

ЯМЗ-6565

РУКОВОДСТВО ПО РЕМОНТУ

6565.01.01 РК

на двигатели

**ЯМЗ-6565, ЯМЗ-65651,
ЯМЗ-65652, ЯМЗ-65653,
ЯМЗ-65654, ЯМЗ-6585,
ЯМЗ-65851, ЯМЗ-65852,
ЯМЗ-65853**

**всех комплектаций
и исполнений**

ЯМЗ-6585

ПРАВИЛА **96-02**
EURO 4



**ДВИГАТЕЛИ ЯМЗ-6565, ЯМЗ-6585 И ИХ КОМПЛЕКТАЦИИ.
РУКОВОДСТВО ПО РЕМОНТУ 6565.01.01 РК**

Издание составлено по состоянию на 1 января 2014 г.

Настоящее руководство по ремонту предназначено для инженеров автомобильного профиля, автомехаников и водителей в качестве учебного пособия при проведении капитального ремонта двигателей ЯМЗ-6565, ЯМЗ-6585 и их комплектаций.

В связи с постоянной работой по совершенствованию двигателей, направленной на повышение их технико-экономических показателей, а также в связи с расширением сфер применяемости в составе новых изделий, в конструкцию двигателей могут быть внесены соответствующие изменения и дополнения, не отражённые в настоящем издании.

Все замечания, а так же пожелания и предложения по содержанию данного руководства просим направлять по адресу:

150040, г. Ярославль, пр. Октября, 75. ОАО "Автодизель" (ЯМЗ)

Тел.: (4852) 58-78-78, факс: (4852) 58-68-88

Управление по гарантийному и сервисному обслуживанию (УГиСО):

Тел.: (4852) 27-46-21, (4852) 27-46-81, факс: (4852)58-81-28

Региональная сервисная сеть ОАО "Автодизель" (ЯМЗ):

www.service.powertrain.ru

В разработке и составлении издания принимали участие сотрудники УГСО ОАО "Автодизель":
С.Р. Ваганов и С.А. Александров.

“Руководство...” составлено на основе действующей конструкторской и технологической документации ОАО "Автодизель" (ЯМЗ) и ЯЗДА.

© ОАО “Автодизель”(ЯМЗ), 2014

Перепечатка, размножение или перевод, как в полном, так и в частичном виде, не разрешается без письменного разрешения УГиСО ОАО “Автодизель” (ЯМЗ)

Двигатели ЯМЗ-6565 и ЯМЗ-6585 и их комплектации.

Руководство по ремонту 6565.01.01 РК.

Издание 1-е. Подготовка материалов: ОАО "Автодизель" совместно с ОАО "ЯЗДА"
2014 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	7
1.1 Область применения и сферы действия издания.....	7
1.2 Назначение и особенности комплектации двигателей и силовых агрегатов.....	7
1.3 Технические характеристики двигателей.....	8
2 КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ, СОСТАВ И УСТРОЙСТВО ДВИГАТЕЛЕЙ	
2.1 Блок цилиндров.....	19
2.2 Головка цилиндров.....	25
2.3 Вал коленчатый.....	27
2.4 Маховик.....	30
2.5 Шатун.....	31
2.6 Вкладыши подшипников коленчатого вала.....	32
2.7 Гильза цилиндров.....	32
2.8 Поршень.....	33
2.9 Поршневые кольца.....	34
2.10 Поршневой палец.....	34
2.11 Механизм газораспределения.....	35
2.11.1 Вал распределительный.....	36
2.11.2 Толкатели.....	36
2.11.3 Оси толкателей.....	37
2.11.4 Штанги толкателей.....	37
2.11.5 Коромысла клапанов.....	37
2.11.6 Впускные и выпускные клапана.....	37
2.12 Система смазки.....	39
2.13 Система питания.....	44
2.14 Привод топливного насоса.....	47
2.15 Топливный насос высокого давления.....	48
2.15.1 Регулятор производительности.....	51
2.15.2 Топливоподкачивающий насос.....	51
2.15.3 Полумуфта привода.....	51
2.16 Форсунка.....	51
2.17 Топливопроводы.....	54
2.18 Датчики ЭСУ двигателем.....	55
2.19 Электронный блок управления двигателем M240.....	56
2.20 Система наддува.....	57
2.20.1 Устройство и работа турбокомпрессора ТКР-100.....	57
2.21 Система охлаждения.....	59
2.21.1 Водяной насос.....	59
2.21.2 Привод вентилятора с вязкостной муфтой.....	61
2.21.3 Жидкостно-масляный теплообменник.....	63
2.22 Система вентиляции картера.....	64
2.23 Электрофакельное устройство.....	66

3 РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЕЙ.....	67
3.1 Технические требования на ремонт.....	67
3.1.1 Основные термины и определения.....	67
3.1.2 Схема технологии ремонта.....	69
3.1.3 Требования к приёмке на ремонт.....	69
3.1.4 Требования на ремонт.....	70
3.1.5 Требования к отремонтированным изделиям.....	72
3.1.6 Требования по выявлению последствий отказов и повреждений.....	72
3.2 Общие технические требования к разборке двигателя.....	81
3.3 Разборка двигателя.....	82
3.3.1 Порядок полной разборки двигателя.....	82
3.3.2 Разборка узлов и сборочных единиц.....	105
3.3.2.1 Разборка и ремонт головки цилиндров.....	105
3.3.2.2 Подразборка ЦПГ.....	107
3.3.2.3 Подразборка коленчатого вала.....	109
3.3.2.4 Подразборка водяного насоса.....	111
3.3.2.5 Подразборка масляного насоса.....	113
3.3.2.6 Подразборка привода вентилятора.....	114
3.3.2.7 Подразборка привода ТНВД.....	114
3.3.2.8 Подразборка масляного фильтра.....	115
3.3.2.9 Подразборка фильтра центробежной очистки масла.....	118
3.3.2.10 Подразборка ЖМТ.....	120
3.4 Мойка, очистка деталей и узлов двигателя.....	121
3.5 Дефектация деталей двигателя.....	125
3.5.1 Основные термины и определения.....	125
3.5.2 Общие технические требования на дефектацию деталей.....	125
Карты дефектации. Группа 1001.....	129
Карты дефектации. Группа 1002.....	130
Карты дефектации. Группа 1003.....	147
Карты дефектации. Группа 1004.....	154
Карты дефектации. Группа 1005.....	159
Карты дефектации. Группа 1006.....	171
Карты дефектации. Группа 1007.....	174
Карты дефектации. Группа 1008.....	184
Карты дефектации. Группа 1009.....	187
Карты дефектации. Группа 1011.....	189
4 СБОРКА УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ.....	197
Общие технические требования по сборке двигателя.....	197
4.1 Подсборка топливного насоса высокого давления.....	201
4.1.1 Монтаж/демонтаж корпуса ТПН и корпуса с шестернями.....	202
4.1.2 Монтаж/демонтаж толкателя плунжера.....	204
4.1.3 Монтаж/демонтаж секции топливного насоса.....	205
4.1.4 Монтаж/демонтаж дозатора ТНВД.....	206
4.1.5 Монтаж/демонтаж клапана перепускного регулятора производительности.....	206
4.1.6 Монтаж/демонтаж регулятора производительности.....	207
4.2 Подсборка фильтра центробежной очистки масла.....	208
4.3 Подсборка масляного фильтра.....	208
4.4 Подсборка привода ТНВД.....	209
4.5 Подсборка привода вентилятора с фрикционной муфтой.....	210
4.6 Подсборка масляного насоса.....	213
4.7 Подсборка водяного насоса.....	214

4.8 Подборка коленчатого вала.....	215
4.9 Подборка ШПГ.....	217
4.10 Подборка распределительного вала.....	217
4.11 Подборка головки цилиндров.....	219
4.12 Подборка натяжного устройства водяного насоса.....	220
4.13 Порядок полной сборки двигателя.....	221
4.14 Технические условия на сборку и испытания узлов и агрегатов двигателей.....	264
4.14.1 Общие технические требования к сборке сборочных единиц.....	264
4.14.2 Технические требования к сборке и испытанию узлов и агрегатов.....	267
1 Насос масляный.....	267
2 Фильтр масляный.....	269
3 Маслоочиститель центробежный.....	271
4 Фильтр грубой очистки топлива.....	272
5 Турбокомпрессор.....	273
6 Установка гасителя и шкива на двигатель, 7511.1005050.....	275
7 Установка шкива на двигатель, 7601.1005050.....	277
8 Установка привода ТНВД, 7511.1029002-01.....	278
5 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБКАТКЕ, РЕГУЛИРОВКЕ И ПРИЁМО-СДАТОЧНЫМ ИСПЫТАНИЯМ ДВИГАТЕЛЕЙ.....	280
5.1 Общие требования.....	280
5.2 Подготовка двигателя к пуску.....	282
5.3 Пуск и работа двигателя.....	282
5.4 Техническое обслуживание и правила регулировки ТНВД.....	283
5.5 Регулировка двигателя.....	288
5.6 Переборка двигателя.....	290
5.7 Приёмо-сдаточные испытания.....	291
5.8 Режимы обкатки двигателей.....	294
5.9 Режим повторных испытаний.....	295
6 ПРИЛОЖЕНИЯ	
Приложение А - Моменты затяжки основных резьбовых соединений.....	297
Приложение Б – Перечень инструмента для ремонта двигателя.....	298

ВВЕДЕНИЕ

ОАО «Автодизель» (ЯМЗ) Группы ГАЗ – ведущее предприятие российского двигателестроения. Основанное в октябре 1916г. предприятие является старейшим производством автомобильного профиля в России, специализируется на производстве дизельных двигателей многоцелевого назначения. ОАО «Автодизель» производит большое количество моделей дизельных двигателей для широкой гаммы потребителей (более 300 моделей): грузовых автомобилей, магистральных автопоездов, карьерных самосвалов, автобусов, тракторов, комбайнов, стационарных силовых установок, другой специальной и строительно-дорожной техники. Наибольшее распространение и популярность получили шести и восьмицилиндровые V-образные дизельные двигатели размерностью D/S = 130/140 мм типа ЯМЗ-236 и ЯМЗ-238, серийно выпускаемые с начала 60-х годов прошлого века, а так же их наддувные модификации, в целом зарекомендовавшие себя, как надежные, простые в обслуживании и ремонте.

Дальнейшая модернизация наддувных моделей двигателей в направлении повышения мощности и приведения экологических показателей двигателей до требований Евро-1 и Евро-2, Евро-3 привела к созданию новых моделей двигателей производства ОАО «Автодизель» – ЯМЗ-236НЕ, ЯМЗ-236БЕ, ЯМЗ-238БЕ, ЯМЗ-238ДЕ и др. (Евро-1), ЯМЗ-236НЕ2, ЯМЗ-236БЕ2, ЯМЗ-238БЕ2, ЯМЗ-238ДЕ2 и др. (Евро-2), ЯМЗ-6562, ЯМЗ-6563, ЯМЗ-6581, ЯМЗ-6582 (Евро-3).

С января 2013г. в России начал действовать экологический стандарт Евро4 и для удовлетворения рынка в двигателях, отвечающих данным требованиям, на ОАО «Автодизель» в серийное производство запущены восьмицилиндровые двигатели – ЯМЗ-6585 и шестицилиндровые двигатели – ЯМЗ-6565.

Основными отличительными особенностями данных двигателей являются применение топливной аппаратуры аккумуляторного типа Common Rail на базе ТНВД «Компакт-40» и электронной системы управления двигателем.

Данное «Руководство по ремонту» предназначено для специалистов, связанных с эксплуатацией, обслуживанием и ремонтом двигателей ЯМЗ-6565/6585. В «Руководстве по ремонту» изложена информация по конструкции, устройству, технологии разборки и сборки двигателей, ремонту и техническим требованиям на капитальный ремонт, в том числе на очистку, мойку и дефектацию деталей двигателей ЯМЗ-6565 и ЯМЗ-6585 всех комплектаций и исполнений. В данном «Руководстве по ремонту» использована информация, приведенная в «Руководстве по эксплуатации» 7511.3902150 РЭ, 236Н-3902150 РЭ, 6585.3902150 РЭ и 6565.3902150 РЭ и дополненная сведениями, касающимися ремонта двигателей.

В данном «Руководстве» не приводится информация по ремонту покупных изделий из состава рассматриваемых двигателей: электрооборудование (генератор, стартер), форсунка, вентилятор с муфтой, ТКР. По вопросу получения информации ремонта указанных изделий необходимо обращаться на завод-изготовитель соответствующих изделий.

В связи со старением двигателя в результате интенсивного изнашивания и накопления напряжений в его деталях, при несоблюдении правил эксплуатации, при несвоевременном, некачественном проведении технического обслуживания появляются неисправности двигателя, повреждения, дефекты деталей ранее установленной наработки или пробега, что приводит к отказам и необходимости ремонта двигателя. Изменение служебных свойств двигателя при эксплуатации связано с механическим, тепловым и химическим воздействием на него, приводящим к старению, структурным превращениям, изменению физико-механических свойств материалов.

Анализ технического состояния двигателя, причин появления неисправностей, дефектов необходим для принятия решения по предупреждению их образования, повышения ресурса, сокращения простоев эксплуатирующей техники.

Установление предельно-допустимых параметров (размеров) позволяет оценить остаточный ресурс деталей и двигателя в целом для прогнозирования наработки или пробега до ремонта. Подробное описание технологии разборки – сборки двигателя позволяет качественно провести ремонт.

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И СФЕРЫ ДЕЙСТВИЯ ИЗДАНИЯ

1.1.1 Настоящее Руководство предназначено для использования специалистами сервисных и ремонтных предприятий для проведения текущего и капитального ремонта двигателей – ЯМЗ-6585 и ЯМЗ-6565 всех комплектаций и исполнений, а так же может быть использовано для проведения ТО.

1.1.2 Устройство и работа указанных восьми и шестицилиндровых двигателей аналогичное. Отличается разным количеством цилиндров, а в остальном двигатели по составу близки между собой. Поэтому вся информация по двигателям сведена в единое издание.

1.2 НАЗНАЧЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ КОМПЛЕКТАЦИИ ДВИГАТЕЛЕЙ И СИЛОВЫХ АГРЕГАТОВ

Силовые агрегаты и двигатели производства ОАО «Автодизель» многоцелевого назначения. Технические характеристики, универсальность, высокая степень унификации, ремонтпригодность способствуют их широкому применению на автомобилях и других изделиях различного назначения.

Двигатели ЯМЗ-6585 и его модификации ЯМЗ-65851, ЯМЗ-65852, ЯМЗ-65853, а так же силовые агрегаты на их базе, предназначены для установки на одиночные грузовые автомобили, тягачи, самосвалы, специальные шасси, лесовозные тягачи с колесной формулой 4×2, 4×4, 6×2, 6×4, 6×6, 8×4, 8×6 автопоезда на их базе полной массой до 65 тонн (ЯМЗ-6585, ЯМЗ-65851), до 48 тонн (ЯМЗ-65852, ЯМЗ-65853) и на другие изделия.

Двигатели ЯМЗ-6565 и его модификации ЯМЗ-65651, ЯМЗ-65652, ЯМЗ-65653, ЯМЗ-65654, а так же силовые агрегаты на их базе, предназначены для установки на одиночные грузовые автомобили, тягачи, самосвалы, специальные шасси, лесовозные тягачи с колесной формулой 4×2, 4×4, 6×2, 6×4, 6×6, 8×4, 8×8, 10×10, автопоезда на их базе полной массой до 44 тонн (ЯМЗ-6565), до 36 тонн (ЯМЗ-65651, ЯМЗ-65652), до 32 тонн (ЯМЗ-65653, ЯМЗ-65654) и на другие изделия.

Таблица 1 - Комплектность двигателей ЯМЗ-6565, ЯМЗ-6585 и их модификаций

Двигатель	Сцепление	Коробка передач
ЯМЗ-6565	ЯМЗ, Hammer, Sachs (по согласованию с потребителем)	ЯМЗ-2391или 239
ЯМЗ-65651		ЯМЗ-2381
ЯМЗ-65652		ЯМЗ-11055
ЯМЗ-65653		ЯМЗ-2361
ЯМЗ-65654		ЯМЗ-2361
ЯМЗ-6585		ЯМЗ-239
ЯМЗ-65851		ЯМЗ-239или 2391
ЯМЗ-65852		ЯМЗ-2381
ЯМЗ-65853		ЯМЗ-239

1.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГАТЕЛЕЙ

Двигатели ЯМЗ-6565, ЯМЗ-6585 и их модификации изготовлены в исполнении УХЛ по ГОСТ 15150 и рассчитаны на эксплуатацию при температурах окружающего воздуха от минус 60°С до плюс 50°С, относительной влажности до 98% при температуре плюс 25°С, запыленности воздуха до 1,0 г/м³, а также на движение автомобиля в горных районах на высоте до 4500 м над уровнем моря и преодоление горных перевалов на высоте до 4650 м над уровнем моря при соответствующем снижении мощности и экономических показателей двигателя.

Двигатель ЯМЗ-6565, ЯМЗ- 6585 представляет собой базовую модернизированную модель V-образного четырехтактного дизеля с турбонаддувом производства ОАО «Автодизель» (ЯМЗ) с топливной аппаратурой аккумуляторного типа Common Rail на базе топливopодающего насоса высокого давления «Компакт-40» производства ОАО «ЯЗДА», электронной системой управления двигателем, изменением конструкции ряда узлов и деталей двигателя, с замкнутой системой вентиляции картерных газов.

В качестве базовых для двигателей ЯМЗ-6565 и ЯМЗ-6585 экологического класса 4 приняты модели с параметрами Евро-2: ЯМЗ-236HE2, ЯМЗ-7511 и Евро3: ЯМЗ-656, ЯМЗ-658, при этом требования Правил ЕЭК ООН № 96-02 достигаются без применения систем рециркуляции отработавших газов (EGR) и доочистки отработавших газов.

Модификации данных двигателей конструктивно выполнены аналогично базовой модели, отличаются регулировками топливной аппаратуры за счет изменения параметров настройки электронного блока управления.

Топливная аппаратура аккумуляторного типа Common Rail обеспечивает высокое давление впрыска топлива, многофазную подачу топлива и гибкое управление основными параметрами процесса топливоподачи (угол опережения впрыскивания топлива, давление впрыска, количество и моменты впрысков).

Внешний вид двигателей ЯМЗ-6565 и ЯМЗ-6585 приведены на рисунках 1 и 2 соответственно, а сравнительные показатели двигателей типа ЯМЗ-6565 и ЯМЗ-6585 в таблицах 2 и 3, а так же на рисунках 3- 7.

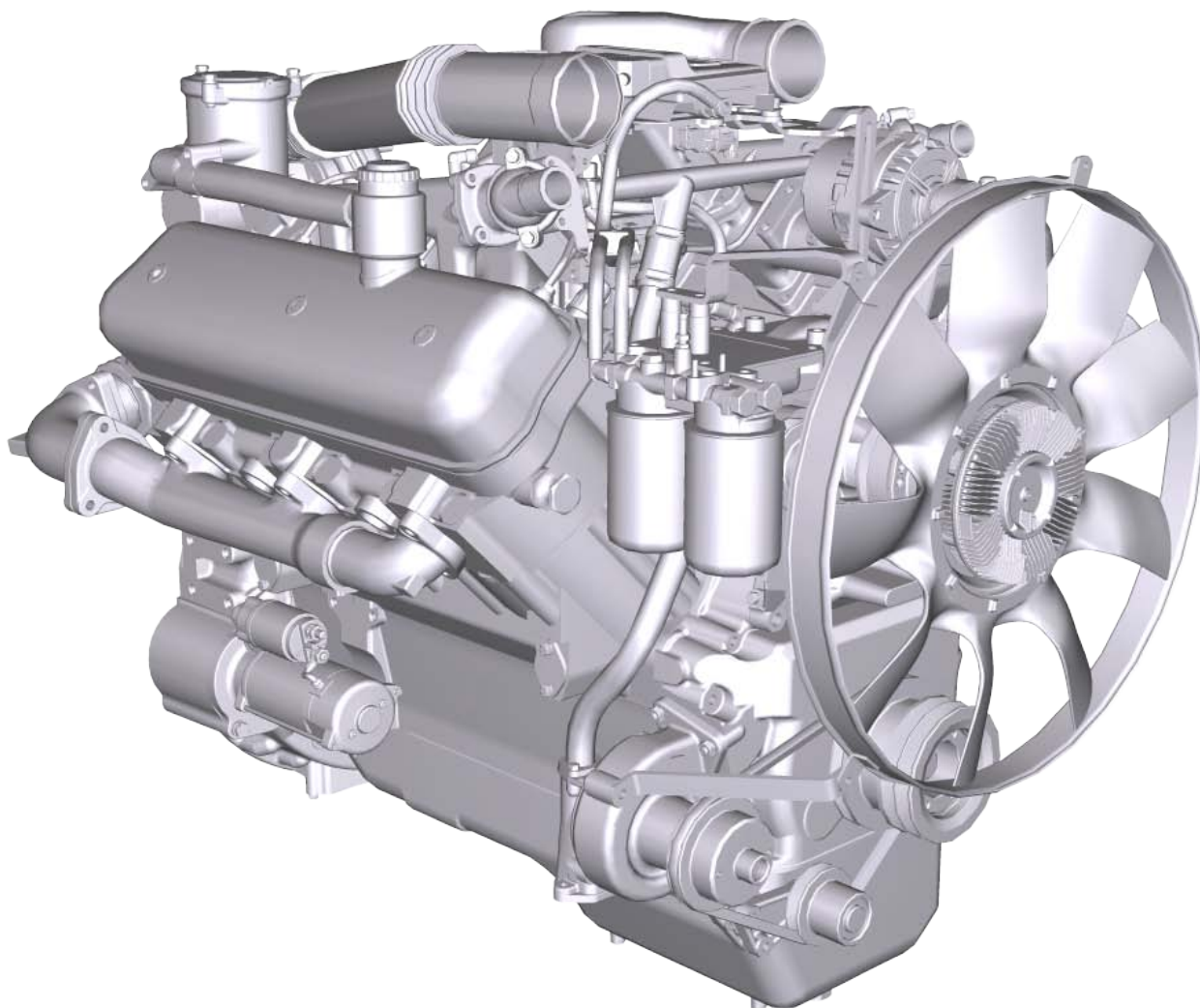


Рисунок 1 – Двигатель ЯМЗ-6565

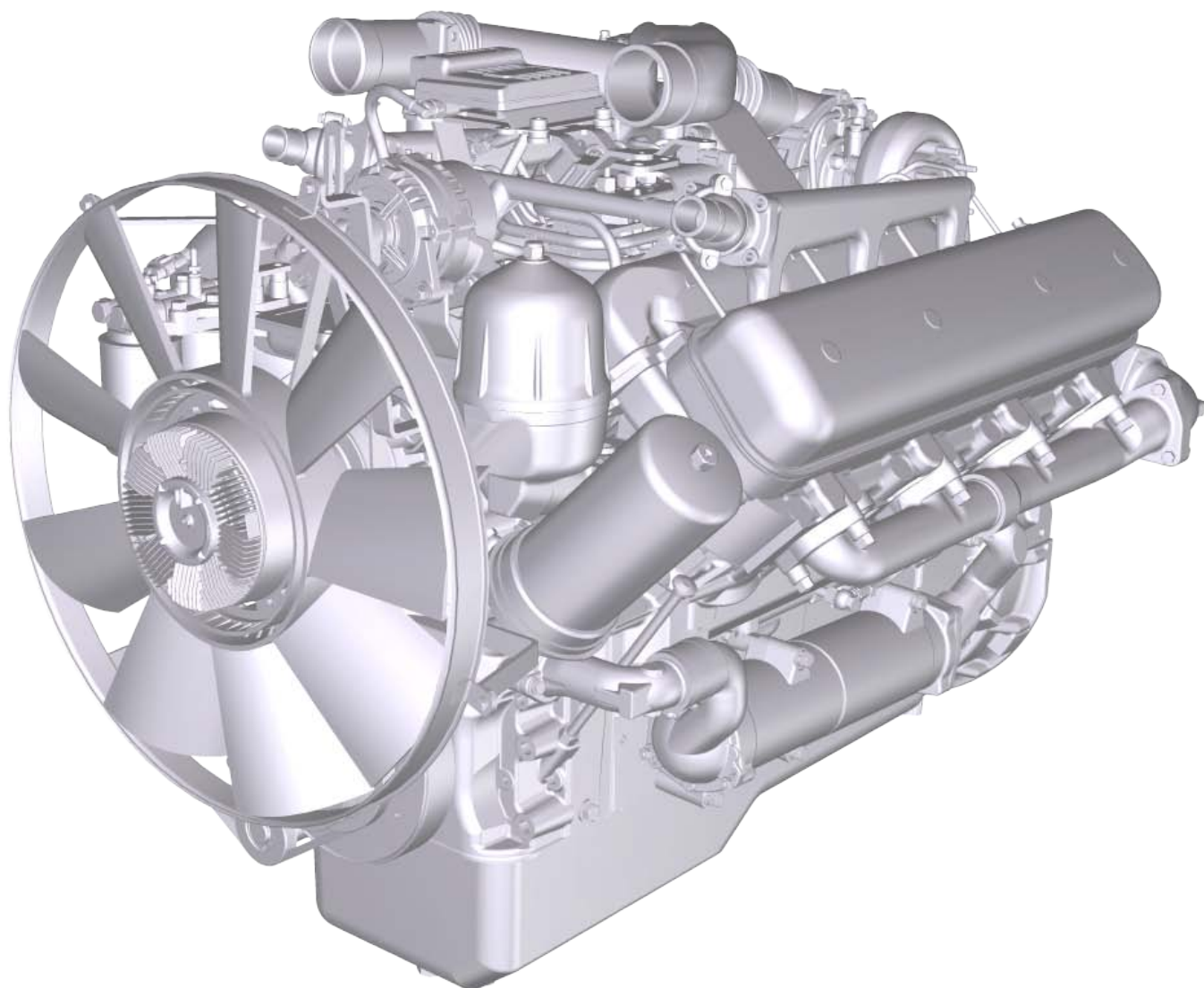


Рисунок 2 – Двигатель ЯМЗ-6585

Таблица 2 – Сравнительные показатели двигателя ЯМЗ-6565 и его модификаций

Параметр	ЯМЗ-6565	ЯМЗ-65651	ЯМЗ-65652	ЯМЗ-65653	ЯМЗ-65654
Номинальная мощность брутто, кВт (л.с.) по ГОСТ 14846, не менее	220,6 (300)	198,6 (270)	198,6 (270)	169,2 (230)	169,2 (230)
Номинальная частота вращения, мин ⁻¹	1900 ⁺⁵⁰ ₋₂₀	1900 ⁺⁵⁰ ₋₂₀	2100 ⁺⁵⁰ ₋₂₀	1900 ⁺⁵⁰ ₋₂₀	2100 ⁺⁵⁰ ₋₂₀
Максимальный крутящий момент брутто, Н·м (кгс·м) по ГОСТ 14846	1275 (130)	1128 (115)	1128 (115)	883 (90)	883 (90)
Частота вращения, соответствующая максимальному крутящему моменту брутто, мин ⁻¹	1100÷1500				
Минимальная частота вращения на холостом ходу, мин ⁻¹	600±50				
Максимальная частота вращения на холостом ходу, мин ⁻¹	2100±50	2100±50	2300±50	2100±50	2300±50
Удельный расход топлива (по скоростной характеристике), г/кВт·ч (г/л.с.·ч): - минимальный, при частоте вращения 1300±200, мин ⁻¹ :	194,5 (143)				
Порядок работы цилиндров двигателя	1-4-2-5-3-6				
Заправочные объемы, л. - система смазки двигателя - системы охлаждения двигателя, без объема водяного радиатора	24 18,5	24 18,5			

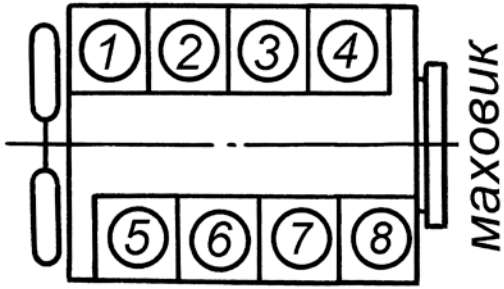
Давление масла в системе смазки на прогревом двигателе кПа (кгс/см ²): - при номинальной частоте вращения - на холостом ходу	400-700 (4-7) 100 (1)
Относительный расход масла на угар в процентах от расхода топлива без учета смены смазки, не более:	0,1
Тепловые зазоры впускных и выпускных клапанов, мм	0,25-0,3

Таблица 3 – Сравнительные показатели двигателя ЯМЗ-6585 и его модификаций

Параметр	ЯМЗ-6585	ЯМЗ-65851	ЯМЗ-65852	ЯМЗ-65853
Номинальная мощность брутто, кВт (л.с.) по ГОСТ 14846, не менее	309 (420)	294 (400)	243 (330)	243 (330)
Полезная мощность по ГОСТ Р 41-85 (Правила ЕЭК ООН №85), кВт (л.с.), не менее	307 (417,5)	292 (397)	241 (328)	241 (328)
Номинальная частота вращения, мин ⁻¹	1900 ⁺⁵⁰ ₋₂₀	1900 ⁺⁵⁰ ₋₂₀	1900 ⁺⁵⁰ ₋₂₀	1900 ⁺⁵⁰ ₋₂₀
Максимальный крутящий момент брутто, Н·м (кгс·м) по ГОСТ 14846	1766 (180)	1717 (175)	1275 (130)	1521 (155)
Максимальный крутящий момент по ГОСТ Р 41-85 (Правила ЕЭК ООН №85), Н·м (кгс·м), не менее	1761 (179,5)	1712 (174,5)	1267 (129)	1511 (154)
Крутящий момент брутто при частоте вращения 1000 мин ⁻¹ по ГОСТ 14846, Н·м (кгс·м), не менее	1749 (178,3)	1650 (168,2)	1275 (130)	1460 (149)
Частота вращения, соответствующая максимальному крутящему моменту брутто, мин ⁻¹	1100...1500			

Минимальная частота вращения на холостом ходу, мин ⁻¹	600±50			
Максимальная частота вращения на холостом ходу, мин ⁻¹	2100±50	2100±50	2100±50	2100±50
Удельный расход топлива (по скоростной характеристике), г/кВт·ч (г/л.с.·ч): - минимальный, при частоте вращения 1300±200, мин ⁻¹ :	194,5 (143)			
Порядок работы цилиндров двигателя	1-5-4-2-6-3-7-8			
Заправочные объемы, л. - система смазки двигателя - системы охлаждения двигателя, без объема водяного радиатора	24			
	11,5	11,5	8	11,5
Давление масла в системе смазки на прогретом двигателе кПа (кгс/см ²): - при номинальной частоте вращения - на холостом ходу	400-700 (4-7)			
	100 (1)			
Относительный расход масла на угар в процентах от расхода топлива без учета смены смазки, не более:	0,1			
Тепловые зазоры впускных и выпускных клапанов, мм	0,25-0,3			

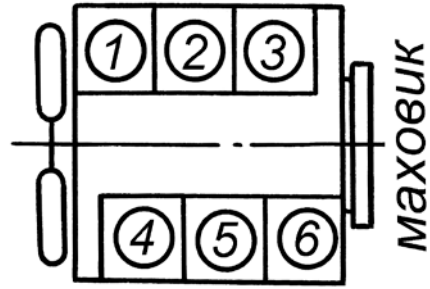
правый ряд цилиндров



левый ряд цилиндров

а)

правый ряд цилиндров



левый ряд цилиндров

б)

Рисунок 3 – Порядок нумерации цилиндров восьми (а) и шестицилиндровых (б) двигателей

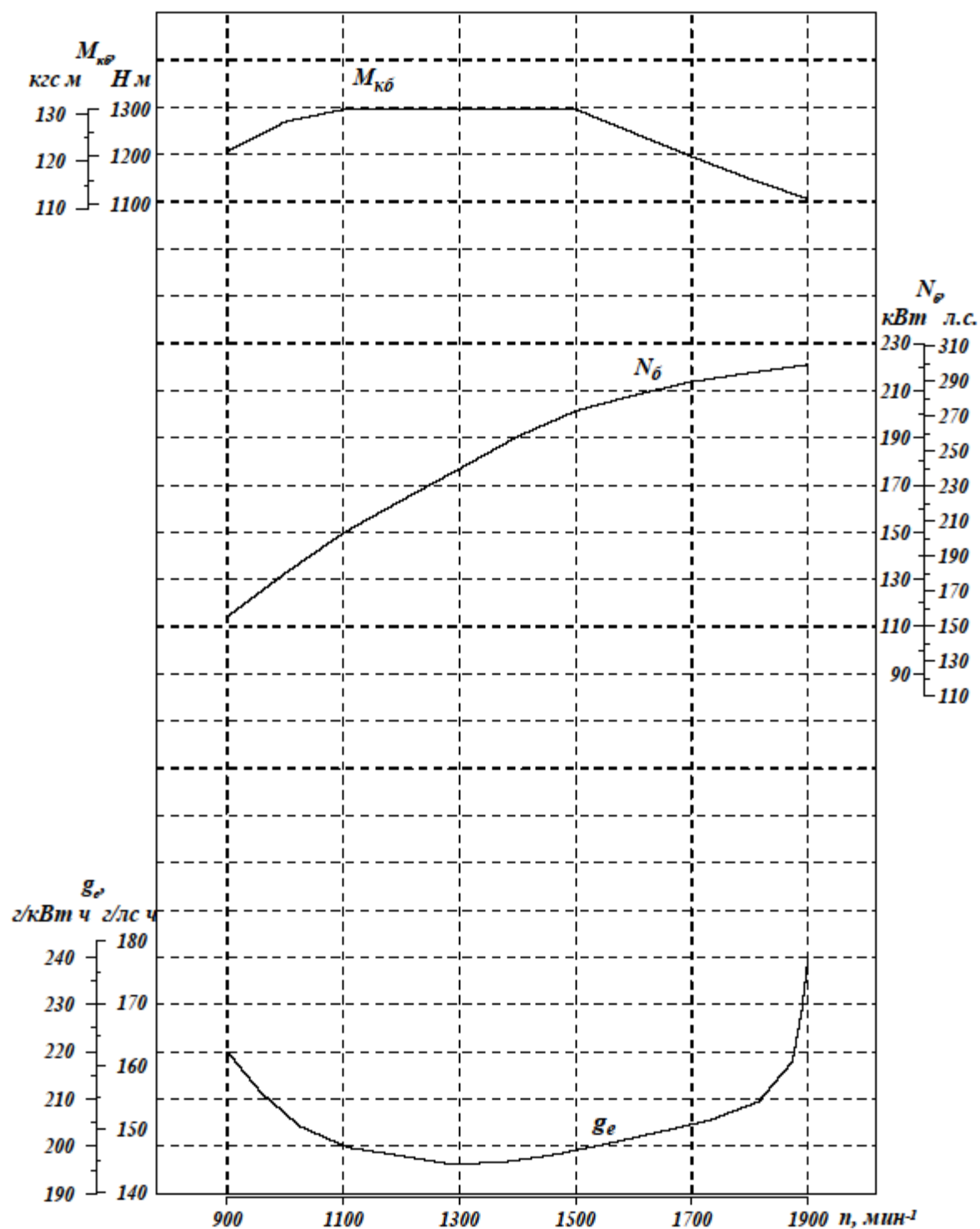


Рисунок 4 - Скоростная характеристика двигателя ЯМЗ-6565

где: $M_{кб}$ – крутящий момент брутто; $N_{б}$ – номинальная мощность брутто; g_e – удельный расход топлива; n – частота вращения коленчатого вала.

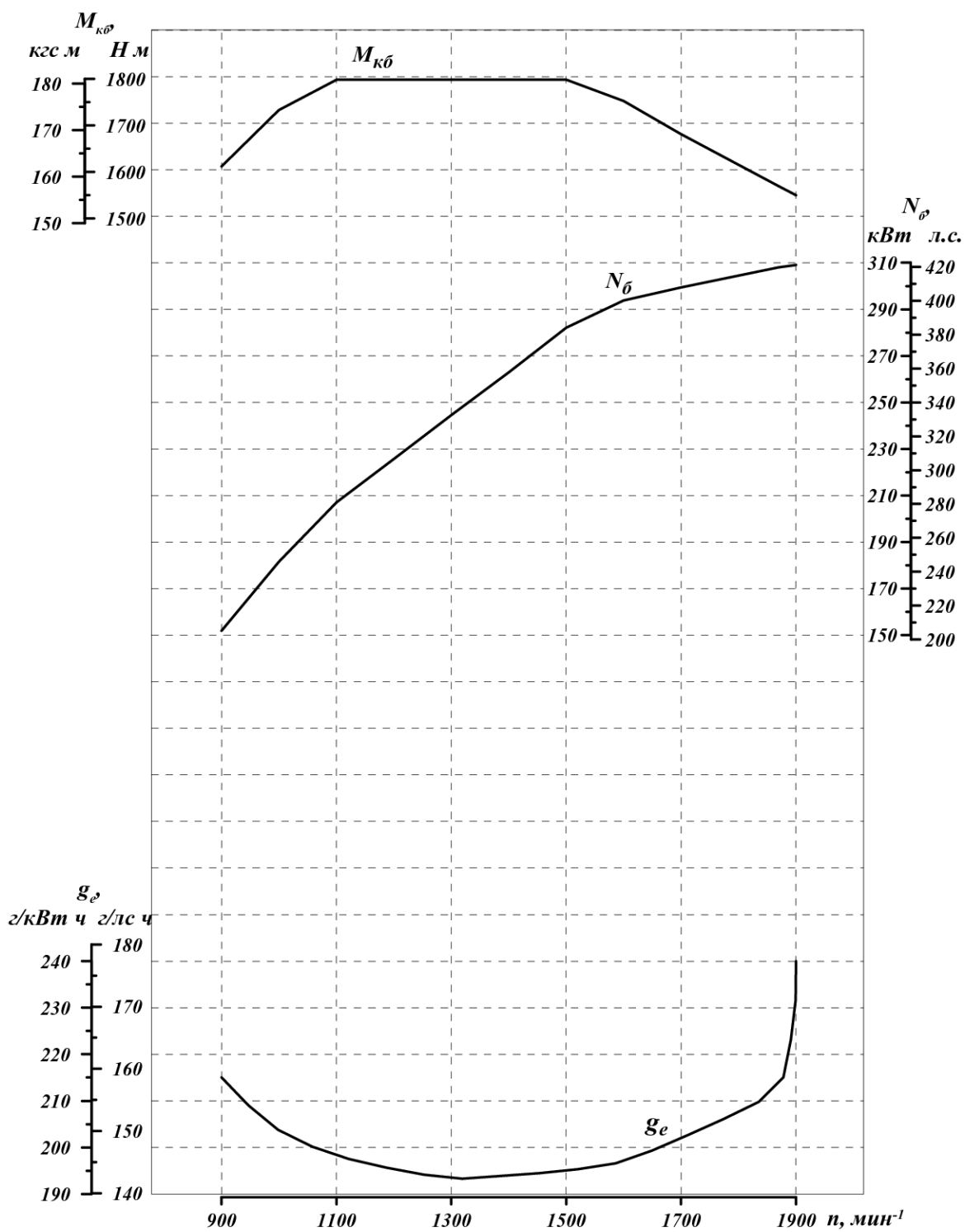


Рисунок 5 - Скоростная характеристика двигателя ЯМЗ-6585

где: $M_{кб}$ – крутящий момент брутто; $N_{б}$ – номинальная мощность брутто; g_e – удельный расход топлива; n – частота вращения коленчатого вала.

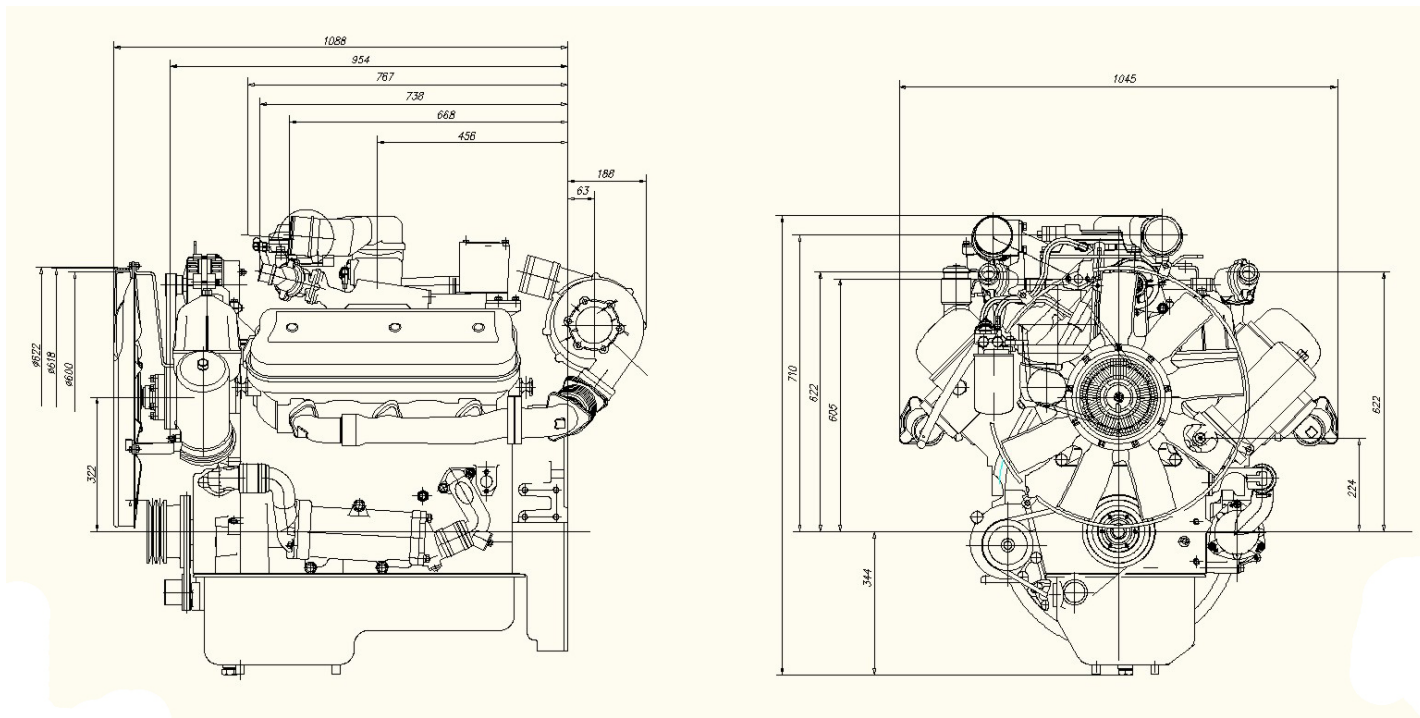


Рисунок 6 – Габаритные размеры (в мм) двигателя ЯМЗ-6565

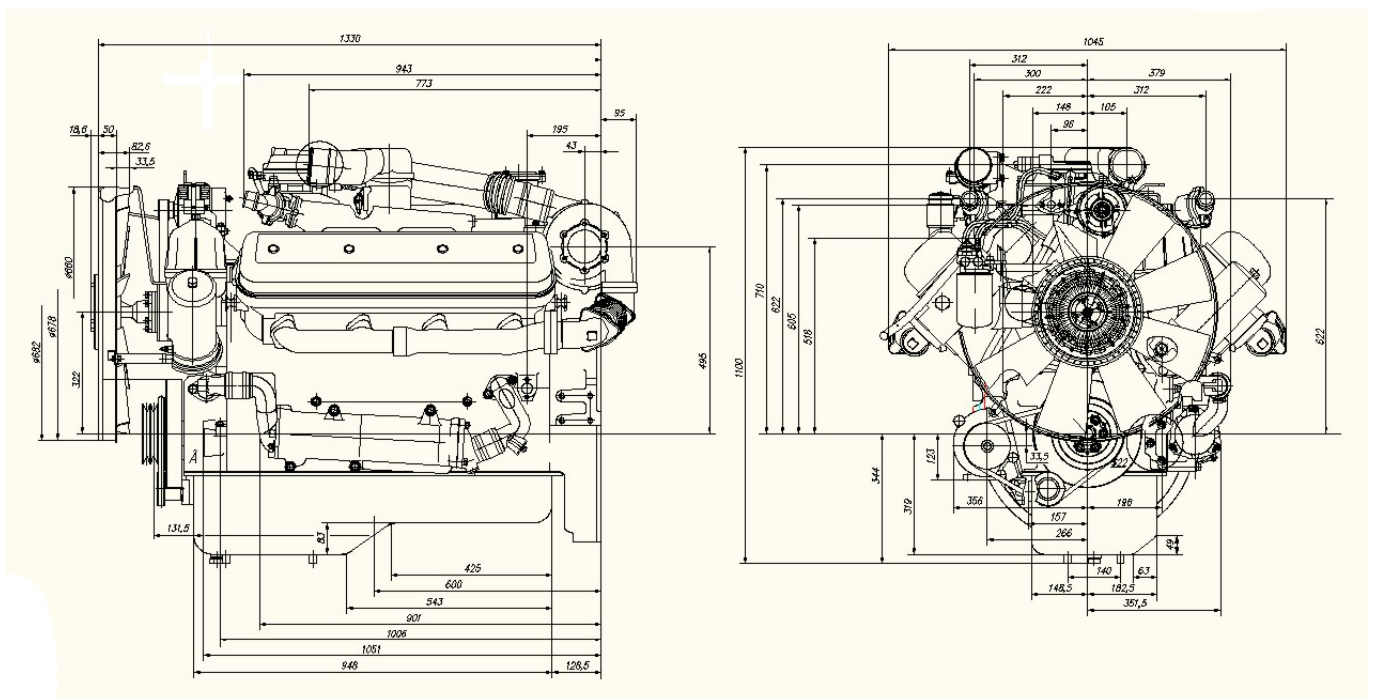


Рисунок 7 – Габаритные размеры (в мм) двигателя ЯМЗ-6585

2 КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ, СОСТАВ И УСТРОЙСТВО ДВИГАТЕЛЕЙ

Общее устройство и состав двигателя ЯМЗ-6565/6585 показано на поперечном разрезе (см. рисунок 8). Устройство остальных двигателей, приведенных в настоящем руководстве, аналогично, но может иметь и ряд конструктивных отличий. Основное отличие двигателей ЯМЗ-6565 и ЯМЗ-6585 от V-образных Евро2 и Евро3 состоит в установке топливной аппаратуры аккумуляторного типа Common Rail. Поэтому конструкция и ремонт двигателей ЯМЗ-6565/6585 базируется на примере базовых двигателей Евро3 типа ЯМЗ-6562/6581.

