

УЛЬЯНОВСКИЙ МОТОРНЫЙ ЗАВОД



Евро-3

УМЗ-4213
УМЗ-4216

Устройство

Ремонт

Техническое обслуживание

Оглавление:

Вступительное слово	3
Технические характеристики моделей двигателя и их систем	4
Применяемость моторных масел	5
Основные данные для регулировки и контроля	5
Основные агрегаты и детали двигателя	6
Система смазки двигателя	7
Схема смазки	7
Масляный насос	8
Привод масляного насоса	8
Привод распределительного вала	8
Система охлаждения	9
Система охлаждения двигателей для автомобилей "ГАЗель"	9
Система охлаждения двигателей для автомобилей "УАЗ"	10
Система вентиляции картерных газов	12
Комплексная микропроцессорная система управления двигателем с бортовой диагностикой	13
Схема КМПСУД УМЗ-4216 (Евро-3)	13
1. Жгут низковольтных проводов	13
2. Антитоксичная система	13
3. Датчики КМПСУД	14
4. Исполнительные механизмы топливной системы	16
5. Исполнительные механизмы системы зажигания	16
6. Вспомогательные исполнительные механизмы КМПСУД	17
7. Контроллер КМПСУД	17
Назначение выводов контроллера М10.3 автомобиля «ГАЗель» с двигателем УМЗ-4216.10	18
Техническое обслуживание двигателя (ТО)	19
Особенности технического обслуживания (ТО)	21
Особенности эксплуатации двигателя в период обкатки	22
Моменты затяжки резьбовых соединений автомобильного двигателя	23
Разборка двигателя	24
Разборка отдельных узлов двигателя	35
Разборка термостата	35
Разборка водяного насоса	35
ЩРазборка головки блока цилиндров	36
Подсборка масляного насоса	36
Подсборка поршня с шатуном	37
Подсборка оси коромысел	38
Подсборка ресивера	39
Сборка двигателя	40
Обкатка двигателя после ремонта	52
Проверка шумности работ двигателя	52
Инструмент и принадлежности для ремонта и технического обслуживания двигателя	53
Места контроля, предельные размеры и способы устранения дефекта	54
Подшипники качения, применяемые в узлах двигателя	57
Манжеты и сальники двигателя	57
Размеры сопрягаемых деталей двигателя	58
Балансировка деталей двигателя	63
Балансировка коленчатого вала в сборе	63
Балансировка демпфера	63
Диагностическая информация	64
Таблица кодов неисправностей	64
Меры предосторожности	66

ОАО «Ульяновский моторный завод» специализируется на выпуске автомобильных четырехцилиндровых рядных бензиновых двигателей.

С 1970 года предприятие начало выпускать автомобильные двигатели с рабочим объемом 2,445л, основным потребителем которых являлся Ульяновский автозавод.

К 90-м годам появилась необходимость в повышении скоростных и тягово-динамических характеристик выпускаемых автомобилей, что потребовало создания двигателей с увеличенным крутящим моментом и повышенной максимальной мощностью. В этой связи был разработан и с 1996 года начал серийно производиться двигатель модели УМЗ-421 с рабочим объемом 2,89л.

Повышение рабочего объема получено за счет увеличения диаметра цилиндра до 100 мм и внедрения новой конструкции алюминиевого блока цилиндров с залитыми гильзами из чугуна. Двигатель модели УМЗ-421 полностью взаимозаменяем с двигателями семейства 2,445л и без переделок устанавливался на автомобили прежних выпусков.

С 1998 года ОАО «УМЗ» начал поставлять двигатели модели УМЗ-4215 с рабочим объемом 2,89л на комплектацию ряда модификаций малотоннажных грузовых автомобилей ОАО «ГАЗ».

В целях обеспечения возрастающих требований в части повышения энергетических показателей, улучшения топливной экономичности и экологических характеристик (снижение токсичности и шума) на базе двигателя УМЗ-421 были разработаны модели двигателей УМЗ-4213 («УАЗ») и УМЗ-4216 («ГАЗель») с комплексной микропроцессорной системой управления впрыском топлива и зажиганием.

С 1999 года с конвейера предприятия начали сходить промышленные партии таких двигателей.

В 2006 году двигатели УМЗ-4213, УМЗ-4216 получили сертификат соответствия требованиям норм Евро-2 и с момента официального введения норм выпускаются серийно.

Данное издание посвящено двигателям УМЗ-4213 и УМЗ-4216, соответствующим требованиям норм Евро-3 в составе автомобилей «УАЗ» и «ГАЗель».

В целях обеспечения экологических норм Евро-3 и улучшения технико-экономических показателей ОАО «УМЗ» в 2007 году внесло ряд изменений в конструкцию двигателей:

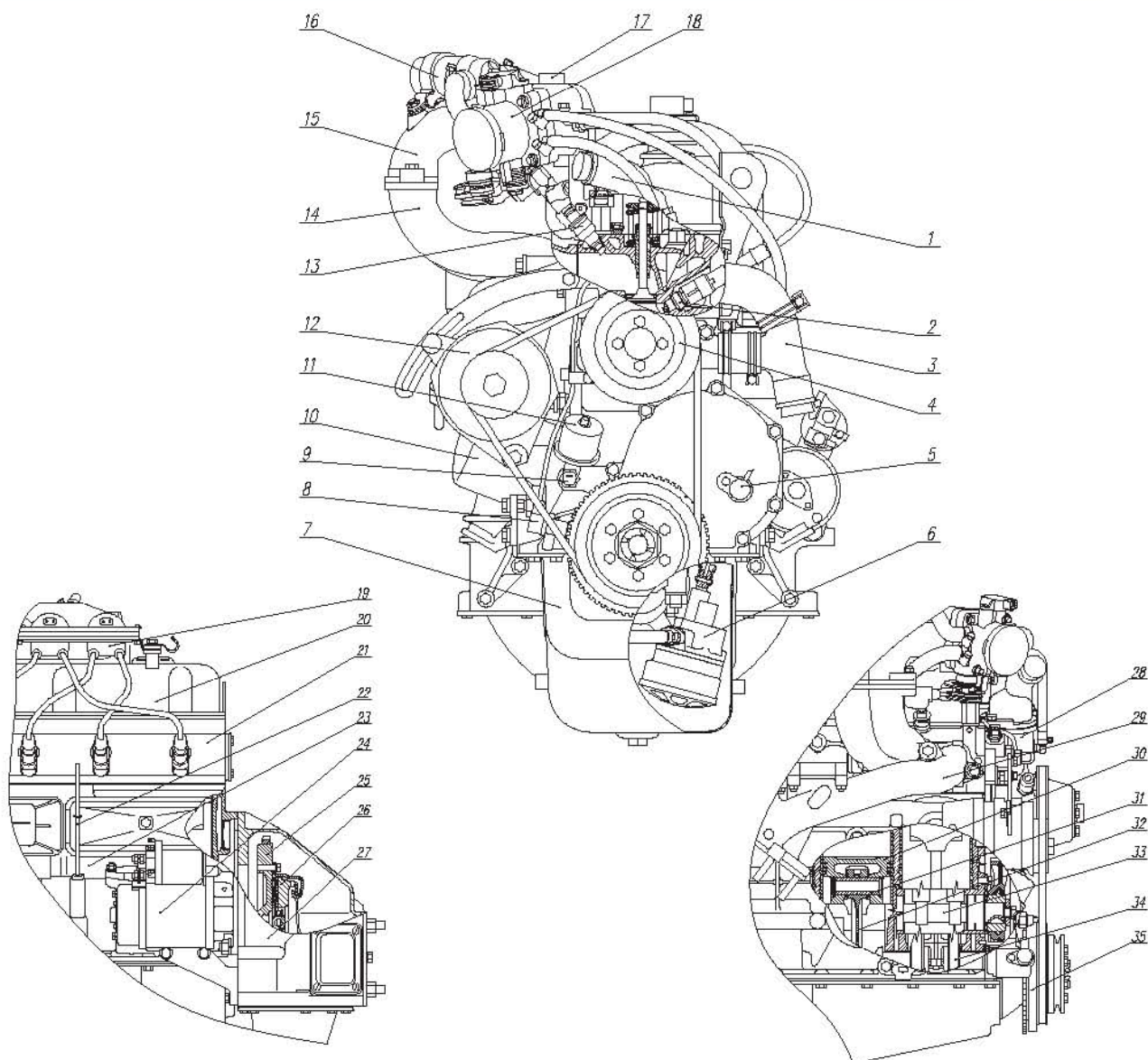
- увеличена степень сжатия с 8,2 до 8,8, позволяющая повысить номинальную мощность и максимальный крутящий момент, снизить минимальный удельный расход топлива;
- изменена конструкция демпфера коленчатого вала, обеспечивающая достоверность считывания сигнала положения коленчатого вала;
- применены гильзы с выходом на верхнюю плоскость блока, повышающие надежность газового стыка «блок цилиндров головка блока цилиндров»;
- усовершенствована система вентиляции масляного картера, позволяющая минимизировать унос масла с картерными газами;
- применены новые комплектующие (катушки зажигания, датчик температуры), обеспечивающие надежность электрических соединений;
- введены свечи зажигания с длинной резьбовой частью, что позволило повысить их надежность в комплектации двигателя, снизить тепловую нагрузку на свечу, улучшить уплотнение, расширить используемый ряд свечей зажигания как отечественного, так и зарубежного производства;
- использован датчик абсолютного давления воздуха со встроенным датчиком температуры в системе управления двигателем вместо датчика массового расхода, что позволило упростить учет поступающего в двигатель воздуха, в том числе и при нарушении герметичности впускной системы.

* * *

ОАО «УМЗ» постоянно совершенствует конструкцию узлов и деталей двигателя, поэтому они могут несколько отличаться от описанных в настоящем издании.

Описание дано по состоянию на 1 января 2008 года.

Основные агрегаты и детали двигателя

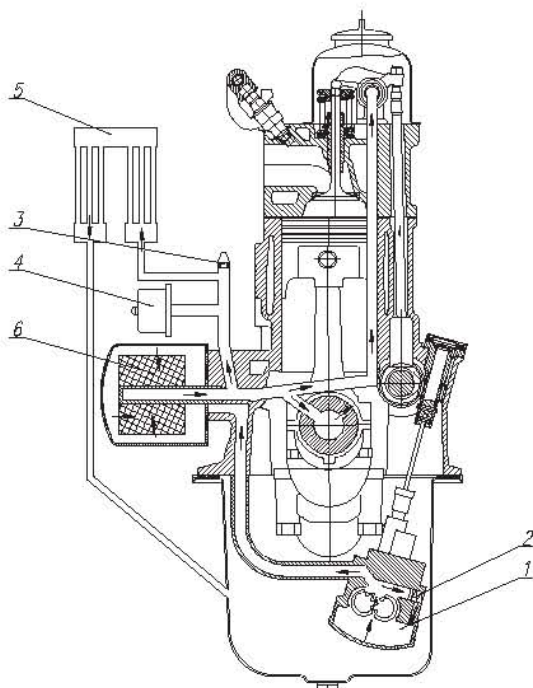


Основные агрегаты и детали двигателя:

- 1- патрубок отвода охлаждающей жидкости в радиатор; 2- свеча зажигания;
 3- патрубок подвода охлаждающей жидкости из радиатора; 4- шкив водяного насоса;
 5- датчик положения распределительного вала; 6- масляный насос;
 7- картер масляный; 8- датчик положения коленчатого вала;
 9- датчик аварийного давления масла; 10- масляный фильтр;
 11- датчик указателя давления масла; 12- генератор; 13- форсунка;
 14- труба впускная; 15- ресивер; 16- регулятор холостого хода;
 17- датчик абсолютного давления со встроенным датчиком температуры воздуха;
 18- дроссельное устройство; 19- катушка зажигания; 20- клапанная крышка;
 21- головка блока цилиндров; 22- указатель уровня масла; 23- блок цилиндров;
 24- стартер; 25- маховик; 26- сцепление; 27- картер сцепления; 28- корпус термостата;
 29- выпускной коллектор; 30- поршень; 31- поршневой палец; 32- шатун;
 33- распределительный вал; 34 - коленчатый вал; 35- демпфер коленчатого вала.

Система смазки двигателя

Схема смазки



- 1-масляный насос;
- 2-редукционный клапан;
- 3-датчик сигнальной лампы аварийного давления масла;
- 4-датчик указателя давления масла;
- 5-масляный радиатор;
- 6-полнопоточный фильтр очистки масла

Система смазки двигателя - комбинированная: под давлением и разбрызгиванием.

В систему смазки входят масляный насос 1 с маслоприемником и редукционным клапаном 2 (установлен внутри масляного насоса), масляные каналы, масляный фильтр 6 с перепускным клапаном, картер, указатель уровня масла, крышка маслозаливной горловины, датчик указателя давления масла 4, датчик-сигнализатор аварийного давления масла 3. Масло, забираемое насосом из картера, поступает через маслоприемник по каналам в корпусе насоса и наружной трубке в корпус масляного фильтра. Далее, пройдя через фильтрующий элемент фильтра очистки масла 6, масло поступает в полость второй перегородки блока цилиндров, откуда по сверленому каналу в масляную магистраль - продольный масляный канал. Из продольного канала масло по каналам в перегородках блока подается на коренные подшипники коленчатого вала и в опоры распределительного вала.

Масло, вытекающее из пятой опоры распределительного вала в полость блока между валом и заглушкой, отводится в

картер через поперечное отверстие в шейке вала.

На шатунные шейки масло поступает по каналам от коренных шеек коленчатого вала. В ось коромысел масло подводится от задней опоры распределительного вала, имеющей кольцевую канавку, которая сообщается через каналы в блоке, головке цилиндров и в четвертой основной стойке оси коромысел с полостью оси коромысел. Через отверстия в оси коромысел, масло поступает на втулки коромысел и далее по каналам в коромыслах и регулировочных винтах на верхние наконечники штанг толкателей.

Все остальные детали (клапан - его стержень и торец, валик привода масляного насоса, кулачки распределительного вала) смазываются маслом, вытекающим из зазоров в подшипниках и разбрызгиваемым движущимися деталями двигателя. Емкость системы смазки 5,8 л. Масло в двигатель заливается через маслозаливную горловину, расположенную на клапанной крышке и закрываемую крышкой с уплотнительной резиновой прокладкой. Уровень масла контролируется меткам "П" и "О" на стержне указателя уровня. Уровень масла следует поддерживать между метками "П" и "О".

Технические характеристики моделей двигателей и их систем

Наименование показателей		Модификация, исполнение двигателя	
		4213-40, 4213-50	4216
Тип двигателя		Бензиновый, с комплексной микропроцессорной системой управления впрыском топлива и зажиганием (КМПСУД)	
Число и расположение цилиндров		Четыре, рядное	
Диаметр цилиндров и ход поршня, мм		100х92	
Рабочий объем, л		2,89	
Степень сжатия		8,8	
Порядок работы цилиндров		1-2-4-3	
Максимальная мощность брутто, кВт (л.с.)		86 (117)	90,5 (123)
Система выпуска отработавших газов в комплектации брутто		Ненастроенная	Настроенная
Максимальная мощность нетто, кВт (л.с.)		78,7 (107)	
Максимальный крутящий момент брутто, Н·м (кгс·м)		226 (23)	235 (24)
Максимальный крутящий момент нетто, Н·м (кгс·м)		221 (22,5)	
Частота вращения, соответствующая максимальному крутящему моменту, мин ⁻¹		3000-3500	2200-2500
Номинальная частота вращения, мин ⁻¹		4000	
Минимальная частота вращения холостого хода, мин ⁻¹		700 ^{±50}	800 ^{±50}
Минимальный удельный расход топлива, г/кВт·ч (г/л.с.·ч)		269,3 (198)	
Расход масла на угар, % от расхода топлива, не более		0,2	
Система питания топливом		распределенный впрыск бензина	
Топливо основное:	бензин автомобильный неэтилированный марок “Регуляр-92” ГОСТ Р 51105 и “Регуляр Евро-92” ГОСТ Р 51866.		
дублирующие:	“Премиум-95” ГОСТ Р 51105 и “Премиум Евро-95” ГОСТ Р 51866		
Система смазки		Комбинированная: под давлением и разбрызгиванием	
Емкость маслосистемы, без емкости маслорадиатора, л		5,8	
Система вентиляции картера		Закрытая, принудительная с регулятором разрежения в картере	
Система охлаждения		Жидкостная, закрытая с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости	
Охлаждающая жидкость		ТОСОЛ А-40М или А-65М ТУ 6-02-751 или ОЖ-40, ОЖ-65 ГОСТ 28084.	
Емкость системы охлаждения без емкости радиатора охлаждения, л		3,5	
Масса незаправленного двигателя в комплектации с электрооборудованием и сцеплением, кг		170	172
Тип электрооборудования		Постоянного тока, однопроводное. Отрицательные выводы источников питания и потребителей соединены с корпусом (массой)	
Номинальное напряжение, В		12	



