокого давления; 5 - трубка высокого давления ТНВД; 6 - ТНВД с насосом низкого давления; 7 - трубка подвода топлива к топливоподкачивающему насосу; 8 - трубка подвода топлива к ТНВД; 9 - трубка подвода топлива к двигателю; 10 - трубка слива топлива с двигателя; 11 - трубка подвода топлива к фильтру; 12 - фильтр тонкой очистки топлива; 13 - электронный блок управления (ЭБУ)

Электронная система управления двигателем обеспечивает самодиагностику работы блока управления, датчиков и некоторых других устройств транспортного средства. При обнаружении отклонений в работе двигателя в кабине транспортного средства загорается диагностическая лампа. В этом случае необходимо обратиться на станцию технического обслуживания для определения причин неисправности.

**ВНИМАНИЕ!** ТОПЛИВНАЯ АППАРАТУРА НЕ ПОДЛЕЖИТ ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ. В СЛУЧАЕ ОБНАРУЖЕНИЯ ЛЮБЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПО ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЕ НЕОБХОДИМО ОБРАЩАТЬСЯ НА СЕРВИСНЫЕ СТАНЦИИ.

### **ФИЛЬТР ГРУБОЙ ОЧИСТКИ ТОПЛИВА**

Фильтром грубой очистки топлива для двигателя является полнопоточный фильтр-отстойник.

Фильтр состоит (рисунок 33) из корпуса фильтра 3, ручного топливоподкачивающего насоса 5, сменного фильтра 2, влагоотделителя (водосборника) 7, подогревателя топлива 6 и датчика воды 1.

Фильтр устанавливается на автомобиле в топливной системе в области магистрали низкого давления между топливным баком и штуцером подвода топлива к электронному блоку управления. За счет многослойной структуры фильтр отделяет воду и различные примеси от протекающего дизельного топлива. Отделенная вода и примеси собираются в водосборнике 7 под сменным фильтром 2. Вода сливается через сливное отверстие, закрытое резьбовой пробкой 8.

Датчик воды 1 предназначен для контроля уровня воды в водосборнике.

Ручной топливоподкачивающий насос 5 обеспечивает возможность быстрого и простого удаления воздуха из фильтра и топливной системы, например, после технического обслуживания.

При эксплуатации транспортного средства в холодное время года сменный фильтр 2 может быть забит в результате образования парафина в дизельном топливе. Этот процесс обратимый и зависит от качества топлива.

Встроенный в фильтр подогреватель топлива 6 с напряжением 24 В и мощностью 350 Вт позволяет предотвратить такое забивание фильтра и служит для подогрева дизельного топлива.

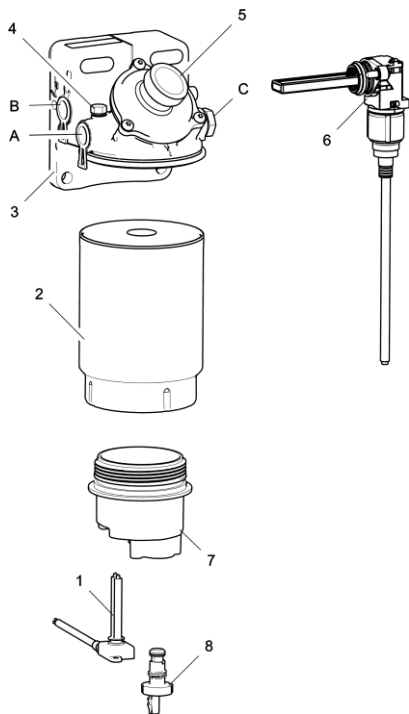


Рисунок 33 – Фильтр грубой очистки топлива:

1 – датчик воды; 2 – сменный фильтр; 3 – корпус фильтра; 4 – пробка резьбовая вентиляционного отверстия; 5 – ручной топливоподкачивающий насос; 6 – подогреватель топлива; 7 – водосборник; 8 – пробка сливного отверстия.

A – отвод топлива;

B или C – подвод топлива

Рабочая температура подогревателя - до достижения минимальной температуры фильтрации. При температуре плюс 5°C подогреватель включается автоматически.

Подогреватель оснащен резистором с положительным температурным коэффициентом сопротивления и встроенным самозащитным тепловым реле. Включение и выключение осуществляются автоматически.

**ВНИМАНИЕ!** РАБОТА НА СМЕСИ ДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА С БЕНЗИНОМ И/ИЛИ ДРУГИМИ ВИДАМИ ТОПЛИВ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!

## **ФИЛЬТР ТОНКОЙ ОЧИСТКИ ТОПЛИВА**

На двигателе применяется фильтр тонкой очистки топлива 12, на едином корпусе которого установлены два сменных фильтра для топлива колпаками вниз (см. рисунок 32). Корпус с фильтрами установлен на левой стороне блока цилиндров.

Сменные фильтры выполнены в виде неразборного патрона с металлическим корпусом.

Установка сменных фильтров на корпус осуществляется наворачиванием их рукой до упора (см раздел «Техническое обслуживание») на центральные резьбовые штуцеры отвода чистого топлива, ввернутые в корпус фильтра. Уплотнение происходит по наружному резиновому кольцу сменного фильтра.

На корпусе фильтра, в канале чистого топлива, установлен датчик давления и температуры топлива в магистрали низкого давления системы микропроцессорного управления двигателя.

## **ТОПЛИВНЫЙ НАСОС ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ**

На двигателях установлен топливный насос высокого давления с встроенным топливopодкачивающим насосом.

Насос имеет три секции высокого давления (рисунок 34), каждая из которых запитывается через дозирующее устройство с электроклапаном. Секции расположены в одной плоскости и работают от одного кулачка на валу насоса. Максимальное давление топлива в магистрали высокого давления, развиваемое насосом,  $1800 \text{ кгс/см}^2$ .

Внутренние части насоса, включая подшипники скольжения вала, смазываются топливом. Поэтому со стороны привода вал насоса имеет двухстороннее уплотнение в виде двух манжет с зазором между ними. Из зазора просверлено дренажное отверстие, выходящее наружу двигателя. Появление топлива через дренажное отверстие по стыку ТНВД и корпуса шестерен свидетельствует о выходе из строя манжеты со стороны насоса, а появление масла – о выходе из строя манжеты со стороны двигателя.

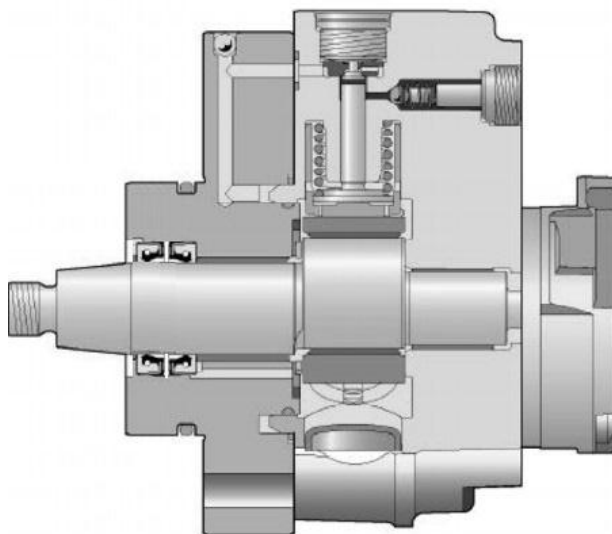
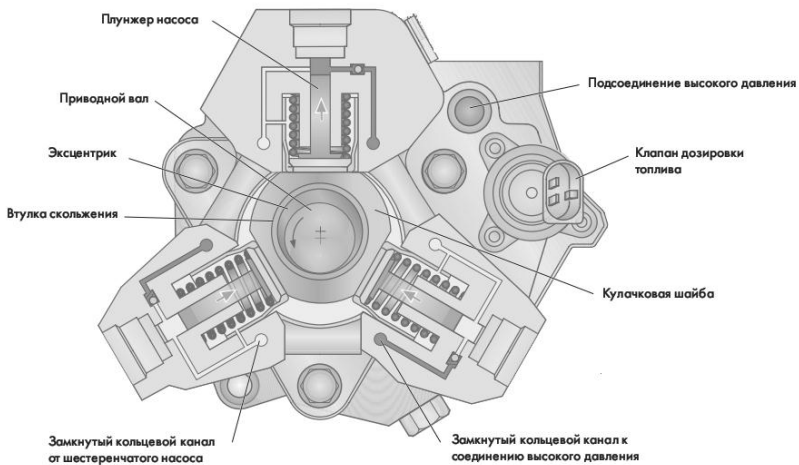


Рисунок 34 – Топливный насос высокого давления

## ФОРСУНКА

Форсунка закрытого типа, с многодырчатый распылителем, гидравлическим управлением подъема иглы и встроенным быстродействующим электромагнитным клапаном подачи топлива (рисунок 35).

Принцип действия форсунки – электрогидравлический. Находящаяся под давлением топлива, форсунка закрыта, что обеспечивается превышением площади управляющего поршня 5 над площадью дифференциальной площадки распылителя.

При подаче форсированного ШИМ-сигнала напряжением 80В (18А) на магнит 19, толкатель с якорем, сжимая пружину 18 поднимается на 0,05 мм. Шарик 11 диаметром 1,3 мм, запирающий управляющую камеру, поднимается под действием топлива вместе с чашкой 12. Открывается выпускной жиклер управляющей камеры. Управляющая камера втулки поршня 6 имеет впускной жиклер диаметром 0,24 мм и выпускной жиклер диаметром 0,28 мм. Наличие разницы пропускной способности жиклеров приводит к падению давления в управляющей камере. Игла распылителя, штанга 4 и управляющий поршень поднимаются на величину около 0,24 мм. При этом сжимается пружина 7. Последняя предназначена для исключения подъема иглы при отсутствии давления в форсунке и сжатии воздуха в надпоршневом пространстве цилиндра. Подача топлива продолжается пока на магнит подается ШИМ-сигнал. При этом сигнал уменьшается до 24В (12А), необходимых для удержания клапана в открытом состоянии. По прекращении подачи сигнала толкатель 16 под действием пружины 18 перемещается в направлении втулки поршня 6. Под действием толкателя через чашку 12 шарик 11 перекрывает выпускной дроссель. Якорь по окончании движения толкателя движется далее, сжимая пружину 17 до упора в направляющую 13. Давление в управляющей камере повышается, и управляющий поршень совершает движение на закрытие иглы распылителя.

Принципиальная схема управления форсункой показана на рисунке 36.

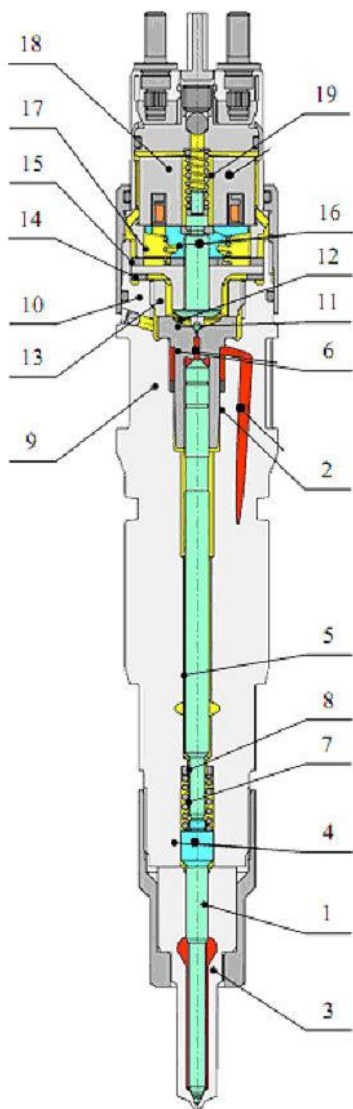
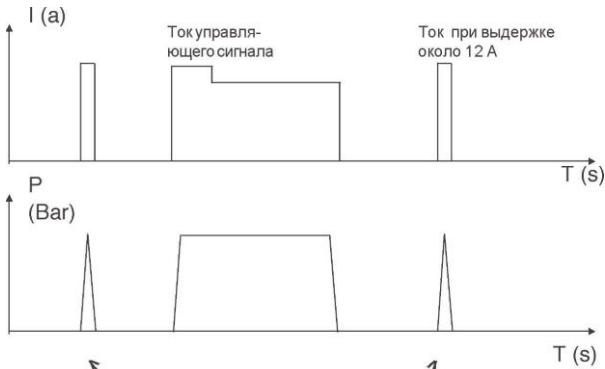


Рисунок 35 – Форсунка:

- 1 – распылитель в сборе;
- 2 – корпус форсунки;
- 3 – гайка распылителя;
- 4 – штанга;
- 5 – поршень управляющий;
- 6 – втулка поршня;
- 7 – пружина распылителя;
- 8 – шайба регулировочная;
- 9 – уплотнение втулки поршня управляющего;
- 10 – гайка втулки поршня;
- 11 – шарик;
- 12 – чашка шарика;
- 13 – направляющая;
- 14 – шайба регулировки хода;
- 15 – шайба регулировки остаточного зазора;
- 16 – толкатель;
- 17 – пружина якоря;
- 18 – пружина толкателя;
- 19 – магнит в сборе



FG13406

Предварительный впрыск < 1000 об/мин  
 Последний впрыск > 1000 об/мин

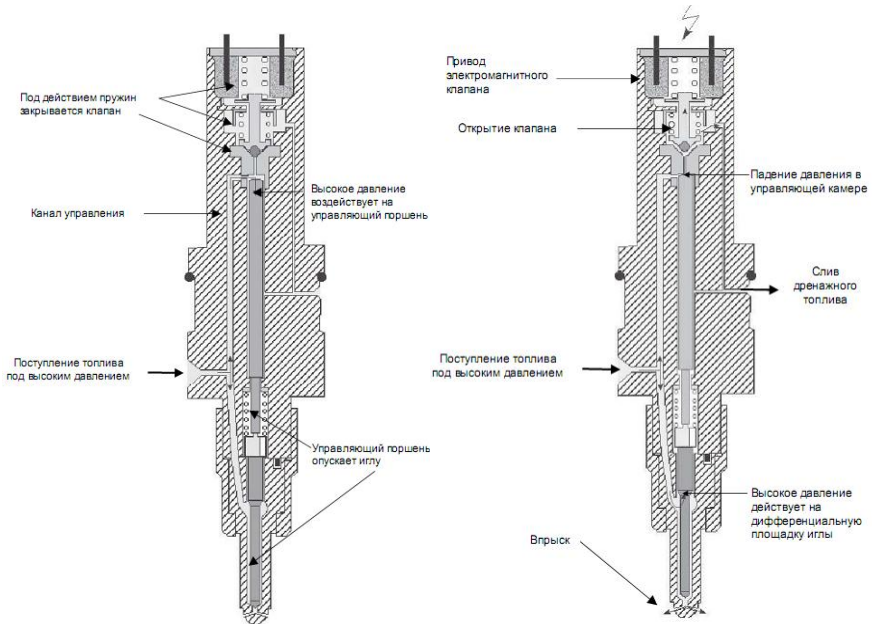


Рисунок 36 – Управление форсункой

Установка форсунки в головке цилиндров показана на рисунке 37.

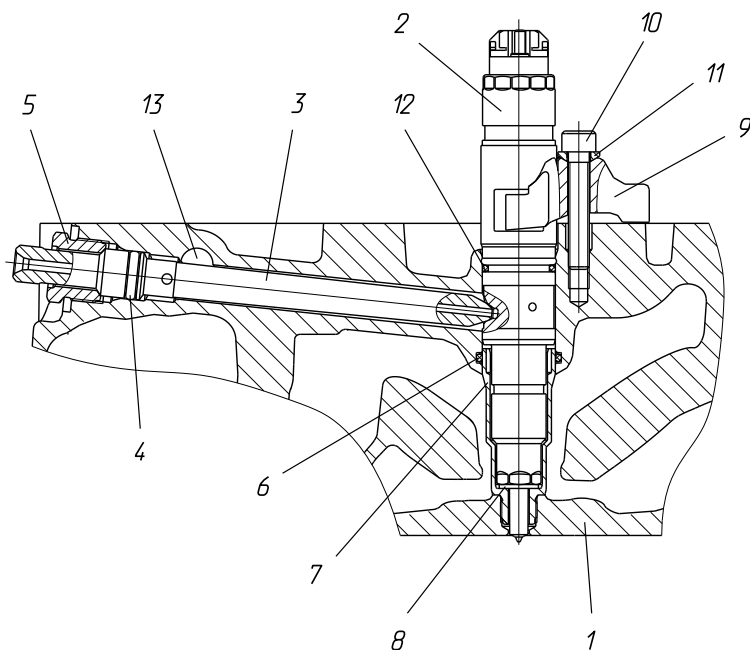


Рисунок 37 – Установка форсунки в головке цилиндров:

1 - головка цилиндра; 2 - форсунка; 3 - штуцер форсунки; 4 - кольцо уплотнительное штуцера форсунки; 5 - накидной ввертыш; 6 - резиновое уплотнительное кольцо; 7 - стакан форсунки; 8 - шайба уплотнительная; 9 - скоба крепления форсунки; 10 - болт крепления скобы форсунки; 11 - шайба сферическая; 12 - кольцо уплотнительное; 13 - соединительный сливной канал

Форсунка 2 устанавливается в стакан головки цилиндров 7 и крепится скобой 9, болт которой затягивается определенным моментом (см. Приложение А «Моменты затяжки основных резьбовых соединений»). Под торец гайки распылителя подкладывается шайба 8 для уплотнения от прорыва газов из цилиндра. Центрирование форсунки выше стакана в расточке головки диаметром 28 мм. Здесь же расположено резиновое уплотнительное кольцо 6.