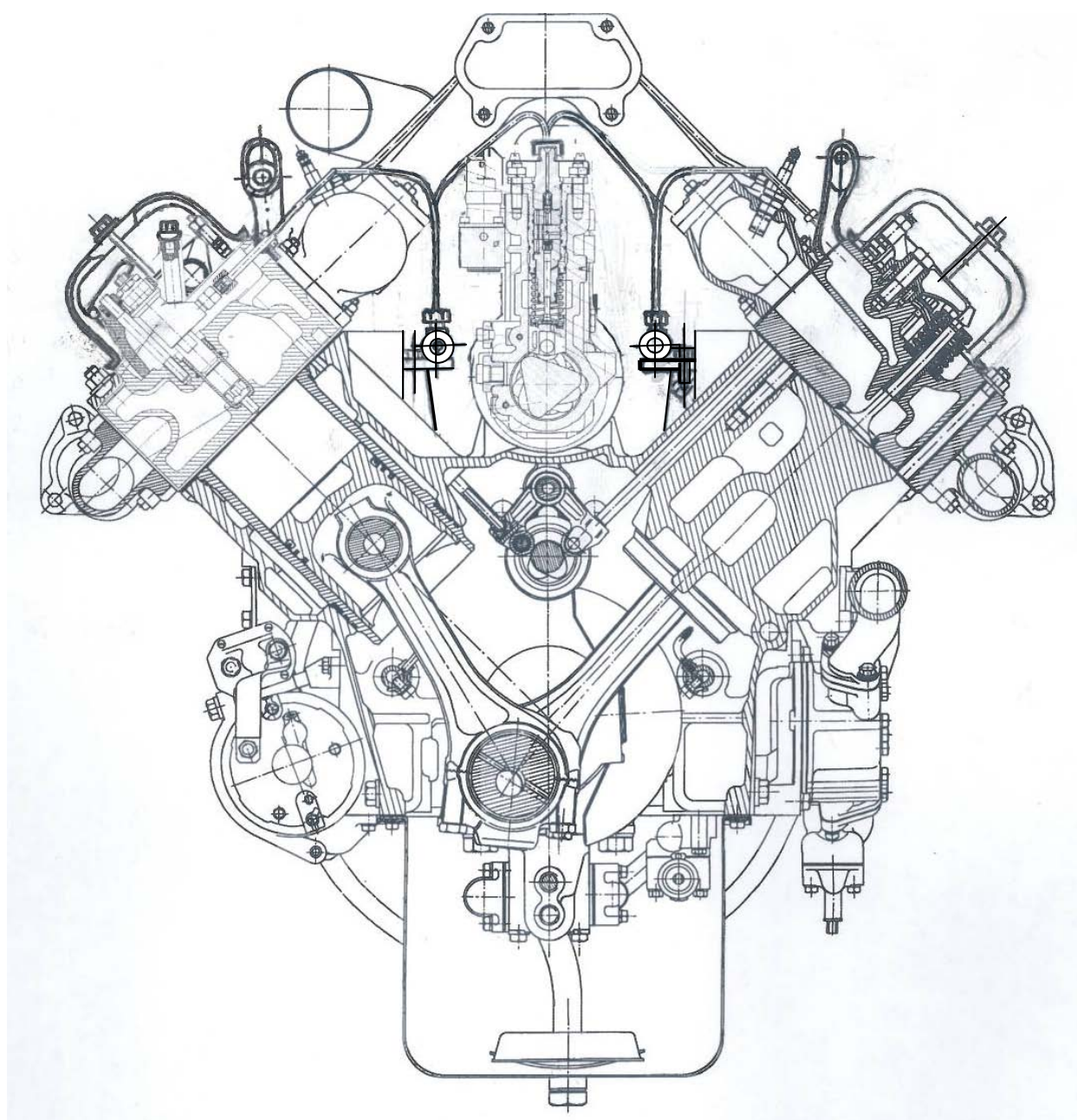


Рисунок 8 – Поперечный разрез двигателя типа ЯМЗ-6565

2.1 БЛОК ЦИЛИНДРОВ

Блок цилиндров отлит из низкоуглеродистого серого чугуна, с V – образным расположением отверстий под гильзы, по четыре (по 3 для V6) в каждом ряду. Угол развала 90°. Правый ряд цилиндров смещен относительно левого вперед на 35 мм, что обусловлено установкой на каждую шатунную шейку коленчатого вала двух шатунов. Каждое цилиндрическое гнездо имеет два соосных цилиндрических отверстия, выполненных в верхней и нижней плитах блока, по которым центрируется гильза цилиндра (верхний и нижний пояс), в верхней плите имеется кольцевая проточка под бурт гильзы глубиной 8 мм, в нижней – расточка Ø151 мм под антикавитационное и уплотнительные кольца (устанавливаются в канавки нижнего пояса гильзы). В развале блока имеется 6 приливов – бобышек с радиусными базовыми поверхностями-площадками и резьбовыми отверстиями (M10x1,25-6H) в них для обеспечения центрирования, установки и крепления топливного насоса высокого давления (ТНВД). Так же в передней части в развале блока находится "гнездо" с расточкой для подшипникового узла привода топливного насоса. В развале блока расположены 4 бобышки с резьбовыми отверстиями (M14-6H) для крепления правой и левой топливных рамп.

В приливах стенок блока имеется сложная система масляных каналов: для подвода масла к подшипникам распределительного и коленчатого валов, к масляному фильтру и ЖМТ. Блок цилиндров имеет на левой стороне центральный масляный канал, проходящий параллельно оси коленчатого вала в виде сквозного канала от переднего торца блока до заднего. Этот канал соединен сквозными, перпендикулярными ему, каналами с каждой коренной опорой коленчатого вала, которые глушатся коническими пробками К1/4" с наружной стороны блока. В каждой из опор выполнен вертикальный канал, до выхода в отверстие втулки под установку распределительного вала. Вертикальный канал в передней опоре соединен с горизонтальным каналом подвода масла к приводу топливного насоса. Вертикальный канал в четвертой опоре (для ЯМЗ-6585) просверлен на большую длину в связи с технологической унификацией. Вертикальный канал в пятой опоре соединен с горизонтальным каналом подвода масла к топливному насосу.

В передней стенке находятся два вертикальных канала, один из которых проходит через отверстие под дроссель подвода масла к трубке форсунок охлаждения поршней к фильтру грубой очистки масла, а другой от ФГОМ к центральному масляному каналу и центробежному фильтру очистки масла, который глушится пробкой с конической резьбой.

Вход охлаждающей жидкости в блок осуществляется с передней его части по двум каналам, выполненным методом литья вдоль всего блока и соединяются с водяной рубашкой по горизонтальным каналам, образованным так же в процессе литья. Стенки водяной рубашки образуют замкнутый силовой пояс вокруг каждого цилиндрического гнезда и вместе с дополнительными реб-

рами связывают верхнюю и нижнюю плиты цилиндрической части блока, обеспечивая конструкции необходимую жесткость.

В картерной части блока цилиндров на поперечных стенках-перегородках блока расположено пять гнезд – постелей (для ЯМЗ-6585) и четыре гнезда (для ЯМЗ-6565) под коренные подшипники- вкладыши коленчатого вала и пять (ЯМЗ-6585) или четыре (ЯМЗ-6565) расточек с бронзовыми втулками под распределительный вал. Втулки запрессованы с натягом (предварительно охладив в жидком азоте). Каждая из пяти (четырёх) крышек коренных опор крепится к блоку двумя вертикальными и двумя горизонтальными стяжными болтами. Благодаря чему достигается высокая жесткость блока в зоне коленчатого вала. Обработка гнезд под коленчатый вал производится в сборе с крышками, поэтому крышки коренных опор не взаимозаменяемы. На рисунках 10-13 указаны конструктивные особенности блока цилиндров.

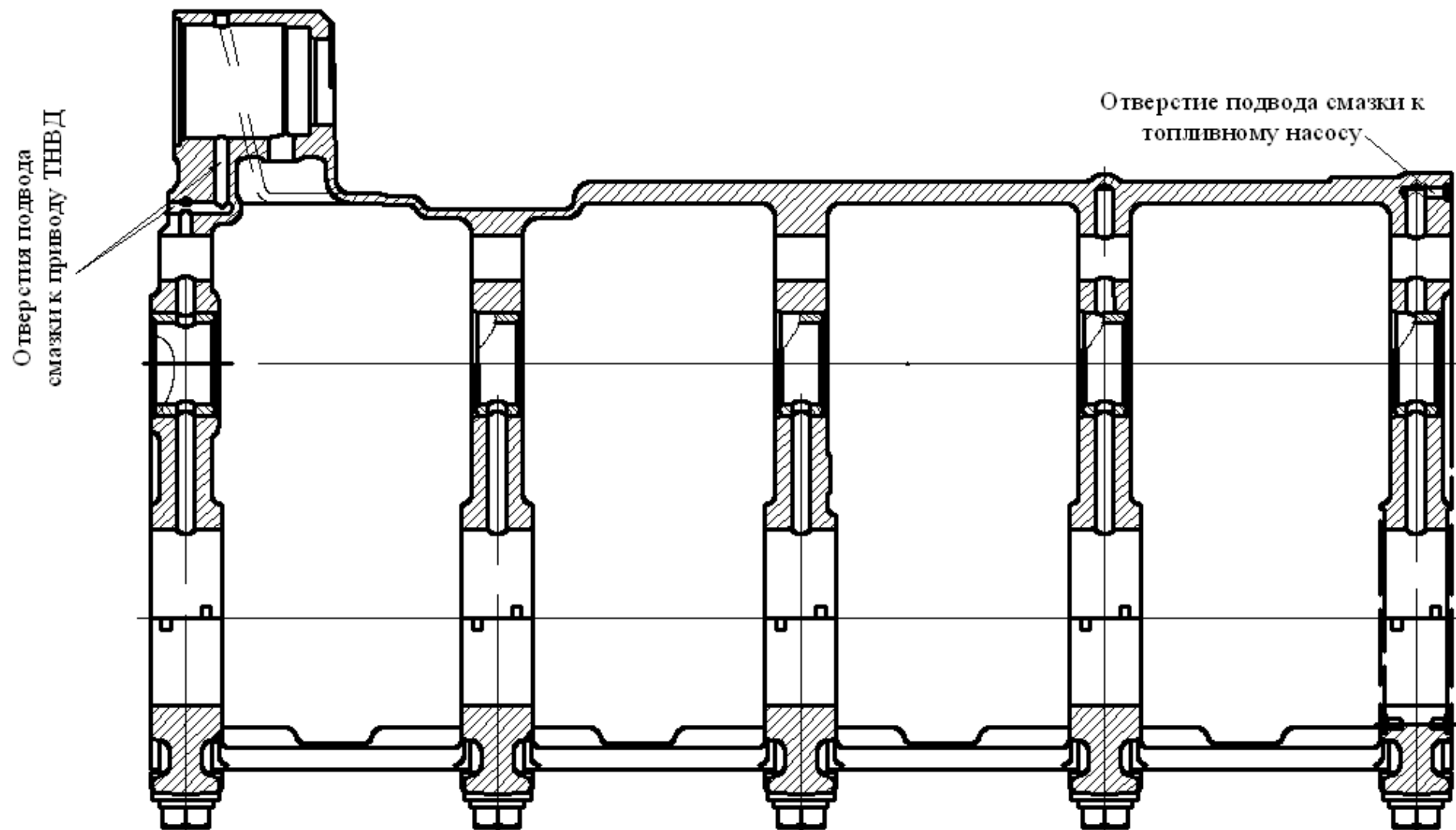


Рисунок 10 - Блок цилиндров – продольный разрез

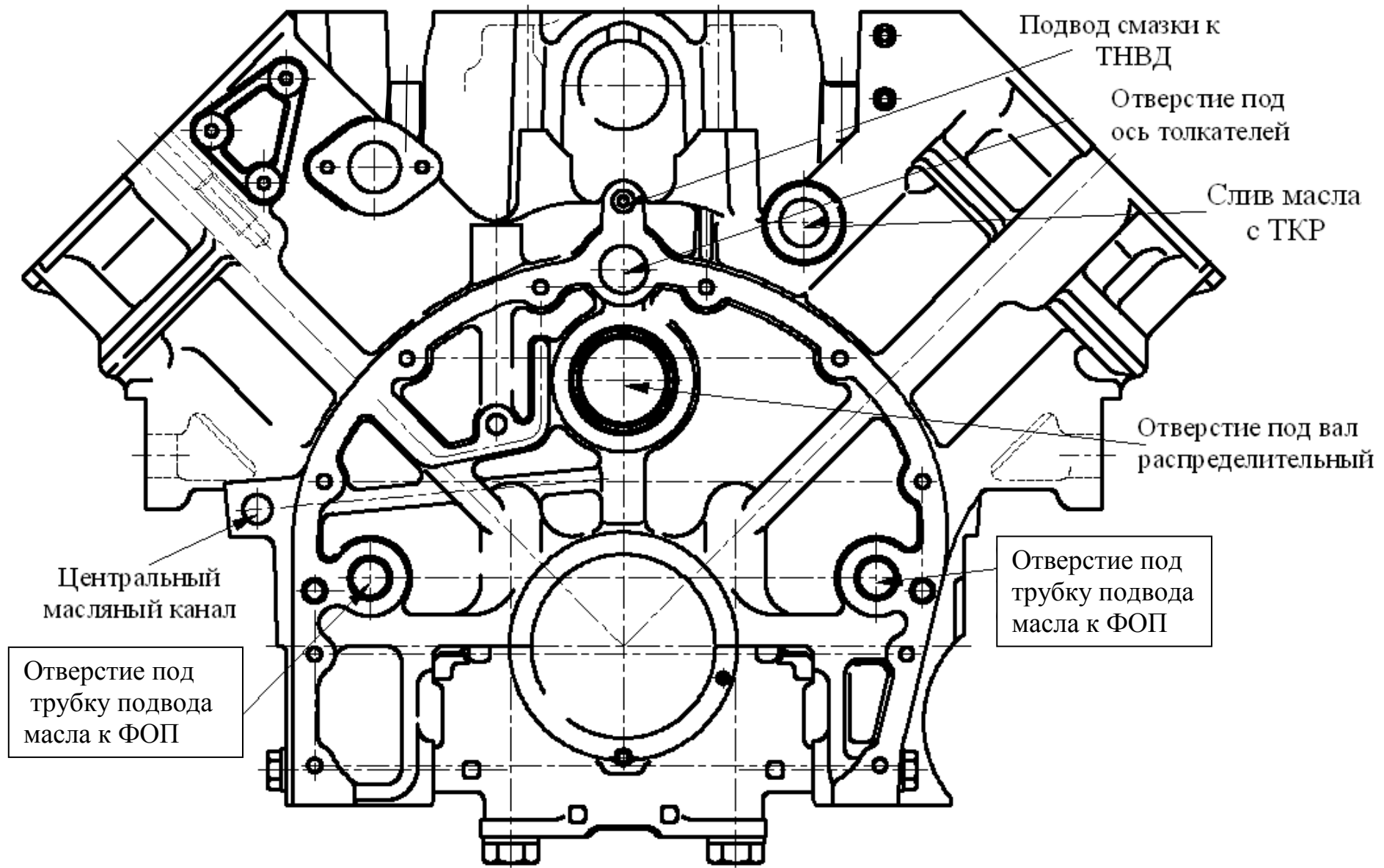


Рисунок 11 - Блок цилиндров - вид сзади

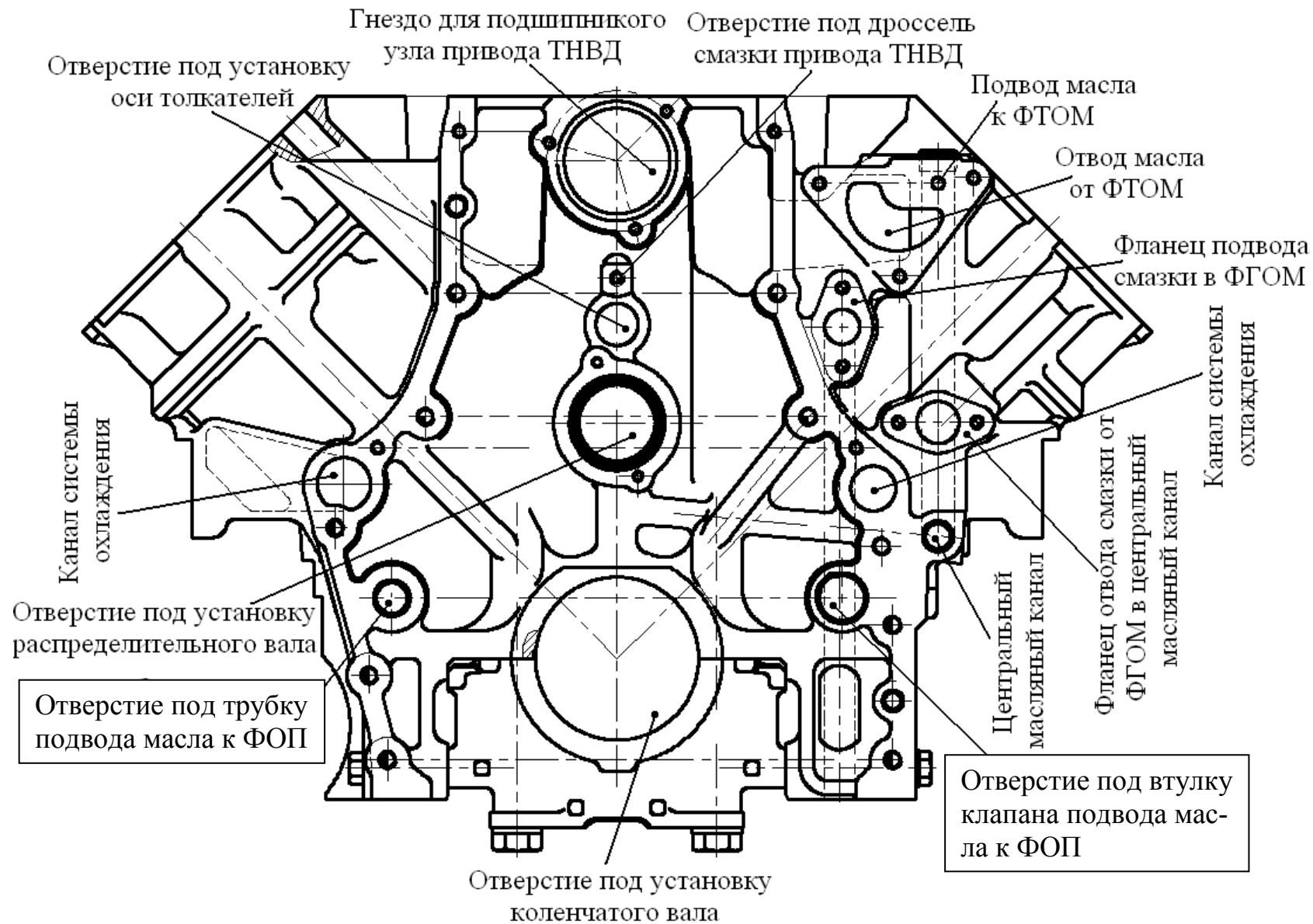


Рисунок 12 - Блок цилиндров – вид спереди

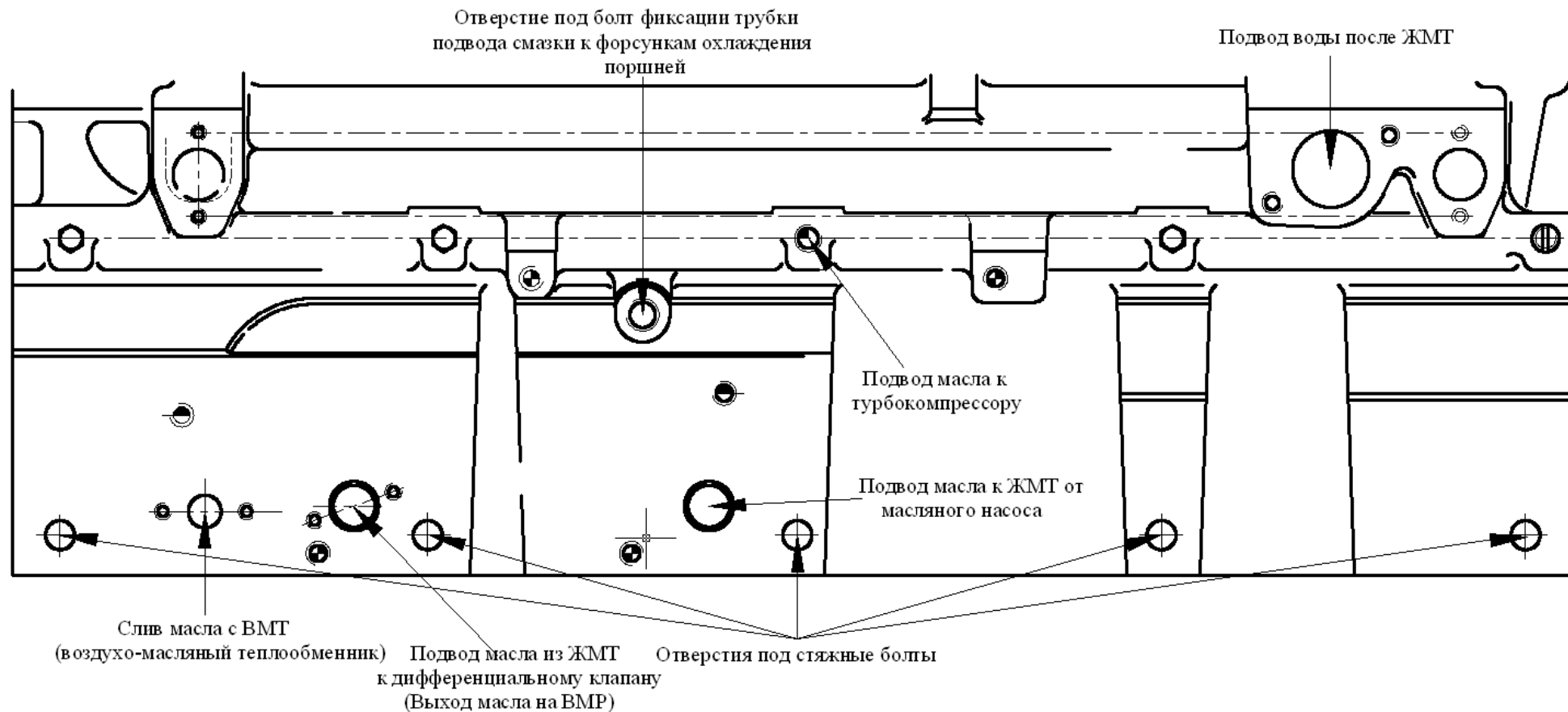


Рисунок 13 - Блок цилиндров со стороны ЖМТ

2.2 ГОЛОВКА ЦИЛИНДРОВ

Головка цилиндров блочного типа на ряд цилиндров изготовлена из низколегированного серого чугуна. Крепление головки осуществляется с помощью гаек и шпилек, ввернутых в блок цилиндров. Шпильки изготовлены из хромоникелевой стали и термически обработаны. Для обеспечения отвода тепла головки цилиндров имеют полость жидкостного охлаждения, сообщающуюся с рубашкой охлаждения блока цилиндров. Для обеспечения подвода топлива к форсунке в боковой поверхности головки имеются отверстия под топливные трубки.

В головке цилиндров размещены клапанные механизмы (2 клапана на цилиндр: впускной и выпускной), приводы клапанов с помощью коромысел, топливные форсунки, трубки подвода и отвода топлива.

На плоскости примыкания к блоку (привалочной) выполнены гнёзда, в которые запрессованы седла с натягом 0,05-0,1 мм, предварительно охлажденные в жидком азоте, и направляющие втулки (натяг 0,02-0,06 мм), соосно с седлами. На наружную поверхность в верхней части направляющей втулки впускного клапана устанавливается манжета. Седла впускных клапанов изготовлены из специального чугуна, а седла выпускных – из специального жароупорного сплава. Седла и металлокерамические направляющие втулки клапанов окончательно обрабатываются после их запрессовки в головку.

В головку цилиндров со стороны клапанного механизма устанавливаются стаканы форсунок. Стакан выполнен из латуни, в верхней части стакан уплотнен резиновым кольцом и прижимается к головке с помощью корончатой гайки.

Привалочная к блоку цилиндров поверхность головки цилиндров в зоне уплотнения гильз цилиндров имеет три кольцевые проточки. Уплотнение стыка головки цилиндров, блока и гильзы осуществляется металлической единой на четыре (три) цилиндра прокладкой, уплотняющей газовый стык, и с помощью вставных, удерживаемых шпёнками, резиновых прокладок - уплотнительных элементов, уплотняющих отверстия масляных каналов, полости охлаждения, шпильки крепления головки цилиндров и штанговые проходы (схема расположения и установки прокладок см. рисунок 14 и 15). Металлическая прокладка устанавливается на штифты блока.

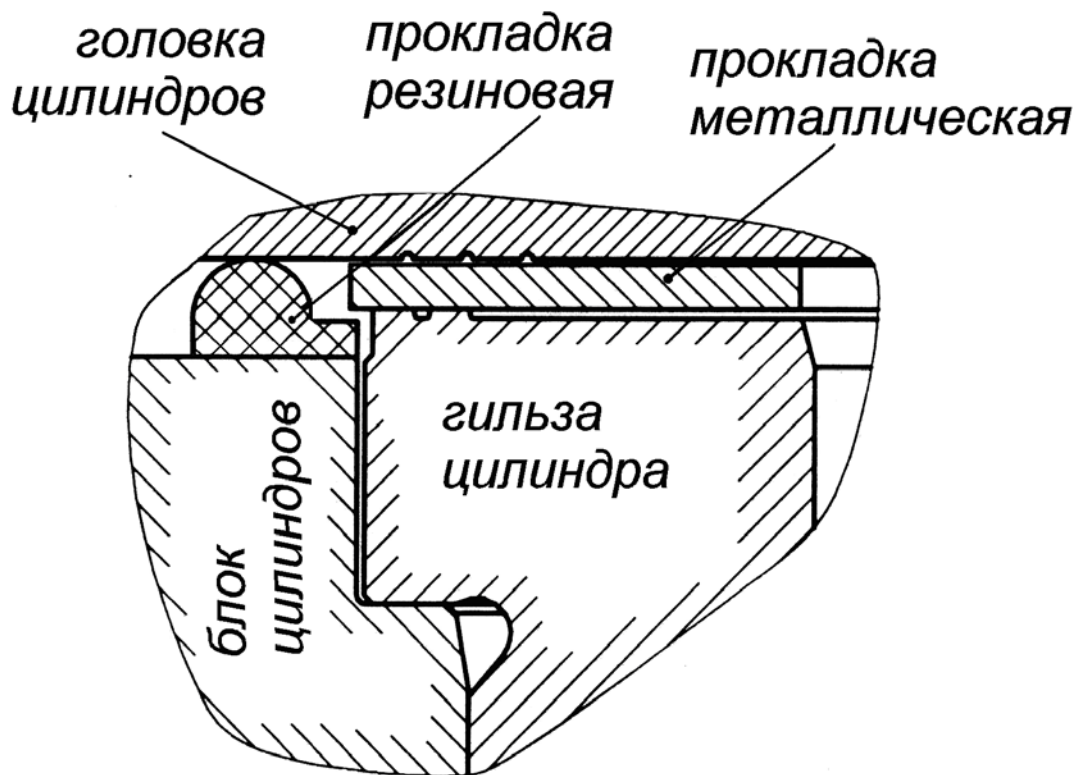


Рисунок 14 – Схема расположения деталей в месте уплотнения газового стыка

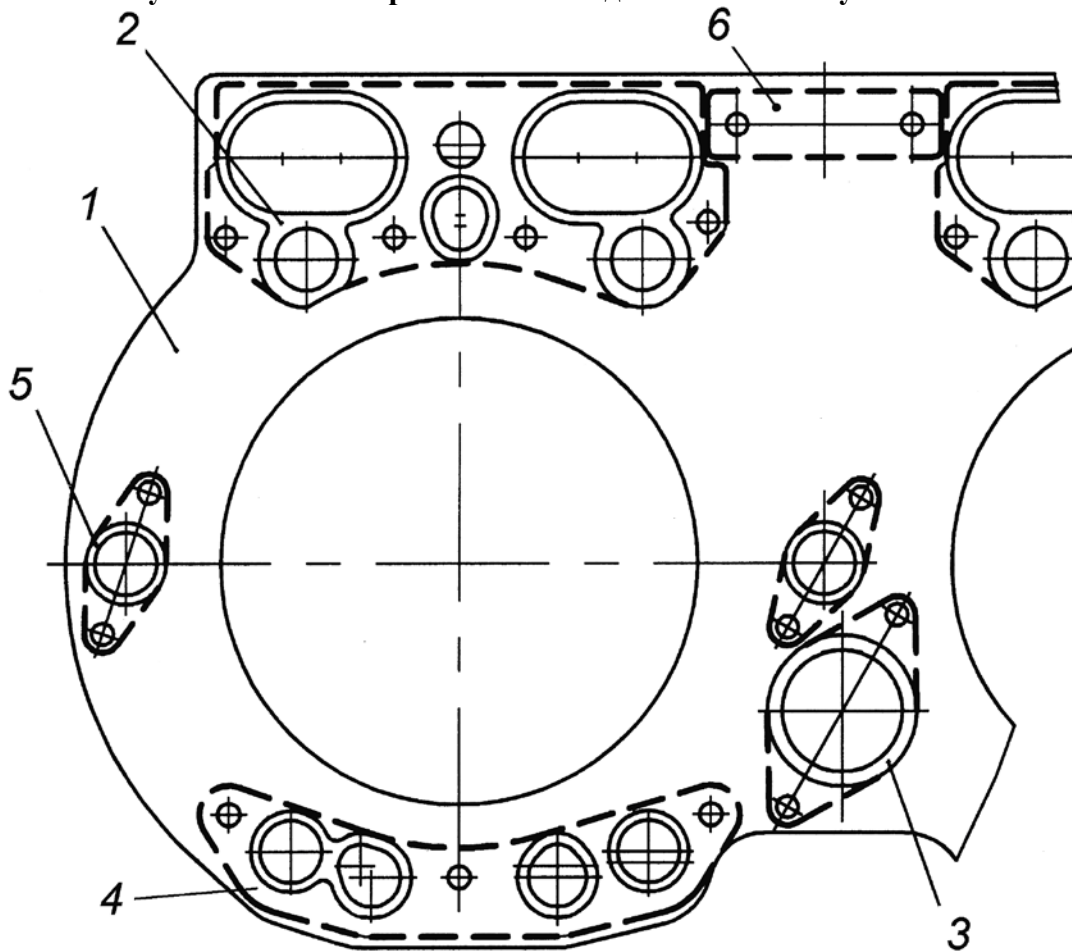


Рисунок 15 – Схема установки уплотнителей в металлическую прокладку
 1–металлическая прокладка; 2–уплотнитель штанговой полости; 3–уплотнитель слива масла; 4–уплотнитель подвода воды; 5–уплотнитель шпильки; 6–уплотнитель

2.3 КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ

Коленчатый вал – стальной, изготовлен методом горячей штамповки. Вал азотируется, глубина азотированного слоя не менее 0,35мм с твердостью HV500 не менее на глубине 0,2мм. В связи с этим перешлифовка коленчатого вала при ремонте не предусматривается. Коленчатый вал восьмицилиндрового двигателя имеет пять коренных опор-шек (1 ном.- $\varnothing 110_{-0,022}$, 2 ном.- $\varnothing 109,75_{-0,022}$) и четыре шатунные шейки (1 ном. - $\varnothing 88_{-0,022}$, 2 ном.- $\varnothing 87,75_{-0,022}$) , а шестицилиндрового двигателя – четыре опоры и три шатунные шейки. Радиус кривошипа -70 мм. Вал установлен коренными опорами в постели блока цилиндров с вкладышами (подшипник скольжения), а на шатунных шейках установлены шатуны (по два на каждую шейку) нижней кривошипной головкой с крышкой и вкладышами. Коренные и шатунные шейки в процессе работы смазываются маслом под давлением. Масло по каналам блока цилиндров подается к коренным опорам, а затем, по наклонным каналам вала к шатунным шейкам. В шатунных шейках есть закрытые заглушками внутренние полости, где масло подвергается дополнительной центробежной очистке.

Для уравнивания двигателя и разгрузки коренных подшипников от инерционных сил движущихся масс поршней и шатунов и неуравновешенных центробежных сил на щеках коленчатого вала установлены противовесы и закреплены двумя винтами, в сборе с которыми вал балансируется. Кроме того, в систему уравнивания входят две выносные массы, одна из которых выполнена в маховике, закрепленном на заднем конце коленчатого вала, другая представляет собой противовес, установленный на переднем конце коленчатого вала.

Осевая фиксация вала осуществляется четырьмя бронзовыми полукольцами, установленными в выточках задней коренной опоры. Для предохранения от проворачивания нижние полукольца своими пазами входят в штифты, запрессованные в крышку заднего коренного подшипника.

Носок и хвостовик коленчатого вала уплотняются резиновыми манжетами. На носок коленчатого вала напрессованы с натягом передний противовес и шестерня (перед установкой предварительно нагревается) привода агрегатов, закрепленные гайкой. Момент затяжки гайки 176,4...294 Н·м (18...30 кгс·м).

На коническом конце носка установлена ступица, на которой закреплены гаситель крутильных колебаний (шестицилиндровые двигатели гасителем не комплектуются) и шкив. Установка гасителя и шкива на коленчатый вал двигателя типа ЯМЗ-6585 приведена на рисунке 16. Носок коленчатого вала шестицилиндровых двигателей ряда комплектаций имеет цилиндрическую форму, на который устанавливается шкив без ступицы и гасителя. При ремонте двигателя следует помнить, что удары и вмятины на гасителе крутильных колебаний выводят его из строя, что неизбежно приведет к поломке коленчатого вала. Хранить и транспортировать гаситель следует только в специальной таре в вертикальном положении. На двигатели типа ЯМЗ-6585 устанавли-

ливается коленчатый вал 238ДК-1005015-30, а на двигателях типа ЯМЗ-6565–коленчатый вал 7601.1005015 (см. рисунок 17), у которого поверхность под шкив на носке цилиндрическая (гаситель на данном двигателе не устанавливается).

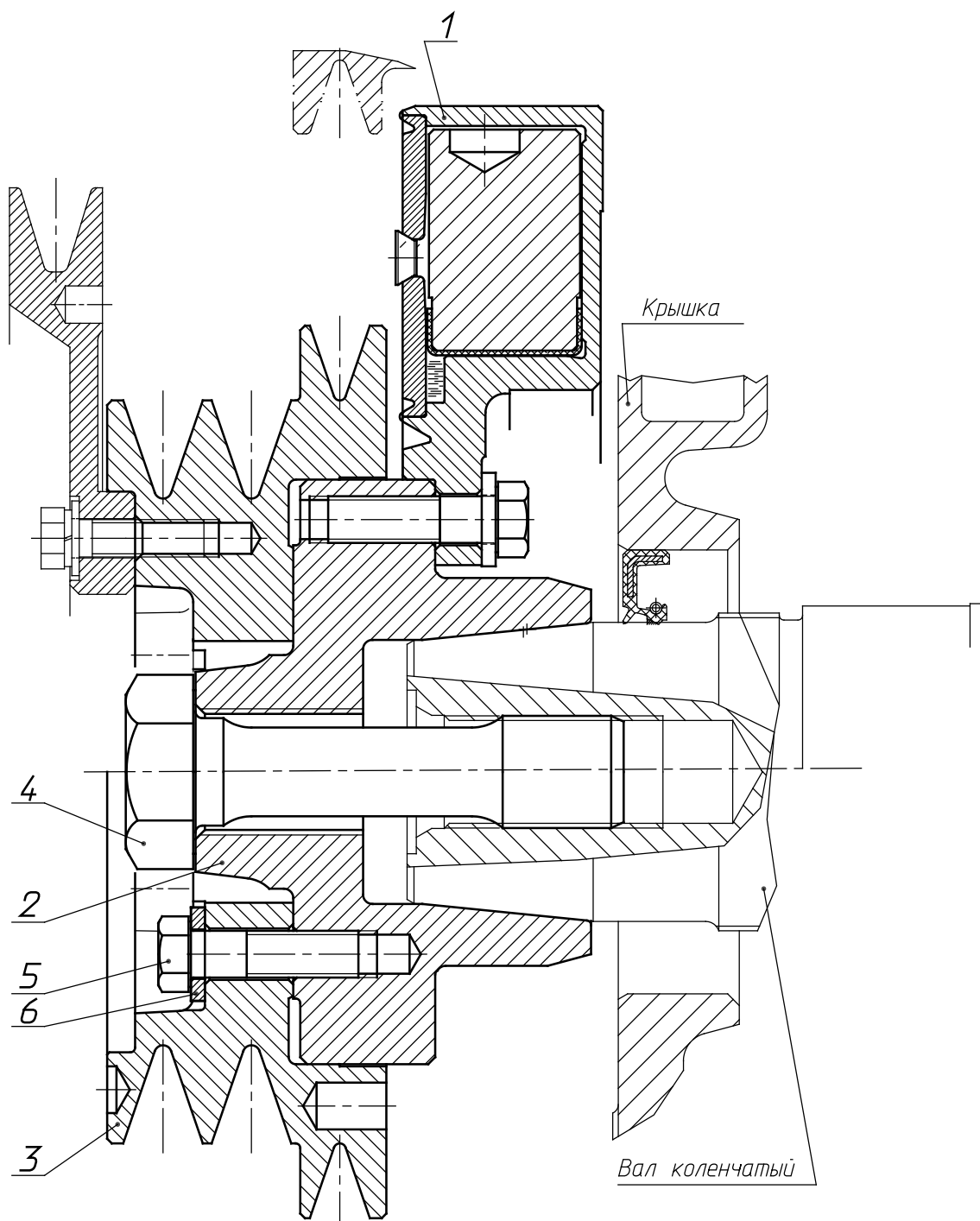


Рисунок 16 – Установка гасителя и шкива на коленчатый вал двигателя типа ЯМЗ-658

1 – Гаситель крутильных колебаний в сборе (7511.1005070), 2 – Ступица гасителя (7511.1005052),
 3 – Шкив коленчатого вала (7511.1005061), 4 – Болт крепления ступицы (7511.1005062), 5 – Болт
 (240-1029284-В) крепления шкива – 6 шт. и гасителя – 8 шт.,
 6 – Шайба (312695-П2) 14 шт

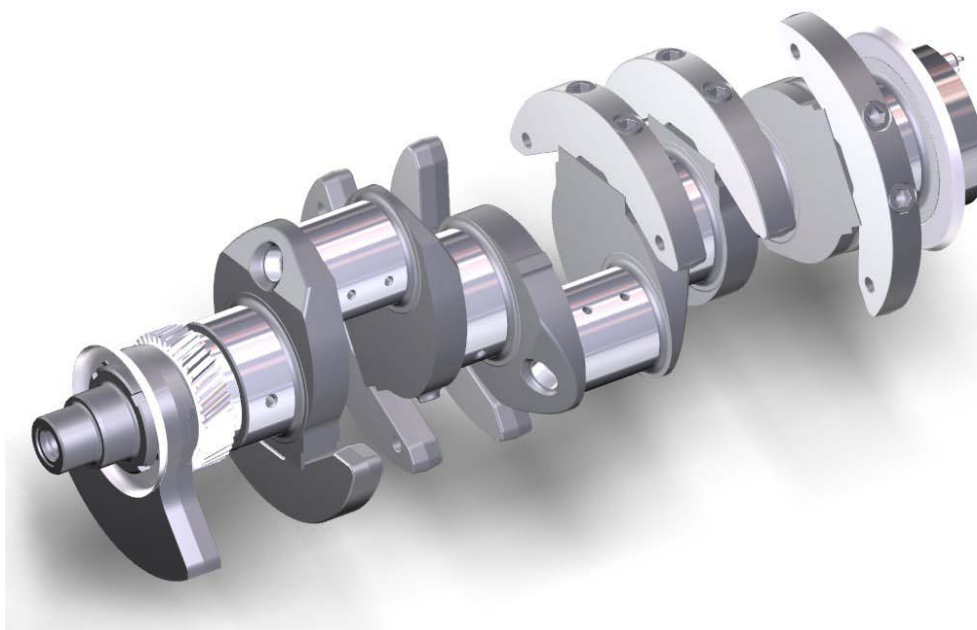


Рисунок 17 - Вал коленчатый 7601

Шейки коленчатого вала могут быть двух номинальных размеров. Поэтому возможны следующие варианты маркировки и применяются соответствующие им вкладыши (см. таблицу 3).

Таблица 3 – Маркировки коленчатых валов и вкладышей

Маркировка коленчатого вала	238ДК-1005015-30 7601.1005015	238ДК-1005015-30 Ш1 7601.1005015 Ш1	238ДК-1005015-30 К1 7601.1005015 К1	238ДК-1005015-30 Ш1К1 7601.1005015 Ш1К1
Диаметр коренных шеек, мм	110 _{-0,022}	110 _{-0,022}	109,75 _{-0,022}	109,75 _{-0,022}
Маркировка коренного вкладыша	236-1005170-В или 236-1005171-В	236-1005170-В или 236-1005171-В	236-1005170-В P1 или 236-1005171-В P1	236-1005170-В P1 или 236-1005171-В P1
Толщина коренного вкладыша, мм	2,965 _{-0,012}	2,965 _{-0,012}	3,090 _{-0,012}	3,090 _{-0,012}
Диаметр шатунных шеек, мм	88,00 _{-0,022}	87,75 _{-0,022}	88,00 _{-0,022}	87,75 _{-0,022}
Маркировка шатунного вкладыша	236-1004058-В	236-1004058-В P1	236-1004058-В	236-1004058-В P1
Толщина шатунного вкладыша, мм	2,490 _{-0,012}	2,615 _{-0,012}	2,490 _{-0,012}	2,615 _{-0,012}

Примечание: Буквы «ДК», «Ш», «К» и цифры «30», «1» клеймятся при маркировке ударным способом.

МАХОВИК

Маховик отлит из серого чугуна. Маркирован маховик на нерабочей поверхности в отливке. На двигатели могут быть установлены маховики следующих видов:

- маховик шестицилиндровых двигателей: 656.1005115
- маховик восьмицилиндровых двигателей: 658.1005115

Маховик крепится к коленчатому валу болтами. Под болты устанавливается стальная пластина высокой твердости (одна под все болты). Момент затяжки болтов крепления 235...255 Н·м (24-26 кгс·м). Для точной фиксации и базирования маховика относительно шеек коленчатого вала служат два штифта, при этом, отверстия с маркировкой на маховике и на пластине должны совпадать со смещенным штифтом на коленчатом вале. Смещенный штифт расположен в плоскости первого кривошипа. Маркировка на пластине в виде точки должна быть снаружи. Установка маховика на двигатель приведена на рисунке 18.

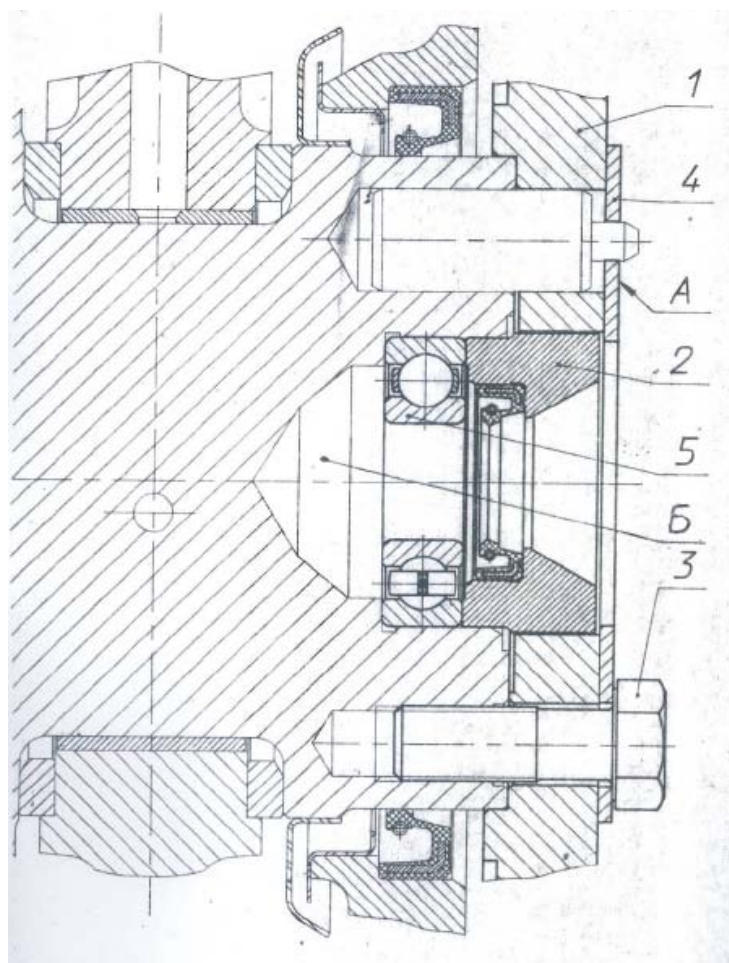


Рисунок 18 – Установка маховика на двигатель
1.Маховик 2.Корпус с манжетой 3.Болт крепления маховика
4.Пластина 5.Подшипник 305

2.4 ШАТУН

Шатун (см. рисунок 20) стальной, стержень двутаврового сечения, с косым шлицевым разъемом нижней кривошипной головки, со скосами на верхней поршневой головке, без масляного канала в стержне.

Шатун окончательно обрабатывается в сборе с крышкой, поэтому крышки шатунов не взаимозаменяемы. На крышке и шатуне со стороны короткого болта выбит порядковый номер цилиндра. На стыке со стороны длинного болта выбиты метки спаренности в виде числа, одинакового для шатуна и крышки.

В нижнюю головку шатуна устанавливаются сменные вкладыши, а в верхнюю – запрессована сталебронзовая свертная втулка с предварительным охлаждением втулки в жидком азоте, диаметр отверстия под поршневой палец 52 мм. Втулка обрабатывается после запрессовки в шатун.



Рисунок 20 – Шатун

1– длинный болт крышки; 2–крышка шатуна; 3–шатун; 4– втулка верхней головки шатуна; 5– короткий болт крышки.

2.5 ВКЛАДЫШИ ПОДШИПНИКОВ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

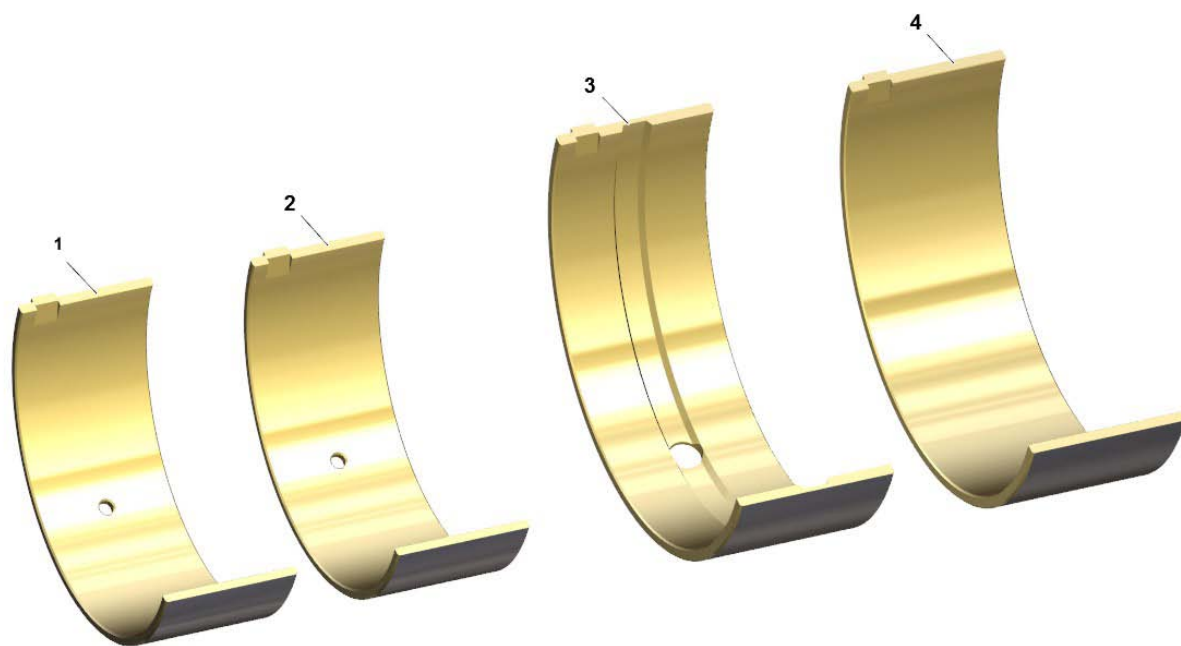


Рисунок 21 – Вкладыши подшипников коленчатого вала

1, 2 – вкладыш нижней головки шатуна; 3 - верхний вкладыш коренного подшипника;
4 – нижний вкладыш коренного подшипника

Вкладыши коренных подшипников коленчатого вала и нижней головки шатуна (см. рисунок 21) – сменные, тонкостенные, имеют стальное основание и рабочий слой из антифрикционного сплава.

Верхний и нижний вкладыши коренного подшипника коленчатого вала не взаимозаменяемы. В верхнем имеются отверстие для подвода масла и канавка для его распределения.

Вкладыши нижней головки шатуна взаимозаменяемы.

2.6 ГИЛЬЗА ЦИЛИНДРОВ

Гильзы цилиндров - «мокрого» типа, изготавливаются из специального износостойкого чугуна. Для обеспечения приработки гильзы имеют специальную микрогеометрию рабочей поверхности.

Гильза устанавливается верхним и нижним посадочными поясами в расточку блока цилиндров и прижимается к нему головкой через бурт и прокладку. Высота бурта гильзы цилиндра – 9,6 мм. Перед установкой гильзы на середину нижнего торца расточки блока под гильзу наносится силиконовый герметик «Локтайт-5910» или анаэробный герметик «Анатерм-505Д».

После установки гильзы выступание бурта гильзы над привалочной поверхностью блока цилиндров должно быть в пределах: $1,6_{-0,057}^{+0,035}$ мм.

На наружной поверхности гильзы в нижней части выполнены канавки под антикавитационное и уплотнительные кольца для предохранения от кавитации и попадания охлаждающей жидкости в масляный картер.

По величине внутреннего диаметра гильзы на размерные группы не разбиваются. На верхнем торце гильзы наносятся обозначение предприятия – изготовителя и знак технического контроля. С 2013г. на гильзу устанавливается антикавитационное кольцо 236-1002040-А («В»-образного профиля). Это кольцо устанавливается гладкой поверхностью к гильзе, а поверхностью с выступами в сторону блока цилиндров.