Применяемость моторных масел

Температура окружающего воздуха	Система классификации				
	SAE и API		СТО ААИ 003		ГОСТ 10541
	По вязкостно-температурным свойствам SAE	По эксплуатационным свойствам API	По вязкостно-температурным свойствам	По эксплуатационным свойствам	По вязкостно-температурным и эксплуатационным свойствам
от минус 30 до плюс 20°C	5W-30	SD,SE,SF,SG,SH,SJ	5W-30	Б2, Б3	М-6 ₃ /10В
от минус 25 до плюс 30°C	10W-30	- // -	10W-30	- // -	М-6 ₃ /12Г ₁ М-5 ₃ /10Г ₁
от минус 30 до плюс 30°C	5W-40	- // -	5W-40	- // -	
от минус 25 до плюс 35°C	10W-40	- // -	10W-40	- // -	
от минус 20 до плюс 45°C	15W-40	- // -	15W-40	- // -	
от минус 15 до плюс 45°C	20W-40	- // -	20W-40	- // -	М-4 ₃ /6В1
от минус 60 до плюс 45°C	0W, 5W	- // -	0W, 5W	- // -	

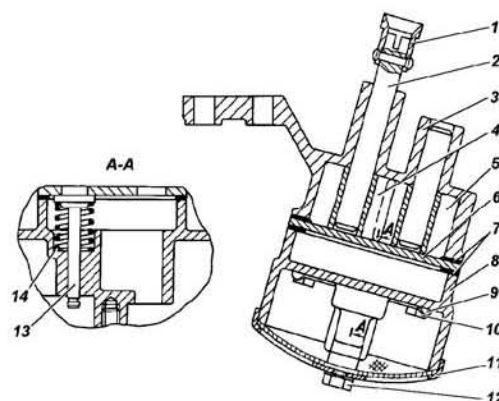
Основные данные для регулировок и контроля

Зазор между коромыслами и выпускными клапанами 1 и 4 цилиндров на холодном двигателе при 15-20°C, мм	0,30-0,35
Зазор между остальными коромыслами и клапанами, мм	0,35-0,40
Давление масла (для контроля, регулировке не подлежит) на холостом ходу 700...750 мин-1 при температуре масла 80°C, не менее, кПа (кгс/см ²): при отключенном масляном радиаторе при включенном масляном радиаторе	127(1,3) 78(0,8)
Температура жидкости в системе охлаждения, °C - для двигателей УМЗ-4213-50 - для двигателей УМЗ-4216	70...95 80...105
Зазор между электродами свечей, мм	0,7+0,15
Прогиб ремня водяного насоса и генератора (для всех двигателей) при нажатии с усилием 40 Н (4 кгс), мм	8-10
Прогиб ремня привода вентилятора (для двигателей УМЗ-4216) при нажатии с усилием 40 Н (4 кгс), мм	7-9

Масляный насос

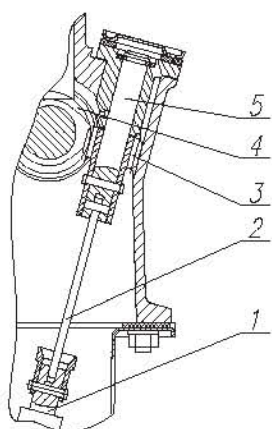
Масляный насос шестеренчатого типа установлен внутри масляного картера. Ведущая шестерня 4 закреплена на валике 2 штифтом. На верхнем конце валика сделан паз, в который входит пластина привода масляного насоса. Ведомая шестерня 5 свободно вращается на оси, запрессованной в корпус насоса.

Редукционный клапан не регулируется. Необходимая характеристика по давлению обеспечивается характеристикой пружины: для сжатия пружины до длины 24 мм необходимо усилие в пределах $54 \pm 2,45$ Н ($5,5 \pm 0,25$ кгс).



- 1-направляющая втулка; 2-валик в сборе;
3-корпус; 4-ведущая шестерня;
5-ведомая шестерня;
6-пластина масляного насоса;
9-стопорная пластина;
10-болт; 11-сетка с каркасом;
12-болт; 13-редукционный клапан;
14-пружина редукционного клапана

Привод масляного насоса



- 1-вал привода
масляного насоса;
2-пластина
привода
масляного насоса;
3-шестерня
привода;
4-шестерня
распределительно
го вала;
5-вал привода

Привод масляного насоса осуществляется от распределительного вала парой винтовых шестерен: ведущая шестерня 4 - распределительного вала; ведомая шестерня 3 стальная, закреплена штифтом на валике 5, вращающемся в чугунном корпусе. С нижним концом валика шарнирно соединена пластина привода масляного насоса 2, нижний конец которой входит в паз валика масляного насоса.

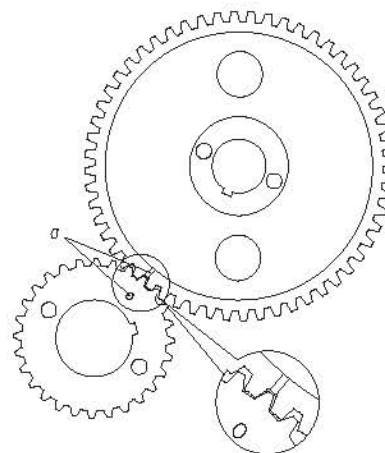
В отверстие для валика в корпусе привода нарезана спиральная канавка, по которой масло при вращении валика поднимается вверх и равномерно распределяется по всей его длине.

Привод распределительного вала

Распределительный вал приводится во вращение от коленчатого вала через пару косозубых шестерен, одна из которых установлена на коленчатом валу (имеет 28 зубьев), а вторая на распределительном валу (имеет 56 зубьев).

От осевых перемещений распределительный вал удерживается упорным стальным фланцем, который расположен между торцом шейки вала и ступицей шестерни с зазором 0,1-0,2 мм.

На шестерне коленчатого вала против одного из зубьев нанесена метка «●», а против соответствующей впадины шестерни распределительного вала нанесена риска или засверловка. При установке распределительного вала эти метки должны быть совмещены.



Установка
распределительного вала

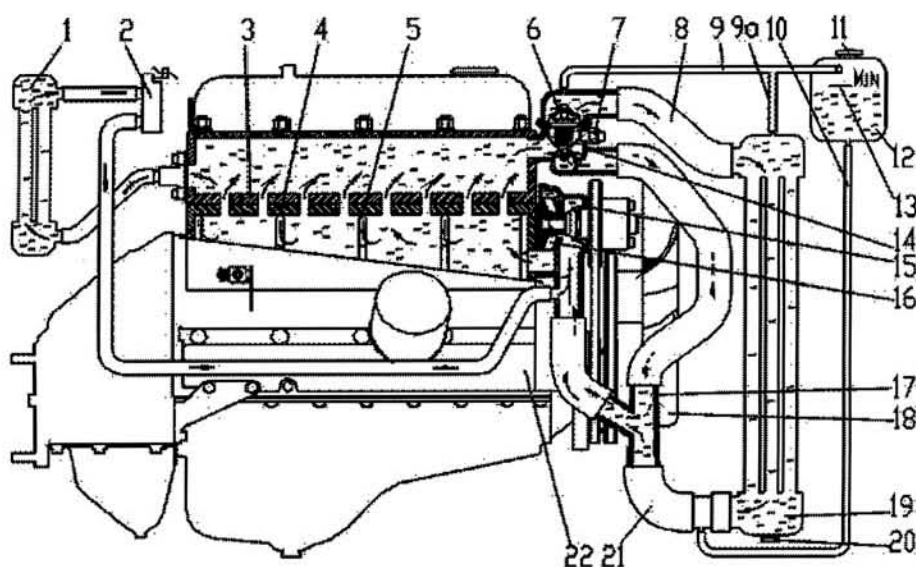
Система охлаждения

Система охлаждения жидкостная, закрытая, с принудительной циркуляцией жидкости и расширительным бачком, с подачей жидкости в блок цилиндров.

Система охлаждения включает в себя водяной насос, термостат, водяные рубашки в блоке цилиндров и головке блока цилиндров, радиатор, расширительный бачок, вентилятор, соединительные патрубки, а также радиаторы отопления кузова.

Системы охлаждения двигателей для автомобилей УАЗ и «ГАЗель» имеют некоторые отличия в схеме подключения расширительных бачков и радиаторов отопления.

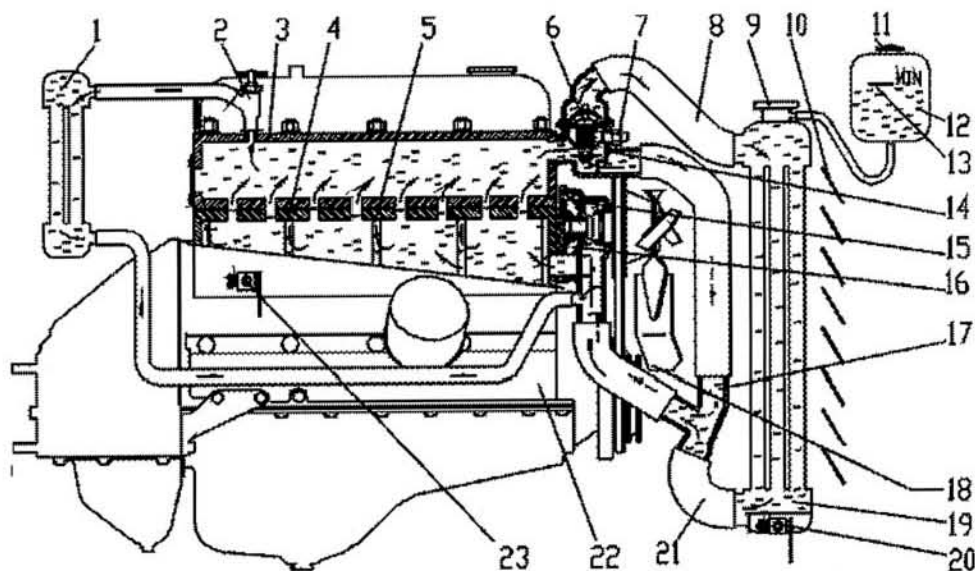
Система охлаждения двигателей для автомобилей "ГАЗель"



- 1 - радиатор отопителя
- 2 - кран отопителя
- 3 - головка блока цилиндров
- 4 - прокладка
- 5 - межцилиндровые каналы для прохода охлаждающей жидкости
- 6 - двухклапанный термостат
- 7 - датчик указателя температуры охлаждающей жидкости
- 8 - выпускной трубопровод
- 9 - паровотводящий патрубок
- 9а - патрубок подвода жидкости к расширительному бачку
- 10 - патрубок отвода жидкости из расширительного бачка

- 11 - пробка
- 12 - бачок расширительный
- 13 - отметка "mm"
- 14 - корпус термостата
- 15 - насос системы охлаждения
- 16 крыльчатка
- 17 - патрубок соединительный
- 18 - вентилятор
- 19 - радиатор
- 20 - сливная пробка радиатора
- 21 - впускной трубопровод
- 22 - блок цилиндров
- 23 - сливной кран блока цилиндров

Система охлаждения двигателей для автомобилей "УАЗ":



- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1 - радиатор отопителя | 12 - бачок расширительный |
| 2 - кран отопителя | 13 - отметка "mm" |
| 3 - головка цилиндров | 14 - корпус термостата |
| 4 - прокладка | 15 - насос системы охлаждения |
| 5 - межцилиндровые каналы для прохода охлаждающей жидкости | 16 - крыльчатка |
| 6 - двухклапанный термостат | 17 - патрубок соединительный |
| 7 - датчик указателя температуры охлаждающей жидкости | 18 - вентилятор |
| 8 - выпускной трубопровод | 19 - радиатор |
| 9 - пробка радиатора | 20 - сливной кран радиатора |
| 10 - жалюзи | 21 - впускной трубопровод |
| 11 - пробка | 22 - блок цилиндров |
| | 23 - сливной кран блока цилиндров |

Для нормальной работы двигателя температура охлаждающей жидкости должна поддерживаться в пределах плюс 80°-90°С. Допустима непродолжительная работа двигателя при температуре охлаждающей жидкости 105°С. Такой режим может возникнуть в жаркое время года при движении автомобиля с полной нагрузкой на затяжных подъемах или в городских условиях движения с частыми разгонами и остановками.

Поддержание нормальной температуры охлаждающей жидкости осуществляется при помощи двухклапанного термостата с твердым наполнителем ТС-107-01, установленного в корпус.

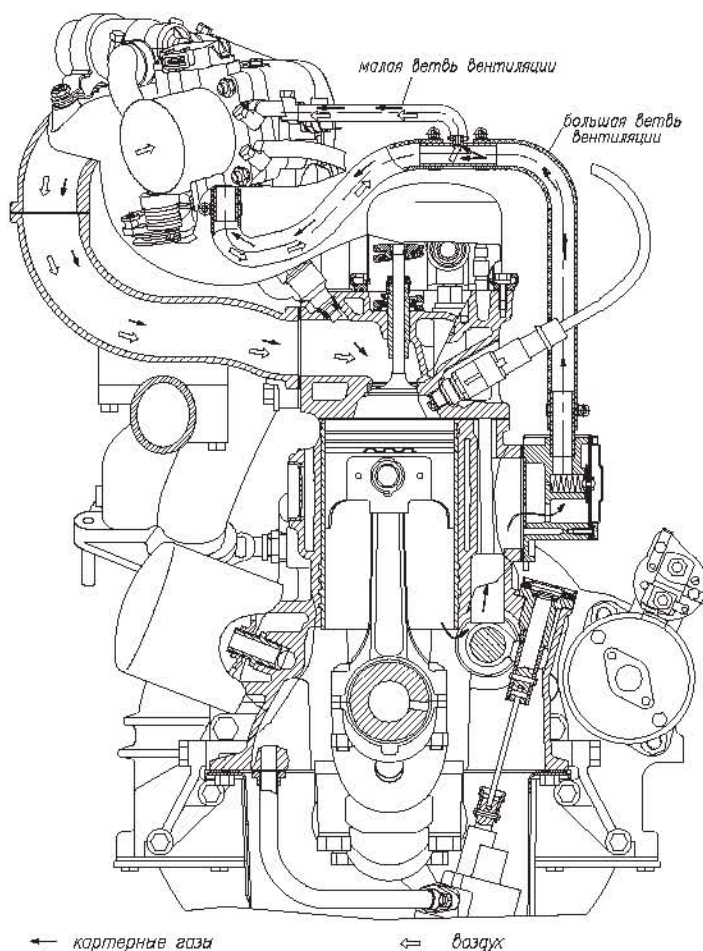
При прогреве двигателя, когда температура охлаждающей жидкости ниже 80°C , действует малый круг циркуляции охлаждающей жидкости. Верхний клапан термостата закрыт, нижний клапан открыт. Охлаждающая жидкость водяным насосом нагнетается в рубашку охлаждения блока цилиндров, откуда через отверстия в верхней плите блока и нижней плоскости головки блока цилиндров жидкость попадает в рубашку охлаждения головки, далее в корпус термостата и через нижний клапан термостата и патрубок соединительный - на вход водяного насоса. Радиатор при этом отключен от основного потока охлаждающей жидкости. Для более эффективного действия системы отопления салона при циркуляции жидкости по малому кругу (такая ситуация может поддерживаться достаточно долго при низких отрицательных температурах окружающего воздуха) в канале выхода жидкости через нижний клапан термостата имеется дроссельное отверстие диаметром 9 мм. Такое дросселирование приводит к повышению перепада давления на входе и выходе радиатора отопления и более интенсивной циркуляции жидкости через этот радиатор. Кроме того, дросселирование клапана на выходе жидкости через нижний клапан термостата уменьшает вероятность аварийного перегрева двигателя в случае отсутствия термостата, т.к. шунтирующее действие малого круга циркуляции жидкости при этом существенно ослабляется, поэтому значительная часть жидкости пойдет через радиатор охлаждения. Дополнительно для поддержания нормальной рабочей температуры охлаждающей жидкости в холодное время года на автомобилях УАЗ перед радиатором имеются жалюзи, с помощью которых можно регулировать количество воздуха, проходящего через радиатор.

При повышении температуры жидкости до 80°C и более открывается верхний клапан термостата, а нижний клапан закрывается. Циркуляция охлаждающей жидкости идет по большому кругу.

Для нормального функционирования система охлаждения должна быть полностью заполнена жидкостью. При прогреве двигателя объем жидкости увеличивается, избыток ее выталкивается за счет повышения давления из замкнутого объема циркуляции в расширительный бачок. При снижении температуры жидкости (например, после прекращения работы двигателя) жидкость из расширительного бачка под действием возникающего разрежения возвращается в замкнутый объем.

На автомобилях УАЗ расширительный бачок непосредственно связан с атмосферой. Регулирование обмена жидкости между бачком и замкнутым объемом системы охлаждения регулируется двумя клапанами, впускным и выпускным, находящимися в пробке радиатора.

Система вентиляции картерных газов



Двигатель с электронным управлением УМЗ-4216 снабжен системой вентиляции картера закрытого типа. Прорвавшиеся через компрессионные кольца газы отсасываются во впускной тракт комбинированным способом по малой и большой ветвям. Система работает за счет перепада давлений между впускным трактом и масляным картером.

Большая ветвь обеспечивает удаление картерных газов при работе двигателя на режимах полной нагрузки и близких к ним.

При работе двигателя на малых нагрузках и в режиме холостого хода газы из картера удаляются по малой ветви вентиляции.

Для отделения из картерных газов капель масла, находящихся во взвешенном состоянии, и для уменьшения попадания пыли и грязи в картер двигателя при повышении разрежения в системе впуска, например, при засорении воздушного фильтра, система вентиляции картера снабжена регулятором разрежения, который расположен в передней крышке коробки толкателей.