Топливо подводится к форсунке через боковой штуцер 3, устанавливаемый в головке ниже уплотнительного кольца 4. Уплотнение магистрали высокого давления топлива в стыке «форсунка – штуцер» происходит через конусное соединение. Форсунка 2 имеет конусное гнездо, а штуцер 3 – конусный хвостовик. Затяжка стыка осуществляется накидным ввертышем 5 с наружной стороны головки цилиндров. Ввертыш заворачивается в головку и поджимает штуцер через упорный буртик.

Просочившееся из стыка топливо заполняет весь свободный объем в стакане форсунки 7 и вокруг штуцера 3 в головке до уплотнительного кольца 6 на форсунке и отводится из двигателя по дренажному сверленому каналу 13 в головке цилиндров, который соединяет полости всех штуцеров.

## **ДАТЧИКИ И ЖГУТЫ**

Размещение датчиков и электрических жгутов на двигателе, а так же их функциональное назначение показано на рисунках 4, 6 - 8.

- датчик частоты вращения коленчатого вала расположен на картере маховика;
- датчик частоты вращения распределительного вала расположен на картере маховика;
- датчик давления и температуры масла расположен на картере маховика;
- датчик температуры охлаждающей жидкости, расположен на сервисном модуле;
- датчик давления наддувочного воздуха расположен на впускном патрубке;
- датчик давления топлива встроен в рампу;
- датчик давления и температуры топлива в магистрали низкого давления расположен на корпусе фильтра тонкой очистки топлива.

# ТУРБОНАДДУВ

## ОБЩАЯ СХЕМА СИСТЕМЫ ТУРБОНАДДУВА

Для обеспечения требуемых мощностных показателей двигатель оборудован турбокомпрессором, использующим энергию выхлопных газов для наддува двигателя. Увеличивая массу воздуха, поступающего в цилиндры, турбокомпрессор способствует более эффективному сгоранию увеличенной дозы топлива, за счет чего повышается мощность двигателя.

Система питания воздухом двигателя состоит из воздухоочистителя, турбокомпрессора, охладителя надувочного воздуха типа «воздух-воздух», системы рециркуляции отработавших газов, замкнутой системы вентиляции картера двигателя. Кроме этого за турбиной турбокомпрессора установлена управляемая заслонка, выполняющая роль моторного тормоза, а в системе выпуска автомобиля имеется нейтрализатор газов, совмещенный с глушителем.

## ВОЗДУХООЧИСТИТЕЛЬ

Воздухоочиститель предназначен для очистки воздуха, поступающего в двигатель, от пыли и оборудован сухой фильтрующей перегородкой (сменным элементом) с коэффициентом пропуска пыли не более 0,2% и сигнализатором засоренности, устанавливаемым в магистраль подвода воздуха к турбокомпрессору.

Разряжение в месте установки сигнализатора на номинальном режиме работы двигателя не должно превышать 7,0 кПа (700 мм вод. ст.) при предельном засорении воздушного фильтра.

Воздухоочиститель не входит в комплект поставки двигателя и устанавливается на автомобиле. Техническое обслуживание воздухоочистителя должно проводиться в соответствии с руководством по эксплуатации автомобиля.

При срабатывании сигнализатора засоренности воздухоочиститель подлежит техническому обслуживанию независимо от установленной периодичности обслуживания.

## **ТУРБОКОМПРЕССОР**

На двигателе установлен турбокомпрессор с радиальной центростремительной турбиной и центробежным компрессором, оборудованный перепускным клапаном.

## **ОХЛАДИТЕЛЬ НАДУВОЧНОГО ВОЗДУХА**

Температура сжатого воздуха после турбокомпрессора может достигать величины 150-180°C. Охладитель надувочного воздуха служит для снижения температуры воздуха, поступающего в цилиндры, до величины не более 60°C и увеличения его плотности. Это оказывает положительный эффект на тепловую напряженность двигателя и приводит к уменьшению выбросов вредных веществ с отработавшими газами.

Теплоотдача в окружающую среду охладителем воздуха типа «воздух-воздух» может достигать величины до 38 кВт.

Охладитель надувочного воздуха не входит в комплект поставки двигателя и устанавливается на автомобиле перед радиатором системы охлаждения.

В процессе эксплуатации двигателя следует обращать внимание на герметичность трубопроводов, соединяющих охладитель с двигателем.

## СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ КАРТЕРА

Система вентиляции картера – замкнутого типа (см. рисунок 38).

В процессе работы двигателя часть газов из цилиндров прорывается в картерную часть, где смешивается с масляным туманом и отводится на всасывание в турбокомпрессор.

Для предотвращения закоксовывания турбокомпрессора, картерные газы очищаются от масла в сапуне 2.

Сапун двухступенчатый 2, встроен в пластиковую крышку головки цилиндра 1.

Первая ступень предварительной очистки представляет собой сложный лабиринт с завихрителями 3 на входе и заканчивается гидравлическим затвором 4, через который происходит слив отфильтрованного масла в головку. Гидравлический затвор 4 представляет собой два цилиндра 5 и 6, вставленных друг в друга со сливной трубкой 7 в центре. Высота сливной трубки поддерживает необходимый столб масла на сливе, превышающий давление картерных газов.

Вторая ступень тонкой очистки газов так же представляет собой сложный лабиринт с завихрителями 8, и заканчивается отстойником для масла 9 с грибковым сливным клапаном 10.

Далее очищенные от масла картерные газы отводятся на всасывание турбокомпрессора через диафрагменный клапан 11.

К диафрагме сверху через отверстие 13 диаметром 2 мм в крышке 12 подводится управляющее атмосферное давление. Снизу, со стороны картерных газов диафрагма 14 подпружинена цилиндрической пружиной 15.

Картерные газы отводятся по кольцевой щели между мембраной и центральной отводящей трубой 16. Когда турбокомпрессор высасывает из двигателя излишнее количество картерных газов, внутри двигателя создается разрежение, и диафрагма 14 под действием атмосферного давления садится на центральную отводящую трубу 16, перекрывая отвод картерных газов.

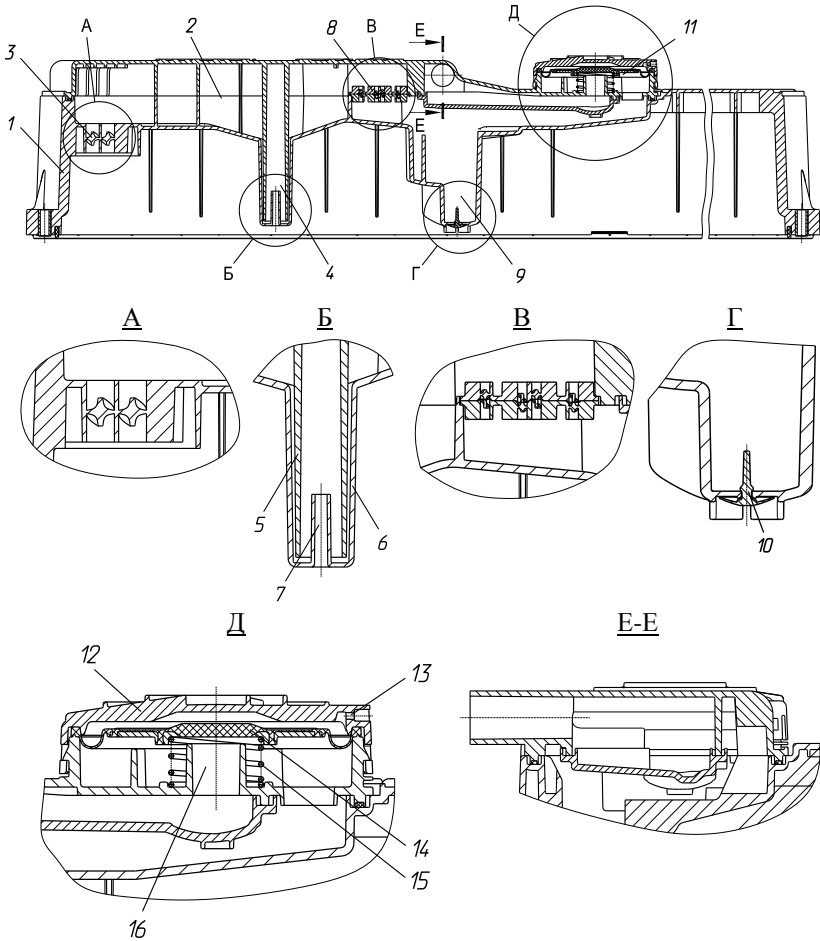


Рисунок 38 – Система вентиляции картера:

1 - крышка головки цилиндров; 2 - сапун двухступенчатый; 3 - завихрители первой ступени сапуна; 4 - гидравлический затвор первой ступени сапуна; 5 - внутренний цилиндр; 6 - наружный цилиндр; 7 - сливная трубка; 8 - завихрители второй ступени сапуна; 9 - отстойник масла с грибовым сливным клапаном; 10 - грибовый сливной клапан; 11 - диафрагменный клапан; 12 - крышка; 13 - отверстие в крышке для подвода атмосферного давления; 14 - диафрагма; 15 - цилиндрическая пружина; 16 - центральная отводящая труба; E-E - патрубок отвода газов на всасывание турбокомпрессора

## МОТОРНЫЙ ТОРМОЗ

В случае необходимости экстренного длительного торможения (например, длительный спуск по горной дороге) водитель, не отключая сцепления, отключает подачу топлива и включает низшую передачу в трансмиссии. Двигатель в этом случае начинает работать как воздушный компрессор с оборотами, зависящими от скорости движения автомобиля.

При перекрытии выпускной трассы заслонкой моторного тормоза увеличиваются сопротивление на выпуске и тормозная мощность.

Привод заслонки моторного тормоза (горный тормоз) пневматический.

Управление заслонкой осуществляется с помощью электромагнитного клапана.

При максимальном перекрытии трассы выпуска заслонкой противодавление в системе выпуска должно быть не более 390 кПа (4,0 кгс/см<sup>2</sup>).

## ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Электрооборудование работает в однопроводной системе постоянного тока с номинальным напряжением 28В. Отрицательный полюс источника тока соединяется с корпусом.

### СТАРТЕР

На двигателе устанавливается электрический стартер. Ниже приводится его краткая техническая характеристика.

#### Техническая характеристика

Номинальное напряжение, В	24
Номинальная мощность, кВт	4,0
Ток холостого хода, А	
Напряжение включения реле-стартера, В	24
Частота вращения якоря на холостом ходу, об/мин	
Масса стартера, кг	10

### ГЕНЕРАТОР

На двигателе устанавливается генератор переменного тока мощностью 2,5 кВт (28В, 100А), с встроенным регулятором напряжения, с внешними выводами «W», «D».

Ниже приводится его краткая техническая характеристика.

#### Техническая характеристика

Номинальное напряжение, В	28
Номинальный ток, А	100
Ток, вырабатываемый при частоте вращения якоря, А:	
2000 мин <sup>-1</sup>	50
3000 мин <sup>-1</sup>	75
4000 мин <sup>-1</sup>	86
5000 мин <sup>-1</sup>	93
Частота вращения, соответствующая номинальной частоте вращения двигателя, мин <sup>-1</sup>	6780
Масса генератора, кг	7,6

# МАРКИРОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

Маркирование двигателя осуществляется на заводской табличке. Пример таблички приведен на рисунке 39. Табличка установлена на блоке цилиндров с левой стороны спереди под генератором.

На табличке размещена следующая информация:

1. Товарный знак предприятия – изготовителя.
2. Модель двигателя.
3. Год выпуска двигателя, который обозначается буквой года, что соответствует: С – 2012 г., D – 2013 г. и т.д..
4. Порядковый номер двигателя.
5. Индекс комплектации двигателя



Рисунок 39 – Заводская табличка двигателя ЯМЗ-5367.

Кроме того, год выпуска и порядковый номер двигателя продублированы на специальной площадке блока цилиндров, расположенной на переднем торце блока с левой стороны у генератора.

# ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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

**ВНИМАНИЕ!** ПРИМЕНЕНИЕ ТОПЛИВА, СМАЗОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ОХЛАЖДАЮЩИХ ЖИДКОСТЕЙ, НЕ УКАЗАННЫХ В НАСТОЯЩЕМ РУКОВОДСТВЕ, ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

## РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МАРКИ ТОПЛИВ

Для эксплуатации двигателя применять следующие дизельные топлива:

### 1. ОСНОВНОЕ ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО:

Топливо дизельное по ГОСТ 305-82 (вида II по содержанию серы):

- марки Л-0,05-40 при температуре окружающего воздуха 0°C и выше;
- - марки З-0,05 минус 35 при температуре окружающего воздуха минус 20°C и выше;
- - марки З-0,05 минус 45 при температуре окружающего воздуха минус 30°C и выше;
- - марки А-0,05 при температуре окружающего воздуха минус 50°C и выше.

### 2. ДУБЛИРУЮЩЕЕ ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО:

2.1. Топливо дизельное Евро по ГОСТ Р 52368-2005\* (вида II, III по содержанию серы).

2.2. Топливо дизельное по ТУ 38.401-58-45:

- марки ДАЭЧ при температуре окружающего воздуха минус 50°C и выше

2.3. Топливо дизельное по ГОСТ 305-82 (вида I по содержанию серы):

- - марок Л-0,2-40, Л-0,2-62, при температуре окружающего воздуха 0°C и выше;
- - марки З-0,2 минус 35 при температуре окружающего воздуха минус 20°C и выше;

- - марки 3-0,2 минус 45 при температуре окружающего воздуха минус 30°C и выше;
- - марки А-0,2 при температуре окружающего воздуха минус 50°C и выше.

### **3. ЗАРУБЕЖНОЕ ДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО:**

Для двигателей ЯМЗ, эксплуатирующихся за рубежом, допускается применение дизельных топлив по стандарту **EN – 590** (вида II, III по содержанию серы)\*.

**\*ВНИМАНИЕ!** Дизельные топлива, соответствующие ГОСТ Р 52368-2005 и стандарту EN-590, применять в зависимости от климатических условий:

- для районов с умеренным климатом сортов А, В, С, D, Е, F при температуре окружающего воздуха не ниже плюс 15; плюс 10; плюс 5; 0; минус 5; минус 10°C соответственно;
- для районов с холодным климатом классов 0; 1; 2; 3, 4 при температуре окружающего воздуха не ниже минус 10; минус 16, минус 22, минус 28, минус 34°C соответственно.

## **РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МАРКИ МАСЕЛ**

Для двигателя применять следующие моторные масла:

### **1. ОСНОВНЫЕ МОТОРНЫЕ МАСЛА:**

- М-5з/16-Д2 по ТУ 38.401-58-309-2002.

### **2. ДУБЛИРУЮЩИЕ МОТОРНЫЕ МАСЛА:**

- М-4з/14-Д по ТУ 0253-006-08151164-02.

### **3. ЗАРУБЕЖНЫЕ МОТОРНЫЕ МАСЛА:**

- Shell Rimula R4L (SAE 15W-40, API CI-4/CI-4/CH-4/CG-4/CF-4/CF/);
- Mobil Delvac MX Extra (SAE 10W-40, API CI-4/CH-4/CG-4/CF-4/CF/SL/SJ);
- Mobil Delvac MX (SAE 15W-40, API CI-4/CH-4/CG-4/CF-4/CF/SL/SJ).