2.7 ПОРШЕНЬ



Рисунок 22 – Поршневая группа

1–стопорные кольца; 2–поршневой палец; 3–поршень; 4–вставка под верхнее компрессионное кольцо (выполнено в литье); 5–маслосъемное кольцо в сборе с расширителем; 6–второе компрессионное кольцо; 7–верхнее компрессионное кольцо;

Поршни отливаются из специального алюминиевого сплава. На боковой цилиндрической поверхности головки поршня выполнены три канавки под поршневые кольца (две верхние под компрессионные и нижняя под маслосъемное кольцо) (см. рисунок 22). Канавка под верхнее компрессионное кольцо защищена от износа вставкой из специального чугуна. Для отвода масла из -

под маслосъемного кольца выполнены 4 радиальные канавки, выходящие в зоны отверстия под палец с наружной стороны. Для обеспечения показателей рабочего процесса камера сгорания имеет поднутрение боковой поверхности и вытеснитель на днище, камера смещена относительно оси поршня на 6,3 мм. На днище выполнены выточки под клапаны газораспределения. Высота от днища до оси отверстия под поршневой палец – 85 мм. Диаметр отверстия под палец – 52 мм. Охлаждение внутренней поверхности поршня маслом производится из форсунки МОП. На юбке поршня под форсунку охлаждения сделана специальная выемка.

По величине наружного диаметра поршни на размерные группы не разбиваются. На внутренней поверхности поршня наносятся товарный знак предприятия – изготовителя, обозначение изделия и марка материала; на днище – знак технического контроля.

2.8 ПОРШНЕВЫЕ КОЛЬЦА

Поршневые кольца изготовлены из специального чугуна, разрезные, имеют износостойкое покрытие рабочей поверхности. Верхнее компрессионное кольцо изготавливается из высокопрочного чугуна. Кольца устанавливаются в канавки поршня.

Маркировка «Верх» должна быть обращена к днищу поршня, а замки смежных колец развернуты друг относительно друга на 180°.

На поршень устанавливается комплект колец 658.1004002, состоящий из:

– Верхнее компрессионное имеет в сечении двухстороннюю трапецию со смещенной вниз бочкообразной рабочей поверхностью с хромокерамическим покрытием. Обозначение кольца: 658.1004030.

– Второе компрессионное кольцо прямоугольного сечения с выточкой на нижнем торце с внутренней стороны для уменьшения расхода масла. На рабочую поверхность нанесено хромовое покрытие. Обозначение кольца: 7511.1004032-01.

– Маслосъемное кольцо высотой 4 мм, коробчатого типа, с витым шлифованным расширителем и хромовым покрытием рабочих поясков. Обозначение кольца: 658.1004034.

На верхнем торце кольца наносятся обозначение предприятия – изготовителя и слово «Верх» для компрессионных колец.

2.9 ПОРШНЕВОЙ ПАЛЕЦ

Поршневой палец 7511.10004020-03– стальной, с азотированной поверхностью, пустотелый, плавающего типа, твердость поверхности 57...66 HRC, твердость сердцевины 30...42 HRC, наружный диаметр 52 мм. Палец устанавливается в отверстия бобышек поршня по скользящей посадке, его осевое перемещение ограничивается пружинными упорными кольцами. При установке в поршень палец необходимо смазать моторным маслом.

2.10 МЕХАНИЗМ ГАЗОРАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Механизм газораспределения—верхнеклапанный, с нижним расположением распределительного вала и приводом клапанов через толкатели, штанги и коромысла. Основными деталями механизма газораспределения являются: распределительный вал с шестерней привода и подшипниками скольжения, толкатели, оси толкателей, штанги, коромысла с регулировочными винтами, оси коромысел, клапаны, пружины клапанов с деталями крепления и направляющие втулки клапанов (рисунок 23).

Привод клапанов осуществляется от распределительного вала через роликовые толкатели 2 качающегося типа, трубчатые штанги 3 и коромысла 12. Для регулировки теплового зазора в конструкции привода клапана предусмотрен регулировочный винт 14 и контр-гайка.

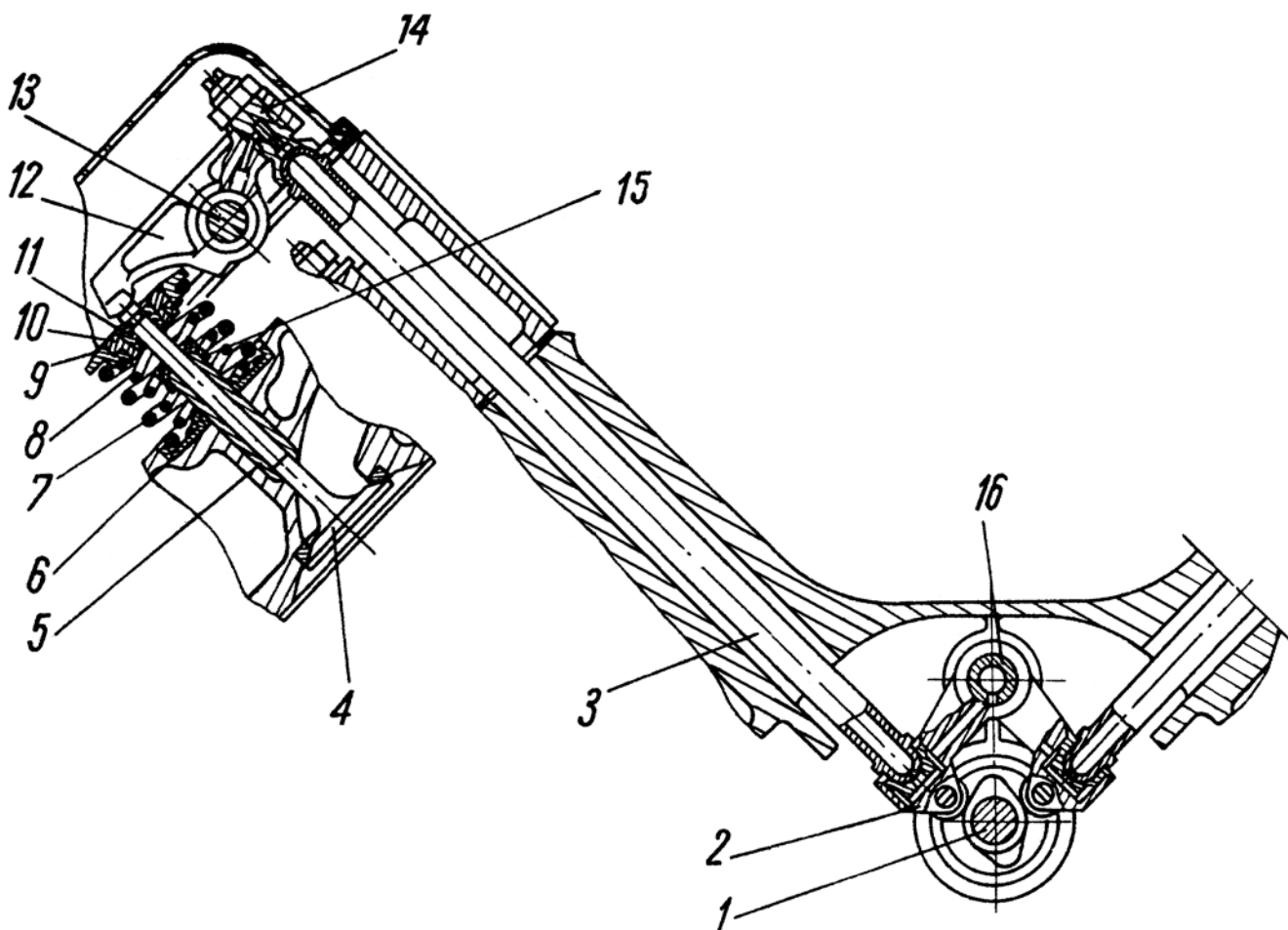


Рисунок 23 – Механизм газораспределения

1—распределительный вал; 2—толкатель; 3—штанга толкателя; 4—клапан; 5—направляющая втулка клапана; 6—шайба пружин клапана; 7—наружная пружина; 8—внутренняя пружина; 9—тарелка пружин клапана; 10—втулка тарелки пружин клапана; 11—сухарь клапана; 12—коромысло клапана; 13—ось коромысла; 14—регулирующий винт коромысла; 15—уплотнительная манжета клапана; 16—ось толкателей

2.10.1 РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ВАЛ

Распределительный вал – стальной, штампованный, опорные шейки $\varnothing 54$ мм и кулачки (высота 45 мм) для повышения износостойкости закалены ТВЧ. Вал имеет привод от ведущей шестерни коленчатого вала. Комплект из двух распределительных шестерен устанавливается на носок распределительного вала по горяче-прессовой посадке и поджимается гайкой, которая стопорится стопорной шайбой. На двигатель распределительный вал в сборе с шестернями устанавливается по меткам, выбитым на торцах зубчатых венцов. Подшипниками распределительного вала являются бронзовые втулки, запрессованные в расточки блока цилиндров. Продольное смещение вала ограничивается стальным упорным фланцем, установленным между ступицей шестерни и передней опорной шейкой вала. После установки распределительного вала с шестерней в блок цилиндров фланец крепится к переднему торцу блока болтами с пружинными шайбами. Осевой люфт вала 0,08...0,21 мм.

Конструктивно распределительные валы шестицилиндровых (см. рисунок 24) и восьмицилиндровых двигателей отличаются только длиной, количеством опор и кулачков.



Рисунок 24 - Распределительный вал 236 в сборе с шестерней

2.10.2 ТОЛКАТЕЛИ

Толкатели – стальные, штампованные, качающегося типа, с роликом для контакта с кулачками распределительного вала. Ролик, изготовленный из подшипниковой стали, установлен на оси, запрессованной в проушины толкателя, осевое смещение оси ограничено чеканкой с двух

сторон проушин. Между осью и роликом установлена «плавающая» втулка. В ступицу толкателя запрессованы две тонкостенные бронзовые втулки, пространство между втулками служит масляной полостью для подвода масла от оси толкателей к штангам. Для сопряжения со штангой в расточку толкателя запрессована стальная закаленная пята.

2.10.3 ОСИ ТОЛКАТЕЛЕЙ

Толкатели установлены на полых осях, установленных в расточках блока цилиндров в чугунных втулках, из которых передняя запрессована в блок, остальные установлены с зазором. От продольного перемещения оси стопорятся спереди выступом упорного фланца распределительного вала, сзади – торцом картера маховика.

2.10.4 ШТАНГИ ТОЛКАТЕЛЕЙ

Штанги толкателей – стальные, трубчатого типа, со сферическими наконечниками, изготовленными методом высадки. Для повышения износостойкости сферические поверхности закалены ТВЧ.

2.10.5 КОРОМЫСЛА КЛАПАНОВ

Коромысла клапанов – стальные, штампованные, с запрессованной в ступицу тонкостенной бронзовой втулкой. На конце длинного плеча коромысла для контакта с клапаном выполнена пята с радиусной опорной поверхностью, закаленной ТВЧ. На конце короткого плеча коромысла выполнена бобышка с резьбовым отверстием М12х1, в которое ввернут регулировочный винт со сферическим гнездом под штангу на одном конце и пазом под отвертку на другом конце. Винт стопорится от отворачивания контр-гайкой.

Коромысла установлены на индивидуальные оси и зафиксированы от осевого перемещения стопорными кольцами с упорными шайбами. Оси коромысел устанавливаются на головку цилиндров, базируются по двум цилиндрическим штифтам, запрессованным в оси со стороны опорной поверхности. Оси крепятся к головке цилиндров с помощью болтов.

2.10.6 ВПУСКНЫЕ И ВЫПУСКНЫЕ КЛАПАНЫ

Впускные (236-1007010-В2) и выпускные клапаны (236-1007015- В5) изготовлены из специальных жаропрочных сталей. Рабочая фаска выпускного клапана наплавлена жаропрочным сплавом типа «стеллит», к стержню (размер Е Ø12 мм, см. рисунок 25) приварен методом трения наконечник из легированной стали. Для повышения износостойкости торцы стержней впускных и вы-

пускных клапанов закалены ТВЧ. Рабочая фаска головки выпускного клапана выполнена под углом 90° , впускного клапана - 120° .

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

Клапаны поджимаются к седлам двумя цилиндрическими винтовыми пружинами, имеющими разное направление навивки. Пружины одним концом упираются в опорные шайбы, установленные в цековки на головке цилиндров, а другим – в тарелку пружин, закрепленную на стержне клапана с помощью промежуточной втулки и двух конических сухарей. Наличие втулки между тарелкой пружин и клапаном способствуют провороту клапанов при работе двигателя и обеспечивает равномерный износ рабочих фасок и стержней клапанов в процессе эксплуатации. Сухари фиксируют клапанный механизм по канавке стержня (см. канавка В рисунок 25).

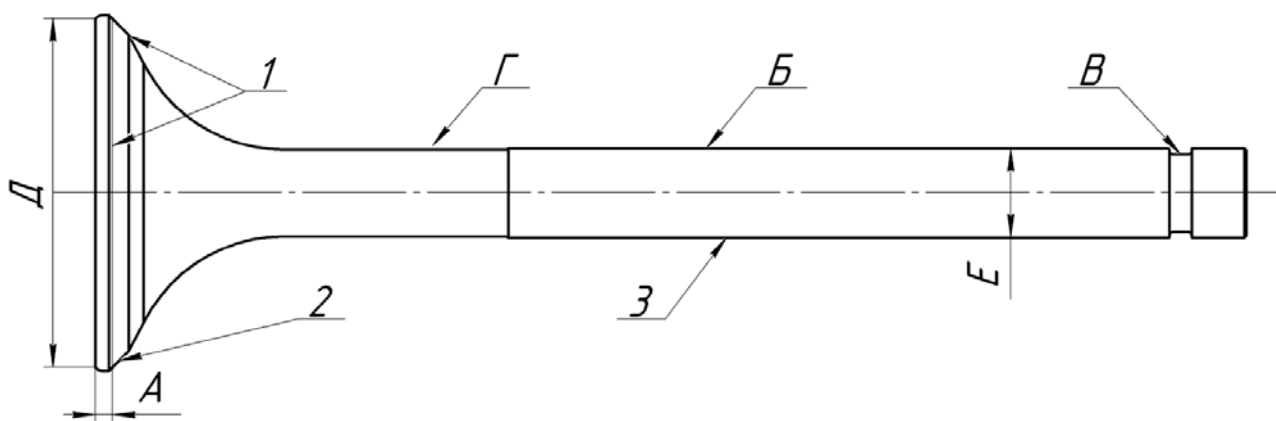


Рисунок 25 – Клапан МГР

2.11 СИСТЕМА СМАЗКИ

Система смазки двигателя – смешанная, с «мокрым» картером (рисунок 26).

Масляный насос (рисунок 27) через всасывающую трубу с заборником засасывает масло из масляного картера и подает его в систему смазки через жидкостно-масляный теплообменник (ЖМТ). Установка масляного насоса приведена на рисунке 27а. На переднем фланце отводящей трубы установлен редукционный клапан, перепускающий масло обратно в картер при давлении на выходе из насоса свыше 700...800 кПа (7,0...8,0 кгс/см²). Из ЖМТ масло поступает в каналы блока через дифференциальный клапан, предназначенный для поддержания постоянного давления в системе. При повышении давления свыше 520 кПа (5,2 кгс/см²) часть масла сливается в масляный картер.

Далее через каналы в блоке часть масла через втулку (дроссель с калиброванным отверстием) поступает к форсункам охлаждения поршней и затем сливается в картер. Другая часть поступает в масляный фильтр (рисунок 28 и рисунок 28а - с мая 2013 г. двигатели комплектуются масляными фильтрами со сменным фильтрующим патроном). В корпусе фильтра установлен перепускной клапан. Когда разность давлений до и после фильтра достигает 200...250 кПа (2,0...2,5 кгс/см²), клапан открывается и часть неочищенного масла подается непосредственно в масляную магистраль. К моменту начала открытия перепускного клапана произойдет замыкание подвижного и неподвижного контактов сигнализатора. В этот момент в кабине водителя загорается сигнальная лампочка, соединенная с клеммой сигнализатора. Такое повышение давления может произойти тогда, когда засорен элемент фильтра или масло имеет большую вязкость (например, при пуске двигателя в холодное время года). Часть очищенного масла после фильтра поступает на смазку привода вентилятора откуда через переднюю крышку стекает в масляный картер. Другая часть масла поступает в центральный масляный канал и в фильтр центробежной очистки масла. Контроль давления масла осуществляется в центральном масляном канале встроенным манометром. Фильтр центробежной очистки масла (рисунок 29) пропускает до 8% масла, проходящего через систему смазки. Он предназначен для тонкой фильтрации масла. Масло очищается под действием центробежных сил при вращении ротора. За счет реактивной силы струи масла, выходящей с большой скоростью из сопла, создается момент, приводящий ротор во вращение. Механические примеси, находящиеся в масле, под действием центробежных сил отбрасываются к внутренней стенке колпака 9 ротора, образуя слой отложений, который следует периодически удалять при ТО. Очищенное масло сливается в масляный картер.

Из центрального масляного канала масло подводится по горизонтальным каналам к коренным опорам коленчатого вала и смазывает шейки и коренные вкладыши. По наклонным каналам внутри коленчатого вала смазка подводится к шатунным шейкам и вкладышам. В полости шатунной шейки происходит дополнительная центробежная очистка масла.

По вертикальным каналам от коренных опор коленчатого вала смазка подается к опорам распределительного вала, откуда далее стекает в масляный картер. От первой коренной опоры через опору распределительного вала смазка поступает в ось толкателей и смазывает втулку ролика толкателя. Далее масло поступает через штанги в ось коромысел, после чего стекает в полость головки и в поддон. По вертикальному каналу в последней коренной шейке масло подается к трубке подвода смазки к топливному насосу. Из ТНВД масло по гибкому шлангу, соединенному с каналом в развале блока цилиндров, стекает в масляный картер. Так же из центрального масляного канала осуществляется забор масла на турбокомпрессор, которое стекает по трубке соединенной с каналом в задней части блока (см. рисунок 13).

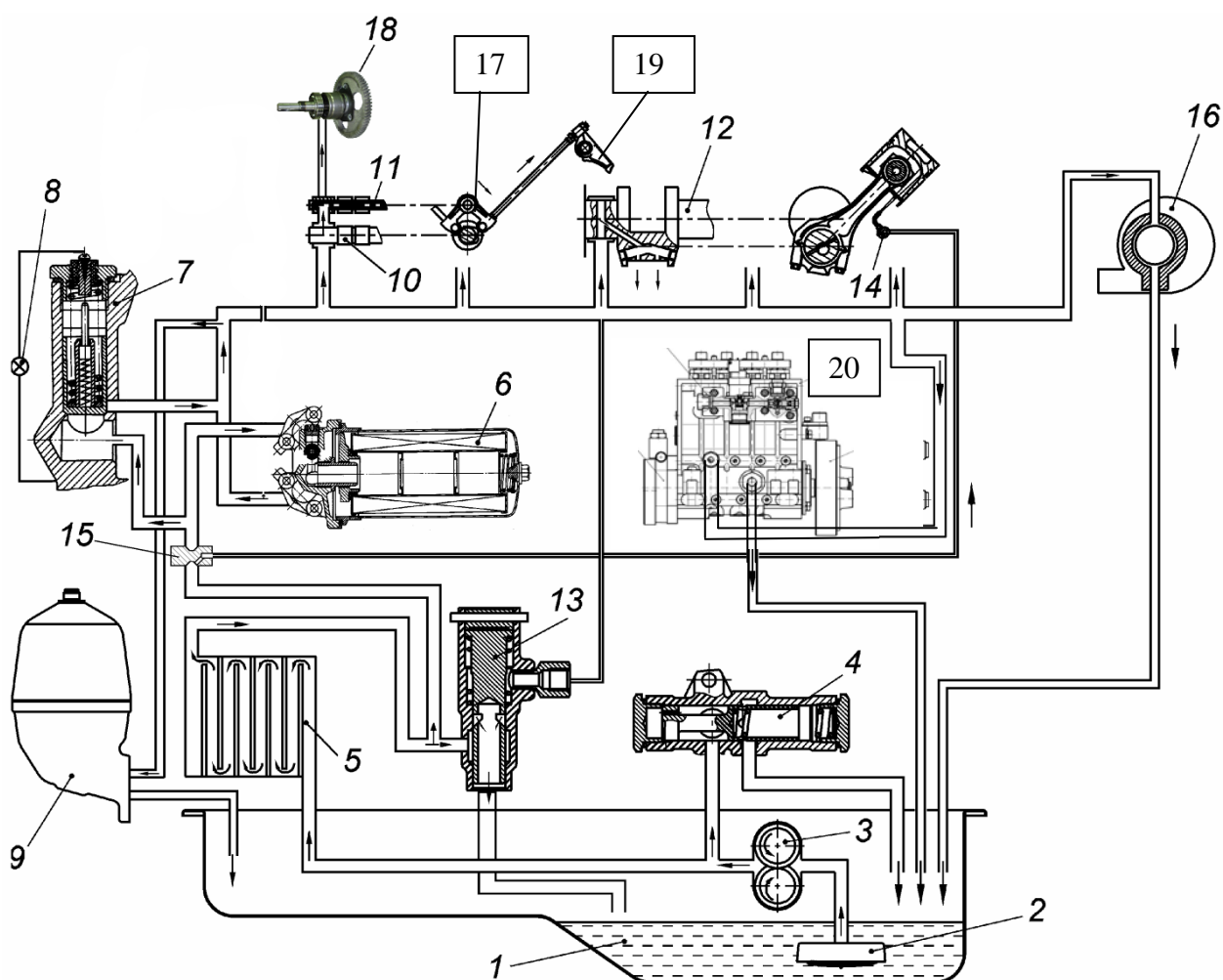


Рисунок 26 – Схема системы смазки двигателя

1–масляный картер; 2–маслозаборник; 3–масляный насос; 4–редукционный клапан; 5–жидкостно-масляный теплообменник; 6–масляный фильтр; 7–перепускной клапан; 8–сигнальная лампа фильтра; 9–ФЦОМ; 10–распределительный вал; 11–ось толкателей; 12–коленчатый вал; 13– дифференциальный клапан; 14–форсунка охлаждения поршней; 15–дрессель; 16–турбокомпрессор; 17- толкатель; 18–привод вентилятора; 19- коромысло; 20–ТНВД.

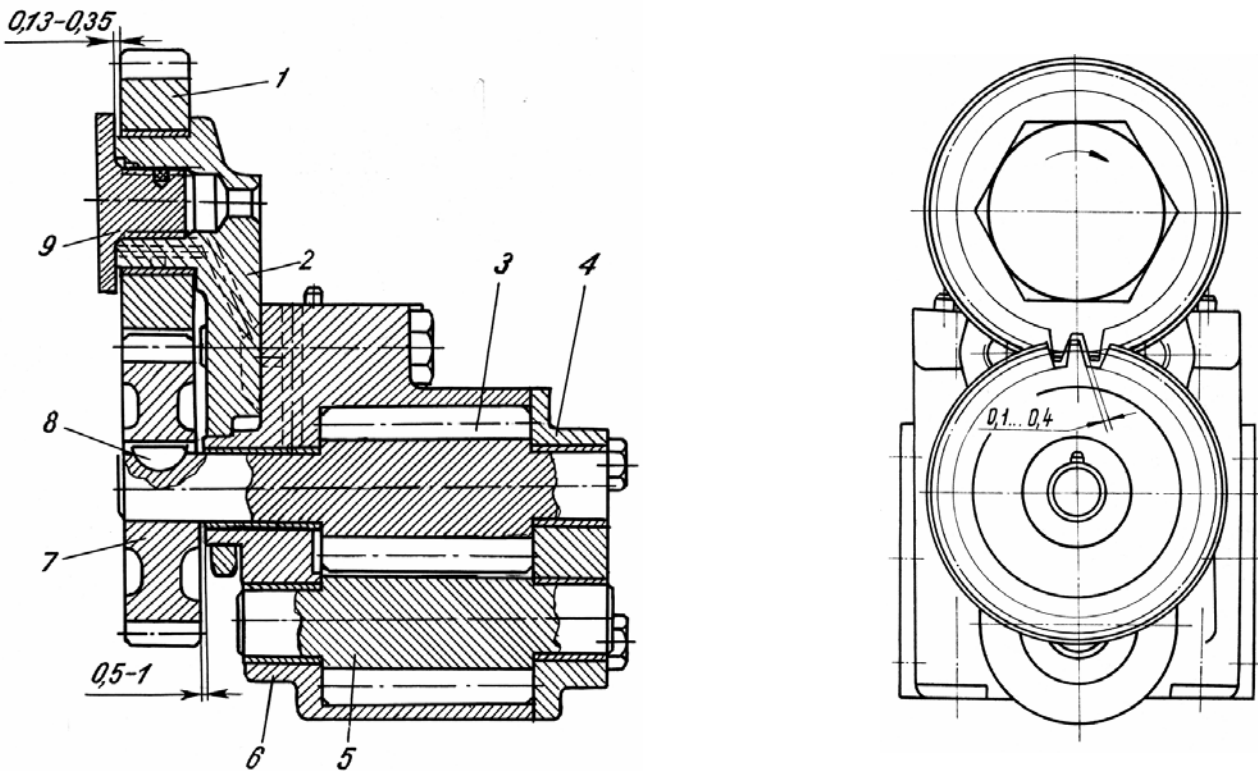
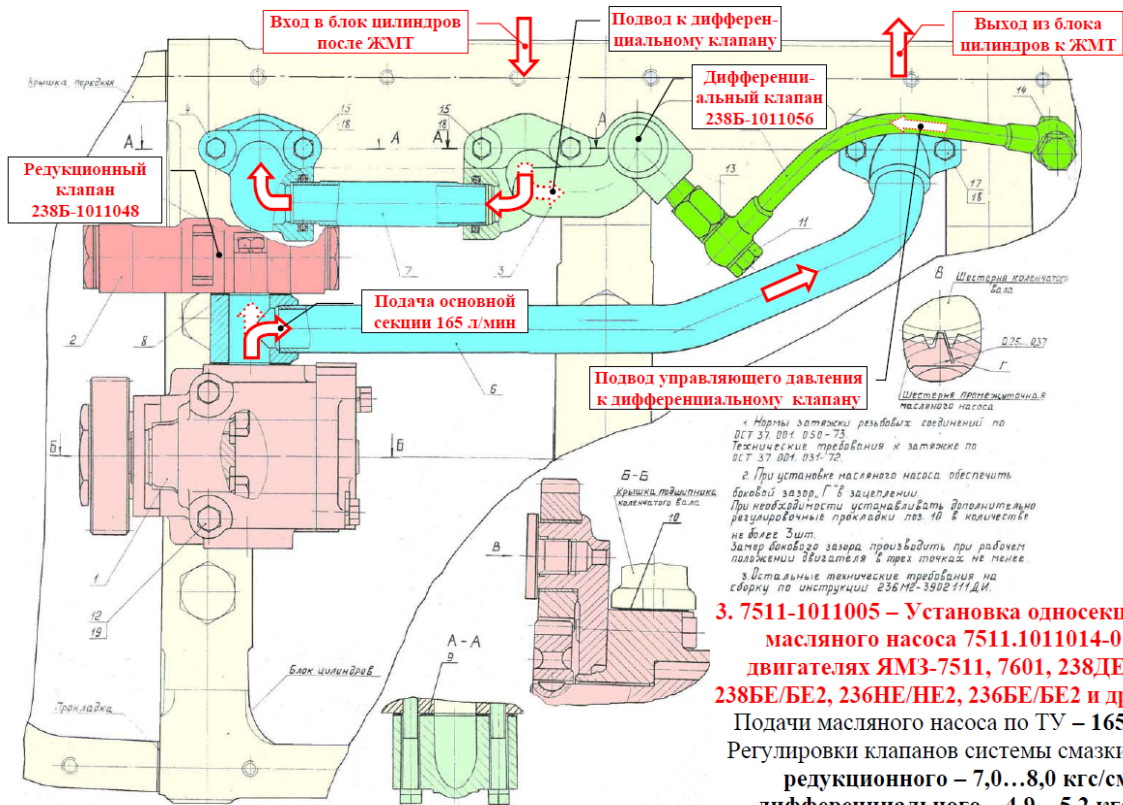


Рисунок 27 – Масляный насос:

1–промежуточная шестерня; 2–ось промежуточной шестерни; 3–вал-шестерня ведущая; 4–крышка корпуса; 5–вал-шестерня ведомая; 6–корпус; 7–шестерня привода; 8–шпонка; 9–фланец упорный



3. 7511-1011005 – Установка односекционного масляного насоса 7511.1011014-01 на двигателях ЯМЗ-7511, 7601, 238ДЕ/ДЕ2, 238БЕ/БЕ2, 236НЕ/НЕ2, 236БЕ/БЕ2 и др. с ЖМТ
 Поддачи масляного насоса по ТУ – 165 л/мин
 Регулировки клапанов системы смазки по ТУ:
 редукционного – 7,0...8,0 кгс/см²;
 дифференциального – 4,9...5,2 кгс/см²

Рис.27а Установка масляного насоса

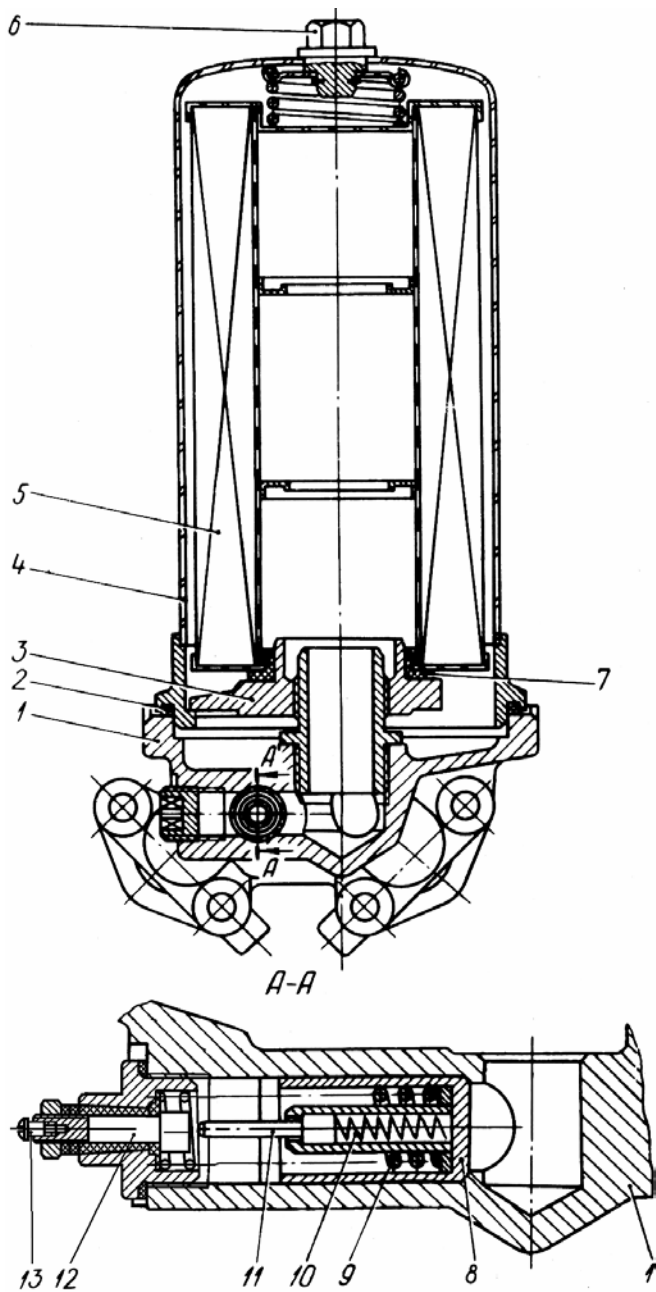


Рисунок 28 – Масляный фильтр 238Б-1012010-Б2 (полнопоточный)

1–корпус фильтра; 2–прокладка колпака;
 3–замковая крышка; 4–колпак фильтра;
 5–фильтрующий элемент; 6–головка колпака;
 7–прокладка фильтрующего элемента;
 8–плунжер клапана; 9–пружина клапана;
 10–пружина сигнализатора; 11–подвижный контакт сигнализатора; 12–неподвижный контакт;

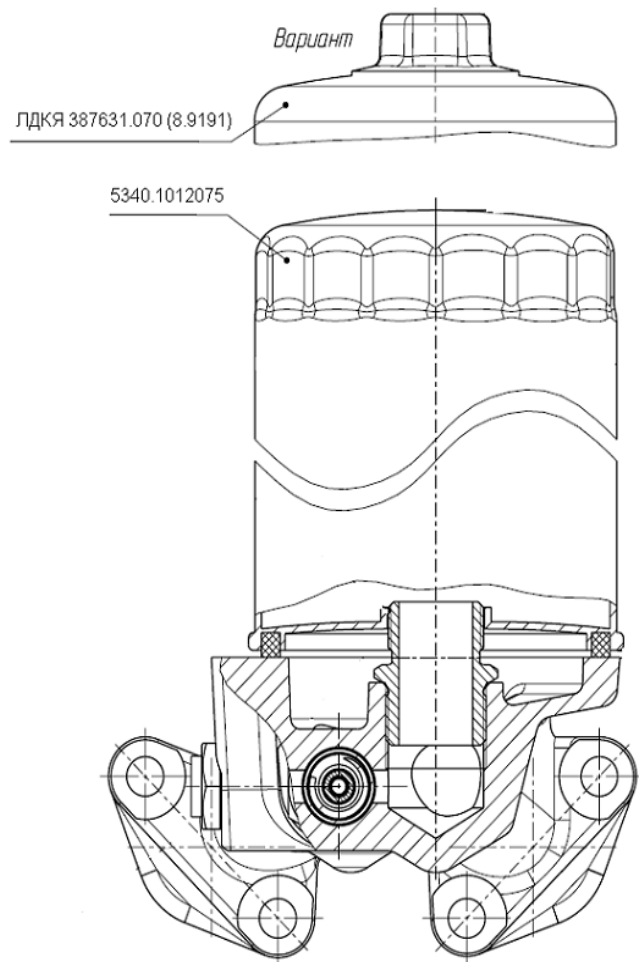


Рисунок 28а – Масляный фильтр 658.1012010 со сменным патроном 2-х типов (вариантов):

1. ЛДКЯ 387631.070 (8.9191) -Фильтр сменный М5103 для масла («ДИФА»);
 2. 5340.1012075 (W 11 102) - Фильтр сменный для масла (MAN HUMMEL)

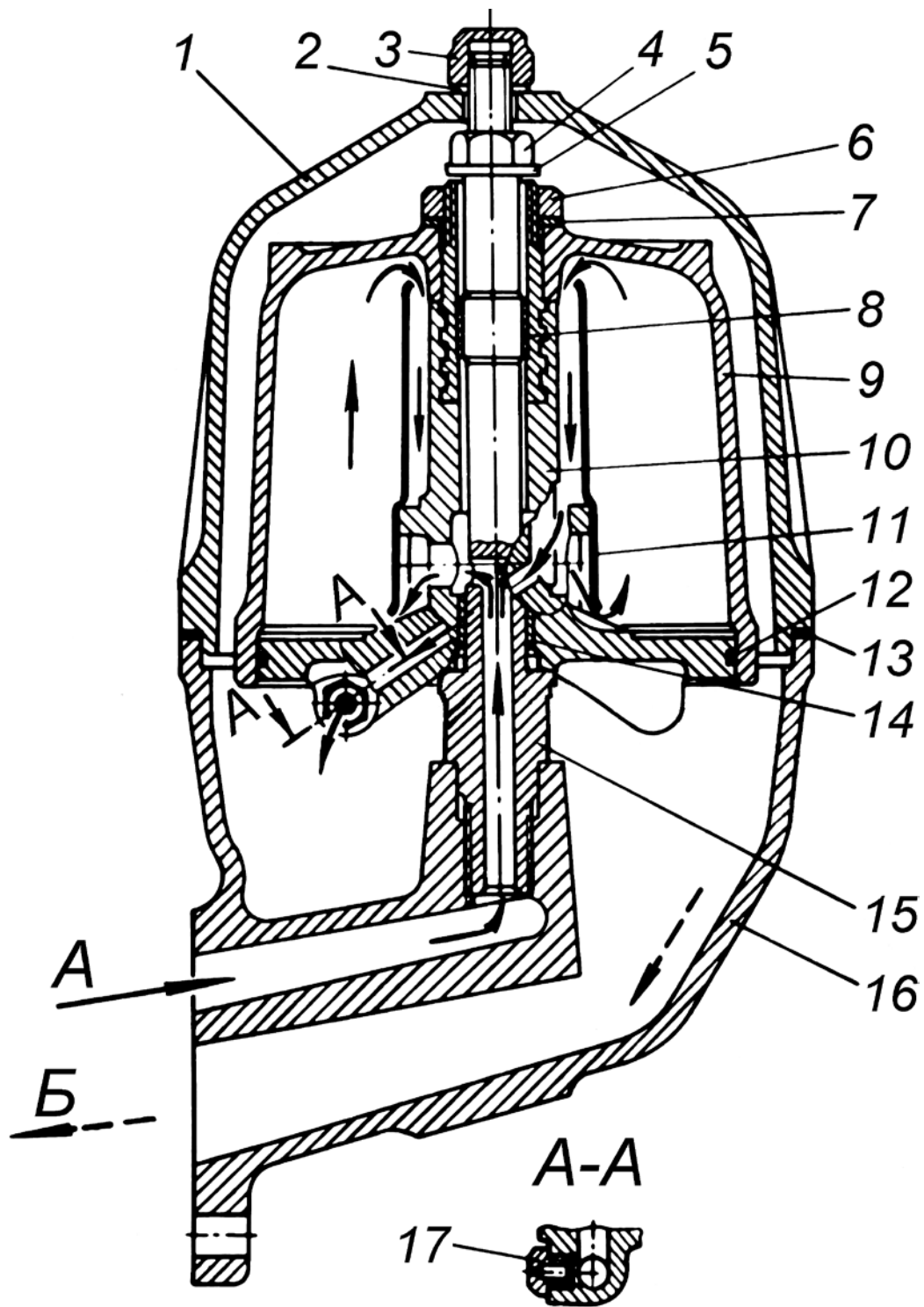


Рисунок 29 – Фильтр центробежной очистки масла

1–колпак фильтра; 2, 7–шайбы; 3–колпачковая гайка; 4–гайка крепления ротора;
 5–упорная шайба; 6–гайка ротора; 8, 14–втулки ротора; 9–колпак ротора; 10–ротор;
 11–отражатель; 12–уплотнительное кольцо; 13–прокладка колпака; 15–ось ротора;
 16–корпус фильтра; 17–сопло ротора; А–из системы под давлением; Б–слив масла в картер

2.12 СИСТЕМА ПИТАНИЯ ТОПЛИВОМ

Топливоподающая аппаратура двигателя – аккумуляторного типа- Common Rail System (CRS) с электронным управлением подачей топлива (рисунок 30).

CRS с электронным блоком управления обеспечивает:

- точную дозировку цикловой подачи топлива для каждого рабочего режима и многофазный впрыск;

□ регулировку углов опережения впрыска топлива в зависимости от частоты вращения, нагрузки, температуры;

□ гибкое регулирование давления впрыскивания топлива в широком диапазоне;

□ легкий пуск двигателя с минимальным выбросом вредных веществ в атмосферу при любых температурных условиях;

□- корректировку процесса топливоподачи в зависимости от условий окружающей среды с целью снижения выбросов вредных веществ;

□- совместимость с электронными системами автомобиля и бортовой системой контроля и диагностики по каналу CAN, обеспечивает диагностику, выполняет функции ограничения скорости, аварийной защиты двигателя, круиз-контроля и дублирования управления от дополнительного органа с пульта оператора.

Топливная аппаратура состоит из топливного насоса высокого давления с топливоподкачивающим насосом, электроуправляемых форсунок, фильтров грубой и тонкой очистки топлива, топливопроводов низкого и высокого давления.

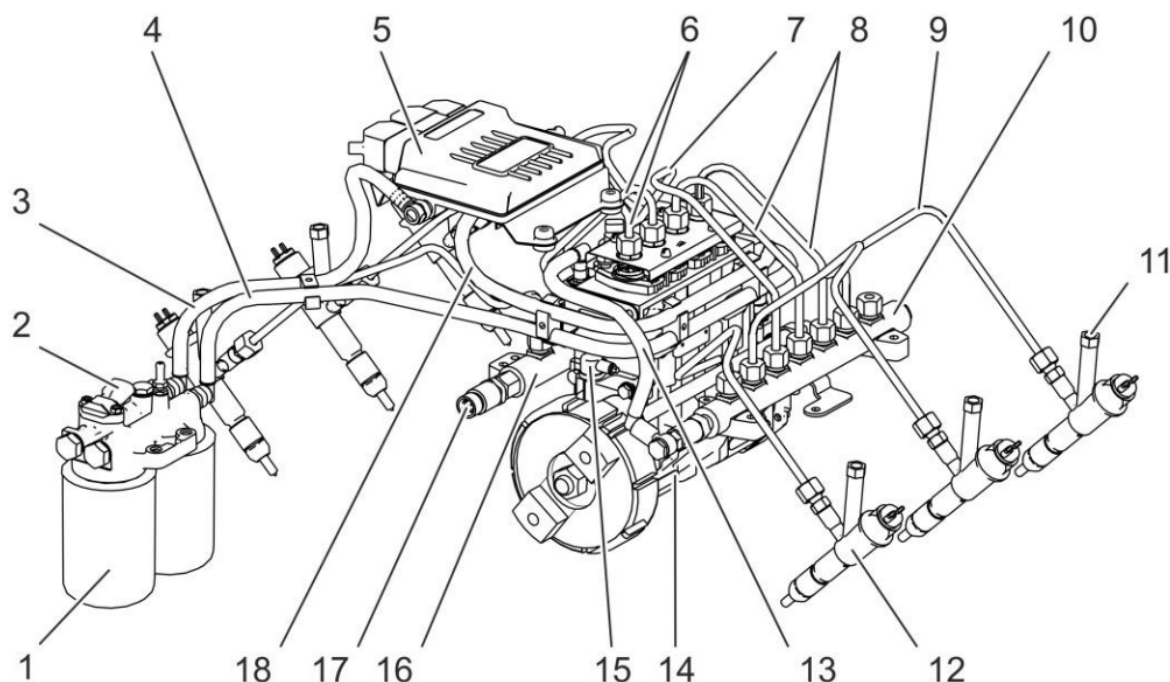


Рисунок 30 – Схема системы питания

1 – фильтр тонкой очистки топлива; 2 – датчик температуры и давления топлива; 3 – трубка подводящая к ФТОТ; 4 – трубка подводящая к ТНВД; 5 – электронный блок управления (ЭБУ); 6 – трубка ТНВД правая; 7 – трубка соединительная аккумуляторов; 8 – трубка ТНВД левая; 9 – трубка высокого давления ТНВД; 10 – аккумулятор левый; 11 – слив топлива с форсунки; 12 – форсунка; 13 – трубка отводящая ТНВД; 14 – ТНВД; 15 – датчик синхронизации; 16 – аккумулятор правый; 17 – датчик давления топлива в аккумуляторе; 18 – трубка отводящая от топливоподкачивающего насоса (ТПН)

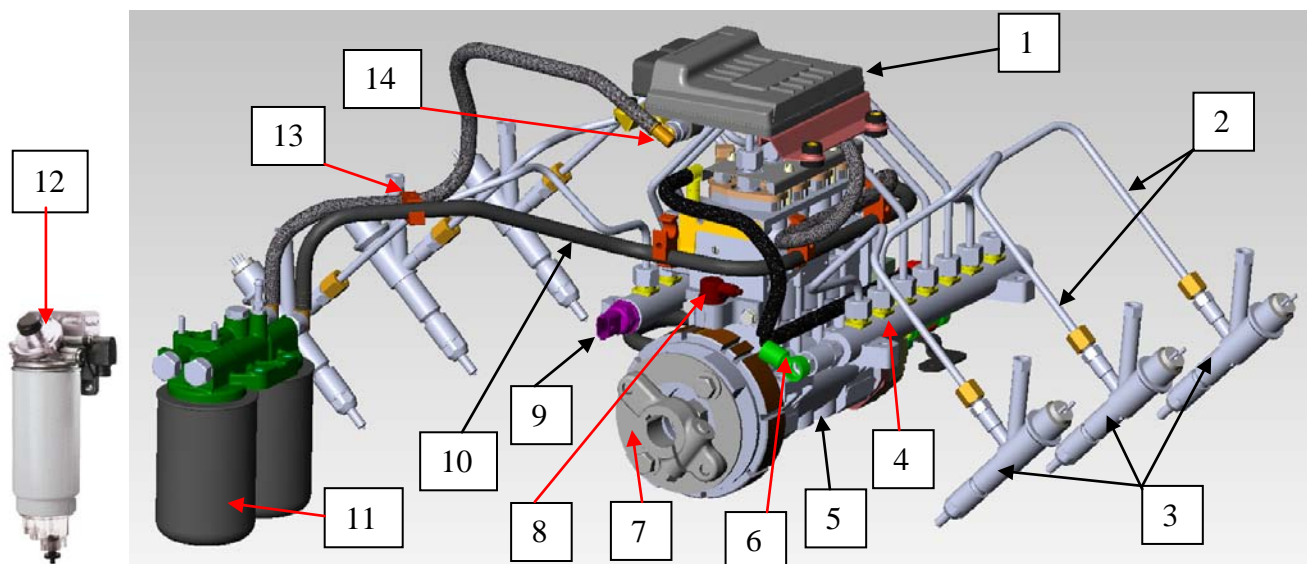
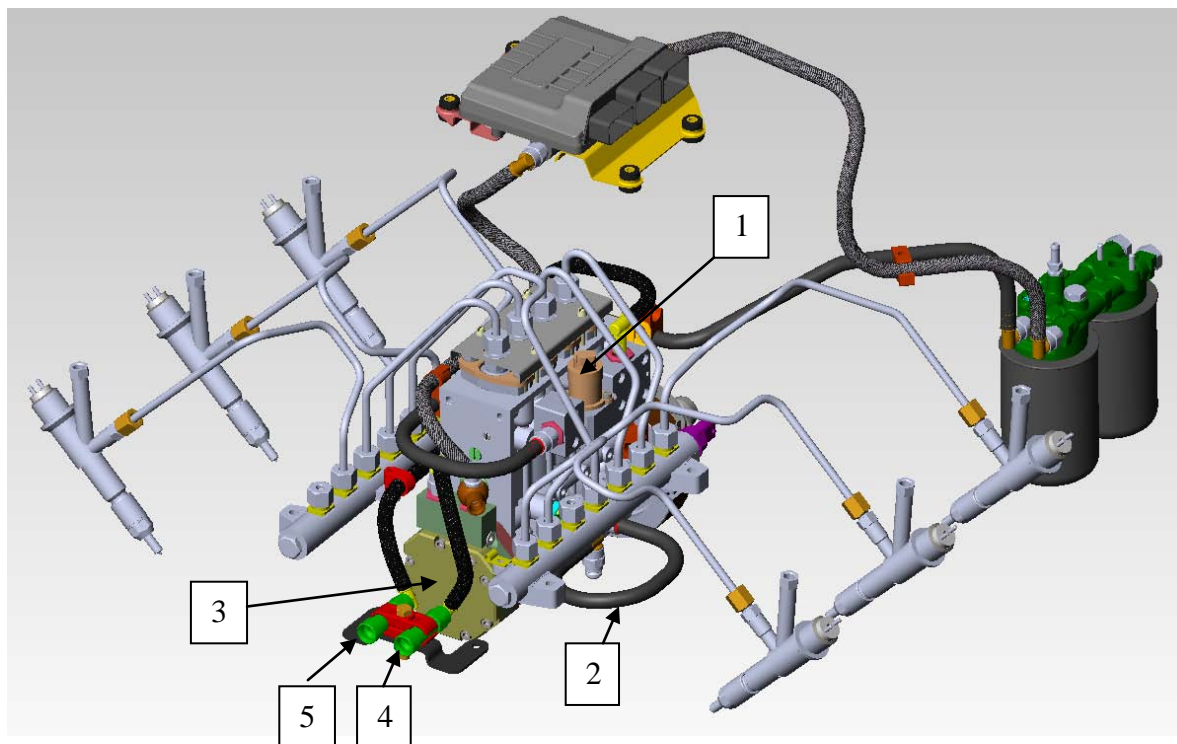


Рис30а

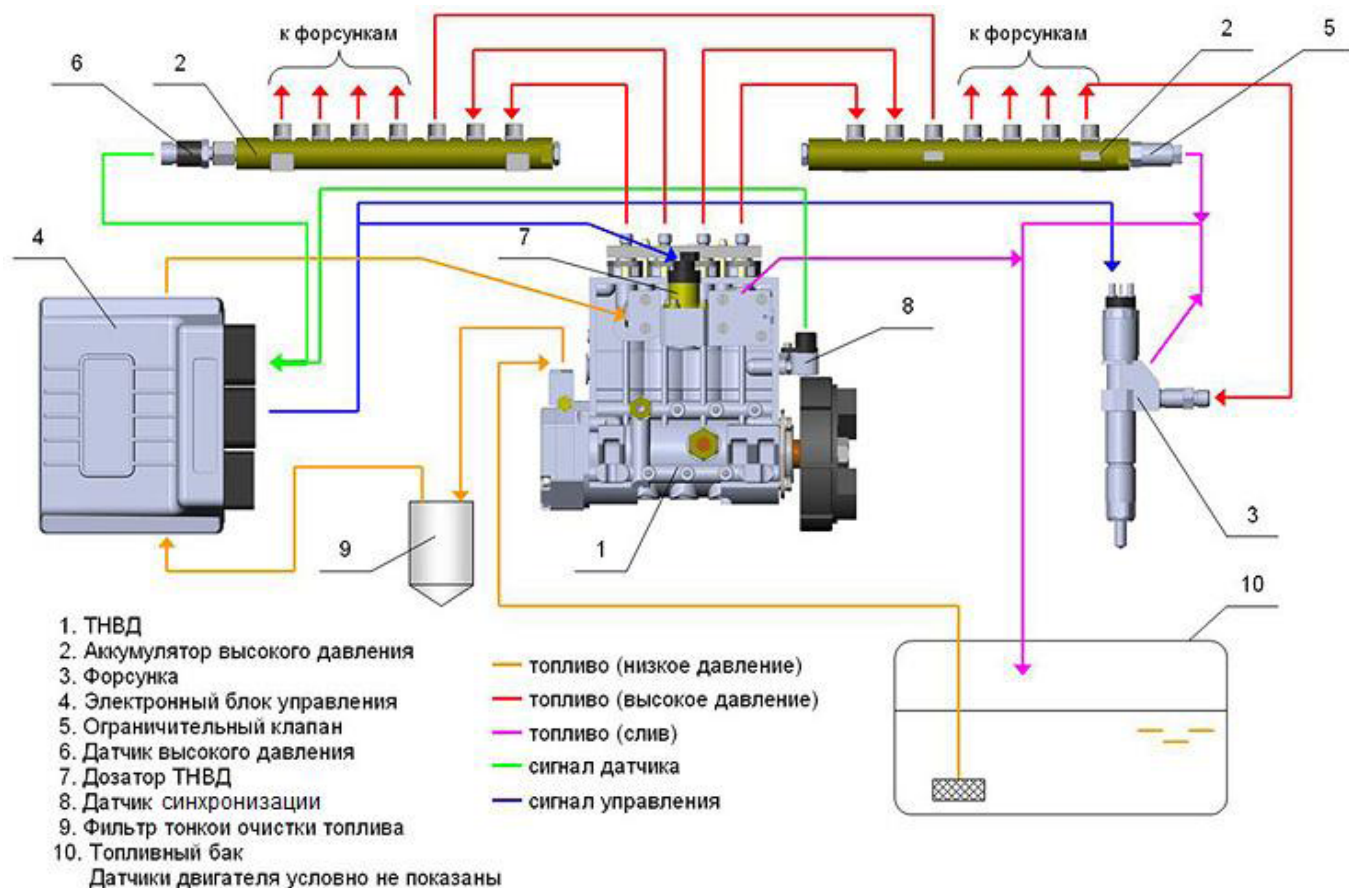
- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------------------|
| 1 – ЭБУ мод. M240 | 8 – датчик оборотов (синхронизации) |
| 2 – топливопроводы высокого давления | 9 – датчик давления топлива |
| 3 – электроуправляемые форсунки | 10 – топливопроводы низкого давления |
| 4 – аккумуляторы высокого давления | 11 – фильтр тонкой очистки топлива |
| 5 – топливный насос высокого давления | 12 – фильтр грубой очистки топлива |
| 6 – предохранительный клапан | 13 – клеммеры |
| 7 – муфта привода ТНВД | 14 – быстросъемные фитинги топливопроводов |



- | |
|------------------------------------------------|
| 1 – управляющий клапан ТНВД |
| 2 – трубка слива масла с ТНВД |
| 3 – топливозакачивающий насос низкого давления |
| 4 – подвод топлива к ТНВД из бака |
| 5 – отвод топлива в бак |

Рис.30б

Схема топливной системы:



Топливная система работает следующим образом:

- топливо из топливного бака через фильтр-отстойник предварительной очистки топлива и охладитель электронного блока управления 5 засасывается шестеренчатым топливоподкачивающим насосом и под давлением 700...800 кПа (7...8 кгс/см²) подается в фильтр тонкой очистки топлива (п.1рис.30). Далее топливо поступает в топливный насос высокого давления 14, который имеет четыре секции, каждая из которых запитывается через дозирующее устройство с электроклапаном. Из топливного насоса топливо под давлением поступает в общие топливопроводы – аккумуляторы (рампы) левый 10 и правый 16 и далее по индивидуальным трубкам высокого давления 9 подводится к каждой форсунке 12. Форсунки подают и распыливают топливо под давлением в камеру сгорания. Продолжительность впрыскивания определяется длительностью электрического импульса от электронного блока управления двигателя.

