ВСТУПЛЕНИЕ

Главная задача данного издания – обеспечение системы «разработчик-изготовитель-пользователь всех форм» технической информацией, которая позволяет каждому заинтересованному получить исчерпывающие ответы на все вопросы, связанные с обеспечением работоспособности дизельного двигателя ЗМЗ-514.10 и его модификаций на разных этапах эксплуатации.
В настоящее время идет усиленная конструкторско-технологическая работа по развитию модификаций дизельных двигателей ОАО «Заволжский моторный завод», повышению требований экологических норм. С 1 января 2008 г. завод производит двигатели только экологического класса 3*.
За обновленной информацией рекомендуем обращаться на сайт *www.zmz.ru*

Издание официальное.
Соответствует конструкторско-технологической документации на 12 августа 2008 г.

За новейшей информацией обращайтесь к дилерам ОАО «ЗМЗ».

Содержание

Технические данные двигателя и его систем	2-3
Устройство и конструкция двигателя. Поперечный разрез	4
Техническое обслуживание. Виды и содержание работ	5
Рекомендации по техническому обслуживанию	6-13
Сборка двигателя	14-43
Подсборка узлов и агрегатов	44-53
Привод распределительных валов	54
Схема системы охлаждения двигателя ЗМЗ-5143.10 на автомобиле УАЗ-315148 (Евро-3)	55
Схема соединений системы управления двигателя (Евро-3)	56
Размеры, допуски и посадки сопрягаемых деталей двигателя	57-59
Методика проверки и корректировки фаз газораспределения	60
Таблица идентификации возможных дефектов на двигателе с ТКР	61
Моменты затяжки основных резьбовых соединений	62
Оригинальные детали двигателя 5143.1000400-80 (Евро-3)	63

ОАО «СОЛЛЕРС»
Лбов А. А. – руководитель проекта – руководитель департамента продажи автокомпонентов – заместитель директора по продажам ОАО «СОЛЛЕРС»
Федотов В. В. – начальник отдела стимулирования продаж ОАО «СОЛЛЕРС»

ОАО «ЗАВОЛЖСКИЙ МОТОРНЫЙ ЗАВОД»
Консультанты:
Кокинов С. Ю. – ведущий инженер-конструктор УГК
Шишкин Н. К. – начальник отдела дизельных двигателей УГК
Панасенко С. В. – инженер-конструктор I категории УГК
Абрамов С. В. – ведущий инженер-технолог техбюро ЦМС, МСЦ-4
Сборку двигателя производили:
Кашин А. М., Привалов А. Б.

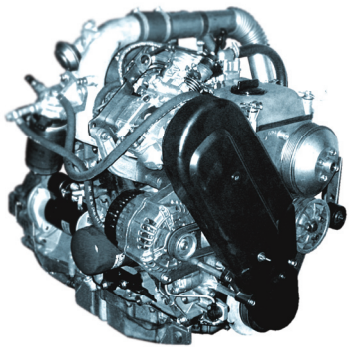
© РИФ «АВТОКОНСУЛЬТ»
Долинин А. И. – главный редактор
Дубровин И. Н. – дизайнер
Феднов В. С. – дизайнер
Матвеичев А. В. – дизайнер
8 910 791 6410, www.autoplakat.ru

Подписано к печати с готовых диапозитивов. 14.08.2008 г. Формат А4 .Тираж 1500 экз. Отпечатано в ОАО «Кострома»

* условное обозначение ЕВРО-3 — ЕВРО 3

Технические данные двигателя и его систем

Тип двигателя	Дизельный, с непосредственным впрыском и турбонаддувом	
	514.10 Евро-2	**514.10 Евро-3**
Число тактов	4	4
Число цилиндров	4	4
Порядок работы цилиндров	1-3-4-2	1-3-4-2
Направление вращения коленчатого вала	Правое	Правое
Диаметр цилиндра, мм	87	87
Ход поршня, мм	94	94
Рабочий объем двигателя, л	2,24	2,24
Степень сжатия	19,5	19,5
Номинальная мощность брутто при частоте вращения 4000 мин$^{-1}$, кВт (л.с.)	72 (98)	72 (98)
Максимальный крутящий момент, Н•м (кгс•м), при частоте вращения,	216 (22) 2100-2250	230 (23,5) 1800
Минимальная частота вращения холостого хода, мин$^{-1}$	825±25	825±25



Топливный насос высокого давления (ТНВД)	Распределительного типа с механическим регулятором
Форсунки	Закрытого типа с двустадийной подачей топлива
Фильтр тонкой очистки топлива	с подогревателем
Система смазки	**Комбинированная:** под давлением смазываются коренные и шатунные подшипники коленчатого вала, подшипники распределительных и промежуточного валов, детали привода масляного насоса, опоры рычагов привода клапанов и натяжители цепей, подшипники турбонагнетателя, струями охлаждаются поршни. Остальные детали смазываются разбрызгиванием.
Масляный фильтр	Полнопоточный, со встроенным перепускным клапаном, защищенным дополнительным фильтрующим элементом
Жидкостно-масляный теплообменник	Встроенный в системы охлаждения и смазки, устанавливается между блоком цилиндров и масляным фильтром
Масляный насос	Шестеренчатый, односекционный, расположен в масляном картере
Система охлаждения	Жидкостная, закрытая, с принудительной циркуляцией, с подачей охлаждающей жидкости в блок цилиндров.
Насос системы охлаждения	Центробежный, привод осуществляется поликлиновым ремнем от шкива коленчатого вала. Передаточное число 1,11.
Система наддува	Турбокомпрессором, приводимым отработавшими газами
Система рециркуляции отработавших газов	С пневмоэлектрическим управлением. Клапан рециркуляции с приводом от пневмокамеры. С охладителем рециркулирующих газов газов.
Сцепление	Сухое, однодисковое, с диафрагменной пружиной, наружный диаметр ведомого диска 240 мм.
Система вентиляции	Закрытая, принудительная
Воздушный фильтр	С сухим фильтрующим элементом, производительность 500 м^3/ч
Электрооборудование	Постоянного тока, номинальное напряжение 12В, система однопроводная, отрицательные выводы источников и потребителей электроэнергии соединены с корпусом двигателя.
Генератор	С номинальным напряжением 14В и максимальной токоотдачей в нагретом состоянии не менее 90А, с выводами фазы и дополнительных диодов.
Свечи накаливания	Штыревые
Стартер	С редуктором, дистанционным электромагнитным включением мощностью 2кВт.

Технические данные двигателя и его систем

Датчик температуры ОЖ системы управления		Полупроводниковый
Датчик положения коленчатого вала		Индукционного типа
Эл. блок управления рециркуляцией и свечами накаливания		Микропроцессорный
Датчик положения рычага подачи топлива ТНВД		Потенциометрического типа
Реле включения свечей накаливания		Электромагнитного типа
Клапан управления системой рециркуляции отработавших газов		Электромагнитный
Датчики приборов	**Указателя температуры ОЖ**	Терморезисторный
	Указателя давления масла	Потенциометрического типа
	Сигнализатора аварийного давления масла	Контактного типа
Масса незаправленного смазкой двигателя со сцеплением, кг		225

Основные данные для регулировки и контроля

Максимальная частота вращения холостого хода, мин$^{-1}$	4500-4800
Прогиб ремня привода агрегатов при приложении усилия 78,4 Н (8 кгс) посередине между шкивами генератора и водяного насоса, мм	13… 15
Прогиб ремня привода вентилятора и насоса ГУР при приложении нагрузки 78,4 Н (8 кгс) посередине между шкивами вентилятора и насоса ГУР, мм	8… 9
Рабочая температура охлаждающей жидкости, ^{0}C	60... 95
Дымность отработавших газов в режиме свободного ускорения по коэффициенту поглощения света, м$^{-1}$, не более	2,72

Применяемые горюче-смазочные материалы и охлаждающие жидкости

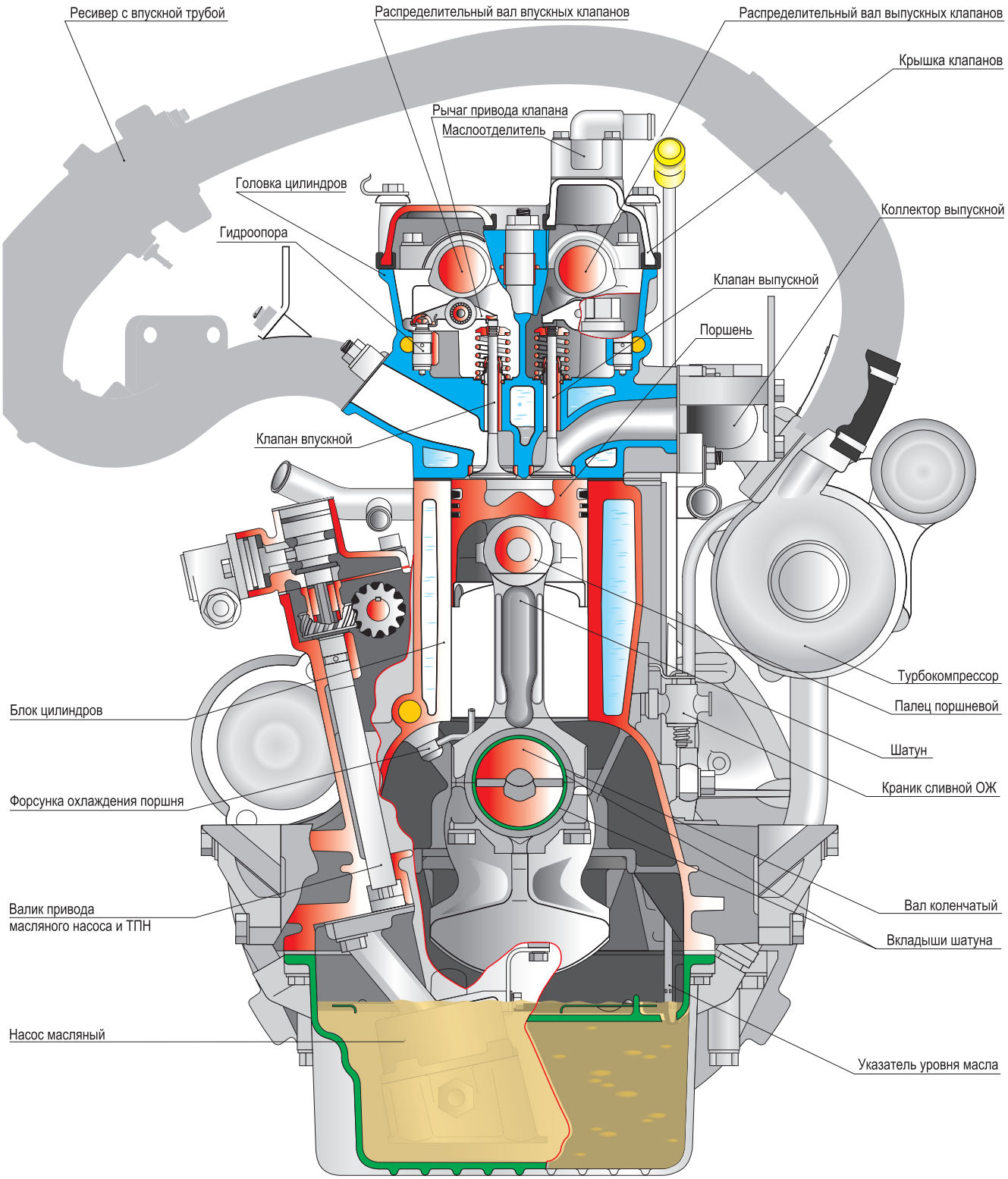
Топливо: дизельное « Евро» по ГОСТ Р 52368 в зависимости от температуры охлаждающего воздуха

Смазка: моторные масла по вязкостно-температурным свойствам классификации SAE:	
SAE 5W-30 используется при температурах	от -25^{0}C до +20^{0}C
SAE 5W-40 используется при температурах	от -25^{0}C до +35^{0}C
SAE 10W-30 используется при температурах	от -20^{0}C до +30^{0}C
SAE 10W-40 используется при температурах	от -20^{0}C до +35^{0}C
SAE 15W-30 используется при температурах	от -15^{0}C до +35^{0}C
SAE 15W-40 используется при температурах	от -15^{0}C до +45^{0}C
SAE 20W-40 используется при температурах	от -10^{0}C до +45^{0}C
SAE 20W-50 используется при температурах	от -10^{0}C до +45^{0}C и выше
SAE 30 используется при температурах	от -5^{0}C до +45^{0}C
SAE 40 используется при температурах	от 0^{0}C до +45^{0}C
SAE 50 используется при температурах	от 0^{0}C до +45^{0}C
По эксплуатационным свойствам классификации API – группы CF-4. Допускается применять масла более высоких групп – CG-4, CH-4.	

Охлаждающие жидкости:	
ОЖ-40 «Лена» используется при температурах	до -40^{0}C
ОЖ-65 «Лена» используется при температурах	до -65^{0}C
Дублирующие: **Тосол-А40М** – до -40^{0}C, **Тосол-А65М** – до -65^{0}C, **Антифриз Термосол** марок **А-40** – до -40^{0}C, **А-65** – до -65^{0}C	
Заправочный объем системы смазки двигателя (при уровне масла в картере по метку «П» указателя уровня), л	6,5
Заправочный объем системы охлаждения двигателя (без заправочного объема радиатора), л	3,7

Устройство и конструкция двигателя

Поперечный разрез



Техническое обслуживание

- **Ежедневное техническое обслуживание (ЕО)**
- **Первое техническое обслуживание (ТО-1)**
- **Второе техническое обслуживание (ТО-2)**
- **Сезонное техническое обслуживание (СО)**

Периодичность первого и второго технических обслуживаний устанавливается в зависимости от категорий условий эксплуатации автомобилей, в соответствии с ГОСТ 21624.

Для данного типа двигателя проводятся два технических обслуживания в период обкатки: при пробеге 1000 км (между 900-1100км); при пробеге 2500 (между 2400-2600).

Категории условий эксплуатации

I	II	III	IV	V
Первое техническое обслуживание (ТО-1)				
10000	9000	8000	7000	6000
Второе техническое обслуживание (ТО-2)				
20000	18000	16000	14000	12000

Отклонение от километража, определяющего периодичность технических обслуживаний ТО-1, ТО-2 и СО, допускается в пределах 200 км.

Сезонное техническое обслуживание выполняется один раз в год - осенью - совместно с проведением очередных работ по ТО-1 и ТО-2.

Расчетная периодичность СО - 30000 км пробега автомобиля.

Работы по техническому обслуживанию

Содержание работ	Технические требования	Инструмент, материалы
Ежедневное техническое обслуживание (ЕО)		
Проверить: • уровень масла в картере двигателя	Уровень масла должен находиться между метками «П» и «0» на указателе, при нахождении автомобиля на горизонтальной площадке	Визуально
• уровень жидкости в системе охлаждения	Уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке на холодном двигателе при температуре 15… 20°С должен быть у метки MIN или выше ее на 3… 4 см	Визуально
• герметичность систем питания, смазки, охлаждения, вентиляции картера	Подтекание топлива, масла, охлаждающей жидкости и прорыв картерных газов не допускается	Визуально
• произвести внешний осмотр деталей двигателя (шлангов, патрубков, трубок, проводов и т.п.) с целью определения и устранения их контактов с деталями автомобиля, приводящих к разрушению деталей	При наличии следов контакта на деталях автомобиля изменить их расположение относительно двигателя. При необходимости заменить изношенную деталь (шланг, провод и т.д.)	Визуально
Техническое обслуживание в период обкатки при пробеге 1000 км		
Произвести внешний осмотр деталей двигателя (шлангов, патрубков, трубок, проводов и т.п.) с целью определения и устранения их контактов с деталями автомобиля, приводящих к разрушению деталей	При наличии следов контакта на деталях автомобиля изменить их расположение относительно двигателя. При необходимости заменить изношенную деталь (шланг, провод и т.д.)	Визуально
Произвести прослушивание работы двигателя (при перегазовках с минимальных оборотов холостого хода до частоты 2400-2500 об/мин)	При наличии сильно выделяющихся стуков произвести поиск их причин и устранение неисправности	Тахометр, стефонендоскоп
Проверить и при необходимости подтянуть доступные точки крепления:	Ослабление креплений не допускается. При ослаблении доступных креплений обеспечить доступ к остальным точкам и подтянуть их	
• опор двигателя к раме и двигателю		Ключ 14 мм
• впускной трубы к головке цилиндров		Ключ 15 мм
• выпускного коллектора и турбокомпрессора		Ключ 13 мм
• генератора		Ключи 12, 13 мм
Проверить и отрегулировать натяжение:		
• ремня привода ТНВД	См. «Рекомендации по техническому обслуживанию»	Ключи 10, 12, 13, 22 мм, отвертка, штифты: 3М 7820-4582, 3М 6999-4119
• ремня привода агрегатов	См. «Рекомендации по техническому обслуживанию»	Линейка с динамометром, ключи 10, 12 мм, отвертка
• ремня привода вентилятора	См. «Рекомендации по техническому обслуживанию»	Линейка с динамометром, ключи 10, 12 мм
Проверить герметичность соединений трубопроводов и шлангов систем:		
• впуска, выпуска отработавших газов и рециркуляции (при перегазовках с минимальных оборотов холостого хода до частоты 2400-2500 об/мин)	Выброс или сечение отработавших газов, следы сажи или масла на соединениях трубопроводов системы выпуска не допускаются	Ключи 10, 13, 15 мм, отвертка
• вакуумных шлангов усилителя тормозов и управления рециркуляцией отработавших газов	Наличие трещин на шлангах и ослабление соединений не допускается	Визуально
• герметичность систем питания, охлаждения, смазки и вентиляции картера	Подтекание или потение топлива, масла, охлаждающей жидкости и прорыв картерных газов не допускается	Визуально
• герметичность системы вентиляции картера и ветви низкого давления вакуумного насоса охлаждения	См. «Рекомендации по техническому обслуживанию»	Визуально
Заменить масло в двигателе и масляный фильтр	См. «Рекомендации по техническому обслуживанию»	Ключи 15, 27 мм, съемник фильтра
Техническое обслуживание в период обкатки при пробеге 2500 км		
Проверить и отрегулировать натяжение:		
• ремня привода ТНВД	См. «Рекомендации по техническому обслуживанию»	Ключи 10, 12, 13, 22 мм, отвертка, штифты: 3М 7820-4582, 3М 6999-4119

Работы по техническому обслуживанию

Содержание работ	Технические требования	Инструмент, материалы
• ремня привода агрегатов	См. «Рекомендации по техническому обслуживанию»	Линейка с динамометром, ключи 10, 12 мм, отвертка
• ремня привода вентилятора	См. «Рекомендации по техническому обслуживанию»	Линейка с динамометром, ключи 10, 12, 13 мм
Произвести проверку дымности отработавших газов	См. «Рекомендации по техническому обслуживанию»	Дымомер, тахометр
Первое техническое обслуживание (ТО-1)		
Проверить и устранить выявленные неисправности:		
• произвести внешний осмотр деталей двигателя (шлангов, патрубков, трубок, проводов и т.п.) с целью определения и устранения их контактов с деталями автомобиля, приводящих к разрушению деталей	При наличии следов контакта на деталях автомобиля изменить их расположение относительно двигателя. При необходимости заменить изношенную деталь (шланг, провод и т.д.)	Визуально
• произвести прослушивание работы двигателя (при перегазовках с минимальных оборотов холостого хода до частоты 2400-2500 об/мин)	При наличии сильно выделяющихся стуков произвести поиск их причин и устранение неисправности	Тахометр, стефонендоскоп
• герметичность систем питания, охлаждения, смазки и вентиляции картера	Подтекание топлива, масла, охлаждающей жидкости и прорыв картерных газов не допускается	Визуально
• состояние фаз газораспределения и вытяжку цепей (проверять после пробега первых 60 000 км, при замене обеих цепей следующую проверку производить через 30 000 км)		Приспособления ЗМ 7812-4791, ЗМ 7820-4582, ЗМ 7820-4579, ЗМ 7820-4580. Ключи 19, 24, 32 мм. Ключ TORX E14 (DIN 34800). Молоток и оправка из мягкого металла
• состояние подвески двигателя	Расслоение и разрыв подушек не допускается	Визуально
Проверить доступные крепления и при необходимости подтянуть:	Ослабление креплений не допускается. При ослаблении доступных креплений обеспечить доступ к остальным точкам и подтянуть их	
• генератора		Ключи 12, 13 мм
• стартера		Ключ 14 мм
• опор двигателя к раме и двигателю		Ключ 14 мм
Проверить и отрегулировать натяжение ремней:		
• ремня привода вентилятора	См. «Рекомендации по техническому обслуживанию»	Линейка с динамометром, ключи 10, 12, 13 мм
• ремня привода ТНВД	См. «Рекомендации по техническому обслуживанию»	Ключи 10, 12, 13, 22 мм, отвертка, штифты: ЗМ 7820-4582, ЗМ 6999-4119
• ремня привода агрегатов	См. «Рекомендации по техническому обслуживанию»	Линейка с динамометром, ключи 10, 12 мм, отвертка
Слить отстой:		
• из корпуса фильтра тонкой очистки топлива (через каждые 5 000 км)	См. «Рекомендации по техническому обслуживанию»	
• из корпуса фильтра грубой очистки топлива и топливных баков	См. «Рекомендации по техническому обслуживанию» и «Руководство по эксплуатации» на автомобиль	
Очистить корпус воздушного фильтра	Очистить внутреннюю поверхность корпуса воздушного фильтра от пыли и отложений	Керосин или дизельное топливо, ветошь
Заменить:		
• масло в двигателе и масляный фильтр	См. «Рекомендации по техническому обслуживанию»	Ключи 15, 27 мм, съемник фильтра
• фильтрующий элемент воздушного фильтра (через 2 ТО-1 - 30 000 км)	См. «Руководство по эксплуатации» на автомобиль	
Второе техническое обслуживание (ТО-2)		
Выполнить все работы ТО-1	См. выше	
Заменить:		
• фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки топлива	См. «Рекомендации по техническому обслуживанию»	Съемник фильтра
• ремень привода ТНВД (через ТО-2 - 40 000 км). Проверить установку и крепление ТНВД	См. «Рекомендации по техническому обслуживанию»	Ключи 10, 12, 13, 22 мм, отвертка, штифты: ЗМ 7820-4582, ЗМ 6999-4119
Проверить состояние ремня привода агрегатов и при необходимости заменить	При появлении трещин, расслоении и других дефектах ремень заменить	Ключи 10, 12 мм. Динамометр, линейка
Проверить и отрегулировать дымность отработавших газов	См. «Рекомендации по техническому обслуживанию»	Дымомер, тахометр
Сезонное техническое обслуживание (СО)		
Очистить контрольное отверстие в водяном насосе для выхода охлаждающей жидкости	Наличие грязи и течь не допускаются. Для обеспечения доступа к отверстию снять шкив водяного насоса	Металлический стержень диаметром 2 мм. Ключ 12 мм
Проверить плотность охлаждающей жидкости	См. «Рекомендации по техническому бслуживанию»	Ареометр, термометр
Заменить топливо и масло соответственно сезону	Топливо и масло должны соответствовать сезону (см. «Техническая характеристика двигателя и его систем»)	Ключи 15, 27 мм, съемник фильтра

Рекомендации по техническому обслуживанию

Система смазки

Внимание!
Следует применять только рекомендованные моторные масла. От качества заливаемого масла зависит долговечность деталей двигателя и, прежде всего, турбокомпрессора.
Запрещается смешивание моторных масел различных торговых марок и фирм. При переходе на масло другой марки или другой фирмы промывка системы смазки промывочными или заменяющими маслами обязательна.

1. Уровень масла необходимо проверять на холодном неработающем двигателе ежедневно перед его запуском, при этом автомобиль должен стоять на ровной горизонтальной площадке. После остановки двигателя уровень масла следует проверять не ранее, чем через 10 минут, чтобы оно успело стечь в масляный картер.

На указателе уровня масла имеются две метки: «П» и «0». Уровень масла должен находиться между этими метками. При эксплуатации автомобиля по пересеченной местности уровень масла следует поддерживать вблизи метки «П», не превышая ее.

При необходимости долить масло. Доливку производить через маслоналивной патрубок, расположенный в крышке клапанов и закрытый крышкой. После доливки перед повторной проверкой уровня подождать не менее 10 минут, чтобы масло успело стечь в картер.

2. Смену масла производить с одновременной заменой масляного фильтра. Смену масла производить на прогретом двигателе. В этом случае масло имеет меньшую вязкость и хорошо стекает.

Для смены масла установить автомобиль на ровной площадке или эстакаде и отвернуть сливную пробку на картере двигателя. Перед этим открыть крышку маслоналивного патрубка. Масло стекает не менее 20 минут. При сливе масла соблюдайте осторожность – масло может быть очень горячим. Завернуть пробку.

Перед заворачиванием пробки сливного отверстия проверить состояние уплотнительной прокладки. Поврежденную прокладку необходимо заменить.

Одновременно со сменой масла необходимо заменить масляный фильтр. Перед установкой нового фильтра надо смазать моторным маслом резиновую прокладку фильтра. Завернуть фильтр до касания резиновой прокладкой поверхности теплообменника, после этого довернуть рукой на 3/4 оборота.

Внимание!
При смене масляного фильтра проверить затяжку гайки крепления жидкостно-масляного теплообменника, при необходимости подтянуть гайку.

Залить свежее масло до верхней метки на указателе уровня масла и закрыть маслоналивной патрубок крышкой, затем пустить двигатель. После выключения сигнализатора аварийного давления масла остановить двигатель, убедиться в отсутствии течи масла из-под прокладки фильтра. Дать маслу стечь в течение 10 минут и проверить уровень масла. При необходимости долить масло.

При замене одной марки масла на другую необходимо **промыть систему смазки двигателя.** Для промывки системы смазки двигателя необходимо:

- слить из картера прогретого двигателя отработавшее масло;
- залить специальное промывочное или заменяющее масло на 2-4 мм выше верхней метки на указателе уровня;
- пустить двигатель и дать ему поработать на минимальной частоте вращения коленчатого вала не менее 10 минут;
- слить специальное промывочное или заменяющее масло;
- заменить масляный фильтр;
- залить свежее масло до уровня верхней метки на указателе уровня масла;
- пустить двигатель. После выключения лампы аварийного давления масла остановить двигатель и через 10 минут проверить уровень масла. При необходимости долить масло.

Система вентиляции картера

При проведении регламентных работ технического обслуживания необходимо проверять герметичность соединений шлангов системы вентиляции. Прорыв картерных газов через неплотности соединений недопустим, устраняется подтяжкой хомутов крепления шлангов.

В случае повышенного расхода масла на угар и появления черного дыма из выхлопной трубы автомобиля следует проверить исправность (засорение каналов) системы вентиляции картера.

Рекомендации по техническому обслуживанию

Исправность системы вентиляции картера проверяют при помощи водного пьезометра, соединенного с картером двигателя через трубку указателя уровня масла.

В картере работающего без нагрузки двигателя (при частоте вращения коленчатого вала от минимума до максимума) должно быть разрежение 1–14 мБар (10 – 140 мм вод. ст.).