Для двигателей, эксплуатирующихся за рубежом, допускается применение импортных моторных масел классов вязкости по SAE 10W-40; 15W-40, с уровнем эксплуатационных свойств по API не ниже CI-4.

**ВНИМАНИЕ! ВЫШЕПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ МАСЛА ПРИМЕНЯТЬ:**

- КЛАССА ВЯЗКОСТИ 5з/16 (SAE 15W-40) ПРИ ТЕМПЕРАТУРАХ ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА МИНУС 20°С И ВЫШЕ – БЕЗ ПРЕДПУСКОВОГО ПОДОГРЕВА, НИЖЕ МИНУС 20°С – С ПРЕДПУСКОВЫМ ПОДОГРЕВОМ;
- КЛАССА ВЯЗКОСТИ 4з/14 (SAE 10W-40) ПРИ ТЕМПЕРАТУРАХ ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА МИНУС 25°С И ВЫШЕ – БЕЗ ПРЕДПУСКОВОГО ПОДОГРЕВА, НИЖЕ МИНУС 25°С – С ПРЕДПУСКОВЫМ ПОДОГРЕВОМ.

**ПЕРИОДИЧНОСТЬ СМЕНЫ  
МОТОРНЫХ МАСЕЛ**

Замена моторного масла выполняется:

- основные через каждые 15000 км пробега автомобиля или 500 часов работы двигателя;
- дублирующие через 7500 км пробега или 250 часов.

**ВНИМАНИЕ!** ЕСЛИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ТОПЛИВО С СОДЕРЖАНИЕМ СЕРЫ БОЛЕЕ 0,2%, СРОК СМЕНЫ МОТОРНОГО МАСЛА НЕОБХОДИМО СОКРАТИТЬ ВДВОЕ.

СРОК СМЕНЫ МАСЛА МОЖЕТ БЫТЬ УТОЧНЁН ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ.

**РЕКОМЕНДУЕМЫЕ  
ОХЛАЖДАЮЩИЕ ЖИДКОСТИ**

Для двигателя применять следующие охлаждающие жидкости:

**1. ОСНОВНЫЕ ОХЛАЖДАЮЩИЕ ЖИДКОСТИ:**

- ОЖ-40 «Лена», ОЖ-65 «Лена» по ТУ 113-07-02-88.

**2. ДУБЛИРУЮЩИЕ ОХЛАЖДАЮЩИЕ ЖИДКОСТИ:**

- Тосол А 40М, Тосол А 65М по ТУ 6-57-95-96 и ТУ 2422-002-26759308-95;
- ОЖ-40, ОЖ-65 по ГОСТ 28084-89 и ГОСТ 159-52.

**3. ЗАРУБЕЖНЫЕ ОХЛАЖДАЮЩИЕ ЖИДКОСТИ:  
SHELL:**

- GlycoShell concentrate\*;
- GlycoShell.

**TOTAL:**

- Glaself Auto Supra\*;
- Coolelf Auto Supra – 37.

### **Примечания:**

1 Знаком ( \* ) отмечен концентрат охлаждающей жидкости. Концентрат предназначен для приготовления рабочих охлаждающих жидкостей ОЖ-65 и ОЖ-40 (ОЖ-35) путем разбавления дистиллированной водой, конденсатом или пресной водой с общей жесткостью до 3 моль/м<sup>3</sup>, в пропорциях:

- 50% концентрата и 50 % воды для получения рабочей жидкости с температурой применения не ниже минус 35°C;
- 56% концентрата и 44 % воды для получения рабочей жидкости с температурой применения не ниже минус 40°C;
- 65% концентрата и 35 % воды для получения рабочей жидкости с температурой применения не ниже минус 65°C.

**ВНИМАНИЕ!** КОНЦЕНТРАТ В КАЧЕСТВЕ ГОТОВОЙ РАБОЧЕЙ ЖИДКОСТИ НЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ.

2 Охлаждающие жидкости марок ОЖ-35, ОЖ-40, ОЖ-65 рекомендуется использовать при температурах окружающего воздуха не ниже минус 35°C, минус 40°C, минус 65°C соответственно.

3 Жидкости, указанные в пунктах 1, 2, а также жидкости компании Shell (п. 3) относятся к классу традиционных, а жидкости компании Total (п. 3) - к классу карбоксилатных.

**ВНИМАНИЕ!** СМЕШИВАТЬ ТРАДИЦИОННЫЕ И КАРБОКСИЛАТНЫЕ ЖИДКОСТИ НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ.

4 При использовании охлаждающих жидкостей в условиях эксплуатации, доливы в систему охлаждения рекомендуется производить аналогичными жидкостями.

Перед первой заливкой карбоксилатной охлаждающей жидкости необходимо слить старую жидкость, систему охлаждения промыть дистиллированной или отстоянной прокипяченной водой и после этого залить новую жидкость.

### **ПЕРИОДИЧНОСТЬ СМЕНЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ**

Первая замена охлаждающей жидкости – через один год с начала эксплуатации автомобиля.

Далее при дальнейшей эксплуатации – через каждые три года эксплуатации автомобиля.

# ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При эксплуатации двигателя необходимо соблюдать требования безопасности, приведенные ниже. Помните, что соблюдение техники безопасности необходимо, прежде всего, для Вас.

- Внимательно изучить настоящее руководство по эксплуатации двигателя, прежде чем приступить к его эксплуатации.

- Перед началом работы осмотреть двигатель, убедиться в его исправности и только тогда приступать к его запуску. Для облегчения запуска при низких температурах запрещается пользоваться открытым пламенем для прогрева трубопроводов и масла в поддоне двигателя.

- Заправку топливом и маслом производить с помощью насосной установки, оборудованной фильтром тонкой очистки.

- Ежедневно проверять состояние трубопроводов и соединений. Не допускать подтеканий топлива и масла. Своевременно очищать и вытирать все части двигателя.

- Во время пуска и работы двигателя не допускать к нему посторонних лиц.

- Во время пуска, работы и после остановки двигателя запрещается останавливать крыльчатку вентилятора с помощью каких-либо подручных средств.

- Не смазывать, не регулировать и не обтирать работающий двигатель.

- Запрещается проводить работы с топливной аппаратурой и электрическими цепями форсунок при работающем двигателе. **Это очень опасно!**

- При выполнении работ по техническому обслуживанию, осмотру и ремонту пользуйтесь низковольтным освещением до 36В.

- Запрещается прогревать двигатель в закрытых помещениях с плохой вентиляцией во избежание отравления угарным газом.

- При проведении технического обслуживания использовать только исправный инструмент, соответствующий своему назначению.

- При перегреве двигателя крышку заливной горловины в системе охлаждения открывать в рукавицах, соблюдая осторожность, т. к. может произойти выброс горячей воды и пара.

- Избегать возможности получения ожогов при сливе масла. Помните, что ожоги от масла носят химический характер.

- Помните, что этиленгликолевые жидкости и "Тосол" ядовиты при попадании внутрь организма.

- При тушении разлитого воспламенившегося топлива применять огнетушители, засыпать пламя песком, накрывать асбестовым одеялом, войлоком или брезентом. Не заливать пламя водой.

- При проведении электросварочных работ непосредственно на автомобиле с целью предотвращения выхода из строя электронной системы управления, а также реле-регулятора необходимо отключить выключатель «массы» и отсоединить провод с клеммы «+» генератора. Провод массы сварочного аппарата должен быть подсоединен в непосредственной близости от сварного шва.

- Принять меры, исключающие попадания искр и брызг расплавленного металла, образующихся во время сварки, на жгуты электропроводов, топливные трубопроводы и другие детали и узлы двигателя, подверженные тепловому повреждению.

**ВНИМАНИЕ!** ДВИГАТЕЛИ ОБОРУДОВАНЫ ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ С ЗАЩИТОЙ ОТ ПРЕВЫШЕНИЯ ДОПУСТИМЫХ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ, ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ И СНИЖЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ МАСЛА. В СЛУЧАЕ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ ОСТАНОВ ДВИГАТЕЛЯ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ АВТОМАТИЧЕСКИ.

# ПУСК, РАБОТА И ОСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ

## ПОДГОТОВКА К ПУСКУ НОВОГО ДВИГАТЕЛЯ, А ТАКЖЕ, ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ СТОЯНКИ, ТО, РЕМОНТА

Правила настоящего раздела подготовки к пуску распространяются на первичный пуск двигателя в следующих случаях:

- Нового двигателя.
- Двигателя, не работавшего длительное время (5 суток и более).
- Двигателя, прошедшего очередное техническое обслуживание.
- После смены масла и/или масляного фильтрующего элемента.
- Ремонта двигателя, а особенно после замены или ремонта турбокомпрессора и других сборочных единиц и деталей, смазываемых под давлением.
- Капитально отремонтированного двигателя.

Первичный пуск следует проводить по возможности в теплом помещении. Двигатель к пуску следует готовить в указанной ниже последовательности:

1. Очистить двигатель от пыли и грязи.
2. Произвести тщательный наружный осмотр двигателя и установленных на нем агрегатов. Убедиться в отсутствии посторонних предметов.
3. Если при длительной стоянке производился ремонт или осмотр с разборкой отдельных узлов и агрегатов, необходимо дополнительно тщательно осмотреть и проверить отремонтировавшиеся или разбиравшиеся агрегаты и узлы.

## ПОДГОТОВКА К ПУСКУ ПРИ ЕЖЕДНЕВНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. Убедиться в наличии достаточного количества топлива в баке.

2. Проверить уровень масла в масляном картере двигателя, при необходимости залить чистое масло до верхней метки указателя уровня масла.

3. Проверить наличие охлаждающей жидкости и ее уровень в системе охлаждения.

4. Заполнить топливом систему питания двигателя с помощью ручного топливопрокачивающего насоса на фильтре грубой очистки топлива.

5. Наружным осмотром убедиться в герметичности трубопроводов и агрегатов систем смазки, питания и охлаждения.

С применением электрического нагревательного элемента, установленного на впускном коллекторе двигателя, пуск осуществляется при использовании масел класса вязкости SAE 15W-40 и SAE 15W-30 при температуре окружающего воздуха до минус 20°C; при использовании масел SAE 10W-40 – до минус 25°C; при использовании масел SAE 5W-30 – до минус 30°C.

При температурах окружающего воздуха ниже приведенных, необходим подогрев двигателя системой тепловой подготовки машины (предпусковым подогревателем шасси) согласно руководству по эксплуатации шасси.

## ПУСК ДВИГАТЕЛЯ

1. Включить общий выключатель массы.

2. Убедиться, что включен стояночный тормоз.

3. Убедиться, что коробка передач в нейтральном положении.

4. Повернуть ключ **Выключателя приборов и стартера** из положения «0» – все выключено, в положение «I» – включены приборы, при этом производится тестирование электронной системы управления двигателем (сигнальная лампа тестирования должна погаснуть). Если сигнальная лампа горит, то возможно имеется неисправность в электронной системе, которую необходимо устранить.

5. Включить стартер, повернув ключ до упора в нефиксированное положение «II», не нажимая на акселератор.

Как только двигатель начнет работать, отпустить ключ. Он должен вернуться в положение «I». Продолжительность непрерывной работы стартера не более 10 секунд при положительных температурах и 20 секунд в холодное время года. Более длительная непрерывная работа стартера приведет к выходу его из строя из-за перегрева. Если через указанное время двигатель не начнет устойчиво работать, то спустя 1-2 минуты повторить пуск. Если после трех попыток двигатель не начнет работать, следует найти и устранить неисправность.

6. После того, как произойдет пуск двигателя, не трогаться с места, прежде чем:

- погаснет сигнальная лампочка давления воздуха в тормозной системе.

После этого выключить стояночный тормоз и начать движение.

## **ПУСК ДВИГАТЕЛЯ В ХОЛОДНОЕ ВРЕМЯ ГОДА**

При пуске двигателя в холодное время следует использовать предварительный нагрев топлива (более подробно см. «Руководство по эксплуатации автомобиля»).

Дальнейшие действия как обычно при пуске двигателя.

Двигатель оснащен системой электрического подогрева топлива, которая включается автоматически.

Перед тем, как трогаться с места, необходимо дать двигателю поработать на холостых оборотах, чтобы стабилизировалась циркуляция масла в системе смазки.

После пуска прогрев двигателя до рабочей температуры 80-100°C производить под нагрузкой. **Не следует прогревать двигатель, допуская его длительную работу на минимальной частоте вращения холостого хода.** Как только двигатель начнет реагировать на изменение подачи топлива и в системе тормозов будет обеспечено нормальное рабочее давление, постепенно увеличивать частоту вращения до средней рабочей и начинать движение на пониженных передачах.

**ВНИМАНИЕ!** ПОЛНАЯ НАГРУЗКА НЕПРОГРЕТОГО ДО РАБОЧЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ДВИГАТЕЛЯ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

## КОНТРОЛЬ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ

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

1. Температура охлаждающей жидкости двигателя должна быть в пределах 80-100°C. Допускается кратковременное (до 10 мин) повышение температуры до 105°C. Система управления двигателем включает сигнал аварийной температуры охлаждающей жидкости при повышении ее значений на выходе из двигателя до 103-108°C.

2. После пуска прогрев двигателя до рабочих температур производить под нагрузкой. Не следует прогревать двигатель, допуская его длительную работу на минимальной частоте вращения холостого хода. Как только двигатель начнет реагировать на изменение подачи топлива и в системе тормозов будет обеспечено нормальное рабочее давление, постепенно увеличивать частоту вращения до средней рабочей и начинать движение на пониженных передачах. **Полная нагрузка непрогретого двигателя не допускается.** Не допускать работу двигателя под нагрузкой при температуре охлаждающей жидкости ниже 50°C, т.к. при этом значительно ухудшается сгорание топлива, на стенках гильз конденсируются продукты неполного сгорания, резко возрастает износ гильз цилиндров и поршневых колец, снижается экономичность двигателя. Признаком готовности двигателя к принятию нагрузки является его реагирование на изменение подачи топлива.

3. Давление масла в магистрали блока прогретого двигателя до рабочей температуры 80-100°C должно быть в пределах 400...635 кПа (4,1...6,5 кгс/см<sup>2</sup>) при номинальной частоте вращения и не менее 100 кПа (1,0 кгс/см<sup>2</sup>) при минимальной частоте вращения коленчатого вала 700±50 мин<sup>-1</sup>. Система управления двигателем включает сигнал аварийного давления масла при давлении в системе смазки 60-80 кПа (0,61 - 0,81 кгс/см<sup>2</sup>).

4. После длительной эксплуатации двигателя допускается падение давления масла не ниже 300 кПа (3,0 кгс/см<sup>2</sup>) при номинальной частоте вращения и не ниже 60 кПа (0,61 кгс/см<sup>2</sup>) при минимальной частоте вращения холостого хода.

5. При сигнале индикатора засоренности воздушного фильтра работа двигателя не допускается. Произвести обслуживание воздушного фильтра или заменить фильтрующие элементы.

6. Течь масла, топлива и охлаждающей жидкости, а также пропуск отработавших газов через все соединения при продольных и поперечных кренах до 30° не допускаются.

7. При работе двигателя следить за появлением посторонних шумов.

**ВНИМАНИЕ!** ДВИГАТЕЛЬ ОБОРУДОВАН ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ С ЗАЩИТОЙ ОТ ПРЕВЫШЕНИЯ ДОПУСТИМЫХ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ, ТЕМПЕРАТУРЫ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ И СНИЖЕНИЯ ДАВЛЕНИЯ МАСЛА. В СЛУЧАЕ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ ОСТАНОВ ДВИГАТЕЛЯ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ АВТОМАТИЧЕСКИ.

## **ОСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ**

**Перед остановкой двигатель должен в течение 3 минут работать без нагрузки при минимальной частоте вращения на холостом ходу.**

Для остановки двигателя уменьшить частоту вращения до минимальной, повернуть ключ в выключателе приборов и стартера в положение «0».

## ОСОБЕННОСТИ ЗИМНЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Для обеспечения бесперебойной работы двигателя в зимних условиях в качестве охлаждающей жидкости применять низкотемпературную охлаждающую жидкость (см. раздел «Эксплуатационные материалы»).

Если объем охлаждающей жидкости уменьшился за счет испарения, а не из-за течи, в систему охлаждения добавлять только дистиллированную воду, так как количество этиленгликоля вследствие высокой температуры его кипения остается постоянным.