При работающем двигателе не допускается нарушение герметичности системы вентиляции картера, а также открытие маслозаливной

горловины - это вызовет повышенный выброс токсичных веществ в атмосферу.

На работающем двигателе, при исправной системе вентиляции, в картере должно быть разрежение в пределах от 10 до 40 мм водяного столба. Если система работает ненормально, то в картере будет давление. Это возможно в случае закоксовывания каналов вентиляции. Наличие давления в картере, при исправной системе вентиляции, может быть также связано со значительным износом цилиндро-поршневой группы и, как следствие, чрезмерным прорывом газов в картер двигателя.

Повышенное разрежение в картере (более 50 мм водяного столба) свидетельствует о неисправности регулятора разрежения. В этом случае необходимо произвести промывку деталей регулятора.

Обслуживание системы вентиляции заключается в очистке резиновых рукавов большой и малой ветвей, калиброванного отверстия от масляных отложений и промывке деталей регулятора разрежения, в том числе и маслоотделительной сетки.

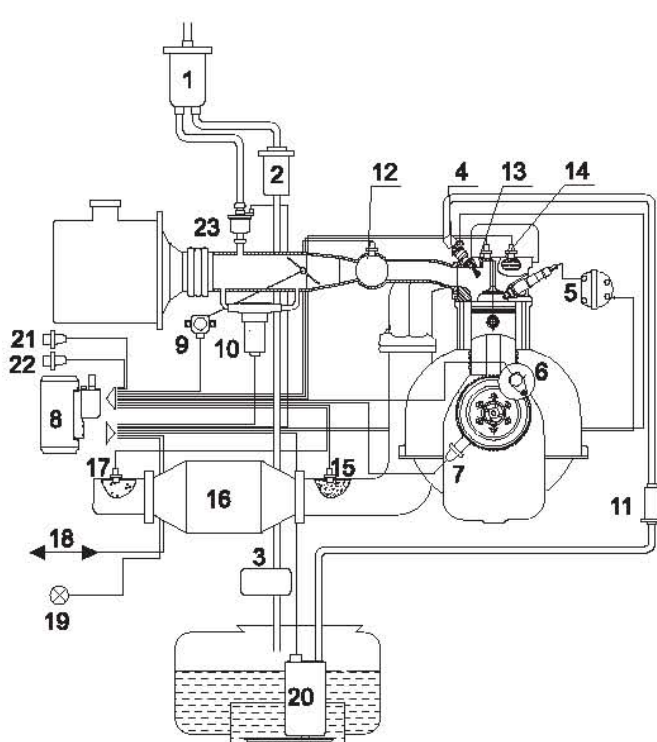
Для промывки и очистки регулятор разрежения снять с двигателя и разобрать. При обратной сборке регулятора необходимо обеспечить герметичность соединения корпуса и крышки.

Комплексная микропроцессорная система управления двигателем (КМПСУД) УМЗ-4216.10 (Евро-3) с бортовой диагностикой (БД)

Главная функция КМПСУД - оптимизация работы двигателя на всех возможных режимах эксплуатации, с точки зрения улучшения экологических показателей. Составляющим элементами КМПСУД являются: соединенные между собой посредством жгута низковольтных проводов контроллер (или электронный блок управления), датчики, исполнительные механизмы и антиотоксичная система. Датчики собирают информацию о текущем режиме работы двигателя и передают её в контроллер, который после обработки полученных сведений, воздействует на исполнительные механизмы и реле, обеспечивая работу систем питания и зажигания.

Основными факторами, оказывающими определяющее воздействие на работу двигателя и которыми в первую очередь оперирует контроллер, являются длительность впрыска топлива и угол опережения зажигания.

Схема КМПСУД УМЗ-4216 (ЕВРО-3)



1. Адсорбер
2. Клапан давления
3. Клапан гравитационный
4. Электромагнитная бензиновая форсунка
5. Катушка зажигания
6. Датчик положения распределительного вала
7. Датчик положения коленчатого вала
8. Контроллер (Блок управления)
9. Датчик положения дроссельной заслонки
10. Регулятор холостого хода
11. Фильтр тонкой очистки топлива
12. Датчик абсолютного давления со встроенным датчиком температуры воздуха
13. Датчик детонации
14. Датчик температуры охлаждающей жидкости
15. Датчик кислорода
16. Каталитический нейтрализатор
17. Диагностический датчик кислорода
18. Диагностический разъём
19. Лампа диагностики
20. Модуль погружного электронасоса с редукционным клапаном
21. Датчик скорости
22. Датчик неровной дороги
23. Клапан продувки адсорбера

1* Жгут низковольтных проводов



2* Антиотоксичная система

Антиотоксичная система совместно с КМПСУД должна обеспечивать соответствие автомобиля по выбросам вредных веществ экологическому стандарту Евро-3.

2.1 *Каталитический нейтрализатор (2310.1206005-30 ЭКОМАШ)

трехкомпонетный, окислительно-восстановительного типа служит для снижения концентрации вредных веществ в отработавших газах. Внутри нейтрализатора в присутствии дорогостоящих катализаторов происходят химические реакции, в результате которых одни токсичные компоненты окисляются, а другие восстанавливаются до безвредных веществ.

2.2 *Датчик кислорода №2 диагностический (25.368889 Delphi) помогает контроллеру следить за эффективностью работы нейтрализатора. В случае снижения степени очистки отработавших газов до уровня, не соответствующего экологическому стандарту Евро-3, КМПСУД информирует водителя автомобиля путем зажигания индикатора неисправностей на панели приборов.

2.3 *Адсорбер (22171-1164010) резервуар с активированным углем, который задерживает топливные испарения и выпускает в атмосферу только воздух.

2.4 *Клапан продувки адсорбера (21103-1164200-02) служит для удаления из адсорбера в двигатель топливных испарений при условии исключения существенного отклонения состава топливо-воздушной смеси от расчетного значения.

2.5 *Гравитационный клапан исключает вытекание топлива из бака в случае переворота автомобиля.

2.6 *Клапан давления (21214-1164080) поддерживает небольшое избыточное давление паров топлива в баке и регулирует их поступление в адсорбер.

3. Датчики КМПСУД

3.1 Датчик положения коленчатого вала - датчик частоты (23.3847 или 406.387060-01, РФ) индуктивного типа. Датчик работает в паре с диском синхронизации имеющим 60 зубьев, два из которых удалены. Просечка зубьев является фазовой отметкой положения коленчатого вала двигателя: начало 20-го зуба диска соответствует ВМТ первого или четвертого цилиндров двигателя (отсчет зубьев начинается после просечки по ходу вращения коленчатого вала). Датчик служит КМПСУД для синхронизации управления исполнительными механизмами с работой механизма газораспределения двигателя. Датчик установлен в передней части двигателя, справа, на фланце крышки шестерен распредвала. Номинальный зазор между торцом датчика и зубом диска синхронизации должен быть в пределах 0,51-2 мм.



3.2 Датчик положения распределительного вала датчик фазы (PG-3.1 0 232 103 006 BOSCH или 406.3847050-03 РФ) интегральный датчик на основе эффекта Холла (магниторезистивного эффекта) со встроенным усилителем и формирователем сигнала. Датчик работает в паре со штифтом-отметчиком распределительного вала: середина штифта-отметчика распредвала совпадает с серединой первого зуба диска синхронизации.



Датчик служит для определения фазы ВМТ (верхняя мертвая точка) первого цилиндра, то есть позволяет определить начало очередного цикла вращения двигателя. Датчик установлен в передней части двигателя, слева, на крышке шестерен распредвала. Номинальный зазор между торцом датчика и штифтом-отметчиком должен быть в пределах 0,7-1,5 мм.

3.3 Датчик температуры охлаждающей жидкости (234.3828000, РФ) резистивного типа служит для контроля за тепловым состоянием двигателя. Датчик установлен в корпусе насоса охлаждающей жидкости двигателя.



3.4 Датчик абсолютного давления со встроенным датчиком температуры воздуха (5WK96930-R) установлен в ресивере и предназначен для измерения давления в ресивере, которое меняется в зависимости от нагрузки, и одновременного определения температуры входящего в двигатель воздуха. Датчик состоит из диафрагмы и пьезоэлектрической цепи, изменяющей свое сопротивление пропорционально давлению в ресивере.



3.5 Датчик детонации (GT305 или 18.3855 РФ) пьезоэлектрического типа, применяется в системе управления углом опережения зажигания. Датчик служит для определения наличия детонации в цилиндрах двигателя и позволяет контроллеру корректировать угол опережения зажигания. Датчик установлен на специальной гайке, крепящей головку блока, справа, между вторым и третьим цилиндрами.



3.6 Датчик положения дроссельной заслонки (0 280 122 001 Bosch или НРК1-8 РФ) резистивного типа, установлен на корпусе дроссельного устройства. Подвижная часть датчика соединена с осью дроссельной заслонки. Датчик представляет собой потенциометр, выходное напряжение которого зависит от текущего углового положения дроссельной заслонки.



3.7* Датчик неровной дороги (28.3855 РФ) измеряет ускорения кузова автомобиля и служит для блокировки идентификации пропусков воспламенения топливовоздушной смеси в цилиндрах двигателя.

3.8* Датчик скорости автомобиля (02110-00-4021391-002 РФ) необходим для определения скорости движения автомобиля и определения режима работы двигателя.

3.9 *Датчики кислорода №1 (25.368889 Delphi) со встроенным электрическим подогревателем установлен в выпускной системе до каталитического нейтрализатора и служит для определения наличия кислорода в отработавших газах.

4. Исполнительные механизмы топливной системы

Исполнительные механизмы топливной системы на всех режимах обеспечивают двигателю подачу топлива в необходимом для нормальной работы количестве.

4.1 Электромагнитные бензиновые форсунки (ZMZ9261

Deka 1D Siemens) предназначены для дозирования и тонкого распыления топлива. Форсунки представляют собой прецизионный гидравлический клапан с приводом от быстродействующего электромагнита. Количество впрыскиваемого топлива зависит от длительности импульса тока, определяемой контроллером автоматически для каждого режима работы двигателя.



4.2* Регулятор давления топлива (редукционный клапан) служит для поддержания постоянного давления перед форсунками и встроен в модуль погружного электробензонасоса.

4.3* Фильтр тонкой очистки топлива - предназначен для улавливания механических примесей размером крупнее 25-30мкм, которые могут привести к нарушению работы форсунок.

4.4* Модуль погружного электробензонасоса (515.1139-10) предназначен для подачи топлива из топливного бака к двигателю, создания и поддержания рабочего давления (4 кгс/см²) в топливной магистрали и обеспечения контроля уровня топлива в топливном баке автомобиля. Укомплектован электробензонасосом производства ЗАО «СОАТЭ» и встроенным регулятором давления. Установлен в топливном баке автомобиля.

5. Исполнительные механизмы системы зажигания

Система зажигания бесконтактная с низковольтным распределением импульсов по катушкам зажигания. Исполнительные механизмы системы зажигания служат для выработки высокого напряжения, необходимого для воспламенения горючей смеси, и передачи его по цилиндрам.

5.1 Катушка зажигания (3032.3705 РФ) обеспечивает подачу высокого напряжения одновременно к свечам двух цилиндров, поршни которых находятся вблизи ВМТ. Одна из катушек подает напряжение к первому и четвертому цилиндру, другая - ко второму и третьему. При этом в одном из цилиндров каждой пары будет конец такта сжатия, в другом - конец такта выпуска. Зажигание смеси произойдет в том цилиндре, где осуществляется такт сжатия.



5.2 Свеча зажигания (LR15YC Brisk, Чехия или A17ДВРМ, РФ). Калильное число не менее 17, длина резьбовой части 19 мм, ввертной частью (19 мм) и помехоподавляющий резистор. Зазор между электродами $0,7 \pm 0,15$ мм.

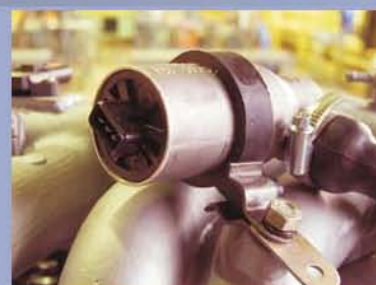


5.3 Жгут высоковольтных проводов с распределенным по длине сопротивлением и наконечниками, имеющими дополнительные встроенные резисторы.



6. Вспомогательные исполнительные механизмы КМПСУД

6.1 Регулятор холостого хода (РХХ-60, РФ) установлен на ресивере приемной трубы и служит для управления частотой вращения коленчатого вала в режиме холостого хода.



6.2* Главное реле контроллера и реле топливного насоса включают контроллер и топливный насос.

6.3* Индикатор неисправностей расположен на панели приборов автомобиля и сообщает о неисправностях, возникших при работе КМПСУД.

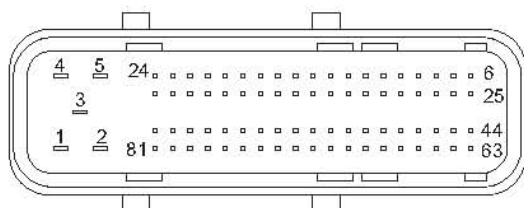
7. Контроллер КМПСУД

Контроллер (57.3763 М10.3, Россия) преобразует и обрабатывает информацию, поступающую от датчиков. В соответствии с реализованным алгоритмом управления он формирует сигналы управления исполнительными механизмами, а также информационные и диагностические сигналы, запоминает коды неисправностей. Контроллер поддерживает диагностический канал обмена данными со специальной диагностической аппаратурой.

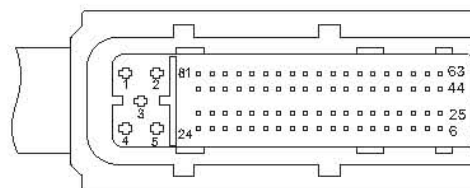


Примечание: * - компоненты установлены на автомобиле.

Вид на разъём со стороны контроллера



Вид на разъём со стороны жгута



**Назначение выводов контроллера М10.3
автомобиля «Газель» с двигателем УМЗ-4216.10**

1	-----		42	ДНДор	Датчик неровной дороги
2	КЗ-2	Сигнал зажигания катушка 3-2	43	----	
3	GND	Массовый провод зажигания	44	+12ГР	Питание от главного реле
4	----		45	+12ДФ	Питание датчика фаз
5	КЗ-1	Сигнал зажигания катушка 1-4	46	КЛПА	Клапан продувки адсорбера
6	Ф2	Форсунка 2-цилиндр	47	Ф4	Форсунка 4-цилиндр
7	Ф3	Форсунка 3-цилиндр	48	НДК1	Нагреватель ДК1
8	СТАХ	Сигнал на тахометр	49	----	
9	----		50	PXX-B	Регулятор XX2
10	----		51	KGND	Общий контроллера
11	----		52	----	
12	(30)	Аккумуляторная батарея (+АБ)	53	KGND	Общий контроллера и датчика фаз
13	(15)	Клемма 15 замка зажигания	54	----	
14	РГЛ	Главное реле	55	ДК2	Датчик кислорода 2
15	ДПКВ+	Датчик положения коленвала (+)	56	ДАД	Датчик абсолютного давления
16	ДПДЗ	Датчик положения дроссельной заслонки	57	----	
17	GNA1	Общий ДПДЗ, ДАД, ДНДор и ДТВозд	58	----	
18	ДК1	Датчик кислорода 1	59	ДСА	Датчик скорости автомобиля
19	ДД	Датчик детонации	60	----	
20	GNDДД	Общий ДД	61	PGND	Общий выходных сигналов
21	----		62	----	
23	----		64	----	
24	----		65	----	
22	----		63	+12ГР	Питание от главного реле
25	----		66	----	
26	----		67	----	
27	Ф1	Форсунка 1-цилиндр	68	PВН	Реле вентилятора
28	НДК2	Нагреватель ДК2	69	----	
29	PXX-A	Регулятор XX 1	70	PТН	Реле топливного насоса
30	----		71	Kline	Вход-выход К-линия
31	ЛД	Лампа диагностики	72	----	
32	+5,1	Питание ДПДЗ и ДАД	73	----	
33	+5,2	Питание ДН	74	----	
34	ДПКВ-	Датчик положения коленВала (-)	75	----	
35	GN A3	Общий ДТОЖ и ДК2	76	----	
36	GN A2	Общий ДК1	77	----	
37	----		78	----	
38	----		79	ДПРВ	Датчик фаз
39	ДТОЖ	Датчик температуры ОЖ	80	PGND	Общий выходных сигналов
40	ДТВозд	Датчик температуры воздуха	81	----	
41	----				

Техническое обслуживание двигателя (ТО)

ТО-перечень операций необходимых для поддержания нормальной работоспособности двигателя в процессе эксплуатации.

Ресурс двигателя устанавливается заводом изготовителем в ТУ, и равен пробегу двигателя до капитального ремонта.

Существует несколько видов ТО:

ЕО-ежедневное техническое обслуживание (выполняется каждый раз перед выездом);

ТО-техническое обслуживание, выполняемое с периодичностью, и по перечню операций, указанному в сервисной книжке двигателя или автомобиля (для двигателей производства Ульяновского моторного завода периодичность проведения ТО составляет 10000+/-200км).