В случае появления следов масла на соединениях между турбокомпрессором и впускной трубой следует проверить давление картерных газов.

При давлении в картере более 15 мБар (150 мм вод.ст.) следует проверить герметичность вакуумной системы автомобиля (системы вакуумного усилителя тормозов и рециркуляции отработавших газов). При появлении негерметичности вакуумный насос создает избыточное давление в картере, что приводит к повышенному расходу газов через маслоотделитель и уносу масла с газами.

Повышенное давление картерных газов может быть также связано с неисправностями цилиндро-поршневой группы и засорением деталей системы вентиляции картера, в этом случае произвести очистку деталей.

Для **очистки деталей системы вентиляции картера** снять детали системы вентиляции: шланг вентиляции, крышку клапанов, маслоотделитель и впускной патрубок турбокомпрессора. Очистить каналы прохода картерных газов и отверстия для слива отделенного масла в крышке клапанов, канал во впускном патрубке турбокомпрессора. Промыть полость маслоотделителя и шланг вентиляции.

Промывку выполнить керосином, продуть детали сжатым воздухом и просушить. Установить снятые детали на двигатель, при установке обеспечить герметичность. Перед заворачиванием болтов крепления крышки маслоотделителя для их надежного стопорения на резьбу нанести анаэробный герметик «Стопор-9».

Система охлаждения

Внимание!
Низкозамерзающие охлаждающие жидкости являются пищевым ядом и при работе с ними необходимо соблюдать меры предосторожности с целью исключения попадания жидкости в полость рта.

Заправлять систему охлаждения допускается только рекомендованными охлаждающими жидкостями. В исключительных случаях, например в случае значительной утечки охлаждающей жидкости, допускается кратковременное использование чистой пресной воды. Перед применением воду профильтровать подручными средствами. При первой же возможности необходимо слить охлаждающую жидкость, промыть систему охлаждения и залить свежую охлаждающую жидкость.

1. Проверку уровня охлаждающей жидкости производить на холодном двигателе, так как охлаждающая жидкость имеет высокий коэффициент теплового расширения, и ее уровень в расширительном бачке значительно меняется в зависимости от температуры. Уровень жидкости в расширительном бачке должен быть по метке «MIN» или выше ее на 3-4 см. При необходимости долить охлаждающую жидкость в расширительный бачок.

При частой доливке или значительной утечке за короткий промежуток времени перед доливкой произвести поиск негерметичности и устранить ее причину.

2. Перед началом зимнего сезона эксплуатации (осенью) следует **проверять плотность охлаждающей жидкости** в системе охлаждения с помощью ареометра, которая, приведенная к температуре плюс 20°С, должна быть следующей:

ОЖ-40 «Лена», Тосол-А40М	**1,075-1,085 г/см^3**
ОЖ-65 «Лена», Тосол-А65М	**1,085-1,100 г/см^3**
Термосол марки А-40	**1,070-1,090 г/см^3**
Термосол марки А-65	**1,075-1,095 г/см^3**

При несоответствии плотности указанным величинам охлаждающая жидкость замерзает при более высокой температуре, при этом необходимо заменить охлаждающую жидкость.

3. Замена охлаждающей жидкости

Периодически необходимо производить замену охлаждающей жидкости, так как она начинает терять антикоррозионные свойства. Периодичность замены охлаждающих жидкостей «Лена» и «Тосол» – три года, «Термосол» – десять лет.

Рекомендуется раз в сезон проверять охлаждающую жидкость на помутнение. Для этого слить из блока цилиндров около 50 мл охлаждающей жидкости. Если жидкость приобрела

Рекомендации по техническому обслуживанию

рыже-бурый окрас – начался интенсивный процесс коррозии в двигателе и радиаторе. В данном случае необходимо незамедлительно заменить охлаждающую жидкость с обязательной промывкой всей системы, как указано далее.

Замену охлаждающей жидкости необходимо производить с промывкой системы охлаждения для лучшего удаления остатков старой охлаждающей жидкости, так как присадки свежей охлаждающей жидкости могут вступить в реакцию со старой жидкостью и ресурс свежезалитой охлаждающей жидкости в этом случае будет меньше. Для промывки использовать чистую дистиллированную или мягкую воду.

Порядок замены охлаждающей жидкости следующий:

Слить охлаждающую жидкость, для чего необходимо:

- установить автомобиль на горизонтальную площадку;
- открыть краник подачи охлаждающей жидкости в отопитель;
- снять пробки заливной горловины радиатора и расширительного бачка;
- слить охлаждающую жидкость из системы, открыв краник слива на блоке цилиндров и сливную пробку радиатора;
- продуть сжатым воздухом полость теплообменника сжатым воздухом через шланг отвода охлаждающей жидкости от теплообменника, предварительно отсоединив его. Убедиться в отсутствии охлаждающей жидкости в двигателе. Подсоединить шланг отвода охлаждающей жидкости от теплообменника и закрепить хомутом;
- закрыть краник блока цилиндров и завернуть сливную пробку радиатора.

Промыть систему охлаждения в следующем порядке:

- заполнить систему охлаждения чистой дистиллированной или мягкой водой и завернуть пробки заливной горловины радиатора и расширительного бачка;
- запустить двигатель, прогреть его до температуры плюс 90 °С и дать поработать 5-7 мин;
- заглушить двигатель и слить воду, продуть теплообменник сжатым воздухом;
- повторить вышеперечисленные операции промывки еще один раз, используя свежую воду.

Залить свежую охлаждающую жидкость рекомендуемой марки в радиатор на 10-15 мм ниже горловины и расширительный бачок на 3-4 см выше метки «MIN».

Из-за наличия воздуха в системе залить всю норму заправки жидкости без пуска двигателя невозможно. Для удаления воздушных пробок после заливки свежей охлаждающей жидкости сделать следующее:

- запустить двигатель, прогреть до температуры плюс 90 °С, после уменьшения уровня жидкости в верхнем бачке радиатора долить в него и закрыть пробку заливной горловины радиатора;
- заглушить двигатель, дать ему остыть, довести уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке до нормы и закрыть пробку расширительного бачка;
- прогреть двигатель до температуры плюс 90 °С, поработать на холостом ходу с перегазовками в течение 10-15 мин и снова довести уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке до нормы.

4. Проверка натяжения ремня привода агрегатов

Периодически необходимо проверять состояние ремня привода агрегатов (водяного насоса и генератора) и его натяжение. При появлении трещин, расслоении и других дефектах ремень заменить.

Натяжение ремня привода агрегатов должно обеспечивать стрелу прогиба 8…9 мм при приложении нагрузки 78,4 Н (8 кгс) перпендикулярно ремню посередине ветви между шкивами натяжного ролика и генератора (Рисунок 1). Проверку произвести с помощью пружинного динамометра и линейки. Недостаточное натяжение и перетяжка ремня недопустимы.

При слабом натяжении ремня привода агрегатов во время работы двигателя на высоких оборотах начинается пробуксовка ремня, излишний его перегрев и расслоение, а также перегрев двигателя, что может привести к его поломке. Чрезмерное натяжение ремня вызывает быстрый износ подшипников генератора, водяного насоса и натяжного ролика, а также вытягивание ремня.

Для регулировки натяжения ремня ослабить болт 7 крепления натяжного ролика на оси, вращая болт 3 произвести требуемое натяжение ремня и затянуть болт 7 крепления натяжного ролика.

Рекомендации по техническому обслуживанию

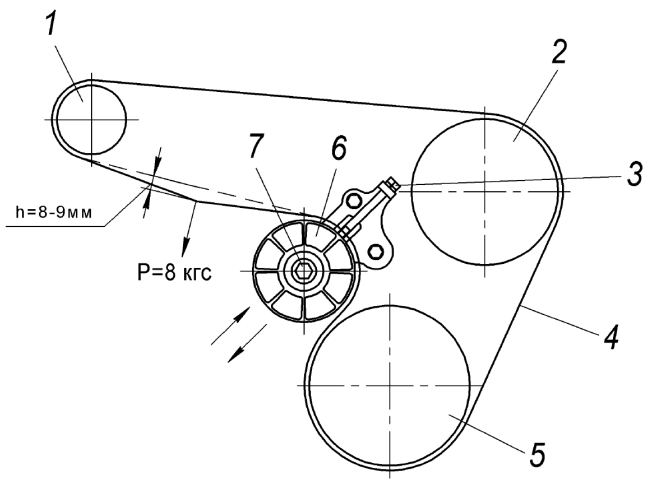


Рис. 1
Схема натяжения ремня привода агрегатов:
1 – шкив генератора; 2 – шкив водяного насоса; 3 – болт перемещения натяжного ролика; 4 – ремень привода агрегатов; 5 – шкив коленчатого вала; 6 – натяжной ролик; 7 – болт крепления натяжного ролика на оси

5. Очистку контрольного отверстия водяного насоса необходимо производить при сезонном обслуживании один раз в год – осенью. Для очистки отверстия необходимо снять шкив водяного насоса и полностью очистить отверстие от загрязнения с помощью металлического стержня диаметром 2 мм. Наличие загрязнения в отверстии не допускается. Работу рекомендуется производить одновременно с натяжкой ремня привода ТНВД.

Система питания

Обслуживание системы заключается в периодическом сливе отстоя из фильтров и баков и замене фильтрующего элемента фильтра тонкой очистки топлива.

1. Периодически производить **слив отстоя** из фильтра тонкой очистки топлива, из фильтра грубой очистки топлива и баков.

Для слива отстоя из фильтра грубой очистки и баков необходимо отвернуть пробки фильтра и баков и слить отстой до появления чистого топлива (не менее 200 мл).

Для слива отстоя из фильтра тонкой очистки топлива следует надеть на штуцер пробки слива воды фильтра тонкой очистки топлива шланг, внутренним диаметром 8 мм, и отвернуть пробку на 2-3 оборота. После появления из шланга чистого топлива пробку завернуть.

2. Для замены фильтрующего элемента выполнить следующее:

Внимание! Перед заменой фильтрующего элемента фильтра тонкой очистки топлива очистить наружную поверхность фильтра от грязи. При замене фильтрующего элемента не допускать попадания грязи во внутреннюю полость фильтра.

1. Слить топливо из фильтра, отвернув на несколько оборотов пробку слива воды.

2. Отвернуть корпус с фильтрующим элементом.

3. Смазать прокладку на корпусе нового фильтрующего элемента чистым дизельным топливом.

4. Завернуть новый корпус с фильтрующим элементом и затянуть моментом 20…25 Н·м (2…2,5 кгс·м).

Кроме периодического обслуживания заменять фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки топлива также необходимо при падении мощности двигателя при заправке некачественным топливом. Топливо в данном случае подлежит полной замене.

После обслуживания системы питания и ремонта, связанного с ее разгерметизацией, а также после длительного простоя двигателя следует **удалить воздух из системы**. Для этого следует выполнить процедуру, приведенную в Руководстве по эксплуатации автомобиля УАЗ-Hunter с двигателем ЗМЗ-5143 без топливного электроподкачивающего насоса.

Если двигатель не запускается, то остались незаполненными топливопроводы высокого давления и форсунки. Для прокачивания топливопроводов высокого давления и форсунок необходимо выполнить следующие действия:

- обложить жгутами из чистой ветоши места соединений топливопроводов высокого давления с форсунками;
- ослабить соединения топливопроводов высокого давления с форсунками;
- произвести прокрутку двигателя стартером не более 15 с до момента появления топлива в местах соединений. При необходимости повторить прокрутку не раньше, чем через 1 мин;
- затянуть гайки топливопроводов.

Рекомендации по техническому обслуживанию

Внимание! Топливопроводы высокого давления рекомендуется устанавливать на двигатель только один раз. Повторная установка не гарантирует надежную герметизацию стыков и долговременную работу топливопровода.

3. Регулировка натяжения и замена ремня привода ТНВД.

Снять кожухи ремня привода ТНВД и вынуть заглушку отверстия 4 (Рисунок 3) блока цилиндров.

Установить коленчатый вал в положение, соответствующее ВМТ такта сжатия первого цилиндра и зафиксировать положение коленчатого вала штифтом.

Для этого нужно повернуть коленчатый вал до совпадения метки 6 на роторе датчика положения коленчатого вала с указателем ВМТ 5 на крышке цепи и зафиксировать его положение с помощью штифта ЗМ 7820-4582, установив его в отверстие 4 блока цилиндров, при этом штифт должен зайти в паз маховика. Убедиться в совпадении отверстия 3 в первой шейке впускного распределительного вала и отверстия 2 в передней крышке распределительных валов (смотреть через маслозаливную горловину крышки клапанов). В случае несовпадения отверстий вынуть штифт, повернуть коленчатый вал на один оборот (360°) до совпадения отверстий и зафиксировать это положение штифтом, что будет соответствовать положению поршня первого цилиндра в ВМТ такта сжатия.

Ослабить гайку 11 крепления натяжного ролика зубчатого ремня.

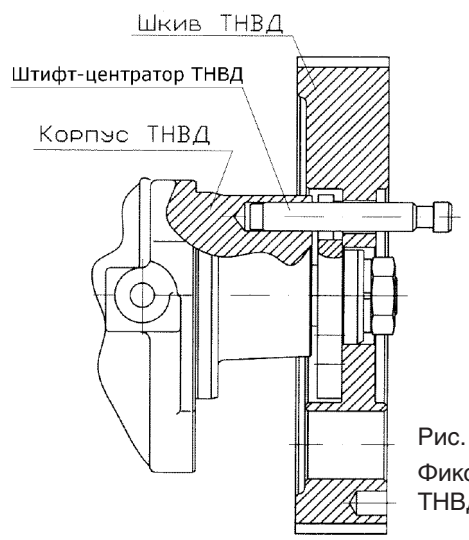


Рис. 2
Фиксация шкива ТНВД штифтом

При необходимости замены ремня — снять ремень.

Ослабить крепление ТНВД к задней опоре и болты 14 крепления ТНВД к переднему кронштейну.

Зафиксировать шкив ТНВД с помощью штифта-центратора ТНВД ЗМ 6999-4119, при необходимости совместив отверстие в корпусе ТНВД с пазом ступицы шкива ТНВД.

Проверить подвижность коромысла с успокоительными роликами на оси, при необходимости нанести на ось смазку ЦИАТИМ-221 (ГОСТ 9433-80) или ВНИИ НП-279 (ГОСТ 14296-78).

При замене ремня привода ТНВД — установить новый зубчатый ремень привода ТНВД зубьями во впадины шкива коленчатого вала 7 и шкива ТНВД (следить, чтобы слабина ведущей ветви ремня была минимальной и могла быть выбрана при незначительном повороте корпуса ТНВД против часовой стрелки, а ступица ТНВД надежно заштифтована с отверстием в корпусе ТНВД) и поворотом ТНВД рукой выбрать слабину ремня.

Ослабить гайку 11 крепления натяжного эксцентрикового ролика 10 и произвести натяжение ремня, повернув ролик специальным приспособлением моментом 39,2 Н·м (4,0 кгс·м). Затянуть гайку 11 крепления ролика.

Покачивая корпус ТНВД, добиться, чтобы фиксирующий штифт свободно выходил из отверстия в корпусе ТНВД. Затем подтянуть болты 14 крепления ТНВД к переднему кронштейну.

Вынуть штифты, повернуть коленчатый вал на два оборота по часовой стрелке (720°). Снова зафиксировать коленчатый вал штифтом.

Проверить совпадение паза ступицы ТНВД с отверстием в корпусе ТНВД, штифт должен входить свободно. В случае несовпадения, а также если штифт входит с усилием – ослабить болты 14 крепления ТНВД и повторить операции, начиная с п.10.

Извлечь установочные штифты из ступицы шкива ТНВД и отверстия блока цилиндров.

Затянуть крепление ТНВД к задней опоре.

Установить кожухи ремня привода ТНВД и заглушку отверстия 4 блока цилиндров под установочный штифт коленчатого вала.

Примечание: Все операции проводить с установленным коромыслом 8 с успокоительными роликами ремня привода ТНВД.

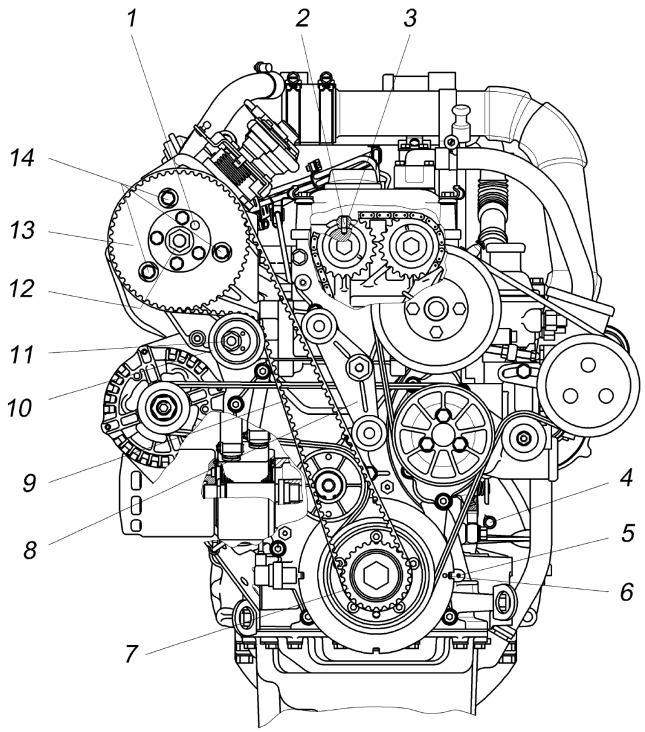


Рис. 3

Расположение меток и отверстий под штифты для замены ремня привода ТНВД:

1 – отверстие шкива ТНВД под штифт-центратор; 2 – отверстие в передней крышке распределительных валов; 3 – отверстие в первой опорной шейке впускного распределительного вала; 4 – отверстие блока цилиндров под установочный штифт; 5 – указатель ВМТ крышки цепи; 6 – установочная метка ротора датчика положения коленчатого вала; 7 – шкив коленчатого вала; 8 – коромысло с успокоительными роликами; 9 – зубчатый ремень привода ТНВД; 10 – натяжной ролик; 11 – гайка крепления натяжного ролика; 12 – гайка крепления ступицы шкива ТНВД на валу ТНВД; 13 – шкив ТНВД; 14 – болты крепления ТНВД к передней опоре

Система рециркуляции отработавших газов

Основной причиной отказа системы рециркуляции отработавших газов является потеря подвижности штока клапана из-за лаковых и коксовых отложений на рабочей поверхности штока. Происходящее в результате этого зависание клапана в открытом положении становится причиной повышенного дымления двигателя.

Для обеспечения возможности экспресс-проверки исправности электрической цепи электромагнитного клапана управления подачей вакуума от вакуумного насоса на клапан рециркуляции (а также самого блока управления) в блоке управления предусмотрен режим его переключения при остановленном двигателе и включенном питании. Переключение должно происходить при каждом нажатии до упора рычага подачи топлива топливного насоса. При отпускании рычага электромагнитный клапан возвращается в исходное состояние. При срабатывании клапана слышен характерный звук – «щелчок».

В случае отсутствия переключения электромагнитного клапана могут быть неисправны цепь питания, электромагнитный клапан, датчик положения рычага подачи топлива ТНВД или блок управления.

Проверка дымности отработавших газов на режиме свободного ускорения

Дымность отработавших газов проверяют на станциях технического обслуживания и диагностики по ГОСТ Р 52160 приборами, работающими по принципу просвечивания потока отработавших газов (типа AVL 438 или «Хартридж»).

Перед измерением двигатель надо прогреть до плюс 80…90 °С (стрелка указателя температуры охлаждающей жидкости в зеленой зоне шкалы).

Для проверки шесть раз увеличить частоту вращения коленчатого вала от минимальной до максимальной, нажимая на педаль акселератора с интервалом не более 15 с. Измерять показатели следует по максимальному отклонению стрелки прибора в последних четырех циклах. За результат принимают среднее арифметическое по четырем циклам.

Измерение считается точным, если разница в последних четырех циклах не превышает 6 единиц шкалы прибора.

Дымность отработавших газов двигателя в режиме свободного ускорения не должна превышать значение коэффициента поглощения света X_L=2,72 $м^{-1}$.

В случае несоответствия установленной норме необходимо найти и устранить неисправность (см. «Возможные неисправности двигателя»).

Система впуска воздуха

Уход за системой заключается в периодической очистке корпуса воздушного фильтра и замене его фильтрующего элемента. Заменять фильтрующий элемент воздушного фильтра также необходимо при снижении мощности двигателя при эксплуатации автомобиля по запыленной местности.

После очистки корпуса рекомендуется проверить герметичность фильтрующего элемента на просвет. Поврежденный или сильно загрязненный фильтрующий элемент заменить.

Внимание! Во время проведения работ по обслуживанию воздушного фильтра необходимо тщательно предохранять впускные шланги от попадания посторонних предметов, грязи и песка.

Система газотурбинного наддува

Периодически рекомендуется проверять герметичность соединений впускной трубы с корректором по наддуву ТНВД. Если корректор не работает, то двигатель теряет до 30 % мощности.

Особенности эксплуатации двигателя

1. **Запрещается полностью вырабатывать топливо из системы питания**, так как смазка трущихся деталей ТНВД осуществляется топливом и это неминуемо приведет к выходу ТНВД из строя.
2. **Не начинайте движение на автомобиле сразу после запуска холодного двигателя**. Необходимо поработать 3…5 минут на минимальных оборотах холостого хода для прогрева турбокомпрессора с целью исключения задевания колеса турбины за корпус и ускоренного износа лопаток колеса, вероятность которого возрастает по мере износа подшипников скольжения турбокомпрессора.
3. **Перед остановкой двигателя после длительной работы на больших нагрузках необходимо поработать 3…5 минут на минимальных оборотах холостого хода** для охлаждения корпуса турбины турбокомпрессора и предотвращения закоксовывания смазочного масла в подшипниках скольжения турбокомпрессора. Важно помнить, что масло, подаваемое под давлением в турбокомпрессор, выполняет кроме смазки функцию охлаждения подшипников турбокомпрессора.
4. **Не рекомендуется работа двигателя более 10 минут на минимальных оборотах холостого хода**, так как за счет разрежения, создаваемого цилиндропоршневой группой, давление воздуха внутри корпуса компрессора турбокомпрессора устанавливается ниже атмосферного. Часть смазочного масла из корпуса подшипников турбокомпрессора через лабиринтное уплотнение колеса компрессора поступает в систему впуска двигателя, вызывая его повышенное дымление.
5. **Запрещается эксплуатация двигателя с отсоединенными или негерметичными вакуумными шлангами клапана рециркуляции отработавших газов и усилителя тормозов**. При нарушении герметичности вакуумных шлангов, вакуумной камеры усилителя тормозов и пневмокамеры клапана рециркуляции вакуумный насос будет нагнетать воздух в картер двигателя, что приведет к повышению давления в картере двигателя и повышенному расходу масла на угар, в результате чего двигатель может «пойти вразнос».

Контроль и нацеливание подаваемых масляных струй форсунками охлаждения поршней

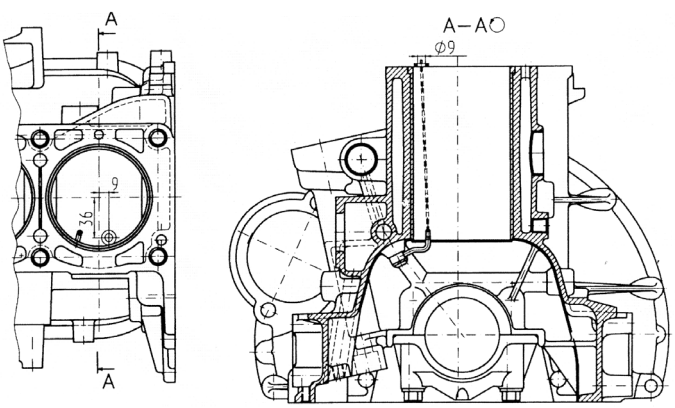
При разборке и сборке двигателя не рекомендуется без необходимости демонтировать форсунки охлаждения поршней и не допускается менять форсунки охлаждения поршней местами — подача форсунками масла точно нацелена при сборке двигателя на заводе-изготовителе. Неправильное нацеливание может привести к задиру цилиндро-поршневой группы.

После установки новых форсунок произвести их нацеливание. Проверку нацеливания производить на индустриальном масле «И-5А» ГОСТ 20799 при температуре плюс 20 °С и давлении подаваемого масла в центральную масляную магистраль блока цилиндров 0,30 ± 0,02 МПа (3 ± 0,2 кгс/см). Остальные отверстия для выхода масла должны быть заглушены.

Струя масла, исходящая из отверстия трубки форсунки, должна попадать в отверстие контрольного приспособления ∅ 9 мм, расположенного в соответствии с рисунком 1. При необходимости корректировки направления подачи струи масла подогнуть трубки форсунок.

Несрабатывание клапана форсунки при давлении более 147 кПа (1,5 кгс/см^2) и срабатывание до 118 кПа (1,2 кгс/см^2) является признаком неисправности клапана и к установке на двигатель не допускается.

Рис. 1
Нацеливание форсунки охлаждения поршня.

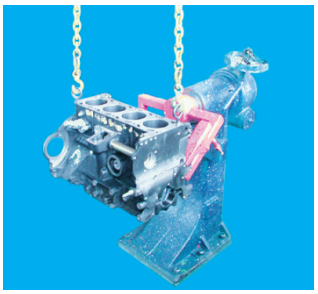


Сборка двигателя – шаг за шагом

технологическая операция	изображение

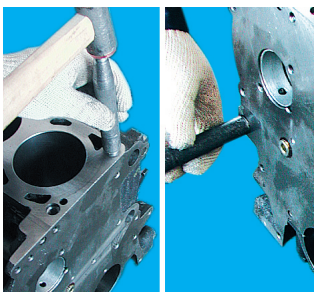
1

С помощью тельфера блок цилиндров перемещаем и устанавливаем на стенд сборки.



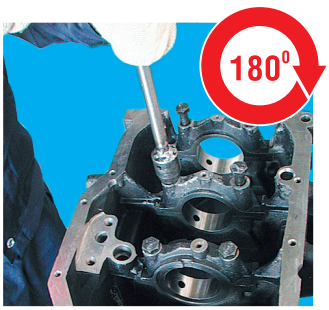
2

Устанавливаем с помощью оправок 2 установочных штифта головки цилиндров и 2 направляющие втулки крышки цепей.



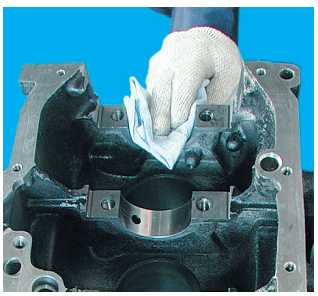
3

Переворачиваем блок на стенде и отворачиваем крышки коренных подшипников.



4

Протираем салфеткой постели коренных вкладышей.



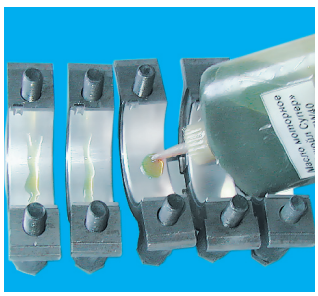
технологическая операция	изображение

5

Протираем коренные крышки салфеткой.