Двигатель при работе на маслах, указанных в разделе «Эксплуатационные материалы», и питания стартера от аккумуляторных батарей общей емкостью 230 А·ч при полностью выжатом сцеплении должен надежно пускаться:

- без применения средств облегчения пуска при температуре окружающего воздуха до минус 10°C и выше.

- с применением электрического нагревательного элемента при температуре окружающего воздуха до минус 22°C.

Время готовности двигателя к принятию нагрузки при температуре окружающего воздуха до минус 10°C – 8 мин., при температуре окружающего воздуха до минус 22°C – 10 мин.

При температуре окружающего воздуха ниже минус 22°C перед пуском необходим прогрев двигателя предпусковым подогревательным устройством.

При зимней эксплуатации следить за температурой охлаждающей жидкости. Ни в коем случае не использовать двигатель на полную мощность, пока не будет достигнута рабочая температура.

# ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Надежная работа двигателя и длительный срок его службы обеспечиваются своевременным проведением технического обслуживания.

Работы по техническому обслуживанию являются профилактическими, поэтому их надо выполнять обязательно в строго установленные сроки.

Двигатель проходит 50-часовую обкатку на стенде на заводе-изготовителе и подготовлен к принятию полной нагрузки в эксплуатации.

## ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

Техническое обслуживание по периодичности и перечню выполняемых работ подразделяется на следующие виды:

**Ежедневное техническое обслуживание (ЕО)** выполняется один раз в сутки по окончании суточной работы.

**Периодическое техническое обслуживание (ПТО)** выполняется через каждые 15000 км пробега автомобиля или 500 часов работы двигателя.

### **Сезонное техническое обслуживание (СО)**

Переход на весенне-летний или осенне-зимний периоды эксплуатации должен проводиться в сроки, установленные эксплуатирующей организацией.

Горюче-смазочные и другие эксплуатационные материалы должны применяться в строгом соответствии с рекомендациями раздела «Эксплуатационные материалы».

Проведение одного из сезонных технических обслуживаний должно совмещаться с очередным периодическим техническим обслуживанием.

В соответствующих разделах приводятся также виды, периодичность и перечень операций технического обслуживания для автомобилей строевой, боевой группы (2000 км годового пробега); для автомобилей транспортной группы (15000 км годового пробега); для автомобилей, находящихся на длительном хранении (Техника НЗ).

## **ЕЖЕДНЕВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ЕО)**

1. Проверить работу двигателя.
2. Проверить уровень масла в картере двигателя.
3. Осмотреть двигатель, если необходимо, очистить его от пыли и грязи, устранив возможные подтекания масла, топлива, охлаждающей жидкости.
4. Проверить отсутствие течи дренажным отверстием водяного насоса.
5. Проверить отсутствие течи дренажным отверстием ТНВД на стыке ТНВД и корпуса шестерен.
6. Проверить исправность генератора по амперметру.
7. После остановки двигателя проверить на слух работу турбокомпрессора.
8. После остановки двигателя (в течение 5 мин) проверить появление воды, примесей в водосборнике фильтра грубой очистки топлива и при наличии слить их.
9. Заполнить топливный бак топливом, не ожидая его охлаждения во избежание конденсации паров воды.

## **ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ПТО)**

1. Осмотреть двигатель, если необходимо, очистить его от пыли и грязи.
2. Заменить масло в картере двигателя.  
**ВНИМАНИЕ! СМЕНУ МОТОРНОГО МАСЛА, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МАРКИ, ПРОВОДИТЬ В СООТВЕТСТВИИ С РАЗДЕЛОМ «РЕКОМЕНДУЕМЫЕ МАРКИ МАСЕЛ».**
3. Заменить сменный фильтр для масла.  
**ВНИМАНИЕ! СМЕННЫЙ ФИЛЬТР ДЛЯ МАСЛА ЗАМЕНЯТЬ ПРИ СМЕНЕ МАСЛА**
4. Заменить сменные фильтры тонкой очистки топлива.
5. Заменить сменный фильтр грубой очистки топлива, предварительно слить воду из водосборника.
6. Проверить и, при необходимости, отрегулировать тепловые зазоры между траверсой и коромыслом в приводе клапанов механизма газораспределения.
7. Проверить состояние и натяжение приводных ремней.
8. Проверить работу индикатора засоренности воздушного фильтра.

9. Проверить работу пневматического привода заслонки в системе выпуска отработавших газов.

10. Проверить состояние и надежность крепления электропроводки двигателя, включая соединения подогревательной системы.

11. Подтянуть, при необходимости, все внешние резьбовые соединения, устранив возможные подтекания масла, топлива, охлаждающей жидкости.

## **СЕЗОННОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (СО)**

1. Заменить топливо на соответствующее предстоящему сезону, при этом топливный бак рекомендуется ополоснуть чистым топливом.

2. Если в двигатель залито всесезонное моторное масло, а сезонное техническое обслуживание не совпадает со сроком его смены, масло в этом случае замене не подлежит.

**ВНИМАНИЕ!** ПЕРЕД НАЧАЛОМ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НЕОБХОДИМО ПРОВЕСТИ ТЩАТЕЛЬНУЮ ОЧИСТКУ ЗОНЫ ПРЕДСТОЯЩЕЙ РАБОТЫ И ПРИНЯТЬ ВСЕ МЕРЫ ДЛЯ ИЗБЕЖАНИЯ ПОПАДАНИЯ ПЫЛИ, ГРЯЗИ В РАСКРЫВАЕМЫЕ ПОЛОСТИ ДВИГАТЕЛЯ

## **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ СТРОЕВОЙ, БОЕВОЙ ГРУППЫ – 2000 КМ ГОДОВОГО ПРОБЕГА**

### **ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ**

Техническое обслуживание по периодичности и перечню выполняемых работ подразделяется на следующие виды:

**Ежедневное техническое обслуживание (ЕО)** выполняется один раз в сутки перед началом эксплуатации.

**Ежегодное техническое обслуживание (ЕТО)** выполняется один раз в год при выполнении **ЕКТО** и **ХРК** автомобиля.

**Периодическое техническое обслуживание (ПТО)** выполняется через каждые три года, при условии наработки автомобиля не более 15000 км пробега или 500 часов работы двигателя.

## **ЕЖЕДНЕВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ЕО)**

1. Проверить уровень масла в картере двигателя.
2. Осмотреть двигатель, если необходимо, очистить его от пыли и грязи, устранив возможные подтекания масла, топлива, охлаждающей жидкости.
3. Проверить отсутствие течи дренажным отверстием водяного насоса.
4. Проверить отсутствие течи дренажным отверстием ТНВД на стыке ТНВД и корпуса шестерен.
5. Проверить исправность генератора по амперметру.
6. После остановки двигателя проверить на слух работу турбокомпрессора.
7. После остановки двигателя (в течение 5 мин) проверить появление воды, примесей в водосборнике фильтра грубой очистки топлива и при наличии слить их.
8. По окончании суточной работы заполнить топливный бак топливом, не ожидая его охлаждения во избежание конденсации паров воды.

## **ЕЖЕГОДНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ЕТО)**

1. Выполнить расконсервацию двигателя.
2. Проверить уровень масла в картере двигателя.
3. Слить топливо из топливного бака.
4. Залить в топливный бак чистое топливо рекомендуемой марки.
5. Заполнить топливом систему питания двигателя с помощью ручного топливопрокачивающего насоса.
6. Выполнить пуск двигателя. Проработать не менее 15 минут без нагрузки при частоте вращения 1100-1300 мин<sup>-1</sup>, остановить двигатель.
7. После остановки двигателя (в течение 5 мин) проверить появление воды, примесей в водосборнике фильтра грубой очистки топлива и при наличии слить их.
8. Провести наружную консервацию двигателя при постановке на хранение.
9. При вводе в эксплуатацию выполнить п. 1 **ЕТО** и перечень операций **ЕО**.

## ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ПТО)

1. Осмотреть двигатель, если необходимо, очистить его от пыли и грязи.
2. Заменить масло в картере двигателя.
3. Заменить сменный фильтр для масла.
4. Заменить сменные фильтры тонкой очистки топлива.
5. Заменить сменный фильтр грубой очистки топлива, предварительно слить воду из водосборника.
6. Проверить и, при необходимости, отрегулировать тепловые зазоры между траверсой и коромыслом в приводе клапанов механизма газораспределения.
7. Проверить состояние и натяжение приводных ремней.
8. Проверить работу индикатора засоренности воздушного фильтра
9. Проверить работу пневматического привода заслонки в системе выпуска отработавших газов.
10. Проверить состояние и надежность крепления электропроводки двигателя, включая соединения подогревательной системы.
11. Подтянуть, при необходимости, все внешние резьбовые соединения, устранив возможные подтекания масла, топлива, охлаждающей жидкости.
12. Заменить охлаждающую жидкость в системе охлаждения.

**ВНИМАНИЕ!** ПЕРЕД НАЧАЛОМ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НЕОБХОДИМО ПРОВЕСТИ ТЩАТЕЛЬНУЮ ОЧИСТКУ ЗОНЫ ПРЕДСТОЯЩЕЙ РАБОТЫ И ПРИНЯТЬ ВСЕ МЕРЫ ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОПАДАНИЯ ПЫЛИ, ГРЯЗИ В РАСКРЫВАЕМЫЕ ПОЛОСТИ ДВИГАТЕЛЯ.

# **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ ТРАНСПОРТНОЙ ГРУППЫ – 15000 КМ ГОДОВОГО ПРОБЕГА**

## **ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ**

Техническое обслуживание по периодичности и перечню выполняемых работ подразделяется на следующие виды:

**Ежедневное техническое обслуживание (ЕО)** выполняется один раз в сутки по окончании суточной работы.

**Периодическое техническое обслуживание (ПТО)** выполняется через каждые 15000 км пробега автомобиля или 500 часов работы двигателя.

**Разовые операции технического обслуживания.**

## **ЕЖЕДНЕВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ЕО)**

1. Проверить уровень масла в картере двигателя.
2. Осмотреть двигатель, если необходимо, очистить его от пыли и грязи, устранив возможные подтекания масла, топлива, охлаждающей жидкости.
3. Проверить отсутствие течи дренажным отверстием водяного насоса.
4. Проверить отсутствие течи дренажным отверстием ТНВД на стыке ТНВД и корпуса шестерен.
5. Проверить исправность генератора по амперметру.
6. После остановки двигателя проверить на слух работу турбокомпрессора.
7. После остановки двигателя (в течение 5 мин) проверить появление воды, примесей в водосборнике фильтра грубой очистки топлива и при наличии слить их.
8. По окончании суточной работы заполнить топливный бак топливом, не ожидая его охлаждения во избежание конденсации паров воды.

## **ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ПТО)**

1. Осмотреть двигатель, если необходимо, очистить его от пыли и грязи.
2. Заменить масло в картере двигателя.
3. Заменить сменный фильтр для масла.
4. Заменить сменные фильтры тонкой очистки топлива.
5. Заменить сменный фильтр грубой очистки топлива, предварительно слить воду из водосборника.
6. Проверить и, при необходимости, отрегулировать тепловые зазоры между траверсой и коромыслом в приводе клапанов механизма газораспределения.
7. Проверить состояние и натяжение приводных ремней.
8. Проверить работу индикатора засоренности воздушного фильтра
9. Подтянуть, при необходимости, все внешние резьбовые соединения, устранив возможные подтекания масла, топлива, охлаждающей жидкости.
10. Проверить работу пневматического привода заслонки в системе выпуска отработавших газов.
11. Проверить состояние и надежность крепления электропроводки двигателя, включая соединения подогревательной системы.

## **РАЗОВЫЕ ОПЕРАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ ТРИ ГОДА**

1. Заменить охлаждающую жидкость в системе охлаждения.

**ВНИМАНИЕ!** ПЕРЕД НАЧАЛОМ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НЕОБХОДИМО ПРОВЕСТИ ТЩАТЕЛЬНУЮ ОЧИСТКУ ЗОНЫ ПРЕДСТОЯЩЕЙ РАБОТЫ И ПРИНЯТЬ ВСЕ МЕРЫ ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОПАДАНИЯ ПЫЛИ, ГРЯЗИ В РАСКРЫВАЕМЫЕ ПОЛОСТИ ДВИГАТЕЛЯ.

# **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ, НАХОДЯЩИХСЯ НА ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ - «ТЕХНИКА НЗ»**

## **ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ**

Техническое обслуживание по периодичности и перечню выполняемых работ подразделяется на следующие виды:

**Ежегодное техническое обслуживание (ЕТО)** выполняется один раз в год.

**Разовые операции технического обслуживания** выполняются через каждые три года.

**Регламентированное техническое обслуживание (РТО)** выполняется один раз в 15 лет.

### **ЕЖЕГОДНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ (ЕТО)**

1. Выполнить расконсервацию двигателя.
2. Проверить уровень масла в картере двигателя.
3. Слить топливо из топливного бака.
4. Залить в топливный бак чистое топливо рекомендуемой марки.
5. Заполнить топливом систему питания двигателя с помощью ручного топливопрокачивающего насоса.
6. Выполнить пуск двигателя. Проработать не менее 15 минут без нагрузки при частоте вращения 1100-1300 мин<sup>-1</sup>, остановить двигатель.
7. После остановки двигателя (в течение 5 мин) проверить появление воды, примесей в водосборнике фильтра грубой очистки топлива и при наличии слить их.
8. Провести наружную консервацию двигателя при постановке на хранение.

### **РАЗОВЫЕ ОПЕРАЦИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ ТРИ ГОДА**

1. Заменить охлаждающую жидкость в системе охлаждения.

**ВНИМАНИЕ!** ПЕРЕД НАЧАЛОМ ВЫПОЛНЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ НЕОБХОДИМО ПРОВЕСТИ ТЩАТЕЛЬНУЮ ОЧИСТКУ ЗОНЫ ПРЕДСТОЯЩЕЙ РАБОТЫ И ПРИНЯТЬ ВСЕ МЕРЫ ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОПАДАНИЯ ПЫЛИ, ГРЯЗИ В РАСКРЫВАЕМЫЕ ПОЛОСТИ ДВИГАТЕЛЯ.

# **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ СМАЗКИ**

## **ПРОВЕРКА УРОВНЯ МАСЛА В ДВИГАТЕЛЕ**

Уровень масла контролировать по меткам указателя уровня масла, расположенного с левой стороны двигателя. Контроль осуществлять не ранее, чем через 15 минут после остановки двигателя, установив автомобиль на ровной горизонтальной площадке. Более точный замер уровня масла рекомендуется выполнять после длительной стоянки ТС (не менее 8 часов) перед пуском двигателя. Уровень масла должен находиться между верхней «В» и нижней «Н» метками. Если уровень масла находится близко к нижней метке, необходимо долить масло до верхней метки. Не доливать масло выше верхней метки. Излишки масла следует слить или откачать из картера.

## **СМЕНА МАСЛА В ДВИГАТЕЛЕ**

Для удаления из картера вместе с маслом отложений сливать масло из прогретого двигателя, соблюдая меры безопасности. Для слива масла отвернуть пробку сливного отверстия на масляном картере, после слива пробку завернуть.

Свежее масло заливать через заливное отверстие в крышке головки цилиндров до верхней метки указателя уровня масла. Перед заливкой очистить заливное отверстие от пыли и грязи, проверить затяжку сливной пробки масляного картера. Заливать масло из раздаточных колонок дозирующими пистолетами, а при отсутствии колонок через воронку с сеткой из чистой заправочной посуды. После заливки масла крышку заливного отверстия завернуть.

## **ЗАМЕНА СМЕННОГО ФИЛЬТРА ДЛЯ МАСЛА**

1. Заглушить двигатель.
2. Отвернуть сменный масляный фильтр 1 (рисунок 40) от корпуса сервисного модуля.
3. Смазать уплотнительное кольцо нового сменного фильтра моторным маслом.
4. Завернуть фильтр вручную до касания уплотнительного кольца с опорной поверхностью корпуса масляного фильтра, после чего довернуть его на 1/2 - 3/4 оборота.

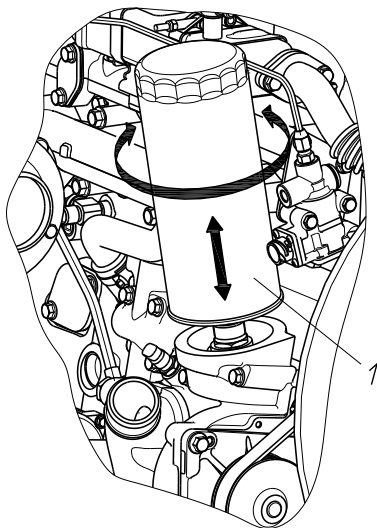


Рисунок 40 – Снятие и установка сменного масляного фильтра:

1 – сменный масляный фильтр

5. Провести пуск двигателя и проверить соединение на герметичность, проконтролировав при этом появление давления масла в системе смазки. При необходимости довернуть фильтр дополнительно.