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

В системе Common Rail давление впрыскивания топлива не зависит от момента начала и продолжительности впрыскивания. Действительная величина подачи топлива обусловлена давлением и продолжительностью впрыскивания.

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

аварийный клапан рампы (аккумулятора), и из форсунок излишки топлива по топливопроводу отводятся в топливный бак.

2.13 ПРИВОД ТОПЛИВНОГО НАСОСА

Топливный насос высокого давления установлен в развале блока цилиндров на специальных бобышках и имеет шестеренчатый привод (рисунок 31), позволяющий компенсировать несоосности и перекосы оси привода и вала ТНВД.

Для повышения надежности подшипникового узла на конических роликовых подшипниках в привод ТНВД из передней оси толкателей под давлением подводится масло. Количество масла дозируется за счет дросселирования его цилиндрическим ввертышем, установленным в отверстие маслоканала блока.

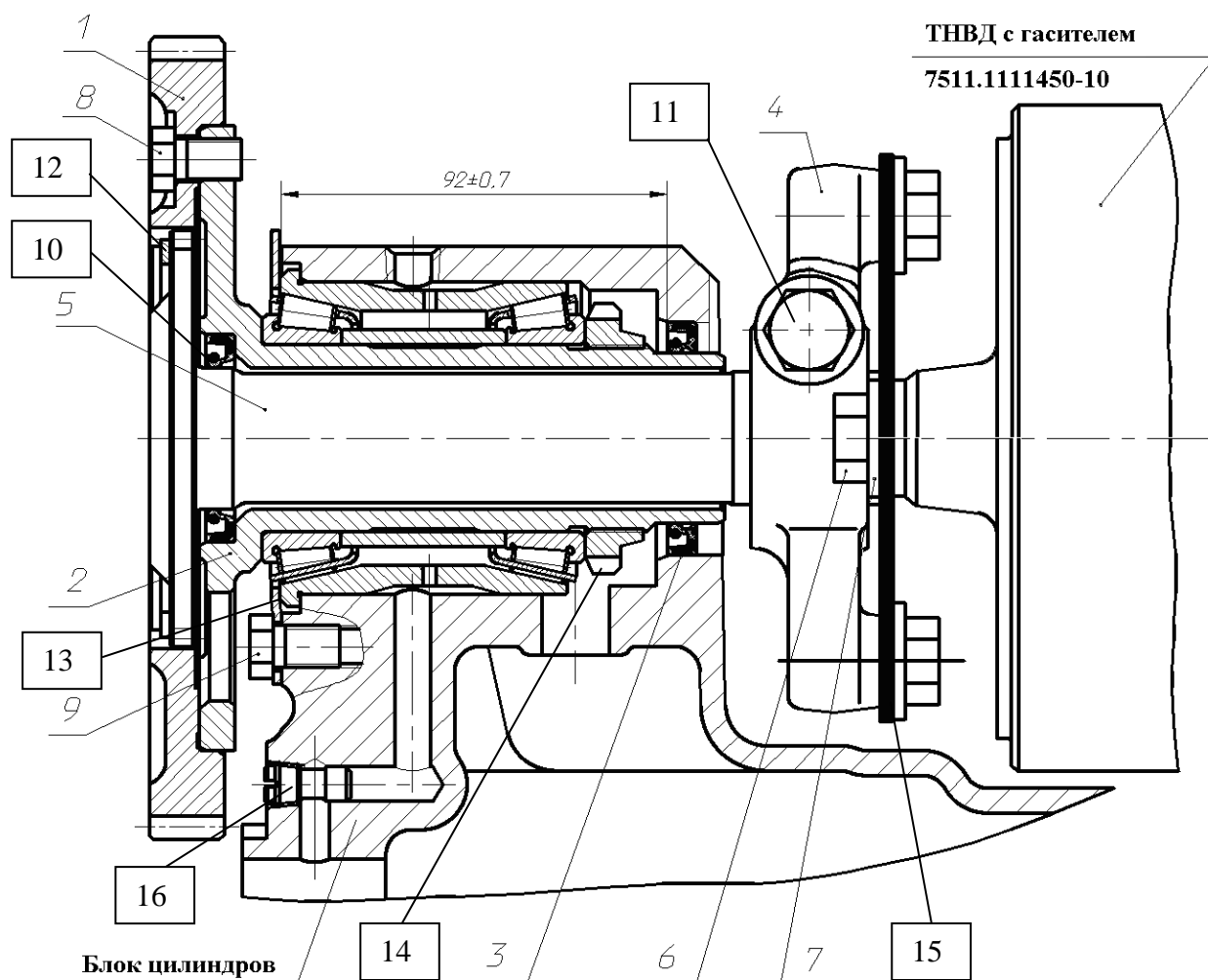


Рисунок 31 – Привод топливного насоса высокого давления

1–шестерня ведомая; 2–ось ведомой шестерни; 3–манжета; 4–фланец полумуфты; 5–полумуфта ведущая; 6–болт; 7–шайба; 8–болт; 9–болт; 10–манжета; 11–болт; 12–кольцо пружинное; 13–фланец упорный; 14–гайка специальная; 15–пластины; 16–дроссель

2.14 ТОПЛИВНЫЙ НАСОС ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

На двигателях устанавливается топливный насос высокого давления (ТНВД) типа «Компакт-40» в сборе с регулятором производительности, топливоподкачивающим насосом и полу-муфтой привода производства ОАО «ЯЗДА» (см. рисунок 32).

Обозначение ТНВД, применяемых на двигателях ЯМЗ-6585, ЯМЗ-65851, ЯМЗ-65852, ЯМЗ-65853 и их комплектациях: полное - 47.1111005; условное – «47».

На двигателях ЯМЗ-6565, 65651, 65652, 65653, 65654 – обозначение ТНВД - 47.1111005-10; условное - «47-1».

Основные параметры и характеристики ТНВД мод.47:

- исполнение - рядный;
- количество топливных секций – 4;
- профиль кулачка – трехходовой;
- диаметр плунжера – 6,5 мм;
- полный ход плунжера – 12 мм;
- порядок работы секций – 1-2-3-4;
- номинальная частота вращения кулачкового вала – 950 об/мин;
- способ смазки – циркуляционный, от системы смазки двигателя, давление масла, подводимого к ТНВД не менее $1,5 \text{ кг/см}^2$;

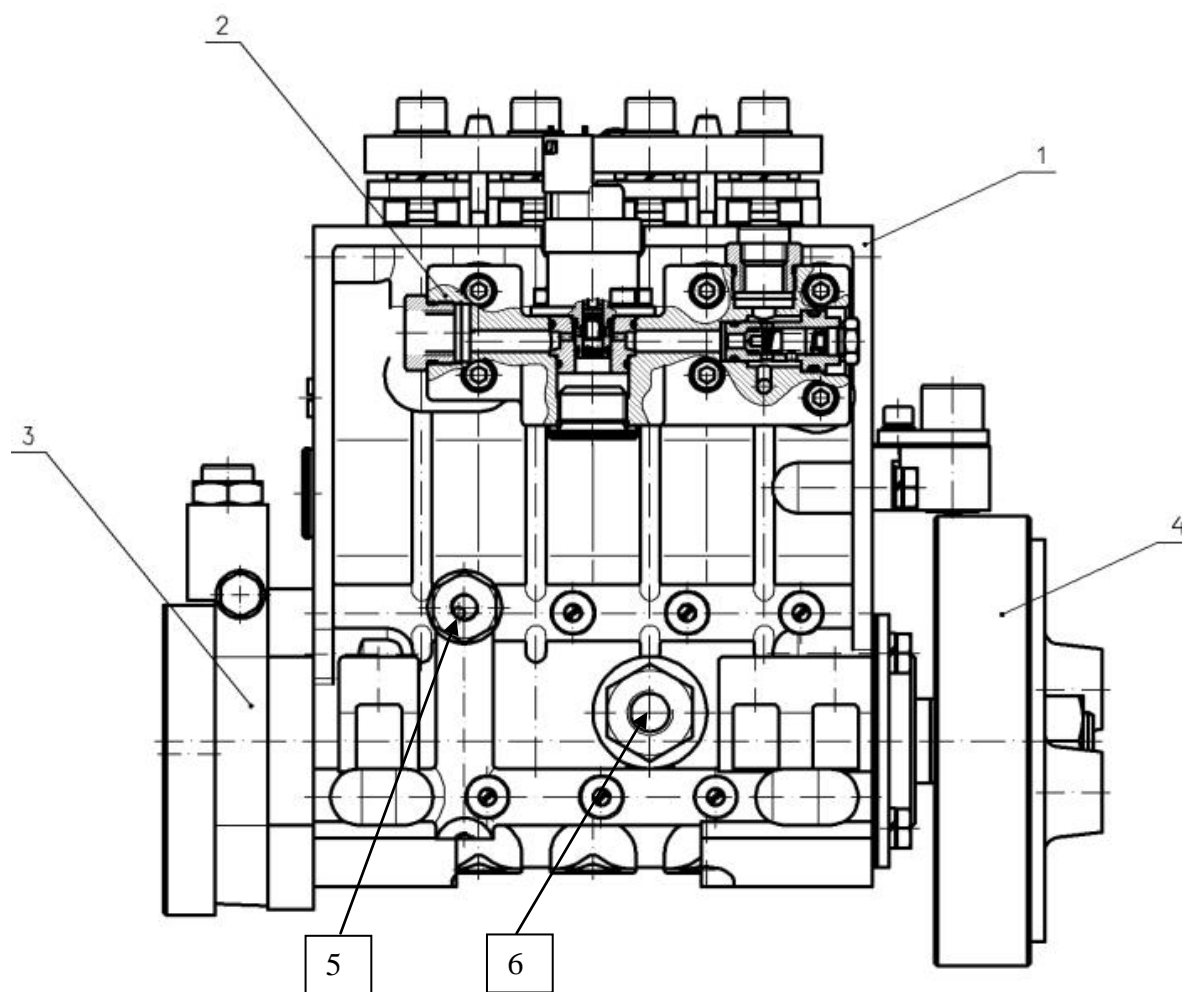


Рисунок 32 – ТНВД:

1– ТНВД; 2 – регулятор производительности; 3 – насос топливоподкачивающий; 4 – полу-муфта привода; 5- штуцер подвода масла к ТНВД; 6- штуцер слива масла

В корпусе насоса 1 установлены: кулачковый вал, вращающийся в роликовых подшипниках, толкатели плунжера, секции топливного насоса (отдельные насосные элементы), состоящие из корпусов секции с плунжерными парами, впускными и нагнетательными клапанами, пружинами толкателя и штуцерами, к которым присоединяются топливопроводы высокого давления.

Кулачковый вал имеет 3 промежуточные опоры и установлен с осевым натягом 0,01...0,07 мм, который обеспечивается регулировочными прокладками, установленными между крышкой подшипника и корпусом ТНВД.

Устройство секции ТНВД показано на рисунке 33.

Плунжер 6 и втулка плунжера 7, седло нагнетательного клапана 12 и нагнетательный клапан 13 являются прецизионными парами, замена которых возможна только комплектно.

Плунжер приводится в движение от кулачкового вала 2 через роликовый толкатель 3. Пружина толкателя 5 через нижнюю тарелку пружины 4 постоянно прижимает ролик толкателя к кулачку. Толкатели плунжера удерживаются от разворота фиксаторами, запрессованными в корпус ТНВД. Просочившееся через зазор в плунжерной паре топливо через канавку на внутренней поверхности втулки плунжера и косое отверстие во втулке плунжера отводится в отдельный топливный канал корпуса ТНВД и далее через сливное отверстие в корпусе регулятора производительности по топливопроводу в топливный бак. Туда же отводится просочившееся топливо из полости под штуцером и полости вокруг втулки плунжера и седла нагнетательного клапана.

Канал дренажного топлива и каналы подвода топлива от регулятора производительности разделены между собой уплотнительными резиновыми кольцами, установленными в корпусе секции, и не сообщаются.

Герметизация зазоров между корпусом секции и корпусом насоса, между втулкой плунжера и корпусом секции, между штуцером и корпусом секции осуществляется уплотнительными резиновыми кольцами.

Смазка оси ролика толкателя и промежуточных опор кулачкового вала и шеек кулачкового вала централизованная от системы смазки двигателя под давлением. Ролик толкателя, втулка ролика и ось ролика смазываются через маслоподводящие каналы в корпусе толкателя и оси ролика. Подвод смазки осуществляется через резьбовое отверстие в боковой стенке корпуса ТНВД в систему маслоподводящих каналов в корпусе ТНВД к толкателям и опорам кулачкового вала. Слив масла на 5 мм выше уровня оси кулачкового вала.

Работа секции осуществляется следующим образом:

При движении плунжера вниз под действием пружины топливо под давлением 2...3 кгс/см², создаваемым топливоподкачивающим насосом и регулируемым перепускным клапаном, поступает от регулятора производительности через каналы корпуса ТНВД к секциям ТНВД и через открытый впускной клапан в надплунжерное пространство в количестве, определяемом управляемым дросселированием на линии всасывания топлива регулятором производительности (электромагнитным дозатором). При движении плунжера вверх давление топлива возрастает и закрывает впускной клапан, при дальнейшем движении за счёт роста давления происходит открытие нагнетательного клапана, через который топливо поступает в топливопровод высокого давления к аккумулятору до тех пор, пока происходит движение плунжера вверх.

При начале движения плунжера вниз нагнетательный клапан закрывается под действием пружины. Количество топлива, подаваемого ТНВД в аккумулятор, регулируется за счёт дросселирования потока топлива на линии впуска электромагнитным дозатором.

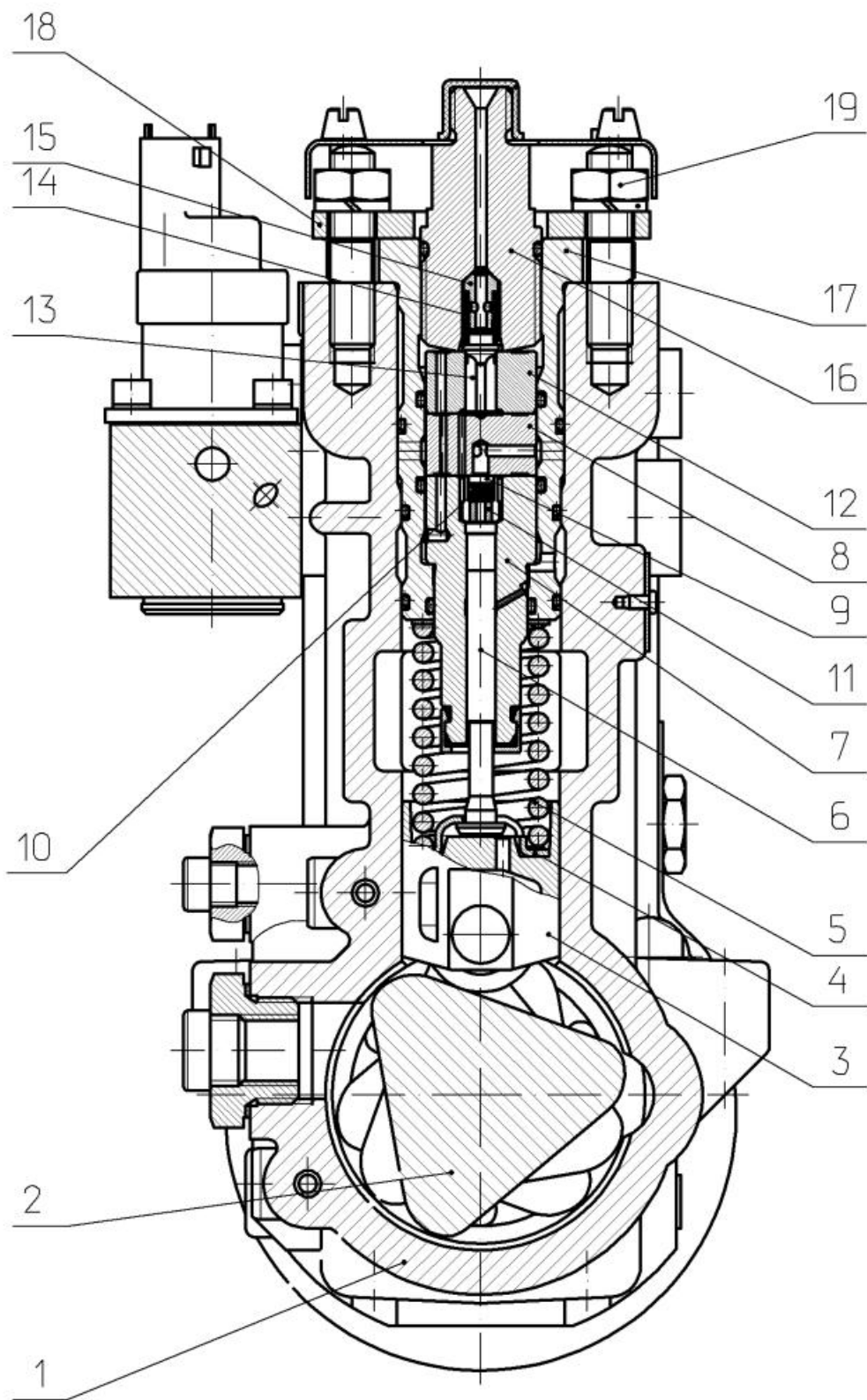


Рисунок 33 – Секция насоса высокого давления:

1 – корпус насоса; 2 – вал кулачковый; 3 – толкатель; 4 – тарелка пружины нижняя; 5 – пружина толкателя; 6 – плунжер; 7 – втулка плунжера; 8 – седло впускного клапана; 9 – клапан впускной; 10 – пружина впускного клапана; 11 – упор впускного клапана; 12 – седло нагнетательного клапана; 13 – клапан нагнетательный; 14 – пружина нагнетательного клапана; 15 – упор нагнетательного клапана; 16 – штуцер; 17 – корпус секции; 18 – фланец нажимной; 19 – гайка

2.15.1 РЕГУЛЯТОР ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

В состав регулятора производительности входят электромагнитный дозатор и перепускной клапан, установленные в общем корпусе, который крепится к корпусу ТНВД. Дозатор включает в себя золотник дозатора (золотниковую пару: корпус золотника и золотник) и электромагнитный привод. Электромагнитный привод, получая команду от электронного блока управления (ЭБУ), перемещает золотник в корпусе золотника, тем самым изменяя проходное сечение, величина которого определяет расход топлива через дозатор (подачу ТНВД). Увеличение подачи происходит под действием пружины. При выключении ЭБУ дросселирующее сечение полностью открыто, что соответствует полной подаче топлива. Перепускным клапаном регулируется давление перед дозатором.

2.15.2 ТОПЛИВОПОДКАЧИВАЮЩИЙ НАСОС

Топливоподкачивающий насос (ТПН) шестерённого типа, предназначен для подачи топлива из топливного бака через фильтры предварительной и тонкой очистки топлива к ТНВД. Производительность ТПН превышает производительность ТНВД, что гарантирует стабильность работы ТНВД.

Корпус топливоподкачивающего насоса крепится к задней крышке подшипника ТНВД. В нём размещены: манжета, установленная через шайбу на кулачковом валу к манжете крышки подшипника задней, обводной предохранительный клапан, каналы подвода и отвода топлива. На кулачковом валу на шпонке установлена втулка ведущей шестерни, фиксируемая установочным винтом, и являющаяся приводом ведущей шестерни. Ведущая и ведомая шестерни установлены в корпусе шестерён, который крепится к корпусу топливоподкачивающего насоса. Блок шестерён, состоящий из корпуса шестерён, ведущей и ведомой шестерён, представляет собой прецизионную сборку, которая не подлежит разукomплектованию, и должна заменяться только комплектно.

2.15.3 ПОЛУМУФТА ПРИВОДА

ТНВД комплектуется полумуфтой привода, предназначенной для передачи крутящего момента от механизма привода агрегатов двигателя к кулачковому валу ТНВД. Полумуфта устанавливается с натягом на конической поверхности переднего конца кулачкового вала, создаваемым кольцевой гайкой. От проворота полумуфта привода фиксируется шпонкой. На наружной цилиндрической поверхности полумуфты выполнены пазы датчика синхронизации, установленного на переднем торце ТНВД.

2.16 ФОРСУНКА

На двигатели устанавливаются электрогидроуправляемые форсунки производства ЗАО «АЗПИ» (см. рисунок 34). Обозначение форсунок, применяемых на двигателях: полное А-04-011-00-00-01, условное «А-04-011-01». Обозначение распылителей, которыми комплектуется форсунки: А-02-075.

Основные параметры и характеристики форсунок приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Основные параметры и характеристики форсунок

Наименование параметра	Значение
Тип форсунки	Закрытая, с электрогидравлическим управлением подъемом иглы распылителя
Способ крепления на двигателе	Прижим скобой и болтовым соединением
Установочный диаметр форсунки, мм	24
Способ управления моментом начала подачи топлива, продолжительностью подачи и уровнем давления топлива в аккумуляторе	Программное обеспечение, заложенное в ЭБУ
Масса форсунки (кг), не более	1

Наименование параметра	Значение
Тип распылителя	Безштифтовый, многоструйный малогабаритный, фиксированный
Диаметр прецизионной части распылителя, мм	4,0
Диаметр запирающего конуса, мм	2,3
Количество сопловых отверстий распылителя, шт.	7
Величина эффективного проходного сечения распылителя, мм ²	0,143-0,148
Ход иглы распылителя, мм	0,3±0,01
Ход клапана, мм	0,05±0,002
Цикловая подача при давлении топлива на входе в форсунку 160±0,5 МПа (1570±4,9 кг/см ²) и продолжительности активации 2,0 мс, мм ³	200±10
Цикловая подача при давлении топлива на входе в форсунку 100±0,5 МПа (981±4,9 кг/см ²) и продолжительности активации 0,6 мс, мм ³	26±10
Цикловая подача при давлении топлива на входе в форсунку 25±0,5 МПа (245±4,9 кг/см ²) и продолжительности активации 1 мс, мм ³	8±4
Наибольшая величина суммарных утечек при опрессовке форсунки топливом под давлением 160±0,5 МПа (1570±4,9 кг/см ²) без подачи сигнала на электромагнит, см ³ /мин	60±40
Качество распыливания топлива*	Струйный распыл не допускается, допускается отсутствие звука при впрыскивании
Питание форсунок	От ЭБУ, запитанного от бортовой электрической сети автомобиля. Напряжение питания форсунок от ЭБУ – постоянный ток - 48 В ±10%

Примечание: *Качество распыливания топлива должно соответствовать следующим требованиям: распыленное топливо при визуальном наблюдении должно быть туманообразным, без сплошных струек и легко различимых местных сгущений. Впрыскивание топлива должно сопровождаться характерным звуком (параметр «звонкость»)

ВНИМАНИЕ! УСТАНОВКА ФОРСУНОК ИЛИ РАСПЫЛИТЕЛЕЙ ДРУГИХ МОДЕЛЕЙ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ

Установка форсунки в головке цилиндров показана на рисунке 34. Форсунка 2 устанавливается в стакан головки цилиндров и крепится скобой 3, гайка 5 которой затягивается моментом 50-62 Н·м (5,0-6,2 кгс·м). Под торец гайки распылителя подкладывается гофрированная шайба 1 для уплотнения от прорыва газов.

ВНИМАНИЕ! ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УПЛОТНИТЕЛЬНОЙ ШАЙБЫ ПОД ФОРСУНКУ ЗАПРЕЩАЕТСЯ

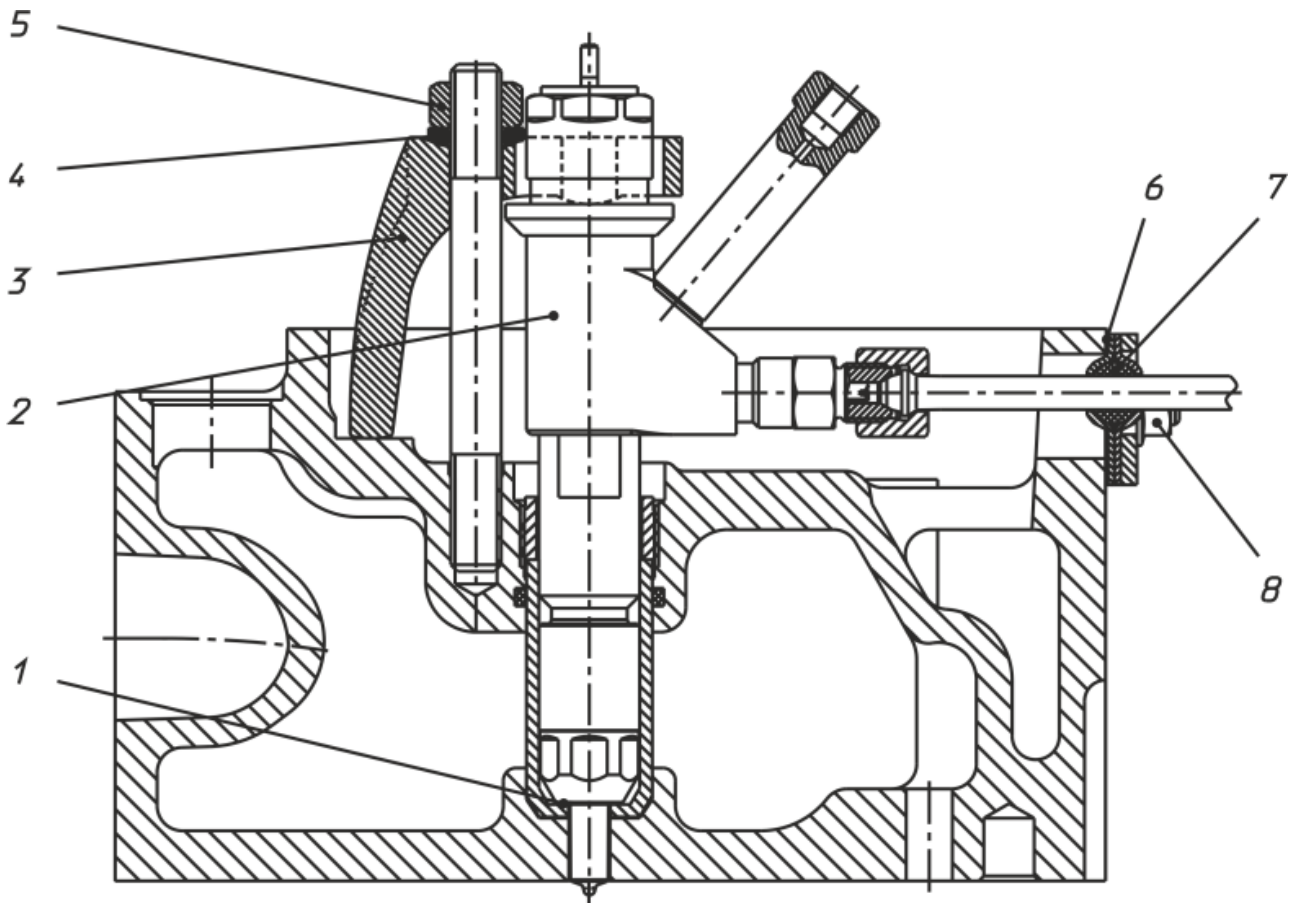


Рисунок 34 – Форсунка в головке цилиндров:

1 – шайба 312471-ПЗ4; 2 – форсунка; 3 – скоба крепления форсунки; 4 – шайба 312466-П2; 5 – гайка М12×1,25-6Н; 6 – прокладка переходника; 7 – уплотнитель; 8 – гайка с фланцем М8×1,25-6Н

Для снятия форсунки необходимо:

- отключить выключатель «массы» и отсоединить электрические разъемы форсунок;
- отсоединить от штуцера подвода топлива к форсунке трубку высокого давления;
- отсоединить от штуцеров форсунок дренажную трубку;
- отвернуть гайку скобы крепления форсунки;
- снять форсунку.

Установку форсунки производить в обратном порядке, не допуская перепутывания электрических разъемов.

ВНИМАНИЕ! ВСЕ РАБОТЫ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ И РЕМОНТУ ФОРСУНОК ВЫПОЛНЯТЬ НА СЕРВИСНЫХ СТАНЦИЯХ.

2.17 ТОПЛИВОПРОВОДЫ

Для подвода топлива к ТНВД, ЭБУ и форсункам, а также для отвода его излишков на двигателе имеется система топливопроводов низкого и высокого давления.

Топливопроводы низкого давления (кроме трубок дренажных форсунок и трубки топливной отводящей) – полиамидные, присоединяются фитинговыми соединениями.

При установке полиамидный топливопровод низкого давления вставить в прямой фитинг до упора (до характерного щелчка). Надежность соединения проверить вручную выдергиванием топливопровода.

Для снятия полиамидных топливопроводов низкого давления в зазор между фитингом и наконечником топливопровода вставить до упора специальный ключ для топливных фитингов, нажать ключом на фитинг для смещения наконечника и снять вручную отсоединенный топливопровод.

Допускается использовать для снятия топливопроводов отвертку. Для этого в зазор между фитингом и наконечником топливопровода вставить отвертку, нажать отверткой на внутреннее стопорное кольцо фитинга для смещения наконечника и снять вручную отсоединенный топливопровод.

Топливопроводы высокого давления присоединяются накидными гайками с размером под ключ: S=22 к аккумуляторам (левому и правому); S=17 к ТНВД и форсункам.

Для снятия и установки топливопроводов высокого давления рекомендуется использовать специальный ключ для топливопроводов.

Для уплотнения на топливопроводы высокого давления надеты фланцы с уплотнителем (см. рисунок 35).

Трубки дренажные форсунок и топливная отводящая – металлические, крепятся болтами M10×1-6g×21 и M10×1-6g×40 соответственно, с резинометаллическими шайбами 8.9211.

Для снятия трубки дренажной форсунок необходимо отвернуть болты крепления к форсункам, нажать на торец стопорного кольца прямого фитинга, установленного в головке цилиндров, и, удерживая кольцо, вынуть трубку. При установке смазать трубку топливом или маслом, вставить в фитинг, и закрепить болтами к форсункам.

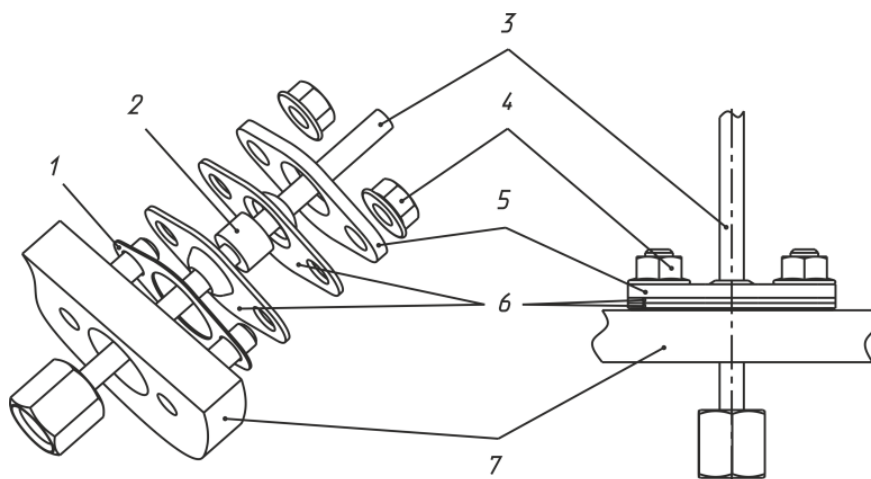


Рисунок 35 – Уплотнение топливопроводов высокого давления:

1 – прокладка переходника 240-1104368; 2 – уплотнитель 7511.1104344; 3 – топливопровод высокого давления; 4 – гайка с фланцем M8×1-6H; 5 – фланец нажимной 6562.1104342; 6 – фланец 6562.1104345; 7 – головка цилиндров

МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТОПЛИВОПРОВОДОВ

В таблице 5 приводятся моменты затяжки основных резьбовых соединений топливопроводов.

Таблица 5

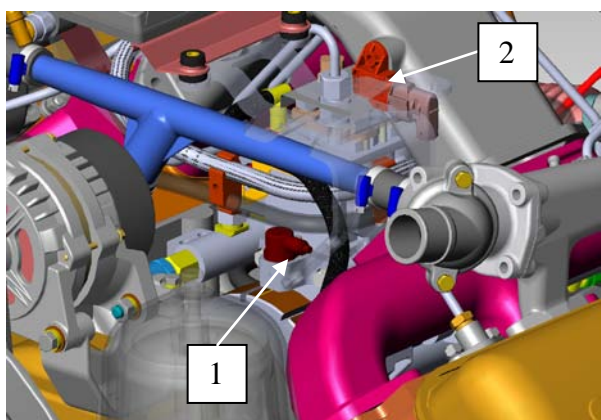
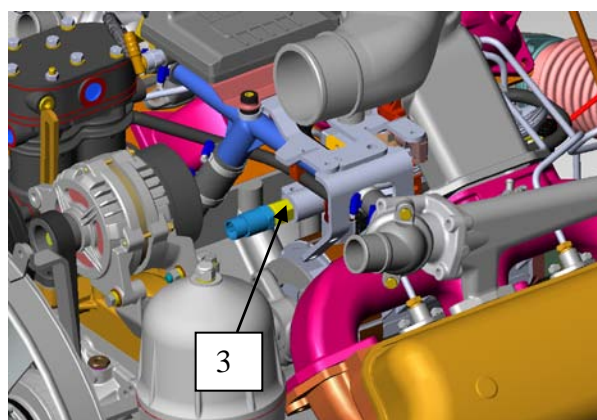
Резьбовое соединение	Момент затяжки, Н·м (кгс·м)
Гайки топливопроводов высокого давления:	
- к аккумуляторам (левому и правому)	28–32 (2,8–3,2)
- к ТНВД и форсункам	28–32 (2,8–3,2)
Болты крепления трубок дренажных форсунок и трубки топливной отводящей М10	21,57 – 31,38 (2,2 – 3,2)
Фиттинг прямой*	24,3–29,7 (2,4–3,0)

* - фиттинг устанавливается на герметик «Локтайт 5061» или «Анатерм-114У».

2.18. ЭСУ. ДАТЧИКИ

Расположение датчиков на двигателе (см. рисунок 36):

- 1-датчик синхронизации (частоты вращения) расположен на переднем торце ТНВД (см. п. 1 рисунок 36а);
- 2-датчик температуры и давления наддувочного воздуха расположен на патрубке соединительном впускных коллекторов (см. п.2 рисунок 36а);
- 3- датчик давления топлива в рампе (аккумуляторе) (см. п.3 рисунок 36б);
- 4-датчик давления масла расположен на главной масляной магистрали над ЖМТ (п.4 рисунок 36в);
- 5-датчик температуры и давления топлива расположен на корпусе ФТОТ (п.5 рисунок 36г);
- 6- датчик температуры охлаждающей жидкости расположен на правой водяной трубе (п.6 рисунок 36д);
- 7- датчик синхронизации (частоты вращения) расположен на картере маховика (п.7 рисунок 36е);

**Рисунок 36а****Рисунок 36б**

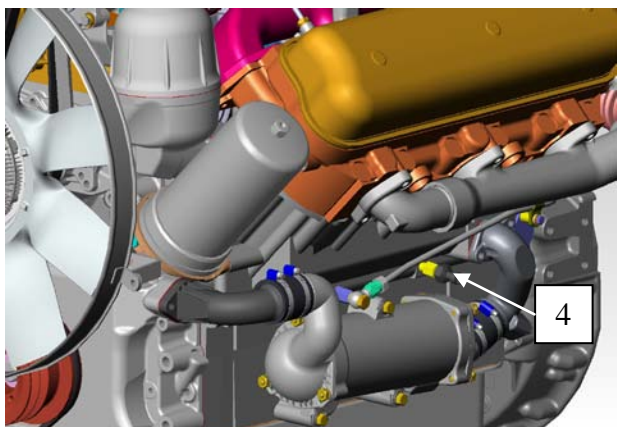


Рисунок 36в

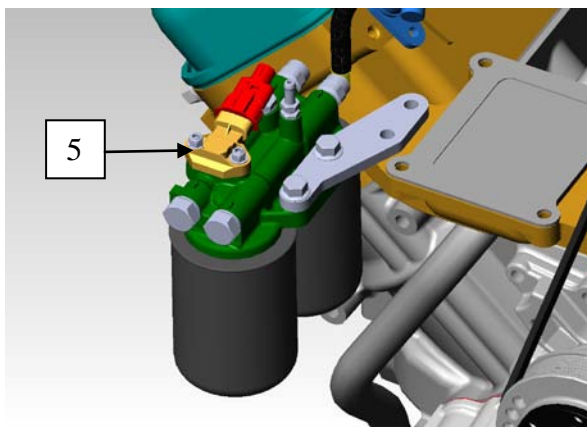


Рисунок 36г

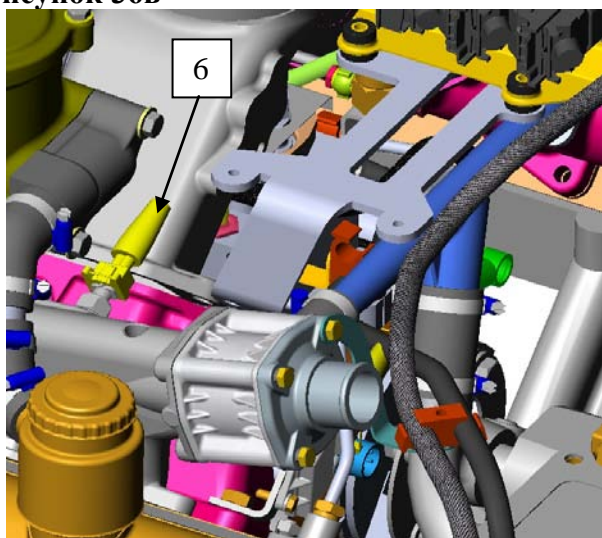


Рисунок 36 д

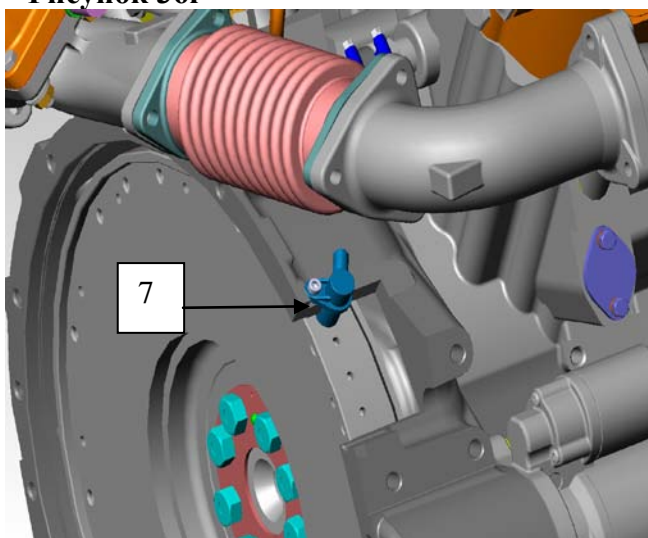


Рисунок 36 е

2.19 ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ М 240

Двигатели комплектуются электронным блоком управления (ЭБУ) М 240 производства ЗАО «СОАТЭ», г. Старый Оскол.

Обозначения версии программного обеспечения (ПО) ЭБУ М240 и ТНВД, применяемых на двигателях и силовых агрегатах, приведены в таблице 6.

Таблица 6 - Версии программного обеспечения (ПО) ЭБУ М240

Модель двигателя, силового агрегата и его комплектация	Обозначение версии ПО ЭБУ М240 (имя hex - файла)	Обозначение ТНВД в сборе
ЯМЗ-6585	m24v43_6585	47.1111005 (47)
ЯМЗ-65851	m24v43	
ЯМЗ-65852	m24v43_65852	
ЯМЗ-65853	m24v43_65853	
ЯМЗ-6565	m24v43_6565	47.1111005-10 (47-10)
ЯМЗ-65651	m24v43_65651	
ЯМЗ-65652	m24v43_65652	
ЯМЗ-65653	m24v43_65653	
ЯМЗ-65654	m24v43_65654	

2.20 СИСТЕМА НАДДУВА

Двигатель оборудован турбокомпрессором, использующим энергию выхлопных газов для наддува двигателя. Увеличивая массу воздуха, поступающего в цилиндры, турбокомпрессор способствует более эффективному сгоранию увеличенной дозы топлива, за счет чего повышается мощность двигателя при умеренной тепловой напряженности.

Двигатели комплектуются турбокомпрессорами производства ЗАО НПО «Турботехника»:

- ТКР-100 для двигателя ЯМЗ-6585 и его комплектации;
- ТКР-90 для двигателя ЯМЗ-6565 и его комплектации;

Применяемость турбокомпрессоров для конкретных моделей двигателей см. выше в Таблице сравнительных показателей моделей двигателей.

2.20.1 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ТУРБОКОМПРЕССОРА

Турбокомпрессор (рисунок 37) состоит из одноступенчатого центробежного компрессора и радиальной центростремительной турбины.

Колесо турбины 14 и колесо компрессора 23 расположены на противоположных концах вала ротора консольно по отношению к втулке подшипника 17.

Рабочее колесо 23 центробежного компрессора – полуоткрытого типа, с радиальными лопатками, отлито из алюминиевого сплава. Оно напрессовано на вал и закреплено гайкой 1, установленной с герметиком.

Рабочее колесо турбины 14 – полуоткрытого типа, с радиальными лопатками, изготовлено методом литья из жаропрочного сплава. Оно соединено с валом методом сварки трением.

Корпус турбины изготовлен из жаропрочного чугуна. Отработавший газ подводится к колесу турбины двумя суживающимися каналами. На торце корпуса турбины имеются шпильки для крепления выпускного трубопровода.

Корпус компрессора 4, вставка и крышка корпуса подшипника 6 изготовлена из алюминиевого сплава. Крышка корпуса подшипника 6 крепится к корпусу подшипника болтами 3 с применением герметика.

В турбокомпрессоре применен подшипник скольжения 17 в виде втулки. Она установлена в расточке чугунного корпуса подшипника 12 и удерживается от осевых перемещений болтом - стопором 10. Смазывание втулки турбокомпрессора осуществляется под давлением из системы смазки двигателя.

Отбалансированный ротор установлен во втулке 17, осевые усилия, действующие на ротор, воспринимаются упорным подшипником 2. На каждом конце вала ротора установлены разрезные уплотнительные кольца 16, изготовленные из специального чугуна.

Турбокомпрессор крепится к выпускным коллекторам корпусом турбины. Выходной патрубком корпуса компрессора соединен через патрубки и охладитель наддувочного воздуха с впускными коллекторами двигателя.