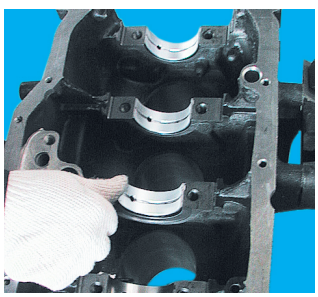
6

Протираем салфеткой и устанавливаем вкладыши в коренные крышки, смазываем их моторным маслом, применяемым при обкатке.



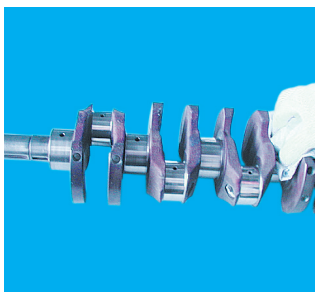
7

Протираем и устанавливаем вкладыши коренных подшипников в постель коленчатого вала, смазываем моторным маслом.



8

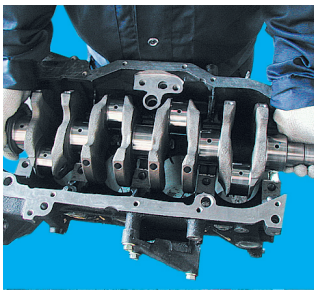
Протираем салфеткой шейки коленчатого вала.



технологическая операция	изображение

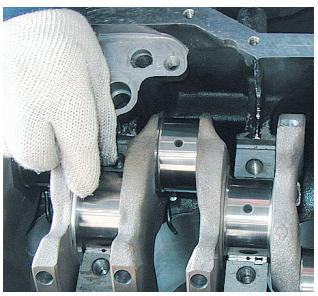
9

Устанавливаем коленчатый вал в блок.



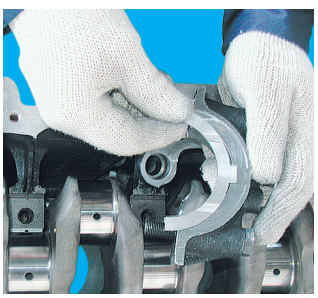
10

Устанавливаем упорные полушайбы в 3 коренную шейку постели коленчатого вала.



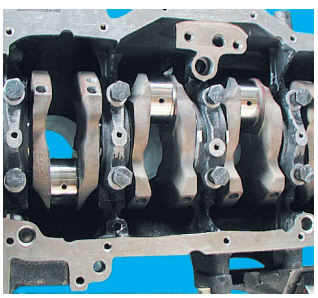
11

Устанавливаем полушайбы в коренную крышку.



12

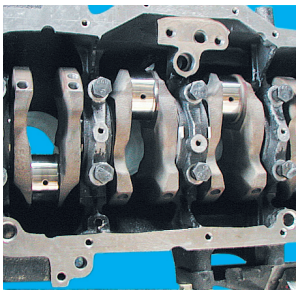
Устанавливаем 3-ю коренную крышку в блок, и другие крышки по своим местам, согласно маркировке (1-2-3-4).



технологическая операция	изображение

13

Затягиваем болты коренных крышек со средней крышки. Тарированным ключом затягиваем болты. М=10-11 кгс·м. Проверяем отсутствие задевания коленчатого вала за форсунки охлаждения днища поршня.



Подсборка поршневой группы

14

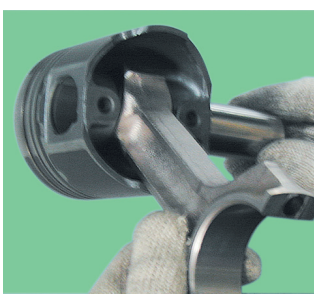
Комплектуем: поршень, палец, шатун с крышкой.
Поршень в цилиндрах двигателя устанавливать одной размерной группы (А, В, Ѵ), нанесенной на днище поршня и заглушках блока цилиндров слева.

15

Смазываем палец моторным маслом, применяемым при обкатке.

16

Устанавливаем палец в бобышки поршня и шатун под усилием пальца руки.



Сборка двигателя – шаг за шагом

технологическая операция	изображение

17

Шатун с поршнем должен быть собран так, чтобы стрелка на днище поршня и выступ на крышке шатуна были направлены в одну сторону, при этом крышка шатуна на шатун была установлена так, чтобы порядковый номер цилиндра или пазы под замки шатунных вкладышей на шатуне и крышке располагались с одной стороны.

18

Устанавливаем стопорные кольца с обеих сторон поршня.

19

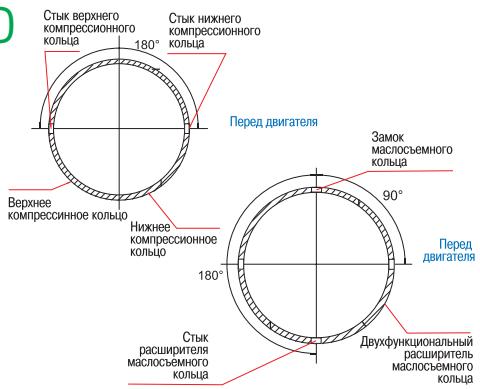
Устанавливаем поршневые кольца: малосъемное, компрессионное нижнее, компрессионное верхнее.

Внимание!
Компрессионные кольца устанавливать,
ориентируясь маркировкой «TOP» вверх.

Поршневые кольца «MAHLE» маркируются полосами различных цветов: 1. желтая – на серийных поршневых кольцах; 2. голубая – на кольцах с рем. размерами 87.5 мм; 3. зеленая – на кольцах с рем. размерами 88 мм

технологическая операция	изображение

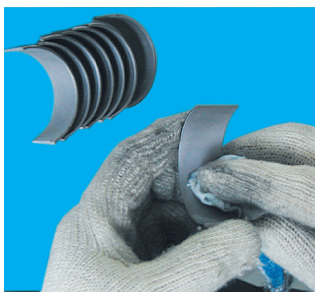
20



Разводим стыки компрессионных колец на угол 180^0 друг к другу. Стык пружинного расширителя и замок малосъемного кольца установить один к другому под углом 180^0 и под углом 90^0 к замкам компрессионных колец.

21

Весь комплект шатунных вкладышей протираем салфеткой.



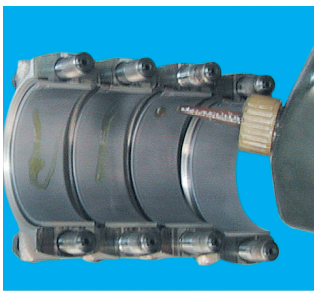
22

Устанавливаем вкладыши в крышку шатуна и в шатуны.

технологическая операция	изображение

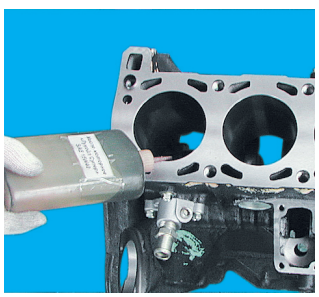
23

Смазываем вкладыши моторным маслом.



24

Переворачиваем блок плоскостью головки вверх. Смазываем стенки цилиндров маслом.

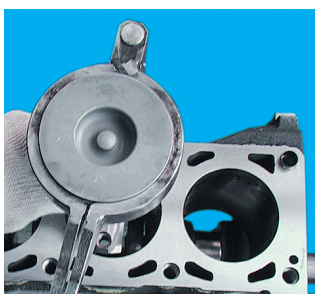


25

Поворотом коленчатого вала устанавливаем шатунные шейки 2-го и 3-го цилиндров в крайнее нижнее положение.

26

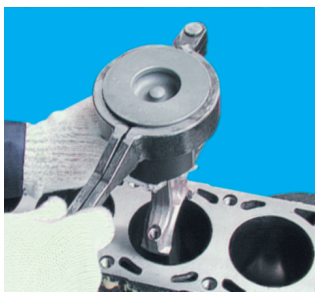
Надеваем на поршень 2-го цилиндра оправку.



технологическая операция	изображение

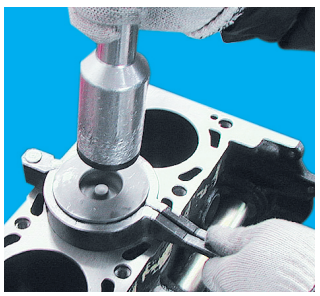
27

Вставляем поршень во второй цилиндр так, чтобы выборка в поршне была со стороны форсунки охлаждения поршня.



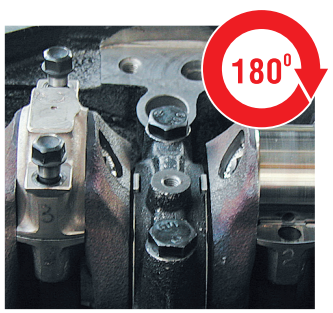
28

Оправкой вставляем в блок поршни 2-3 цилиндров.



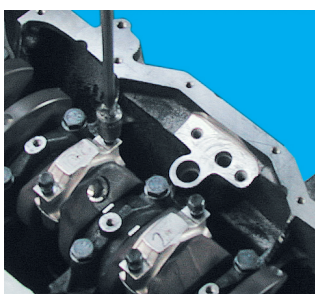
29

Переворачиваем на стенде блок масляным картером вверх. Устанавливаем крышки шатунов 2 и 3 цилиндров так, чтобы порядковый номер на шатуне и крышке совпадали, и были установлены на одной стороне.



30

Предварительно затягиваем болты шатунных крышек 2 и 3 цилиндров.

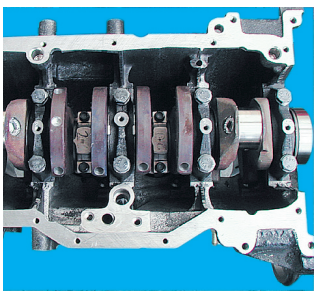


Сборка двигателя – шаг за шагом

технологическая операция	изображение

31

Проворачиваем коленчатый вал так, чтобы 1 и 4 шейки были в крайнем нижнем положении.



32

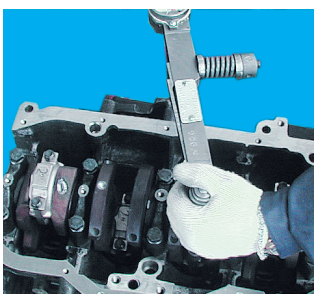
Переворачиваем блок плоскостью головки вверх и устанавливаем 1 и 4 поршень по аналогии с поршнями 2 и 3 цилиндров.

33

Переворачиваем блок масляным картером вверх и устанавливаем шатунные крышки 1 и 4 цилиндров.

34

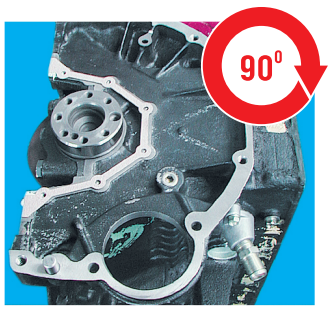
Окончательно тарированным ключом затягиваем шатунные болты.
М=6.8-7.5 кгс·м.



технологическая операция	изображение

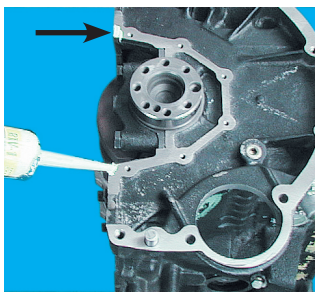
35

Переворачиваем блок задним торцом вверх.



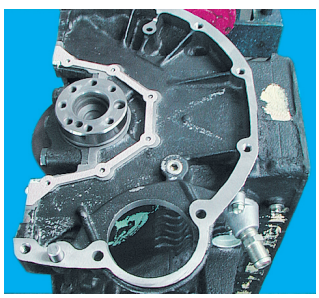
36

Наносим герметик на нижние кромки привалочной плоскости примыкания сальникодержателя.



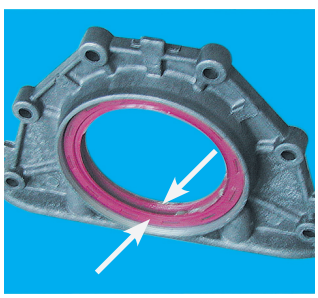
37

Устанавливаем прокладку сальникодержателя.



38

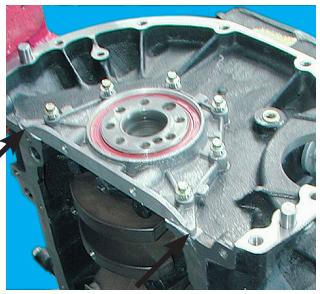
Смазкой ЦИАТИМ-221 заполняем на 2/3 полости канавки между рабочей кромкой сальника и пыльником.



технологическая операция	изображение

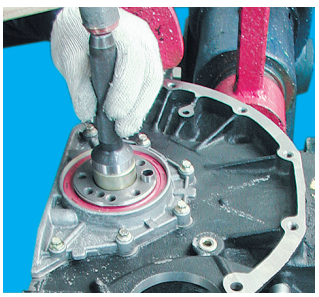
39

Устанавливаем сальникодержатель при помощи оправки на хвостовик коленчатого вала. Приворачиваем сальникодержатель, совмещая с плоскостью масляного картера.



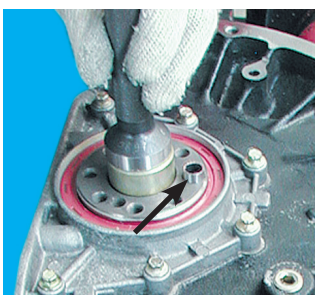
40

Устанавливаем с помощью оправки распорную втулку маховика.



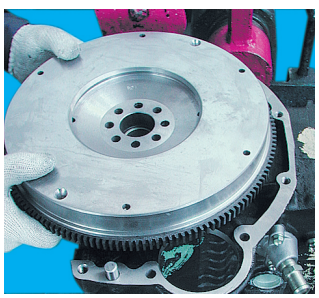
41

Устанавливаем установочную втулку.



42

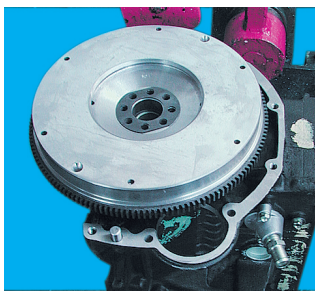
Устанавливаем маховик.



технологическая операция	изображение

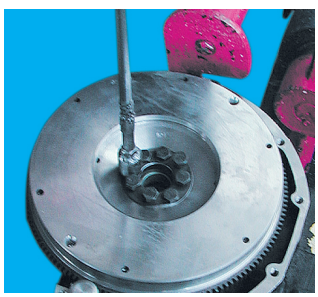
43

Устанавливаем шайбу болтов.



44

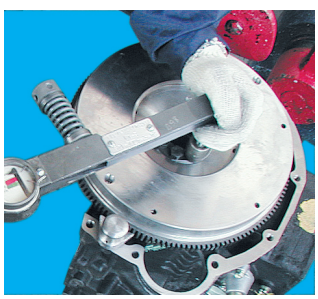
Устанавливаем технологический стопор коленчатого вала от проворачивания. Вставляем болты крепления маховика и предварительно затягиваем их.



45

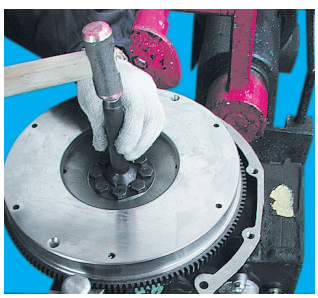
Тарированным ключом производимокончательную затяжку болтов маховика.

M=7.2-8.0 кгс·м.



46

Запрессовываем подшипник в маховик.

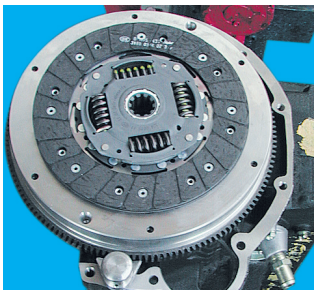


Сборка двигателя – шаг за шагом

технологическая операция	изображение

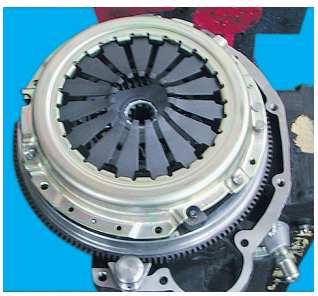
47

Устанавливаем ведомый диск сцепления.



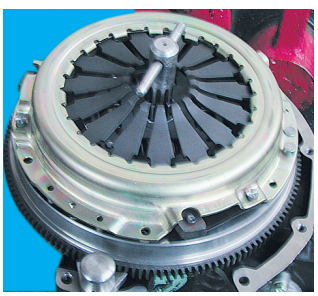
48

Поверх его накладываем нажимной диск.



49

С помощью оправки центрируем ведомый диск сцепления.



50

Крепим нажимной диск.

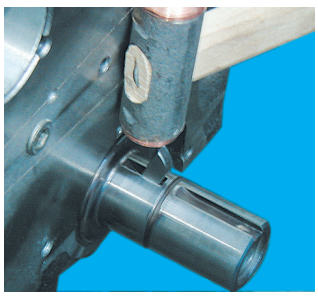
технологическая операция	изображение

51

Переворачиваем блок плоскостью головки вверх.

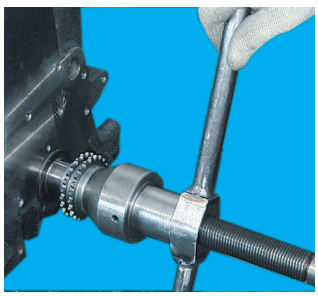
52

Устанавливаем сегментную шпонку в паз коленчатого вала.



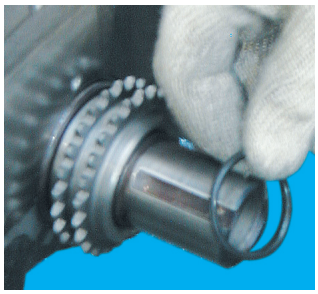
53

С помощью приспособления устанавливаем звездочку меткой наружу.



54

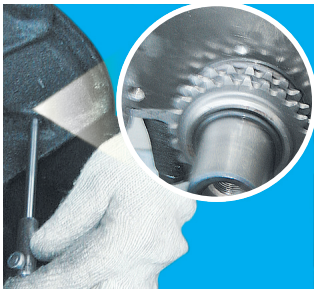
Устанавливаем резиновое уплотнительное кольцо.



технологическая операция	изображение

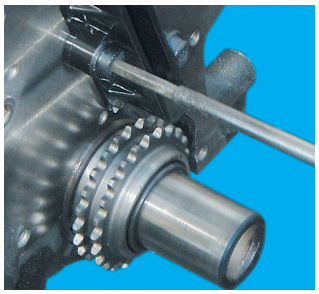
55

Фиксируем установочным штифтом, проходящим через отверстие в картере маховика коленчатый вал так, чтобы метка на блоке совпадала с меткой на звездочке.



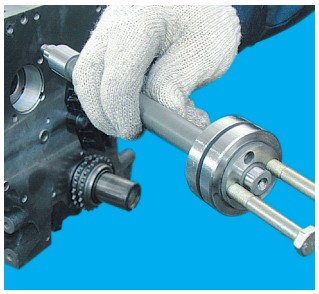
56

Прикручиваем нижний успокоитель цепи.



57

Берем промежуточный вал и вкручиваем два болта.



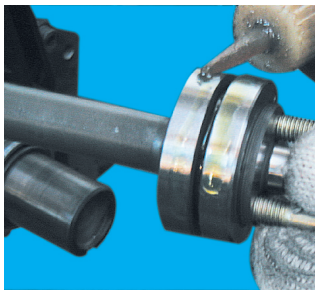
58

Запрессовываем шпонку в промежуточный вал.

технологическая операция	изображение

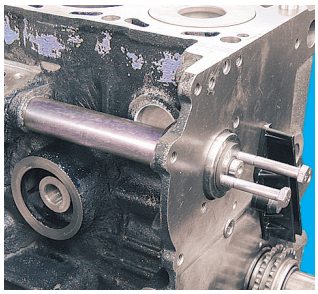
59

Смазываем моторным маслом поверхности скольжения промежуточного вала.



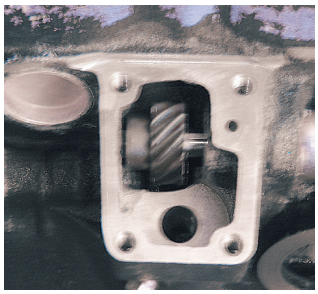
60

Вставляем промежуточный вал в блок цилиндров.



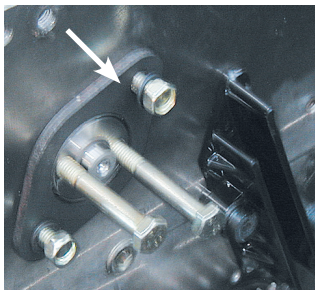
61

Устанавливаем шестерню привода масляного насоса на промежуточный вал, совмещая шпоночный паз со шпонкой. Затягиваем гайку крепления шестерни.



62

Устанавливаем фланец на хвостик промежуточного вала и закрепляем болтами.

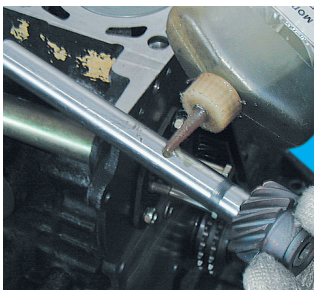


Сборка двигателя – шаг за шагом

технологическая операция	изображение

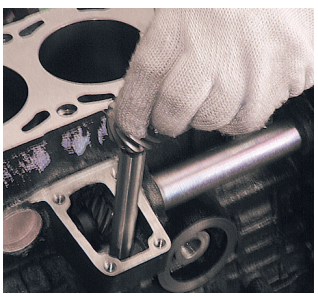
63

Берем привод масляного насоса и смазываем его моторным маслом.



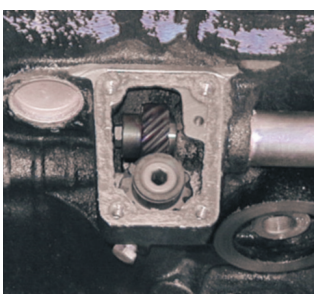
64

Вставляем в блок привод масляного насоса.



65

Устанавливаем прокладку крышки привода масляного насоса.



66

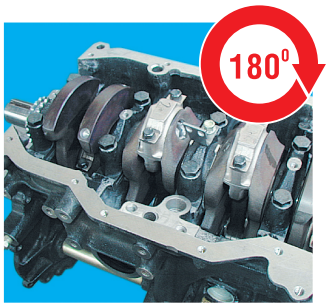
Устанавливаем крышку привода масляного насоса.

Для комплектации 5143.1000400-40 устанавливается вакуумный насос.

технологическая операция	изображение

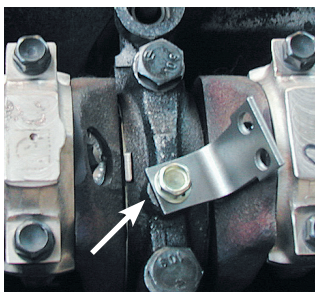
67

Переворачиваем блок плоскостью масляного картера вверх.



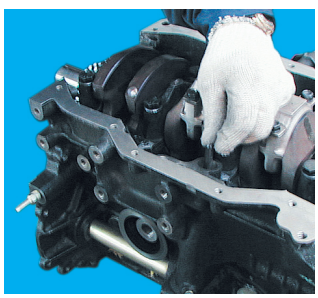
68

Устанавливаем держатель масляного насоса.



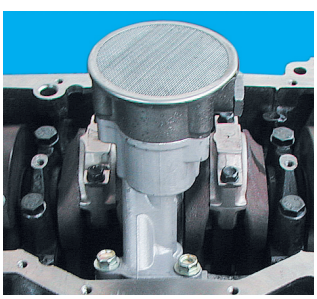
69

Устанавливаем валик привода масляного насоса.
Проверяем его установку, проворачивая промежуточный вал.



70

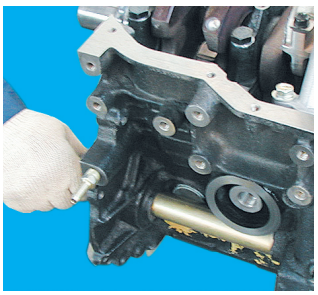
Устанавливаем прокладку масляного насоса.
Устанавливаем масляный насос и крепим его.



технологическая операция	изображение

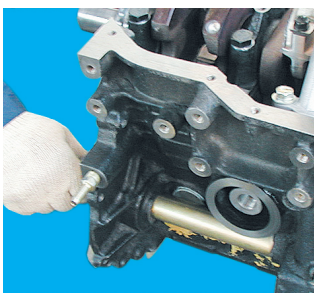
71

Проверяем легкость вращения промежуточного вала.



72

Заворачиваем болты из промежуточного вала.



73

Переворачиваем блок торцом со стороны крышки цепей.

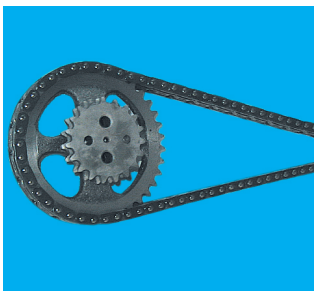
74

Соединяем звездочки промежуточного вала.

технологическая операция	изображение

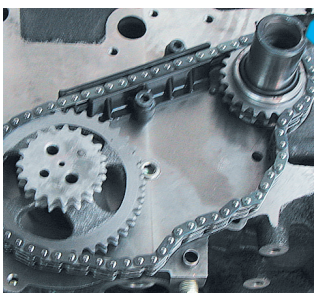
75

Надеваем цепь на большую звездочку.



76

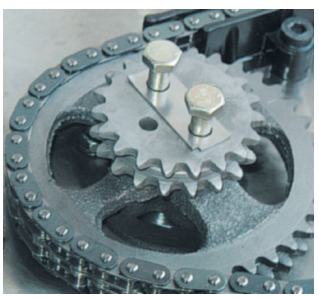
Устанавливаем звездочку с цепью на промежуточный вал, надев цепь и на звездочку коленчатого вала.



77

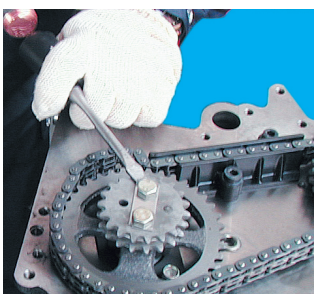
Устанавливаем стопорную шайбу и заворачиваем болты промежуточного вала.

M=2.2-2.5 кгс·м.



78

Отгибаем концы стопорной пластины по одному концу на грани болтов.