№ п/п	Содержание работы	Технические требования	Примечание, инструменты
ЕО			
1	Проверить: - уровень масла в картере двигателя	Уровень масла должен находиться между метками "О" и "П" стержневого указателя.	визуально
2	- уровень жидкости в системе охлаждения	Уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке на холодном двигателе при температуре 15-20 °С должен быть у метки МИН. или выше её на 3-5 см.	визуально
3	- герметичность системы питания, смазки и охлаждения	Подтекание топлива, масла и охлаждающей жидкости не допускается.	визуально
ТО			
1	Контрольно-диагностические работы:		
1.1	- проверить работу термостата, датчиков температуры охлаждающей жидкости и давления масла	- датчики должны работать согласовано с приборами	- визуально, при заведенном двигателе
1.2	- герметичность системы охладений, питания, смазки и вентиляции картера, состояния трубопроводов и шлангов	- подтекание топлива масла, охлаждающей жидкости, трещины на шлангах и трубках не допускаются	- визуально
1.3	- состояние контактов в разъемах эл.оборудования (КМПСУД)	- наличие окислов не допускается	- визуально
1.4	- провести диагностику КМПСУД и устранить обнаруженные неисправности	- все датчики, регуляторы, форсунки, свечи зажигания должны быть исправны	- диагностический прибор DST-2 или компьютерная программа «МОТОР-ТЕСТОР»
1.5	- проверить наличие посторонних стуков и шумов двигателя	- двигатель должен работать ровно, без резко выделяющихся шумов и стуков	- на слух или стетоскоп (К-69М ГАРО)

1.6	- состояние и натяжение ремней привода вентилятора и генератора	- трещины и надрывы не допускаются, прогиб ремня привода водяного насоса 8-10 мм., привода электромагнитной муфты 7-9 мм при усилии 4 кг	- визуально, - приспособление 8358 - 226
1.7	- проверить компрессию в цилиндрах	- компрессия менее 880 кПа (9,0 кгс/см.кв.) а также разница давления в цилиндрах более 98 кПа (1кгс/см.кв.) говорит о неисправности двигателя	- компресометр 179 ГАРО
1.8	- проверить работу генератора	- напряжение, выдаваемое генератором без нагрузки 13,4-14,8V	- измерительный прибор DM1000
2	Регламентные работы:		
2.1	- подтянуть крепление головки блока цилиндров (ГБЦ) и стоек оси коромысел	- при первом ТО и каждый раз после снятия и установки ГБЦ через 2000км пробега. Момент затяжки ГБЦ 88,3-89,2 (9,0- 9,4)Н·м. (кгс·м.)	- динамометрическая рукоятка
2.2	-отрегулировать зазоры между торцом клапана и носиком коромысла	-зазоры на выпускных клапанах 1-го и 4-го 0,3-0,35мм. На остальных 0,35-0,4мм	-набор щупов ключи 11 и14мм
2.3	-подтянуть крепление шкивов коленвала, генератора и вентилятора	-ослабленные винты и гайки подтянуть	-набор торцовых головок и рожковых ключей
2.4	- подтянуть крепление корпуса водяного насоса, корпуса термостата, крышки распред. шестерён, крышек толкателей, кронштейна генератора к блоку, картера сцепления	-ослабленные винты и гайки подтянуть	-набор торцовых головок и рожковых ключей
2.5	- подтянуть крепление стартера, генератора, масляного картера, впускной трубы, ресивера, выпускного коллектора, хомутов системы воздухоподачи и подогрева дроссельной заслонки	- ослабленные винты, гайки и хомуты	- набор торцовых головок, рожковых ключей и отвёрток
2.6	- подтянуть крепление электромагнитной муфты	- ослабленные винты подтянуть	- торцовая головка
2.7	- проверить состояние, очистить от нагара и отрегулировать зазор в свечах зажигания. При необходимости заменить	- зазор между центральным и боковым электродами 0,7-0,85мм	- свечной ключ, набор щупов

2.8	- очистить генератор и стартер от грязи, проверить состояние коллектора и щёток. Изношенные щётки заменить.	- щёточный узел должен быть чистым, высота щёток должна быть не менее 7мм	- ветошь, отвёртка, набор ключей
2.9	- прочистить контрольное отверстие в водяном насосе;	- течь не допускается	- металлический стержень (сеч.3мм)
2.10	- промыть систему охлаждения и заменить жидкость;	См. особенности ТО	- промывочная жидкость или вода, Тосол-A40M
2.11	- очистить и промыть детали системы вентиляции картера;	См. особенности ТО	- неэтилированный бензин, ветошь
2.12	- заменить масляный фильтр;	См. особенности ТО	
2.13	- заменить и довести до уровня масло в картере двигателя.	- через каждые 30000км. пробега замену масла производить с промывкой системы смазки.	- М-6з/12Г1 (или аналог), промывочное масло

Особенности технического обслуживания (ТО)

Уход за системой смазки заключается в проверке уровня, доливке, смене масла и промывке масляной системы. Надо учитывать, что при переходе с летних на зимние условия эксплуатации необходимо использовать марки масла с меньшим коэффициентом вязкости и наоборот. При замене масляных фильтров необходимо смазать прокладку и после касания прокладки масляного фильтра блока цилиндров завернуть фильтр на $\frac{3}{4}$ оборота. После замены масла и масляного фильтра рекомендуется прокрутить двигатель на 2-3 оборота при помощи рукоятки или при помощи стартера, предварительно отключив катушки зажигания. Затем необходимо запустить двигатель и, не развивая оборотов, дождаться, когда погаснет контрольная лампочка давления масла, дать поработать двигателю на холостых оборотах, заглушить и проверить отсутствие подтекания масла между прокладкой масляного фильтра и блока цилиндров.

При повышенном расходе масла (свыше 0,25 л на 100 км пробега) и отсутствии течи, проверьте исправность системы вентиляции картера и состояние уплотнительных колпачков, клапанов и цилиндро-поршневой группы.

Рекомендуется через две смены масла, при замене моторного масла на другую марку или другой фирмы промывать систему смазки двигателя. Для этого слить из картера горячего двигателя отработавшее масло, залить специальное моющее масло на 3-5 мм выше метки «О» на указателе уровня масла и дать двигателю поработать в течение 10 мин. Затем моющее масло слить, заменить масляный фильтр и залить свежее масло. В случае отсутствия моющего масла промывку можно производить чистым моторным маслом.

Предупреждение: Не допускается смешивание (доливка) моторных масел различных марок и масел различных фирм.

При проверке натяжения ремней вентилятора и водяного насоса необходимо приложить усилие 4 кг в середине ремня между шкивами генератора и водяного насоса, при этом величина прогиба ремня не должна превышать 8-10 мм (для двигателя УМЗ-4216 между шкивами вентилятора и натяжителя прогиб 7-9 мм)

При проверке компрессии в цилиндрах необходимо:

- прогреть двигатель;
- вывернуть свечи зажигания;
- отключить бензонасос;
- открыть дроссельную заслонку;
- вставить компрессометр в отверстие свечи;
- стартером провернуть коленвал до максимального показания прибора.

При регулировке клапанов двигателя необходимо совместить метку на шкиве коленвала с штифтом на крышке распредшестерен, затем вручную проверить наличие зазора между коромыслом и клапаном на 1-м цилиндре. При наличии зазора на обоих клапанах произвести регулировку по схеме:

- впускной и выпускной клапан 1-го цилиндра;
- впускной клапан 2-го цилиндра;
- выпускной клапан 3-го цилиндра;
- повернуть коленвал на 360°;
- впускной и выпускной клапан 4-го цилиндра;
- впускной клапан 3-го цилиндра;
- выпускной клапан 2-го цилиндра.

Если при первом совмещении метки и штифта отсутствуют зазоры между клапаном и коромыслом, то регулировку следует начинать с 4-го цилиндра.

Уход за системой охлаждения заключается в проверке уровня и замене охлаждающей жидкости. Замену охлаждающей жидкости производят через три года или 60 тыс.км пробега (какое действие наступит первым). При замене жидкости необходимо промыть систему охлаждения специальным раствором или водой.

Особенности эксплуатации двигателя в период обкатки

Во время обкатки нового двигателя или двигателя после капитального ремонта происходит приработка трущихся поверхностей, поэтому необходимо следить за температурным режимом, избегая перегрева, не допускать больших перегрузок и оборотов двигателя. Обкатку рекомендуется производить при $\frac{1}{2}$ от максимального числа оборотов и $\frac{1}{2}$ от максимальной нагрузки, избегая резких рывков. После 2 тыс.км пробега (+200 км) необходимо выполнить техническое обслуживание по первому талону Сервисной книжки.

Особенности первого ТО:

1. Подтягивание головки блока цилиндров производится на холодном двигателе.

2. Необходимо соблюдать очередность подтягивания гаек по схеме (см.порядок затяжки "Сборка двигателя" п.С28, стр.45)

Окончательная приработка деталей двигателя происходит после 5 тыс.км пробега.

Моменты затяжки резьбовых соединений автомобильного двигателя.

№ п/п	Наименование	Обозначение резьбы	Момент затяжки, кгс·м
1	Болт сальникодержателя	M6	0,45...1,0
2	Болт крепления крышки оси коромысел	M6	0,7...1,0
3	Болт крепления нажимного диска сцепления	M8	2,0 ... 3,0
4	Болт крепления упорного фланца распределительного вала	M8	1,8...2,5
5	Болт крепления масляного насоса	M8	1,8...2,5
6	Болт крепления картера сцепления нижняя часть	M8	1,1...2,5
7	Болт крепления усилителя к картеру сцепления верхняя часть	M8	1,8...2,5
8	Болт крепления крышки водяной рубашки	M8	1,8...2,5
9	Болт крепления демпфера со ступицей и шкивом	M8	1,8...2,5
10	Болт крепления шкива вентилятора	M8	1,8...2,5
11	Болт крепления крышки люка бензонасоса	M8	1,8...2,5
12	Болт для натяжения ремня генератора	M8	1,8...2,5
13	Болт кронштейна крепления двигателя	M10	4,0...5,6
14	Болт крепления маховика	M10	8,0 ... 9,0
15	Болт крепления кронштейна для подъёма двигателя	M10	4,0...5,6
16	Болт крепления усилителя к блоку	M10	4,0...5,6
17	Болт шаровой опоры	M10x1	2,4...3,6
18	Болт крепления шестерни распределительного вала	M12x1,25	4,0 ... 5,6
19	Винт крепления крышки люка картера сцепления		
20	Гайка болта кронштейна генератора	M6	0,45...1,0
21	Гайка шпильки крепления уплотнительной крышки коленчатого вала	M8x1	0,8...1,8
22	Гайка шпильки крепления крышки коробки толкателей	M8x1	0,8...1,8
23	Гайка шпильки крепления нагнетательной трубки к масляному насосу	M8x1	1,2...1,8
24	Гайка шпильки крепления нагнетательной трубки к блоку цилиндров	M8x1	1,2...1,8
25	Гайка шпильки крепления привода распределителя	M8x1	1,2...1,8
26	Гайка шпильки крепления крышки распределительных шестерен	M8x1	1,2...1,8
27	Гайка шпильки крепления масляного картера	M8x1	1,0 ... 1,2
28	Гайка шпильки крепления стойки оси коромысел	M8x1	1,2...1,8
29	Гайка шпильки крепления водяного насоса	M8x1	1,2...1,8
30	Гайка шпильки крепления регулятора разряжения	M8x1	1,2...1,8
31	Гайка шпильки крепления дроссельного устройства	M8x1	1,2...1,8
32	Гайка шпильки крепления планки генератора	M8x1	1,2...1,8
33	Гайка болта крепления крышки распределительных шестерен	M8	1,8...2,5
34	Гайка болта крепления крышки шатуна	M10	6,8... 7,5
35	Гайка болта крепления генератора	M10x1	4,0...5,6
36	Гайка шпильки крепления корпуса термостата	M10x1	2,4...3,
37	Гайка шпильки крепления стойки оси коромысел	M10x1	3,5... 4,0
38	Гайка шпильки крепления газопровода	M10x1	2,8... 3,2
39	Гайка шпильки крепления стартера	M12x1,25	4,4...6,2
40	Гайка шпильки крепления головки блока цилиндров	M12x1,25	8,5...9,5 10,0...11,0
41	Гайка шпильки шпильки крепления кронштейна генератора	M12x1,25	4,4... 6,2
42	Гайка шпильки крепления крышки коренных подшипников	M14x1,5	12,5 ...13,6
43	Свеча зажигания	M14x1,25	3,0 ... 3,5
44	Штуцер крепления масляного фильтра	M20x1,5	8,0 ... 9,0

* класс резьбового соединения по ОСТ 37.001.031-72

Разборка двигателя

Р1. Вывернуть пробку масляного картера и слить масло из двигателя, вынуть масляный щуп (Ключ S=24)



Р2. Отвернуть 2 болта крепления катушек зажигания с крышки коромысел, снять кронштейн с катушками зажигания в сборе (Ключ S=12)



Р3. Снять наконечники со свечей, вывернуть свечи из головки блока цилиндров (Ключ S=21)



Р4. Ослабить хомуты и снять все шланги и патрубки (Отвертка)



Р5. Отвернуть гайку и болт крепления кронштейна натяжителя и снять натяжитель вместе с ремнем (для УМЗ-4216) (Ключ S=13)



Р6. Отвернуть гайки крепления электромагнитной муфты и снять ее вместе с проставкой (для УМЗ-4216) (Ключ S=13)



Р7. Отвернуть болт крепления скобы планки генератора (Ключ S=12) и снять ремень, отсоединить установочную пластину генератора от водяного насоса (Ключ S=13)



Р8. Отвернуть гайки крепления генератора и снять генератор (ключ S=17, S=14)



Р9. Отвернуть гайки крепления стартера, снять стартер (Ключ S=19)



Р10. Отвернуть ФОМ (приспособление для снятия и установки ФОМ)



P11. Отвернуть болт крепления кронштейна ресивера (Ключ S=13)



P12. Отвернуть 4 гайки крепления ресивера, снять ресивер с прокладкой (Ключ S=13)



P13. Отвернуть гайки крепления топливопровода, снять его (Ключ S=13)



1.14. Отвернуть болты крепления клапана редукционного, снять его (Ключ шестигранный S=5)



P15. Отвернуть болты крепления форсунок, снять форсунки (Ключ шестигранный S=5)



P16. Отвернуть 6 болтов крепления крышки коромысел, снять крышку с прокладкой (Ключ S=10)



P17. Отвернуть гайки крепления крайних стоек оси коромысел (Ключ S=13)



P18. Отвернуть 4 гайки крепления оси коромысел, снять ось коромысел в сборе (Ключ S=17)



P19. Вынуть 8 штанг толкателей
Примечание: Для правильной сборки разобранного двигателя необходимо каждую штангу отметить номером соответствующего гнезда или разложить по тумбочке в соответствии с гнездами в блоке



P20. Отвернуть четыре болта крепления шкива водяного насоса и снять его (Ключ S=12)



P21. Отвернуть пять гаек крепления корпуса водяного насоса, и снять его вместе с прокладкой (Ключ S=13)



P22. Отвернуть четыре гайки крепления корпуса термостата и снять его вместе с прокладкой (Ключ S=14)



P23. Отвернуть гайки крепления впускной трубы и снять её (Ключ S=17)



P24. Отвернуть гайки крепления экрана и снять экран (Ключ S=13).