6. В случае течи, отвернуть фильтр, проверить состояние уплотнительного кольца и опорной поверхности корпуса масляного фильтра.

**ВНИМАНИЕ!** ПРИМЕНЯТЬ СМЕННЫЙ ФИЛЬТР ДЛЯ МАСЛА ТОЛЬКО ФИРМЫ «MANN+HUMMEL»

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ТОПЛИВОМ

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ

**ВНИМАНИЕ!** ТОПЛИВНАЯ АППАРАТУРА НЕ ПОДЛЕЖИТ ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ. В СЛУЧАЕ ОБНАРУЖЕНИЯ ЛЮБЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПО ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЕ, А ТАКЖЕ ДЛЯ РЕГУЛИРОВКИ ФОРСУНОК, НЕОБХОДИМО ОБРАЩАТЬСЯ НА СЕРВИСНЫЕ СТАНЦИИ

**ВНИМАНИЕ!** ВСЕ РАБОТЫ ПО РЕМОНТУ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ ВЫПОЛНЯТЬ НА СЕРВИСНЫХ СТАНЦИЯХ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.

## ОБСЛУЖИВАНИЕ ФИЛЬТРА ГРУБОЙ ОЧИСТКИ ТОПЛИВА

### СЛИВ ВОДЫ С ФИЛЬТРА ГРУБОЙ ОЧИСТКИ ТОПЛИВА

Слив собранной воды и примесей требуется при заполнении водосборника, при замене сменного фильтра или перед возможным замерзанием воды в холодное время года.

**ВНИМАНИЕ!** В ХОЛОДНОЕ ВРЕМЯ ГОДА ОБЯЗАТЕЛЬНО СЛИТЬ ВОДУ ИЗ ВОДОСБОРНИКА ВО ИЗБЕЖАНИЯ ЕЁ ЗАМЕРЗАНИЯ.

1. Заглушить двигатель.
2. Отвернуть резьбовую пробку сливного отверстия 2 (рисунок 41) на дне водосборника 1 на 1-2 оборота и дать воде и примесям стечь в подставленную ёмкость.
3. Завернуть резьбовую пробку сливного отверстия 2.

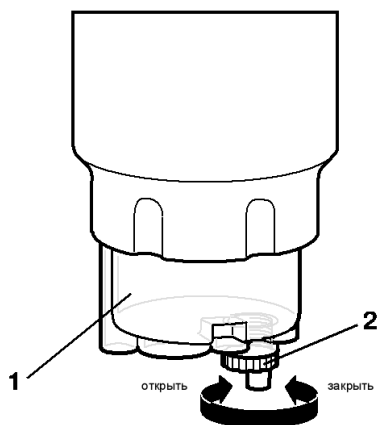


Рисунок 41 – Слив воды:  
1 – водосборник; 2 – резьбовая  
пробка сливного отверстия

### ЗАМЕНА ВОДОСБОРНИКА

Вместе с упаковкой нового фильтра грубой очистки топлива поставляется специальный ключ для отворачивания и заворачивания водосборника.

1. Заглушить двигатель.
2. Слить воду и примеси из водосборника.

3. Отвернуть водосборник 1 (рисунок 42) с помощью специального ключа из упаковки нового отстойника, при этом необходимо удерживать сменный фильтр для исключения его отворачивания.

4. Смазать уплотнительное кольцо 2 нового водосборника моторным маслом.

5. Завернуть вручную водосборник.

6. Поставить специальный ключ на динамометрический ключ и затянуть моментом 20 Н·м (2 кгс·м) водосборник, придерживая при этом сменный фильтр, чтобы его не перетянуть.

7. Проконтролировать, закрыта ли резьбовая пробка сливного отверстия.

8. Прокачать топливную систему ручным топливо-закачивающим насосом.

9. Провести пуск двигателя и проверить соединение на герметичность.

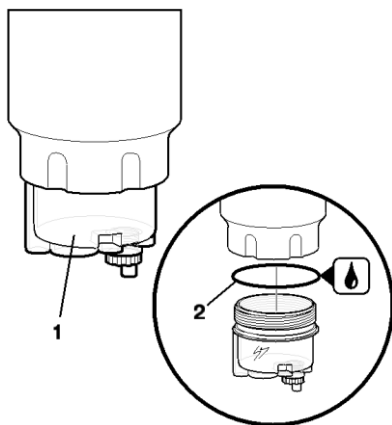


Рисунок 42 – Замена водосборного отстойника:  
1 – водосборник; 2 – кольцо уплотнительное

### **ЗАМЕНА СМЕННОГО ФИЛЬТРА ГРУБОЙ ОЧИСТКИ ТОПЛИВА**

1. Заглушить двигатель.

2. Отвернуть и проверить на повреждения водосборник. Если возможно, использовать его повторно. Завернуть водосборник на новый сменный фильтр (см. выше «Замена водосборника»).

3. Отвернуть сменный фильтр 2 (см. рисунок 33). Сменный фильтр может крепко сидеть на корпусе. Воспользуйтесь подходящими инструментами.

4. Смазать уплотнительное кольцо нового сменного фильтра моторным маслом.

5. Завернуть сменный фильтр вручную до касания уплотнительным кольцом опорной поверхности корпуса и довернуть его на 3/4 оборота.

6. Отвернуть резьбовую пробку вентиляционного отверстия 1 (рисунок 43).

7. Закачать топливо, используя ручной топливозакачивающий насос 2.

8. Качать топливо до тех пор, пока из резьбовой пробки вентиляционного отверстия не перестанет поступать воздух.

9. Завернуть резьбовую пробку вентиляционного отверстия моментом  $6 \pm 1 \text{ Н} \cdot \text{м}$  ( $0,6 \pm 0,1 \text{ кгс} \cdot \text{м}$ ).

10. Провести пуск двигателя и проверить соединения на герметичность. При необходимости довернуть фильтр дополнительно.

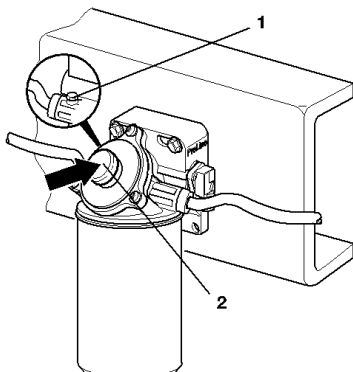


Рисунок 43. Удаление воздуха:

1 – резьбовая пробка вентиляционного отверстия; 2 – ручной топливозакачивающий насос

**ВНИМАНИЕ!** ПРИМЕНЯТЬ СМЕННЫЙ ФИЛЬТР ГРУБОЙ ОЧИСТКИ ТОПЛИВА ТОЛЬКО ФИРМЫ «MANN+HUMMEL».

### МОНТАЖ ПОДОГРЕВАТЕЛЯ ТОПЛИВА

Для монтажа подогревателя (рисунок 44) необходимо:

1. Снять, защитный колпачок 1 с корпуса фильтра, вывернув винты 3. Эти винты использовать для крепления подогревателя.

2. Вставить подогреватель 2 с уплотнением 5 в отверстие в корпусе фильтра.
3. Закрепить подогреватель винтами 3.
4. Подсоединить кабель 4.

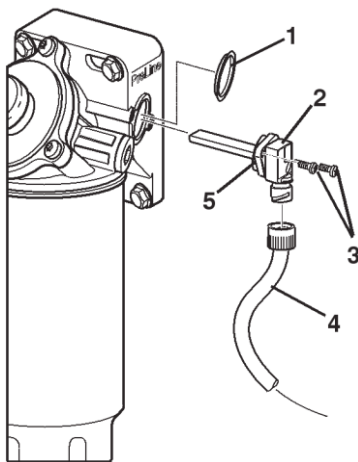


Рисунок 44 – Монтаж подогревателя:

- 1 – защитный колпачок; 2 – подогреватель; 3 – винты; 4 – кабель; 5 – уплотнение

## ОБСЛУЖИВАНИЕ ФИЛЬТРА ТОНКОЙ ОЧИСТКИ ТОПЛИВА

### ЗАМЕНА СМЕННЫХ ФИЛЬТРОВ ДЛЯ ТОПЛИВА

1. Заглушить двигатель.
2. Отвернуть сменные фильтры для топлива 1 (рисунок 45). В случае затруднённого отворачивания сменных фильтров использовать специальный съёмник.
3. Смазать уплотнительное кольцо 2 (рисунок 46) нового сменного фильтра для топлива моторным маслом.
4. Завернуть последовательно сменные фильтры до касания уплотнительного кольца с опорной поверхностью корпуса, после чего довернуть их примерно на 1/2 - 3/4 оборота.
5. Прокатать топливную систему ручным топливозакачивающим насосом фильтра грубой очистки топлива.

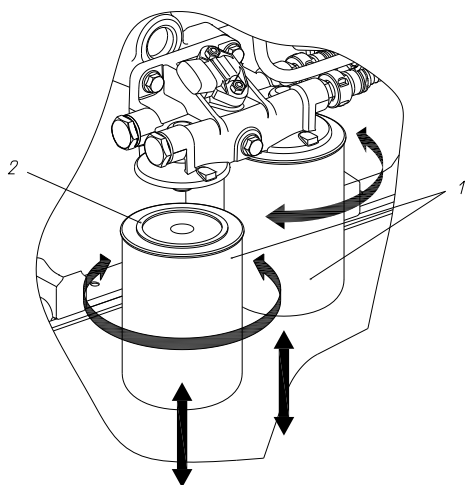


Рисунок 45 – Снятие сменных фильтров для топлива:  
 1 – сменные фильтры для топлива; 2 – кольцо уплотнительное

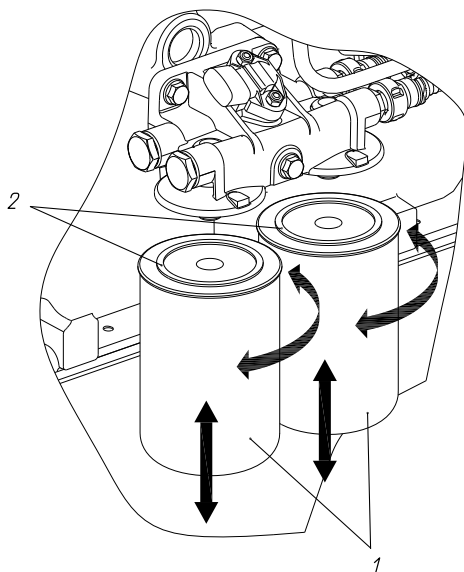


Рисунок 46 – Установка сменных фильтров для топлива:  
 1 – сменные фильтры для топлива; 2 – кольцо уплотнительное

6. Провести пуск двигателя и проверить соединение на герметичность. При необходимости довернуть сменные фильтры дополнительно.

7. В случае течи, отвернуть сменный фильтр для топлива, проверить состояние уплотнительного кольца и опорной поверхности.

**ВНИМАНИЕ!** ПРИМЕНЯТЬ СМЕННЫЕ ФИЛЬТРЫ ДЛЯ  
ТОПЛИВА ТОЛЬКО ФИРМЫ «MANN+HUMMEL»

**ВНИМАНИЕ!** НЕ ПУСКАТЬ ДВИГАТЕЛЬ ПРИ НЕЗАПОЛ-  
НЕННОЙ СИСТЕМЕ ПИТАНИЯ ТОПЛИВОМ. ЭТО МОЖЕТ  
ПРИВЕСТИ К ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ ТОПЛИВНОГО НАСОСА  
ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ (ПОРЯДОК ПРОКАЧКИ СИСТЕМЫ  
ПИТАНИЯ ТОПЛИВОМ СОГЛАСНО РУКОВОДСТВА ПО  
ЭКСПЛУАТАЦИИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА)

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ

От исправной работы системы охлаждения в значительной степени зависят экономичность, надежность, срок службы и другие показатели двигателя.

При техническом обслуживании системы охлаждения:

1. Заменить охлаждающую жидкость:

– через каждые три года эксплуатации автомобиля.

При замене охлаждающую жидкость сливать через краник или сливную пробку, расположенные на трассе подвода жидкости от радиатора автомобиля к водяному насосу двигателя (см. руководство по эксплуатации на транспортное средство).

2. Перед заливкой свежей охлаждающей жидкости промыть систему охлаждения чистой водой с помощью специального промывочного пистолета, а при отсутствии его – сильной струей чистой воды, желательна пульсирующей.

3. Залить охлаждающую жидкость.

4. Запустить двигатель и дать ему поработать 1...2 мин на минимальной частоте вращения холостого хода для удаления воздушных пробок. Остановить двигатель, проверить уровень жидкости. Если уровень ниже нормального, а в системе охлаждения нет следов подтекания, долить охлаждающую жидкость.

Для обеспечения нормальной работы двигателя обращать внимание на изменение цвета охлаждающей жидкости. Если жидкость приобретает бурую окраску, то это свидетельствует о ее агрессивности по отношению к конструктивным материалам деталей двигателя. В этом случае, жидкость необходимо заменить, промыв перед этим систему охлаждения.

### **ВНИМАНИЕ!**

1. В СИСТЕМЕ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ПРИМЕНЯТЬ ТОЛЬКО ОХЛАЖДАЮЩИЕ ЖИДКОСТИ, УКАЗАННЫЕ В РАЗДЕЛЕ «ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ».

2. ОХЛАЖДАЮЩУЮ ЖИДКОСТЬ ЗАЛИВАТЬ ЧЕРЕЗ ВОРОНКУ С СЕТКОЙ, ПОЛЬЗУЯСЬ ЧИСТОЙ ТАРОЙ.

3. ПЕРЕД ДОЛИВКОЙ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ СЛЕДУЕТ ОСТАНОВИТЬ ДВИГАТЕЛЬ И ДАТЬ ЕМУ ОСТЫТЬ ДО ТЕМПЕРАТУРЫ НИЖЕ 40°С. ПРИ ОТКРЫВАНИИ КРЫШКИ ЗАЛИВНОЙ ГОРЛОВИНЫ СОБЛЮДАТЬ МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ, ТАК КАК МОЖЕТ ПРОИЗОЙТИ ВЫБРОС ГОРЯЧЕЙ ЖИДКОСТИ И ПАРА.

## РЕГУЛИРОВКА ЗАЗОРОВ В КЛАПАННОМ МЕХАНИЗМЕ

Тепловые зазоры в клапанном механизме необходимы для герметичной посадки клапана на седло при тепловом расширении деталей привода клапанов во время работы двигателя.

При больших тепловых зазорах уменьшается высота подъема клапанов, вследствие чего ухудшаются наполнение и очистка цилиндров, растут ударные нагрузки (появляется стук клапанов) и увеличивается износ деталей газораспределительного механизма.

При малых зазорах в результате теплового расширения деталей газораспределительного механизма не обеспечивается плотное прилегание клапанов к седлам, нарушаются газодинамические процессы в цилиндрах двигателя, ухудшаются мощностные и технико-экономические показатели двигателя. Кроме того, уменьшение зазора в приводе выпускных клапанов может привести к перегреву клапанов и их прогоранию.

Регулировку тепловых зазоров в клапанном механизме проводить на холодном двигателе или не ранее, чем через один час после его остановки в соответствии с порядком работы цилиндров 1-5-3-6-2-4. Нумерация цилиндров начинается от вентилятора.

Величины зазоров между чашкой коромысла и торцом траверсы клапанов должны быть:

- для впускных клапанов: 0,30 – 0,40 мм,
- для выпускных клапанов: 0,40 – 0,50 мм.

Клапаны цилиндров, расположенные ближе к вентилятору, впускные, а которые ближе к маховику выпускные.

Проверку и регулировку зазоров проводить в следующей последовательности:

1. Приготовить сумку с инструментом водителя и приспособлениями.
2. Отсоединить от крышки головки цилиндров рукав отвода картерных газов
3. Отвернуть болты крепления крышки головки цилиндров.
4. Снять крышку головки цилиндров.
5. Вынуть пробку 3, расположенную на торце картера маховика 2 (рисунок 47) внизу с правой стороны двигателя.