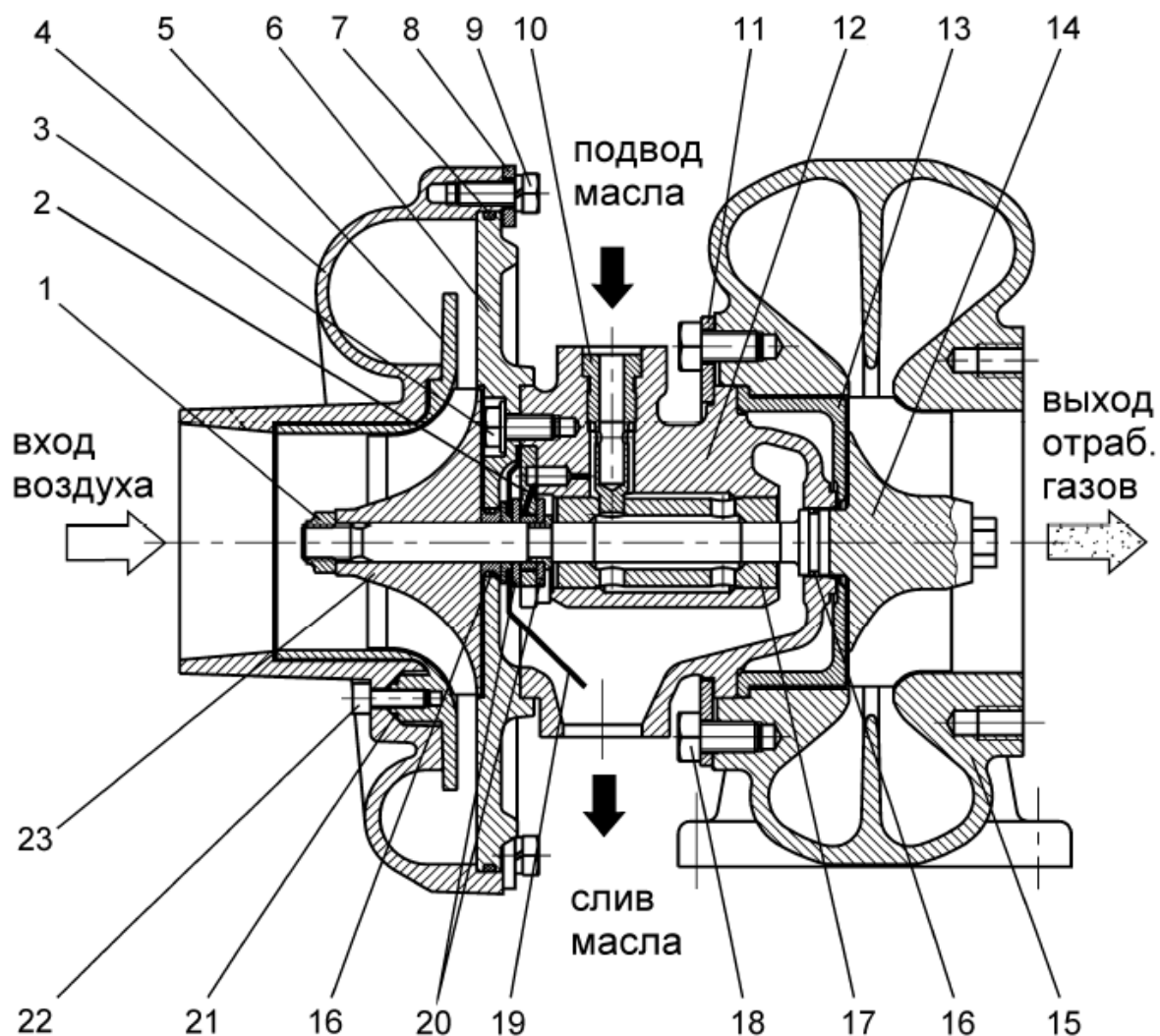


Рисунок 37 – Поперечный разрез турбокомпрессора

1–гайка крепления колеса компрессора; 2–подшипник упорный; 3–болт; 4–корпус компрессора; 5–вставка; 6–крышка корпуса компрессора; 7–кольцо уплотнительное; 8–пластина компрессора; 9–болт; 10–болт-стопор; 11–пластина турбины; 12–корпус подшипника; 13–проставка корпуса турбины; 14–колесо турбины с валом; 15–корпус турбины; 16–кольца уплотнительные; 17–втулка; 18–болт; 19–экран маслосбрасывающий; 20–шайбы упорные; 21–кольцо уплотнительное; 22–винт; 23–колесо компрессора.

2.21 СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Система охлаждения двигателя – жидкостная, циркуляционная. Система включает в себя водяной насос, жидкостно-масляный теплообменник, вентилятор, термостаты, дистанционный термометр и радиатор, устанавливаемый на раме машины.

Во время работы двигателя циркуляция охлаждающей жидкости в системе охлаждения создается центробежным насосом. Из нагнетательного патрубка насоса через каналы в крышке шестерен распределения жидкость под давлением поступает в водяную рубашку правого ряда цилиндров через жидкостно-масляный теплообменник и левого ряда блока цилиндров, затем в головки цилиндров и собирается в водосборных трубопроводах. В водяные рубашки головок цилиндров жидкость подается по направляющим каналам, в первую очередь к наиболее нагретым поверхностям – выпускным патрубкам и стаканам форсунок. Из водосборных трубопроводов нагретая жидкость подается через термостаты в радиатор, где отдает тепло потоку воздуха, создаваемому вентилятором, после чего снова идет к водяному насосу. Когда температура охлаждающей жидкости понижается, термостаты автоматически направляют весь ее поток непосредственно к водяному насосу, минуя радиатор. Таким образом, посредством термостатов обеспечивается оптимальный тепловой режим работы двигателя.

2.20.1 ВОДЯНОЙ НАСОС

Водяной насос центробежного типа, установлен на передней стенке блока цилиндров и приводится во вращение клиновым ремнем от шкива, установленного на носке коленчатого вала.

В чугунном корпусе 1 насоса вращается напрессованная на валик 4 крыльчатка 5, создающая поток охлаждающей жидкости. Валик насоса установлен на двух шарикоподшипниках 12 с односторонним уплотнением. Полость подшипников при сборке насоса заполняется смазкой Литол-24 ГОСТ 21150-87 на весь срок службы насоса без дополнительной смазки. Уплотнение подшипниковой полости насоса осуществляется торцевым уплотнением. Для контроля за герметичностью торцевого уплотнения в корпусе насоса имеется дренажное отверстие. Шкив привода 9 напрессован на валик насоса.

Устанавливаемые на восьмицилиндровые двигатели водяные насосы имеют сходную конструкцию, за исключением конструкции шкива привода 9, и поэтому не взаимозаменяемы между собой. Водяной насос имеет маркировку на корпусе 236-1307010-Б2 (см. рисунок 38) (для шестицилиндровых двигателей) и 7511.1307010-02 (см. рисунок 39) (для восьмицилиндровых).

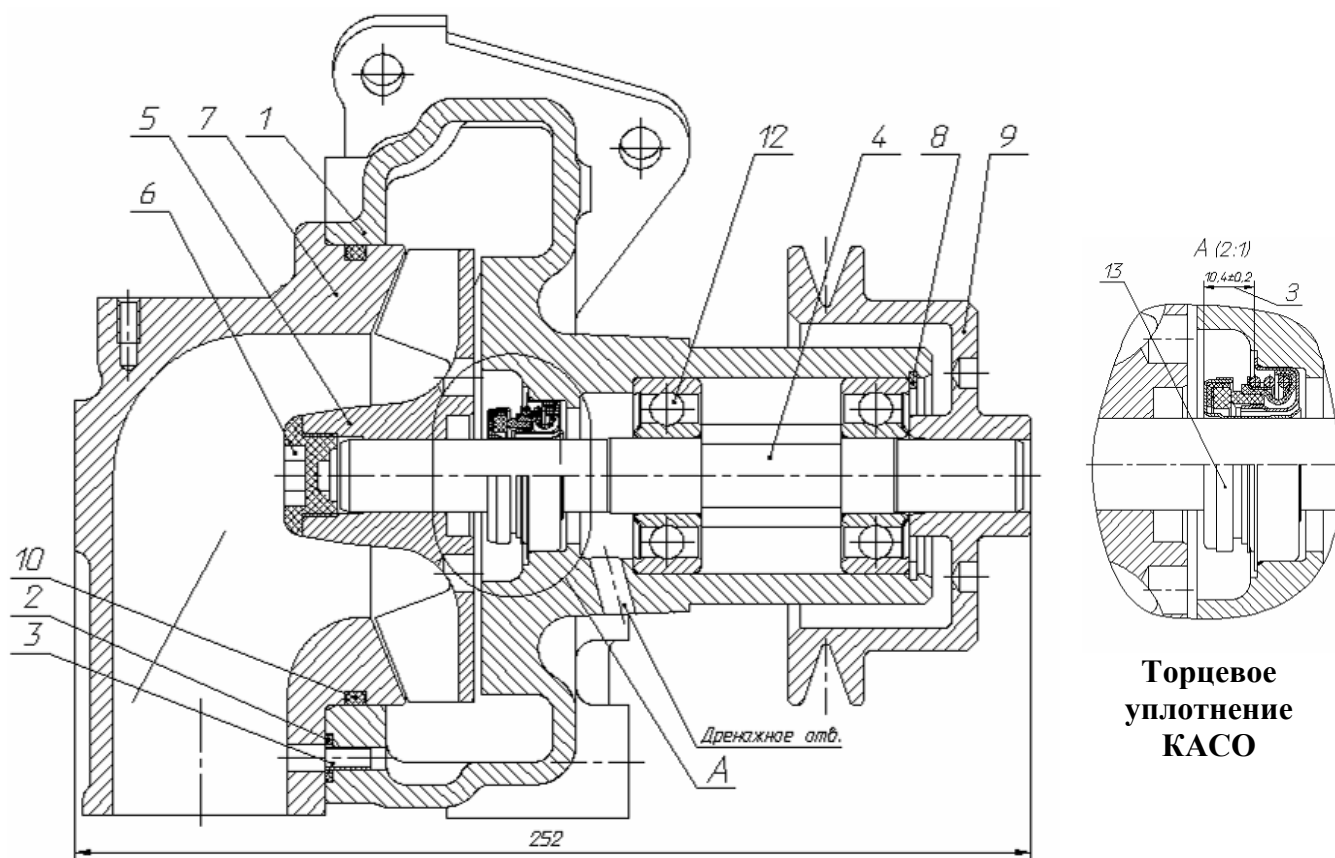


Рисунок 38 – Водяной насос 236-1307010-Б2

1–корпус водяного насоса; 2–кольцо уплотнительное; 3–втулка уплотнительного кольца; 4–валик водяного насоса; 5–крыльчатка водяного насоса; 6–заглушка крыльчатки; 7–патрубок водяного насоса; 8–кольцо стопорное; 9–шкив привода водяного насоса; 10–кольцо; 11–заглушка крыльчатки; 12–подшипник радиальный; 13–уплотнение торцевое «КАСО».

Уплотнение «КАСО» запрессовано одновременно и в корпус и на вал. Поэтому выпрессовка вала с подшипниками производится до тех пор, пока вал не вышел из соединения с уплотнением. В случае износа торцевое уплотнение «КАСО» восстановлению не подлежит и требует замены.

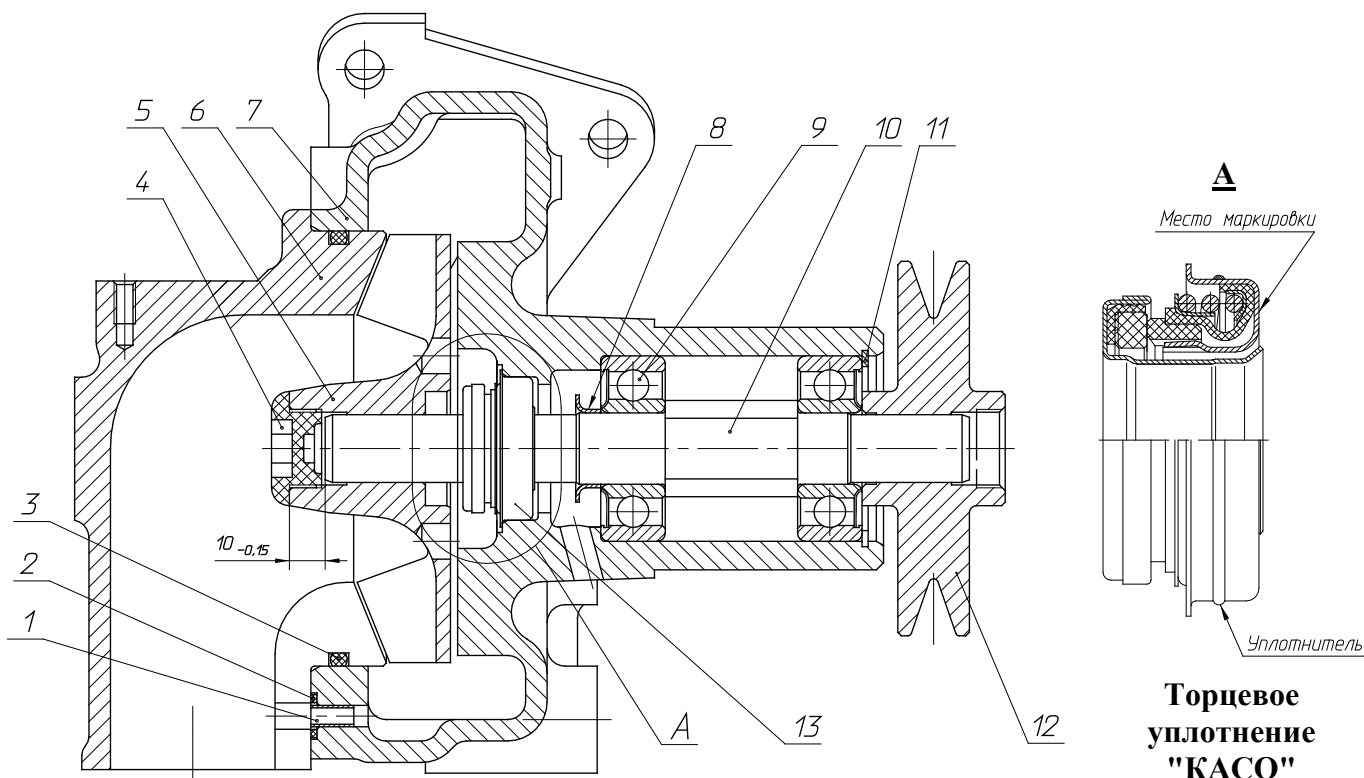


Рисунок 39 – Водяной насос 7511.1307010-02 с торцовым уплотнением "КАСО"

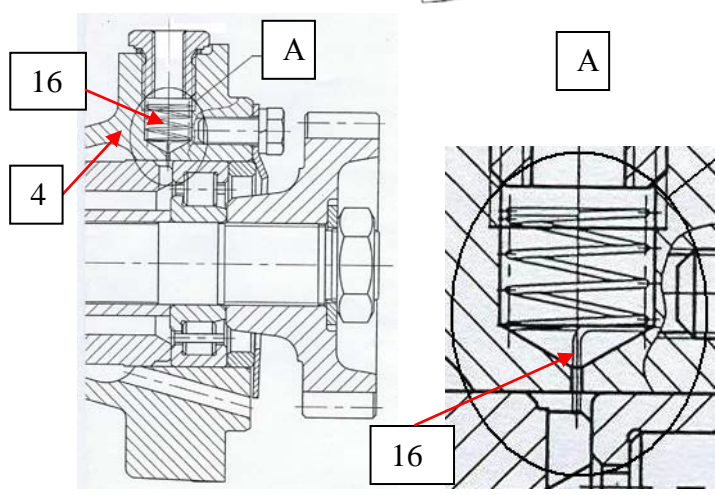
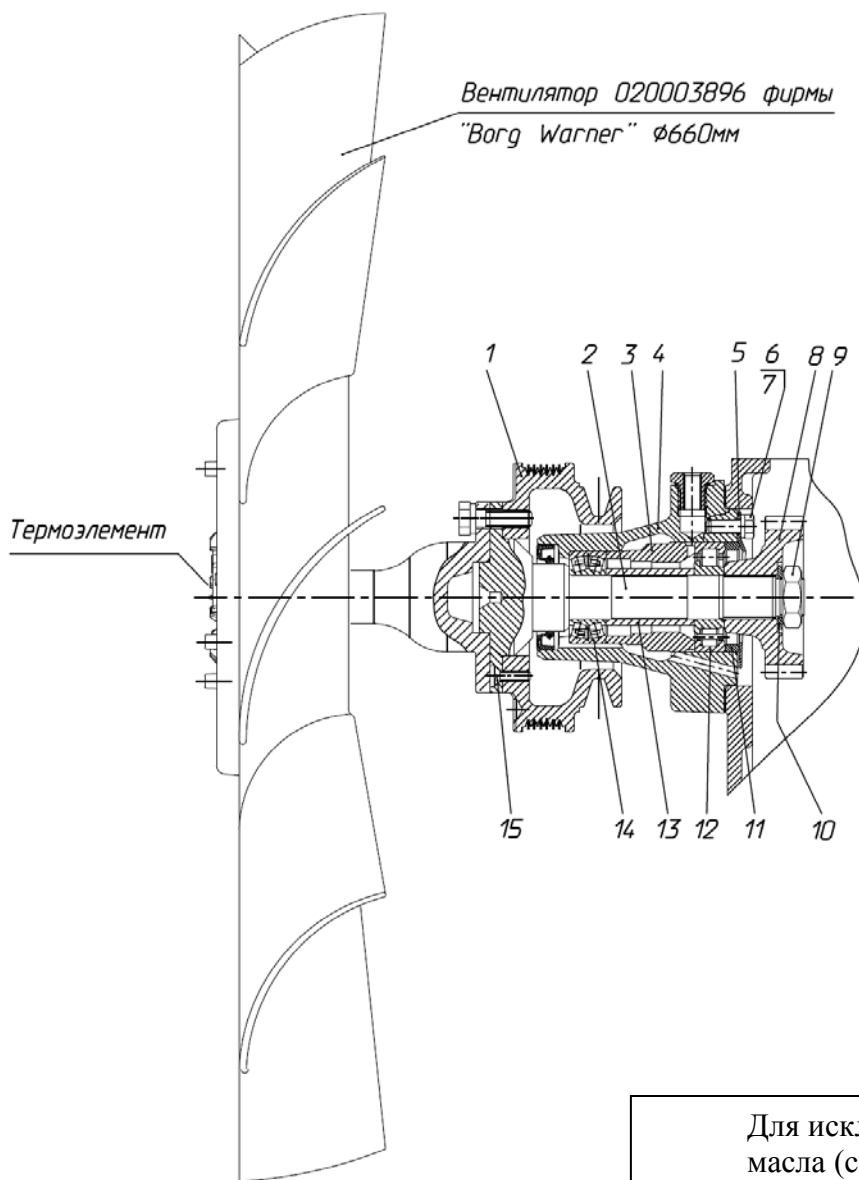
1 – втулка; 2, 3 – уплотнительные кольца; 4 – заглушка; 5 – крыльчатка; 6 – подводящий патрубок; 7 – корпус; 8 – водосбрасыватель; 9 – подшипники; 10 – вал; 11 – стопорное кольцо; 12 – шкив; 13 – торцовое уплотнение; А – торцовое уплотнение "КАСО"

Ремонтопригодность водяных насосов с торцовыми уплотнениями «КАСО» обеспечивается за счет возможности замены негерметичного уплотнения на аналогичное уплотнение фирмы «КАСО», а так же на торцовое уплотнение 850.1307031 с кольцами из материала ГАК. Для этого на крыльчатке водяного насоса имеется выточка для запрессовки кольца из материала ГАК с манжетой.

2.21.2. Привод вентилятора с вязкостной муфтой

Двигатели комплектуются вентилятором с вязкостной муфтой фирмы «Borg Warner» (см. рисунок 40) диаметром 660 мм, работающей в автоматическом режиме в зависимости от температуры набегающего потока воздуха после радиатора. Муфта включается с помощью биметаллического термоэлемента при температуре воздуха 62...68°C, что соответствует температуре охлаждающей жидкости 85...93°C.

ВНИМАНИЕ! ПРИ ДЕМОНТАЖЕ И ХРАНЕНИИ ВЯЗКОСТНОЙ МУФТЫ ВЕНТИЛЯТОР ДОЛЖЕН УСТАНАВЛИВАТЬСЯ ВЕРТИКАЛЬНО ИЛИ ГОРИЗОНТАЛЬНО ТЕРМОЭЛЕМЕНТОМ ВНИЗ.



Для исключения подтеканий масла (снижения расхода) устанавливается пружинная вставка – дроссель (п.16 рис.40) (236HE-1308780) в отверстие корпуса привода вентилятора под свертыш до упора в торец отверстия. При этом осевой конец вставки должен войти в дроссельное отверстие подачи масла Ø 1 мм.

Рисунок 40

- 1 – шкив; 2 – вал; 3 – втулка; 4 – корпус; 5 – фланец упорный; 6 – болт; 7 – шайба; 8 – шестерня; 9 – гайка; 10 – шайба; 11 – кольцо упорное; 12 – подшипник; 13 – втулка; 14 – подшипник; 15 – винт
16 – вставка-дроссель

2.21.3 ЖИДКОСТНО-МАСЛЯНЫЙ ТЕПЛООБМЕННИК

Жидкостно-масляный теплообменник (ЖМТ) предназначен для поддержания оптимального уровня температуры масла системы смазки двигателя и крепится к блоку цилиндров с левой стороны двигателя. Двигатели комплектуются ЖМТ 7601.1013600-02 для двигателей V6 и 7511.1013600-02 для V8 (см. рисунок 41) трубчатого типа.

Теплообменник состоит из корпуса 1, теплопередающего элемента 2, передней 3 и задней 4 крышек. На входе в трубки теплопередающего элемента установлена защитная сетка 3.

Теплопередающий элемент 2 и передняя крышка 3 уплотняются резиновыми кольцами 7. Задняя крышка 4 уплотняется прокладкой 6. В задней крышке 4 устанавливается заглушка 13 для слива охлаждающей жидкости из двигателя.

Теплообменник устанавливается на левой стороне блока цилиндров с обеспечением подвода и отвода масла через специальные каналы. При этом уплотнение стыка между ЖМТ и блоком цилиндров осуществляется резиновыми кольцами, установленными на втулках. Подвод и отвод охлаждающей жидкости осуществляется через патрубки крышек 3 и 4 теплообменника.

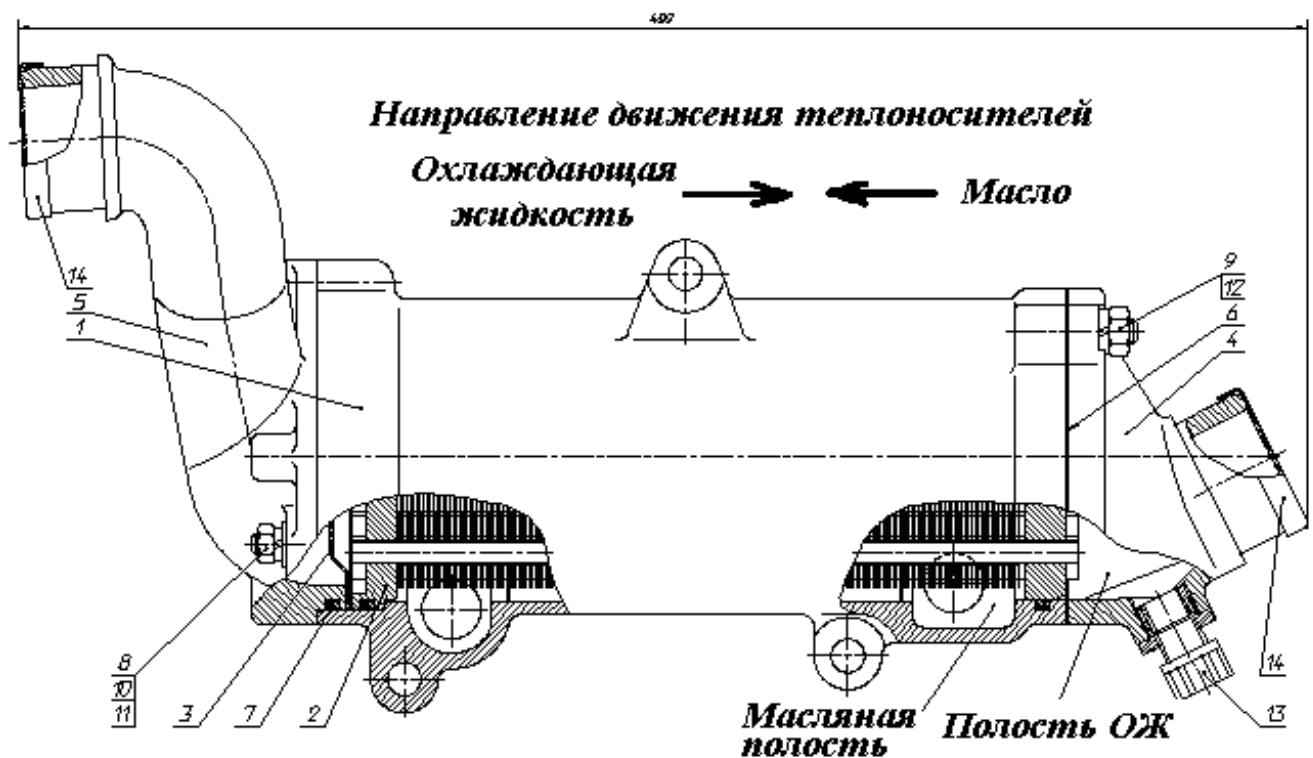


Рисунок 41 – жидкостно-масляный теплообменник 7601.1013600-02

1 – корпус теплообменника, 2 – элемент теплопередающий, 3 – сетка защитная, 4 – крышка задняя с ввертышом, 5 – крышка теплообменника передняя, 6 – прокладка задней крышки, 7 – кольцо, 8,9 – гайка, 10,11,12 – шайба, 13,14 – заглушки.

2.22 СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦИИ КАРТЕРА

Система вентиляции картера - замкнутого типа с отсосом в систему впуска воздуха перед ТКР, с маслоотделителем и клапаном регулирования давления. Данная система обеспечивает параметры экологичности двигателя, так как устраняет вредные выбросы картерных газов и масляного тумана в атмосферу.

Система вентиляции картера (рисунок 42) включает в себя маслоотделитель 2, который устанавливается на двигатель на специальной кронштейне и соединяется с сапуном подводящим рукавом 3, а также трубки слива масла 1.

Картерные газы из под крышки головки цилиндров через сапун и подводящий рукав поступают в патрубок маслоотделителя и далее в нижнюю часть стакана, в котором расположен пакет, состоящий из четырех дисков 3 (рисунок 43). Затем газы поднимаются вверх к мембранному клапану 7, управляемому давлением в картере, отделяются от масла и отсасываются через выходной патрубок 1 во впускной контур двигателя. Частицы масла, осевшие на дисках, стекают в нижнюю часть корпуса маслоотделителя и сливаются по трубке в поддон двигателя через гидрозатвор, представляющий из себя полость, образованную ребрами в блоке цилиндров и картере маховика, заполненную маслом. Установка маслоотделителя на двигатель показана на рисунке 44 поз.2.

ВНИМАНИЕ! ПЕРЕД ЗАПУСКОМ НОВОГО ИЛИ ОТРЕМОНТИРОВАННОГО ДВИГАТЕЛЯ В ПОЛОСТЬ Б ЗАЛИТЬ 150 см³ (мл) МОТОРНОГО МАСЛА

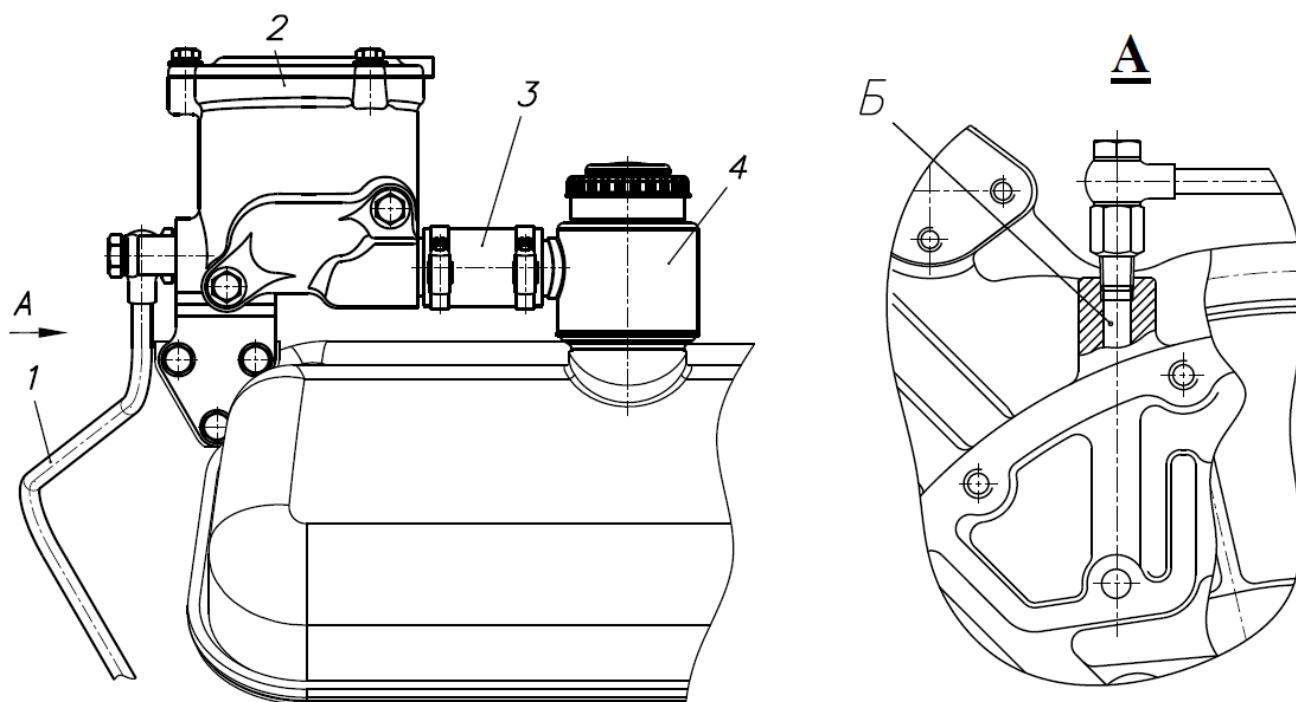


Рисунок 42 - Система вентиляции картера:

1 – трубка слива масла; 2 – маслоотделитель; 3 – рукав подводящий; 4 – сапун; Б – полость для заливки масла

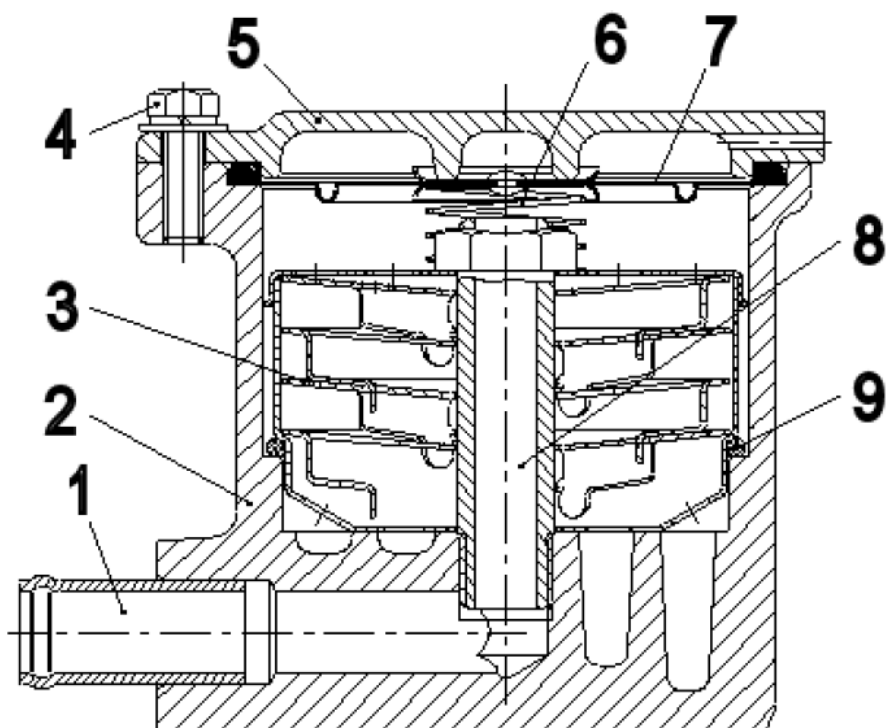


Рисунок 43 - Маслоотделитель

1 – патрубок выходной; 2 – корпус; 3 – диски маслоотделителя; 4 – болт; 5 – крышка; 6 – пружина; 7 – мембранный клапан; 8 – болт стяжной; 9 – кольцо резиновое

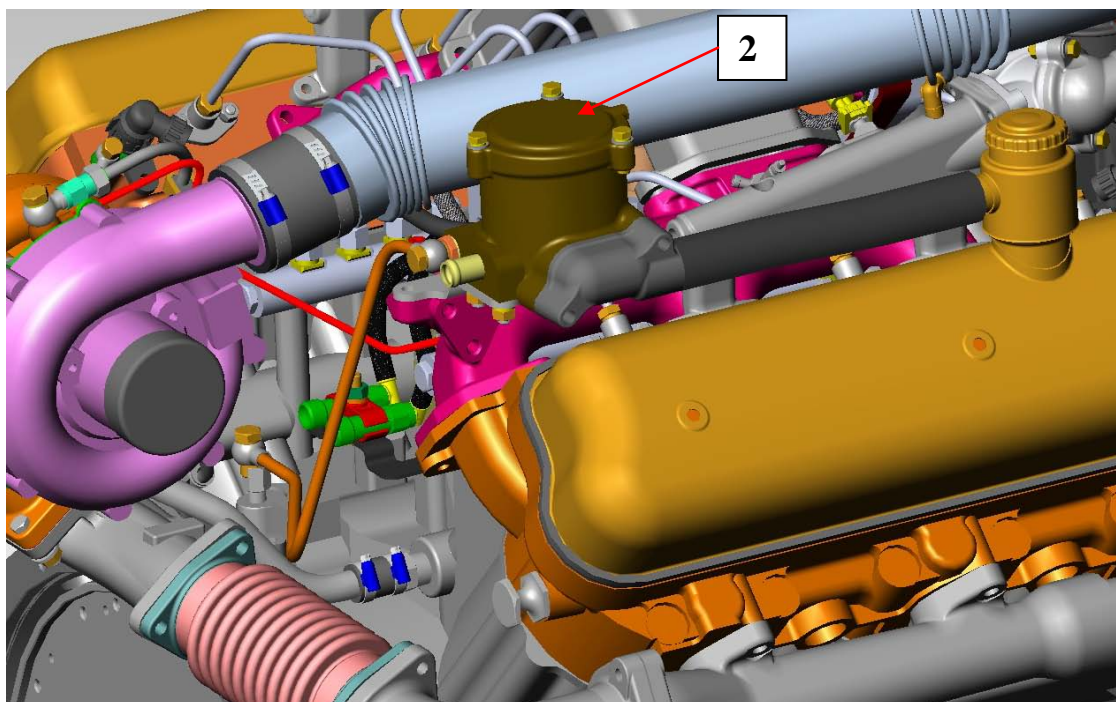


Рисунок 44 - Установка маслоотделителя

2.23 ЭЛЕКТРОФАКЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО

Электрофакельное устройство служит для облегчения пуска холодного двигателя при температуре воздуха до -22°C . Устройство подключено к топливной системе двигателя и работает на том же топливе, что и двигатель. Действие его основано на испарении топлива в штифтовых свечах накаливания и воспламенении этих паров с воздухом. Возникающий при этом факел подогревает поступающий в цилиндры двигателя воздух.

В состав электрофакельного устройства входят две электрофакельные свечи 3 (рисунок 45), установленные в резьбовые отверстия впускных коллекторов 2 двигателя, электромагнитный топливный клапан 6, термореле с добавочным сопротивлением; кнопочный выключатель, электромагнитное реле и контрольная лампа, устанавливаемые в кабине транспортного средства.

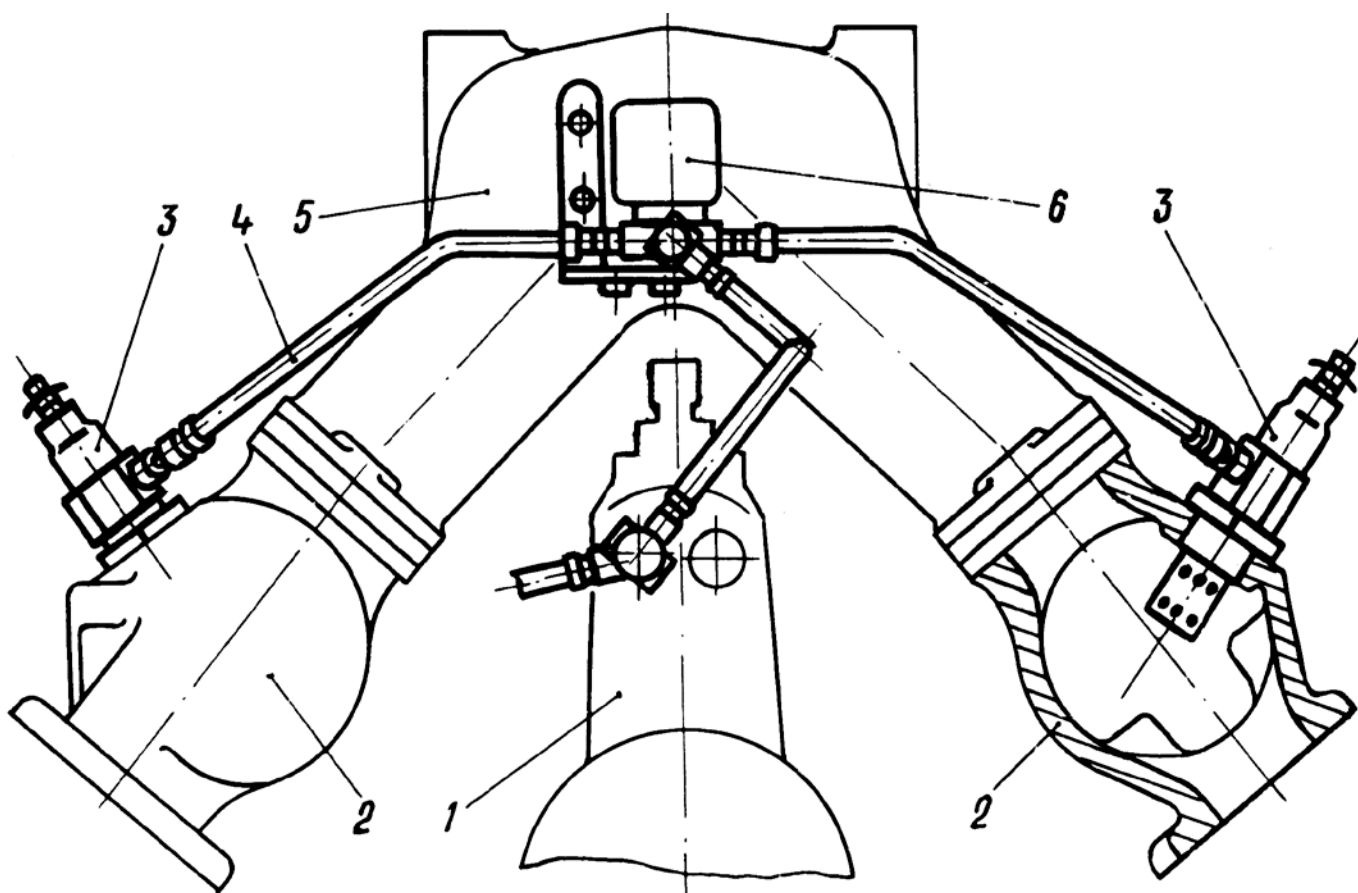


Рисунок 45 – Схема установки электрофакельного устройства на двигателе:

1–топливный насос высокого давления; 2–впускной коллектор; 3–электрофакельная свеча; 4–топливопроводы; 5–переходник впускных коллекторов; 6–электромагнитный топливный клапан

3. РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЕЙ

3.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА РЕМОНТ

3.1.1 ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1. Ремонтопригодность – свойство объекта (изделия) в его приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов и повреждений, поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путём проведения ТО и ремонтов.

2. Ремонт – это комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности изделий и восстановлению ресурсов изделий или их составных частей.

Виды ремонта:

3. Текущий ремонт – ремонт, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности изделия при снижении эксплуатационных характеристик (мощность, экономичность и т.д.) и состоящий в замене или восстановлении дефектных деталей путем слесарно-механических работ с минимальной трудоемкостью (восстановление резьбы, правка и т.п.), устранения неисправности, возникших в процессе эксплуатации.

Текущий ремонт - это ремонт, выполняемый с целью восстановления исправности двигателя путем устранения выявленного или прогнозируемого локализованного отказа (дефекта) и объективного подтверждения исправного состояния двигателя на текущий момент времени, а также возможности его сохранения до очередной проверки технического состояния или до капитального ремонта.

При проведении текущего ремонта разборка двигателя производится в объеме, необходимом только для подхода к дефектным деталям, узлам и агрегатам.

Своевременное проведение текущего ремонта позволяет сократить потребность в капитальных ремонтах и увеличить межремонтный пробег транспортного средства.

Текущий ремонт должен обеспечивать безотказную работу отремонтированных агрегатов и узлов при пробеге не менее, чем до очередного ТО2.

При текущем ремонте неисправности устраняют путем замены или ремонта отдельных узлов и деталей, кроме базовых. К базовым деталям относятся: блок цилиндров, картер коробки передач (КП). Таким образом, при текущем ремонте допускается замена поршневых колец, поршневых пальцев, вкладышей, прокладки головки цилиндров, манжет, а также устранение неисправностей: например, не плотное прилегание клапанов к седлам восстанавливается притиркой клапанов или шлифованием седел.

4. Капитальный ремонт – ремонт, выполняемый для восстановления исправности двигателя (эксплуатационных характеристик) и обеспечения его ресурса не менее 80% от ресурса нового двигателя с заменой или восстановлением любых деталей, включая базовые (основные) с использованием механической обработки, сварки, наплавки, термической обработки и др. Капитальный ремонт предусматривает полную разборку двигателя, мойку, очистку всех деталей, их дефектацию, восстановление или замену всех дефектных деталей, сборку и испытание двигателя.

5. Методы ремонта:

Обезличенный – метод, при котором не сохраняется принадлежность восстанавливаемых деталей к определенному экземпляру до ремонта.

Необезличенный – (индивидуальный) метод, при котором сохраняется принадлежность восстанавливаемых деталей к определенному экземпляру. Данный метод применяется, как правило, при текущем ремонте, он сохраняет более полно остаточный ресурс деталей.

Агрегатный – метод обезличенного ремонта, при котором неисправные агрегаты заменяются новыми или отремонтированными.

Поточный – метод ремонта, выполняемый на специализированных рабочих местах с определенной технологической последовательностью и тактом.

6. Система ремонта – совокупность взаимодействующих факторов: средств ремонта, исполнителей, стратегии, технологии и нормативно-технической документации (НТД).

Система ремонта обеспечивает предупреждение отказа или износа и получение информации о техническом состоянии двигателя и его частей, планирование наработки и объёма ремонтных работ, планирования обеспечения материалами и запасными частями;

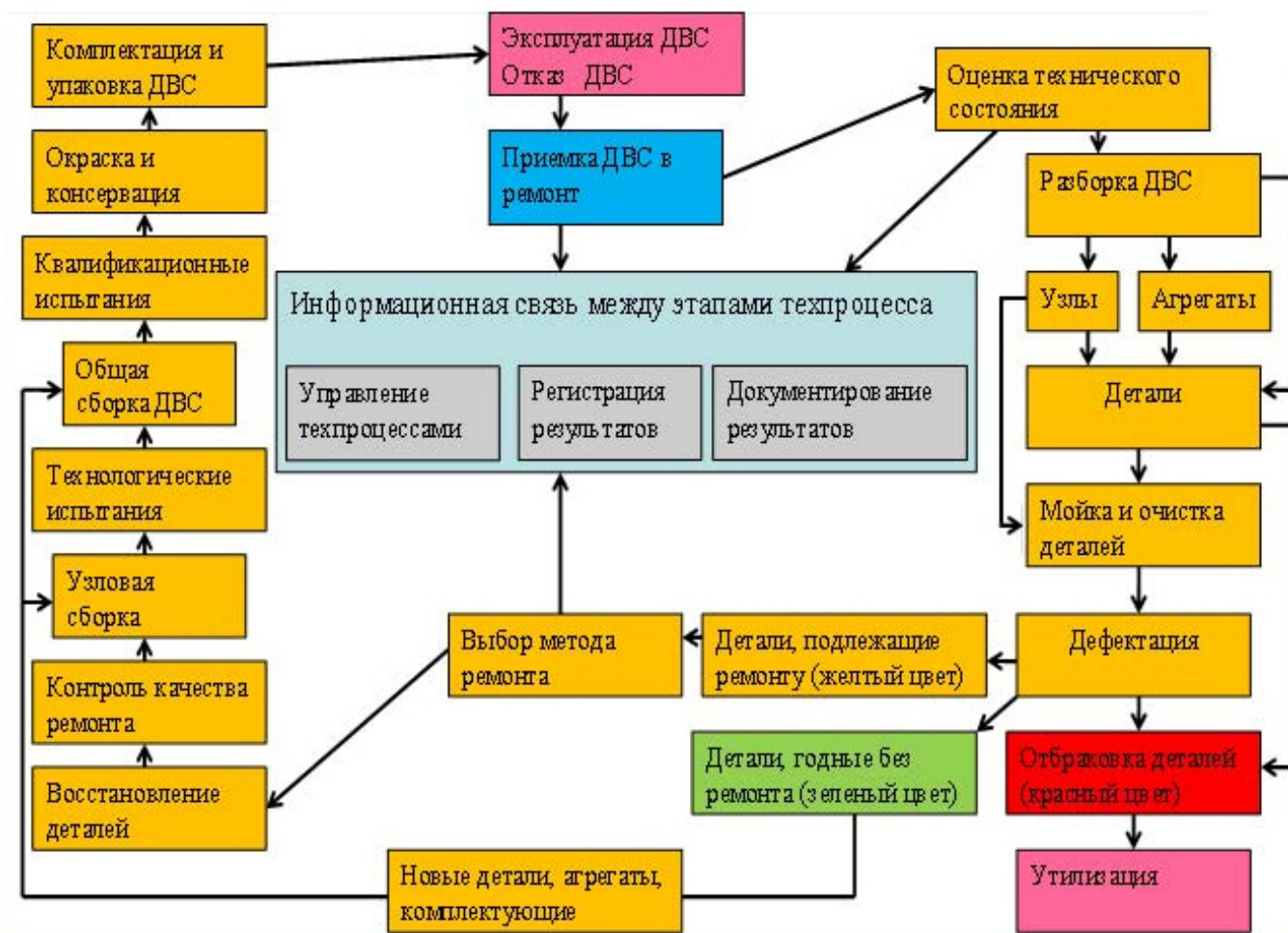
7. Средства ремонта – основные фонды с организационной и производственной структурой (здания ремонтных предприятий, оборудование, организационная оснастка, приспособления);

8. Стратегия ремонта – система правил, определяющих выбор решения о содержании, месте и времени выполнения ремонтных работ, либо о списании брака;

9. Технология ремонта – совокупность методов изменения технического состояния двигателя и его частей в процессе ремонта, выполняемых в определенной последовательности.

10. Нормативно-техническая документация – документ, содержащий принципы, определения, методы и нормы для производства ремонта и технического обслуживания (ТО).

3.1.2 СХЕМА ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА



3.1.3 ТРЕБОВАНИЯ К ПРИЁМКЕ В РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЕЙ

1. Прием ремонтного фонда двигателей ремонтным предприятием от эксплуатирующих организаций осуществляется при соблюдении следующих требований:

- двигатели должны поступать полнокомплектными, без под сборки дефектными деталями, сборочными единицами от других двигателей, с сохранением принадлежности деталей к двигателю, поступающему в ремонт, согласно состава основной комплектации;
- двигатели должны быть чистыми снаружи, из развала блока цилиндров необходимо удалить загрязнения дорожного (песок, пыль и т.п.) и растительного происхождения (листья, трава, отходы намолота комбайна и т.п.);
- из масляного картера двигателя должно быть слито масло полностью и пробка масляного картера должна быть предъявлена вместе с двигателем при приемке его в ремонт;
- должны быть предоставлены следующие документы: наряд – задание на ремонт от сервисной службы, сервисная книжка, копия ПТС, акт о техническом состоянии, справка о пробеге (наработке) транспортного средства (изделия);

2. При приеме в ремонт двигателя оформляется приемо-сдаточный акт в трех экземплярах. В акте отмечают наименование объекта, его техническое состояние и комплектность, наименование заказчика, дата сдачи в ремонт и срок ремонта. Акт подписывается представителями ремонтного предприятия и заказчиком от эксплуатирующей организации и заверяется печатью.