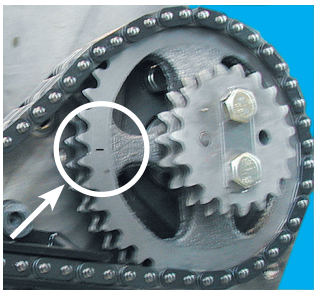


Сборка двигателя – шаг за шагом

технологическая операция	изображение

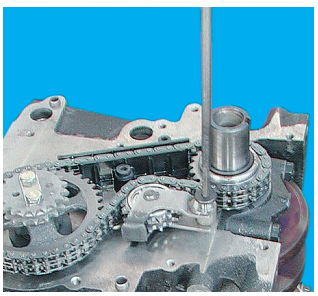
79

Совмещаем метку-риску на звездочке со сверлением на блоке.



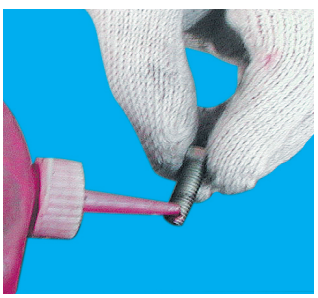
80

Устанавливаем и затягиваем болты натяжного устройства.



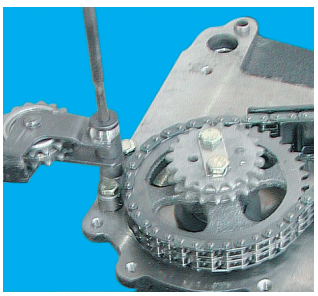
81

Устанавливаем опору натяжного устройства верхнего привода распределительных валов. Наносим на ее болты крепления герметик «Стопор-6».



82

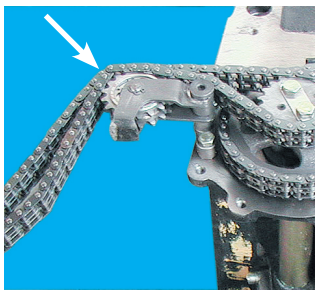
Ставим верхний рычаг натяжного устройства привода цепи распредилительных валов. Крепим его.



технологическая операция	изображение

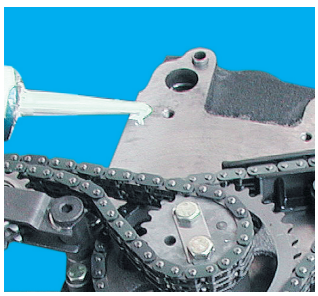
83

Устанавливаем цепь распредилительных валов.



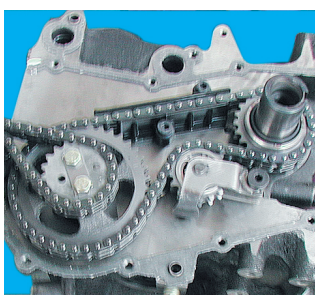
84

Наносим герметик на стыки прилегания крышки цепей.



85

Устанавливаем прокладки - правую, левую крышки цепей.



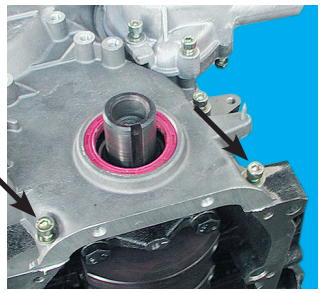
86

Смазкой ЦИАТИМ-221 заполняем на 2/3 полости канавки сальника крышки цепей между рабочей кромкой и пыльником.

технологическая операция	изображение

87

Устанавливаем крышку цепи, вставляем в гнезда винты.



88

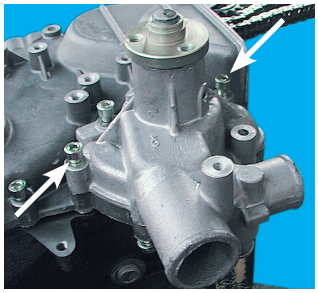
Устанавливаем кронштейн генератора нижний и закрепляем винтами.

89

Устанавливаем прокладку водяного насоса, нанося на обе стороны герметик «Юнисил».

90

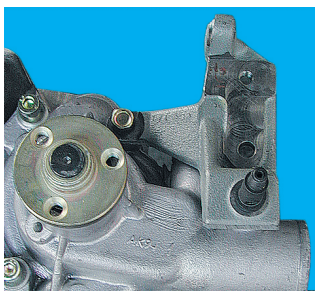
Устанавливаем водяной насос и вставляем болты крепления.



технологическая операция	изображение

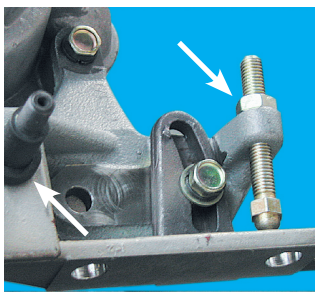
91

Устанавливаем кронштейн гидроусилителя.



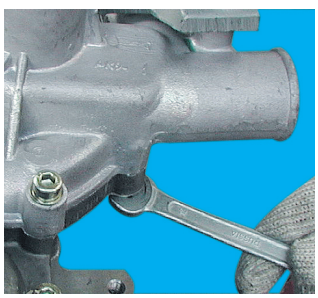
92

Устанавливаем ось дополнительного ролика и затягиваем ее. Устанавливаем натяжной болт, навертываем на него контргайку.



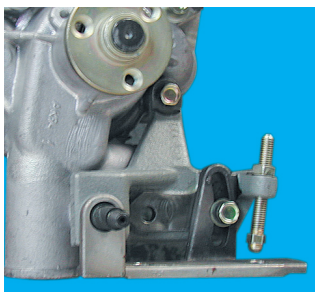
93

Производим затяжку крепежа - крышки цепи, водяного насоса и кронштейна ГУРа.



94

Устанавливаем верхний натяжной кронштейн ГУРа и затягиваем болт крепления.

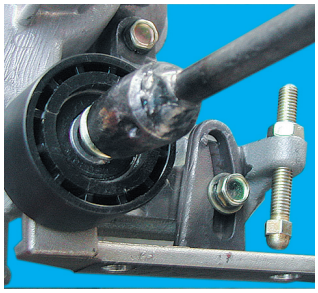


Сборка двигателя – шаг за шагом

технологическая операция	изображение

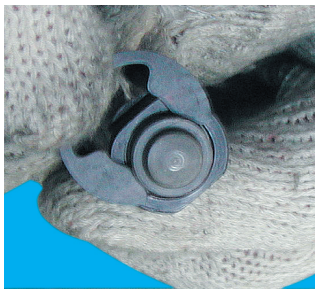
95

Устанавливаем упорную шайбу на ось дополнительного ролика. Устанавливаем направляющий ролик и затягиваем его гайкой.



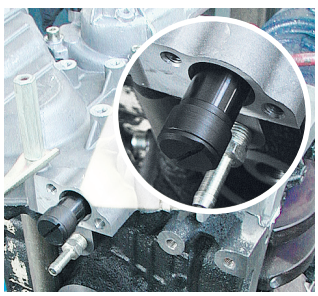
96

Берем гидронатяжитель и снимаем предохранительную шайбу.



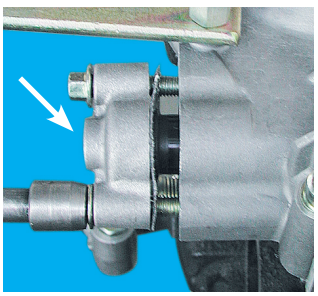
97

Устанавливаем гидронатяжитель в расточку крышки цепи, предварительно смазанную моторным маслом.



98

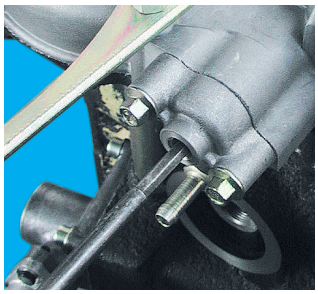
Устанавливаем крышку гидронатяжителя с прокладкой.



технологическая операция	изображение

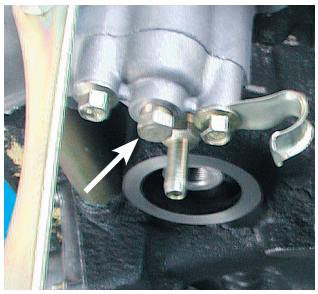
99

Снимаем гидронатяжитель с фиксатора, для чего нажимаем ключом на гидронатяжитель через отверстие. После срабатывания ощущаем отдачу.



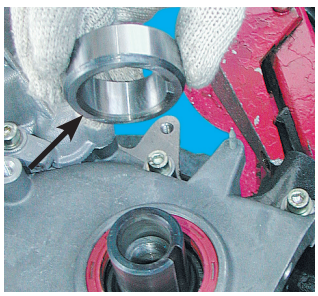
100

Заворачиваем пробку в крышке гидронатяжителя.



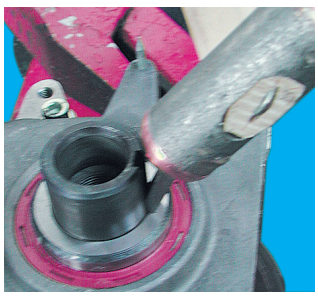
101

Устанавливаем втулку фаской к блоку. Используя приспособление напрессовываем ее на хвостовик коленчатого вала, совмещая шпоночные пазы.



102

Устанавливаем шпонку в хвостовик коленчатого вала.



технологическая операция	изображение

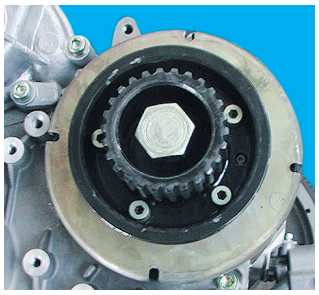
103

Устанавливаем демпферный шкив на хвостовик с помощью специального приспособления.

104

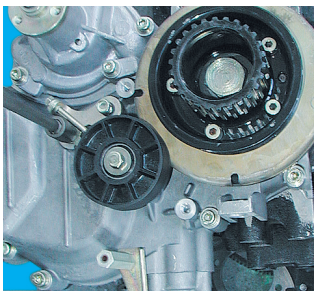
Устанавливаем болт крепления шкива с шайбой и затягиваем его динамометрическим ключом.

M=20-25 кгс·м.



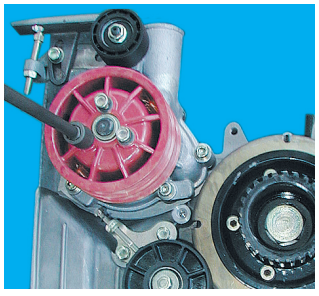
105

Устанавливаем ролик натяжной на крышке цепей и затягиваем его.



106

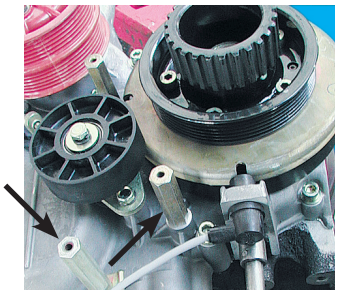
Устанавливаем шкив водяного насоса на ступицу и закрепляем его.



технологическая операция	изображение

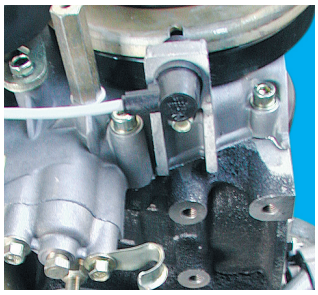
107

Ввинчиваем установочные удлинители крепления защитного кожуха.



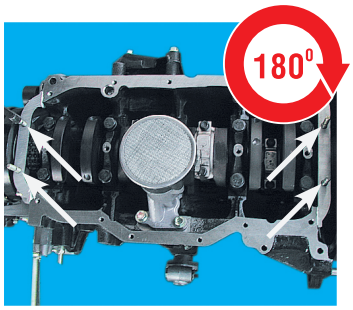
108

Устанавливаем датчик синхронизации и закрепляем его.



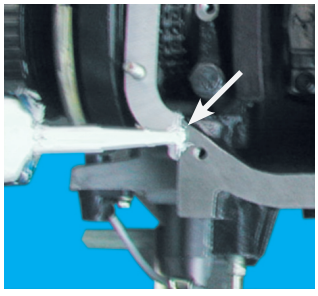
109

Переворачиваем блок плоскостью масляного картера вверх. Вворачиваем 4 шпильки крепления масляного картера (кроме ЕВРО-3).



110

Наносим герметик на стыки крышки цепей и заднего сальникодержателя.

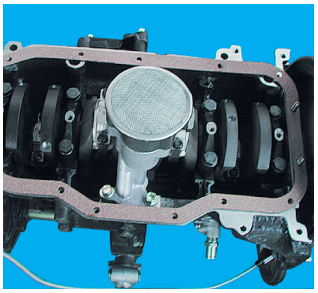


Сборка двигателя — шаг за шагом

технологическая операция	изображение

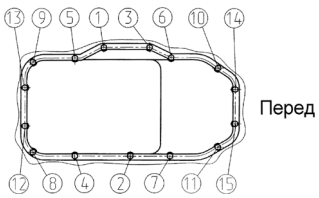
111

Устанавливаем прокладку масляного картера.



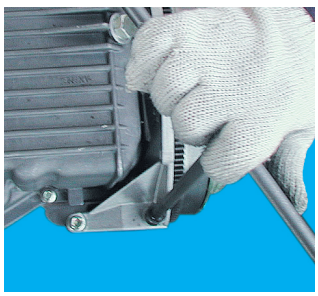
112

Устанливаем масляный картер и затягиваем болты и гайки его крепления в последовательности, указанной на рисунке (для двигателя ЕВРО-3 — болты).



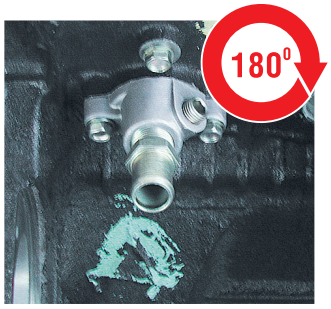
113

Устанавливаем усилитель картера и закрепляем его.



114

Переворачиваем блок, устанавливаем патрубок отопителя с прокладкой, смазав болты герметиком «Фиксатор-6».



технологическая операция	изображение

115

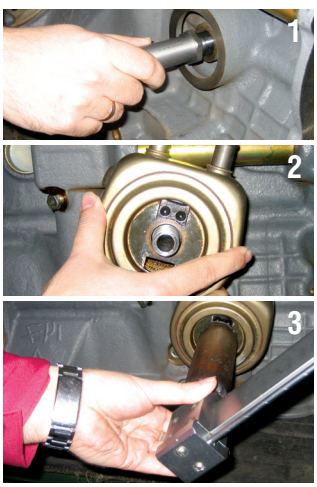
Устанавливаем правый кронштейн двигателя.

116

1. Устанавливаем специальный болт и штуцер. 2. Устанавливаем датчик давления масла. На резьбовую часть датчика указателя давления масла наносим герметик «Стопор-6» и вворачиваем его в штуцер.

117

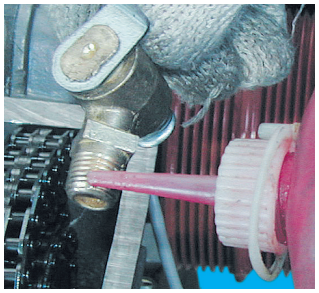
1. Заворачиваем штуцер теплообменника.
M=4,1-6,1 кгс·м.
2. Устанавливаем теплообменник, повернув его относительно оси по часовой стрелке примерно на 15^0.
3. Закрепляем теплообменник гайкой.
M=5-6 кгс·м.



технологическая операция	изображение

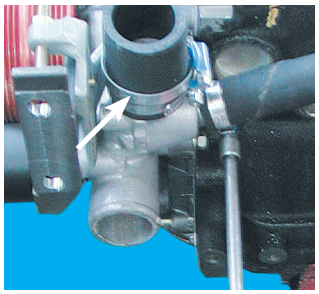
118

Устанавливаем в блок кран слива охлаждающей жидкости, предварительно смазав резьбовую часть герметиком «Фиксатор-6».



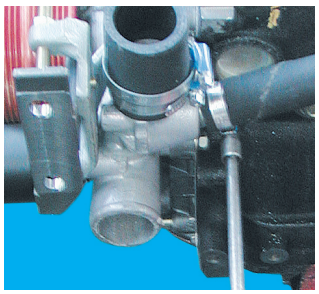
119

Устанавливаем шланг термостата к водяному насосу и стягиваем хомутом.



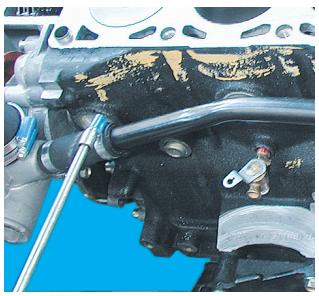
120

Устанавливаем переходной шланг от водяного насоса к трубке отвода охлаждающей жидкости из отопителя. Затягиваем хомут.



121

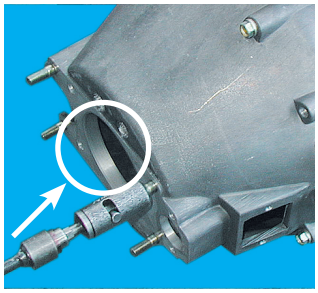
Устанавливаем трубку отвода охлаждающей жидкости. Затягиваем хомут.



технологическая операция	изображение

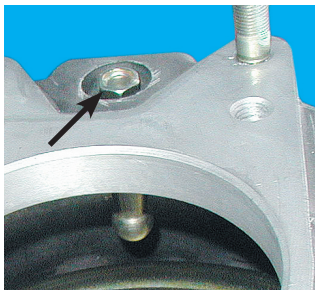
122

Устанавливаем картер сцепления и приворачиваем его болтами. Вворачиваем 4 шпильки.



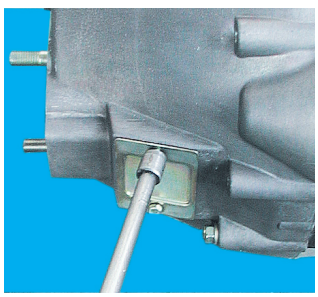
123

Устанавливаем опору вилки сцепления. Затягиваем ее.



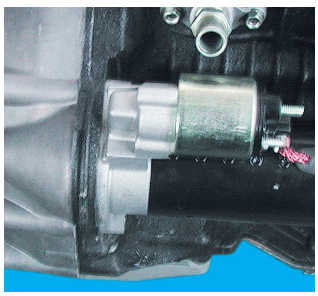
124

Устанавливаем люк картера сцепления.



125

Устанавливаем стартер и крепим его болтами.

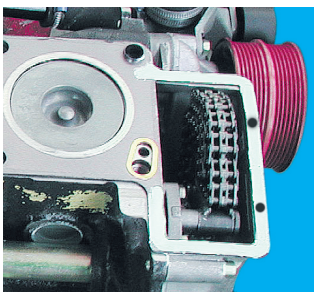


Сборка двигателя – шаг за шагом

технологическая операция	изображение

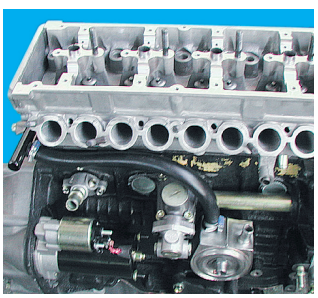
126

Устанавливаем прокладку головки цилиндров, предварительно смазав ее герметиком с 2-х сторон по периметру крышки цепей. Прокладка головки цилиндров с 2 дополнительными отверстиями



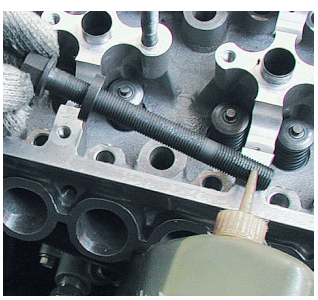
127

Устанавливаем подсобранную головку цилиндров с турбиной, выпускным коллектором и термостатом.



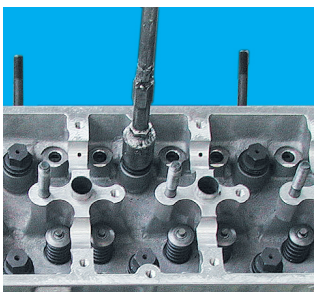
128

Смазываем болт крепления головки цилиндров моторным маслом. Болты, шайбы расставляем в гнезда.



129

Предварительно с минимальным усилием затягиваем болты головки цилиндров.



технологическая операция	изображение

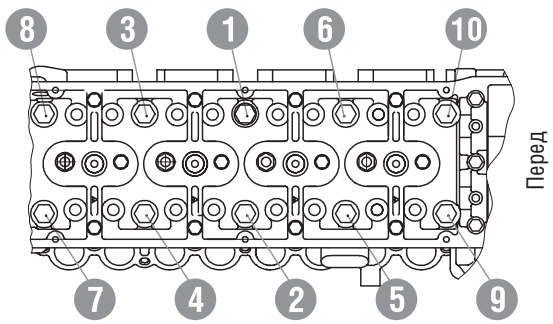
130

Затягиваем болты головки цилиндров в последовательности, указанной на рисунке, в четыре этапа:

1. Предварительно затянуть болты моментом 39,2…58,9 Н•м (4…6 кгс•м), после чего выждать не менее 2 мин.
2. Затянуть болты моментом 119…132 Н•м (12…13,5 кгс•м) и выждать не менее 2 мин.
3. Затянуть болты моментом 147,1…162 Н•м (15…16,5 кгс•м) и выждать не менее 7 мин.
4. Отвернуть болты на угол 90...100 и затянуть окончательно моментом 147,1…162 Н•м (15…16,5 кгс•м)

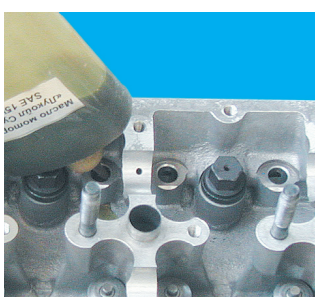
ЕВРО 3

Затягиваем винты крепления головки цилиндров и крышки цепи с моментом 2,2-2,7 кгс.м.



131

Смазываем моторным маслом расточки под гидроопоры, устанавливаем гидроопоры.



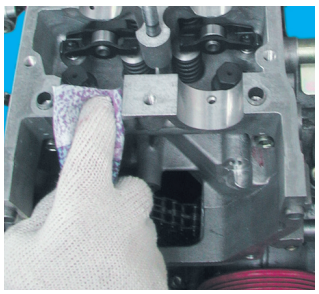
132

Устанавливаем рычаги привода клапанов.

технологическая операция	изображение

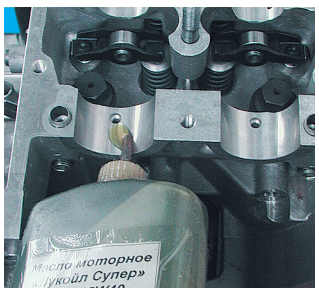
133

Протираем салфеткой постели и кышки распределительных валов.



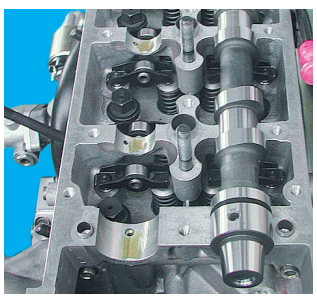
134

Смазываем постели моторным маслом.



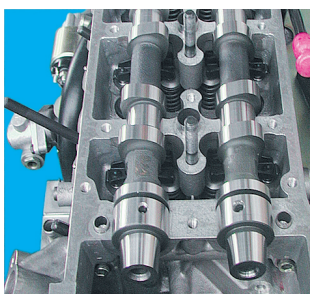
135

Устанавливаем распределительный вал выпускных клапанов.



136

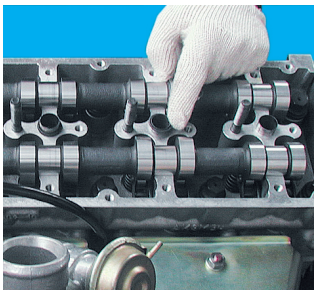
Устанавливаем распределительный вал впускных клапанов.



технологическая операция	изображение

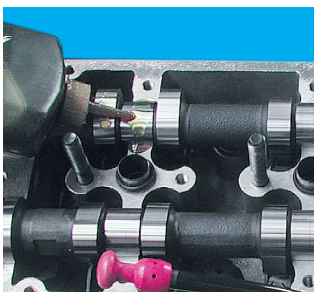
137

Устанавливаем резиновые уплотнительные кольца на установочные втулки крышек распределительных валов.



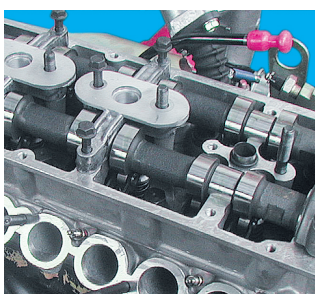
138

Смазываем моторным маслом кулачки и опоры распределительных валов.



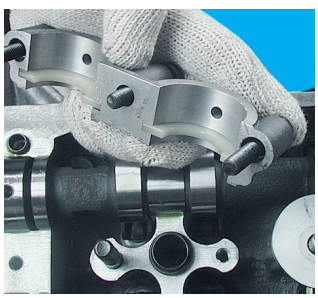
139

Устанавливаем крышки распределительных валов согласно маркировке, за исключением первой крышки.



140

Устанавливаем упорные фланцы в первую крышку. Данная крышка не маркируется. Смазываем проточки в распределительных валах, устанавливаем крышку и крепим ее болтами. Центральный болт крепления не вкручивается.

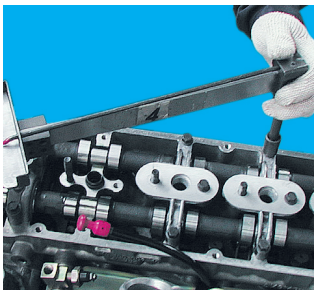


Сборка двигателя – шаг за шагом

технологическая операция	изображение

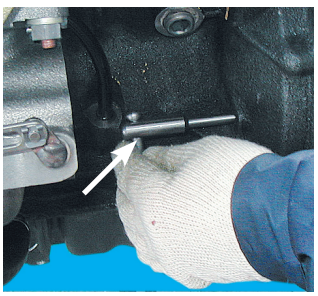
141

Затягиваем крышки тарированным ключом.
M=1.9-2.3 кгс·м.



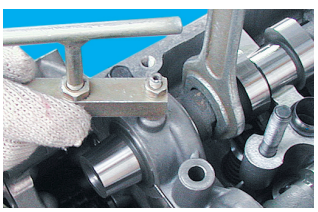
142

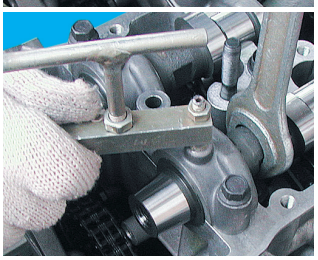
Убеждаемся в правильности установки коленчатого вала, проверив установочный штифт.

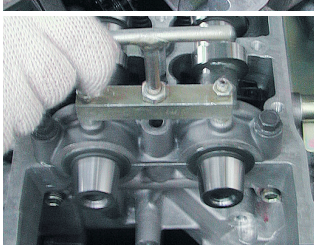


143

Провернуть распределительные валы за 4-х гранник ключом до совпадения отверстия в распределительном вале и первой крышке. Зафиксировать приспособлением распределительные валы.