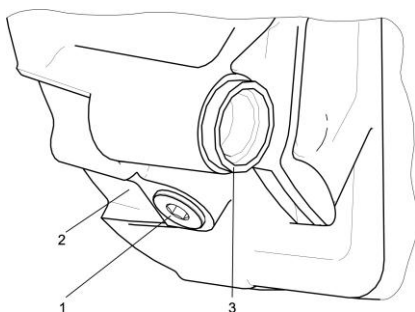


Рисунок 47 – Пробки на картере маховика:

1 – пробка смотрового отверстия; 2 – картер маховика; 3 – пробка

6. Установить шестерню проворота коленчатого вала в отверстие до упора, чтобы она вошла в зацепление с зубьями венца маховика.

7. Установить поршень первого цилиндра в положение верхней мертвой точки (ВМТ) на такте сжатия, вращая коленчатый вал шестерней проворота по часовой стрелке (если смотреть со стороны вентилятора) одним из приведенных ниже способов:

**СПОСОБ № 1:** Вывернуть пробку 1 смотрового отверстия, расположенного ниже отверстия под шестерню для проворота коленчатого вала. Вращать коленчатый вал до появления в смотровом отверстии цифры «1» на наружном диаметре маховика. При этом в ВМТ будут находиться поршни 1 и 6 цилиндров. Один на такте сжатия (штанги толкателей впускных и выпускных клапанов свободно проворачиваются «от руки»), другой на выпуске (штанга выпускного клапана зажата). Если штанги первого цилиндра зажаты и не проворачиваются, необходимо коленчатый вал повернуть на один оборот (360 градусов).

**СПОСОБ № 2:** Вращать коленчатый вал до момента, когда впускные клапаны первого цилиндра полностью поднимутся (закроются). Продолжая вращать коленчатый вал, повернуть его еще на 135 (90+45) градусов. Это положение коленчатого вала соответствует такту сжатия в первом цилиндре. При этом оба впускных и выпускных клапана будут закрыты, а штанги свободно проворачиваться от «руки».

8. После установки поршня первого цилиндра в ВМТ рекомендуется нанести маркером метку на гасителе крутильных колебаний (первоначальное положение).

9. Проверить или отрегулировать зазор в приводе клапанов первого цилиндра.

10. Для регулировки зазора необходимо (см. рисунок 48):

- ослабить контргайку 3 регулировочного винта 2 коромысла 1 впускных или выпускных клапанов;
- вставить в зазор «траверса 4 – чашка коромысла 5» щуп, соответствующей толщины;
- вращать винт 2 до соприкосновения чашки 5 со щупом;
- придерживая винт от проворота, затянуть контргайку 3;
- проверить зазор по предельным щупам.

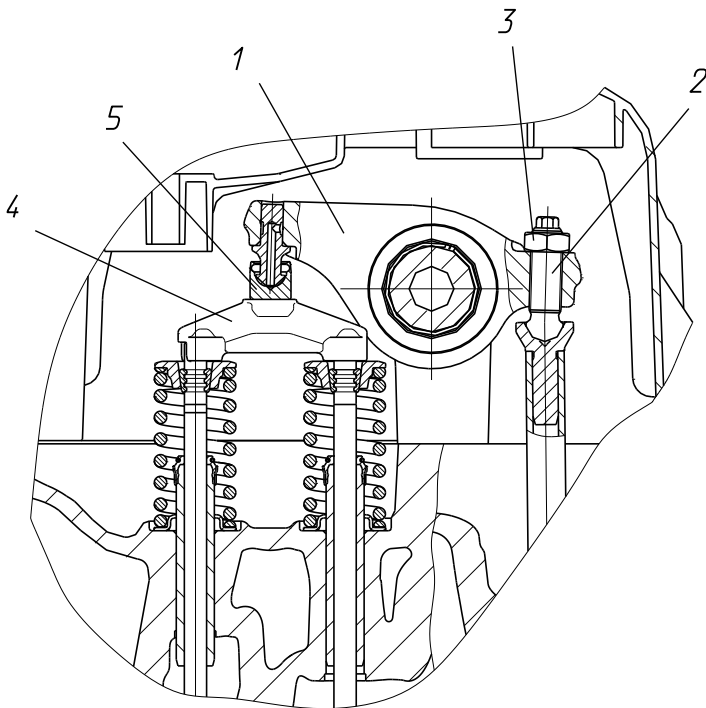


Рисунок 48 – Регулировка клапанного механизма:

1 – коромысло; 2 – регулировочный винт коромысла; 3 – контргайка; 4 – траверса; 5 – чашка коромысла

При правильно установленных зазорах щуп толщиной, соответствующей нижнему пределу зазора, должен проходить свободно, а щуп толщиной по верхнему пределу с усилием.

При последующей прокрутке коленчатого вала, из-за возможного биения поверхностей сопрягаемых деталей механизма привода клапанов, допускается изменение зазора до 0,05 мм от заданных предельных значений.

11. Далее, регулировку зазоров проводить в соответствии с порядком работы цилиндров, т.е. в 5, 3, 6, 2 и 4 цилиндрах соответственно, каждый раз проворачивая коленчатый вал по часовой стрелке (если смотреть со стороны вентилятора) на 120 градусов от первоначального положения.

12. Демонтировать пробки в отверстия на картере коленчатого вала и установить пробки в отверстия на картере маховика.

13. Пустить двигатель и прослушать его работу. При правильно отрегулированных зазорах стуков в клапанном механизме не должно быть. В случае наличия характерного стука клапанов, остановить двигатель и регулировку зазоров повторить.

14. Установить крышку головки цилиндров и закрепить ее болтами.

15. Подсоединить рукав отвода картерных газов.

16. Пустить двигатель и убедиться в герметичности соединений крышки головки цилиндров и рукава отвода картерных газов.

## **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРИВОДА АГРЕГАТОВ**

Натяжение ремней привода генератора и агрегатов в процессе эксплуатации осуществляется автоматически и не требует дополнительных регулировок.

Для снятия ремня привода генератора необходимо сжать пружину системы автоматического натяжения ремня.

Для снятия ремня привода агрегатов необходимо сжать пружину системы автоматического натяжения ремня.

При установке ремней действовать в обратном порядке.

При проведении технического обслуживания избегать попадания грязи, масла, топлива, охлаждающей жидкости или краски на ремни и шкивы.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ВОЗДУХОМ

Несвоевременное обслуживание воздушного фильтра ухудшает очистку воздуха и приводит к проникновению пыли в двигатель, что вызывает повышенный износ гильз, поршней, поршневых колец двигателя и преждевременный выход его из строя. Для нормальной работы двигателя требуется регулярное обслуживание воздушного фильтра, а также постоянное внимание к состоянию его деталей, особенно уплотнительных прокладок, и к правильной установке воздушного фильтра.

Заменять фильтрующий элемент необходимо в случае срабатывания сигнализатора засоренности воздушного фильтра или ежегодно. Новые элементы не должны быть деформированы и подвержены ударам.

В процессе эксплуатации необходимо контролировать работу сигнализатора засоренности воздушного фильтра при каждой смене фильтрующего элемента, для чего необходимо закрыть входное отверстие фильтра при работающем двигателе с частотой вращения коленчатого вала  $1500 \text{ мин}^{-1}$ . Сигнализатор должен сработать.

**ВНИМАНИЕ!** ЗАКРЫВАТЬ ВХОДНОЕ ОТВЕРСТИЕ ВОЗДУШНОГО ФИЛЬТРА ПРИ РАБОТАЮЩЕМ ДВИГАТЕЛЕ РУКОЙ ВО ИЗБЕЖАНИЕ ТРАВМ ИЛИ МЯГКИМ МАТЕРИАЛОМ (КАНЬ, ВЕТОШЬ И Т.П.) ДЛЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ ЕГО ЗАСОРЕНИЯ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ

### ПРОВЕРКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ВОЗДУХОМ

1. Двигатель работает на минимальной частоте вращения холостого хода при  $700 \text{ мин}^{-1}$ . Проверить герметичность воздушного трубопровода между воздушным фильтром и турбокомпрессором. Для чего в местах соединения распылять жидкость «Start Pilote» (на эфире). Наличие утечек будет выявлено по увеличению частоты вращения.

**ВНИМАНИЕ!** ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИМЕНЯТЬ ПРОДУКТЫ ТИПА «START PILOTE» ДЛЯ ОБЛЕГЧЕНИЯ ПУСКА ДВИГАТЕЛЯ.

2. Двигатель работает в режиме холостого хода при  $1200 \text{ мин}^{-1}$ . Проверить герметичность между турбокомпрессором и двигателем в системе нагнетания воздуха в местах соединений трубопроводов по утечкам воздуха, и в системе выпуска по утечкам газов, при необходимости заменить прокладки и подтянуть хомуты.

# ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Электронная система управления двигателем обеспечивает самодиагностику работы блока управления, датчиков и некоторых других устройств транспортного средства. При обнаружении отклонений в работе двигателя в кабине транспортного средства загорается диагностическая лампа.

При загорании диагностической лампы, необходимо нажать и удерживать диагностическую клавишу более 2 секунд. После отпускания клавиши диагностическая лампа «промигает» **блик-код** неисправности двигателя в виде серии вспышек (см. пример блинк-кода 1-2-4 на рисунке 49).

При следующем нажатии на диагностическую клавишу будет «мигать» блинк-код следующей неисправности. Таким образом выводятся все неисправности, хранящиеся в электронном блоке. После вывода последней запомненной неисправности блок начинает вновь выводить первую неисправность.

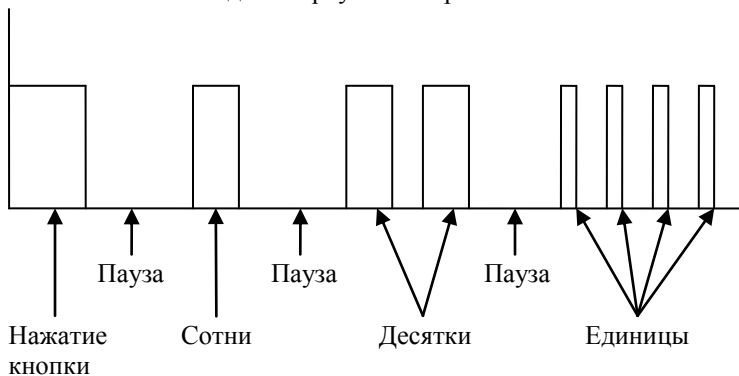


Рисунок 49 – Пример блинк-кода 1-2-4 (пониженное напряжение бортовой сети)

Перечень неисправностей и расшифровка блинк-кодов приводится в инструкции специальной 5340.3902250 ИС по диагностике двигателей ЯМЗ-5340, ЯМЗ-536, их модификаций и комплектаций.

Для устранения выявленных неисправностей необходимо обращаться в сервисный центр.

# ГЕРМЕТИЗИРУЮЩИЕ СОСТАВЫ

На двигателях в качестве уплотняющего материала применяются герметизирующие составы (герметики) российского и импортного производства, приведенные ниже в таблице 2.

Таблица 2

Наименование соединения или узла	Марка герметика
Блок цилиндров, отверстие резьбовое под коническую пробку – пробка коническая 1/4"	Анагерм-100, Анакрол-2051, Унификс- Ан17М
Блок цилиндров, отверстие резьбовое под коническую пробку – пробка коническая 1/2"	
Блок цилиндров, отверстие под чашечную заглушку – заглушка чашечная	Анагерм-112, Анагерм-111
Метрическая пробка М14 в корпусе шестерен, отверстие в корпусе шестерен - пробка метрическая	Анагерм-100, Анакрол-2051
Установка корпуса шестерен, фланец блока цилиндров – фланец корпуса шестерен	Loctite 5900 Loctite 518
Установка картера маховика, фланец корпуса шестерен – фланец картера маховика	Loctite 5900 Loctite 518
Стакан форсунки, головка цилиндров – резьба и торцевая посадочная поверхность корпуса стакана форсунки	Loctite 648
Чашечные заглушки в головку цилиндров, отверстия под чашечные заглушки в головке цилиндров – чашечные заглушки	Унигерм-9
Масляный картер, фланец блока цилиндров – фланец масляного картера	Tree Bond 1215J Loctite 5900
Болт крепления теплопередающего элемента сервисного модуля, резьба болта – резьба корпуса теплопередающего элемента	Loctite 577
Штуцер метрический крепления сменного фильтра тонкой очистки топлива, резьба корпуса фильтра – резьба штуцера (фильтр с подогревателем топлива)	Анагерм-100
Штуцер метрический крепления сменного фильтра тонкой очистки топлива, резьба корпуса фильтра – резьба штуцера (фильтр без подогревателя топлива)	Унигерм-9
Штуцер топливных трубопроводов топливного фильтра, резьба штуцера – резьба корпуса фильтра	Loctite 577

Наименование соединения или узла	Марка герметика
Штуцер отвода ОЖ на КПП из трубы распределительной, резьба штуцера – резьба в корпусе трубы распределительной	Анагерм-100, Анакрол-2051
Угольник подвода ОЖ из КПП в блок цилиндров, резьба угольника – резьба в блоке цилиндров	Анагерм-100, Анакрол-2051
Угольник подвода топлива, резьба угольника – резьба в корпусе электронного блока управления	Loctite 577
Штуцер топливных трубопроводов, резьба штуцера – резьба в корпусе электронного блока управления	Унигерм-10
Установка указателя уровня масла, отверстие резьбовое в блоке цилиндров – метрический штуцер	Анагерм 100
Клапан редуционный, отверстия резьбовые в корпусе редуционного клапана – шпильки метрические	Унигерм-9, Анагерм-114, Анакрол-202, Анакрол-207
Штуцер метрический крепления масляного фильтра, резьба в корпусе масляного фильтра – штуцер	Унигерм-9
Пробка коническая сервисного модуля, отверстие резьбовое в корпусе сервисного модуля – резьба пробки конической	Анагерм-8К, Анакрол-2051
Шпилька крепления датчика давления и температуры наддувочного воздуха, отверстие резьбовое во впускном патрубке – резьба шпильки	Анакрол-2051
Труба распределительная, отверстие под чашечную заглушку – чашечная заглушка	Анагерм-111, Унигерм-9, RiteLok, Унигерм-10
Труба распределительная, отверстие под штуцер метрический – штуцер метрический	Анагерм-100, Анакрол-2051
Угольник подвода или отвода охлаждающей жидкости к компрессору пневмотормозов (КПП), резьба угольника – отверстие резьбовое КПП	Анагерм-100, Анакрол-2051

Примечание:

Герметик должен наноситься на предварительно очищенную и обезжиренную поверхность.

**ВНИМАНИЕ:** ГЕРМЕТИКИ ОТНОСЯТСЯ К ПОЖАРООПАСНЫМ ВЕЩЕСТВАМ. ПРИ РАБОТЕ С НИМИ СОБЛЮДАТЬ ТЕХНИКУ БЕЗОПАСНОСТИ И ОСТОРОЖНОСТЬ. ПОМЕЩЕНИЕ, ГДЕ ПРОВОДЯТСЯ РАБОТЫ, ДОЛЖНО ИМЕТЬ ЭФФЕКТИВНЫЙ ВОЗДУХООБМЕН.

# КОНСЕРВАЦИЯ И РАСКОНСЕРВАЦИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ

1. Консервация производится с целью предохранения от коррозии внутренних и наружных поверхностей двигателя во время транспортировки и хранения на складах заказчика, путём нанесения на эти поверхности защитной плёнки ингибитора коррозии.

2. Антикоррозионная обработка и упаковка должна предохранять двигатели от коррозии при хранении их в законсервированном виде в сухих неотапливаемых помещениях или под навесом на сроки, оговоренные техническими условиями.

3. Помещение, в котором производится консервация, должно удовлетворять следующим требованиям:

а) должно быть сухим, хорошо вентилируемым и отапливаемым;  
б) относительная влажность воздуха не должна превышать 70%;  
в) температура должна поддерживаться не ниже 15°C. Резкого колебания температуры и влажности в течение суток не допускается;

г) освещённость рабочего места должна быть не менее 200 лк, свет - рассеянным (матовые лампы, лампы дневного света) или отражённым;

д) должно содержаться в чистоте и быть изолировано от проникновения в него газов и паров, способных вызвать коррозию.

Категорически запрещается даже кратковременное хранение материалов, способных вызвать коррозию (кислоты, щелочи и другие химикаты).

4. Помещение оборудуется: столом, обитым винипластом, линолеумом, или алюминиевыми листами; нагревательной аппаратурой, обеспечивающей автоматическое поддержание заданной температуры смеси, предназначенной для консервации, посудой с крышками для хранения средств консервации; термометрами и психрометрами для контроля температуры и влажности в помещении.