Прием двигателя в ремонт производит представитель ремонтного предприятия, который дает заключение на приемо-сдаточном акте о соответствии технического состояния ремонтного фонда установленным требованиям по результатам наружного осмотра, подразборки в необходимом объеме для объективного контроля, проверки на испытательных стендах.

3.1.4 ТРЕБОВАНИЯ НА РЕМОНТ

1. Согласно ТУ на двигатели ЯМЗ-6565/6585 ресурс до 1 капитального ремонта при установке на автомобили повышенной проходимости, при соблюдении всех правил эксплуатации и обслуживания -13 тыс. часов работы двигателя или 800 тыс. км пробега автомобиля.

2. В связи со старением двигателя в результате интенсивного изнашивания и накопления напряжений в его деталях, при несоблюдении правил эксплуатации, при несвоевременном, некачественном проведении технического обслуживания появляются неисправности двигателя, повреждения, дефекты деталей ранее установленной наработки или пробега, что приводит к отказам и необходимости ремонта двигателя.

3. При капитальном ремонте подлежат 100% замене (выбраковка без дефектации) резинотехнические изделия, прокладки из паронита, медные, пружинные и стопорные шайбы, если согласно технологии разборки двигателя (сборочных единиц) предусмотрено их снятие или они явились причиной появления неисправности двигателя.

4. При заказе запасных частей для ремонта с заменой дефектных деталей, их номера, указанные в картах дефектации, требуют уточнения, так как могут отличаться от актуальной КД (действующего каталога деталей) в связи с постоянной работой по совершенствованию двигателя, направленному на повышение его надежности с изменением конструкции и номера.

5. В картах дефектации на некоторые детали по одному дефекту рекомендуется несколько способов ремонта. Решение о способе восстановления детали принимается ремонтным предприятием исходя из технической оснащенности, экономической целесообразности и наличия отработанной технологии ремонта, с обеспечением высокого качества восстановления, надежности и ресурса детали, но при этом руководствуясь требованиями, изложенными в картах дефектации.

6. Применяемые способы и методы ремонта должны обеспечивать ресурс отремонтированных изделий не менее 80% ресурса, предусмотренного для новых изделий.

7. Для ремонта и восстановления деталей могут применяться способы: механический (механическая обработка изношенной поверхности, обработка под ремонтный размер); сварка; наплавка; напыление; пайка; пластическое деформирование; постановка дополнительных элементов (например, резьбовая вставка) и ремонтных деталей (например, ремонтный резьбовой свертыш); ремонт с использованием полимерных материалов (фланцевые и резьбовые герметики), химико-термическая обработка и другие высокотехнологичные методы ремонта.

8. Восстановление деталей должно производиться способом, по возможности обеспечивающим сохранение номинальных параметров (размеров).

9. Детали и сборочные единицы, отремонтированные или восстановленные сваркой или наплавкой, должны иметь сварные швы без шлаковых включений, непроваренных участков, пористости и трещин. Напльвы и брызги металла от сварки должны быть удалены, сварные швы должны быть зачищены и проверены на герметичность капиллярным методом (например, использование в качестве проникающего вещества керосина на одной стороне восстановленной поверхности, а в качестве проявляющего вещества – мел на другой, противоположной поверхности) или гидравлическим испытанием.

10. При текущем ремонте прилегание клапанов к их седлам восстанавливается путем притирки рабочих фасок клапанов к их седлам. При большом износе фасок клапанов производится предварительная шлифовка седел и фасок клапанов конусными абразивными кругами с использованием шлифовального приспособления. После шлифования фасок клапанных гнезд клапаны притираются при помощи ручной дрели абразивной пастой до образования фасок на рабочей поверхности гнезда и клапана шириной не менее 1,5 мм. Фаски должны иметь матовую поверхность по всей окружности и обеспечивать герметичность прилегания клапана к седлу.

Внимание! После притирки необходимо произвести очистку деталей от остатков пасты.

11. При замене седел головки цилиндров удаление седел производить с помощью цангового съемника, а их установку методом запрессовки с предварительным охлаждением в жидком азоте. Обработку рабочих фасок седла производить специальным зенкером: впускных клапанов -120°, выпускных- 90° по направлению отверстия в направляющей втулке и с обеспечением утопания седла относительно привалочной плоскости головки и ширины рабочей фаски согласно КД.

12. Коленчатые валы с размером шатунных шеек до Ø87,96мм – для 1-го номинала, до Ø87,71- для второго номинала, коренных шеек до Ø109,95 и Ø109,70 мм соответственно использовать только с новыми вкладышами, соответствующими категории размера.

13. Для коленчатых валов 238ДК-1005015-30 и 7601.10005015, устанавливаемых на двигателях ЯМЗ-6565 / 6585 толщина азотированного слоя 0,35мм не менее с твердостью HV500 не менее на глубине 0,2 мм и шлифование шеек под ремонтные размеры не рекомендуется, так как это приведет к снижению износостойкости шеек и прочности коленчатого вала с появлением шлифовочных трещин на галтелях и торцах шеек.

Восстановление шеек возможно только методом их полирования в пределах минимально-допустимого размера согласно карты дефектации.

14. При наличии наружных подтеканий масла через поры необработанных стенок маслоканалов, выявленных внешним осмотром или при гидроиспытании на герметичность, рекомендуется устранять дефекты (поры) пропитывающей композицией Анатерм – ПК80 (ТУ 6-02-5-88 «НИИ полимеров» г. Дзержинск) или опрессовкой раствором хлористого аммония. Допускается устранять пористость эпоксидной смолой или с помощью других композитных материалов, а так же запайкой припоем ПОС-40, или установкой ремонтного ввертыша.

15. Негерметичность наружных стенок водяной рубашки блока цилиндров (в виде трещин) допускается устранять методом холодной сварки постоянным током прямой полярности (минус-электрод, плюс деталь) проволокой ПАНЧ-11, Ø1,2 мм (ток 120-140А, напряжение 14-16 В) обратнo-ступенчатым способом, участками не более 25 мм с последующей проковкой каждого слоя и валика при температуре не менее 60 градусов (для снятия напряжений) или электродом ЦЧ-4, ОЗЧ-2 током обратной полярности.

3.1.5 ТРЕБОВАНИЯ К ОТРЕМОНТИРОВАННЫМ ИЗДЕЛИЯМ

1. Технические характеристики, нормы и показатели, определяющие эксплуатационные свойства, а так же качество ремонта деталей, сборочных единиц и двигателя в целом должны соответствовать техническим требованиям конструкторской документации и ТУ соответствующей комплектации двигателя.

3.1.6 ТРЕБОВАНИЯ ПО ВЫЯВЛЕНИЮ ПОСЛЕДСТВИЙ ОТКАЗОВ И ПОВРЕЖДЕНИЙ

1. Перечень возможных неисправностей двигателя ЯМЗ-6565/6585:

- двигатель не пускается;
- двигатель пускается с трудом (более 20 сек) или пускается и сразу останавливается;
- двигатель не развивает мощности;
- двигатель работает неустойчиво;
- повышенная дымность (черный, синий и белый дым) при работе двигателя;
- двигатель не развивает максимальной частоты вращения;
- двигатель внезапно останавливается;
- повышенный расход топлива;
- посторонний стук или шум при работе двигателя;
- повышенная вибрация двигателя;
- топливо попадает в масло;
- давление масла ниже допустимого;
- температура ОЖ выше нормы;
- попадание ОЖ в систему смазки;
- попадание масла в систему охлаждения;
- выбрасывается ОЖ из расширительного бачка;
- повышенный расход масла на угар;
- наружные подтекания масла;
- подтекание масла из впускной и выпускной системы;
- стартер не проворачивает коленчатый вал или медленно его вращает;
- стартер не работает;

2. Отказы в работе двигателя являются следствием неисправностей, наличия дефектов или возникновения их в эксплуатации, нарушения правил эксплуатации и некачественного проведения или не проведения технического обслуживания, а так же в связи со старением двигателя в результате интенсивного изнашивания и накапливания напряжений в его деталях.

Перечень возможных отказов работы двигателя:

- двигатель не пускается;
- двигатель внезапно останавливается;
- перегрев двигателя;
- отказ в ШПП (заклинило или оборвало поршень; обрыв шатуна или его крышки);
- отказ КШМ (проворот вкладыша; обрыв противовесов; слом коленвала);
- отказ в системе смазки (масляное голодание);
- отказ в системе охлаждения;
- отказ в системе топливоподачи (ТНВД, форсунки, фильтры);
- отказ в ЭСУ (ЭБУ, датчики, жгуты);
- отказ системы впуска (ТКР, фильтр);
- отказ электрооборудования (стартер, генератор)
- отказ МГР (разрушение толкателя, обрыв головки клапана, слом пружины, рассухаривание клапанного механизма);

3. Признаки, методы выявления отказов двигателя:

Признаками отказов являются:

- переход состояния объекта (двигателя или узла) в неработоспособное состояние или выход значения параметра за предельную величину (например, высокая предельная температура ОЖ или низкое предельное давление масла);
- проявления неисправностей в работе двигателя;
- оценка технического состояния двигателя перед запуском, при запуске и в процессе работы, при проведении ТО;
- показания приборов контроля за работой двигателя и показания диагностических приборов;

Из-за не проведения, не своевременного или некачественного проведения технического обслуживания (ТО) в эксплуатации двигателя появляются неисправности и возникают дефекты их деталей. В данном случае причина отказа или появления неисправности – несоблюдение регламента и процедуры ТО, а следствие – возникновение дефектов деталей.

Рассмотрим примеры:

Согласно процедуры выполнения ТО двигателя должны проводиться следующие виды работ:

1. Регулировка натяжения ремней привода водяного насоса и генератора;
2. Регулировка клапанного механизма;
3. ТО системы смазки: проверка уровня масла, замена масла, обслуживание масляного фильтра, промывка фильтра центробежной очистки;
4. ТО топливной аппаратуры: обслуживание ТНВД, ФТОТ, ФПОТ (фильтр предварительной очистки топлива);
5. Обслуживание воздушного фильтра, ТКР, проверка герметичности впускного тракта;
6. ТО системы охлаждения;
7. ТО электрооборудования, ЭФУ;

1. Операция №1 - регулировка натяжения ремней привода

1.1 Последствия некачественного проведения ТО.

Дефекты, возникающие при некачественном проведении ТО.

При некачественной регулировке натяжения ремня привода водяного насоса происходит ослабление ремня, это ведет к перегреву двигателя, а перетяжка ремня – к обрыву ремня, разрушению подшипников насоса, заклиниванию насоса, а затем так же к перегреву двигателя.

Признаками перегрева двигателя являются: снижение мощности, оборотов, повышение температуры ОЖ, масла, сапунение, на головке цилиндров цвет заглушек рубашки охлаждения меняется с золотистого на черный (см. рисунок 3.5), ослабляется затяжка гаек стаканов форсунок и др.

В результате перегрева двигателя появляется повышенный износ и задиры ЦПГ, шеек коленвала, на шейках коленвала образуются трещины, цвета побежалости (см. рисунок 3.4).

При перетяжке ремня привода генератора произойдет разрушение корпуса генератора.

1.2 Признаки не проведения или некачественного проведения операции ТО:

- прогиб ремня более или менее установленной величины согласно Руководства по эксплуатации на двигатель (для ремня привода водяного насоса прогиб должен быть 10-15 мм при приложении усилия 4 кгс) (см. рисунок 3.1).

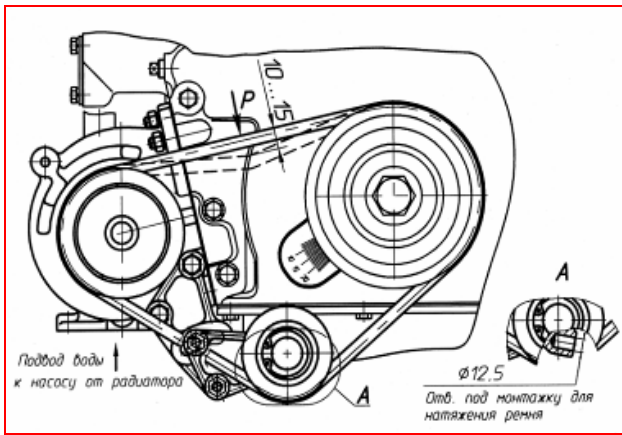


Рисунок 3.1 - Регулировка натяжения ремня привода водяного насоса

Последствия некачественной регулировки натяжения ремня (см.рисунок 3.2-3.5):



Рисунок 3.2. Задир поршня



Рисунок 3.3 Обрыв поршня



Рисунок 3.4 Задир шейки к/в



Рисунок 3.5 Перегрев головки цилиндров - заглушки полостей охлаждения меняют цвет

2. Операция №2 – регулировка клапанного механизма

(Порядок регулировки см. на рисунке 3.6)

2.1 Последствия некачественного проведения ТО (см. рисунок 3.7-3.10):

- Образование нагара → перегрев ЦПГ → прогар днища или перемычек поршня;
- Нагар → износ (задир) ЦПГ → обрыв поршня;
- Ударные нагрузки в МГР → износ кулачков р/вала, седел клапанов, носка коромысла → изгиб клапана → износ втулки клапана → разрушение головки цилиндров;
- Снижение компрессии → снижение мощности двигателя;
- Контакт клапана с поршнем → изгиб и обрыв клапана → разрушение поршня, головки цилиндров;

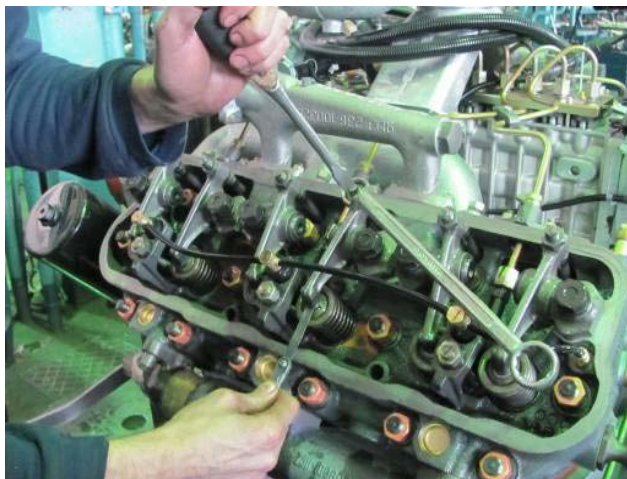


Рисунок 3.6 Регулировка зазора в клапанном механизме



Рисунок 3.6а Регулировка зазора из-за износа ролика толкателя



Рисунок 3.7 Прогар перемычек поршня



Рисунок 3.8 Разрушение головки цилиндров и клапана



Рисунок 3.9 Обрыв головки клапана



Рисунок 3.10 Контакт клапана с поршнем

При большом зазоре впускной клапан открывается не полностью, уменьшается наполняемость цилиндра воздухом, топливо сгорает не полностью, образуется нагар, что приводит к износу ЦПГ и перегреву деталей двигателя; выпускной клапан открывается не полностью, отработанные газы не полностью освобождают цилиндр, детали перегреваются; нарушаются фазы газораспределения, а именно уменьшается период открытого состояния клапанов, поэтому падает мощность двигателя; возрастают ударные нагрузки в МГР, увеличивается износ кулачков распределительного вала, седел клапанов и носка коромысла. Износ носка коромысла приводит к износу направляющей втулки клапана, изгибу его стержня, прогару головки клапана; повышается расход масла; снижается компрессия из-за утечек через втулки клапанов. При недостаточной затяжке контргайки регулировочный винт коромысла может откручиваться, увеличивая тепловой зазор, резьба в сопряжении с гайкой деформируется.

При малом зазоре или его отсутствии происходит не плотное прилегание клапанов к седлам, что вызывает повышенную дымность (черный дым) выпуска, работа двигателя сопровождается хлопками, свистом, посторонним шумом, снижается компрессия из-за утечек через клапаны, поэтому падает мощность двигателя; происходит обгорание фасок клапанов; нарушаются фазы газораспределения, а именно увеличивается период открытого состояния клапанов; возможен контакт клапана с поршнем, и как следствие изгиб и обрыв клапана, разрушение ШПГ и КШМ.

Рассухаривание клапанного механизма возникает:

- на больших скоростях вращения коленвала 3-3,5 тыс. об/мин, когда происходит раскрутка двигателя с резким ростом оборотов, например, при спуске с горы груженого автомобиля, особенно на пониженной передаче без использования тормозов;
- при потере жесткости клапанной пружины;

2.2 Признаки некачественного проведения операции ТО:

- тепловой зазор больше или меньше установленного КД;
- отсутствие затяжки контр-гайки регулировочного винта в соответствии с требованиями «Руководства по эксплуатации»;

Признаки увеличенного теплового зазора: износ носка коромысла, торца клапана, смятие резьбы винта в сопряжении с контр - гайкой, износ кулачка распределительного вала.

3. Операция №3 - ТО системы смазки

3.1 Операция «Проверка уровня масла»

3.1.1 Последствия некачественного проведения ТО:

- Уровень масла ниже метки «Н» → снижение давления масла в системе смазки → масляное голодание подшипниковых узлов → износ шатунных шеек → проворот вкладышей;
- Уровень масла выше метки «В» → попадание в масло ОЖ или топлива → снижение вязкости и давления масла в системе смазки → износ и задир шеек коленвала → снижение твердости шейки и образование трещин на поверхности шеек → разрушение вала;
- Уровень масла выше метки «В» → заброс масла противовесами в зону поршней и попадание масла в камеру сгорания, течь масла манжетой коленвала, образование нагара на поршне и на распылителе форсунки → износ и задир ЦПГ → разрушение ЦПГ;

Последствия некачественного проведения ТО системы смазки (см. рисунок 3.11-3.14)



Рисунок 3.11 Слом коленчатого вала



Рисунок 3.12 Задир шейки вала



Рисунок 3.13 Проворот вкладышей



Рисунок 3.14 Течь масла манжетой

3.1.2 Признаки некачественного проведения операции ТО:

- уровень масла в масляном картере выше метки «В» или ниже метки «Н», установленной на указателе уровня маслощупа.

3.2. Операция – «Смена масла»

3.2.1 Последствия некачественного проведения ТО:

- Объем заливаемого масла в двигатель меньше нормы → снижение давления масла в системе смазки → масляное голодание подшипниковых узлов → износ и задиры шеек коленвала → проворот вкладышей;
- В двигатель заливается не рекомендованное масло → снижение качества масла → быстрое окисление масла и образование нагаров → перегрев двигателя → износ и задиры ЦПГ → разрушение ЦПГ;
- Смена масла производится позднее установленного срока → старение масла, ухудшение свойств масла → износ подшипниковых узлов двигателя → разрушение КШМ и ШПГ

3.2.2 Признаки некачественного проведения операции ТО:

- уровень масла в масляном картере выше метки «В» или ниже метки «Н», установленной на указателе уровня маслощупа.

3.3. Операция «ТО масляных фильтров»

3.3.1 Последствия некачественного проведения ТО:

- Эксплуатация двигателя без замены фильтрующих элементов после загорания сигнализатора их загрязненности → снижение давления масла в системе смазки, масляное голодание подшипниковых узлов → износ и задиры шеек → проворот вкладышей;
- На фильтр устанавливаются элементы, не рекомендованные Руководством по эксплуатации → быстрое загрязнение масляного фильтра → открытие перепускного клапана и грязь попадает в систему → снижение качества масла → перегрев двигателя → снижение давления масла в системе смазки → износ и задиры шеек коленвала → снижение твердости шейки коленвала и образование трещин на поверхности шеек → разрушение вала;

3.3.2 Признаки некачественного проведения операции ТО:

- чрезмерное загрязнение фильтрующих элементов с заметным сокращением пропускной способности и снижением давления в системе смазки ниже допустимой величины;
- горение лампы сигнализатора засоренности масляного фильтра;

4. Операция №4 – «ТО топливной аппаратуры»

4.1 Операция «Обслуживание форсунок»

4.1.1 Последствия некачественного проведения ТО:

- Качество распыла неудовлетворительное (форсунка «льет») → смывание масляной пленки с поверхности гильзы, разжижение масла топливом → снижение давления масла в системе смазки → износ и задиры шеек коленвала → проворот вкладышей;

- Форсунка не впрыскивает топливо (засорение) → не работает цилиндр – «троение», снижение мощности и оборотов двигателя → неравномерная работа двигателя → вибрация двигателя;

4.2 Операция «Обслуживание ТНВД»

4.2.1 Последствия некачественного проведения ТО:

1. Некачественное обслуживание → зависание и негерметичность нагнетательного клапана, зависание плунжера → снижение производительности ТНВД, трудный запуск двигателя, он не развивает мощности и обороты, неравномерная работа;

2. Некачественное обслуживание → течь топлива через уплотнения секций ТНВД → повышение уровня масла, разжижение масла топливом → снижение давления масла в системе смазки → износ и задиры шеек коленвала и проворот вкладышей;

5. Операция №5: «ТО турбокомпрессора (ТКР)»

5.1 Последствия некачественного проведения ТО:

1. Некачественное обслуживание → биение ротора более допустимой величины → снижение давления наддува из-за механических потерь → не полное сгорание топлива → образование нагара → износ ЦПГ, снижение мощности и оборотов двигателя, дымность на выпуске (черный дым);

2. Некачественное обслуживание → биение ротора более допустимой величины → износ подшипника, торцового уплотнения ТКР → подсос масла компрессором во впускной тракт через ОНВ в камеру сгорания → образование нагара, сизый дым → износ ЦПГ, закоксовка распылителей форсунок → неравномерная работа двигателя, троеение, → вибрация;

3. Некачественное обслуживание → закоксовка подшипника ТКР из-за эксплуатации на некачественном масле → перегрев подшипника → износ подшипника ТКР;

5.2 Признаки некачественного проведения операции ТО:

- биение ротора имеет значения более допустимой величины

6. Операция №6: «ТО системы впуска»

6.1 Последствия некачественного проведения ТО:

1. Некачественное обслуживание → наличие пыли и других загрязнений на фильтрующем элементе → снижение пропускной способности фильтра → недостаток воздуха для сгорания топлива и неполное его сгорание → повышенная дымность (черный дым), снижение мощности двигателя, образование нагара → износ ЦПГ;

2. Некачественное обслуживание → повышенное содержание пыли на поверхности фильтрующего элемента → снижение фильтрующей способности из-за многократной очистки (более 6 раз), повреждение уплотняющей прокладки → попадание пыли во впускной тракт и в камеру сгорания → пылевой износ ЦПГ → повышенное давление картерных газов → повышенный расход масла.

6.2 Признаки некачественного проведения операции ТО:

- повышенная загрязненность элементов воздушного фильтра в период после проведения ТО.

7. Операция №7: «ТО системы охлаждения»

7.1 Последствия некачественного проведения ТО:

- При смене ОЖ, заливаемый в двигатель объем меньше нормы → перегрев двигателя → снижение давления масла в системе смазки → задиры шеек к/вала, проворот вкладышей, задиры ЦПГ → разрушение поршня;

- При смене ОЖ не качественная очистка рубашки охлаждения от накипи (при эксплуатации на воде) → снижение теплопроводности стенок рубашки охлаждения → перегрев двигателя → износ и задиры ЦПГ;
- При смене ОЖ не качественная очистка от накипи рубашки охлаждения → образование кавитации → кавитационный износ нижнего пояса блока цилиндров → попадание воды в масло → разжижение масла и падение его давления → износ шеек к/вала и проворот вкладышей;
- При смене ОЖ некачественно промыта система → образование осадка → закупоривание термостатов → перегрев двигателя → износ ЦПГ;
- При смене ОЖ система не промыта от накипи, грязная ОЖ с механическими частицами → износ торцевого уплотнения водяного насоса, попадание ОЖ в подшипниковый узел водяного насоса и его заклинивание → перегрев двигателя → износ ЦПГ, шеек коленчатого вала;
- Некачественная проверка работоспособности водяного насоса (течь ОЖ через дренажное отверстие), термостатов (не полностью открывается) → перегрев двигателя → износ ЦПГ и шеек коленчатого вала;
- При сезонном обслуживании и эксплуатации на воде в зимнее время у термостата не демонтировали дренажный клапан → разморожен радиатор;

7.2 Признаки некачественного проведения операции ТО:

- объем ОЖ в системе охлаждения после проведения ТО меньше нормы.
- перегрев двигателя из-за наличия накипи в рубашке охлаждения после проведенного ТО

7.3 Последствия кавитационного разрушения фланцев водяной трубы при эксплуатации двигателя на жесткой воде (см. рисунок 3.15).



Рисунок 3.15 - Труба водяная. Разрушение стенок фланцев

3.2 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К РАЗБОРКЕ ДВИГАТЕЛЯ

1. Для достижения высокого качества ремонта, повышения культуры производства и производительности труда двигатель до разборки должен быть очищен от загрязнений, вымыт (в случае необходимости, предварительно сняв электрооборудование), а также из масляного картера должно быть слито моторное масло.

Перед снятием двигателя с автомобиля необходимо слить охлаждающую жидкость из системы охлаждения двигателя.

2. Разборка двигателя должна обеспечивать щадящее отношение к деталям, максимально сохраняя их целостность (прежде всего обработанных поверхностей), размеры, форму. Разборка двигателя должна производиться инструментом и приспособлениями (в том числе рекомендованными настоящим "Руководством..."), с применением которых исключается появление деформаций, трещин, смятия, сколов и других дефектов на поверхностях деталей двигателя. При выпрессовке деталей не допускается применять прямые ударные воздействия на них, необходимо использовать специальные съемники и оправки.

3. Целесообразность полной разборки сборочной единицы определяется по результатам диагностики и оценки технического состояния с целью сохранения спаренности сопрягаемых деталей, их приработки друг к другу, а также с целью снижения трудоемкости разборочных работ. Разборка сборочных единиц производится в тех случаях, когда это необходимо по условиям ремонта.

4. Полную разборку отдельных узлов и агрегатов (стартер, генератор, ТКР, вентилятор со встроенной муфтой, форсунки) производить не рекомендуется из-за отсутствия на предприятии, производящем ремонт, технической оснащенности оборудованием, приспособлениями, документации, квалификации исполнителей работ, а так же из-за невозможности обеспечить уровень качества вновь собранного изделия предприятия изготовителя. А в гарантийный период разборка данных узлов и агрегатов категорически запрещается!

5. В целях обеспечения безопасности труда при разборке исполнителям ремонтных работ необходимо использовать индивидуальные средства защиты: очки, перчатки. При снятии с двигателя деталей или сборочных единиц весом более 20 кг применять грузоподъемное оборудование, грузозахватные приспособления (подвески).

6. При разборке снятые детали необходимо складировать в тару, на подставки, соблюдая группирование единой номенклатуры (допускается крепежные детали укладывать в отдельные целлофановые пакеты, в один пакет одна номенклатура).

7. При разборке нельзя обезличивать следующие пары деталей, которые могут устанавливаться на двигатель только комплектом:

- крышки коренных подшипников и блок цилиндров;
- шатуны с крышками шатунов.

8. При снятии деталей топливной и масляной систем двигателя, ТКР открытые отверстия закрыть заглушками для исключения попадания загрязнений.

9. При снятии рамп, топливопроводов установить заглушки.

3.3 РАЗБОРКА ДВИГАТЕЛЯ

3.3.1 ПОРЯДОК ПОЛНОЙ РАЗБОРКИ ДВИГАТЕЛЯ

Маршрутная технология разборки

1. Установить двигатель на подставку
2. Снять вентилятор
3. Снять кожух вентилятора
4. Снять кронштейны кожуха вентилятора
5. Снять трубку подвода масла к ТКР
6. Снять ремень привода генератора и генератор
7. Снять ЖМТ
8. Снять заглушки водяного канала
9. Снять указатель уровня масла
10. Снять стартер
11. Установить двигатель на стенд для последующей разборки
12. Снять жгут промежуточный, жгут форсунок и жгут МПСУ(датчиков)
13. Снять наконечники топливных трубок н/д
14. Снять ЭБУ
15. Снять датчики
16. Снять трубки и маслоотделитель СВК (системы вентиляции картера)
17. Снять крышки головок цилиндров
18. Снять впускной патрубков
19. Снять трубу соединительную
20. Снять трубку слива масла ТКР
21. Снять ТКР
22. Снять патрубков-кронштейн ТКР, трубы и сильфоны системы газовыхлопа
23. Снять перепускную и соединительную водяные трубы
24. Снять ЭФУ
25. Снять привод вентилятора
26. Снять ФЦОМ
27. Снять масляный фильтр
28. Снять дренажные трубки форсунок
29. Снять коромысла клапанов
30. Снять водяные трубы в сборе коробкой термостатов
31. Снять коллекторы выпускные
32. Снять топливные трубки высокого давления
33. Снять коллекторы впускные
34. Снять топливные трубки низкого давления
35. Снять форсунки
36. Снять топливные рампы (аккумуляторы)
37. Снять ТНВД
38. Снять полумуфту привода ТНВД
39. Снять ФТОТ
40. Снять ремень привода водяного насоса, натяжного устройства
41. Снять масляный картер
42. Снять масляный насос с трубками и заборником
43. Снять кронштейн передней опоры
44. Снять маховик
45. Снять картер маховика

46. Снять верхнюю крышку блока
47. Снять шкив
48. Снять ступицу и гаситель крутильных колебаний
49. Снять водяной насос
50. Снять крышку шестерен распределения
51. Снять головки цилиндров
52. Снять ШПГ
53. Снять гильзы цилиндров
54. Снять вал коленчатый и вкладыши
55. Снять вал распределительный
56. Снять форсунки охлаждения поршней
57. Снять толкатели
58. Снять привод ТНВД
59. Разобрать блок цилиндров: - отвернуть пробки масляных каналов
60. Снять блок цилиндров со стенда и отправить на мойку

Технология разборки двигателя

1. Перед разборкой двигателя необходимо убедиться в отсутствие масла в масляном картере и при необходимости произвести слив масла в спец. емкость, отвернув пробку на картере для слива (S32). Установить двигатель кран-балкой Q=2000 кгс, с помощью подвески (рисунок 3.3.1) на подставку (рисунок 3.3.1а).

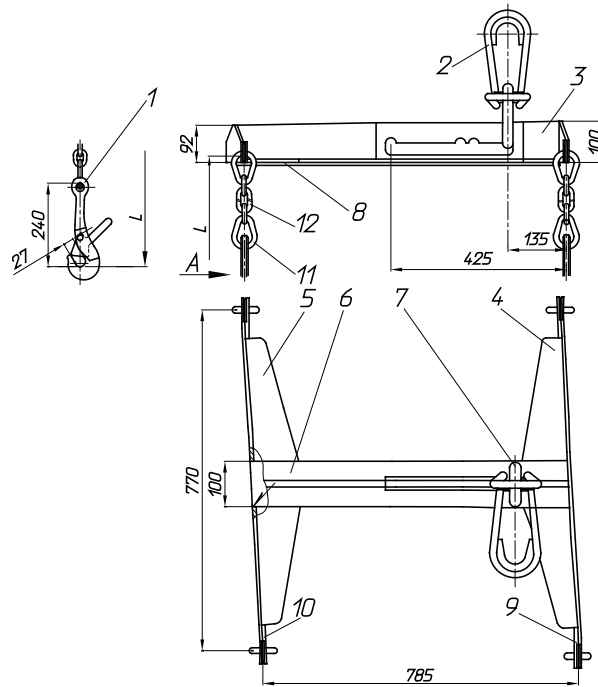


Рисунок 3.3.1 – Подвеска для двигателя

1–крюк с запором; 2–перевеска; 3–траверса; 4–коромысло правое; 5–коромысло левое; 6–пластина; 7–кольцо; 8–прокладка; 9–накладка; 10–накладка; 11–звено; 12–цепь сварная; 13–цепь сварная

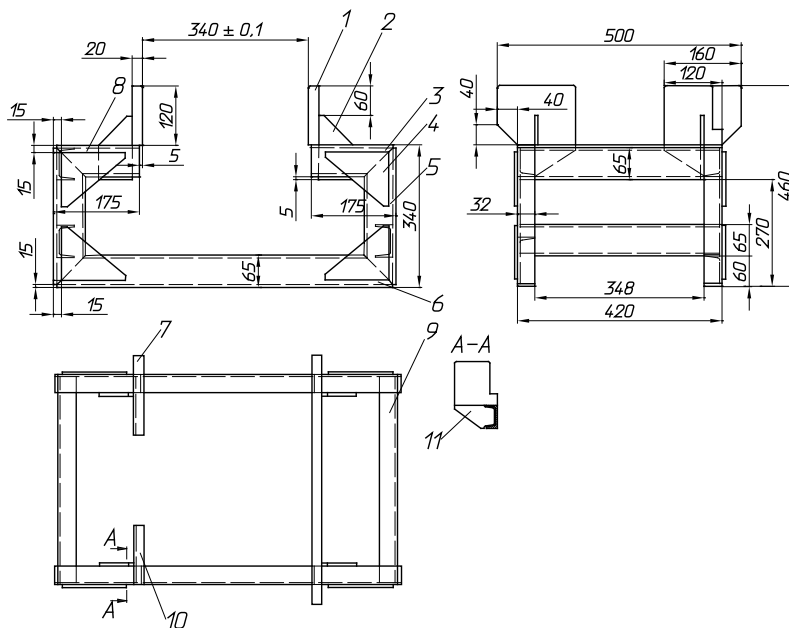


Рисунок 3.3. 1а – Подставка для двигателя

1–планка; 2–косынка; 3–связь верхняя; 4–косынка; 5–связь боковая; 6–связь нижняя; 7–планка; 8–связь; 9–связь поперечная; 10–планка; 11–косынка

2. Отвернуть 4 болта крепления вентилятора с вязкостной муфтой и снять его (S=14) (см. п.1 Рисунок 3.3.2).
3. Отвернуть болты крепления кожуха вентилятора и снять кожух(S=12) (см.п.2 рисунок 3.3.2) (для комплектации с кожухом).
4. Отвернуть болты крепления кронштейнов, крепящих кожух к двигателю, и снять кронштейны (S=14) (см.п.3 рисунок 3.3.2).

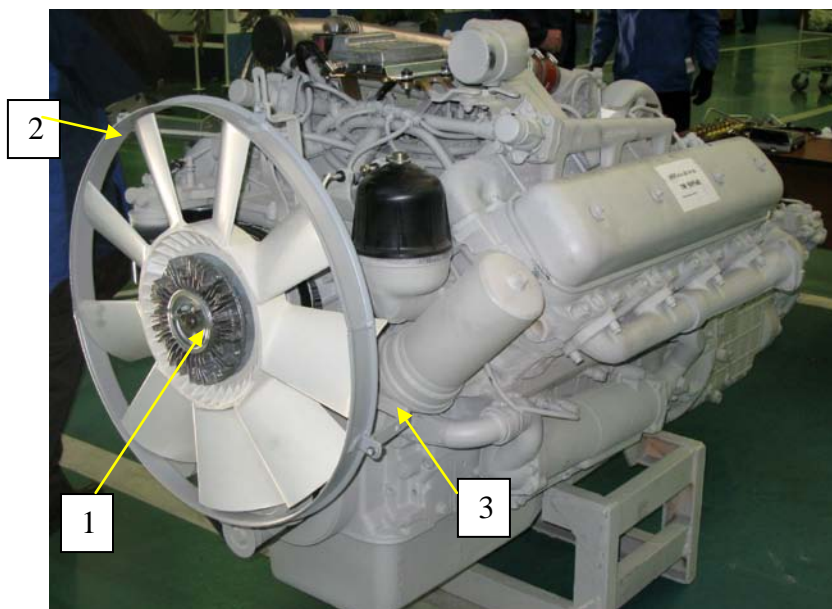


Рисунок 3.3.2 Снятие вентилятора и кожуха

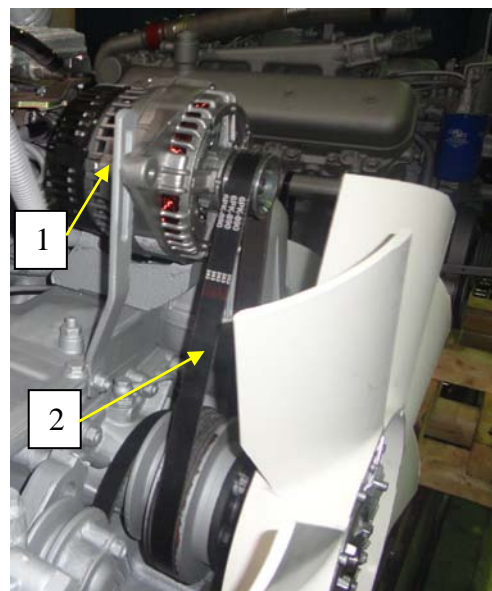


Рисунок 3.3.3 Снятие генератора

5. Отвернуть болты наконечников трубки подвода масла к турбокомпрессору, отвернуть болты кляммеров и снять трубку (S=12, 19) (см.п.11 рис.3.3.4 и п.12 рис.3.3.10).
6. Отвернуть гайки и отсоединить провода генератора. Ослабить натяжение ремня привода генератора (см.п.1 рис.3.3.3) и снять ремень (см.п.2 рис.3.3.3). Отвернуть болты крепления генератора и снять его с кронштейна. (S=12, 13, 14, 17).
7. Ослабить хомуты крепления соединительных патрубков ЖМТ(S=7) (см. рис.3.3.4), отвернуть болт и гайки крепления патрубков ЖМТ (S=14,17), отвернуть болты крепления ЖМТ (S=17), снять ЖМТ.

На Рис.3.3.4: 1. Теплообменник ЖМТ 7511.1013600; 2. Болт крепления ЖМТ М12х1,25 №200404-П29 -4 шт. в сборе с шайбой 12 №252007-П29- 4шт. и шайбой №252137-П2 -4 шт.; 3. Гайка М10 №250513-П29; 4. Болт М10 №201499-П29; 5. Патрубок отводящий 7511.1013734-01; 6. Заглушка 236-1002404 с прокладкой 201-1306075-Б; 7. Хомут червячный АВА 58-75-С7/9 №8.8388 или TORRO S50-70/9С7 №8.8386; 8. Рукав соединительный 238Б-1013740; 9. Патрубок подводящий 238Б-1013724;

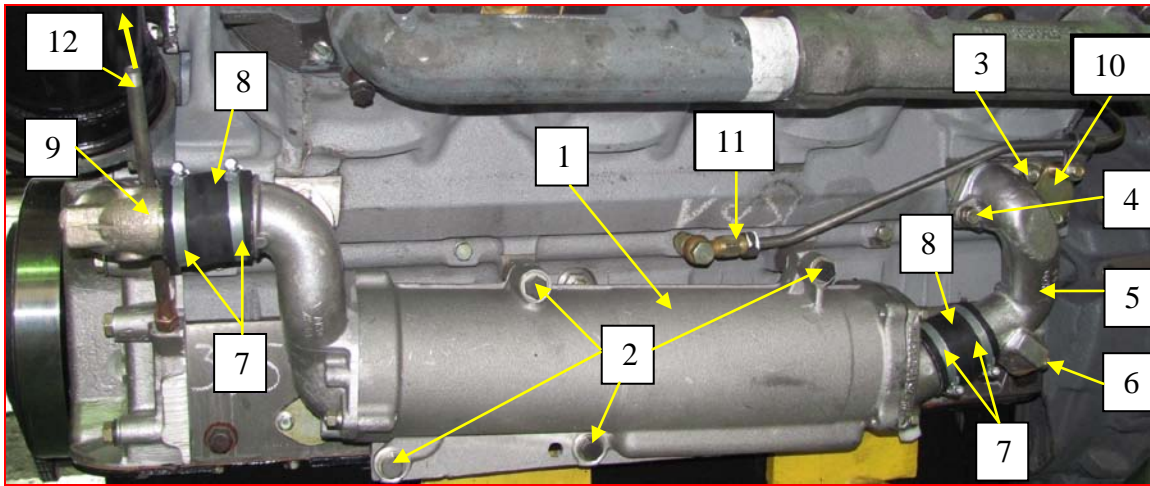


Рис.3.3.4 Снятие ЖМТ

8. Отвернуть болты крепления заглушек водяных каналов блока цилиндров (S=12), снять 4 заглушки (см.п.10 рис.3.3.4).
9. Извлечь указатель уровня масла из трубки указателя (см.п.12 рис.3.3.4)
10. Отвернуть 3 болта крепления стартера AZF 4581 (S=17), снять стартер (см. п.1рис.3.3.5).
11. Установить двигатель на стенд (см.рис.3.3.5а) для последующей разборки.

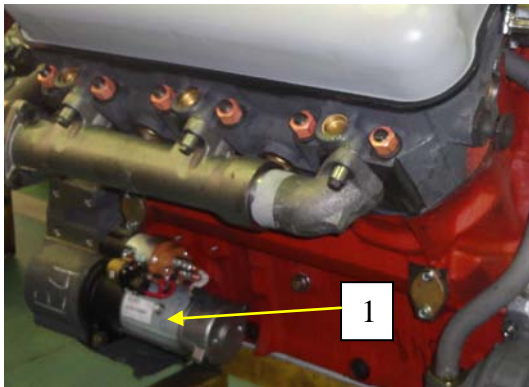


Рис.3.3.5 Снятие стартера

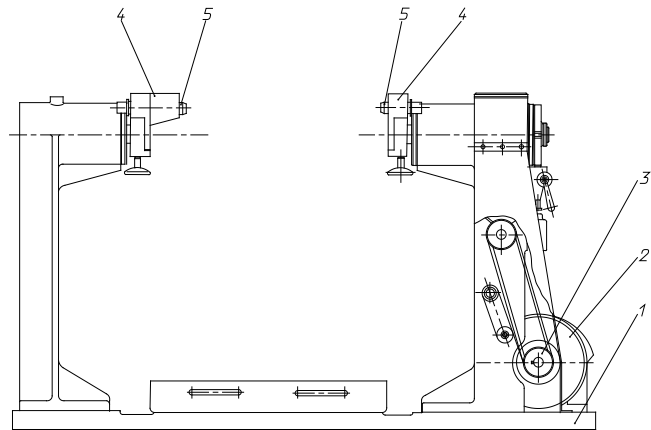


Рисунок 3.3.5а Стенд для переборки двигателя
1–плита; 2–привод; 3–шкив; 4–ползун; 5–фиксатор.

12. Вывести фиксаторы штекеров - разъемов жгутов из защелки и отсоединить разъем штекеров промежуточного жгута 6585.3724014, жгута (датчиков) МПСУ 6565.3724010 и жгута форсунок 6565.3724012 на контактах соответствующих разъемов на ЭБУ (см. п.1 рис.3.3.6). Отвернуть гайки М6х1 (250508-П29) крепления контактов жгута форсунок со шпилек форсунок (S10), снять контакты проводов. Снять крепление стяжками жгута форсунок на кронштейне головки цилиндров, вынуть жгут форсунок из L-адаптера головки цилиндров (см.п. 2 рис.3.3.6а).

Снять крепление стяжками жгута МПСУ на трубке подвода масла к ТКР, на патрубке подвода воды к ЖМТ, на трубке подвода топлива к ФТОТ, на правом аккумуляторе. Отсоединить контакты- разъемы проводов жгута МПСУ с датчиков двигателя: температуры ОЖ

на правой водяной трубе, давления топлива на ФТОТ, давления воздуха на соединительном патрубке, давления масла на блоке цилиндров над ЖМТ, синхронизации (фазы) на ТНВД, давления топлива на правом аккумуляторе. Снять крепление стяжками жгута МПСУ с правого аккумулятора в развале блока цилиндров. Отсоединить контакты проводов жгута МПСУ от датчика синхронизации.

Снять жгуты: МПСУ, форсунок и промежуточный с двигателя.



Рис.3.3.6 Снятие жгутов на ЭБУ.

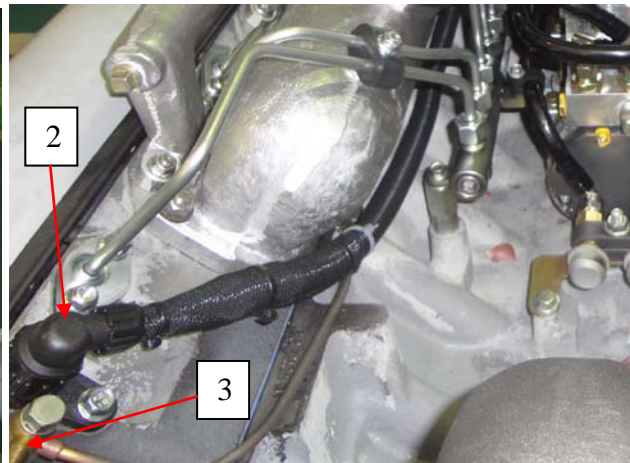


Рис.3.3.6a Снятие L-адаптера жгута форсунок

13. Снять соединительные наконечники - разъемы топливной трубки подводящей и отводящей от фитингов ЭБУ с помощью оправки, спец. ключа 6565.3901230 (см. рис. Б1 Приложение Б «Руководство по эксплуатации 6565») или отвертки (см. рис.3.3.7).



Рис.3.3.7 Снятие наконечников трубок низкого давления с фитингов

14. Отвернуть 4 гайки (п.1 рис.3.3.8) с болтов крепления ЭБУ на кронштейне (S10). Снять ЭБУ (п.2 рис.3.3.8).

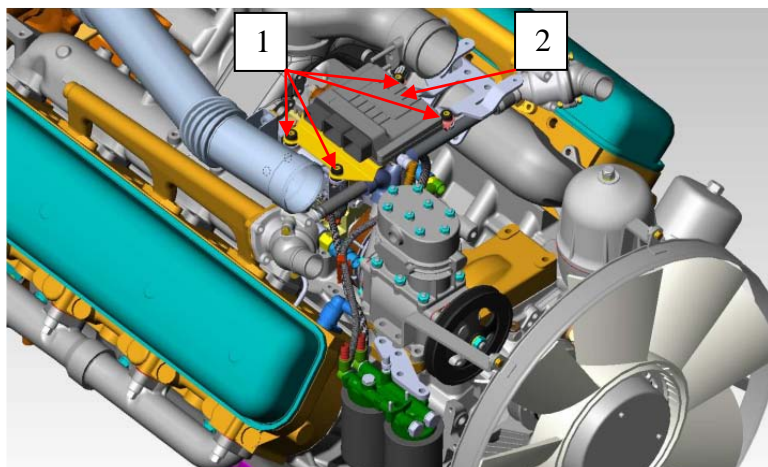


Рис.3.3.8 Снятие ЭБУ и его кронштейна

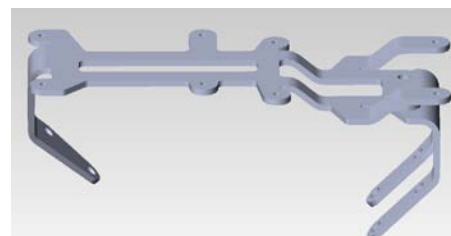


Рис.3.3.9 Кронштейн ЭБУ

Отвернуть болты крепления кронштейна на впускных коллекторах (S14). Снять кронштейн (Рис.3.3.9) 6585.3763130 на правом впускном коллекторе и 6565. 3763132 на левом.

15.Отвернуть винты крепления датчика давления топлива на ФТОТ и датчика частоты вращения на картере и снять датчики, отвернув их с места установки (см. рис.36 раздел 2.18):

- 1 -датчики синхронизации (частоты вращения) расположен на переднем торце ТНВД;
- 2 -датчик температуры и давления наддувочного воздуха расположен на патрубке соединительном впускных коллекторов;
- 3- датчик давления топлива в рампе (аккумуляторе);
- 4 -датчик давления масла расположен на главной масляной магистрали над ЖМТ;
- 5- датчик температуры и давления топлива расположен на корпусе ФТОТ;
- 6- датчик температуры охлаждающей жидкости расположен на правой водяной трубе;
- 7- датчики синхронизации (частоты вращения) расположен на картере маховика;

16. Ослабить хомуты крепления патрубка - рукава (п.1 рис.3.3.10) на маслоотделителе и на сапуне, снять патрубок. Отвернуть два болта (п.3 рис.3.3.10) и снять трубку слива масла (п.2.рис.3.3.10) с маслоотделителя. Отвернуть два болта и снять маслоотделитель в сборе (п.4 рис.3.3.10) с кронштейном.