Отвернуть гайки крепления выпускного коллектора и снять его (Ключ S=17)



P25. Вывернуть из переходного штуцера блока цилиндров кран сливной и из головки блока цилиндров:

- штуцер отопителя (для УМЗ-4213.10-40)
- кран ВС-15 (для УМЗ-4213.10-50)
- пробку ½ (для УМЗ-4216.10)

P26. Отвернуть 10 гаек крепления головки блока цилиндров и снять головку блока с прокладкой (Ключ S=19)

Перевернуть двигатель на 180°



P27. Отвернуть 18 гаек крепления масляного картера и снять масляный картер (Ключ S=13, Отвертка)



P28. Отвернуть болты крепления картера сцепления (нижняя часть) и снять его (Ключ S=12, Отвертка)



P29. Вывернуть из переднего торца коленчатого вала храповик (для УМЗ-4213) или болт коленчатого вала вместе с шайбой (для УМЗ-4216) (Ключ S=36)



P30. Отвернуть 6 болтов крепления демпфера к ступице, снять демпфер и шкив (Ключ S=12)



Р31. Снять с коленчатого вала ступицу (Съемник 71-1978)



Р32. Открутить винты и снять датчики:

- положения коленчатого вала
- синхронизации (Отвёртка)



Р33. Отвернуть гайки и снять крышку распределительных шестерен (Ключ S=13)



Р34. Снять с коленчатого вала маслоотражательную шайбу



Р35. Отвернуть болт и снять с распределительного вала распределительную шестерню (Съемник 71-1978, Ключ S=14)



Р36. Выпрессовать призматическую шпонку ступицы шкива коленчатого вала и снять распределительную шестерню с коленчатого вала (Съемник 71-1978)



Р37. Снять упорные шайбы коленчатого вала



Р38. Открутить болты крепления корзины сцепления и снять корзину вместе с ведомым диском (Ключ S=12)



Р39. Открутить болты крепления маховика и снять маховик (Ключ S=17)



Р40. Выпрессовать подшипник коленчатого вала (Съемник 71-1769)



Р41. Отвернуть две гайки крепления трубки к блоку и 2 гайки крепления масляного насоса к 4-й крышке коренных подшипников, снять масляный насос с нагнетательной трубкой (Ключ S=13, Ключ S=12)



Р42. Отвернуть гайки крепления шатунных крышек коленчатого вала (Ключ S=15)



Р43. Снять с болтов 4 шатунные крышки вместе с вкладышами. При снятии крышек постучать по бокам крышек медным молотком (Молоток)



Р44. Вынуть поршни с шатунами в сборе, вынуть вкладыши и насадить на шатунные болты соответствующие шатунные крышки



Р45. Отвернуть 10 гаек крепления коренных подшипников (Ключ S=22)



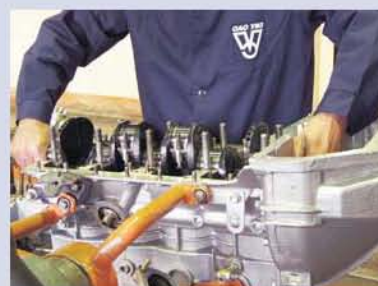
Р46. Отвернуть 2 гайки крепления крышки сальникодержателя. Снять крышку (Ключ S=13)



Р47. Снять 5 крышек коренных подшипников вместе с вкладышами, пометив 2 и 3 крышку. При снятии крышек постучать по бокам крышек медным молотком (Молоток)



Р48. Вынуть коленчатый вал



Р49. Вынуть вкладыши из постелей коренных подшипников



Р50. Открутить 2 болта и снять фланец распредвала (Ключ S=12)



P51. Отвернуть 2 гайки и снять 2 крышки (толкателей и КМО) с прокладками (Ключ S=13)



P52. Отвернуть 2 гайки крепления привода масляного насоса (Ключ S=13)



P53. Вынуть привод масляного насоса



P54. Вынуть распредвал, предварительно утопив толкатели (Съемник 71-1978)



P55. Вынуть из направляющих гнезд толкатели.

Примечание: Для правильной сборки разобранного двигателя необходимо каждый толкатель отметить номером соответствующего гнезда или разложить по тумбочке в соответствии с гнездами в блоке.



P56. Вывернуть:

- аварийный датчик;
- датчик давления масла;
- штуцер крепления масляных датчиков



P57. Вывернуть все шпильки (Шпильковерт)



P58. Очистить блок от остатков прокладок и обезжирить

После этой операции остается один пустой блок.

Процесс разборки двигателя закончен



Разборка отдельных узлов двигателя:

Разборка термостата:

- открутить гайки крепления крышки корпуса термостата (Ключ S=13)
- вынуть элемент термостата
- очистить места разъёма от остатков прокладки

Разборка водяного насоса:

- Вывернуть датчики из корпуса (1)
- Отвернуть болт и снять заднюю крышку водяного насоса (2)
- Снять крыльчатку (3) и ступицу (4) (Съёмник 71-1769)
- Выпрессовать вал с подшипниками (5)



Разборка головки блока цилиндров:

Вывернуть все шпильки (Шпильковерт)



Отвернуть 4 болта и снять крышку водяной рубашки вместе с прокладкой (Ключ S=13, Ключ S=12)



Рассухарить клапана, снять пружины и вынуть клапана, разложив входящие детали на столе в соответствующем порядке (Съёмник 73-2641)



Подсборка масляного насоса:



- Перед сборкой собираемые детали продуть сжатым воздухом и ось шестерни смазать маслом, применяемым для смазки двигателя.
- В корпус масляного насоса (1) вставить валик масляного насоса с шестерней (2) и шестерню (3), проверить легкость вращения шестерен, проворачивая за валик.
- Ввернуть два технологических штифта в резьбовые отверстия корпуса масляного насоса.
- В отверстие крышки масляного насоса (4) вставить пружину с редукционным клапаном (5) и застопорить пластиной.
- Надеть на штифты последовательно прокладку 451М-1011065(6), пластину масляного насоса (7), прокладку 451М-1011065(6), крышку масляного насоса подсобранную с пружиной и редукционным клапаном, две стопорные пластины (8).
- Наживить 2 болта крепления крышки масляного насоса.
- Вывернуть два технологических штифта и на их место ввернуть болты.
- Затянуть болты крепления крышки масляного насоса.
- Запрессовать втулку (9) на ведущий валик.
- Установить масляный насос на испытательный стенд и проверить на создаваемое давление. Давление должно быть при 250 об/мин не менее 1,7 кг/см, при 725 об/мин не менее 4,5-6,5 кг/см.
- Снять с испытательного стенда масляный насос и слить остатки масла
- Поставить сетку с корпусом (10), шайбу и закрепить болтом с моментом затяжки 1,2-1,8 кгсм (Ключ динамометрический).

Подборка поршня с шатуном:

- Производим подбор поршней к блоку цилиндров по меткам на блоке и на поршне в виде букв А, Б, В, Г, Д, при этом размер цилиндро-поршневой группы возрастает от А до Д.
- Производим подбор поршневых пальцев с поршнями по цветовым меткам нанесенным краской.
Цвет белый, зеленый, желтый, красный, при этом размерность деталей убывает.
+ -
- Метки на поршне могут быть цифровыми, при этом каждой цифре соответствует свой цвет (1-белый, 2-зеленый, 3-желтый, 4-красный).
- После того как подобран поршень и палец, подбираем по пальцу шатун. Палец должен входить в головку шатуна под давлением большого пальца руки и держаться под собственным весом в головке шатуна и не выпадать.



- Чтобы собрать поршень с шатуном необходимо нагреть поршень.
- После подогрева взять поршень передней частью к себе (надпись «ПЕРЕД»), вставить в него шатун так чтобы надпись «ПЕРЕД» и паз на шатуне находились с одной стороны. Запрессовать палец с помощью оправки.
- После того как поршень охладился, проверить вращение шатуна в пальце. Палец в бобышках поршня не должен вращаться.
- Установить стопорные кольца
- Установить поршневые кольца с помощью оправки или «вручную». Порядок и технология установки колец указан на заводской упаковке.
- В таком же порядке произвести подсоборку остальных поршней с шатунами.
- Закончив подсоборку всей поршневой группы, произвести взвешивание на контрольных весах. Разница в весе должна составлять не более 9 гр.



Подсборка оси коромысел:

- Взять коромысло клапана и вернуть в него регулировочный винт до конца резьбы, так чтобы его рабочая сфера была обращена в сторону втулки под ось коромысел.
- На регулировочный винт навернуть гайку
- Надеть на ось коромысел:



- а) шайбу пружинную
 - б) шайбу $\varnothing 23$
 - в) коромысло с винтом и гайкой
 - г) стойку оси коромысел четвертую
 - д) коромысло с винтом и гайкой
 - е) пружину распорную
 - ж) коромысло с винтом и гайкой
 - з) стойку оси коромысел
 - и) коромысло с винтом и гайкой
 - к) пружину распорную
- сжать распорные пружины
 - надеть последовательно
 - а) коромысло с винтом и гайкой
 - б) стойку оси коромысел

- в) коромысло с винтом и гайкой
 - г) шайбу $\varnothing 23$
 - д) шайбу пружинную
 - е) стойку оси коромысел
- в отверстие оси коромысел вставить шплинт и развести усики
 - перевернуть ось коромысел и одеть последовательно
 - а) шайбу $\varnothing 23$
 - б) шайбу пружинную
 - в) стойку оси коромысел первую
 - В отверстие оси коромысел вставить шплинт и развести усики

Подсборка ресивера:

- завернуть шпильки крепления кронштейна ресивера, шпильку крепления скоб держателей РХХ предварительно смазать резьбовую часть шпильки герметиком «Фиксатор 9» методом окунания на 2-3 нитки



- завернуть в ресивер штуцер угловой в отв. К1/8
- установить кронштейн троса акселератора (для УМЗ-4213), кронштейн жгута форсунок (для УМЗ-4216) и закрепить болтами с шайбами
- завернуть датчик температуры, предварительно смазав резьбовую часть герметиком «Фиксатор 9»
- в отв. 1/8 завернуть штуцер для крепления шланга вытяжной вентиляции масляного картера (Ключ S=12)



- надеть на шпильки крепления прокладку и дроссельное устройство и закрепить его гайками с шайбами (Ключ S=13)

- надеть шланг вытяжной вентиляции масляного картера на штуцер дроссельного устройства с хомутом и закрепить хомут (Отвертка)

- надеть на штуцер дроссельного устройства шланги соединительные с хомутами и закрепить хомуты (Отвертка)

- взять РХХ, надеть на него держатель

- одеть на РХХ шланги соединительные, закрепить хомутами и установить подсобранный РХХ на ресивер и закрепить его с гайкой и шайбой (Отвертка, Ключ S=13)

Установить на ресивер датчик абсолютного давления (5WK96930-R) и датчик положения дроссельной заслонки (0 280 122001 Bosch или НРК1-8 РФ)



Сборка двигателя

С1. Ввернуть в блок цилиндров все шпильки. Резьбовую часть шпилек, входящих в водяную рубашку покрыть герметиком «Трибопласт 9» (Шпильковерт М8)



С2. Ввернуть:

- штуцер крепления масляных датчиков
- аварийный датчик



- датчик давления масла

С3. Смазать толкатели клапана маслом и подобрать их к направляющим отверстиям. Подобранный толкатель должен свободно перемещаться и проворачиваться в направляющем отверстии от руки (Масло, применяемое



для смазки двигателя)

С4. Смазать маслом опорные шейки распредвала (Масло, применяемое для смазки двигателя)



С5. Подсобрать распредвал:

- взять кольцо распорное и надеть на хвостовик вала распределительного фаской к первой опоре
- запрессовать шпонку в паз хвостовика вала распределительного (Молоток)
- взять фланец упорный, смазать маслом и надеть на хвостовик вала распределительного



- Установить шестерню на хвостовик вала распределительного. После установки шестерни упорный фланец должен свободно проворачиваться.
 - Подсобрать болт с шайбами, наживить и завернуть его ключом в 2 этапа: первый раз по резьбе до упора, второй раз протянув динамометрическим ключом с моментом 4,0...5,6 кг/см
 - Смазать маслом шейки распределительного вала.
- Установить подсобранный распределительный вал в отверстие в блоке.

С6. Установить упорный фланец распредвала так, чтобы отверстия его совпадали с отверстиями в блоке, и закрепить болтами с шайбами (Ключ S=12). Проверить легкость вращения распределительного вала от руки, повернув его на 1,5-2 оборота.



С7. Подсборка коленчатого вала с маховиком и сцеплением

- Взять подшипник переднего конца ведущего вала КПП, заложить в него 10 гр смазки ЦИАТИМ 201 и запрессовать его в гнездо фланца коленчатого вала до упора.
- Нанести на Ø80 фланца коленчатого вала смазку ЦИАТИМ 201
- Надеть сальник коленчатого вала на фланец коленчатого вала
- Установить маховик на задний конец коленчатого вала
- Уложить шайбу болтов крепления маховика
- Закрепить маховик к коленчатому валу болтами. Затянуть болты крепления маховика в два приёма.

Первый раз по резьбе до упора (Ключ S=17). Второй раз, протянув динамометрическим ключом с моментом 8...9 кг/см (Ключ тарированный 8545-4005/9)

- Взять ведомый диск, надеть его на центрирующую оправку и установить его так, чтобы выступ на диске был направлен к корзине сцепления (Оправка)
- Установить корзину сцепления и закрепить его болтами с шайбами в 2 приёма. Первый раз по резьбе до упора. Второй раз, протянув динамометрическим ключом с моментом 2...3 кг/см (Ключ тарированный 8545-4005/1).



Если при сборке происходит замена коленвала, маховика или корзины сцепления, необходимо произвести балансировку (см. раздел "балансировка").

- С8. Взять коленчатый вал в сборе, надеть заднюю шайбу упорного подшипника на первую коренную щеку алюминиевой стороной к щеке вала (прорезями под масло к коленчатому валу).
- установить переднюю упорную шайбу стальной поверхностью к блоку
 - надеть на передний конец коленчатого вала упорную стальную шайбу фаской к блоку и запрессовать в паз коленчатого вала шпонку



С9. Взять вкладыши коренных подшипников, протереть технической салфеткой и вложить их в постели блока и в крышки коренных подшипников



С10. Смазать маслом вкладыши подшипников (Масло, применяемое для смазки двигателя)



С11. Уложить коленчатый вал в постели коренных подшипников и установить коренные крышки в соответствующем порядке, совместив упорные шайбы коленвала с пазами и штифтами на крышке и блоке



С12. Затянуть гайки крепления коренных крышек в два приёма.

Первый раз по резьбе до упора. Второй раз протянув динамометрическим ключом по порядку **10 6 2 4 8** с моментом 12,5...13,6 кг/см **9 5 1 3 7**

Проверить легкость вращения коленчатого вала провернув его приспособлением не менее чем на 180° так, чтобы 1 и 4-ая шатунные шейки были в НМТ



С13. Нанести Автогермесил в виде жгута на плоскость разъема крышки уплотнительной заднего коренного подшипника (толщина жгута должна быть ≈ 3 мм) и надеть ее на шпильки крепления



С14. Завернуть гайки крепления уплотнительной крышки в 2 приёма.

Первый раз по резьбе до упора. Второй раз динамометрическим ключом с $M_{кр} 1,2 \dots 1,8 \text{ кг/см}$



С15. Надеть распределительную шестерню на передний конец коленчатого вала, совместить метку на шестерне коленчатого вала с риской на шестерне распределительного вала



С16. Провернуть в зацепленном состоянии шестерню распределительную коленчатого вала до совмещения шпоночного паза со шпонкой и напрессовать шестерню на посадочный диаметр коленчатого вала (Молоток, Оправка для запрессовки шестерни)



С17. На передний конец коленчатого вала надеть маслоотражательную шайбу, надеть на шпильки прокладку и крышку распределительных шестерен



С18. На передний конец коленчатого вала надеть центрирующую оправку и закрепить крышку распределительных шестерен болтами и гайками с шайбами (Оправка 55-1265, Ключ S=13)



С19. Установить ступицу коленчатого вала и призматическую шпонку (Молоток, Оправка)



С20. Взять демпфер, надеть на передний конец коленчатого вала и совместить отверстия демпфера с отверстиями ступицы коленвала



С21. Взять шкив коленвала и закрепить вместе с демпфером к ступице болтами с шайбами (Ключ S=12)



С22. Завернуть в передний торец коленчатого вала храповик (для УМЗ-4213) или болт коленвала (для УМЗ-4216) до упора (Ключ S=36)

Перевернуть двигатель на 180°



С23. Взять поршни, подобранные с шатунами (см. подборка поршня с шатуном), развести компрессионные кольца на 180° и масло-съемные кольца на 45° относительно оси поршневого пальца со стороны надписи на поршне "ПЕРЕД"



C24. Установить шатунные вкладыши в шатуны и смазать их маслом



C25. Установить 1-ые и 4-ые шатунные шейки коленчатого вала в НМТ

Протереть зеркала гильз технической салфеткой.

Смазать маслом зеркала гильз цилиндров, поршневые кольца.

Протереть технической салфеткой шатунные шейки коленчатого вала.

Вставить подсобранные поршни в соответствующие группе цилиндры так, чтобы надпись "ПЕРЕД" на поршне была обращена к передней плоскости двигателя (Оправка 4190-4111)



C26. Взять прокладку и надеть на шпильки крепления головки цилиндров (Обратить внимание на совмещение масляного канала в блоке цилиндров с отверстием в прокладке)



C27. Взять подсобранную головку блока цилиндров и установить её на шпильки



C28. На пятую шпильку с правой стороны двигателя надеть скобу для подъема двигателя. Надеть на шпильки шайбы и наживить гайки. На 1 и 3 шпильки наживить втулки датчика детонации. Затянуть гайки крепления головки цилиндров в два приёма. Первый раз по резьбе до упора. Второй раз протянув динамометрическим ключом по порядку **10 6 2 4 8** с моментом 10...11 кг/см **9 5 1 3 7**



С29. Взять коллектор с прокладкой и надеть на шпильки крепления коллектора. Завернуть гайки крепления коллектора (Ключ S=17). Надеть на шпильки трубу впускную. Перед установкой



трубы нанести на поверхность впускных каналов слой «Автогермеси́ла». Завернуть гайки с шайбами крепления впускной трубы (Ключ S=17). Установить экран коллектора и затянуть гайками с шайбами (Ключ S=13).