5. Двигатели, поступающие на консервацию, должны быть чистыми. Охлаждающая жидкость и масло из двигателя должны быть слиты.

6. Двигатели должны иметь температуру равную или выше температуры помещения для консервации. Резкие колебания температуры и влажности при консервации не допускаются.

7. Во время консервации не допускается производить работы, при которых консервируемая поверхность может загрязняться металлической, лакокрасочной и другой пылью.

8. Для консервации и упаковки двигателей применять следующие материалы:

а) масло моторное летнее, рекомендованное техническими условиями на двигатель;

б) топливо дизельное по ГОСТ 305-82;

в) присадку-ингибитор АКОР-1 по ГОСТ 15171-78;

г) смазку пластичную ПВК по ГОСТ 19537-83;

д) смазку консервационную ЗЭС по ТУ 38.101474-74;

е) полиакриламид по ТУ 7-04-01-72;

ж) калия бихромат технический по ГОСТ 2652-78;

з) соду кальцинированную техническую по ГОСТ 5100-73;

и) бензин - растворитель по ГОСТ 3134-78;

к) плёнку полиэтиленовую толщиной 0,2 мм по ГОСТ 10354-82;

л) ленту полиэтиленовую с липким слоем по ГОСТ 20477-86;

м) бумагу двухслойную упаковочную по ГОСТ 8828-75;

н) шпагат по ГОСТ 17308-88;

9. Все материалы, применяемые для подготовительных операций и консервации, следует предварительно подвергать лабораторному анализу на соответствие техническим условиям или ГОСТам и применять только при наличии паспорта и данных проверки.

10. Присутствие кислот и влаги в консервационных материалах не допускается.

В случае присутствия в масле влаги, последнюю следует удалить нагреванием масла закрытым пламенем до температуры 105-120°C до полного прекращения пенообразования; из топлива влага удаляется отстоем.

11. Деревянные заглушки, пробки, планки, применяемые при операциях консервации, должны быть изготовлены из сухого дерева и пропитаны рабоче-консервационным маслом при температуре 105-120°C до прекращения пенообразования.

## **НАРУЖНАЯ КОНСЕРВАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ**

1. Установить транспортные заглушки согласно указанию сборочных чертежей.
2. Вымыть двигатель специальным моечным составом, обдуть сжатым воздухом и просушить.
3. Подправить повреждения окраской литых чугунных и стальных штампованных деталей, предварительно протерев повреждённые места чистой ветошью, смоченной бензином-растворителем.
4. Резьбовые отверстия, клеммы генератора смазать рабоче-консервационным маслом или смазкой ПВК или ЗЭС.
5. Наружные поверхности маховика смазать смесью рабоче-консервационного масла со смазкой ПВК или ЗЭС, закрыть упаковочной бумагой и оклеить полиэтиленовой лентой с липким слоем или обвязать шпагатом.
6. Генератор обернуть полиэтиленовой плёнкой или водонепроницаемой бумагой и оклеить полиэтиленовой лентой с липким слоем.
7. Заклеить полиэтиленовой лентой с липким слоем дренажное отверстие водяного насоса и отверстия, закрытые резиновыми заглушками.
8. Предохранить от попадания смазки генератор и крыльчатку вентилятора, а также резиновые и резинотканевые детали. В случае попадания смазки на резиновые или резинотканевые детали необходимо их тщательно протереть сухой ветошью.
9. Элементы электронной системы управления двигателя, внешние разъёмы (колодки гнездовые, вилки, розетки) предохранить от попадания смазки, обернуть полиэтиленовой плёнкой или водонепроницаемой бумагой и оклеить полиэтиленовой лентой с липким слоем или обвязать шпагатом.

## **УПАКОВКА ДВИГАТЕЛЯ**

1. Законсервированный двигатель упаковать, установив на деревянную подставку и закрепить на ней.
2. Упаковка двигателей должна обеспечивать хранение их на складах с возможностью механизированной погрузки и разгрузки из контейнеров и крытых вагонов.
3. На консервацию и упаковку каждого двигателя составить акт по прилагаемой форме:

## А К Т

на консервацию и упаковку двигателя ЯМЗ - \_\_\_\_\_

Двигатель № \_\_\_\_\_

Консервация произведена в соответствии с инструкцией ЯМЗ  
8401.3902113 ДИ \_\_\_\_\_

Консервацию производил \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Проверил контролёр ОТК \_\_\_\_\_

Дата и штамп \_\_\_\_\_

Упаковку производил \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Проверил контролёр ОТК \_\_\_\_\_

Дата и штамп \_\_\_\_\_

Срок переконсервации \_\_\_\_\_

Консервация должна обеспечивать сохранность двигателя, поставляемого на комплектацию изделия, в течение шести месяцев с момента консервации при условии хранения его на складе в закрытом помещении. В указанном помещении не должны храниться кислоты и щелочи.

При установке на автомобиль двигатель не должен требовать разборки, связанной с удалением защитных смазок.

Документы, прилагаемые к двигателю, должны быть вложены во влагонепроницаемый пакет и находиться в специальном кармане подставки.

Комплектующие изделия, используемые при монтаже моторных систем автомобиля, должны быть законсервированы и упакованы в отдельный ящик по ГОСТ 2991-85.

Инструмент, запасные части и принадлежности должны быть законсервированы, замаркированы и упакованы комплектно в отдельный ящик по ГОСТ 2991-85 по принятому на предприятии-изготовителе технологическому процессу.

Изделия, входящие в комплект поставки, должны отгружаться одновременно с двигателем.

В каждый ящик должен быть вложен соответствующий упаковочный лист; второй экземпляр упаковочного листа должен быть вложен в карман, расположенный с наружной стороны ящика.

## РАСКОНСЕРВАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

1. Распаковать двигатель и установить его на шасси изделия или на стенд.

2. Снять упаковочную бумагу, полиэтиленовую плёнку и полиэтиленовую ленту с липким слоем с деталей, узлов и агрегатов, указанных в разделе «Наружная консервация двигателя» настоящего руководства.

3. Протереть чистой ветошью, смоченной бензином-растворителем поверхность маховика, поверхность ручьёв на шкивах коленчатого вала, привода вентилятора, генератора и натяжных приспособлений до полного удаления защитной смазки, а затем вытереть насухо.

4. Снять транспортные заглушки.

5. Установить на место снятые при консервации детали.

6. При введении в эксплуатацию специальной расконсервации внутренних поверхностей двигателя не производить.

Двигатель подготовить к пуску в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации.

## **ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ КОНСЕРВАЦИИ И РАСКОНСЕРВАЦИИ**

1. Консервация производится специальными работниками, получившими соответствующий инструктаж, под руководством лица, ответственного за консервацию, с соблюдением мероприятий по охране труда и противопожарной безопасности, в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014-78.

2. Рабочие, обслуживающие ванны консервации, должны быть обеспечены клеёнчатыми или брезентовыми фартуками, резиновыми перчатками или рукавицами и приспособлениями, предотвращающими соприкосновение рук с консервирующими материалами. Возле ванн, на участке консервации, должен быть положен деревянный настил.

3. Химикаты должны храниться на складе химических реактивов в закрытой таре с этикетками и выдаваться только лицам, ответственным за приготовление растворов и смесей.

4. Запрещается хранение и принятие пищи на участке консервации. Перед принятием пищи следует тщательно мыть руки. Запрещается мыть руки в моющих растворах.

5. Курение и пользование открытым огнём на участке консервации категорически запрещается.

6. В целях противопожарной безопасности категорически запрещается производить мойку деталей бензином-растворителем, если предусмотрена только протирка ветошью, смоченной в бензине-растворителе.

7. Количество бензина-растворителя на участке консервации не должно превышать сменной потребности. Участок должен быть обеспечен первичными противопожарными средствами (огнетушителями, ящиками с песком, асбестовыми одеялами и др.).

8. Ветошь смоченную бензином-растворителем, употреблённую при протирке деталей, узлов и агрегатов, складывать в металлический ящик с плотно закрывающейся крышкой и надписью «огнеопасно».

# ГАРАНТИИ ЗАВОДА И ПОРЯДОК ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ РЕКЛАМАЦИЙ

Гарантийные обязательства ОАО «Автодизель» на эксплуатацию силового агрегата, двигателя исполняет ООО «Силовые агрегаты – Группа ГАЗ».

Эксплуатация и техническое обслуживание силового агрегата, двигателя, а также требования техники безопасности при эксплуатации и техническом обслуживании должны выполняться в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации и руководством по эксплуатации изделия, на котором применен силовой агрегат. Техническое обслуживание (за исключением ежедневного ТО) должно быть выполнено сервисными предприятиями, аттестованными ООО «Силовые агрегаты – Группа ГАЗ» на право обслуживания продукции ОАО «Автодизель». Список сервисных центров приведен в сервисной книжке изделия, а также, размещен на сайте [www.gazgroup.ru](http://www.gazgroup.ru). Проведение технического обслуживания должно быть подтверждено соответствующими записями в сервисной книжке изделия, за исключением случаев, когда сервисная книжка не предусмотрена комплектом поставки изделия.

ООО «Силовые агрегаты – Группа ГАЗ» и ОАО «Автодизель» гарантирует исправную работу силового агрегата, двигателя и его составных частей при соблюдении потребителем правил, указанных в настоящем руководстве по эксплуатации в течение гарантийных срока и наработки изделия, на которое он установлен.

Силовой агрегат или двигатель, поставляемый для комплектации, должен быть установлен на изделие не позднее, чем через 6 месяцев со дня отгрузки с ОАО «Автодизель». Продолжительность нахождения силового агрегата, двигателя в составе автомобиля или другого изделия на каждом последующем заводе комплектации не должна превышать 3-х месяцев, при этом должны соблюдаться правила хранения, консервации и расконсервации, изложенные в настоящем руководстве по эксплуатации.

Гарантийные срок эксплуатации и наработка силового агрегата или двигателя, поставляемого для комплектации, исчисляются с момента исчисления гарантийного срока эксплуатации и наработки изделия, на которое он установлен.

В период гарантийной наработки допускается устранение неисправностей и замена деталей, прикладываемых в ЗИП двигателя.

На силовые агрегаты и двигатели, поставляемые в запасные части, гарантийный срок эксплуатации устанавливается равным 12 месяцам, при условии:

- силовой агрегат или двигатель принят техническим контролем ОАО «Автодизель» и/или ООО «Силовые агрегаты – Группа ГАЗ», имеет в сопроводительном документе (паспорте) его штамп;
- соблюдения гарантийного срока хранения;
- не нарушен срок установки на изделие;
- двигатель, силовой агрегат установлен с сохранением моторных систем (без модернизации) на изделие, либо взамен аналогичного по модели и модификации, либо предназначен для использования в составе изделия, соответствующей модели и модификации;
- замену или установку двигателя, силового агрегата выполнил сервисный центр, аттестованный ООО «Силовые агрегаты – Группа ГАЗ» на право обслуживания продукции ОАО «Автодизель». Список сервисных центров приведен в сервисной книжке изделия, а также, размещен на сайте [www.gazgroup.ru](http://www.gazgroup.ru).

Гарантийный срок эксплуатации на силовые агрегаты и двигатели, поставляемые в запасные части, исчисляется с даты ввода в эксплуатацию или с даты установки на изделие (согласно отметки в подтверждающем документе).

Гарантийный срок хранения на силовые агрегаты и двигатели, поставляемые в запасные части, исчисляется с даты изготовления или с даты консервации ООО «Силовые агрегаты – Группа ГАЗ» и/или ОАО «Автодизель» раздела «Консервация» паспорта двигателя, и составляет:

- на прошедшие наружную консервацию в течение 6 месяцев;
- на прошедшие полную консервацию в течение 12 месяцев.

В течение гарантийных срока эксплуатации и наработки ООО «Силовые агрегаты – Группа ГАЗ» производит безвозмездно замену всех составных частей, преждевременно вышедших из строя по вине изготовителя, при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации и обслуживания, оговоренных в настоящем руководстве по эксплуатации.

В случае применения силового агрегата или двигателя на изделиях без согласования с предприятием-изготовителем, эксплуатации его с нарушением указаний руководства по эксплуатации, а также внесения каких-либо конструктивных изменений без согласования с ОАО «Автодизель» рекламации от потребителя не принимаются и претензии не рассматриваются.

В случае обнаружения неисправности силового агрегата, двигателя в период гарантийного срока потребитель должен немедленно прекратить его эксплуатацию.

Для рассмотрения и удовлетворения рекламации в эксплуатации по гарантии ООО «Силовые агрегаты – Группа ГАЗ» на силовой агрегат, двигатель потребитель обязан обратиться с рекламацией в сервисное предприятие ООО «Силовые агрегаты – Группа ГАЗ», для чего:

– предоставить изделие в сервисный центр ООО «Силовые агрегаты - Группа ГАЗ» или выслать от имени владельца (собственника) изделия телеграфное или почтовое извещение (рекламацию) в сервисный центр. Список сервисных центров приведен в сервисной книжке изделия, а также, размещен на сайте [www.gazgroup.ru](http://www.gazgroup.ru)

В извещении указать:

а) полное наименование организации, эксплуатирующей изделие;

б) почтовый адрес (область, район, почтовое отделение), название ближайшей железнодорожной станции или пристани, код грузополучателя;

в) завод - изготовитель, тип и марку изделия, номер шасси, на котором установлен двигатель;

г) модель силового агрегата (двигателя), номер двигателя, номер топливного насоса, номер коробки передач, пробег изделия в километрах или наработку в часах;

д) условия выявления и возникновения отказа, характер, внешнее проявление, диагностические параметры несоответствия или отказа;

- е) используемые эксплуатационные материалы;
- ж) дату получения изделия, силового агрегата, двигателя;

К извещению необходимо приложить копию документа, подтверждающего право собственности продукции.

При получении извещения сервисное предприятие сообщает потребителю в однодневный срок порядок рассмотрения рекламации и перечень необходимых документов.

Сервисное предприятие совместно с потребителем рассматривает рекламацию и оформляет акт-рекламацию.

Сервисное предприятие восстанавливает силовой агрегат, двигатель в минимальный разумный срок.

Потребитель подписывает акт-рекламацию от имени владельца (собственника).

Рекламация не подлежит удовлетворению по гарантии в случае:

- истечения гарантийного срока или наработки;
- возникновения дефектов, образовавшихся в результате использования изделия не по назначению;
- внесения каких-либо конструктивных изменений без согласования с ОАО «Автодизель»;
- нарушения правил эксплуатации и технического обслуживания, изложенных в настоящем руководстве;
- отсутствия отметок о проведении технических обслуживаний в сервисной книжке или проведение технического обслуживания сервисными предприятиями, не аттестованными ООО «Силовые агрегаты – Группа ГАЗ»;
- неправильной консервации и хранения;
- разукomплектования, разборки силового агрегата, двигателя, их агрегатов и узлов, а так же ремонт в гарантийный период, за исключением замены деталей, прикладываемых в ЗИП.

В случае отсутствия в Вашем регионе эксплуатации сервисного центра ООО «Силовые агрегаты - Группа ГАЗ» выслать телеграфное или почтовое извещение (рекламацию) от имени владельца (собственника) изделия в Департамент по гарантийному сервисному обслуживанию ООО «Силовые агрегаты – Группа ГАЗ» для рассмотрения рекламации.

Порядок предъявления и удовлетворения рекламаций на продукцию, используемую в составе военной техники, осуществляется согласно ГОСТ РВ 15.703-2005.

Ваши предложения по совершенствованию сервисного сопровождения продукции, возникшие в процессе эксплуатации и рассмотрения отказов продукции вопросы, разногласия и замечания направлять по адресу:

150040, г. Ярославль, пр. Октября, 75, ООО «Силовые агрегаты – Группа ГАЗ», Департамент по гарантийному сервисному обслуживанию. Факс (4852) 588128, 586888.

# УТИЛИЗАЦИЯ

Под утилизацией понимается процесс уничтожения или ликвидации машин и оборудования путем разбора их на части, переработки, захоронения и другими способами, включая подготовительные процессы, предваряющие процесс утилизации машин и оборудования.

При проведении утилизации необходимо соблюдать требования техники безопасности при слесарно-механических работах. Персонал должен иметь необходимую квалификацию и пройти соответствующее обучение.