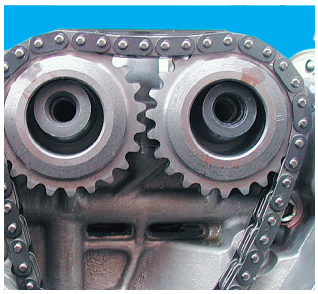




технологическая операция	изображение

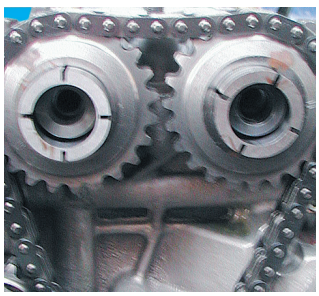
144

Подводим звездочки распределительных валов буквой «П» к себе, надеваем на них цепи, обе звездочки вешаем на концы распределительных валов.



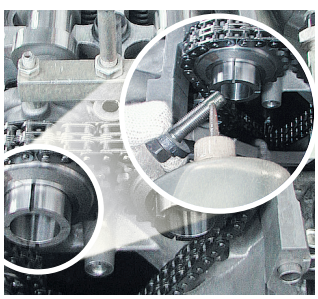
145

Устанавливаем разрезные втулки в отверстия звездочек.



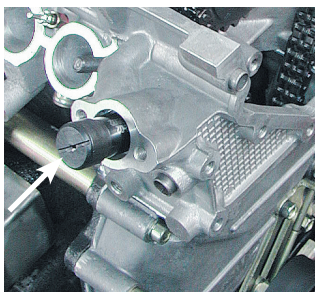
146

Затягиваем предварительно стяжные болты с шайбами (предварительно смазав их моторным маслом). Зазор между звездочкой и торцом распределительного вала не допускается.



147

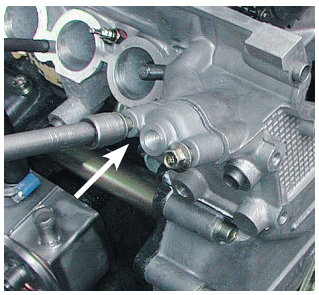
Устанавливаем в гнездо верхний гидронатяжитель, предварительно сняв запорную шайбу.



технологическая операция	изображение

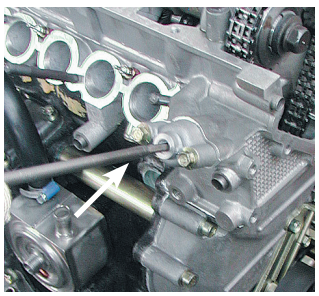
148

Устанавливаем крышку гидронатяжителя и приворачиваем её.



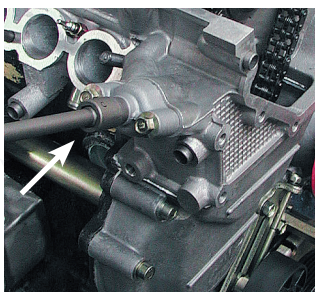
149

Усилием разряжаем гидронатяжитель через отверстие в крышке.



150

Заворачиваем пробку в крышку гидронатяжителя.



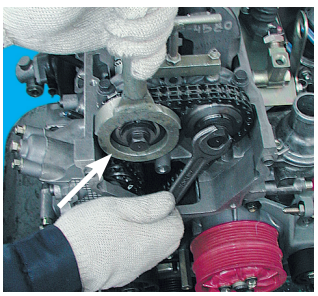
151

Устанавливаем фиксирующее распределительные валы приспособление («Скоба»).

технологическая операция	изображение

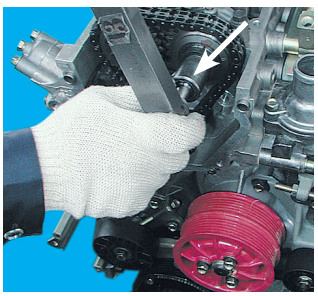
152

Берем приспособление и фиксируем положение звездочек. Затягиваем стяжные болты, одной рукой удерживая приспособления для фиксации звездочек, другой производя затяжку.



153

Производим окончательную затяжку стяжных болтов тарированным ключом.
M=10-11 кгс·м.

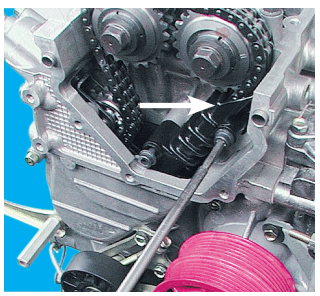


154

Устанавливаем первую крышку распредвалов. Затягиваем болты первой крышки распределительных валов. M=1.9-2.3 кгс·м.

155

Устанавливаем средний успокоитель цепи.

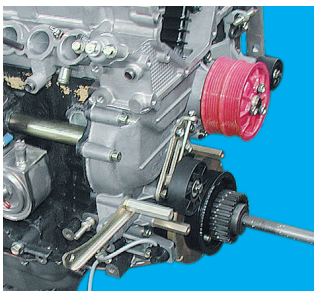


Сборка двигателя – шаг за шагом

технологическая операция	изображение

156

Для проверки правильности фаз газораспределения вынимаем установочный штифт и проворачиваем коленчатый вал на 2 оборота.

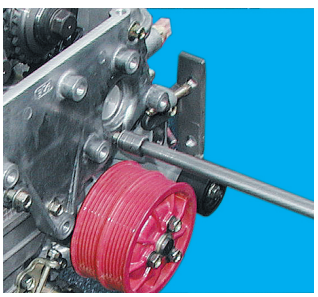


157

Устанавливаем установочный штифт и приспособлением проверяем установку фаз газораспределения.

158

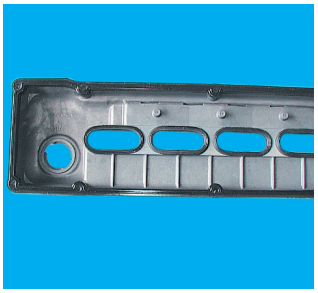
Устанавливаем прокладку передней крышки головки цилиндров на установочные втулки. Устанавливаем переднюю крышку головки цилиндров и затягиваем ее.



159

Устанавливаем резиновые уплотнительные прокладки в крышку клапанов, а так же кронштейн воздуховода.

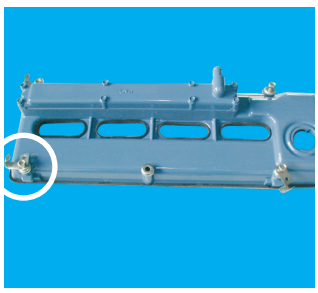
Для двигателей, выпуск которых осуществляется с 01.09.2007 г.



технологическая операция	изображение

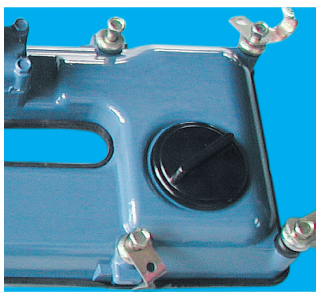
160

Устанавливаем резиновые шайбы, монтажные скобы, болты в отверстия крышки клапанов.



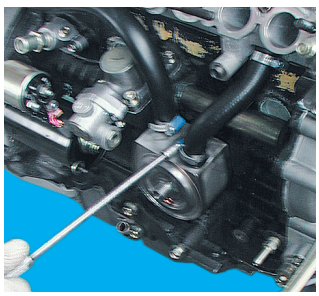
161

Устанавливаем крышку маслозаливной горловины и устанавливаем крышку клапанов на головку цилиндров.



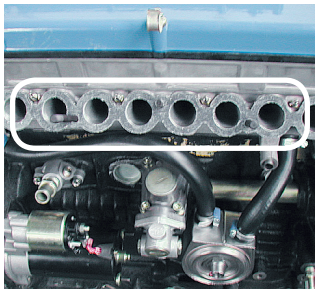
162

Устанавливаем шланг охлаждающей жидкости между блоком и теплообменником



163

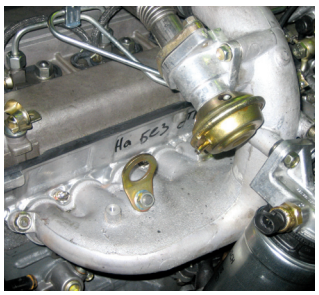
Устанавливаем прокладку впускной трубы.



технологическая операция **изображение**

164

Устанавливаем впускную трубу. Одеваем грузовой крюк на шпильку, наворачиваем и затягиваем гайки.



165

Устанавливаем клапан рециркуляции и прокладку на впускную трубу, закрепляем болтами.

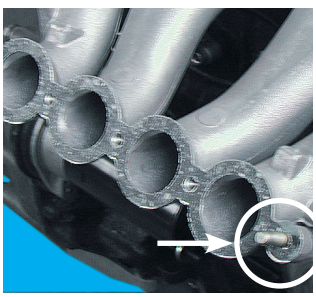
ЕВРО 3

Закрепляем предварительно

166

Заворачиваем две шпильки в впускную трубу.

Для двигателей, выпуск которых осуществлялся до 01.09.2007 г.



167

Устанавливаем прокладку ресивера.

Для двигателей, выпуск которых осуществлялся до 01.09.2007 г.

технологическая операция **изображение**

168

В впускную трубу вворачиваем штуцер.

Для двигателей, выпуск которых осуществляется с 01.09.2007 г.

В ресивер вворачиваем штуцер.

Для двигателей, выпуск которых осуществлялся до 01.09.2007 г.

169

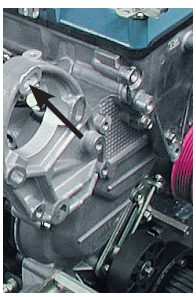
Пункт 169 касается модификаций двигателя 5143.1000400 — 41, 42, 71, 72, 80, 81, 82, 83.

1. Завернуть шпильку крепления кронштейна ТНВД в головку цилиндров.
2. Установить на шпильку дистанционную втулку.

Для двигателей, выпуск которых осуществляется с 01.09.2007 г.

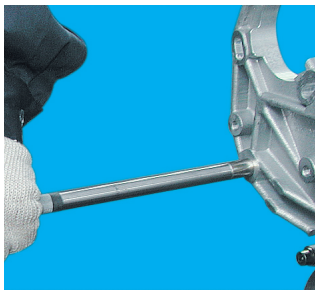
170

Устанавливаем кронштейн ТНВД и закрепляем его.



171

Запрессовываем втулку оси генератора в кронштейн ТНВД.

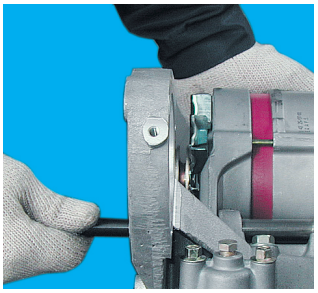


Сборка двигателя – шаг за шагом

технологическая операция	изображение

172

Устанавливаем генератор и фиксируем его осью.

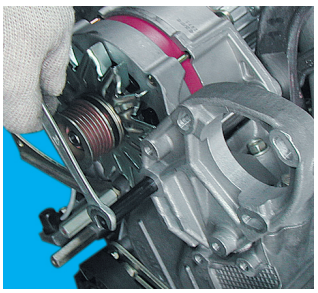


173

Запрессовываем дистанционную втулку в опору ТНВД.

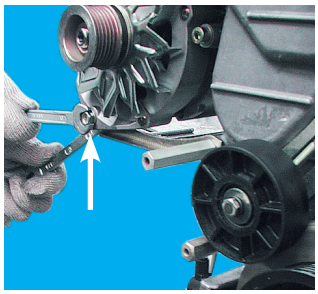
174

Закрепляем опору на оси гайкой с шайбой и на кронштейне ТНВД болтом.



175

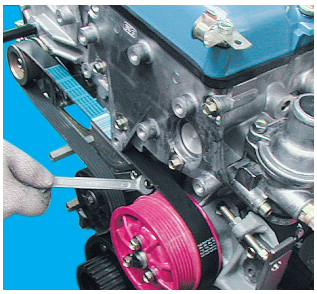
Закрепляем нижний кронштейн генератора, задний кронштейн генератора и скобу подъема двигателя.



технологическая операция	изображение

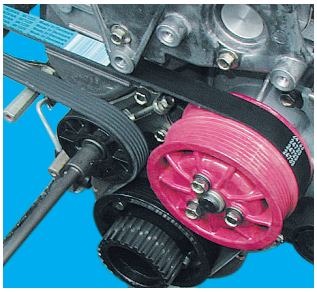
176

Надеваем на шкивы ремень привода генератора и водяного насоса. Натягиваем ремень закручивая натяжной болт.



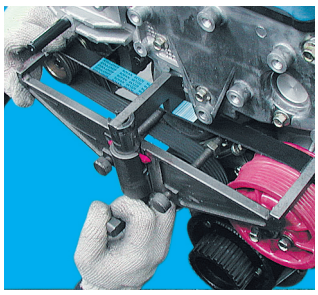
177

Затягиваем болт натяжного ролика.



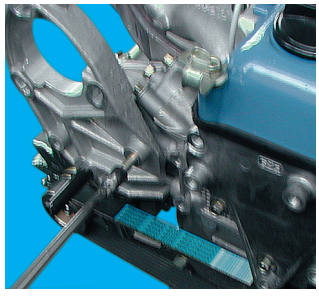
178

Проверяем специальным приспособлением натяжение ремня. При усилии на верхнюю ветвь 8 кгс прогибание должно быть 14±1мм.



179

Вворачиваем шпильку в кронштейн ТНВД.

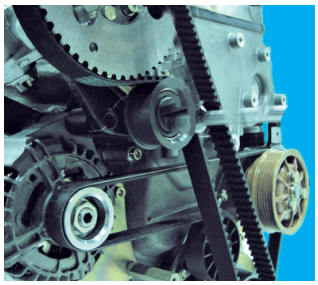


технологическая операция	изображение

180

Устанавливаем натяжной ролик в сборе на ось.

После чего устанавливаем пружину и держатель пружины на верхний болт крышки головки цилиндров (только ЕВРО-2).

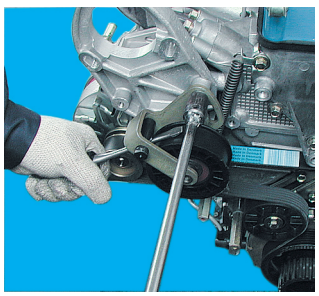


ЕВРО 3 Устанавливаем эксцентриковый ролик

181

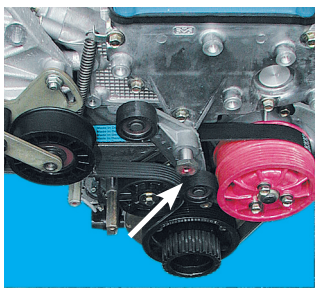
Натягиваем натяжной ролик вниз и затягиваем гайкой.

ЕВРО 3
Пункт 181 исключается



182

Устанавливаем ролики успокоительные. Закрепляем спецболтом.



183

Выкручиваем полый болт из вакуумного насоса и удаляем транспортную заглушку.

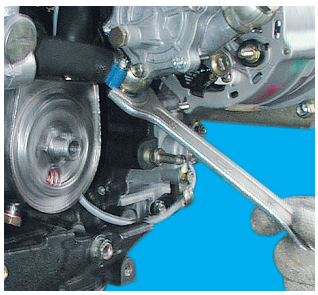
Для двигателей, выпуск которых осуществлялся до 01.09.2007 г.

технологическая операция	изображение

184

Вставляем полый болт в штуцер шланга и приворачиваем на место.

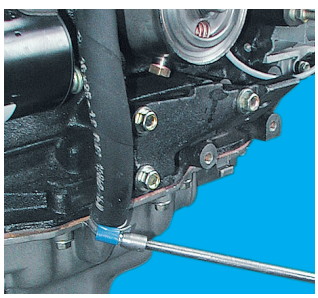
Для двигателей, выпуск которых осуществлялся до 01.09.2007 г.



185

Второй конец сливного шланга из вакуумного насоса надеваем на штуцер масляного картера. Затягиваем хомут.

Для двигателей, выпуск которых осуществлялся до 01.09.2007 г.

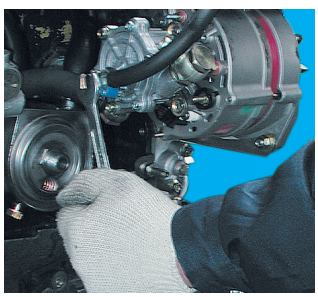


186

Отворачиваем второй полый болт из вакуумного насоса. Также удаляем транспортную заглушку.

Вставляем полый болт в штуцер маслоподающего шланга и приворачиваем его на место.

Для двигателей, выпуск которых осуществлялся до 01.09.2007 г.



Сборка двигателя – шаг за шагом

технологическая операция	изображение

187

Второй конец подающего шланга с помощью хомута закрепляем на штуцере блока.

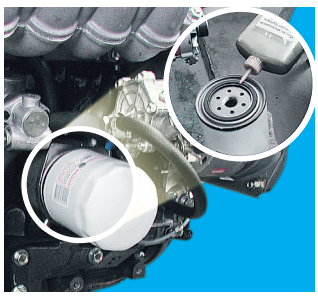
Для двигателей, выпуск которых осуществлялся до 01.09.2007 г.

188

Крепим нагнетательную трубку ТКР к блоку штуцером.

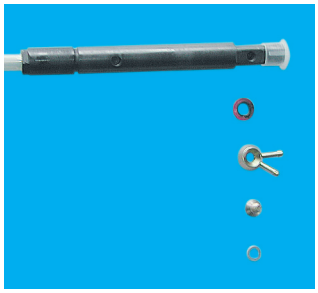
189

Смазываем маслом уплотнительную прокладку масляного фильтра и наворачиваем его на место.



190

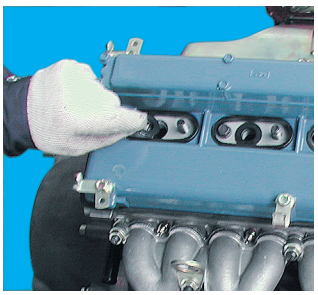
Из комплекта деталей производим подсборку форсунок. Привораччиваем поворотный штуцер и надеваем на распылитель уплотнительную шайбу.



технологическая операция	изображение

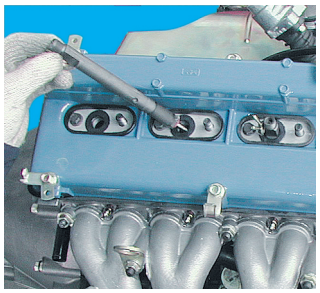
191

Устанавливаем уплотнители форсунок.



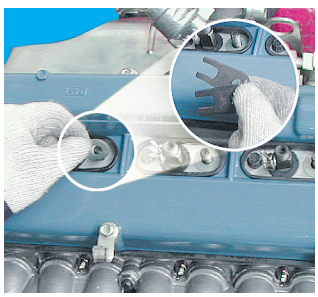
192

Устанавливаем форсунки в колодцы головки цилиндров.



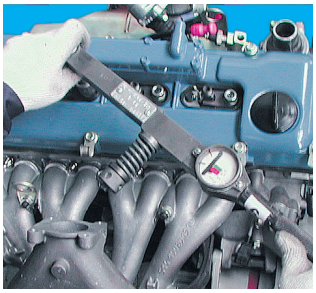
193

Устанавливаем шайбы на опорные шпильки крепления форсунок, затем по две скобы.



194

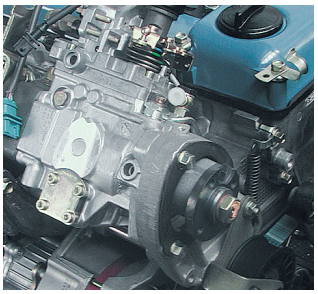
Закрепляем форсунки гайками
М=3,2 – 3,6 кгс-м.



технологическая операция	изображение

195

Устанавливаем топливный насос высокого давления ТНВД.



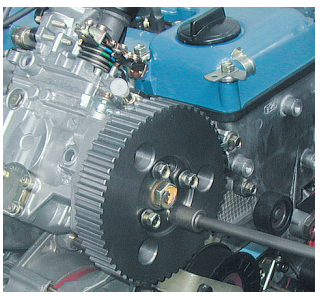
196

Вворачиваем болты не затягивая их, чтобы насос имел возможность перемещаться.

Вставляем болт в заднюю опору ТНВД.

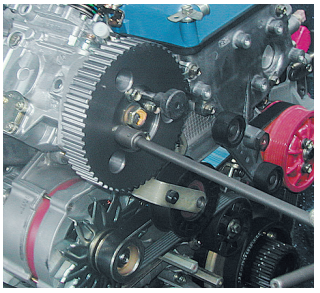
197

Устанавливаем шкив ТНВД, закрепляем его болтами и затягиваем их.



198

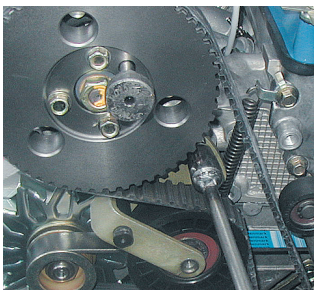
Вставляем установочный штифт и окончательно затягиваем болты крепления шкива ТНВД
M=1,6 - 2,0 кгс-м.
Устанавливаем зубчатый ремень.



технологическая операция	изображение

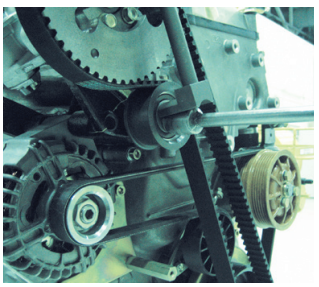
199

Ослабляем гайку крепления кронштейна натяжного ролика.



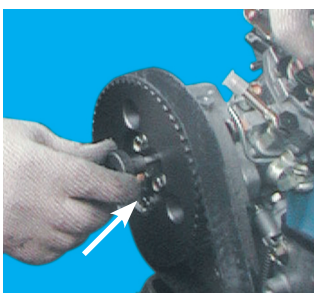
ЕВРО 3

Натягиваем ремень ТНВД с помощью эксцентрикового ролика моментом = 4кгс.м.



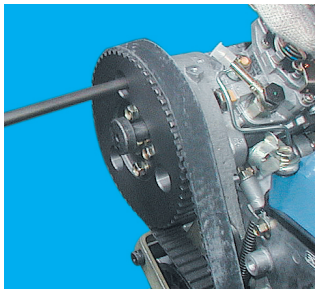
200

Одной рукой беремся за ТНВД и выбираем такое положение ТНВД, при котором установочный штифт свободно перемещается в установочном отверстии.



201

Удерживаем ТНВД в этом положении, производим окончательную затяжку болтов крепления ТНВД через отверстия в шкиве и вынимаем установочный штифт.

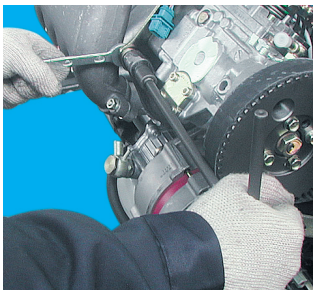


Сборка двигателя – шаг за шагом

технологическая операция	изображение

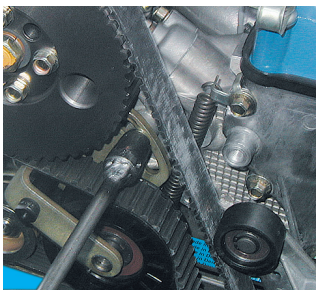
202

Производим окончательную затяжку опоры ТНВД.



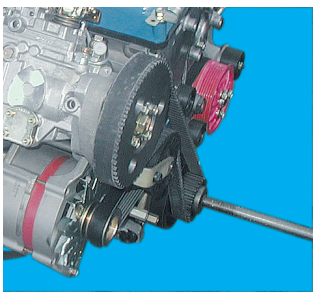
203

Затягиваем гайку натяжного ролика ремня ТНВД.



204

Проворачиваем на 2 полных оборота коленчатый вал, убеждаемся в правильности установки ТНВД по меткам, проверяем штифтами коленчатый вал, распределительный вал, ТНВД.



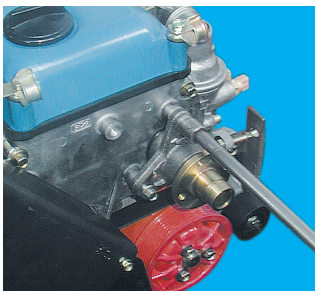
205

Устанавливаем защитный кожух привода ремней.

технологическая операция	изображение

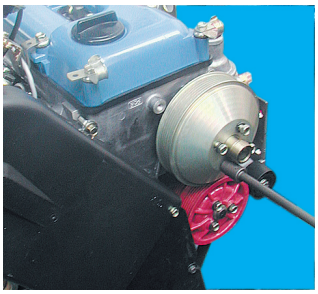
206

Устанавливаем привод вентилятора.



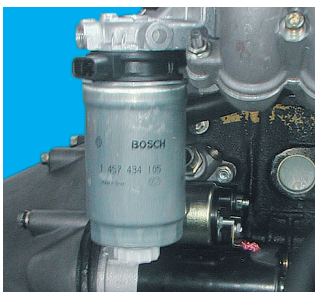
207

Устанавливаем шкив привода вентилятора.



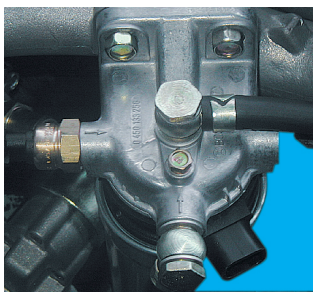
208

Устанавливаем и закрепляем топливный фильтр на технологической площадке.



209

Подсоединяем топливопроводы низкого давления – отводящий и подводящий (на корпусе есть стрелки).

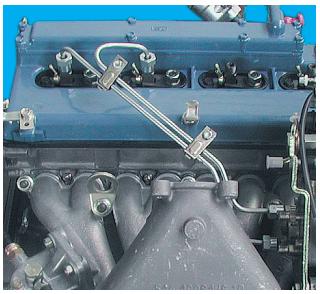


технологическая операция	изображение

210

Устанавливаем топливопроводы 3 – 4 цилиндров. Затягиваем гайки топливопроводов окончательно

M=2,2 – 2,5 кгс-м.



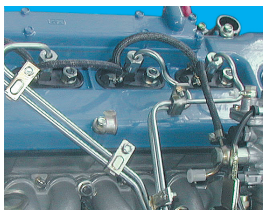
211

Устанавливаем топливопроводы 1,2 цилиндров. Затягиваем гайки на штуцерах

M=2,2 – 2,5 кгс-м.

Топливопроводы одноразовые.

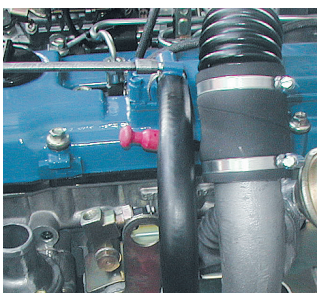
Устанавливаем отсечные шланги



212

Устанавливаем резиновый патрубок на патрубок турбокомпрессора.