С30. Установить штанги толкателей в отверстия головки цилиндров



С31. Взять ось коромысел в сборе и установить на шпильки. Регулировочные винты должны установиться сферической частью на сферу наконечников штанг



С32. Затянуть гайки крепления оси коромысел в два приёма. Первый раз по резьбе до упора (Ключ S=17). Второй раз протянув динамометрическим ключом с моментом 3,5...4,0 кг/см. Завернуть 2 гайки крайних стоек оси коромысел (Ключ S=13)



С33. Взять свечи, наживить в отверстия свечных окон головки цилиндров. Завернуть свечи первый раз по резьбе до упора (Ключ S=21). Второй раз - протянув динамометрическим ключом с моментом 3,0...3,5 кг/см



С34. Установить и закрепить гайками крышки коробки толкателей и КМО с прокладками (Ключ S=13)



С35. Установить привод масляного насоса, прокладку крышки привода масляного насоса, крышку привода масляного насоса и закрепить гайками с шайбами



С36. Взять корпус термостата, ввернуть датчики и штуцер угловой. Резьбовую часть покрыть герметиком. Установить корпус термостата с прокладкой на шпильки и затянуть гайками с шайбами (Ключ S=14)



С37. Установить водяной насос с прокладкой на шпильки. На нижнюю шпильку установить скобу. На шпильку корпуса термостата установить планку генератора и затянуть гайкой с шайбой. Затянуть водяной насос гайками с шайбами (Ключ S=13). Установить шкив вентилятора на ступицу водяного насоса и завернуть болты (Ключ S=12)



С38. Установить датчик синхронизации и датчик положения коленчатого вала и затянуть винтами (Отвертка)



С39. Установить на место натяжитель и электромагнитную муфту и закрепить гайками с шайбами (для УМЗ-4216) (Ключ S=13)

С40. Взять стартер, установить на шпильки и завернуть гайками с шайбами (Ключ S=19).



С41. Установить генератор на кронштейн и закрепить болтами с шайбами и гайками (по 2 гайки на болт) (Ключ S=14, S=17)



С42. Надеть ремень привода водяного насоса и привода электромагнитной муфты (для УМЗ-4216). Натянуть ремни и проверить натяжение между шкивами (при усилии 4 кг прогиб ремня привода водяного насоса 8-10мм и ремня привода электромагнитной муфты 7-9мм (Приспособление 8358-226).



С43. Подсобрать топливопровод, установить на шпильки и закрепить гайками с шайбами (Ключ S=13)
При установке смазать резиновые кольца маслом (масло, применяемое для смазки двигателя)



С44. Взять подсобранный ресивер и установить на шпильки. Взять шайбы, надеть на шпильки, надеть скобу на шпильку, наживить и окончательно завернуть гайки крепления ресивера ключом (Ключ S=13)

Перевернуть двигатель на 180°



С45. Установить вкладыши в шатунные крышки и смазать маслом (Масло, применяемое для смазки двигателя)



С46. Установить на шатунные болты соответствующие шатунные крышки (паз на шатуне и на крышке с одной стороны) и смазать шатунные болты с наживленными гайками герметиком «Трибопласт 9»



С47. Завернуть шатунные крышки в 2 приёма. Первый раз по резьбе до упора (Ключ S=15). Второй раз протянуть динамометрическим ключом с моментом 6,8...7,5 кг/см.



С48. Взять масляный насос. Положить на шпильки масляного насоса прокладку, затем установить и закрепить гайками с шайбами нагнетательную трубку (Ключ S=13)
Надеть прокладку на шпильки крепления нагнетательной трубки к блоку, надеть на шпильки трубку подсобранную с маслонасосом.
Установить масляный насос так чтобы в паз валика зашел хвостовик привода и закрепить его болтами с шайбами (Ключ S=12).
Закрепить к блоку нагнетательную трубку гайками с шайбами (Ключ S=13).
Проверить легкость вращения валика маслонасоса.



С49. Взять масляный картер и вставить в гнезда масляного картера переднюю и заднюю прокладки так, чтобы концы их выступали за плоскость разъема на одинаковую величину



С50. Положить на шпильки крепления масляного картера две прокладки масляного картера и смазать концы прокладок клеем герметиком «Автогермесил»



С51. Установить на шпильки крепления масляного картера картер масляный в сборе с прокладками и закрепить гайками с шайбами (Ключ S=13)



С52. Уложить прокладку на плоскость картера сцепления и установить картер сцепления (нижняя часть) и привернуть его болтами с шайбами (Ключ S=12)

Перевернуть двигатель на 180°



С53. Произвести регулировку клапанов автомобильного двигателя:

- установить поршень первого цилиндра в ВМТ такта сжатия, при этом метка на демпфере коленчатого вала должна совместиться с установочной меткой на крышке распределительных шестерен.
- установить зазор щупом 0,35 мм между коромыслами и 1,2,4,6 клапанами и затянуть контргайки регулировочных винтов.



- Провернуть коленчатый вал на 360° , совместить метки, т.е. установить поршень четвертого цилиндра в положение ВМТ такта сжатия.
- Произвести регулировку зазоров между 3,5,7,8 клапанами и коромыслами щупом 0,35 мм и затянуть контргайки регулировочных винтов.

С54. Смазать ось коромысел маслом, применяемым для смазки двигателя, установить крышку коромысел на двигатель и закрепить болтами с шайбами (Ключ S=10)



С55. Установить кронштейн, подобранный с катушками зажигания на крышку коромысел таким образом, чтобы скоба крепления соединительной трубки вентиляции картера была обращена к маслосливной крышке, а скоба крепления шланга сливного топливопровода в противоположную сторону и закрепить его болтами с шайбами пружинными и шайбами амортизатора (Ключ S=12).

Присоединить высоковольтные провода к выходам катушек зажигания и к свечам зажигания.



С56. Установить на места все шланги и патрубки и затянуть хомутами (Отвертка)



С57. Завернуть пробку в масляный картер (Ключ S=24)
Установить ФОМ, маслощуп и залить масло.



Двигатель собран и готов к горячей обкатке на испытательном стенде.

Обкатка двигателя после ремонта

Предупреждение: Долговечность отрегулированного и отремонтированного двигателя в значительной мере зависит от его обкатки и режима работы на автомобиле на протяжении первых 2000 км пробега.

Обкатка вновь отремонтированного двигателя проводится в соответствии с Руководством по эксплуатации автомобиля, на котором установлен двигатель.

На стенде рекомендуется обкатать двигатель в следующем режиме:

1. Холодная обкатка при частоте вращения коленчатого вала 1200-1500 мин⁻¹ в течение 15 минут.

2. Горячая обкатка:

при 1000 мин⁻¹ 1 час

при 1500 мин⁻¹ 1 час

при 2000 мин⁻¹ 30 мин

при 2500 мин⁻¹ 15 мин

Давление масла в системе смазки двигателя поддерживайте не ниже 2,5 кгс/см², а его температуру на входе в двигатель не менее плюс 50°C.

Температура воды на выходе из двигателя должна быть плюс 70-85°C, а на входе не менее плюс 50°C.

Затем отрегулируйте и проверьте двигатель при частоте вращения до 3000 мин⁻¹.

Если отсутствует стенд для обкатки двигателя, то после установки двигателя на автомобиль и заправки его охлаждающей жидкостью и маслом необходимо провести горячую обкатку в течение 30-40 мин. Для этого:

1. Дать поработать на холостых оборотах 10-15 мин. Следите за давлением масла и температурой охлаждающей жидкости по штатным указателям на щитке приборов автомобиля. Кран масляного радиатора должен быть закрыт;

2. По истечении указанного времени переведите двигатель на режим 1800-2000 мин⁻¹.

Давление масла на указанном режиме после прогрева двигателя (температура охлаждающей жидкости 70-80°C) должно быть не менее 300 кПа (3 кгс/см²). Дайте поработать двигателю при указанной частоте 10-15 мин;

3. Увеличьте частоту вращения до 2500-3000 мин⁻¹, поддерживайте указанный режим работы также 10-15 мин.

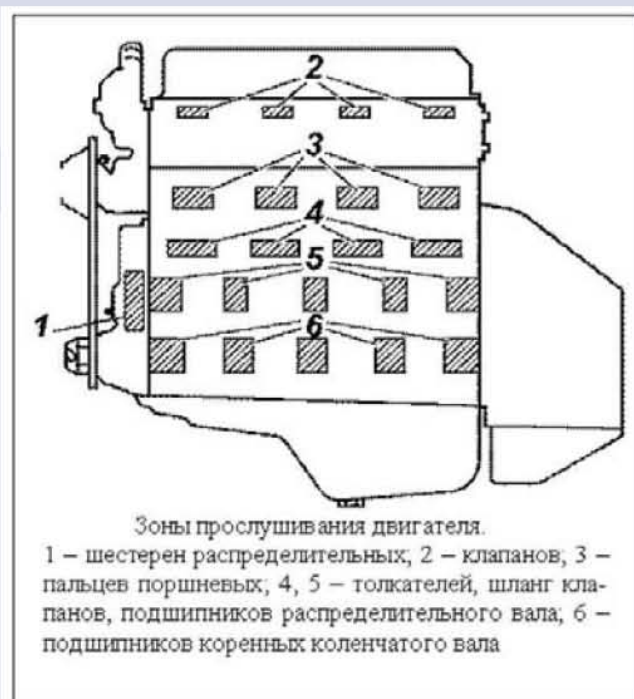
Во время обкатки необходимо проверить работу двигателя на шумы.

Проверка шумности работы двигателя

Проверка осуществляется стетоскопом модели К-69М ГАРО на прогревом двигателе при различной частоте вращения коленчатого вала.

Прослушивание начните с распределительного механизма на малой и средней частоте вращения коленчатого вала: клапанов при 750-1000 мин⁻¹, толкателей при 1000-1500 мин⁻¹, распределительных шестерен при 1000-2000 мин⁻¹.

Стуки клапанов ясно прослушиваются со стороны головки, над местами расположения клапанов, стуки толкателей и шеек распределительного





вала - со стороны расположения распределительного механизма, на уровне оси распределительного вала; стуки распределительных шестерен - со стороны крышки. Кривошипно-шатунный механизм (поршни и коренные подшипники) прослушивайте при резком изменении частоты вращения коленчатого вала двигателя в пределах 750-2500 мин⁻¹.

Наиболее ясно стуки подшипников прослушиваются на стенках картера с правой стороны на уровне распределительного вала, стуки поршней и поршневых пальцев - на стенках рубашки охлаждения против соответствующих цилиндров.

Стуки коренных подшипников - глухие, а стуки шатунных подшипников и поршневых пальцев - более резкие и звонкие. Стуки поршней резкие, дребезжащие. Они могут прослушиваться на всех режимах работы двигателя.

Стуки поршней, поршневых пальцев, коренных и шатунных подшипников, клапанов и толкателей на не прогретом двигателе свидетельствуют о неисправности двигателя.

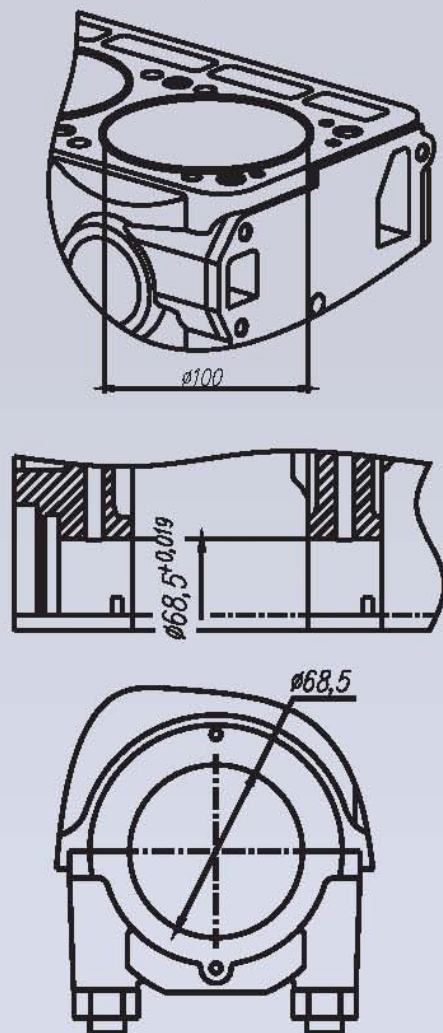
Повышенный стук клапанов и толкателей, сливающийся в общий шум двигателя при увеличении частоты вращения коленчатого вала, или периодический стук клапанов, появляющийся и исчезающий при резком изменении частоты вращения коленчатого вала, а также незначительный стук поршней на не прогретом двигателе не являются признаками неисправности двигателя. Допустим также незначительный шум высокого тона от работы распределительных шестерен и шестерен масляного насоса.

Инструмент и принадлежности для ремонта и технического обслуживания двигателя

Обознач-е	Наименование
71-1978	Приспособление для снятия и напрессовки ступицы шкива коленчатого вала и распределительных шестерен
71-1769	Приспособление для выпрессовки подшипника первичного вала коробки передач из коленчатого вала, крыльчатки насоса системы охлаждения и ступицы шкива вентилятора
73-2641	Съемник клапанов
55-1265	Оправка для центрирования крышки распределительных шестерен с
55-1187	Оправка для центрирования ведомого диска при установке сцепления
4190-4111	Приспособление для сжатия поршневых колец и установки поршня в цилиндр

Места контроля, предельные размеры и способы устранения дефектов

1. Блок цилиндров



Наименование дефекта
Способ устранения дефекта

1.1. Увеличение некруглости и нецилиндричности гильз блока цилиндров до 0,08 - 0,1 мм.

Ремонтировать. Хонинговать диаметры цилиндров под ремонтный размер $\varnothing 100,1 + 0,084 / + 0,024$ мм

1.1.1. Износ диаметров гильз блока цилиндров более чем на 0,1 мм.

Ремонтировать. Расточить и хонинговать диаметры цилиндров под ремонтный размер $\varnothing 100,5 + 0,084 / + 0,024$ мм

1.2. Несоосность опор для коленчатого вала относительно оси коленчатого вала более 0,15 мм.

Браковать блок цилиндров.

1.3. Повреждение резьбовых отверстий в виде забоин или срыва резьбы менее двух ниток.

Ремонтировать. Прогнать резьбу метчиком номинального размера.

1.4. Износ или срыв резьбы резьбовых отверстий более двух ниток.

Ремонтировать.

- Нарезать резьбу увеличенного ремонтного размера.

- Установка резьбовых ввертышей с последующим нарезанием в них резьбы номинального размера или установкой резьбовых спиральных вставок.

1.5. Износ диаметров опор под вкладыши коренных подшипников более $68,5^{+0,019}$ мм.

Браковать. Замер диаметров опор под вкладыши коренных подшипников производить на блоке цилиндров, собранном с соответствующими крышками коренных подшипников.

1.6. Пробоины на стенках цилиндров, трещины на верхней плоскости блока и на ребрах, поддерживающих коренные подшипники, пробоины на водяной рубашке и картере.

Браковать.

1.7. Износ опор распределительного вала в блоке 0,75 мм.

Ремонтировать.

- Расточить отверстия в блоке под втулки.

55,5^{+0,18}

54,5^{+0,18}

53,5^{+0,18}

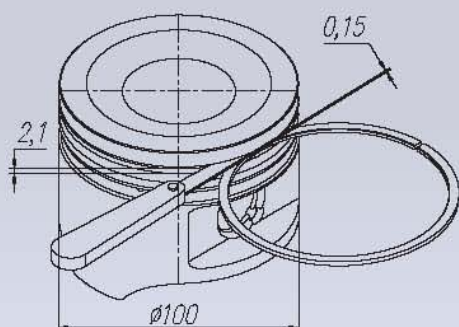
52,5^{+0,18}

51,5^{+0,18}

- Запрессовать в блок втулки распределительного вала.

- Расточить втулки, уменьшая диаметр каждой последующей втулки, начиная с 52 мм, на 1 мм. Расточку вести с допуском $+0,05 / + 0,02$ мм

2. Поршень



2.1. Износ диаметров поршней менее 99,9 мм.

Ремонтировать. Установить поршни одного из ремонтных размеров: промежуточного ремонтного размера

100,1 \pm 0,048/+0,012 мм; первого ремонтного размера

100,5 \pm 0,048/+0,012 мм.

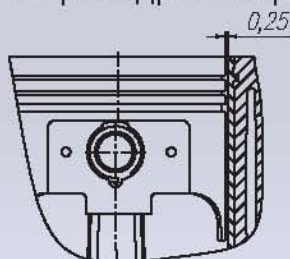
2.2. Износ ширины канавки под компрессионное кольцо более 2,1 мм.

Браковать поршень.

2.3. Зазор по высоте между канавкой и кольцом более 0,15 мм.

Браковать поршень.

3. Гильза Цилиндров - поршень

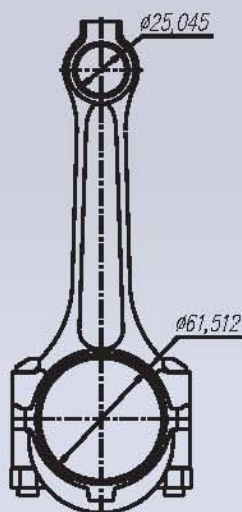


3.1. Зазор между поршнем и цилиндром более 0,30 мм.

Ремонтировать.

Произвести подбор поршня к цилиндру, выдерживая зазор от 0,024 до 0,048 мм между цилиндром и поршнем.

4. Шатун



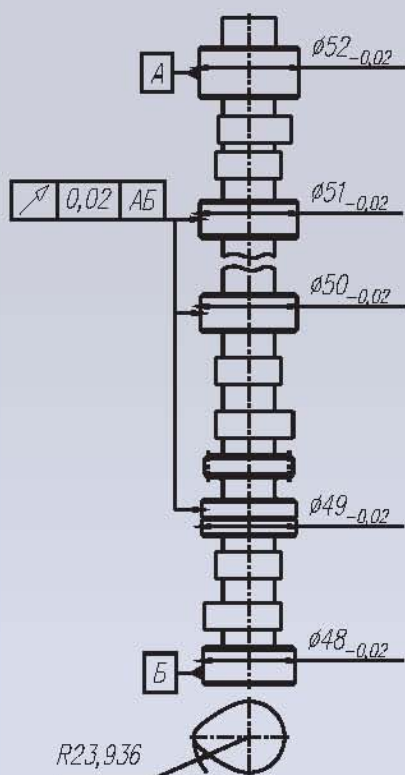
4.1. Износ диаметра кривошипной головки шатуна более 61,512 мм.