## УТИЛИЗАЦИЯ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ИЗДЕЛИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Утилизации подлежат: отработанное масло, дизельное топливо, бензин, растворители, используемые в соответствии с требованиями «Руководства по эксплуатации», а также сменные фильтры масла и топлива, вышедшие из строя ремни, прокладки, ветошь.

Отработанное масло, использованные бензин, дизельное топливо, растворители собираются в предназначенные для этих целей емкости с последующей отправкой для переработки на завод. Сменные фильтры прессуются и отправляются на свалку. Использованная ветошь, снятые резино - технические изделия, паронитовые прокладки прессуются и отправляются на свалку.

## УТИЛИЗАЦИЯ ИЗДЕЛИЯ ПРИ СПИСАНИИ

При отправке изделия на утилизацию, оно должно быть помыто снаружи. Изделия, загрязненные в процессе эксплуатации токсическими веществами, радиоактивными аэрозолями при выведении их из использования для последующей утилизации, должны пройти обязательную обработку по обезвреживанию специальными растворами (составом) в зависимости от токсичности и физико-химических свойств вредных веществ в соответствии с действующими санитарными нормами.

Масло, охлаждающая жидкость, топливо должны быть слиты. Все детали, узлы, агрегаты, расположенные снаружи изделия должны быть надежно закреплены. Штатные приспособления для подъема должны быть в соответствии с технической документацией.

Основным методом утилизации является механическая разборка. Изделие полностью подвергается разборке, после чего производится рассортировка деталей в зависимости от материала.

Все неметаллическое прессуется и отправляется на свалку.

В местах проведения утилизации должна находиться необходимая документация, в т.ч. и по технике безопасности.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ ОСНОВНЫХ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

#### КРЕПЕЖ ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

На рисунке А.1 приведен порядок затяжки болтов крепления головки цилиндров. Предварительно установленные болты подтянуть от руки. Далее болты крепления головки цилиндров затягиваются в три приема. После первого приема рекомендуется на головки болтов нанести метки фломастером по металлу, обращенные в сторону выпуска:

**1 прием** – болты затянуть моментом  $100 \pm 10 \text{ Н} \cdot \text{м}$  ( $10 \pm 1 \text{ кгс} \cdot \text{м}$ ).

**2 прием** – болты довернуть на  $180^\circ \pm 5^\circ$ .

**3 прием** – болты довернуть на  $90^\circ \pm 5^\circ$ .

**ВНИМАНИЕ!** ПОСЛЕ ЗАТЯЖКИ БОЛТОВ КРЕПЛЕНИЯ ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ, ВЫПОЛНЕННОЙ В ТРИ ПРИЕМА, ДАЛЬНЕЙШЕГО КОНТРОЛЯ ЗАТЯЖКИ БОЛТОВ В ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕ ТРЕБУЕТСЯ.

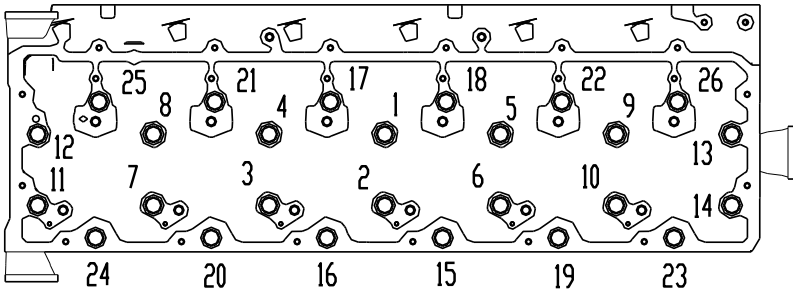


Рисунок А.1 - Порядок затяжки болтов крепления головки цилиндров

## КРЕПЕЖ КРЫШКИ ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

На рисунке А.2 приведен порядок затяжки болтов крепления крышки головки цилиндров.

Затяжку болтов крепления крышки головки цилиндров производить в два приема:

**1 прием** – болты крышки завернуть от руки на 2...3 нитки;

**2 прием** – болты крышки, начиная со средних (рисунок А.2), последовательно перемещаясь в обе стороны, затянуть моментом 7,84 – 9,8 Н·м (0,8 – 1,0 кгс·м).

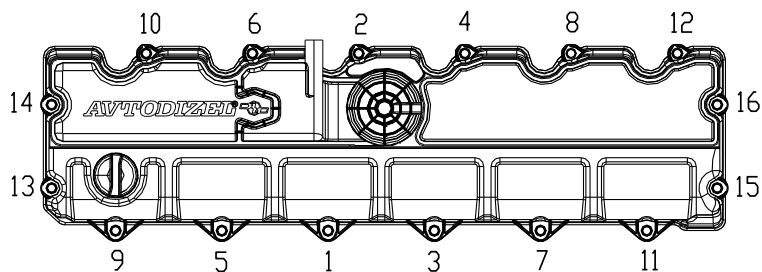


Рисунок А.2 - Порядок затяжки болтов крепления крышки головки цилиндров

Моменты затяжки основных резьбовых соединений приведены в таблице А.1.

Таблица А.1

Резьбовое соединение	Момент затяжки Н·м (кгс·м)
<b>Крепеж коленчатого вала и шатунно-поршневой группы:</b>	
Болты крепления крышки коренных подшипников коленчатого вала	Предварительный момент затяжки: 135±15 (13,5±1,5) Окончательный момент: довернуть болты на 120°±2°
Болты крепления маховика. Болты используются только 1 раз. Установка болтов второй раз недопустима	Предварительный момент затяжки: 85 ± 5 (8,5 ± 0,5) Окончательный момент: довернуть болты на 90°±2°

<b>Резьбовое соединение</b>	<b>Момент затяжки Н·м (кгс·м)</b>
Болты крепления гасителя крутильных колебаний. Болты используются только 1 раз. Установка болтов второй раз недопустима	Предварительный момент затяжки: $85 \pm 5$ ( $8,5 \pm 0,5$ ) Окончательный момент: довернуть болты на $90^\circ \pm 2^\circ$
Болты крепления крышки шатуна	Предварительный момент затяжки: $70 \pm 5$ ( $7 \pm 0,5$ ) Окончательный момент: довернуть болты $115^\circ \pm 2^\circ$
Болты крепления форсунок охлаждения поршней	8 – 10 (0,8 – 1,0)
<b>Крепеж внутри картера маховика:</b>	
Болты крепления корпуса шестерен	80 – 100 (8,0 – 10,0) с нанесением анаэробного герметика Loctite 518 на фланец
Болты крепления масляного насоса	22 – 25 (2,2 – 2,5)
Болты крепления подшипника распределительного вала	50 – 55 (5 – 5,5)
Болты крепления промежуточной шестерни привода пневмокомпрессора	50 – 55 (5 – 5,5)
Болты крепления картера маховика	$\varnothing 10\text{мм}$ : 43 – 55 (4,4 – 5,6) $\varnothing 12\text{мм}$ : 80 – 100 (8,0 – 10,0) с нанесением герметика Loctite 518 на фланец
<b>Крепеж механизма газораспределения:</b>	
Болты стоек оси коромысел	Затяжку производить в три приёма: 1. Завернуть на 2 - 3 оборота; 2. Начиная с середины, последовательно перемещаясь в обе стороны, затянуть моментом 20 – 30 (2,0 – 3,0); 3. Начиная слева, последовательно перемещаясь вправо дотянуть моментом $73,54 \pm 4,9$ ( $7,5 \pm 0,5$ )
Регулировочные гайки коромысел	50 – 55 (5 – 5,5)

<b>Резьбовое соединение</b>	<b>Момент затяжки Н·м (кгс·м)</b>
<b>Крепеж топливной аппаратуры:</b>	
Гайка крепления шестерни привода топливного насоса	195 ± 5 (19,5 ± 0,5)
Болты крепления топливного насоса высокого давления	50 – 55 (5,0 – 5,5)
Болты крепления рампы	45 ± 2 (4,5 ± 0,2)
Болты крепления скоб форсунок в головке цилиндров	Предварительный момент затяжки: 16±1 (1,6± 0,1) Окончательный момент: довернуть болты на 95°±2°
Гайка штуцера форсунки в головке блока цилиндров	Предварительный момент затяжки: 5 (0,5) Окончательный момент затяжки: 55 ± 1 (5,5 ±0,1)
Гайки крепления топливопровода к рампе и штуцеру форсунки	25+8 (2,5+0,8) При течи топлива затянуть максимальным моментом 50 (5,0)
Болты крепления фильтра тонкой очистки топлива	22 – 25 (2,2 – 2,5)
Болты крепления блока электронного управления	8 – 10 (0,8 – 1,0)
<b>Крепеж масляного картера:</b>	
Болты крепления картера масляного	22 – 25 (2,2 ± 2,5) с нанесением герметика Loctite 518 на фланец
Пробка сливного отверстия масляного картера	70 ± 14 (7,0 ± 1,4)
<b>Крепеж навесных агрегатов:</b>	
Болты крепления кронштейна генератора	50 – 55 (5,0 – 5,5)
Болты крепления генератора на кронштейне	50 – 55 (5,0 – 5,5)
Болты крепления кронштейна компрессора кондиционера	50 – 55 (5,0 – 5,5)
Болты крепления компрессора кондиционера на кронштейне	22 – 25 (2,2 – 2,5)

<b>Резьбовое соединение</b>	<b>Момент затяжки Н·м (кгс·м)</b>
Болты крепления натяжных роликов	50 – 55 (5,0 – 5,5)
Болты крепления пневмокомпрессора	Ø10мм: 50 – 55 (5,0 – 5,5) Ø14мм: 140 – 160 (14 – 16)
Болты крепления насоса гидроусилителя руля	50 – 55 (5,0 – 5,5)
Гайки крепления стартера	80 – 100 (8 – 10)
Болты крепления распределительной водяной трубы на головке	22 – 25 (2,2 – 2,5)
Болты крепления сервисного модуля	22 – 25 (2,2 – 2,5)
Болты корпуса привода вентилятора	Ø 8мм: 22 – 25 (2,2 – 2,5) Ø10мм: 50 – 55 (5,0 – 5,5)
Болты крепления предпускового электроподогревателя воздуха	22 – 25 (2,2 – 2,5)
Болты рымов двигателя	140 – 160 (14 – 16)
<b>Крепеж выпускного тракта:</b>	
Болты крепления выпускного коллектора	Предварительный момент затяжки: 20 (2,0) Окончательный момент затяжки: 50 – 55 (5,0 – 5,5)
Гайки крепления турбокомпрессора на выпускном коллекторе	50 – 55 (5,0 – 5,5)
Гайки крепления заслонки моторного тормоза	50 – 55 (5,0 – 5,5)

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### СЕРВИСНЫЕ ЦЕНТРЫ БОШ ДИЗЕЛЬ СЕРВИС

#### ГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРОДАЖА ДИЗЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ СИСТЕМЫ COMMON RAIL BOSCH

В таблице 3 приводится перечень авторизованных гарантийных сервисных центров Бош Дизель Сервис в Российской Федерации, осуществляющих гарантийное обслуживание компонентов Bosch системы Common Rail.

Таблица 3

№	БОШ ДИЗЕЛЬ СЕРВИС	Адрес	Телефон/Факс
1.	<b>ДЕЛЬФИ АВТО-М</b>	125476, г. Москва, ул. Василия Петушкова, 3	(495) 787-92-52/ 490-41-69
2.	<b>ГАЗ МК- СЕРВИС-2</b>	г. Москва, 1-й Кабельный проезд, 2	(495) 783-29-56/ 673-29-52
3.	<b>СТАЙЕР</b>	198097, г. С.-Петербург, наб. реки Волковки, 7	(812) 320-88-80, 320-30-40/ 320-88-80
4.	<b>ИНВАКАМ</b>	400000, г. Волгоград, ул. Череповецкая, 19	(8442) 97-44-00/ 97-44-00, 97-45-35
5.	<b>ДАКО</b>	350005 г. Краснодар, ул. Лазарева, 1/1	(861) 279-30-30/ 264-89-09

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

### СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ

В таблице В.1 приводятся сведения о содержании драгоценных материалов двигателя ЯМЗ-5367, его модификаций и комплектаций.

Таблица В.1

Обозначение	Кол-во на двигатель	Масса, кг	
		1 шт.	на дви- гатель
<b>1. Алюминий и сплавы на алюминиевой основе</b>			
Корпус шестерен 5340.1002303	1	6,556	6,556
Картер маховика 536.1002312-10	1	15,297	15,927
Поршень 5340.1004015	4	1,249	7,494
Корпус масляного фильтра 5340.1012020	1	0,815	0,815
Корпус сервисного модуля 5340.1013622-10	1	4,321	4,321
Корпус водяного насоса 5340.1307015-10	1	0,873	0,873
Патрубок впускной 5340.1115020-10	1	1,049	1,049
Патрубок задний 536.1115283-10	1	0,887	0,887
Корпус топливного фильтра 536.1117028	1	0,546	0,546
Корпус предпускового подогревателя 5015-720-792	1	1,1	1,1
Патрубок отводящий охлаждаю- щей жидкости 536.1213053	1	0,218	0,218
Патрубок отводящий 5340.1303130-10	1	0,511	0,511

Обозначение	Кол-во на двигатель	Масса, кг	
		1 шт.	на дви- гатель
Патрубок подводящий 5340.1303208-10	1	0,418	0,418
Корпус привода вентилятора 5340.1308102-10	1	1,981	1,981
Кронштейн промежуточного ролика 5340.1308139	1	0,251	0,251
Генератор	1	2,63	2,63
<b>Итого:</b>			<b>45,58</b>
<b>2. Медь и сплавы на медной основе</b>			
Трубка подвода охлаждающей жидкости к компрессору пневмо- тормозов 536.3509279-10	1	0,3	0,3
Трубка отвода охлаждающей жидкости от компрессора пневмо- тормозов 536.3509287-10	1	0,243	0,243
Генератор	1	2,182	2,182
<b>Итого:</b>			<b>2,725</b>
<b>3. Медно-цинковый сплав (Латунь)</b>			
Генератор	1	0,0846	0,0846
<b>Итого:</b>			<b>0,0846</b>

# СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ВНИМАНИЕ!	4
ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	5
УСТРОЙСТВО И РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ	21
МАРКИРОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ	77
ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ	78
Рекомендуемые марки топлив	78
Рекомендуемые марки масел	79
Рекомендуемые охлаждающие жидкости	80
ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	82
ПУСК, РАБОТА И ОСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ	84
Подготовка к пуску нового двигателя	84
Подготовка к пуску при ежедневной эксплуатации	85
Пуск двигателя	85
Пуск двигателя в холодное время года	86
Контроль работы двигателя	87
Остановка двигателя	88
Особенности зимней эксплуатация	89
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	90
Общие указания по техническому обслуживанию	90
Ежедневное техническое обслуживание	91
Периодическое техническое обслуживание	91
Сезонное техническое обслуживание	92
Техническое обслуживание для автомобилей строевой, боевой группы – 2000 км годового пробега	92
Техническое обслуживание для автомобилей транспортной группы - 15000 км годового пробега	95
Техническое обслуживание для автомобилей, находящихся на длительном хранении – «Техника НЗ»	97
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ СМАЗКИ	98
Проверка уровня масла в двигателе	98
Смена масла в двигателе	98
Замена сменного фильтра для масла	98

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ТОПЛИВОМ	99
Техническое обслуживание топливной аппаратуры	99
Обслуживание фильтра грубой очистки топлива	100
Слив воды с фильтра грубой очистки топлива	100
Замена водосборного отстойника	100
Замена сменного фильтра грубой очистки топлива	101
Монтаж подогревателя топлива	102
Обслуживание фильтра тонкой очистки топлива	103
Замена сменных фильтров для топлива	103
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ	106
РЕГУЛИРОВКА ЗАЗОРОВ В КЛАПАННОМ МЕХАНИЗМЕ	107
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРИВОДА АГРЕГАТОВ	110
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ ВОЗДУХОМ	111
Проверка герметичности системы впуска и выпуска	111
ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ	112
ГЕРМЕТИЗИРУЮЩИЕ СОСТАВЫ	113
КОНСЕРВАЦИЯ И РАСКОНСЕРВАЦИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ	115
ГАРАНТИИ ЗАВОДА И ПОРЯДОК ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ РЕКЛАМАЦИЙ	121
УТИЛИЗАЦИЯ	126
ПРИЛОЖЕНИЯ	128
Приложение А. Моменты затяжки основных резьбовых соединений	134
Приложение Б. Сервисные центры Бош Дизель Сервис	133
Приложение В. Сведения о содержании драгоценных материалов	134