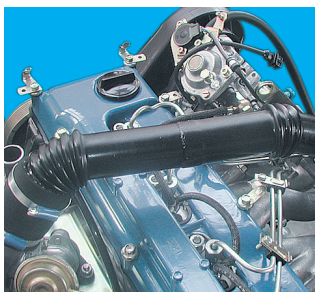
Для двигателей, выпуск которых осуществлялся до 01.09.2007 г.



213

Вставляем в резиновый патрубок воздуховод. Между воздуховодом и ресивером устанавливаем прокладку и болтами стягиваем их.

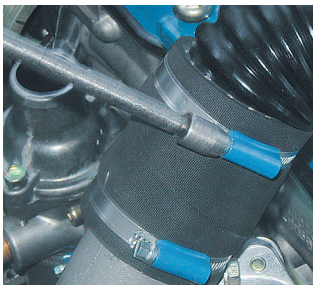
Для двигателей, выпуск которых осуществлялся до 01.09.2007 г.



технологическая операция	изображение

214

Производим окончательную затяжку хомута.



215

Устанавливаем хомут на воздуховод.

Для двигателей, выпуск которых осуществляется с 01.09.2007 г.

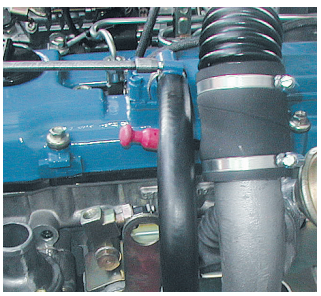
216

Закрепляем хомут к кронштейну воздуховода.

Для двигателей, выпуск которых осуществляется с 01.09.2007 г.

217

Устанавливаем шланг системы вентиляции картера.



Сборка двигателя – шаг за шагом

технологическая операция	изображение

218

Устанавливаем кронштейн трубки рециркуляции.

Для двигателей, выпуск которых осуществляется с 01.09.2007 г.

ЕВРО 3

Пункт 218 исключить.

219

Устанавливаем трубку рециркуляции.

Для двигателей, выпуск которых осуществляется с 01.09.2007 г.

220

Надеваем хомут на трубку рециркуляции.

Для двигателей, выпуск которых осуществляется с 01.09.2007 г.

ЕВРО 3

Пункт 220 исключить.

221

Закрепляем трубку рециркуляции.

Для двигателей, выпуск которых осуществляется с 01.09.2007 г.

ЕВРО 3

Закрепляем предварительно.

технологическая операция	изображение

222

Закрепляем хомут трубки рециркуляции к кронштейну трубки рециркуляции.

Для двигателей, выпуск которых осуществляется с 01.09.2007 г.

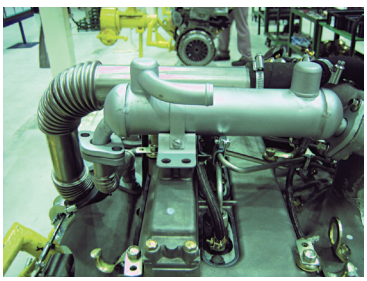
ЕВРО 3

Пункт 222 исключить.

222 а

ЕВРО 3

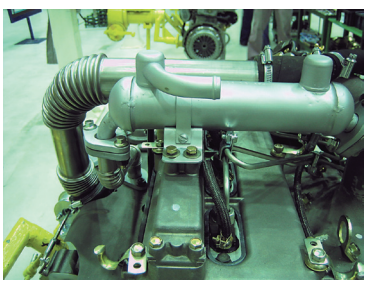
Устанавливаем охладитель рециркулируемых газов (ОРГ) на крышку клапанов.



222 б

ЕВРО 3

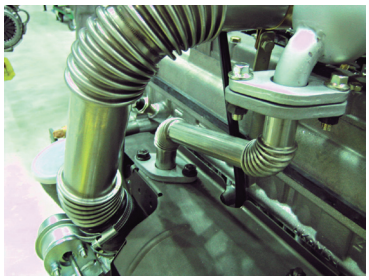
Наживляем болты крепления ОРГ к крышке клапанов

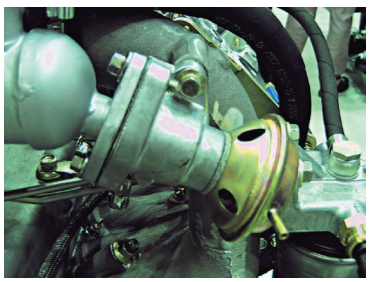


технологическая операция	изображение

222 в

ЕВРО 3

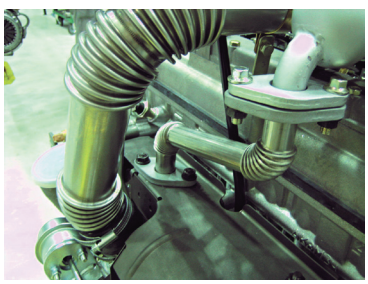


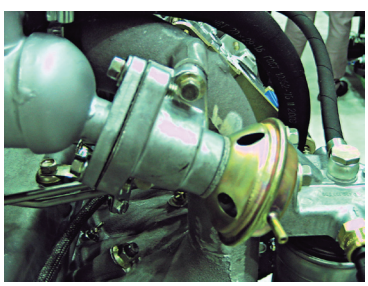


Подсобираем узел, клапан рециркуляции — ОРГ — трубка рециркуляции. Наживляем болты крепления ОРГ к клапану рециркулирующих газов. Устанавливаем болты крепления ОРГ к трубке рециркулирующих газов, наживляем на болты гайки. Проверяем в подсобранном узле, чтобы детали были установлены без создания перекосов и деформации.

222 г

ЕВРО 3



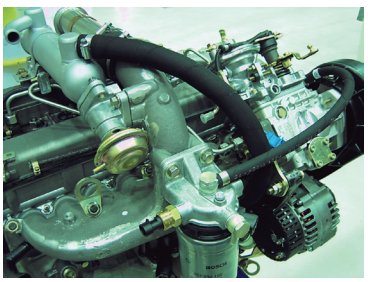


Заворачиваем окончательно болты и гайки крепежа клапана рециркуляции к выпускной трубе, ОРГ и клапану рециркуляции, к выпускному коллектору с моментом 2,2 — 2,7 кгс.м.

технологическая операция	изображение

222 д

ЕВРО 3



Устанавливаем шланг соединительный, теплообменник — ОРГ с предварительно установленными хомутами. Закрепляем хомуты с моментом 0,1 — 0,3 кгс.м.

Подсборка узлов и агрегатов – шаг за шагом

технологическая операция	изображение

Маркировка электрокарандашом

Маркируем шатуны электрокарандашом со стороны замка.

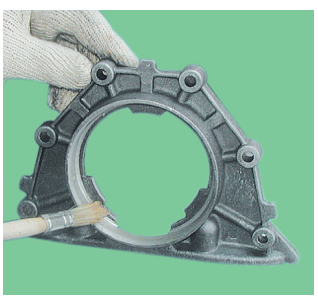
Взвешивание

Взвешиваем подсобранные попарно: поршень – палец – шатун – кольца. Разница в весе не должна превышать 10 г.

Запрессовка сальника

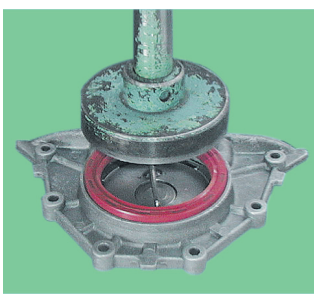
1

Смазываем посадочную поверхность сальникодержателя смазкой Циатим-221.



2

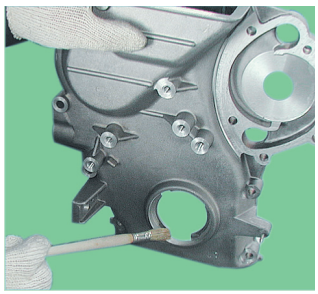
Запрессовываем на ручном прессе сальник в сальникодержатель.



технологическая операция	изображение

3

Смазываем смазкой Циатим-221 посадочную поверхность крышки цепей.



4

Запрессовываем на ручном прессе сальник в крышку цепей.

5

Запрессовываем штифт в крышку цепей.

технологическая операция	изображение

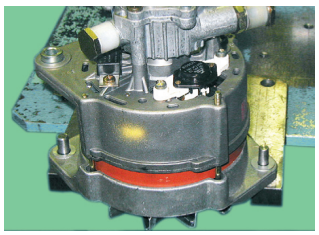
технологическая операция	изображение

Подсборка генератора с вакуумным насосом (применяется на части двигателей ЕВРО-2)

1

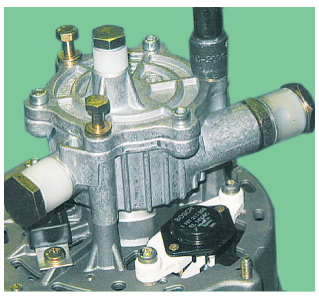
Устанавливаем генератор на штифты приспособления.

Для двигателей, выпуск которых осуществлялся до 01.09.2007г.



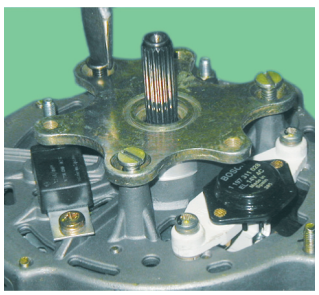
2

Отворачиваем вакуумный насос.



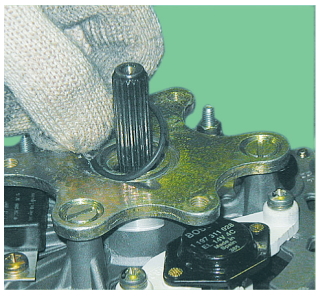
3

Устанавливаем и закрепляем 3 винтами проставку.



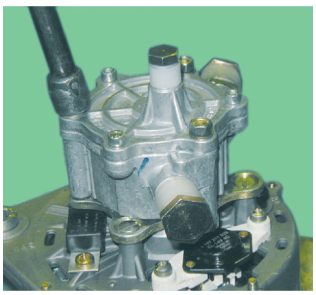
4

Устанавливаем уплотнительное кольцо.



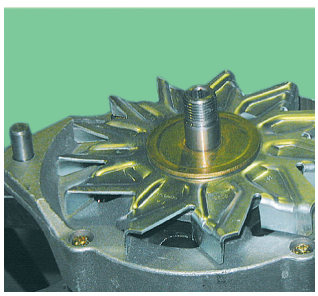
5

Повернув вакуумный насос, ставим его на проставку и закрепляем болтами.



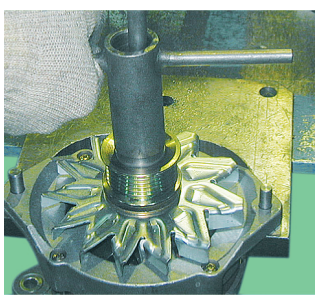
6

Переворачиваем генератор. Отворачиваем гайку и убираем технологическую втулку.



7

Устанавливаем шкив, наживляем гайку и затягиваем ее специальным ключом.



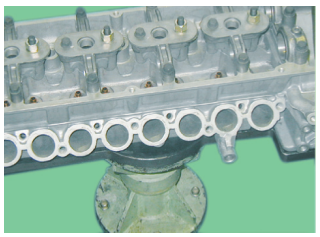
Подсборка узлов и агрегатов – шаг за шагом

технологическая операция	изображение

Подсборка головки цилиндров

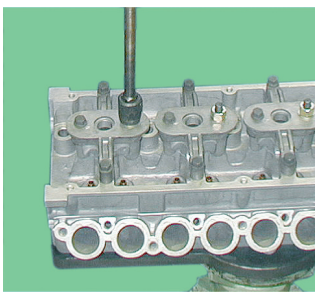
1

Устанавливаем головку на подставку.



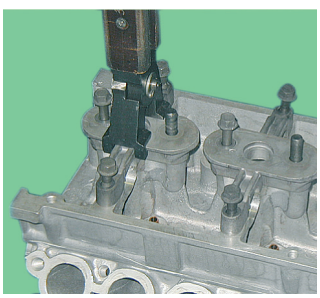
2

Отворачиваем 2,3,4 и 5 крышку распределительных валов.



3

Снимаем крышки приспособлением.



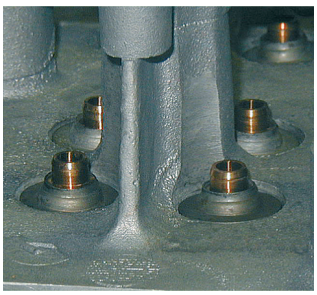
4

Складируем крышки и обозначаем номер головки цилиндров.

технологическая операция	изображение

5

Устанавливаем опорные шайбы.

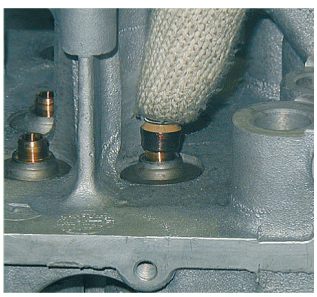


6

Смазываем маслосъемные колпачки.

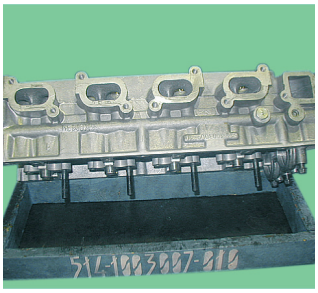
7

Под усилием пальца надеваем на втулки маслосъемные колпачки.



8

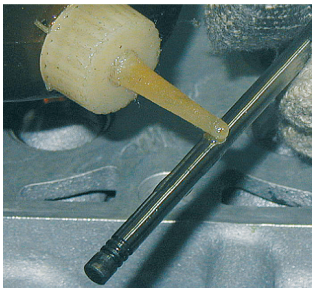
Снимаем головку с подставки и вставляем в технологическую деревянную подставку.



технологическая операция	изображение

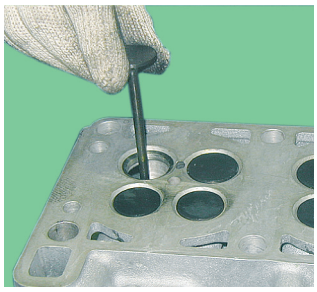
9

Смазываем моторным маслом стержень клапана.



10

Вставляем клапана во втулки.

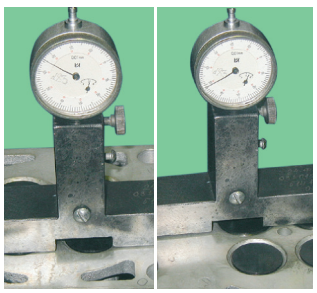


11

Индикатором проверяем утопание клапанов от привалочной плоскости головки цилиндров. Допустимая величина утопания клапанов:

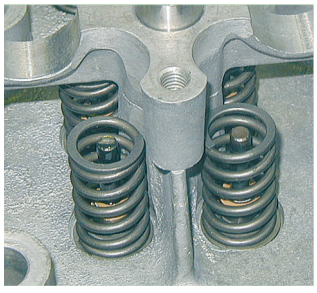
впускного – 0,3 ± 0,15 мм

выпускного – 0,70 ± 0,15 мм. Разница утопания клапанов не более 0,07 мм по каждому ряду



12

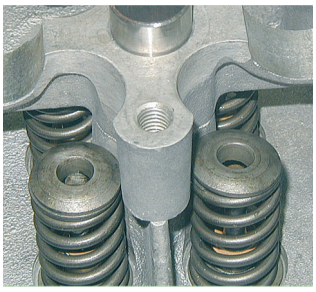
Переворачиваем головку. Устанавливаем пружины.



технологическая операция	изображение

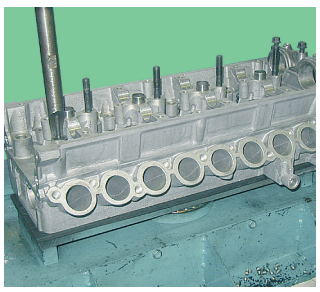
13

Поверх пружин устанавливаем тарелки.



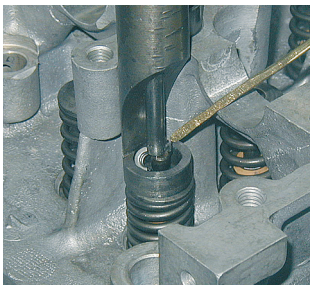
14

Переносим головку на приспособление для засухаривания клапанов.



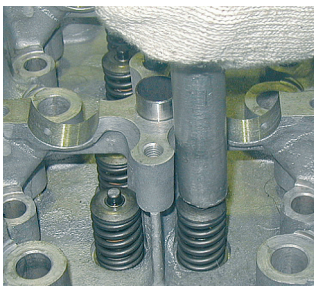
15

Засухариваем клапана.



16

Переносим головку на деревянную подставку. Производим пристукивание «сухарей» при помощи оправки и молотка.

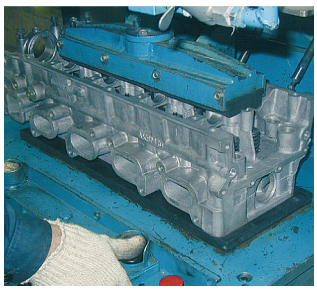


Подсборка узлов и агрегатов – шаг за шагом

технологическая операция	изображение

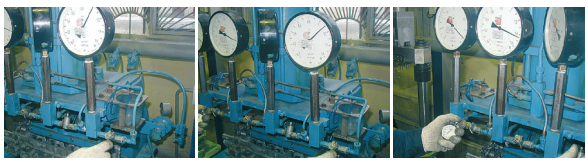
17

Проверяем головку цилиндров на герметичность на стенде. (Автоматически перекрываются все отверстия).



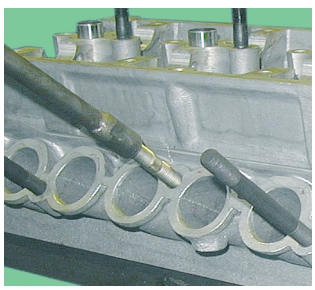
18

Открываем кран и создаем избыточное давление в камере сгорания.
Допускается падение с 1,5 до 1,3 кгс/см^2 за 10 секунд.



19

Устанавливаем головку на подставку. Заворачиваем шпильки впускной трубы 3 коротких 3 длинных.



20

Герметиком «Стопор» смазываем сливной штуцер для шланга идущего с головки цилиндров на теплообменник. Специальной оправкой запрессовываем штуцер в отверстие.

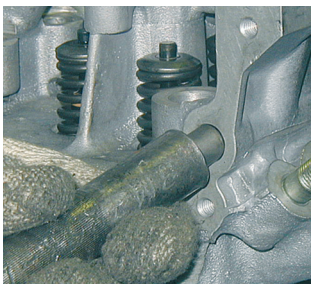
технологическая операция	изображение

21

Специальной оправкой ударами молотка запрессовываем направляющие втулки ТНВД.

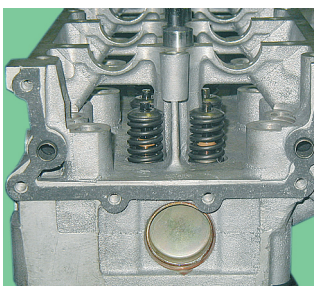
22

Запрессовываем 2 направляющие втулки крышки головки цилиндров.



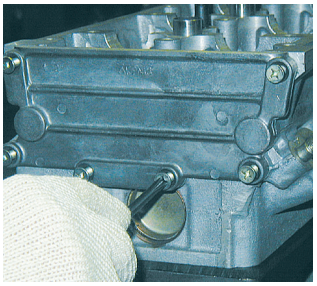
23

Устанавливаем прокладку крышки головки цилиндров.



24

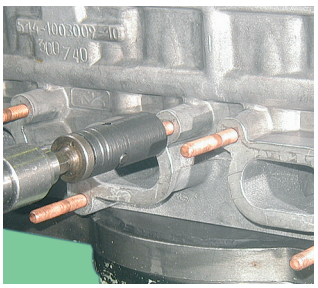
Устанавливаем крышку головки цилиндров и заворачиваем ее 6-ю винтами M=0,5 кгс-м.



технологическая операция	изображение

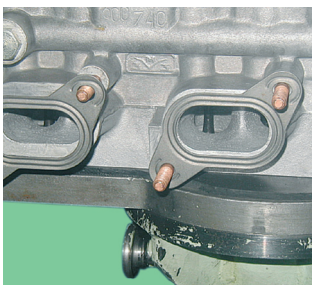
25

Устанавливаем шпильки выпускного коллектора.



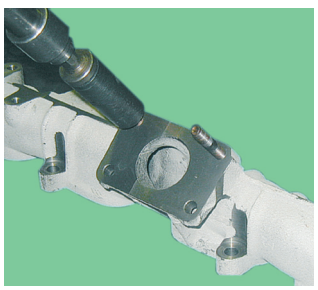
26

Устанавливаем прокладки выпускного коллектора.



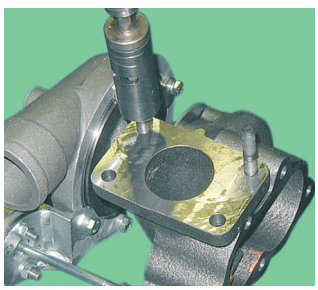
27

Заворачиваем в выпускной коллектор 2 шпильки крепления турбокомпрессора.



28

Заворачиваем 2 шпильки в турбокомпрессор.



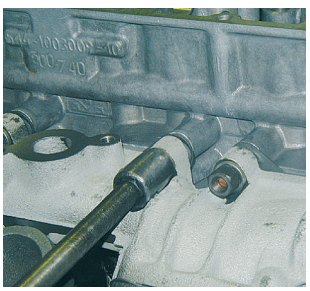
технологическая операция	изображение

29

Устанавливаем прокладку на коллектор, устанавливаем ТКР и приворачиваем его гайками

30

Подсобранный узел устанавливаем на головку цилиндров и приворачиваем гайками.



31

Устанавливаем штуцер в масляную нагнетательную трубку с уплотнительными шайбами.

32

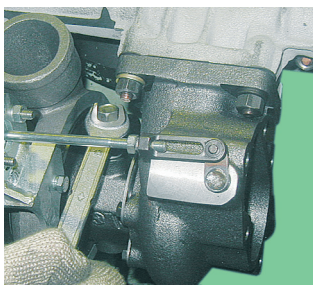
Заливаем 20 см^3 моторного масла в отверстие штуцера.

Подсборка узлов и агрегатов – шаг за шагом

технологическая операция	изображение

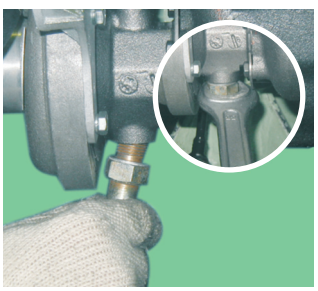
33

Приворачиваем нагнетательную трубку к турбокомпрессору.



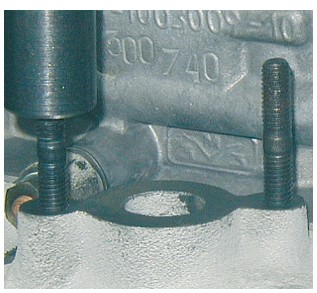
34

Приворачиваем штуцер с уплотнительными шайбами к турбокомпрессору.



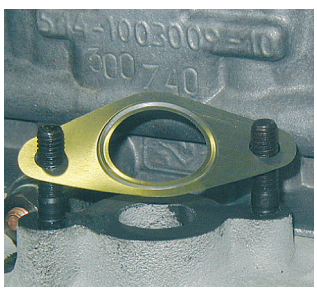
35

Заворачиваем 2 шпильки для крепления трубки рециркуляции и теплоизоляционного экрана.



36

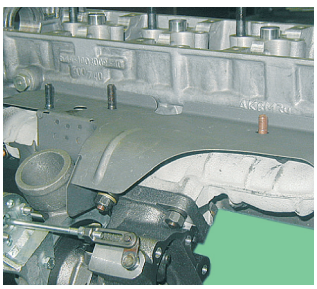
Устанавливаем прокладку клапана рециркуляции.



технологическая операция	изображение

37

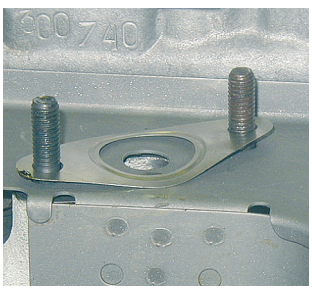
Устанавливаем теплоизоляционный экран.



38

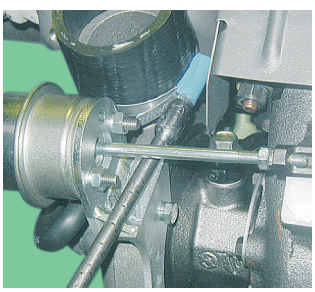
Для двигателей, выпуск которых осуществлялся до 01.09.2007г.

Поверх его устанавливаем еще одну металлическую прокладку клапана рециркуляции.



39

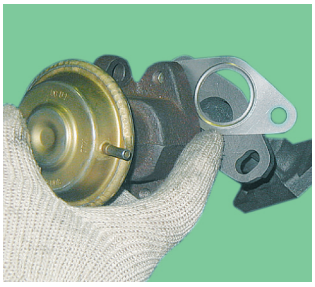
Устанавливаем термостойкий шланг на выходной патрубок турбокомпрессора. Затягиваем хомут.



40

Соединяем через прокладку трубку рециркуляции с клапаном рециркуляции.

Для двигателей, выпуск которых осуществлялся до 01.09.2007г.



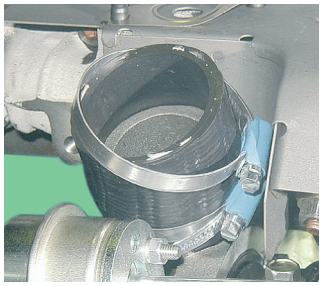
технологическая операция	изображение

41

Соединяем клапан рециркуляции через прокладку с впускной трубой.

42

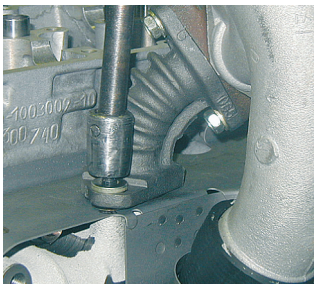
Одеваем второй хомут на термостойкий шланг.



43

Устанавливаем клапан рециркуляции с выходным патрубком ТКР и приворачиваем его.

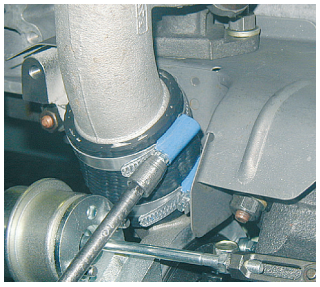
Для двигателей, выпуск которых осуществлялся до 01.09.2007г.



44

Затягиваем хомут термостойкого шланга с выпускным патрубком ТКР.