Ремонтировать. Остатить головку шатуна и крышки. Расточить головку совместно с крышкой шатуна в номинальный размер.

4.2. Износ диаметра поршневой головки шатуна более 25,045 мм.

Ремонтировать. Заменить втулку поршневой головки шатуна ремонтной втулкой, запрессовать в шатун. Расточить в номинальный размер.

5. Вал распределительный



5.1. Наличие трещин любого характера и расположения.

Браковать.

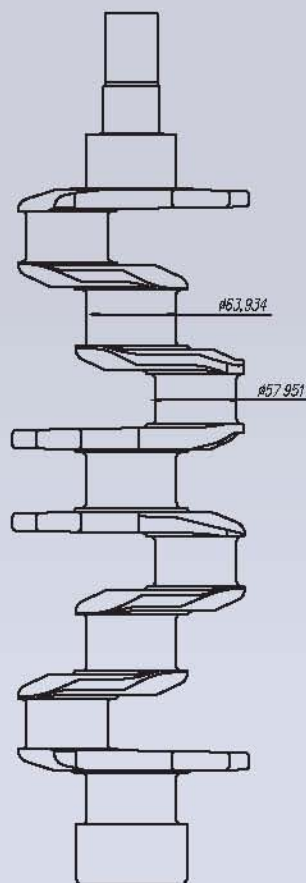
5.2. Износ кулачков распределительного вала по высоте более чем на 0,5 мм.

Распределительный вал заменить на новый.

5.3. Задиры и глубокие раковины на поверхности опорных шеек и кулачков распределительного вала.

Браковать.

6. Коленчатый вал



6.1. Трещины любого характера и расположения.

Браковать.

6.2. Повреждения резьбы или срыв резьбы в отверстиях не более двух ниток.

Ремонтировать. Прогнать резьбу метчиком до номинального размера.

6.3. Износ или срыв резьбы в отверстиях более двух ниток.

а) в отверстиях под болты крепления маховика;

Ремонтировать установкой резьбовых спиральных вставок.

б) в отверстиях под пробки, в отверстиях под храповик.

Ремонтировать нарезанием ремонтной резьбы.

6.4. Износ диаметра коренных шеек менее 63,934 мм.

Ремонтировать.

Шлифовать коренные шейки под один из ремонтных размеров:

первый ремонтный $\varnothing 63,75-0,013$ мм;

второй ремонтный $\varnothing 63,50-0,013$ мм;

третий ремонтный $\varnothing 63,25-0,013$ мм;

четвертый ремонтный $\varnothing 63,00-0,013$ мм;

пятый ремонтный $\varnothing 62,75-0,013$ мм;

шестой ремонтный $\varnothing 63,50-0,013$ мм.

6.5. Износ диаметра шатунных шеек менее 57,951 мм.

Ремонтировать.

Шлифовать шатунные шейки под один из ремонтных размеров:

первый ремонтный $\varnothing 57,75-0,013$ мм;

второй ремонтный $\varnothing 57,50-0,013$ мм;

третий ремонтный $\varnothing 57,25-0,013$ мм;

четвертый ремонтный $\varnothing 57,00-0,013$ мм;

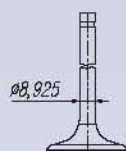
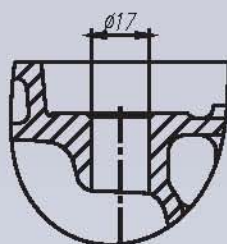
пятый ремонтный $\varnothing 56,75-0,013$ мм;

шестой ремонтный $\varnothing 56,50-0,013$ мм.

6.6. Биение коренных шеек более 0,02мм.

Браковать.

7. Головка блока цилиндров, клапанный механизм



7.1. Наличие пробоин, прогара и трещина стенках камеры сгорания и разрушение перемычек между гнездами.

Браковать головку блока цилиндров

7.2. Износ или срыв резьбы более двух ниток.

Ремонтировать.

- Нарезание резьбы увеличенного ремонтного размера.

- Постановка резьбовых ввертышей с последующим нарезанием в них резьбы номинального размера.

7.3. Ослабление посадки втулки клапанов в головке блока цилиндров

Ремонтировать. Установить втулки клапанов одного из ремонтных размеров:

первый ремонтный $\varnothing 17+0,007/+0,04$ мм;

второй ремонтный $\varnothing 17,2+0,007/+0,04$ мм;

7.4. Коробление тарелки клапана и прогорание клапана и седла клапана.

Ремонтировать.

- Седло шлифовать.

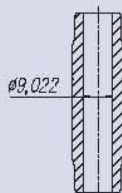
- Клапан заменить на новый.

7.5. Износ диаметра стержня клапана менее 8,925мм.

Ремонтировать.

- Хромировать стержень клапана до $\varnothing 9,1$ мм

- Шлифовать стержень клапана в номинальный размер $\varnothing 9-0,075$ мм.



7.6. Разница между диаметром втулки запрессованной в головку блока цилиндров, и диаметром стержня клапана должна быть не более 0,25 мм.

Ремонтировать.

- Клапан и втулку заменить новыми.
- Фаски седел шлифовать, центрируя по отверстию во втулке, выдерживая размеры, указанные на рисунке, обеспечивая concentricity фаски на седле клапана с отверстием во втулке в пределах 0,025мм.

7.7. Износ диаметров отверстий направляющих втулок более 9,022мм.

Ремонтировать.

- Выпрессовать направляющие втулки.
- Запрессовать новые ремонтные втулки в головку блока цилиндров (см. дефект 6.3).

Развернуть отверстия втулок до $\varnothing 9+0,022$ мм.

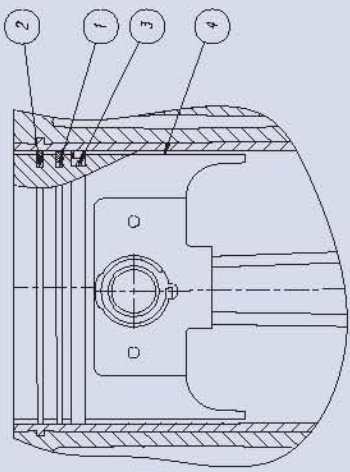
Подшипники качения, применяемые в узлах двигателя

Место установки подшипника	Обозначите подшипника	Тип подшипника	Кол. на двигатель	Монтажные размеры, мм		
				d	D	B
Насос системы охлаждения	6-5HP17124EC30 или 5HP17124EP6Q6	Шарико-роликовый радиальный	1	19/17	38	55
Направляющий конец ведущего вала КПП	60203A	Шариковый радиальный однорядный с защитной шайбой	1	17	40	12
Натяжитель ремня привода электромагнитной муфты (для УМЗ-4216)			2			

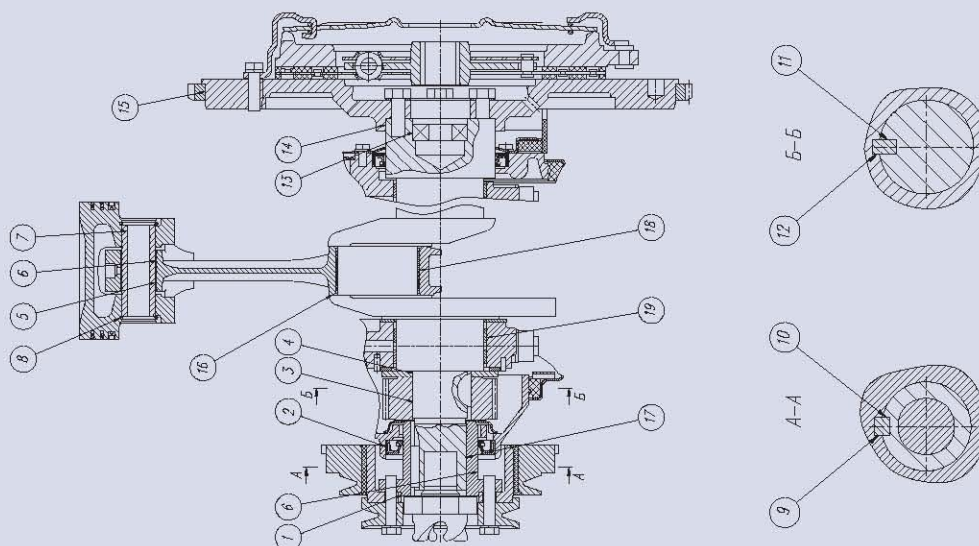
Манжеты и сальники двигателя

Наименование	Обозначите	Кол.	Размеры, мм		
			D	D вала	H
Манжета передняя коленчатого вала	52-04-1005034	1	80	54,4	10
Сальник насоса системы охлаждения двигателя	2101-1307013	1	36,6	17,5	20,3
Манжета коленчатого вала задняя	2108-1005160	1	100	80	10

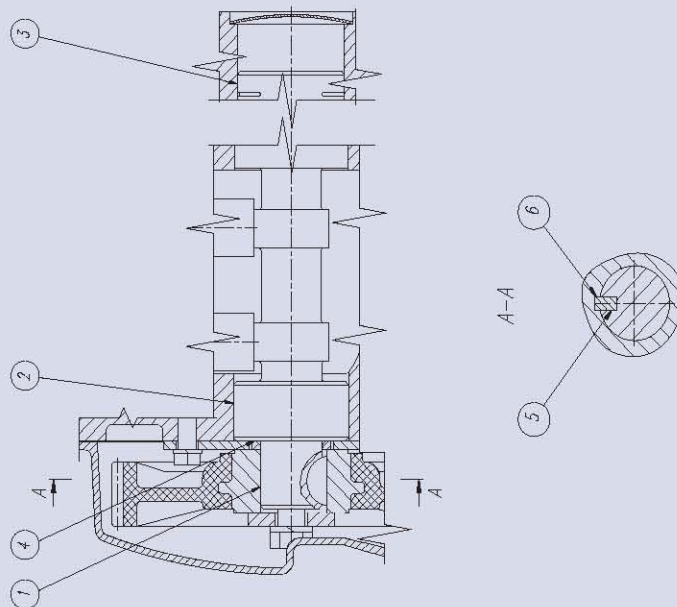
Размеры сопрягаемых деталей Двигателя

№	Сопряженные детали	Размер, мм		Посадка, мм	
		Отверстие	Вал		
1	Поршень (канавка) - нижнее компрессионное кольцо	2,0 ^{+0,070} _{+0,050}	2,0 ^{-0,012}	Зазор 0,082 0,050	
2	Поршень (канавка) - верхнее компрессионное кольцо	2,0 ^{+0,070} _{+0,050}	2,0 ^{-0,012}	Зазор 0,082 0,050	
3	Поршень (канавка) - масло-съемное кольцо чугунное	5 ^{+0,055} _{+0,035}	-0,010 -0,030	Зазор 0,085 0,045	
4	Гильза цилиндра - юбка поршня, диаметр	Группа А			
		Ø100 ^{+0,036} _{+0,024}	Ø100 ^{-0,012}		Зазор 0,048 0,024
		Группа Б			Зазор 0,048 0,024
		Ø100 ^{+0,048} _{+0,036}	Ø100 ^{+0,012}		
		Группа В			Зазор 0,048 0,024
		Ø100 ^{+0,060} _{+0,048}	Ø100 ^{+0,024} _{+0,012}		
		Группа Г			Зазор 0,048 0,024
		Ø100 ^{+0,072} _{+0,060}	Ø100 ^{+0,036} _{+0,024}		
		Группа Д			Зазор 0,048 0,024
		Ø100 ^{+0,084} _{+0,072}	Ø100 ^{+0,048} _{+0,036}		
1	Шкив коленчатого вала - ступица шкива, диаметр	57 ^{+0,060}	57 ^{-0,060}	Зазор 0,12	
2	Крышка распределительных шестерен - сальник в сборе, диаметр	Ø81,5 ^{+0,06}	Ø81,5 ^{+0,35} _{+0,20}	Натяг 0,35 0,14	
3	Шестерня коленчатого вала - коленчатый вал, диаметр	Ø40 ^{+0,027}	Ø40 ^{+0,025} _{+0,009}	Зазор 0,018 Натяг 0,025	
4	Упорная шайба - коленчатый вал, диаметр	Ø40 ^{+0,250} _{+0,080}	Ø40 ^{+0,025} _{+0,009}	Зазор 0,241 0,055	
5	Втулка шатуна - поршневой палец (разбиваются на 4 группы, маркировка - краской), диаметр	Белая		То же	
		Ø25 ^{+0,0070} _{+0,0045}	Ø25 ^{-0,0025}		Зазор 0,0095 0,0045
		Зеленая			То же
		Ø25 ^{+0,0045} _{+0,0020}	Ø25 ^{-0,0025} _{-0,0050}		
		Желтая			То же
Ø25 ^{+0,0020} _{-0,0005}	Ø25 ^{-0,0050} _{-0,0075}				
Красная		То же			
Ø25 ^{+0,0020} _{-0,0005}	Ø25 ^{-0,0050} _{-0,0075}				

		$\begin{matrix} \text{Ø}25^{+0,0005} \\ -0,0030 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}25^{-0,0075} \\ -0,0100 \end{matrix}$	То же
6	Верхняя головка шатуна - втулка шатуна, диаметр	$\begin{matrix} \text{Ø}26,25^{+0,045} \\ -0,100 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}26,27^{+0,145} \\ -0,100 \end{matrix}$	Натяг $\begin{matrix} 0,145 \\ 0,055 \end{matrix}$
7	Поршень - поршневой палец (разбиваются на 4 группы), диаметр	I		
		$\begin{matrix} \text{Ø}25^{-0,0025} \\ -0,0025 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}25^{-0,0025} \\ -0,0025 \end{matrix}$	Зазор 0,0025 Натяг 0,0025
		II		
		$\begin{matrix} \text{Ø}25^{-0,0025} \\ -0,0050 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}25^{-0,0025} \\ -0,0050 \end{matrix}$	То же
8	Поршень - стопорное кольцо	III		
		$\begin{matrix} \text{Ø}25^{-0,0050} \\ -0,0075 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}25^{-0,0050} \\ -0,0075 \end{matrix}$	То же
		IV		
		$\begin{matrix} \text{Ø}25^{-0,0075} \\ -0,0100 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}25^{-0,0075} \\ -0,0100 \end{matrix}$	То же
9	Ступица шкива коленчатого вала - шпонка ступицы	$\begin{matrix} 2,2^{+0,12} \\ -0,010 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 2 \pm 0,03 \end{matrix}$	Зазор $\begin{matrix} 0,35 \\ 0,17 \end{matrix}$
10	Коленчатый вал - шпонка ступицы	$\begin{matrix} 8^{+0,110} \\ +0,080 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 8^{+0,05} \end{matrix}$	Зазор $\begin{matrix} 0,110 \\ 0,030 \end{matrix}$
11	Коленчатый вал - шпонка шестерни коленчатого вала	$\begin{matrix} 8^{+0,006} \\ -0,016 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 8^{+0,05} \end{matrix}$	Зазор 0,006 Натяг 0,066
12	Шестерня распределительного вала - шпонка шестерни	$\begin{matrix} 6^{-0,010} \\ -0,055 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 6^{-0,030} \end{matrix}$	Зазор 0,020 Натяг 0,055
13	Коленчатый вал - подшипник первичного вала коробки передач, диаметр	$\begin{matrix} 5^{+0,065} \\ +0,015 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 5^{-0,030} \end{matrix}$	Зазор $\begin{matrix} 0,095 \\ 0,015 \end{matrix}$
14	Маховик - коленчатый вал, диаметр	$\begin{matrix} \text{Ø}40^{-0,012} \\ -0,028 \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}40^{-0,011} \end{matrix}$	Натяг $\begin{matrix} 0,028 \\ 0,001 \end{matrix}$
15	Зубчатый венец - маховик, диаметр	$\begin{matrix} \text{Ø}80,02^{+0,030} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}80^{-0,010} \\ -0,029 \end{matrix}$	Зазор $\begin{matrix} 0,079 \\ 0,030 \end{matrix}$
16	Коленчатый вал - шатун (осевой размер)	$\begin{matrix} \text{Ø}34,5^{+0,15} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}34,5^{+0,64} \\ +0,54 \end{matrix}$	Натяг $\begin{matrix} 0,64 \\ 0,39 \end{matrix}$
17	Ступица шкива - коленчатый вал, диаметр	$\begin{matrix} 36^{+0,1} \end{matrix}$	$\begin{matrix} 36^{-0,15} \\ -0,22 \end{matrix}$	Зазор $\begin{matrix} 0,32 \\ 0,15 \end{matrix}$
18	Шатун, вкладыш - коленчатый вал	$\begin{matrix} \text{Ø}38,05^{+0,027} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}38^{+0,020} \\ +0,003 \end{matrix}$	Зазор $\begin{matrix} 0,074 \\ 0,048 \end{matrix}$
19	Блок, коренные вкладыши - коленчатый вал	$\begin{matrix} \text{Ø}61,5^{+0,012} \\ -2(1,75^{-0,012} \\ -0,019) \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}58^{-0,013} \end{matrix}$	Зазор $\begin{matrix} 0,010 \\ 0,049 \end{matrix}$
		$\begin{matrix} \text{Ø}68,5^{+0,019} \\ -2(2,25^{-0,017} \\ -0,024) \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{Ø}64^{-0,013} \end{matrix}$	Зазор $\begin{matrix} 0,020 \\ 0,066 \end{matrix}$