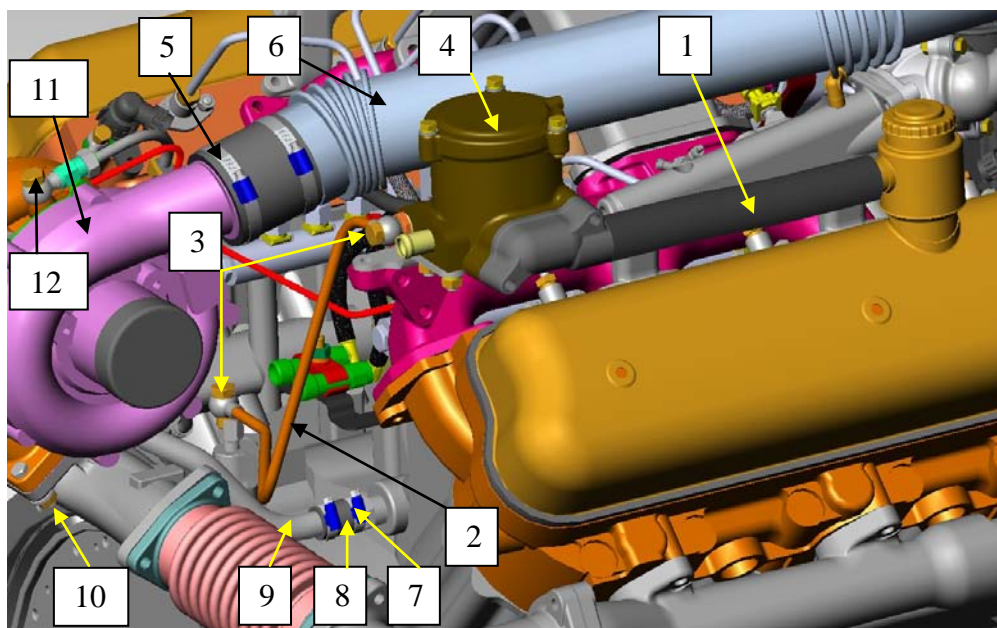


Рис.3.3.10 Снятие маслоотделителя и ТКР

17. Отвернуть болты (см.п.1 рис.3.3.11) крепления крышки головок и снять крышки головок цилиндров (см.п.2 рис.3.3.11) (S=12).

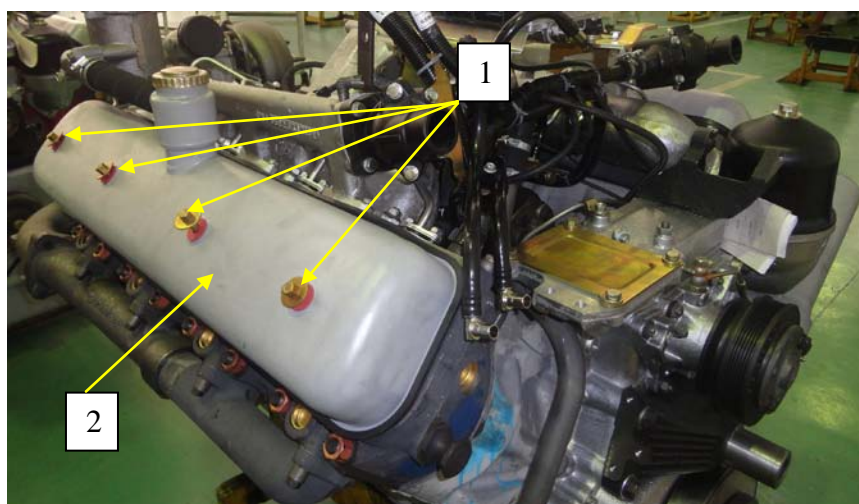


Рис.3.3.11 Снятие крышек головок цилиндров

18. Снять трубу охладителя надувочного воздуха (п.6 рис.3.3.10), ослабив винты стяжных хомутов (п.5 рис.3.3.10), отвернув болты крепления кронштейна и сняв кронштейн данной трубы (S=14). Отвернуть болт (п.1 рис.3.3.12) крепления впускного патрубка, снять патрубок (п.2 рис.3.3.12). Отвернуть болты (п.4 рис.3.3.12) и снять патрубок соединительный (п.3 рис.3.3.12) впускных трубопроводов (S=14).

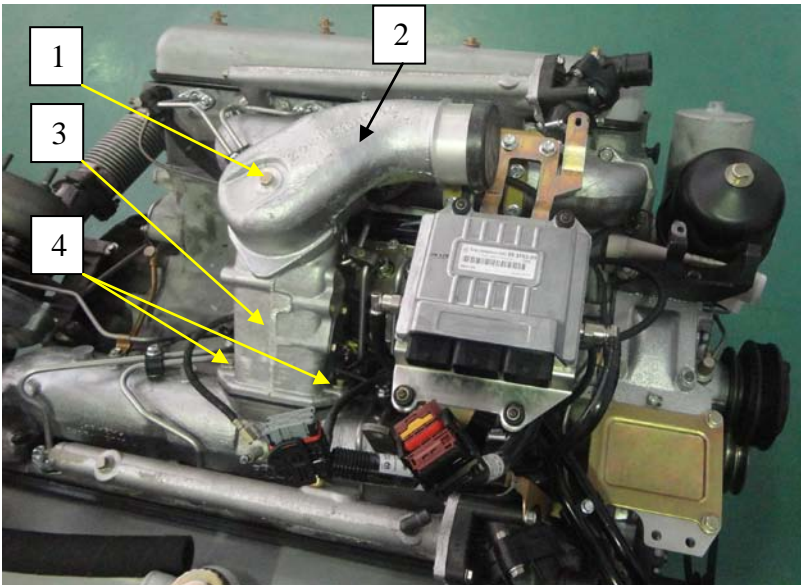


Рис.3.3.12 Снятие патрубка соединительного

19. Ослабить хомуты крепления рукава слива масла с ТКР (S7) (см.п.7 рис.3.3.10); снять рукав соединительный 236-1306084 (п.8 рис.3.3.10) с трубки слива масла с ТКР и с ниппеля блока цилиндров; отвернуть 2 болта крепления фланца трубки слива масла и снять трубку слива масла 65652.1118340 (п.9 рис.3.3.10) с ТКР (см. рис.3.3.14);
20. Отвернуть гайки крепления ТКР (ключ S17x19, головка S14) (см. п.10 рис.3.3.10), снять ТКР (см.п.11рис.3.3.10);
21. Отвернуть болты крепления (см.п.1 рис.3.3.13) патрубка-кронштейна ТКР (см.п.2 рис.3.3.13) (S14).

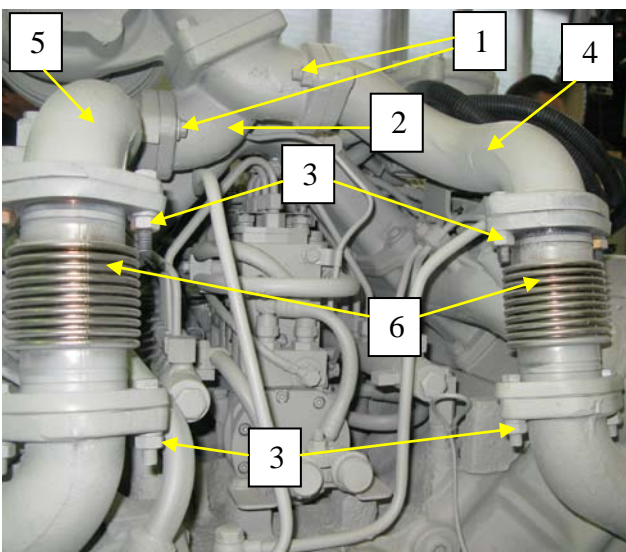


Рис.3.3.13 Снятие элементов газовыхлопа

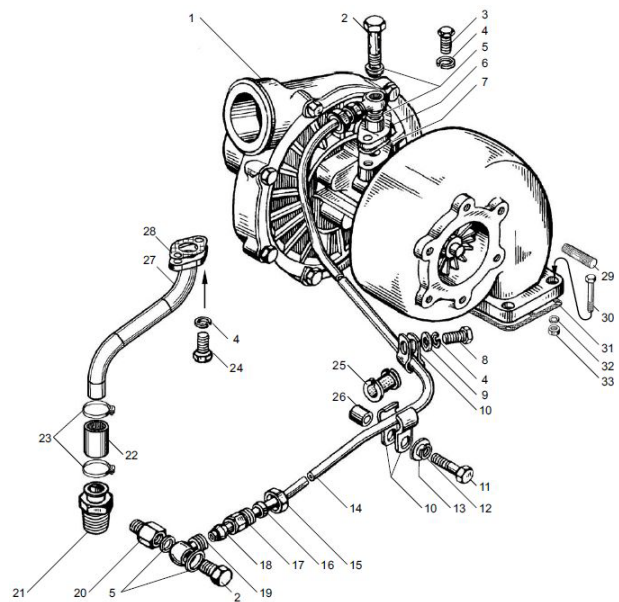


Рис.3.3.14 Снятие трубок ТКР

22. Отвернуть гайки М10 (см.п.3 рис.3.3.13) крепления правой трубы подводящей газовой хлопа 236БЕ-1008043-В (см.п.4 рис.3.3.13), левой трубы подводящей 236БЕ-1008042-В (см.п.5 рис.3.3.13) и сильфонов газопровода 236БЕ-1008088 (см.п.6 рис.3.3.13) (S14, S14x17), снять трубы и сильфоны. Снять детали системы выпуска двигателя ЯМЗ-6585 (см. рис.3.3.15)

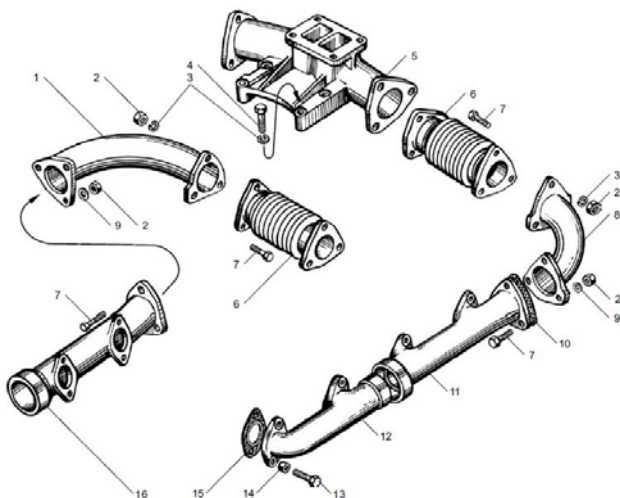


Рис.3.3.15 Снятие деталей системы выпуска

№ поз. Pos. №	№ детали, узла или код Part №	Кол-во на двиг. Quantity per engine	Наименование	Description
1	7511.1008043-01	1	Труба подводящая правая	Feed-pipe, right
2	250512-П5	18	Гайка	Nut
3	252136-П2	16	Шайба	Washer
4	200320-П29	4	Болт	Bolt
5	238Ф-1008482	1	Патрубок-кронштейн	Branch-pipe bracket
6	238НБ-1008088-А	2	Сильфон	Bellows
7	310228-П	18	Болт	Bolt
8	7511.1008042-01	1	Труба подводящая левая	Feed-pipe, left
9	312300-П2	6	Шайба	Washer

№ поз. Pos. №	№ детали, узла или код Part №	Кол-во на двиг. Quantity per engine	Наименование	Description
10	7511-1008058	6	Прокладка	Gasket
11	7511.1008026	1	Коллектор выпускной левый задний	Rear exhaust manifold, left
12	238Ф-1008022	2	Коллектор выпускной передний	Front exhaust manifold
13	240Н-1008504	16	Болт	Bolt
14	240Н-1008510	16	Втулка	Bushing
15	238Ф-1008027	8	Прокладка	Gasket
16	7511.1008025	1	Коллектор выпускной правый задний	Rear exhaust manifold, right

23.Отвернуть болты крепления фланцев перепускной трубки 7511.1306080-10 системы байпаса, ослабить винты стяжных хомутов крепления тройника водяных термостатов (S10, S8x10), снять перепускную трубку и тройник (соединительная трубка коробок термостатов) (см.рис.3.3.16 и 3.3.17).



Рис.3.3.16 Снятие тройника системы байпаса

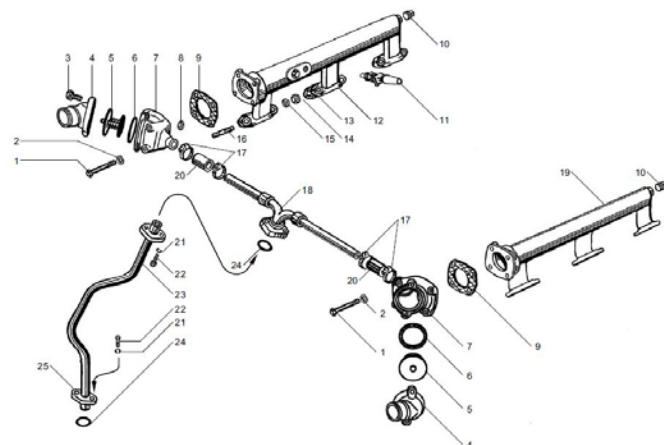


Рис.3.3.17 Снятие водяных труб

№ поз. Pos. №	№ детали, узла или код Part №	Кол-во на двиг. Quantity per engine	Наименование	Description
1	200276-P29	4	Болт	Bolt
2	252005-P29	12	Шайба	Washer
3	201462-P29	8	Болт	Bolt
4	658.1306053-01	2	Патрубок	Branch pipe
5	8.8831	2	Термостат Т 117-1306100-05	Thermostat T 117-1306100-05
6	658.1306054	2	Уплотнитель термостата	Thermostat sealing
7	658.1306052-10	2	Коробка термостата с ниппелем в сборе	Thermostat box complete with nipple, assy
8	250510-P29	4	Гайка	Nut
9	236-1306054-A	2	Прокладка	Gasket
10	316169-P2	3	Пробка	Plug
11	8.8846	1	Датчик температуры охлаждающей жидкости	Sensor of cooling liquid temperature
12	6582.1303104	1	Труба водяная правая	Water pipe, right
13	850.1303188	6	Прокладка	Gasket

№ поз. Pos. №	№ детали, узла или код Part №	Кол-во на двиг. Quantity per engine	Наименование	Description
14	250511-P29	12	Гайка	Nut
15	252135-P2	12	Шайба	Washer
16	216235-P29	12	Шпилька	Stud
17	8.8400	4*	Хомут червячный АВА 22-32- С7/9-W1	Worm-clip ABA 22-32- C7/9-W1
17	8.8401	4*	Хомут червячный TORRO S20- 32/9C7-W1	Worm-clip TORRO S20- 32/9C7-W1
18	7511.1306074-10	1	Тройник	Tee-joint
19	238-1003291-B	1	Труба водяная левая	Water pipe, left
20	236-1306084	2	Рукав	Hose
21	252134-P2	4	Шайба	Washer
22	201418-P29	4	Болт	Bolt
23	7511.1306080-10	1	Труба перепускная	Bypass pipe
24	236-1003114-B	2	Кольцо уплотнительное	Sealing ring
25	240-1303246	2	Фланец	Flange

* устанавливается один из вариантов / installed one of the above version

24. Отсоединить топливопроводы от электрофакельных свечей и подводящую топливную трубку к электромагнитному топливному клапану.

Отвернуть накидные гайки топливных трубок на свечах ЭФУ и клапане КЭМ (S12x14), снять трубки топливные (см.п.3 рис.3.3.18). Отвернуть свечи ЭФУ из впускных коллекторов (S22) (см.п.1 рис.3.3.18); Отвернуть болт крепления трубки подвода топлива от ТНВД к клапану (S14) (см. п.4 рис.3.3.18); Отвернуть болты (п.5 рис.3.3.18) крепления кронштейна с ТНВД(S12), снять кронштейн в сборе с клапаном; Отвернуть болты крепления клапана на кронштейне (S14). Снять клапан (п.2 рис.3.3.18).

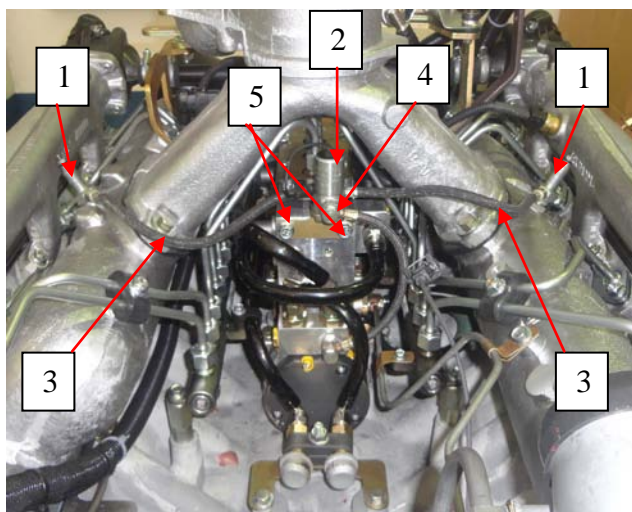


Рис.3.3.18. Снятие электрофакельного устройства (ЭФУ)

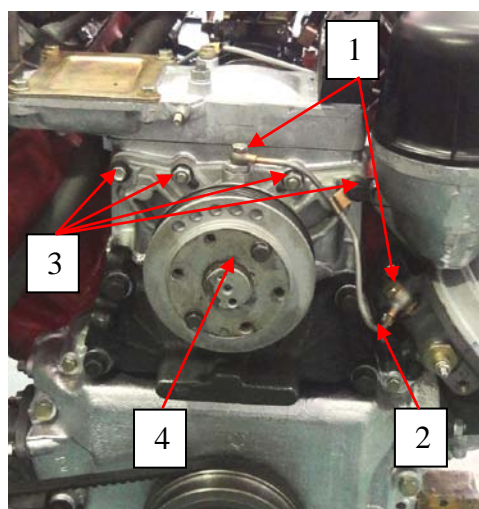


Рис.3.3.19 Снятие привода вентилятора

25. Отвернуть болты (см.п.1 рис.3.3.19) наконечников трубки подвода масла (см.п.2 рис.3.3.19) к приводу вентилятора и снять ее. Отвернуть болты и гайки крепления (см.п.3 рис.3.3.19) и снять привод вентилятора 7511.1308011-40 (S=14, 17) (см.п.4 рис.3.3.19) и его прокладку 236-1308108.

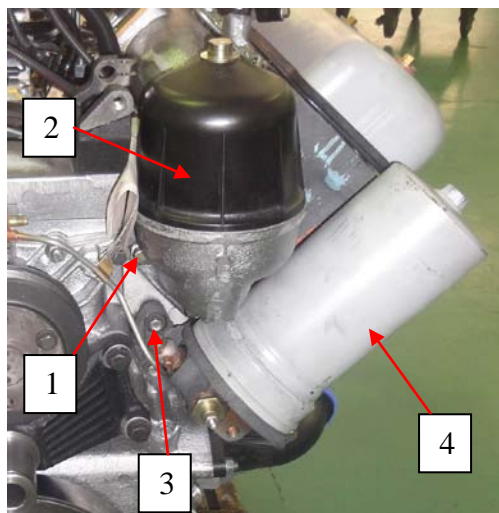


Рис.3.3.20 Снятие ФЦОМ и масляного фильтра

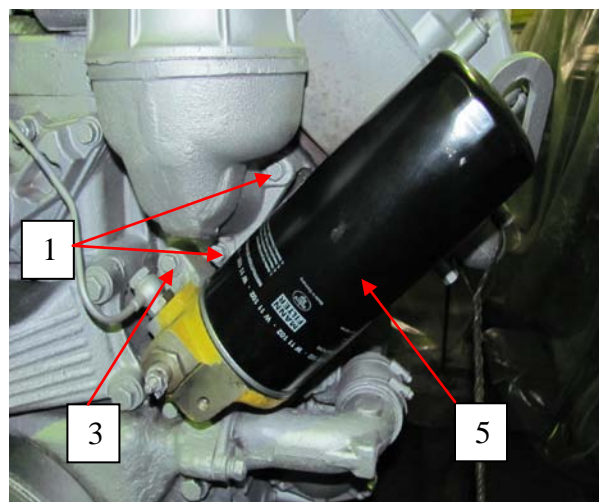


Рис.3.3. 20а Снятие МФГО со сменным фильтром - патроном

26.Отвернуть 3 болта М10х30 201499 (см.п.1 рис.3.3.20 и рис.3.3. 20а) крепления маслоочистителя 236-1028010-А (ФЦОМ) и снять его (см.п.2 рис.3.3.20).

27. Отвернуть болты 4шт. М10х45 201505 (см.п.3 рис.3.3.20) (S14) крепления масляного фильтра 238Б-1012010-Б2 (см.п.4 рис.3.3.20) или 658.1012010 (см.п.5 рис.3.3.20а) и снять его.

28.Отвернуть болты (см.п.1 рис.3.3.21) крепления дренажной топливной трубки на форсунках(S14), отвернуть накидную гайку (см.п.2 рис.3.3.21) со штуцера топлива обратной на головке цилиндров и снять дренажную топливную трубку 6565-1104370 (см.п.3 рис.3.3.21).

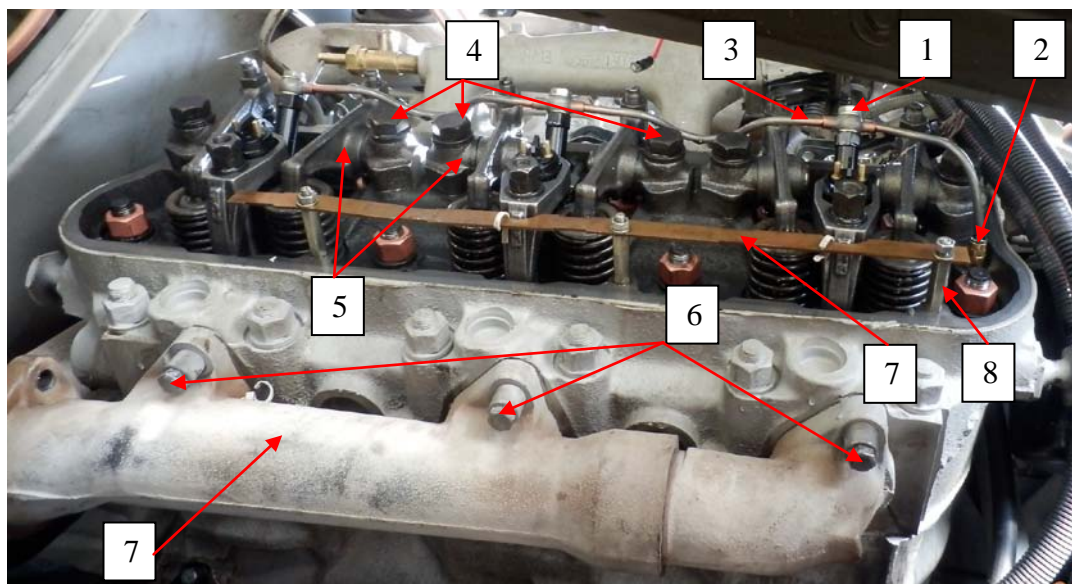


Рис.3.3.21 Снятие дренажной топливной трубки и выпускного коллектора

29.Отвернуть болты (см.п.4 рис.21) крепления осей коромысел (S24), снять коромысла в сборе с осями левые 236-1007088-Б4 и правые 236-1007090-Б4 (см.п.5 рис.3.3.21). Снять штанги толкателей 236-1007176-А2.

30.Отвернуть гайки (см.п. 1 рисунок 3.3.22) крепления водяных труб в сборе (S13) и снять водяные трубы в сборе с коробками термостатов (см.п. 2 рисунок 3.3. 22)

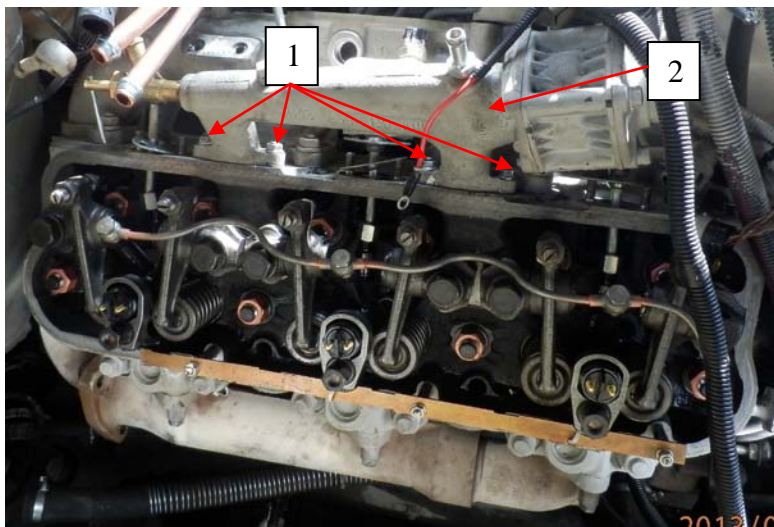


Рис.3.3. 22 Снятие водяных труб

31.Отвернуть болты М10х45 240Н-1008504-А (см.п. 6 рисунок 3.3. 21) крепления выпускных коллекторов (S17). Снять выпускные коллектора (см.п. 7 рисунок 3.3.21 и рисунок 3.3.15).

32. Отвернуть винты крепления скоб, снять скобы крепления топливных трубок высокого давления (см.п.1 рисунок 3.3.24)(S10), отвернуть гайки фланцев (см. п.8 рис.3.3.25 и п.4 рис.3.3.24 и рис.3.3.26)(S13), отвернуть накидные гайки (см. п.1 рис. 3.3.23) крепления трубок высокого давления от ТНВД, рампы и форсунок, отсоединить и снять трубки от ТНВД к рампе и от рампы к форсунке (см.п. 2 и п. 3 рисунок 3.3.23 и 3.3.24) (S=19).

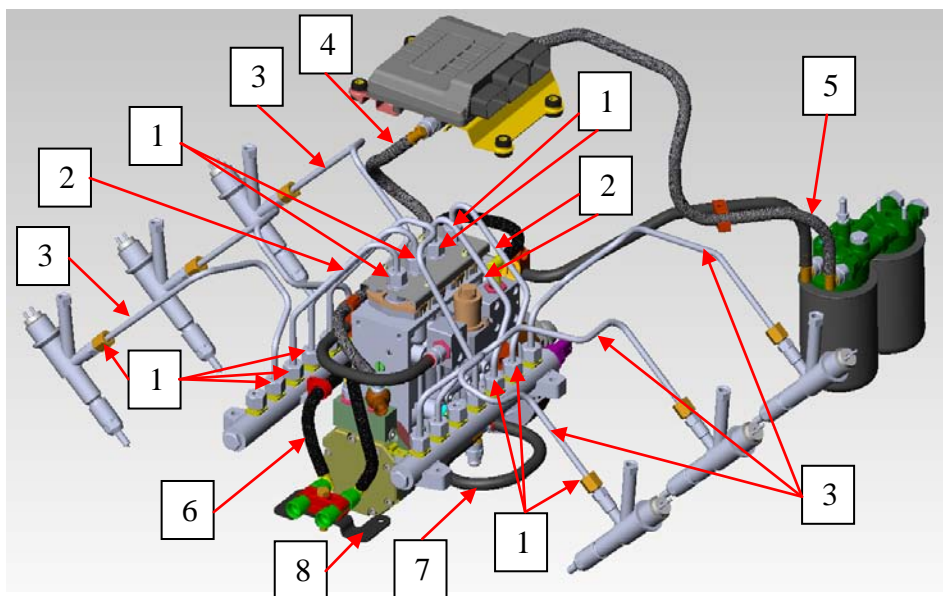
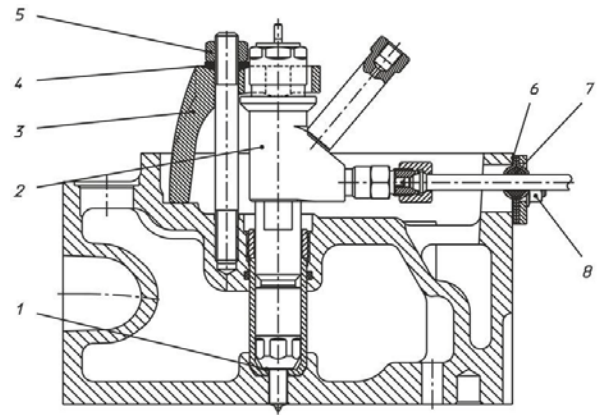
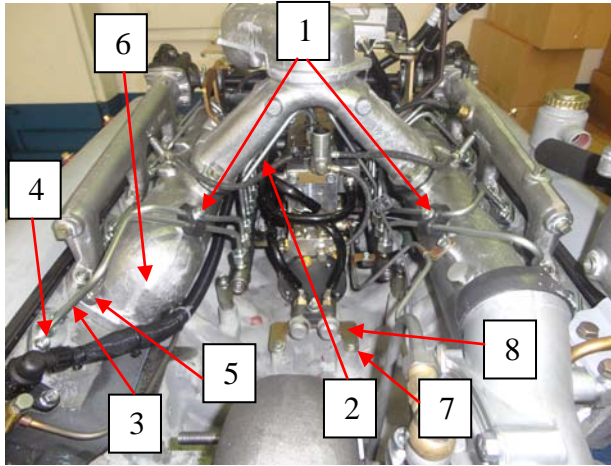


Рис.3.3.23 Снятие трубок высокого давления



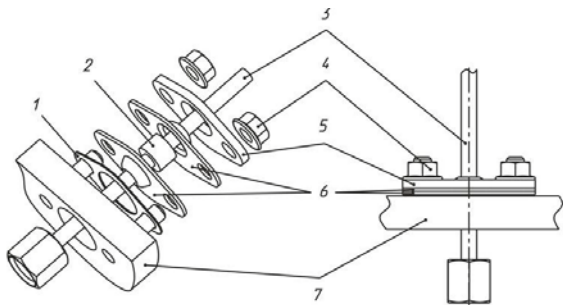
Установка форсунки в головке цилиндров:

1 – шайба 312471-П34; 2 – форсунка; 3 – скоба крепления форсунки; 4 – шайба 312466-П2; 5 – гайка М12×1,25-6Н; 6 – прокладка переходника; 7 – уплотнитель; 8 – гайка с фланцем М8×1,25-6Н

Рис.3.3.24 Снятие трубок в/д и впускного

Рис.3.3.25 Снятие форсунки и трубки в/д

коллектора



Уплотнение топливопроводов высокого давления:

1 – прокладка переходника 240-1104368; 2 – уплотнитель 7511.1104344; 3 – топливопровод высокого давления; 4 – гайка с фланцем М8×1-6Н; 5 – фланец нажимной 6562.1104342; 6 – фланец 6562.1104345; 7 – головка цилиндров

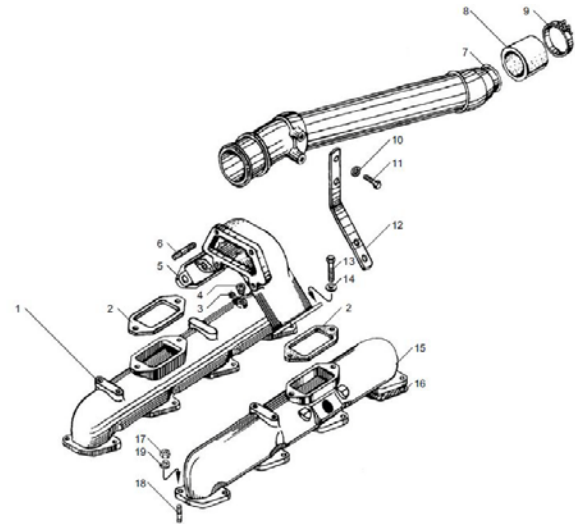


Рис.3.3.26 Снятие трубки в/д на головке цил.

Рис.3.3.27 Снятие деталей впуска

№ поз. Pos. №	№ детали, узла или код Part №	Кол-во на двиг. Quantity per engine	Наименование	Description
1	6582.1115020	1	Коллектор впускной правый	Intake manifold, right
2	7511.1115036	2	Прокладка	Gasket
3	316105-П29	1	Пробка	Plug
4	316172-П29	1	Ввертыш	Screw stopper
5	6581.1115032	1	Патрубок соединительный	Connecting branch pipe
6	216262-П29	4	Шпилька	Stud
7	8.8906	1	Труба соединительная в сборе	Connecting pipe, assy
8	658.1115048	1	Рукав	Hose
9	8.8394	2	Хомут стяжной в сборе	Coupling clamp, assy

№ поз. Pos. №	№ детали, узла или код Part №	Кол-во на двиг. Quantity per engine	Наименование	Description
10	312300-П29	4	Шайба	Washer
11	201495-П29	4	Болт	Bolt
12	7511.1115059	1	Кронштейн коллектора	Manifold bracket
13	200315-П29	4	Болт	Bolt
14	312696-П29	4	Шайба	Washer
15	6582.1115021	1	Коллектор впускной левый	Intake manifold, left
16	236.1115026	8	Прокладка	Gasket
17	250513-П29	16	Гайка	Nut
18	310426-П29	16	Шпилька	Stud
19	252136-П2	16	Шайба	Washer

33. Отвернуть гайки крепления впускных коллекторов (см.п.5 рис.3.3.24 и п.17 рис.3.3.27) и снять коллектора (см.п.6 рис.3.3.24 и п.1, 15 рисунок 3.3.27)

34.Снять топливные трубки низкого давления (см. п. 4, 5, 6 рисунок 3.3.23, 3.3.24 и 3.3.28), отсоединив быстроразъемные соединения на ТНВД и ФТОТ

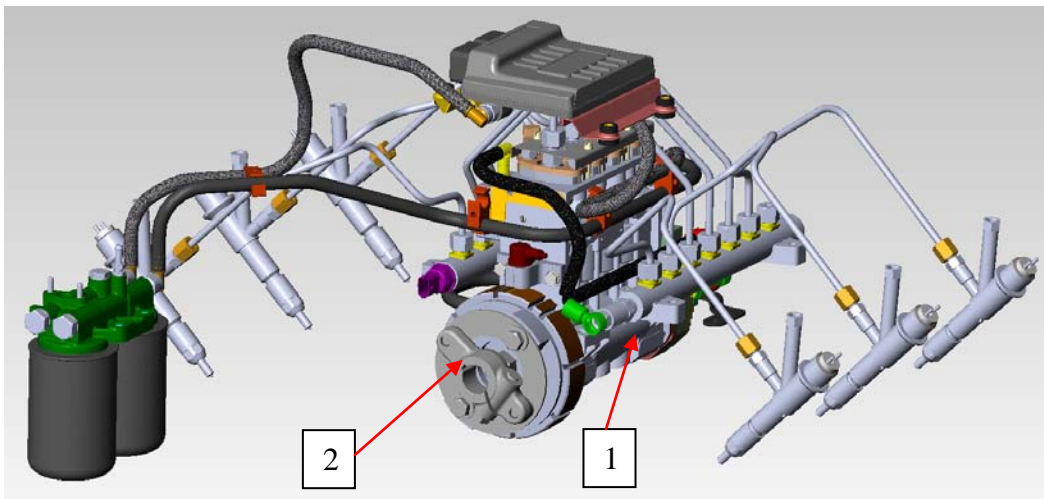


Рис.3.3.28 Снятие трубок низкого давления

35. Снять форсунки. Отвернуть гайку 311905 M12x1,25 (см.п.5 рис.3.3.25) крепления скобы форсунки 6585.1112163 (S19), снять скобу форсунки и форсунку (см.п.2 рис.3.3.25) из головки цилиндров с помощью приспособления, предохраняя от повреждения шпильки контактов.

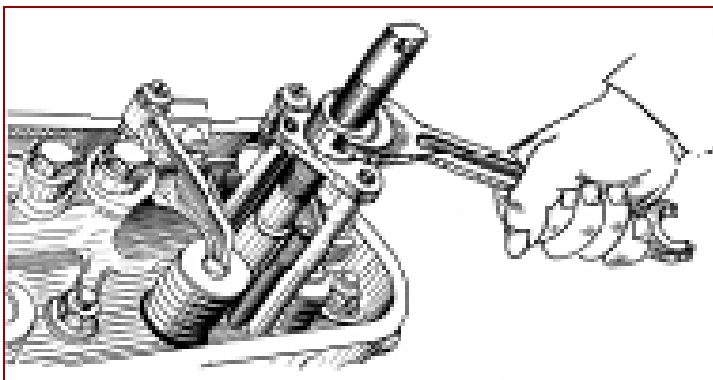


Рис.3.3.29 Приспособление для снятия форсунки

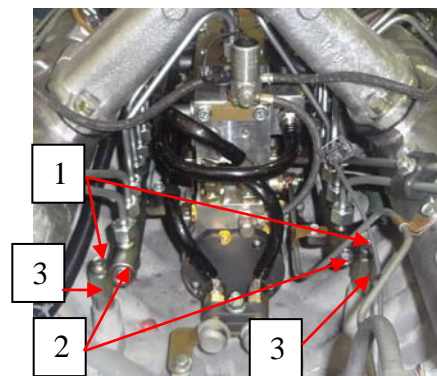


Рис.3.3.30 Снятие рампы

36. Отвернуть 4 болта M8x30 8.9064 крепления левой и правой рампы (см.п.1 рис.3.3.30)(S13). Снять топливные рампы (аккумуляторы) (см.п.2 рис.3.3.30 и 3.3.31). Вывернуть опоры рампы (см.п.3 рис.3.3.30)(S22).



Рис.3.3.31 Топливные рампы (аккумуляторы)



Рис.3.3.32 ТНВД модели 47

37. Снять трубку слива масла с ТНВД (см.п.7 рис.3.3.23). Отвернуть стяжной болт (см.п.1 рис.3.3.33) полумуфты привода ТНВД (S19). Отвернуть 4 болта M10x90 №200463-П29 крепления ТНВД (S14). Снять ТНВД (см.п.1 рис.3.3.28 и рис.3.3.32).

38. Снять с ТНВД фланец полумуфты привода с пластинами в сборе (см.п.2 рис.3.3.28), отвернув болты крепления (см.п.2 рис.3.3.33)(S19).

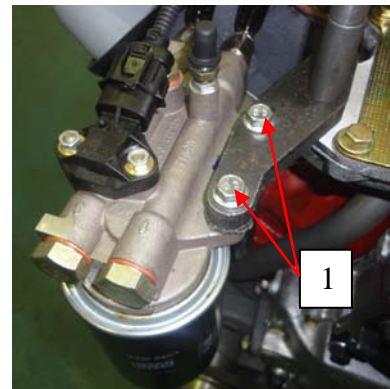
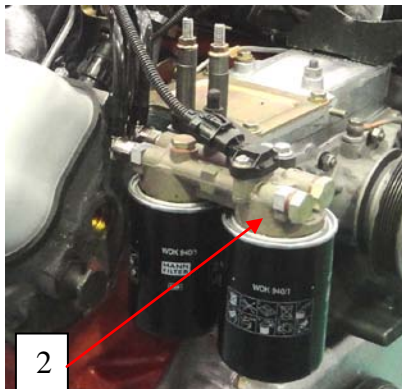
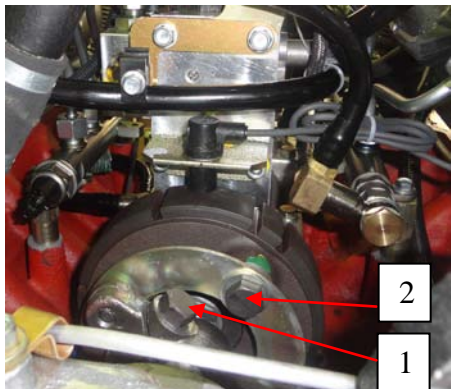


Рис.3.3.33 Снятие полумуфты **Рис.3.3.34 Снятие ФТОТ** **Рис.3.3.35 Снятие ФТОТ**

39. Отвернуть болты крепления ФТОТ (см.п.1 рис.3.3.35)(S14). Снять ФТОТ (см.п.2 рис.3.3.34)

40. Ослабить болты (см.п.1 рис.3.3.36) М10х40 (201682-П29) (S14) крепления рычага (2) натяжного устройства. При помощи воротка $\varnothing 12$ мм, вставленного в отверстие рычага натяжного устройства (см. рис.3.3.37), произвести ослабление натяжения ремня (повернуть рычаг в сторону стрелки), снять ремень привода водяного насоса (см.п.3 рис.3.3.36). Отвернуть 2 болта М12 310098 крепления кронштейна (см.п.4 рис.3.3.36 и 3.3.37) (S17) натяжного устройства и снять натяжное устройство с рычагом и роликом.

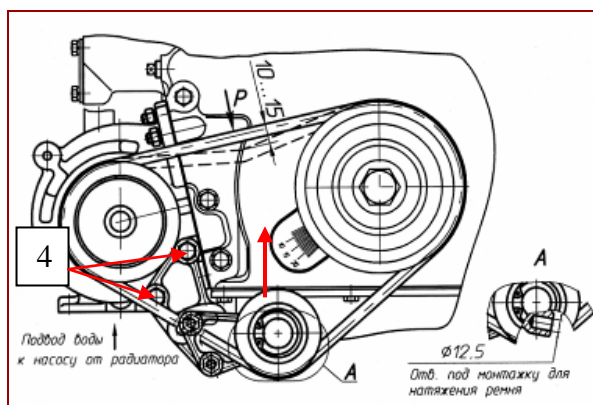
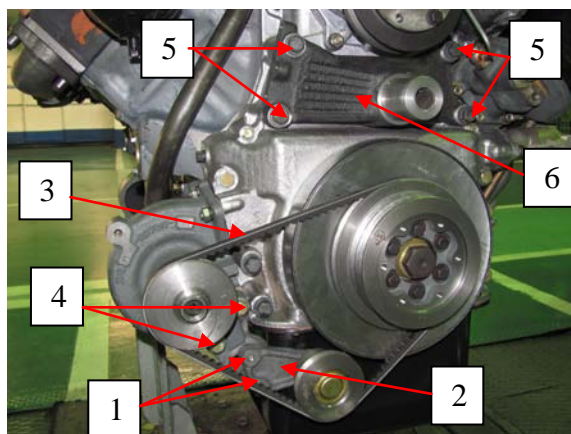


Рис.3.3.36 Снятие привода водяного насоса **Рис.3.3.37 Снятие ремня**

41. Повернуть двигатель в положение для съема картера масляного (ось коленвала вертикально). Отвернуть болты крепления картера (см.п.1 рис.3.3.38)(S12). Снять масляный картер.

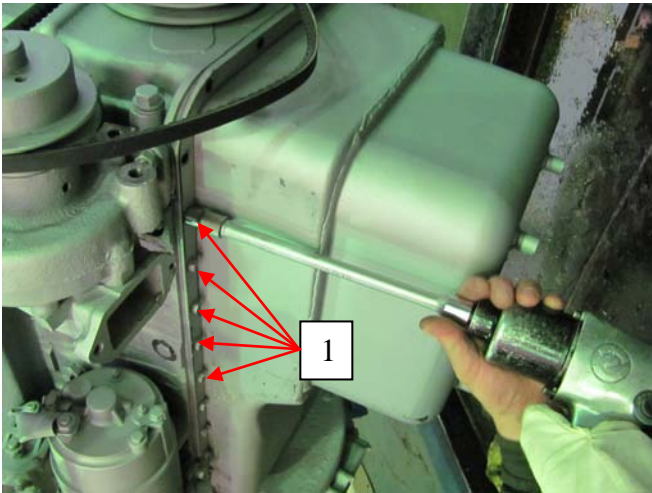


Рис.38 Снятие масляного картера

42. Отвернуть болты крепления масляного насоса (см.п.1 рис.3.3.39)(S12). Снять масляный насос(см.п.2 рис.3.3.39) с маслозаборником и редукционным клапаном в сборе. Отвернуть болты крепления дифференциального клапана (п.3), снять дифференциальный клапан (см.п.4 рис.3.3.39).

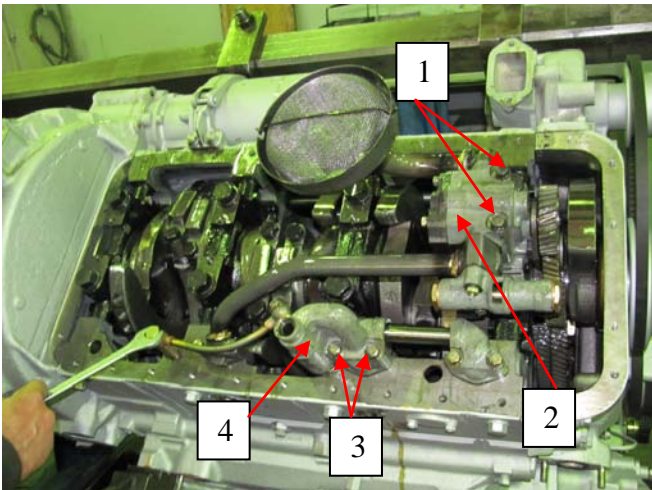


Рис.3.3.39 Снятие масляного насоса

43. Повернуть двигатель в горизонтальное положение. Отвернуть 4 болта (M10 200325-П29) крепления кронштейна(см.п.5 рис.3.3.36)(S14) и снять кронштейн передней опоры (п.6 рис.3.3.36).

44. Отвернуть болты крепления маховика (см.рис.3.3.40)(S24). Снять маховик с помощью винтовых съемников, которые вворачиваются в специальные отверстия маховика с резьбой M12×1,75 до упора в торец коленвала (см.п.1 рис.3.3.41 и 3.3.42), с использованием специальной подвески (см.п.2 рис.3.3.41 или рис.3.3.42а) и грузоподъемного оборудования.



Рис.3.3.40 Отвернуть болты крепления маховика

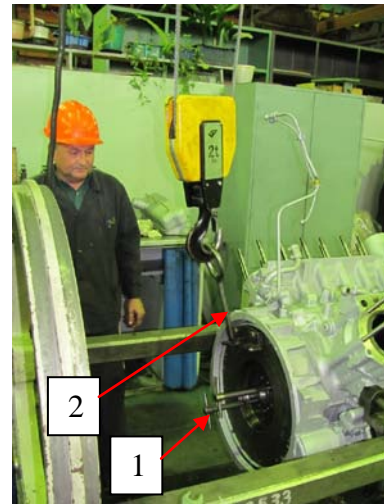


Рис.3.3.41 Снятие маховика

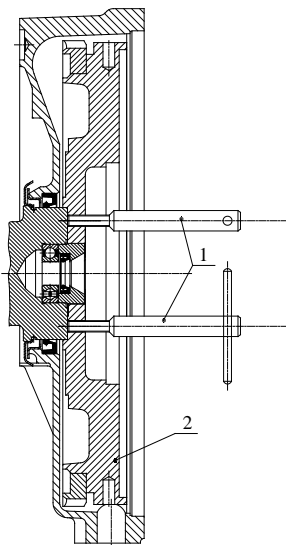


Рис.3.3.42 Снятие маховика

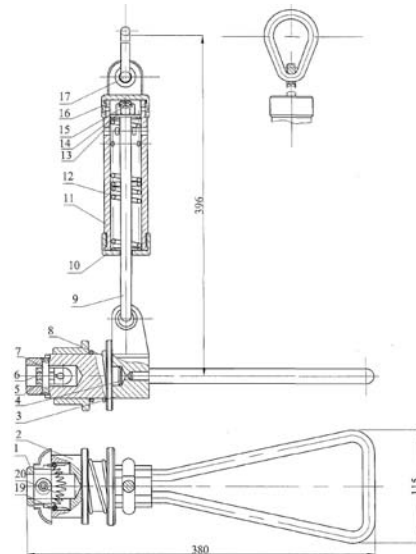


Рис.3.3.42а Подвеска для снятия маховика

45. Отвернуть болты М12 (10 шт.) крепления картера маховика (см. п.1рис.3.3. 43)(S17). Снять картер маховика (см.п.2) с помощью подвески (см.п.3 рис.3.3.43 и рис. 3.3.43а) и кран-балки.

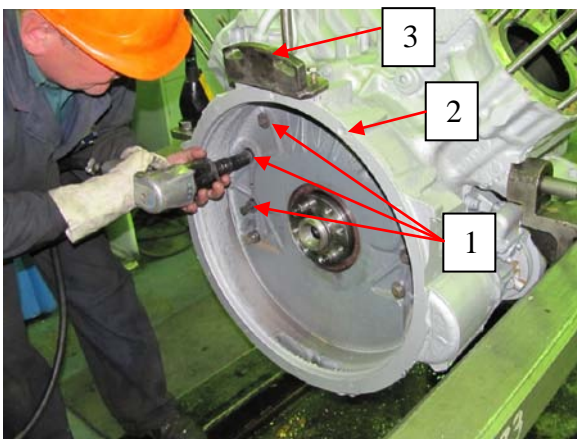


Рис.3.3.43 Снятие картера маховика

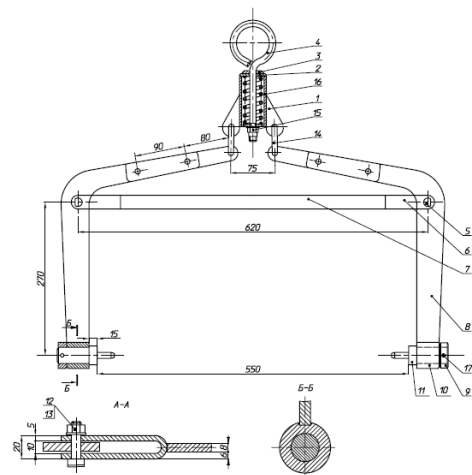


Рис.3.3.43а Подвеска для снятия картера

46. Отвернуть гайки и болты крепления верхней крышки (см.п.1.рис.3.3.44)(S17,14) и снять верхнюю крышку блока (п.2 рис.3.3.44).