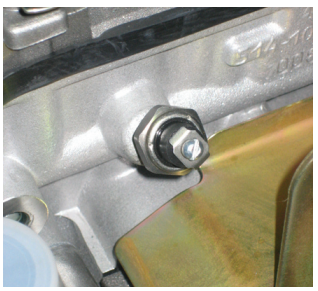
Для двигателей, выпуск которых осуществлялся до 01.09.2007г.



технологическая операция	изображение

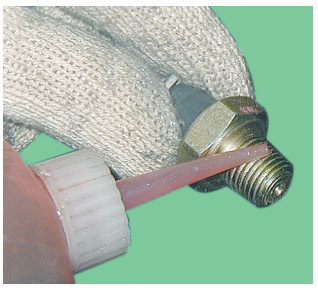
45

Устанавливаем датчик аварийного давления масла в головку цилиндров.



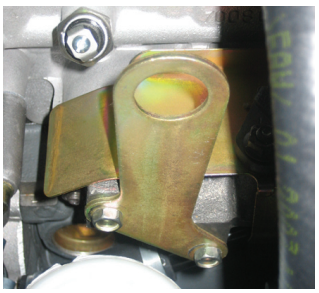
46

Наносим «Стопор-6» на резьбовую часть аварийного датчика и заворачиваем его в штуцер.



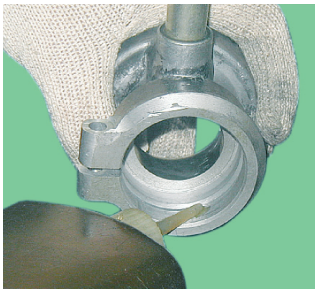
48

Устанавливаем грузовой кронштейн.



49

Вворачиваем стяжной болт и смазываем моторным маслом посадочную поверхность впускного патрубка ТКР, надеваем его до упора на входной патрубок турбокомпрессора.

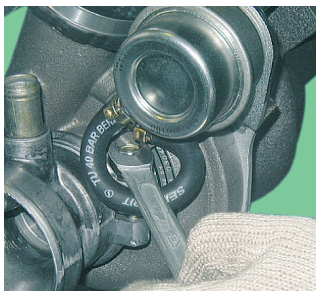


Подсборка узлов и агрегатов – шаг за шагом

технологическая операция	изображение

50

Затягиваем стяжной болт.



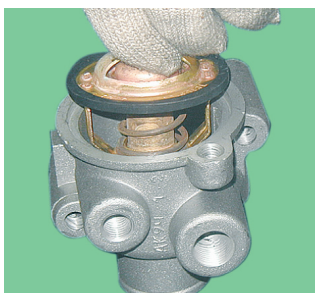
Подсборка термостата

1

Надеваем резиновую прокладку на термостат.

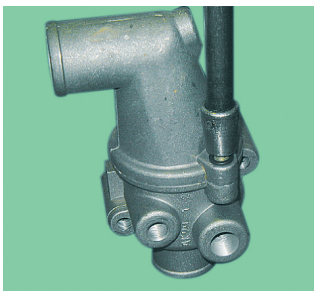
2

Устанавливаем термостат в корпус термостата.



3

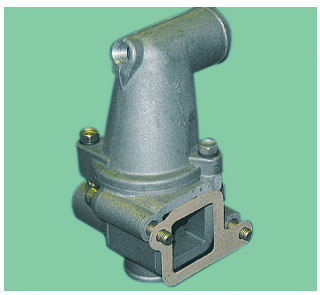
Устанавливаем термостат в специальное приспособление для затяжки крышки термостата. Ставим прокладку, крышку и затягиваем ее.



технологическая операция	изображение

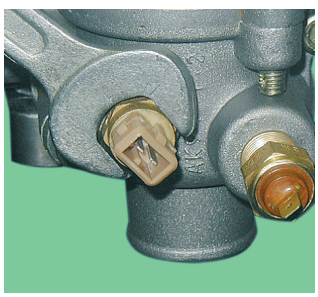
4

Вставляем болты крепления термостата, надеваем прокладку, устанавливаем на привалочную площадку головки головки цилиндров и затягиваем винтами.

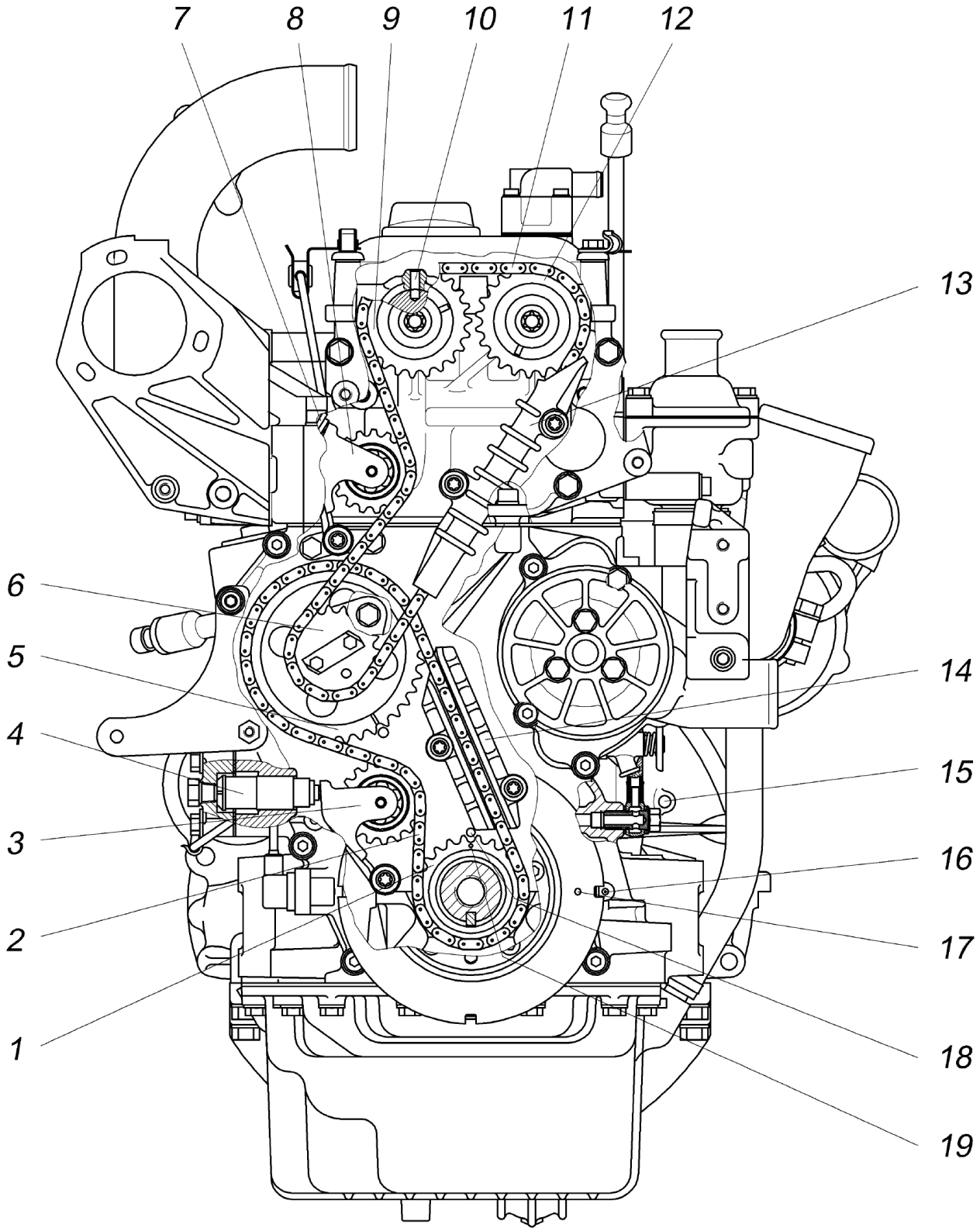


5

Наносим «Стопор-6» на резьбовую часть датчиков температуры охлаждающей жидкости и заворачиваем их в термостат.

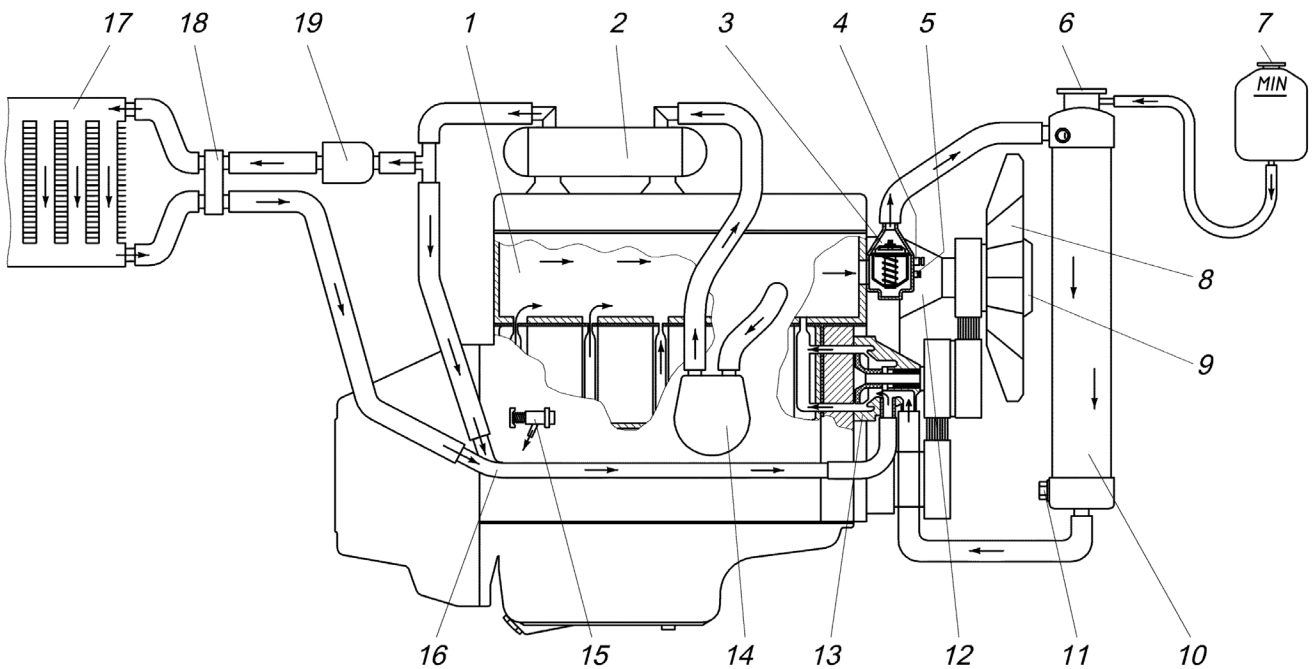


Привод распределительных валов



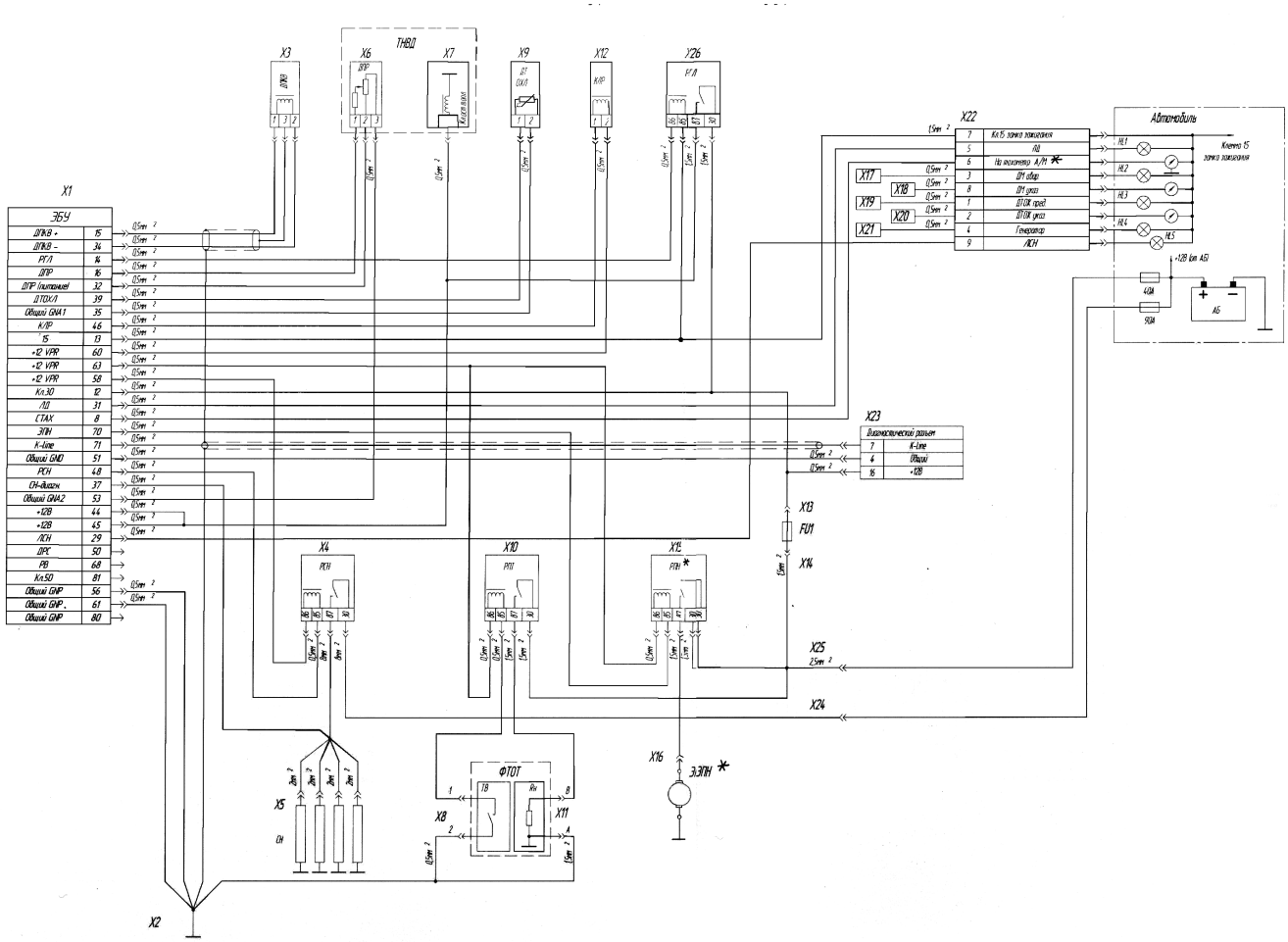
1 – звездочка коленчатого вала; **2** – нижняя цепь; **3,8** – рычаг натяжного устройства со звездочкой; **4, 7** – гидронатяжитель; **5** – ведомая звездочка промежуточного вала; **6** – ведущая звездочка промежуточного вала; **9** – звездочка впускного распределительного вала; **10** – отверстие под установочный штифт; **11** – верхняя цепь; **12** – звездочка выпускного распределительного вала; **13** – успокоитель цепи средний; **14** – успокоитель цепи нижний; **15** – отверстие под установочный штифт коленчатого вала; **16** – указатель ВМТ (штифт) на крышке цепи; **17** – метка на роторе датчика положения коленчатого вала; **18** – метка ВМТ на блоке цилиндров; **19** – метка ВМТ на звездочке коленчатого вала

Схема системы охлаждения двигателя ЗМЗ-5143.10 на автомобиле УАЗ-315148 (Евро-3)



1 – двигатель; **2** – охладитель рециркулируемых газов; **3** – термостат; **4** – датчик указателя температуры охлаждающей жидкости; **5** – датчик температуры охлаждающей жидкости системы управления; **6** – пробка радиатора; **7** – пробка расширительного бачка; **8** – вентилятор; **9** – вязкостная муфта; **10** – радиатор; **11** – сливная пробка радиатора; **12** – привод вентилятора; **13** – водяной насос; **14** – теплообменник жидкостно-масляный; **15** – сливной краник; **16** – трубка отопителя; **17** – радиатор отопителя; **18** – краник отопителя; **19** – электронасос отопителя

Схема соединений системы управления двигателя (Евро-3)



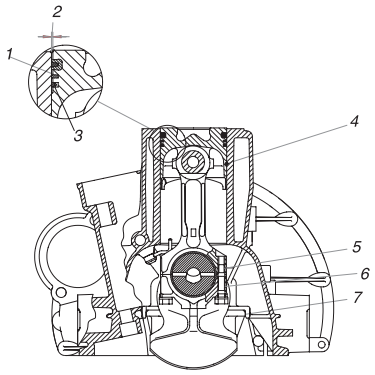
Условные обозначения

ЭБУ	– электронный блок управления (устанавливается на автомобиле)
ДПКВ	– датчик положения коленчатого вала 0 261 210 113 (BOSCH)
ДТОЖ.Л	– датчик температуры охлаждающей жидкости 234-3828
ДПР	– датчик положения рычага ТНВД (входит в состав ТНВД)
Кл. ост. топл	– клапан останова топливоподачи (входит в состав ТНВД)
ТНВД	– топливный насос высокого давления 0 460 414 217 (BOSCH)
Общий GNA1, GNA2	– аналоговый массовый провод
Общий GND	– цифровой массовый провод
Общий GNP	– массовый провод питания
СТАХ	– сигнал на тахометр автомобиля (панель 3523801010)
К/Р	– электромагнитный клапан управления рециркуляцией 1902.3741
ЛД (HL1)	– лампа диагностики А12-1,2 (устанавливается на автомобиле)
15	– +12В с клеммы 15 замка зажигания
АБ	– аккумуляторная батарея
СН	– свечи накаливания 0 250 202 029 (BOSCH) (4 шт.)
РГЛ	– реле питания главное 90.3747-10
РСН	– реле свечей накаливания 711.3747-02 (устанавливается на автомобиле)
РП1	– реле подогрева топлива 90.3747-10 (устанавливается на автомобиле)
РПН *	– реле подкачивающего насоса 90.3747-10 (устанавливается на автомобиле)
+12В	– питание +12В с клеммы АКБ после РГЛ
K-Line	– канал диагностики ISO-9141 (прием/передача)
ДМ авар.	– датчик сигнализатора аварийного давления масла (на схеме не показан)
ДМ указ.	– датчик указателя давления масла (на схеме не показан)
ДТОЖ пред.	– датчик сигнализатора перегрева охлаждающей жидкости (на схеме не показан)
ДТОЖ указ.	– датчик указателя температуры (на схеме не показан)
FU1	– предохранитель плавкий (10А)
ФТОТ	– фильтр тонкой очистки топлива 0 450 133 256 (BOSCH)
ЭПН *	– электрический подкачивающий насос
ТВ	– термовыключатель (установлен в ФТОТ)
Rн	– нагревательный элемент (установлен в ФТОТ)
HL2	– лампа сигнализатора аварийного давления масла
HL3	– лампа сигнализатора перегрева охлаждающей жидкости
HL4	– лампа сигнализатора неисправности генератора
СН-диагн.	– диагностика включения свечей накаливания
ЛСН	– лампа свечей накаливания
ДРС	– дополнительное реле стартера
РВ	– реле вентилятора
Кл.50	– сигнал включения стартера

* не используется на автомобиле УАЗ-315148 (УАЗ-Hunter)

Размеры, допуски и посадки сопрягаемых деталей двигателя

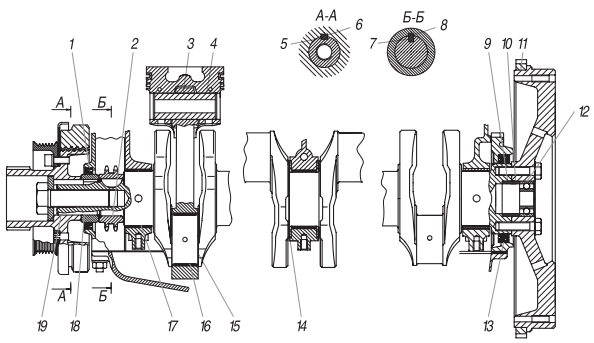
1. Блок цилиндров и поршень



1. Поршень – нижнее компрессионное кольцо
2. Цилиндр блока – головка поршня
3. Поршень – маслосъемное кольцо
4. Цилиндр блока – юбка поршня (три размерные группы)
5. Шатун (отверстие под болт) – болт шатуна
6. Крышка шатуна (отверстие под болт) –болт шатуна
7. Блок цилиндров –крышка подшипника

№ сопр.	Сопрягаемые детали	Отверстие	Вал	Посадка
1	Поршень – нижнее компрессионное кольцо	2 +0.08 +0.06	2 -0.01 -0.03	Зазор 0.11 0.07
2	Цилиндр блока – головка поршня (три размерные группы)	Ø87 +0.030	Ø86 +0.14 +0.09	Зазор 0.92 0.88 (подбор)
3	Поршень – маслосъемное кольцо	3 +0.04 +0.02	3 -0.01 -0.03	Зазор 0.07 0.03
4	Цилиндр блока – юбка поршня (три размерные группы)	Ø87 +0.010 Ø87 +0.020 +0.010 Ø87 +0.030 +0.020	A* B* Y*	
5	Шатун (отверстие под болт) – болт шатуна	Ø10,2 +0.02 -0.01	Ø10,18 -0.015	Зазор 0.055 0.010
6	Крышка шатуна (отверстие под болт) – болт шатуна	Ø10,2 +0.02 +0.01	Ø10,18 -0.015	Зазор 0.055 0.030
7	Блок цилиндров – крышка подшипника	130 -0.014 -0.039	130 -0.018	Натяг 0.039 Зазор 0.004

2. Кривошипно-шатунный механизм



1. Крышка цепи – сальник
2. Звездочка - коленчатый вал
3. Шатун - поршневой палец
4. Поршень - поршневой палец
5. Коленчатый вал - шпонка шкива
6. Шкив зубчатый - шпонка
7. Коленчатый вал - шпонка звездочки
8. Звездочка коленчатого вала - шпонка
9. Коленчатый вал - распорная втулка
10. Маховик - распорная втулка
11. Обод зубчатый - маховик
12. Маховик - подшипник первичного вала коробки передач
13. Сальникодержатель - сальник
14. Коленчатый вал (длина 3-ей коренной шейки) - блок цилиндров + шайбы упорного подшипника
15. Коленчатый вал - шатун (ширина)
16. Шатунные вкладыши - коленчатый вал
17. Коренные вкладыши - коленчатый вал
18. Втулка - коленчатый вал
19. Шкив зубчатый - коленчатый вал

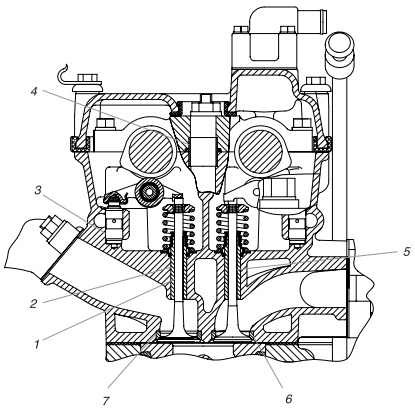
№ сопр.	Сопрягаемые детали	Отверстие	Вал	Посадка
1	Крышка цепи - сальник	Ø70 -0.07	Ø70 +0.4 +0.2	Натяг 0.47 0.20
2	Звездочка - коленчатый вал	Ø70 +0.027	Ø70 +0.027 +0.009	Зазор 0.018 Натяг 0.027
3	Шатун - поршневой палец	Ø30 +0.007 -0.003	Ø30 -0.010 -0.015	Зазор 0.022 0.007
4	Поршень - поршневой палец	Ø30 +0.007** -0.01	Ø30 -0.010 -0.015	Зазор 0.022 0.010
5	Коленчатый вал - шпонка шкива	8 +0.006 -0.016	8 +0.050	Зазор 0.006 Натяг 0.066
6	Шкив зубчатый - шпонка	8 +0.03	8 +0.05	Зазор 0.03 Натяг 0.05
7	Коленчатый вал - шпонка звездочки	6 -0.010 -0.055	6 -0.030	Зазор 0.020 Натяг 0.055
8	Звездочка коленчатого вала - шпонка	6 +0.065 +0.015	6 -0.03	Зазор 0.095 0.015
9	Коленчатый вал - распорная втулка	Ø40 -0.012 -0.028	Ø40 -0.011 -0.028	Зазор 0.016 Натяг 0.017
10	Маховик - распорная втулка	Ø40 -0.014 -0.035	Ø40 -0.011 -0.028	Зазор 0.014 Натяг 0.024
11	Обод зубчатый - маховик	Ø292 +0.15	Ø292 +0.64 +0.054	Натяг 0.64 0.39
12	Маховик - подшипник первичного вала коробки передач	Ø40 -0.014 -0.035	Ø40 -0.009	Зазор 0.026 0.005
13	Сальникодержатель - сальник	Ø100 -0.087	Ø100 +0.5 +0.3	Натяг 0.587 0.300
14	Коленчатый вал (длина 3-ей коренной шейки) - блок цилиндров + шайбы упорного подшипника	34 +0.05	29 -0.06 -0.12 +2(2.5-0.05)	Зазор 0.27 0.06
15	Коленчатый вал - шатун (ширина)	30 +0.1	30 -0.25 -0.35	Зазор 0.45 0.25
16	Шатунные вкладыши - коленчатый вал	Ø60 +0.019 -2(2+0.012)	56 -0.025 -0.039	Зазор 0.039 0.001
17	Коренные вкладыши - коленчатый вал	Ø67 +0.019 -2(2.5+0.008)	62 -0.035 -0.049	Зазор 0.068 0.019
18	Втулка - коленчатый вал	Ø38 +0.050 +0.025	Ø38 +0.020 +0.003	Зазор 0.027 Натяг 0.015
19	Шкив зубчатый - коленчатый вал	Ø38 +0.050 +0.025	Ø38 +0.020 +0.003	Зазор 0.047 0.005

** - маркировка группы диаметра юбки поршня, выбитая на его днище*

*** - размер на расстоянии 27 мм от оси поршня*

Размеры, допуски и посадки сопрягаемых деталей двигателя

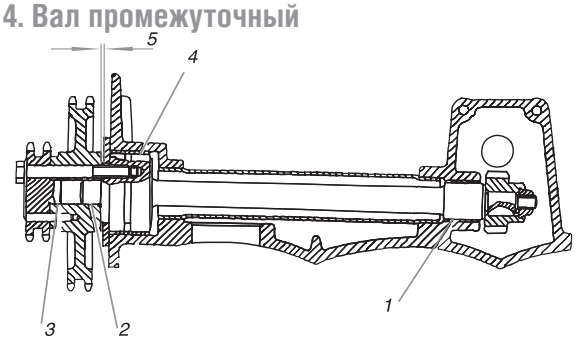
3. Привод клапанов



1. Втулка клапана - впускной клапан
2. Головка цилиндров - втулка клапана
3. Головка цилиндров - гидроопора
4. Крышка распределительного вала - втулка установочная
5. Втулка клапана - выпускной клапан
6. Головка цилиндров - седло выпускного клапана
7. Головка цилиндров - седло впускного клапана