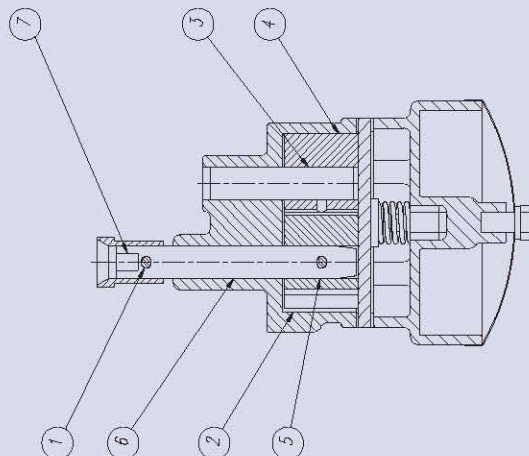
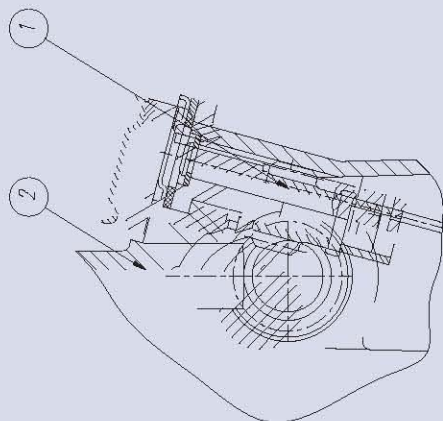


1	Распределительная шестерня - распределительный вал, диа- метр	$\varnothing 28$ $^{+0,023}_{+0,008}$	$\varnothing 28$ $^{+0,023}_{+0,008}$	Зазор 0,015 Натяг 0,023
2	Блок цилиндров - 1 опора рас- пределительного вала, диаметр	$\varnothing 52$ $^{+0,050}_{+0,025}$	$\varnothing 52$ $^{-0,020}$	Зазор $^{0,070}_{0,025}$
	Блок цилиндров - 2 опора рас- пределительного вала, диаметр	$\varnothing 51$ $^{+0,050}_{+0,025}$	$\varnothing 51$ $^{-0,020}$	То же
	Блок цилиндров - 3 опора рас- пределительного вала, диаметр	$\varnothing 50$ $^{+0,050}_{+0,025}$	$\varnothing 50$ $^{-0,020}$	То же
	Блок цилиндров - 4 опора рас- пределительного вала, диаметр	$\varnothing 49$ $^{+0,050}_{+0,025}$	$\varnothing 49$ $^{-0,020}$	То же
	Блок цилиндров - 5 опора рас- пределительного вала, диаметр	$\varnothing 48$ $^{+0,050}_{+0,025}$	$\varnothing 48$ $^{-0,020}$	То же
3	Распределительный вал (рас- порная втулка) - упорный фла- нец	4,1 $^{+0,05}$	4 $^{-0,05}$	Зазор $^{0,20}_{0,10}$
4	Распределительный вал - шпонка распределительной шестерни	5 $^{-0,010}_{-0,055}$	5 $^{-0,030}$	Зазор 0,020 Натяг 0,055
5	Распределительная шестерня - шпонка распределительной шестерни	5 $^{+0,065}_{+0,015}$	5 $^{-0,030}$	Зазор $^{0,095}_{0,015}$



1	Втулка - ось коромысел, диаметр	$\varnothing 22^{+0,020}_{+0,007}$	$\varnothing 22^{-0,014}$	Зазор $0,034$ $0,007$	
2	Головка блока цилиндров - втулка клапана, диаметр	$\varnothing 16,98^{+0,035}$	$\varnothing 17^{+0,066}_{+0,047}$	Натяг $0,086$ $0,032$	
3	Втулка клапана - впускной клапан, диаметр	$\varnothing 9 \pm 0,022$	$\varnothing 9^{-0,050}_{-0,075}$	Зазор $0,097$ $0,050$	
	Втулка клапана - выпускной клапан, диаметр	$\varnothing 9 \pm 0,022$	$\varnothing 9^{-0,075}_{-0,095}$	Зазор $0,117$ $0,075$	
	Головка блока цилиндров - седло впускного клапана, диаметр	$\varnothing 49^{+0,027}$	$\varnothing 49^{+0,125}_{+0,100}$	Натяг $0,125$ $0,073$	
4	Головка блока цилиндров - седло выпускного клапана, диаметр	$\varnothing 42^{+0,027}$	$\varnothing 42^{+0,125}_{+0,100}$	Натяг $0,125$ $0,073$	
1	Корпус насоса системы охлаждения - подшипник насоса, диаметр	$\varnothing 38^{+0,008}_{-0,017}$	$\varnothing 38^{-0,009}$	Зазор 0,017 Натяг 0,017	
2	Ступица шкива вентилятора - вал подшипника насоса, диаметр	$\varnothing 17^{-0,050}_{-0,077}$	$\varnothing 17^{-0,018}$	Натяг $0,077$ $0,042$	
3	Ступица крыльчатки насоса - вал подшипника насоса, диаметр	$\varnothing 16^{-0,033}_{-0,060}$	$\varnothing 16^{-0,018}$	Натяг $0,060$ $0,015$	

1	Шестерня привода распределителя - валик привода, диаметр	$\varnothing 13$ $+0,002$ $-0,025$	$\varnothing 13$ $-0,011$	Зазор 0,013 Натяг 0,025
2	Блок цилиндров - толкатель (разбивается на 2 группы, маркировка - клеймением цифрами 1 и 2), диаметр	$\varnothing 25$ $+0,023$ $+0,011$	1 $\varnothing 25$ $-0,008$ $-0,015$	Зазор 0,038 0,019
		$\varnothing 25$ $+0,011$	2 $\varnothing 25$ $-0,015$ $-0,022$	Зазор 0,033 0,015
3	Блок цилиндров - корпус привода распределителя, диаметр	$\varnothing 29$ $+0,023$	$\varnothing 29$ $-0,020$ $-0,053$	Зазор 0,086 0,020
1	Втулка и вал масляного насоса в сборе - штифт, диаметр	$\varnothing 4 \pm 0,037$	$\varnothing 4$ $-0,048$	Зазор 0,085 Натяг 0,037
2	Корпус масляного насоса - шестерня (радиальный зазор), диаметр	$\varnothing 40$ $+0,119$ $+0,080$	$\varnothing 40$ $-0,025$ $-0,075$	Зазор 0,194 0,055
3	Ведомая шестерня масляного насоса - ось шестерни, диаметр	$\varnothing 13$ $-0,022$ $-0,048$	$\varnothing 13$ $-0,064$ $-0,082$	Зазор 0,060 0,016
4	Корпус масляного насоса - ось ведомой шестерни, диаметр	$\varnothing 13$ $-0,098$ $-0,116$	$\varnothing 13$ $-0,064$ $-0,082$	Натяг 0,034 0,016
5	Ведущая шестерня масляного насоса - валик, диаметр	$\varnothing 13$ $-0,022$ $-0,048$	$\varnothing 13$ $-0,012$	Натяг 0,048 0,010
6	Корпус масляного насоса - валик, диаметр	$\varnothing 13$ $-0,043$ $-0,016$	$\varnothing 13$ $-0,012$	Зазор 0,055 0,016
7	Валик масляного насоса (паз) - пластина привода	4 $+0,090$	4 $-0,070$ $-0,185$	Зазор 0,275 0,070



Балансировка деталей двигателя

На Ульяновском Моторном заводе производят балансировку отдельно:

- ведомого диска сцепления
- корзины сцепления в сборе
- маховика с венцом в сборе
- коленчатого вала

После под сборки коленвала производят балансировку всего узла в сборе

Балансировка коленчатого вала в сборе

1. Установить коленчатый вал на балансировочный станок. Балансировать коленчатый вал динамически.
2. Максимально допустимый дисбаланс 35г/см. При балансировке сверлить отверстие $\varnothing 12$ в маховике на $R158 \pm 0,5$. Расстояние между центрами отверстий 14 мм min. Глубина отверстий 12 мм max.
3. Балансировку производить только при наличии первоначального дисбаланса max 100г/см.
4. При большей величине узел раскомплектовать и провести повторную проверку сбалансированности отдельно по деталям



Балансировка демпфера

1. Балансировать демпфер высверливанием металла $\varnothing 11$ мм на $\varnothing 142$ глубиной не более 15 мм, выдерживая расстояние между отверстиями не менее 3 мм.
2. Допустимый дисбаланс не более 8 г/см



Меры предосторожности:

На станциях технического обслуживания при ремонте двигателя и замене одной из деталей (коленвал, маховик или сцепление) необходимо произвести балансировку всего узла в сборе.

Диагностическая информация

Контроллер имеет встроенную систему бортовой диагностики, позволяющую выявить неполадки в работе КМПСУД. Посредством индикатора неисправностей контроллер предупреждает водителя о возникновении сбоев в работе. Индикатор неисправностей – лампа со стандартным символом неисправности двигателя оранжевого цвета, которая установлена на приборной панели в зоне видимости водителя. Лампа неисправности может работать в следующих режимах:

Режим	Описание	Примечание
Горит в течение 1 сек после включения ключа зажигания, затем гаснет	Индикация работоспособности лампы диагностики	При обнаружении неисправностей не Гаснет
Погашена	Нет обнаруженных неисправностей в системе	Могут быть неподтвержденные неисправности
Горит постоянно при работающем или остановленном двигателе	Обнаружены подтвержденные неисправности в системе	
Мигает с частотой ~1.0Гц при работающем двигателе	Обнаружены неисправности, опасные для элементов системы, например значительное количество пропусков воспламенения	

Контроллер сохраняет в своей памяти информацию о неисправностях, ведущих к повышенным выбросам вредных веществ в атмосферу. Сведения об ошибках в работе КМПСУД и времени их возникновения можно считать из памяти контроллера с помощью диагностического оборудования – тестера Аскан 10 с соответствующим программным обеспечением. Тестер подключается посредством стандартизированного 16-контактного разъёма. Список диагностируемых неисправностей и их кодировка в соответствии с классификацией по стандарту OBD-II представлены в таблице.

Таблица кодов неисправностей

1	Некорректный сигнал с датчика давления воздуха	P0105
2	Низкий уровень сигнала с датчика давления воздуха	P0107
3	Высокий уровень сигнала с датчика давления воздуха	P0108
4	Низкий уровень сигнала с датчика температуры воздуха	P0112
5	Высокий уровень сигнала с датчика температуры воздуха	P0113
6	Некорректный сигнал с датчика температуры охлаждающей жидкости	P0115
7	Низкий уровень сигнала с датчика температуры охлаждающей жидкости	P0117
8	Высокий уровень сигнала с датчика температуры охлаждающей жидкости	P0118
9	Низкий уровень сигнала с датчика положения дроссельной заслонки	P0122
10	Высокий уровень сигнала с датчика положения дроссельной заслонки	P0123
11	Нет активности датчика кислорода №1	P0130
12	Низкий уровень сигнала с датчика кислорода №1	P0131
13	Высокий уровень сигнала с датчика кислорода №1	P0132



14	Датчик кислорода №1 - медленный отклик на изменение состава смеси	P0133
15	Обрыв цепи нагревателя датчика кислорода №1	
16	Замыкание цепи нагревателя датчика кислорода №1 на "минус"	P0135
17	Замыкание цепи нагревателя датчика кислорода №1 на "плюс"	
18	Низкий уровень сигнала с датчика кислорода №2	P0137
19	Высокий уровень сигнала с датчика кислорода №2	P0138
20	Датчик кислорода №2 - медленный отклик на изменение состава смеси	P0139
21	Обрыв цепи нагревателя датчика кислорода №2	
22	Замыкание цепи нагревателя датчика кислорода №2 на "минус"	P0141
23	Замыкание цепи нагревателя датчика кислорода №2 на "плюс"	
24	Обрыв цепи управления форсунки 1 цилиндра	
25	Замыкание цепи управления форсунки 1 цилиндра на "минус"	P0201
26	Замыкание цепи управления форсунки 1 цилиндра на "плюс"	
27	Обрыв цепи управления форсунки 2 цилиндра	
28	Замыкание цепи управления форсунки 2 цилиндра на "минус"	P0202
29	Замыкание цепи управления форсунки 2 цилиндра на "плюс"	
30	Обрыв цепи управления форсунки 3 цилиндра	
31	Замыкание цепи управления форсунки 3 цилиндра на "минус"	P0203
32	Замыкание цепи управления форсунки 3 цилиндра на "плюс"	
33	Обрыв цепи управления форсунки 4 цилиндра	
34	Замыкание цепи управления форсунки 4 цилиндра на "минус"	P0204
35	Замыкание цепи управления форсунки 4 цилиндра на "плюс"	
36	Температура двигателя выше предельно допустимой (перегрев)	P0217
37	Обороты двигателя выше предельно допустимых	P0219
38	Обрыв цепи управления топливного реле	
39	Замыкание цепи управления топливного реле на "минус"	P0230
40	Замыкание цепи управления топливного реле на "плюс"	
41	Пропуски воспламенения в 1 цилиндре	P0301
42	Пропуски воспламенения в 2 цилиндре	P0302
43	Пропуски воспламенения в 3 цилиндре	P0303
44	Пропуски воспламенения в 4 цилиндре	P0304
45	Низкий уровень сигнала с датчика детонации	P0327
46	Обрыв цепи датчика положения коленчатого вала	P0335
47	Ошибка синхронизации датчика положения коленчатого вала	P0339
48	Ошибка синхронизации датчика фазы	P0341
49	Обрыв цепи управления катушкой зажигания 1-4 цилиндров	P0351
50	Обрыв цепи управления катушкой зажигания 2-3 цилиндров	P0352
51	Низкая эффективность нейтрализатора ОГ	P0420
52	Обрыв цепи управления клапана продувки адсорбера	
53	Замыкание цепи управления клапана продувки адсорбера на "минус"	P0443
54	Замыкание цепи управления клапана продувки адсорбера на "плюс"	
55	Обрыв цепи управления реле вентилятора охлаждения	
56	Замыкание цепи управления реле вентилятора охлаждения на "минус"	P0480
57	Замыкание цепи управления реле вентилятора охлаждения на "плюс"	
58	Обрыв цепи датчика скорости автомобиля	P0501
59	Неисправность регулятора холостого хода	P0505
60	Обрыв цепи управления регулятора холостого хода	

61	Замыкание цепи управления регулятора холостого хода на "плюс"	
62	Низкое напряжение бортовой сети	P0562
63	Высокое напряжение бортовой сети	P0563
64	Неисправность теста внутреннего ОЗУ контроллера	P0603
65	Ошибка ПЗУ контроллера	P0605
66	Ошибка инициализации контроллера	P0606
67	Обрыв цепи лампы неисправностей	
68	Замыкание цепи лампы неисправностей на "минус"	P0650
69	Замыкание цепи лампы неисправностей на "плюс"	
70	Обрыв цепи сигнала тахометра	
71	Замыкание цепи сигнала тахометра на "минус"	P0654
72	Замыкание цепи сигнала тахометра на "плюс"	
73	Обрыв цепи управления главного реле	
74	Замыкание первичной цепи управления главного реле на "минус"	P1230
75	Замыкание первичной цепи управления главного реле на "плюс"	
76	Короткое замыкание катушки зажигания 1-4 цилиндров	P1351
77	Короткое замыкание катушки зажигания 2-3 цилиндров	P1352
78	Низкий уровень сигнала с датчика неровной дороги	P1606
79	Высокий уровень сигнала с датчика неровной дороги	P1607
80	Ошибка сброса контроллера	P1612

Меры предосторожности:

1. Перед запуском двигателя следует убедиться в надежности подключения аккумуляторной батареи.
2. При работающем двигателе не допускается отключение от бортовой сети аккумуляторной батареи.
3. Демонтаж и монтаж элементов КМПСУД следует производить только после отсоединения провода «минус» аккумуляторной батареи.
4. В случае зарядки от внешнего источника аккумуляторную батарею необходимо отсоединить от бортовой сети автомобиля.
5. Не допускается попадание воды на контактные разъёмы КМПСУД.

Диагностирование КМПСУД должен производить специалист, имеющий соответствующий уровень подготовки.



ОАО "Ульяновский моторный завод"
Технический консультант - главный конструктор ОАО "УМЗ" Березин Е.Б.
В подготовке материалов принимали участие:
Начальник конструкторского отдела Хасянов Н.И.
Начальник бюро электрооборудования и питания Уланов О.А.
Инженер-конструктор Гаранин Д.А.
Инженер-технолог Ключев В.В.
Начальник рекламно-выставочного отдела Неволлина О.В.
Техническую поддержку осуществлял Шитиков И.Ю.
Разборку и сборку двигателя производил Дубик А.А.
Фотограф Масагутов С.А.
Дизайнер Морозова О.Ю.