№ сопр.	Сопрягаемые детали	Отверстие		Вал		Посадка	
1	Втулка клапана - впускной клапан	Ø6	+0.022	Ø6	-0.025 -0.047	Зазор	0.069 0.025
2	Головка цилиндров - втулка клапана	Ø11	-0.023 -0.050	Ø11	+0.058 +0.040	Натяг	0.108 0.063
3	Головка цилиндров - гидроопора	Ø12	+0.034 +0.016	Ø12	-0.011	Зазор	0.045 0.016
4	Крышка распределительного вала - втулка установочная	Ø19	+0.021	Ø19	-0.018	Зазор	0.039 0.000
5	Втулка клапана - выпускной клапан	Ø6	+0.022	Ø6	-0.040 -0.062	Зазор	0.084 0.040
6	Головка цилиндров - седло выпускного клапана	Ø29	+0.025	Ø29.05	+0.085 +0.060	Натяг	0.135 0.085
7	Головка цилиндров - седло впускного клапана	Ø31.5	+0.025	Ø31.55	+0.085 +0.060	Натяг	0.135 0.085

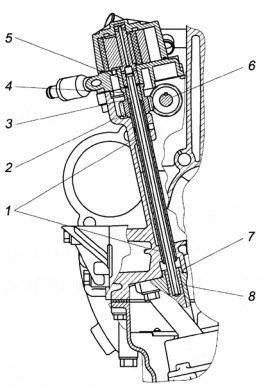
4. Вал промежуточный



1. Втулка промежуточного вала - задняя шейка промежуточного вала
2. Звездочка ведомая промежуточного вала - промежуточный вал
3. Звездочка ведущая промежуточного вала - звездочка ведомая (отверстие)
4. Втулка промежуточного вала - передняя шейка промежуточного вала
5. Промежуточный вал (длина упорной шейки) - фланец

№ сопр.	Сопрягаемые детали	Отверстие		Вал		Посадка	
1	Втулка промежуточного вала - задняя шейка промежуточного вала	Ø22	+0.041 +0.020	Ø22	-0.013	Зазор	0.054 0.020
2	Звездочка ведомая промежуточного вала -промежуточный вал	Ø14	+0.018	Ø14	-0.011	Зазор	0.029 0.000
3	Звездочка ведущая промежуточного вала - звездочка ведомая (отверстие)	Ø14	+0.018	Ø14	-0.010	Зазор	0.028 0.000
4	Втулка промежуточного вала - передняя шейка промежуточного вала	Ø49	+0.050 +0.025	Ø49	-0.016	Зазор	0.066 0.025
5	Промежуточный вал (длина упорной шейки) - фланец	4.1	± 0.5	4	-0.05	Зазор	0.20 0.05

5. Привод маслянного насоса

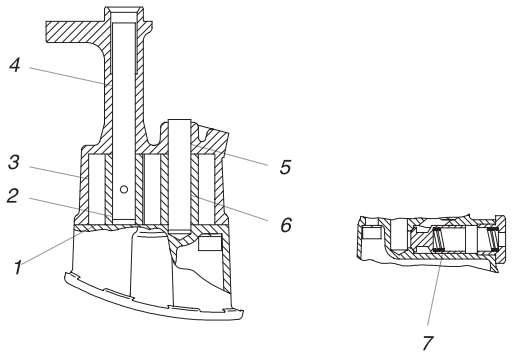


1. Блок цилиндров - валик привода насоса
2. Шестерня ведомая привода масляного насоса - валик привода
3. Втулка - шестигранный валик привода
4. Шестерня ведомая привода масляного насоса - втулка
5. Вал вакуумного насоса - шестигранный валик привода
6. Шестерня ведущая привода масляного насоса - шейка промежуточного вала
7. Блок цилиндров - корпус насоса
8. Валик масляного насоса - шестигранный валик привода

№ сопр.	Сопрягаемые детали	Отверстие		Вал		Посадка	
1	Блок цилиндров - валик привода насоса	Ø17	+0.060 +0.033	Ø17	-0.011	Зазор	0.071 0.033
2	Шестерня ведомая привода масляного насоса - валик привода	Ø17	-0.032 -0.050	Ø17	-0.011	Натяг	0.050 0.021
3	Втулка - шестигранный валик привода	Ø17	+0.2 +0.1	Ø17	-0.09	Зазор	0.29 0.10
4	Шестерня ведомая привода маслянного насоса - втулка	Ø13	+0.011	Ø13	-0.011	Зазор	0.022 0.000
5	Вал вакуумного насоса - шестигранный валик привода	8	+0.2 +0.1	8	-0.09	Зазор	0.29 0.10
6	Шестерня ведущая привода масляного насоса - шейка промежуточного вала	Ø13	+0.011	Ø13	-0.011	Зазор	0.022 0.000
7	Блок цилиндров - корпус насоса	Ø22	+0.033	Ø22	-0.06 -0.13	Зазор	0.163 0.060
8	Валик масляного насоса - шестигранный валик привода	8	+0.2 +0.1	8	-0.09	Зазор	0.29 0.10

Размеры, допуски и посадки сопрягаемых деталей двигателя

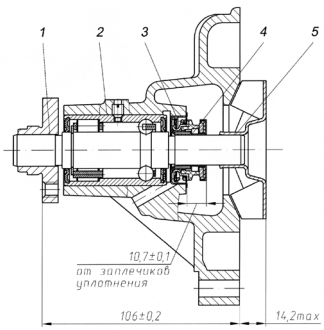
6. Масляный насос и редукционный клапан



1. Корпус насоса - шестерня (торцовый зазор)
2. Шестерня - валик
3. Корпус насоса - шестерня (радиальный зазор)
4. Корпус масляного насоса - валик
5. Корпус масляного насоса - ось
6. Ведомая шестерня - ось
7. Патрубок приемный масляного насоса - плунжер

№ сопр.	Сопрягаемые детали	Отверстие		Вал		Посадка	
1	Корпус насоса - шестерня (торцевой зазор)	40	+0.215 +0.165	40	+0.100 +0.075	Зазор	0.140 0.065
2	Шестерня - валик	Ø13	-0.022 -0.048	Ø13	-0.012	Натяг Зазор	0.048 0.010
3	Корпус насоса - шестерня (радиальный зазор)	Ø40	+0.095 +0.050	Ø40	-0.025 -0.075	Зазор	0.170 0.075
4	Корпус масляного насоса - валик	Ø13	+0.040 +0.016	Ø13	-0.012	Зазор	0.052 0.016
5	Корпус масляного насоса ось	Ø13	-0.098 -0.116	Ø13	-0.064 -0.082	Натяг	0.052 0.016
6	Ведомая шестерня - ось	Ø13	-0.022 -0.048	Ø13	-0.064 -0.0826	Зазор	0.060 0.016
7	Патрубок приемный масляного насоса - плунжер	Ø20	+0.033	Ø20	-0.040 -0.073	Зазор	0.106 0.040

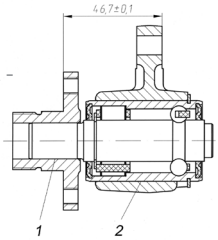
7. Водяной насос



1. Ступица шкива - вал подшипника
2. Корпус насоса - подшипник
3. Корпус насоса - уплотнение
4. Уплотнение - вал подшипника
5. Крыльчатка насоса - вал подшипника
6. шкив - ступица шкива

№ сопр.	Сопрягаемые детали	Отверстие		Вал		Посадка	
1	Ступица шкива - вал подшипника	Ø16.99	-0.033 -0.060	Ø17	-0.018	Натяг	0.070 0.025
2	Корпус насоса - подшипник	Ø38	+0.006 -0.017	Ø38	-0.009	Зазор Натяг	0.015 0.017
3	Корпус насоса - уплотнение	Ø36.5	-0.025 -0.050	Ø36.6	+0.1	Натяг	0.250 0.125
4	Уплотнение - вал подшипника	Ø16	-0.11 -0.18	Ø36.6	-0.018	Натяг	0.180 0.092
5	Крыльчатка насоса - вал подшипника	Ø16	-0.033 -0.265	Ø16	-0.018	Натяг	0.265 0.015
	Шкив - ступица шкива	Ø26	+0.15	Ø26	-0.052	Зазор	0.202 0.000

1. Ступица привода вентилятора - вал подшипника
2. Корпус - подшипник



№ сопр.	Сопрягаемые детали	Отверстие		Вал		Посадка	
1	Ступица привода вентилятора - вал подшипника	Ø16.99	-0.033 -0.060	Ø17	-0.018	Натяг	0.070 0.025
2	Корпус - подшипник	Ø38	+0.089 -0.050	Ø38	-0.009	Зазор Натяг	0.098 0.050

Другие места сопряжения

№ сопр.	Сопрягаемые детали	Отверстие		Вал		Посадка		№ сопр.	Сопрягаемые детали	Отверстие		Вал		Посадка	
1	Головка цилиндров, опора - передняя шейка распределительного вала	Ø42	+0.025	Ø42	-0.050 -0.075	Зазор	0.100 0.050	5	Блок цилиндров - штифт картера сцепления	Ø13	-0.021 -0.039	Ø13	-0.018	Натяг	0.039 0.003
2	Головка цилиндров, опоры - шейки распределительного вала	Ø30	+0.025	Ø30	-0.050 -0.075	Зазор	0.100 0.050	6	Картер сцепления - штифт	Ø13	+0.043 +0.016	Ø13	-0.018	Зазор	0.061 0.016
3	Маховик, (отверстие под установочную втулку) - установочная втулка	Ø13	+0.077 +0.050	Ø13	-0.012	Зазор	0.089 0.050	7	Блок цилиндров - установочная втулка крышки цепи	Ø11.7	-0.023 -0.051	Ø11.7	-0.018	Натяг	0.051 0.005
4	Картер сцепления - коробка передач	Ø116	+0.035	Ø116	-0.010 -0.050	Зазор	0.085 0.010	8	Крышка цепи - установочная втулка	Ø11.7	+0.05 +0.03	Ø11.7	-0.018	Натяг Зазор	0.030 0.023

Методика проверки и корректировки фаз газораспределения

В процессе эксплуатации возможно отклонение фаз газораспределения вследствие растяжения цепи, а так же из-за неквалифицированно проведенного ремонта. При этом происходит повышение дымности выхлопных газов двигателя, падение мощности и возможно возникновение металлического стука из-за соприкосания клапанов с поршнем.

Для проверки фаз газораспределения необходимо сделать следующее:

- повернуть коленчатый вал до совпадения метки на роторе датчика положения коленчатого вала с указателем ВМТ на крышке цепи и зафиксировать его положение с помощью технологического установочного штифта ЗМ 7820-4582, установив его в отверстие блока цилиндров, при этом штифт должен зайти в паз маховика;
- убедиться в совпадении отверстия в первой шейке впускного распределительного вала и отверстия в передней крышке распределительных валов (смотреть через маслозаливную горловину крышки клапанов). В случае несовпадения отверстий вынуть штифт, повернуть коленчатый вал на один оборот до совпадения отверстий и зафиксировать это положение штифтом, что будет соответствовать положению поршня первого цилиндра в ВМТ такта сжатия;
- если отверстия в этом случае совпадают частично, необходимо произвести точную установку распределительных валов с помощью приспособления ЗМ 7820-4579.

Порядок действий при этом следующий:

1. Отсоединить и снять трубки высокого давления, шланги отсечного топлива, шланг вентиляции и крышку клапанов.
2. Ослабить стяжные болты звездочек распределительных валов. Спрессовать с помощью молотка из мягкого металла звездочки с переднего конуса распределительных валов.
3. Довернуть распределительные валы ключом за лыски на первой промежуточной шейке и совместить установочные отверстия на первых шейках распределительных валов и на передней крышке.
4. Зафиксировать распределительные валы в данном положении с помощью приспособлений для фиксации распределительных валов ЗМ 7820-4579 и ЗМ 7820-4580. Приспособление ЗМ 7820-4580 установить на лыски на передних промежуточных шейках распределительных валов. Кулачки валов первого цилиндра должны быть направлены наружу. В противном случае валы поменять местами. При этом смотреть маркировку валов на заднем торце. Впускной распределительный вал имеет маркировку “ВП”, выпускной - “ВЫП”.
5. Принудительным поворотом звездочки впускного распределительного вала ключом ЗМ 7812-4791 против часовой стрелки натянуть рабочую ветвь цепи до устранения слабины и завернуть, не отпуская ключа, стяжной болт звездочки впускного распределительного вала. Затем завернуть стяжной болт звездочки выпускного распределительного вала. Зазора между торцевой поверхностью звездочки и опорной поверхностью распределительного вала быть не должно.
6. Убедиться в правильности установки распределительных валов, вынув приспособления для фиксации валов и штифт установочный коленчатого вала и повернув коленчатый вал на два оборота до совпадения метки на роторе датчика коленчатого вала с указателем ВМТ (штифт) на крышке цепи. Проверить положение распределительных валов. Установочные отверстия распределительных валов и передней крышки должны совпадать и пальцы приспособления ЗМ 7820-4579 должны свободно входить и выходить из этих отверстий.
7. Установить снятые детали на двигатель.

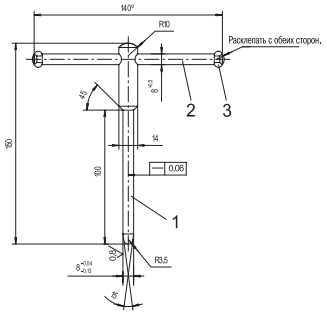


Рис. А.1
Штифт установочный коленчатого вала ЗМ 7820-4582:
1 - корпус; 2 - вороток;
3 - кольцо (2шт.)

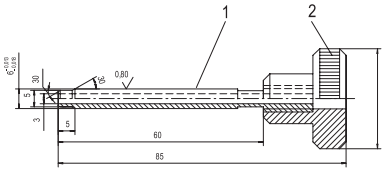


Рис. А.2
Штифт центратор ТНВД ЗМ 6999-4119: 1 - штифт; 2 - ручка

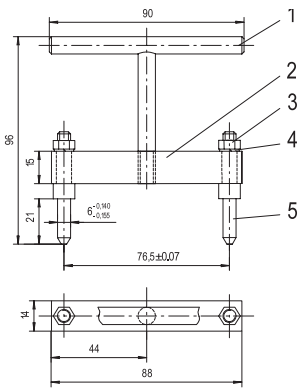


Рис. А.3
Приспособление для фиксации распределительных валов ЗМ 7820-4579: 1 - ручка; 2 - корпус; 3 - гайка М6 (2шт); 4 - шайба 6 (2шт); 5 - палец (2шт.)

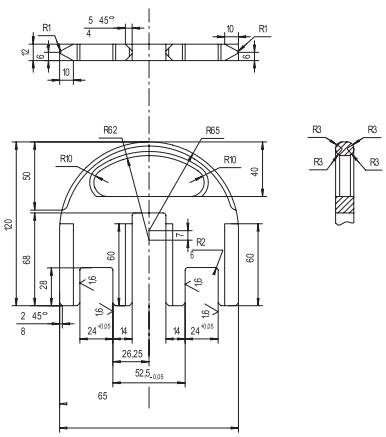


Рис. А.4
Приспособление для фиксации распределительных валов ЗМ 7820-4580

Турбокомпрессор

Турбокомпрессор (ТКР) С12-92-02 Чешской фирмы «CZ Strakonice, a.s.» с клапаном перепуска отработавших газов (ОГ).

Эксплуатация и техническое обслуживание

Эксплуатация двигателя без воздухоочистителя на входе в ТКР не допускается. При эксплуатации двигателя на рекомендованных смазочных маслах срок службы ТКР совпадает со сроком службы двигателя.

После запуска двигателя рекомендуется в течение 1…2 минут дать ему поработать на режиме холостого хода.

Внимание! При остановке двигателя после длительной работы на высоких оборотах и большой нагрузке необходимо в течение 3-5 минут дать поработать двигателю на минимальных оборотах холостого хода, во избежание преждевременного выхода ТКР из строя. Производить регулировку клапана перепуска ТКР строго запрещается.

Обслуживание системы газотурбинного наддува заключается в периодической проверке герметичности соединения ресивера с корректором по наддуву ТНВД.

При неработающем корректоре двигатель теряет до 30 % мощности. Также важно своевременно в сроки установленные инструкцией по эксплуатации двигателя проводить контроль и замену фильтрующего элемента фильтра очистки воздуха.

Общие требования к замене и ремонту турбокомпрессора

Ремонт ТКР должен производиться только на специализированном ремонтном предприятии.При установке ТКР необходимо выполнить следующие требования:

- предварительно проверить ТКР на отсутствие инородных тел в корпусе компрессора, корпусе подшипников и корпусе турбины;
- подсоединить корпус турбины к выпускному коллектору, снятому с двигателя;
- при установке выпускного коллектора с ТКР на двигатель отклонение осей отверстий для подачи и стока масла из корпуса подшипников ТКР от вертикали не должно превышать 15°;
- при соединении корпусов ТКР с соответствующими системами двигателя необходимо использовать только новые серийные уплотнительные прокладки и шланги, перегиб трубки слива масла из корпуса подшипников в картер не допускается;
- применение герметиков и уплотнительных замазок не допускается.

Внимание! За 15 минут до первого пуска двигателя после установки ТКР необходимо отвернуть штуцер подвода масла к корпусу подшипников ТКР и снять впускной патрубок с корпуса компрессора ТКР. Сплошной струей залить в корпус подшипников ТКР чистое смазочное масло применяемое в двигателе (20-50 мл с температурой не менее плюс 20 °С). Температура ТКР не должна быть ниже плюс 10 °С. После заливки масла пальцами повернуть на несколько оборотов ротор ТКР. Установить штуцер подвода масла и впускной патрубок.

Таблица идентификации возможных дефектов на двигателе с ТКР

Снижение мощности двигателя	Черный дым из выхлопной трубы	Синий дым из выхлопной трубы	Высокий расход масла	Шумная работа турбокомпрессора	Повышенный расход топлива	Утечка масла через уплотнение компрессора	Утечка масла через уплотнение турбины	Возможная причина	Способ устранения неисправности
●	●	●	●		●	●		Повышенное сопротивление фильтрующего элемента воздушного фильтра.	Заменить фильтрующий элемент.
●	●	●	●	●	●	●		Повышенное сопротивление в шланге или угловом патрубке подвода воздуха к корпусу компрессора.	Устранить причину повышенного сопротивления.
●	●				●			Повышенное сопротивление во впускной системе после корпуса компрессора.	Устранить причину повышенного сопротивления.
				●				Нарушение герметичности между воздушным фильтром и корпусом компрессора.	Устранить причину не герметичности.
●	●			●	●			Нарушение герметичности уплотнений впускной трубы, ресивера	Устранить причину не герметичности.
●	●	●	●	●	●	●		Повышенное сопротивление в выпускном коллекторе двигателя.	Устранить причину повышенного сопротивления.
●	●	●	●	●	●	●		Повышенное сопротивление выхлопной системы автомобиля.	Устранить причину повышенного сопротивления.
●	●			●	●			Нарушение герметичности уплотнении выпускного коллектора двигателя.	Подтянуть гайки крепления выпускного коллектора или заменить уплотнительные прокладки.
				●				Нарушение герметичности газового стыка «фланец выходного канала турбины - патрубок трубы приемной глушителя».	Подтянуть гайки крепления патрубка трубы приемной глушителя или заменить уплотнительную прокладку.
				●				Нарушение герметичности выхлопной системы автомобиля.	Заменить дефектный элемент.
		●	●			●	●	Затруднен слив масла из корпуса подшипников турбокомпрессора._	Проверить шланг слива масла, при необходимости заменить его.
		●	●			●	●	Нарушение эффективной работы системы вентиляции картера двигателя.	Устранить причину.
●	●			●	●			Не работает компенсатор давления наддува топливного насоса высокого давления.	Проверить целостность и герметичность соединений трубок компенсатора и пневмокамеры.
●	●		●	●	●	●		Задевание колес ротора ТКР о поверхности корпусов турбины или компрессора из-за износа подшипников скольжения.	Заменить турбокомпрессор.
		●	●			●		Длительная (свыше 10 мин.) работа двигателя на минимальных оборотах холостого хода.	Допускается длительная работа двигателя на режимах холостого хода при частоте вращения коленчатого вала более 1500 об/мин.
			●					Утечка масла через стыки соединений системы смазки ТКР	Подтянуть штуцеры, при необходимости заменить прокладки.
●	●	●	●	●	●	●	●	Поврежден ТКР	Определить причину повреждения и заменить ТКР.

Дисбаланс вращающихся деталей, допустимый при сборке двигателя

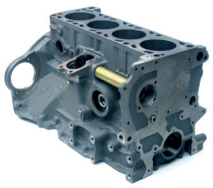
Деталь	Метод балансировки	Допустимый дисбаланс, г·см не более	Способ устранения дисбаланса
Коленчатый вал	Динамический	18 на каждом конце	Высверливание металла в радиальном направлении из противовесов диаметром 10 мм на глубину 25 мм.
Шкив-демпфер коленчатого вала	Статический	10	Высверливание металла в радиальном направлении в диске демпфера диаметром 10,5 мм на глубину не более 10 мм. Сверлить не более 3-х отверстий.
Маховик с ободом	Статический	15	Высверливание металла со стороны противоположной креплению сцепления на радиусе 115 мм диаметром 14 мм на глубину 12 мм с учетом конуса сверла. Сверлить не более 10 отверстий. Расстояние между осями не менее 18 мм.
Шкив ТНВД	Статический	10	Высверливание металла на радиусе 68 мм диаметром 8 мм на глубину 10 мм. Сверлить не более 6 отверстий. Расстояние между осями не менее 11 мм.
Нажимной диск сцепления с кожухом в сборе	Статический	50	Установкой и приклепыванием балансировочных грузиков в отверстия фланца кожуха сцепления. Допускается сверление во фланце кожуха отверстий диаметром 9 мм, расположенных на диаметре 273 мм между отверстиями под балансировочные грузики.

Моменты затяжки основных резьбовых соединений двигателя ЗМЗ 514.10

Наименование резьбового соединения	Количество точек	Размер резьбы	Момент затяжки, даН·м (кгс·м)
Болт крышки коренного подшипника	10	М12 х 1,25	9,8…10,8 (10,0...11,0)
Болт шатуна	8	М10 х 1	6,7…7,4 (6,8…7,5)
Болт головки цилиндров:	10	М14 х 1,5	
• предварительная затяжка, затем выдержка не менее 2 мин			3,9...5,9 (4... 6)
• первая промежуточная затяжка, затем выдержка не менее 2 мин			11,8...13,2 (12...13,5)
• вторая промежуточная затяжка, затем выдержка не менее 7 мин			14,7...16,2 (15,0...16,5)
• отвернуть болты на угол 90°-100°, затем затянуть окончательно указанным моментом			14,7...16,2 (15,0...16,5)
Болт крепления маховика	8	М10 х 1,25	7,0…7,8 (7,2…8,0)
Болт нажимного диска	6	М8	1,9…2,4 (2,0…2,5)
Болт крышек распределительных валов	15	М8	1,9…2,2 (1,9…2,3)
Болт стяжной коленчатого вала	1	М20 х 1,5	19,6…24,5 (20,0…25,0)
Болт стяжной распределительных валов	2	М12 х 1,25	9,8…10,8 (10,0…11,0)
Болт картера сцепления	6	М10	4,1…5,0 (4,2…5,1)
Болт опоры вилки выключения сцепления	1	М10 х 1	4,1…5,0 (4,2…5,1)
Болт усилителя картера сцепления	4	М10	2,8…3,5 (2,9…3,6)
Гайка крепления впускной трубы	5	М10 х 1	2,8…3,5 (2,9…3,6)
Гайка крепления выпускного коллектора	8	М8	2,1…2,6 (2,2…2,7)
Болт передней крышки головки цилиндров	4	М8	2,1…2,3 (2,2…2,4)
Винт крышки цепей	9	М8	2,1…2,6 (2,2…2,7)
Болт сальникодержателя	6	М6	0,6…0,9 (0,6…0,9)
Болт крышки клапанов	8	М8	0,6…1,2 (0,6…1,2)
Винт корпуса термостата	2	М8	1,2…1,8 (1,2…1,8)
Болт масляного картера	11	М8	1,2…1,8 (1,2…1,8)
Гайка скобы и прижима форсунки	4	М10 х 1	3,1…3,5 (3,2…3,6)
Болт крепления стартера	2	М10	4,3…5,5 (4,4…5,6)
Гайка топливопровода высокого давления	8	М14 х 1,5 - 4шт. М12 х 1,5 - 4шт	2,2…2,5 (2,2…2,5)
Болт звездочек промежуточного вала	2	М8	2,1…2,4 (2,2…2,5)
Болт натяжного кронштейна ГУР	1	М8	1,2…1,8 (1,2…1,8)
Болт привода вентилятора	3	М8	1,2…1,8 (1,2…1,8)
Болты – гайки системы рециркуляции О.Г.	8	М8	2,2... 2,7

ОРИГИНАЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ ДВИГАТЕЛЯ 5143.1000400-80 (Евро-3)

1



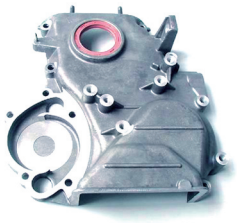
514.1002007-20

Блок цилиндров с форсунками охлаждения поршней

5143...-80

1 шт

2



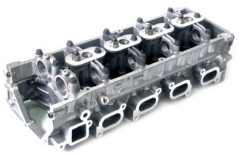
514.1002058-10

Крышка цепи с сальником

5143...-80

1 шт

3



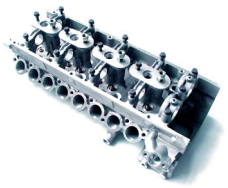
514.1003007-41

Головка цилиндров с клапанами

5143...-80

1 шт

4

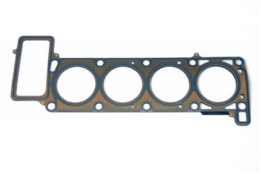


514.1003009-41

Головка цилиндров с крышками распределительных валов

5143...-80

5



5145.1003020-10

Прокладка головки цилиндров «Erling» 5 04 407

5143...-80

1 шт

6

514.1003050-20

Болт головки цилиндров

5143...-80

10 шт

7

51431.1008025

Коллектор выпускной

5143...-80

1 шт

8

245-1017005-10

Теплообменник жидкостно-масляный

5143...-80

1 шт

9

514.1013190-10

Шланг водяной подводящий

5143...-80

1 шт

10

5145.1013197

Шланг подвода охлаждающей жидкости к охладителю рециркулируемых газов

5143...-80

1 шт

11

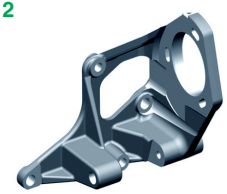
406.1147092

Хомут шланга подвода жидкости к охладителю

5143...-80

2 шт

12



514.1111450-40

Кронштейн топливного насоса и генератора

5143...-80

1 шт

13

2112-1006120

Ролик натяжной зубчатого ремня

5143...-80

1 шт

14

5143.1213065

Трубка рециркуляции 000.4859.215.000

5143...-80

1 шт

15

5145.1213100-01

Охладитель рециркулируемых газов А085.00.000

5143...-80

1 шт

514.1307145-30

Трубка отопителя отводящая

5143...-50

1 шт