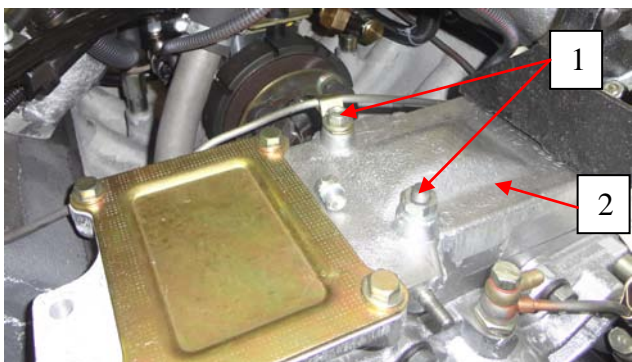


Рис.3.3.44 Снятие верхней крышки

47. Отвернуть болты М10х36 (240-1029284) крепления шкива (п.1 рис.3.3.45)(S14) и с помощью съемника (рис.3.3.46) снять шкив.

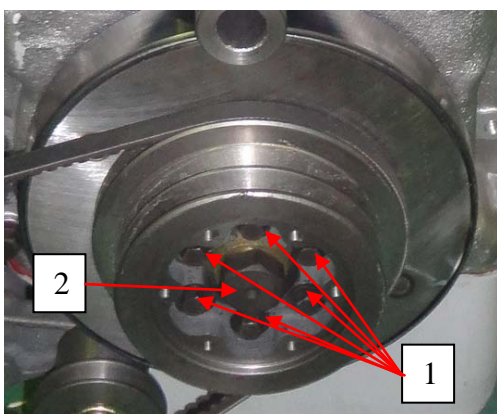


Рис.3.3.45 Снятие шкива



Рис.3.3.46 Съемник шкива

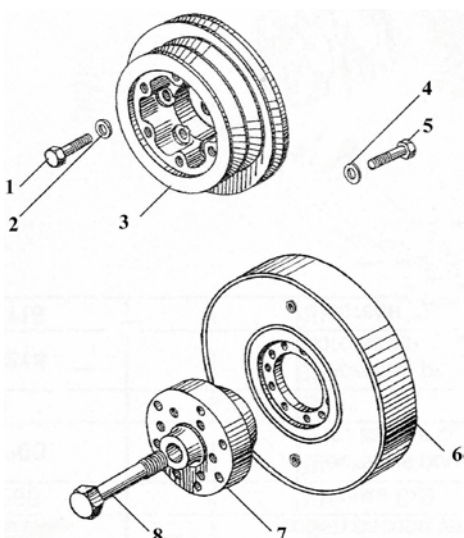


Рис.3.3.47 Снятие шкива и гасителя

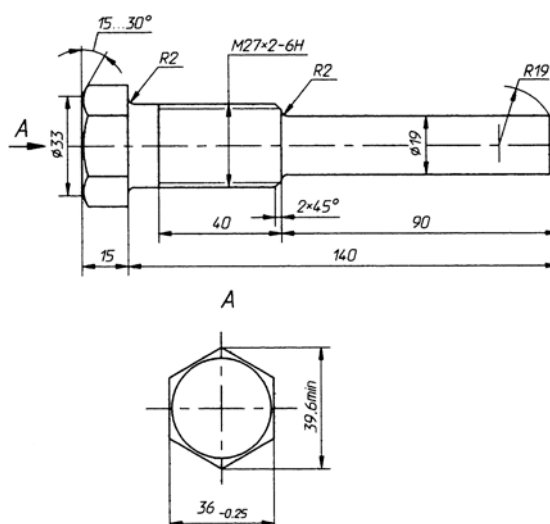


Рис.3.3.48 Съемник ступицы

48.Отвернуть болт (п.2 рис.3.3.45 и п.8 рис.3.3.47) крепления ступицы (S36), снять с коленвала ступицу в сборе с гасителем с помощью винтового съемника (см. рис.3.3.48), отвернуть

болты крепления гасителя на ступице, гаситель разъединить от ступицы (см.рис.3.3.17 раздел 2.2), гаситель п.6 рис.3.3.47 установить на специальную подставку в вертикальное положение.

49.Отвернуть 4 гайки крепления водяного насоса на крышке шестерен (см.п.1. рис.3.3.49). Снять водяной насос (п.2 рис.3.3.49).

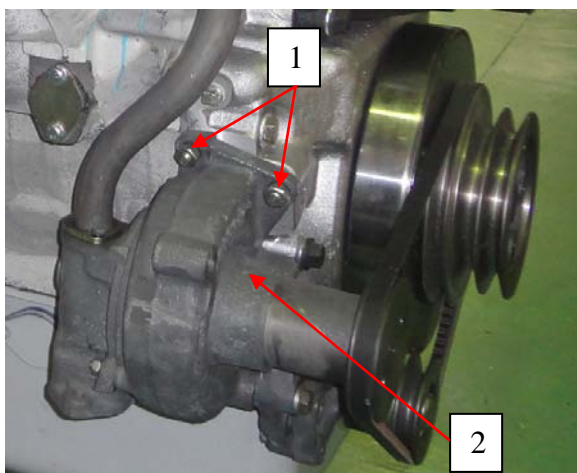


Рис.3.3.49 Снятие водяного насоса

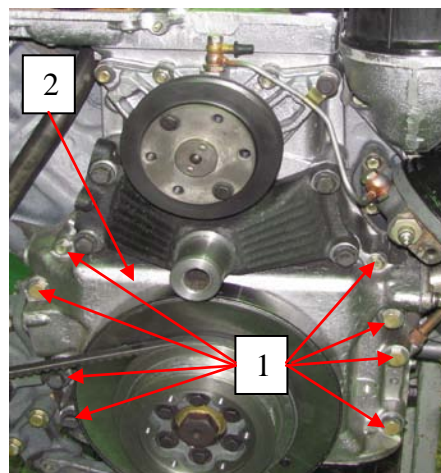


Рис.3.3.50 Снятие крышки шестерен

50. Отвернуть болты крепления крышки шестерен распределения (см.п.1 рис.3.3. 50)(S14,17). Снять крышку шестерен распределения (п.2 рис.3.3.50).

51. Отвернуть гайки крепления головки цилиндров (п.1рис.3.3.51)(S24). Снять головку цилиндров с помощью подвески и кран-балки. Снять прокладки головки цилиндров.

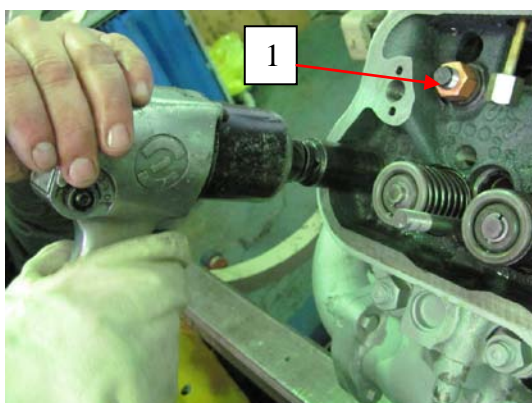


Рис.3.3.51 Отвернуть гайки. Снятие головки цилиндров.

52. Повернуть двигатель в положение коленвала вертикально. Отвернуть болты крепления крышек шатунов (см.п.1 рис.3.3.52) (S=24), снять крышки шатунов (п.2 рис.3.3.52 и 3.3.53), вынуть поршни в сборе с шатунами (п.4 рис.3.3.53 и 3.3.54). Крышки шатунов установить на шатуны, с которых они были сняты и при этом обеспечить соответствие одинаковой маркировки на шатунах и крышках, вернуть болты крепления крышек (см.рис.3.3.55). Для более легкого извлечения поршня очистить нагарный пояс на «зеркале» гильзы в верхней ее части.

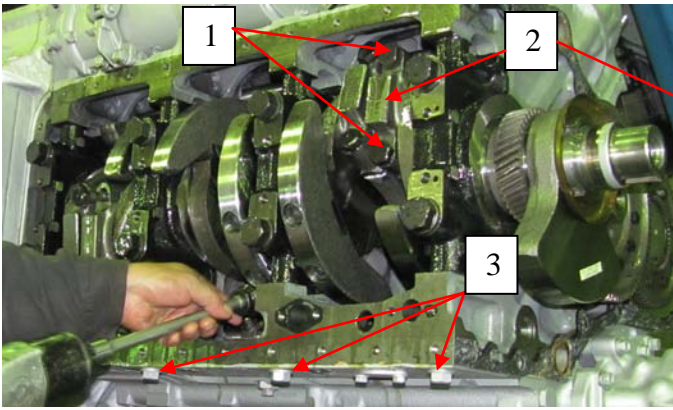


Рис.3.3. 52 Снятие крышек шатунов

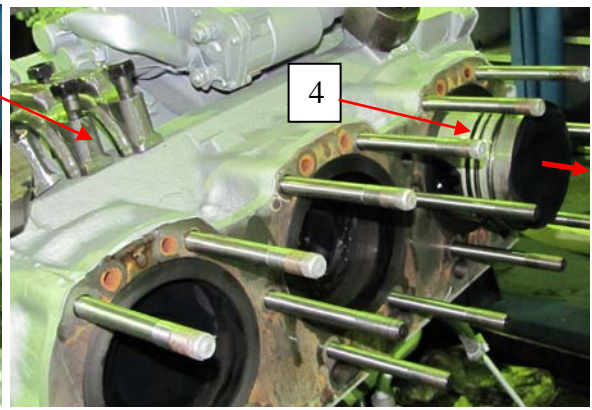


Рис.3.3.53 Снятие ШПГ



Рис.3.3.54 Снятие ШПГ



Рис.3.3.55 Установка крышек шатунов

53. Извлечь из блока гильзы цилиндров с помощью приспособления методом выжима (рис.3.3.56). Для извлечения гильзы ввести съемник во внутреннюю полость гильзы зацепить качалку за нижний торец гильзы, упереться опорой за отверстие в блоке цилиндров и, надавив на рукоятку, извлечь гильзу. Гильзу можно извлечь с помощью винтового съемника (рис.3.3.57).

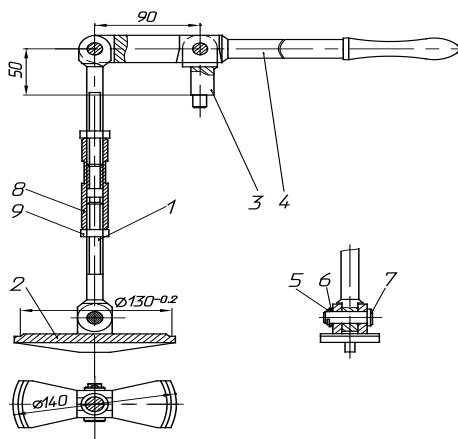


Рис.3.3.56 Приспособление для извлечения гильзы

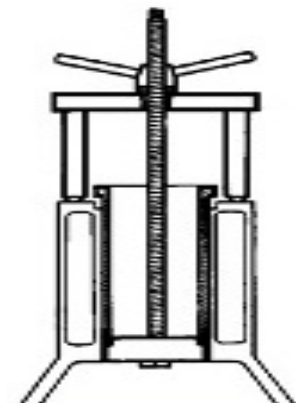


Рис.3.3.57 Схема установки съемника

54. Повернуть двигатель в положение коленвала горизонтально, плоскостью блока под масляный картер кверху. Отвернуть стяжные болты крепления крышек коренных подшипников

(см.п.3 рис.3.3.52)(S19). Отвернуть болты крепления крышек коренных подшипников в 2 приема:

1-й прием – ослабить затяжку болтов крепления крышек с помощью специального ключа или воротка-рычага (см.рис.3.3.58);

2-й прием - отвернуть болты гайковертом (см. рис.3.3.59)(S30).

Снять крышки коренных подшипников, извлекая их из замков блока цилиндров, слегка покачивая в разные стороны (см. рис. 3.3.60). Снять коленвал с помощью подвески (рис.3.3.62) и кран-балки (см. рис.3.3.61) и установить на подставку с деревянными подкладками под шейки, предохраняя их от повреждения. Снять вкладыши коренных подшипников и полукольца упорного подшипника. Крышки коренного подшипника с помощью оправок (см. раздел сборка) установить на прежние места, откуда они были сняты, обеспечив соответствие одинаковых меток на крышке и блоке, вернуть болты крепления крышек на 2-3 витка резьбы от руки и моментом 42-46 Нм окончательно.



Рис.3.3.58 Ослабить затяжку болтов крепления крышек коренных подшипников



Рис.3.3.59 Отвернуть болты крепления крышек коренных подшипников



Рис.3.3.60 Снятие крышек коренных подшипников



Рис.3.3.61 Снятие коленчатого вала

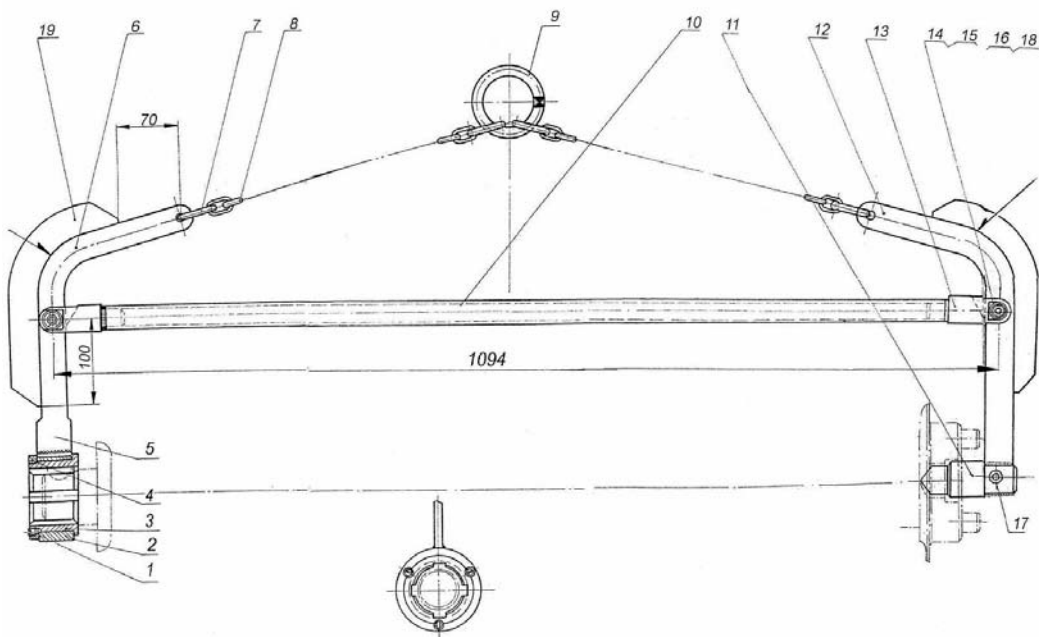


Рис.3.3.62 Подвеска для снятия и установки коленчатого вала

55. Отвернуть 2 болта крепления упорного фланца распредвала на блоке цилиндров, устанавливая ключ-вставку в отверстия шестерни (см.п.1 рис.3.3.63 и п.2 рис.3.3.64)(S12). Извлечь вал распределительный в сборе с шестерней из блока цилиндров (см.п.1 рис.3.3.65 и 3.3.66) и уложить на подставку вертикально.

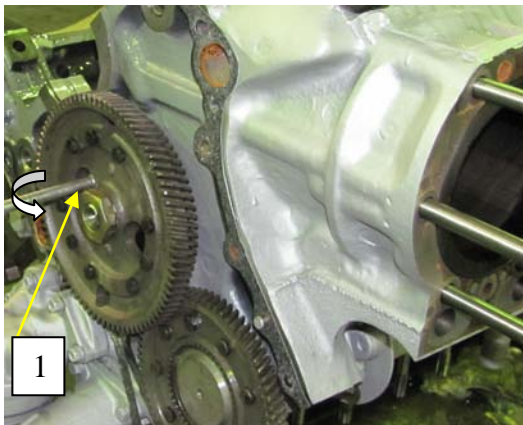


Рис.3.3.63 Отвернуть болты крепления распредвала

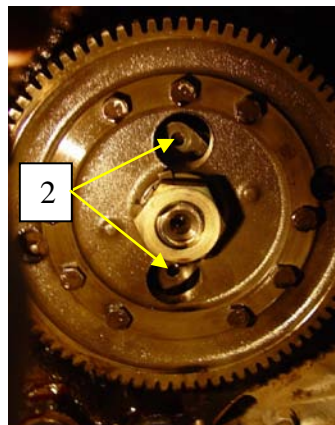


Рис.3.3.64



Рис.3.3.65 Снятие, извлечение распредвала из блока



Рис.3.3.66 Извлечение распредвала

56. Отвернуть болты крепления форсунок МОП (см.п.1 рис.3.3.67)(S12). Снять форсунки охлаждения поршней

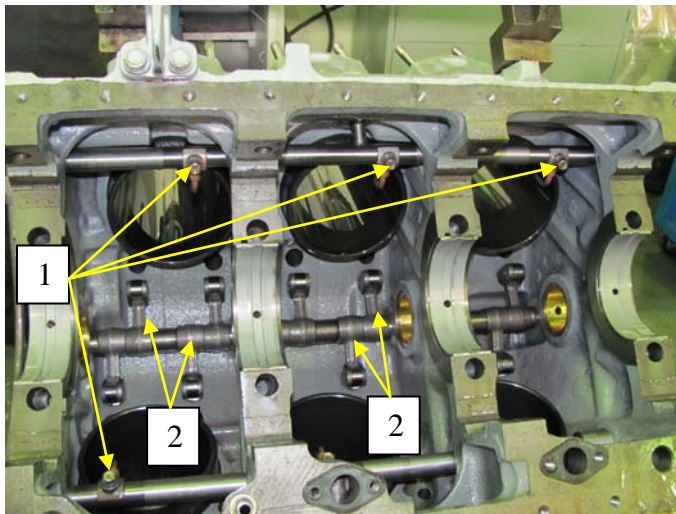


Рис.3.3.67 Снятие форсунок МОП

57. Снять толкатели, вытолкнув их оси из отверстий блока цилиндров с помощью оправки (см.п.2 рис.3.3.67).

58. Снять упорное пружинное кольцо из канавки ведомой шестерни с помощью щипцов. Снять ведущую полумуфту привода ТНВД из отверстия оси ведомой шестерни (см.п.1 рис.3.3.65). Отвернуть болты крепления фланца оси ведомой шестерни (S14). Снять ось ведомой шестерни.

59. Разобрать блок цилиндров. Отвернуть пробки масляных каналов

60. Блок цилиндров снять со стенда и отправить на мойку и очистку поверхностей и каналов.

3.3.2 РАЗБОРКА УЗЛОВ И СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ

1. РАЗБОРКА И РЕМОНТ ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

Перед разборкой головки цилиндров очистить ее от масла и нагара и пометить порядковые номера клапанов на торцах тарелок для того, чтобы при сборке установить их на свои места.

Для рассухаривания клапанов необходимо головку цилиндров без форсунок, коромысел, осей коромысел установить привалочной поверхностью на плиту так, чтобы обеспечить упор для клапанов. Рассухаривание выполнять с помощью приспособления, изображенного на рисунке 3.3. 68. Для этой цели ввернуть упорный болт 1 приспособления в отверстие крепления оси коромысла, нажимную тарелку 2 приспособления установить на тарелку пружин соответствующего

клапана и, нажимая на рукоятку 3 рычага приспособления, отжать пружины клапана, вынуть сухари и снять все детали клапанного узла.

Для замены уплотнительного кольца (236-1003114-B2) стакана форсунки (236-1003112-B) необходимо отвернуть корончатую гайку (236-1003113) крепления стакана и выпрессовать его с помощью съемника (см. рис. 3.3.69). Заменить медную шайбу под стаканом (312472-ПЗ4).

Повернуть головку цилиндров и вынуть клапаны из направляющих втулок. Клапаны и седла тщательно очистить от загрязнений, нагара, промыть в керосине или в специальном моющем растворе, высушить, провести дефектовку для определения степени ремонта. Восстановить герметичность клапана притиркой возможно только при наличии незначительных износов и мелких раковин на рабочей фаске и лишь в том случае, если головка и стержень клапана не деформированы и нет местных прогаров на фасках клапана и седла.

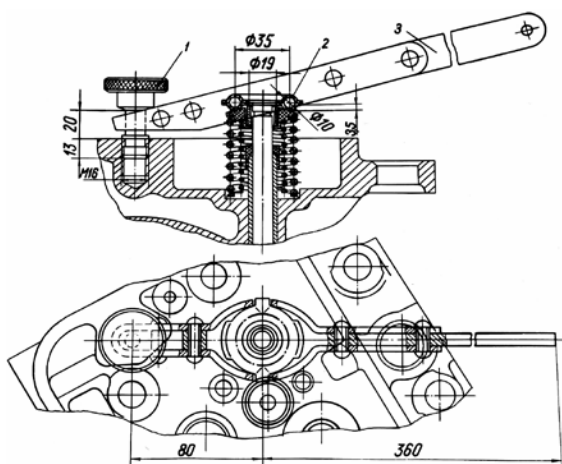


Рис.3.3.28 – Приспособление для рассухаривания клапанов

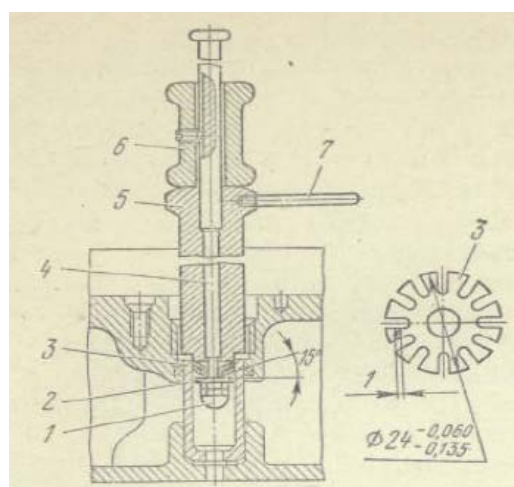


Рис.3.3.69 Съемник стакана форсунки

При наличии таких дефектов притирке должны предшествовать шлифовка седел и клапанов или замена неисправных деталей новыми.

Для притирки клапанов использовать специальную притирочную пасту, приготовленную путем тщательного перемешивания трех частей (по объему) микропорошка зеленого карбида кремния с двумя частями моторного масла и одной частью дизельного топлива. Перед употреблением притирочную смесь тщательно перемешать, так как при отсутствии механического перемешивания микропорошок способен оседать.

Установить головку цилиндров на плиту или специальное приспособление привалочной поверхностью кверху. Нанести на фаску клапана тонкий равномерный слой притирочной пасты, смазать стержень клапана чистым моторным маслом и установить его в головку цилиндров. Допускается наносить пасту на фаску седла. Притирку выполнять возвратно-вращательными движениями клапанов при помощи специального приспособления или дрели с присосом. Нажимая на клапан с усилием 20...30 Н (2...3 кгс), повернуть его на 1/3 оборота в одном направлении, затем,

ослабив усилие, на 1/4 оборота в обратном направлении. Нельзя выполнять притирку круговыми движениями. Периодически поднимая клапан и добавляя на фаску пасту, продолжать притирку, как указано выше, до тех пор, пока на фасках клапана и седла не появится непрерывный матовый поясok шириной «А» не менее 1,5 мм (рисунок 3.3.70). Разрывы матового пояса и наличие на нем поперечных рисок не допускается. При правильной притирке матовый поясok «А» на фаске клапана и седле должен начинаться у большего основания конуса.

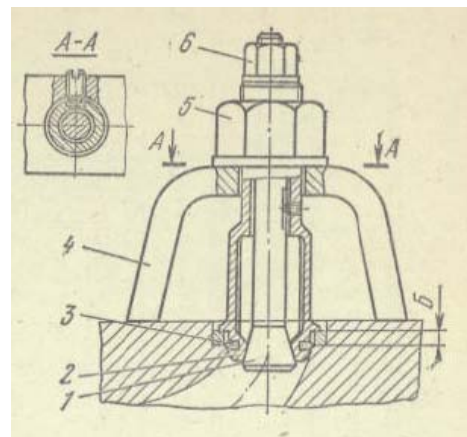
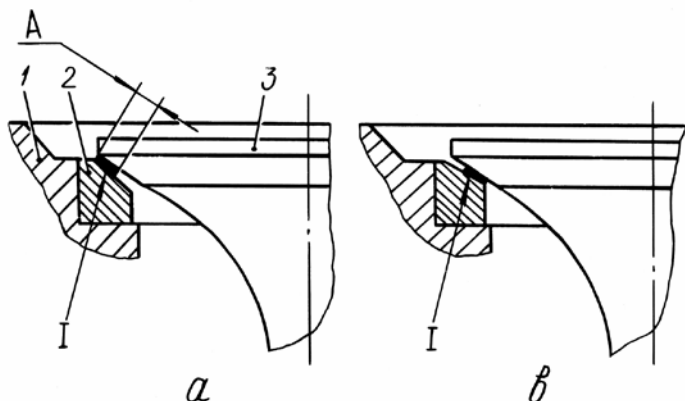


Рис.3.3.70 – Расположение матового пояса на фаске клапана а – правильное; в – неправильное; **Рис. 3.3.71 Съемник седла**

После окончания притирки клапаны и головку цилиндров тщательно промыть керосином или специальным моющим раствором и высушить.

ВНИМАНИЕ! Наличие остатков притирочной пасты на клапане или головке цилиндров недопустимо, это может привести к ускоренному износу гильз цилиндров и поршневых колец.

При износе рабочей фаски седла необходимо выпрессовать с использованием съемника (см. рис.3.3.71), запрессовать новое, предварительно охладив его в жидком азоте, обработать зерном рабочую фаску.

2. ПОДРАЗБОРКА ЦПГ

2.1 С помощью щипцов (см. рисунок 3.3.72) сжать стопорные кольца поршневого пальца и вынуть их из канавок поршня.



Рис.3.3.72 Снятие стопорных колец



Рис.3.3.73 Снятие поршневых колец

2.2 С помощью приспособления (рисунок 3.3.73, 3.3.74) снять поршневые компрессионные и маслосъемные кольца. Для этого губки приспособления ввести в замок кольца, сжимая рукоятки приспособления, развести замок кольца до упора в обойму приспособления и снять приспособление с поршня вместе с кольцом.

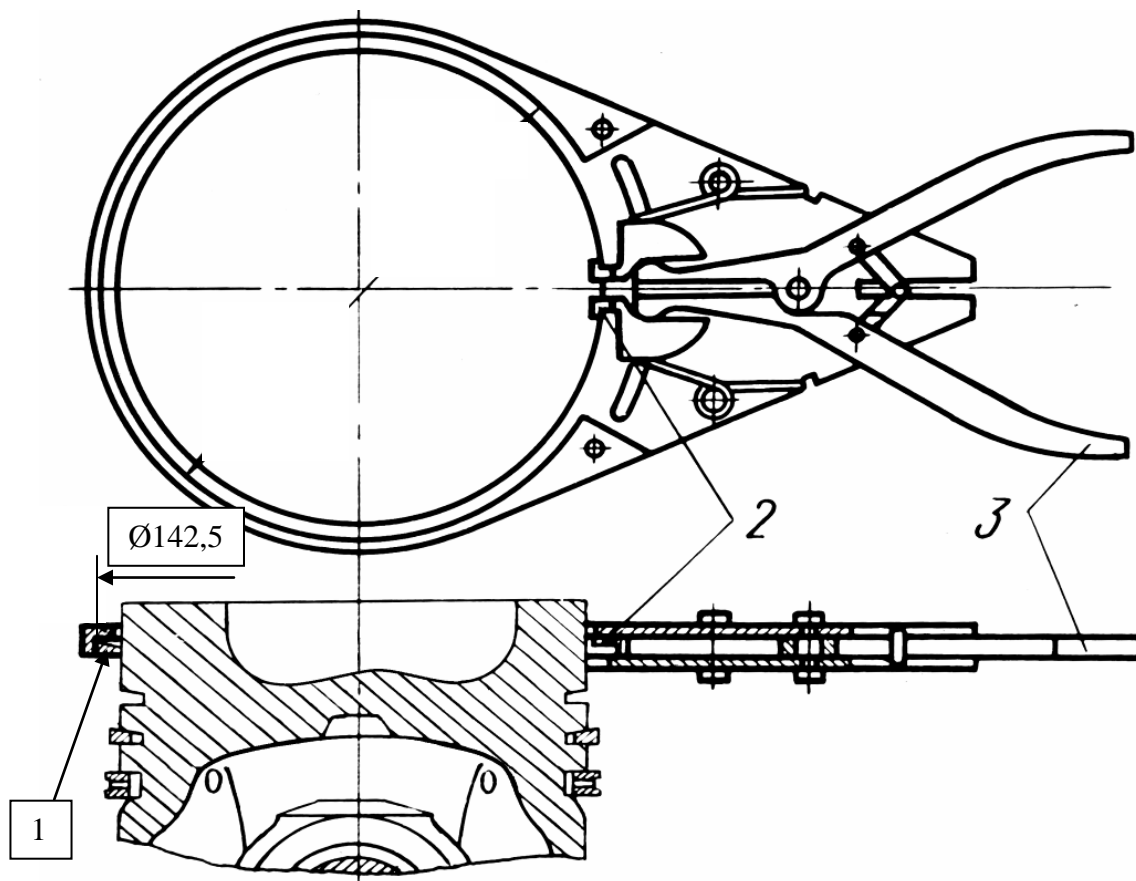


Рисунок 3.3.74 – Приспособление для снятия и установки поршневых колец
1–поршневое кольцо; 2–губки щипцов; 3–рукоятка.

2.3 С помощью оправки (рисунок 3.3.75) удалить из поршня поршневой палец.

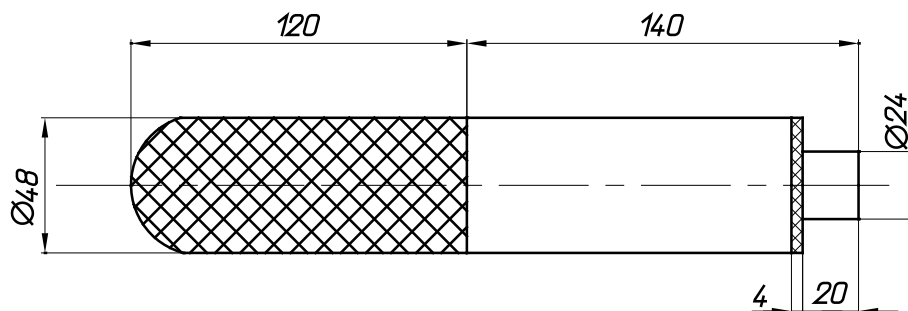
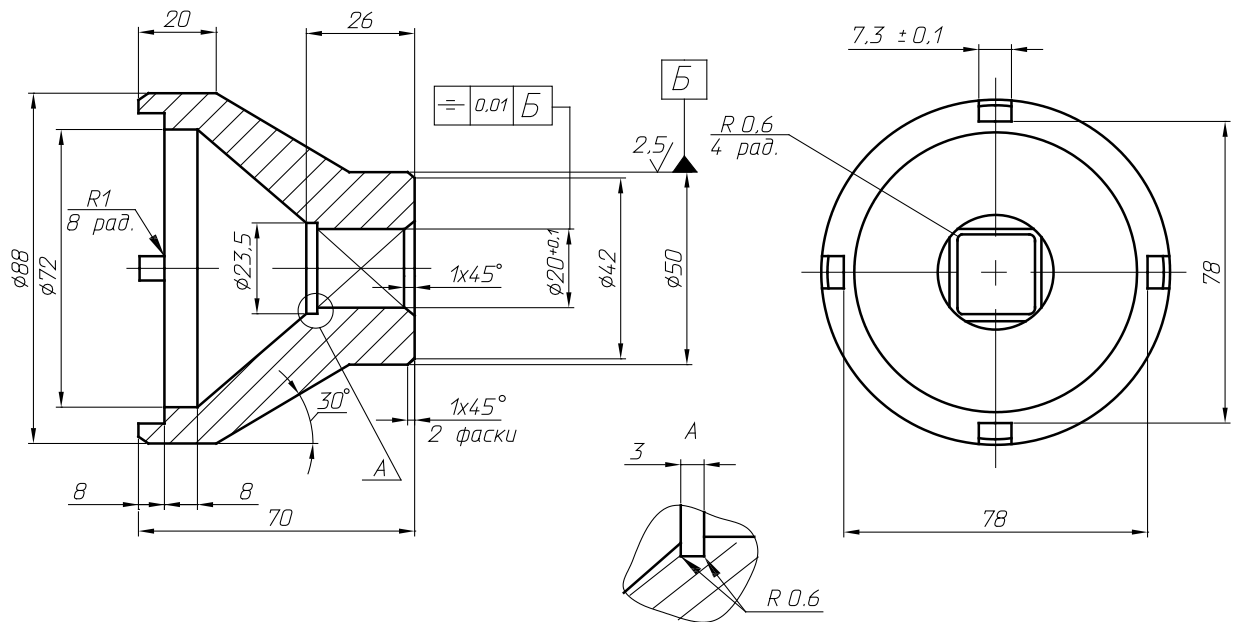


Рисунок 3.3.75 – Оправка для удаления поршневых пальцев

2.4 После разборки поршни очистить от нагара и промыть поршневые кольца, прочистить отверстия поршня для отвода масла. Произвести осмотр и дефектацию деталей поршневой группы.

3. ПОДРАЗБОРКА КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

3.1 Отвернуть гайку кольцевую с помощью ключа (рисунок 3.3.76) и снять с носка коленчатого вала шайбу замковую и маслоотражатель передний.



Материал сталь 40X, 42..46 HRC

Рисунок 3.3.76 – Ключ для заворачивания и отворачивания гаек

3.2 Спрессовать с помощью съемника (рисунок 3.3.77) передний противовес и шестерню коленчатого вала.

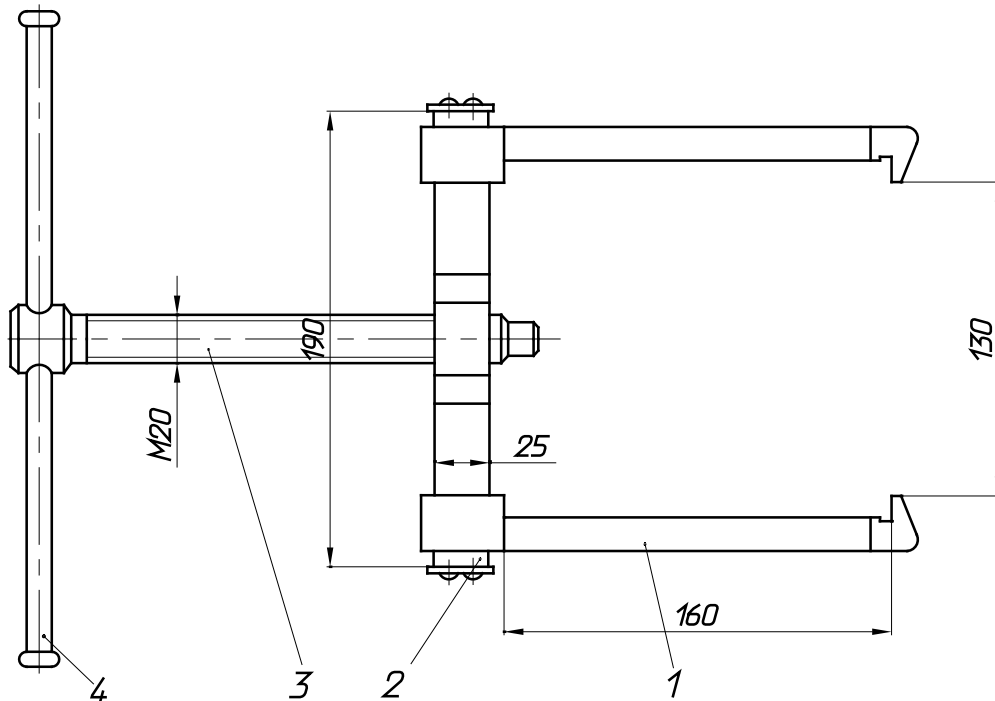


Рисунок 3.3.77 – Съемник противовеса и шестерни коленчатого вала
1–губка; 2–траверса; 3–винт; 4–вороток.

- 3.3 С помощью оправок поэтапно удалить заглушки из шатунных шеек коленчатого вала:
- 1 этап - пробить отверстие оправкой №1 (пробойник) $\varnothing 12$ мм в заглушке (см. рис.3.3.77а);
 - 2 этап – через пробитое отверстие выпрессовать заглушку напротив оправкой №2 $\varnothing 10$ мм;
 - 3 этап – через отверстие без заглушки выпрессовать пробитую заглушку оправкой №3 18мм;

После удаления заглушек прочистить масляные полости и каналы коленчатого вала.

Очистку каналов и полостей производить скребком, ершом, затем промыть диз. топливом. Далее коленчатый вал тщательно промыть в моющем растворе (см. раздел 3.4 «Мойка и очистка деталей...») и продуть сжатым воздухом.

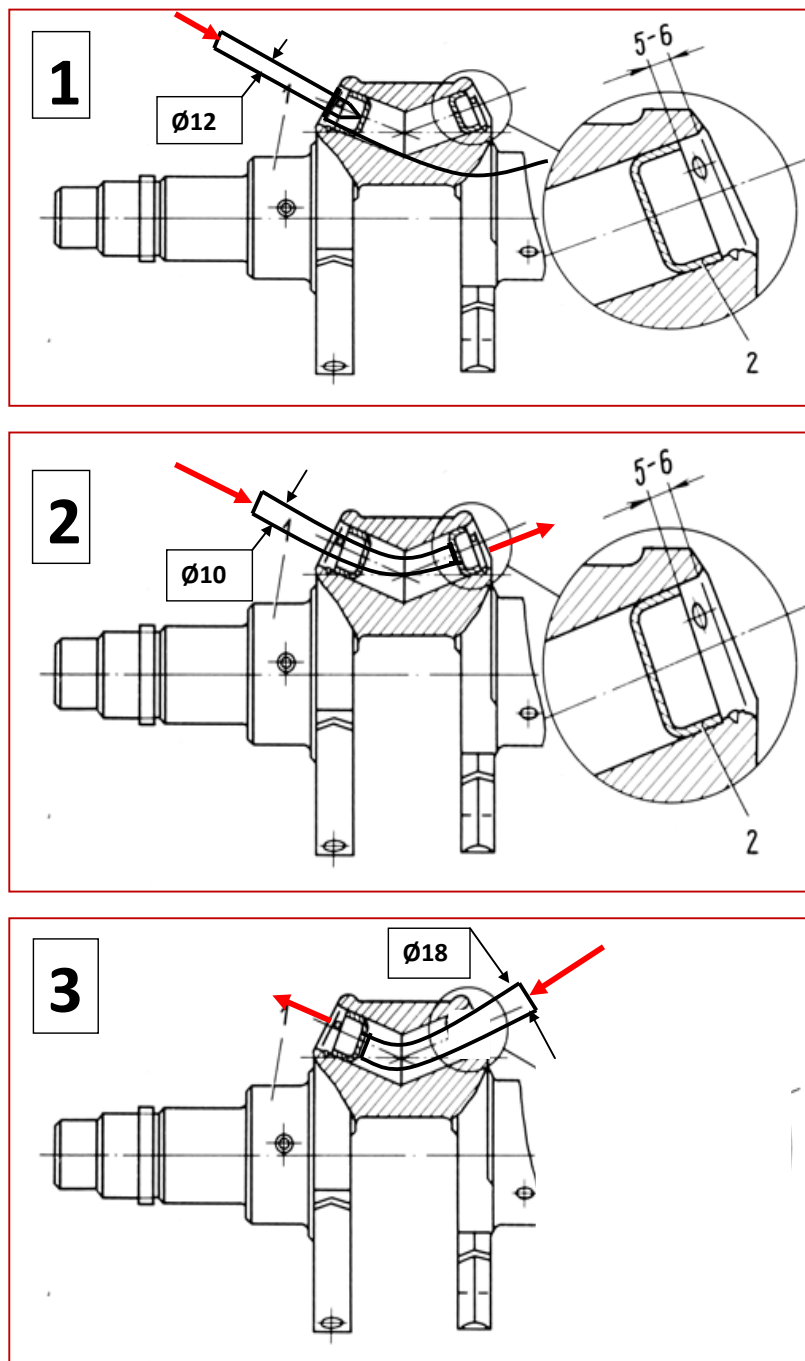


Рис. 3.3.77а Удаление заглушек масляных полостей коленчатого вала

4 ПОДРАЗБОРКА ВОДЯНОГО НАСОСА

- 1 Отвернуть гайки 14 (рисунок 3.3.78) патрубка 8.
- 2 Слегка постукивая в выступающие части патрубка 8 в направлении стрелок Б, извлечь указанный патрубок из корпуса 1 насоса.
- 3 Зафиксировать крыльчатку 2 (или шкив 10) от вращения с валом 5.
- 4 Вывернуть заглушку 7 из резьбового отверстия крыльчатки 2.
- 5 Завернуть в резьбовое отверстие (M22×1,5) крыльчатки 2 гайку 17 съемника (рисунок 80) и, вворачивая болт 18, спрессовать крыльчатку 2 с вала 5.
- 6 Отогнуть «усы» корпуса 19 (рис.3.3.79) торцового уплотнения и извлечь манжету 22 с пружиной и каркасами в сборе.
- 7 Используя съемник 16, спрессовать шкив 10.
- 8 Извлечь из канавки корпуса 1 насоса стопорное кольцо 9.
- 9 Выпрессовать из корпуса 1 вал 5 с водосбрасывателем 6 и подшипниками 13.
- 10 Если корпус 23 торцового уплотнения и втулка 4 не имеют повреждений, их корпуса 1 можно не извлекать.

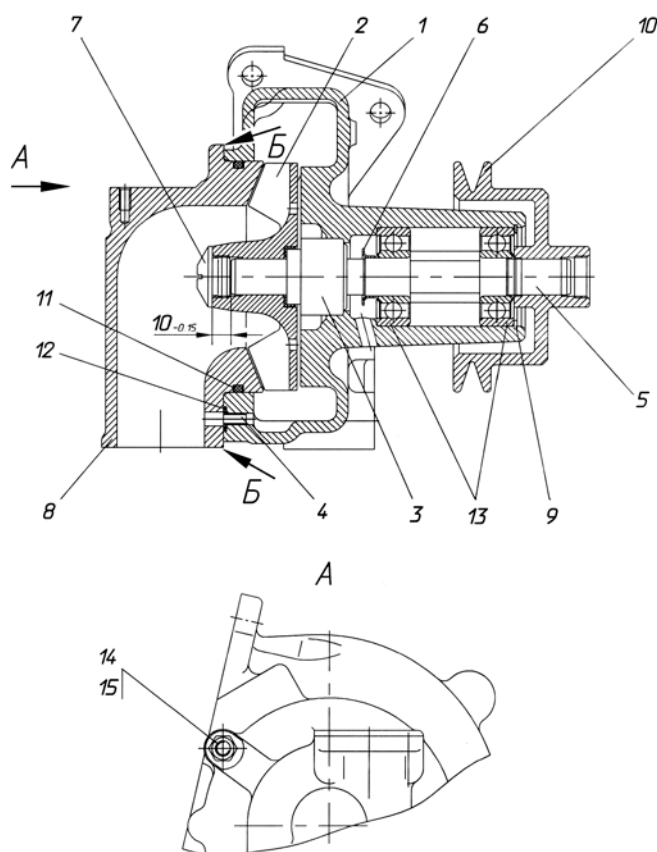


Рисунок 3.3.78 – Водяной насос

1–корпус; 2–крыльчатка; 3–торцовое уплотнение; 4–втулка; 5–вал; 6–водосбрасыватель; 7–заглушка; 8–подводящий патрубок; 9–стопорное кольцо; 10–шкив; 11, 12–уплотнительные кольца; 13–подшипники; 14, 15–гайки крепления и пружинные шайбы.

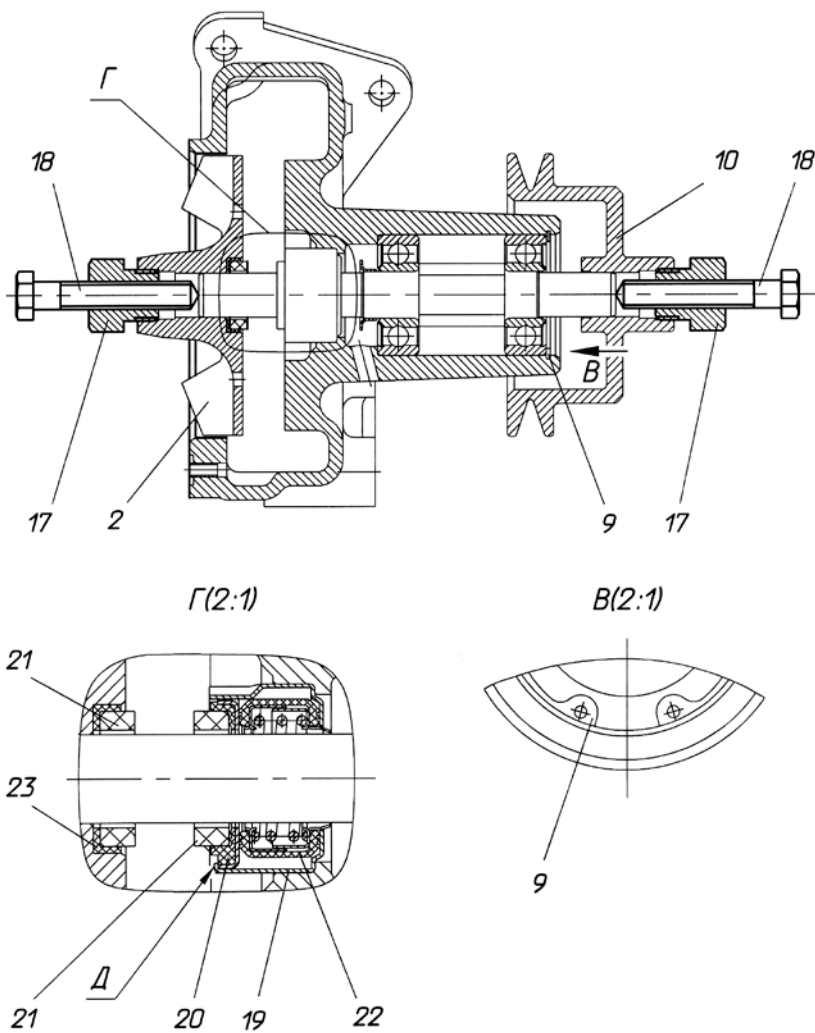
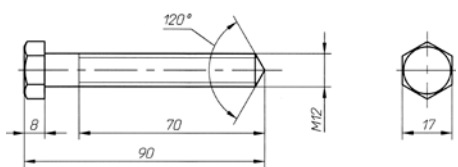
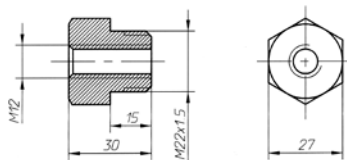


Рисунок 3.3.79 – Разборка водяного насоса

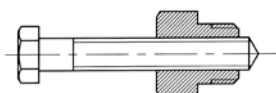
2–крыльчатка; 9–стопорное кольцо; 10–шкив; 17–гайка съемника; 18–болт съемника; 19–корпус торцового уплотнения; 20–манжета втулки; 21–втулка уплотнения; 22–манжета с пружиной
 Конструкция приспособления для разборки водяного насоса показана на рисунке 3.3.79 и 3.3.80.



Болт *Материал: сталь*



Гайка *Материал: сталь*



Приспособление в сборе

Рисунок 3.3. 80 – Съемник крыльчатки и шкива

5. ПОДРАЗБОРКА МАСЛЯНОГО НАСОСА

- 1 Зажать в тисках корпус масляного насоса, предварительно установив на губки тисков защитные пластины, чтобы не повредить корпус насоса.
- 2 Отвернуть упорный фланец 9 (рис. 27 раздела 2.11) и снять его (S=46). Фланец имеет левую резьбу, и отворачивать его необходимо в направлении стрелки
- 3 Снять промежуточную шестерню.
- 4 С помощью съемника (рис.3.3.81) спрессовать шестерню привода масляного насоса 7 и вынуть шпонку 8. При необходимости, зачистить кромки шпоночного паза.

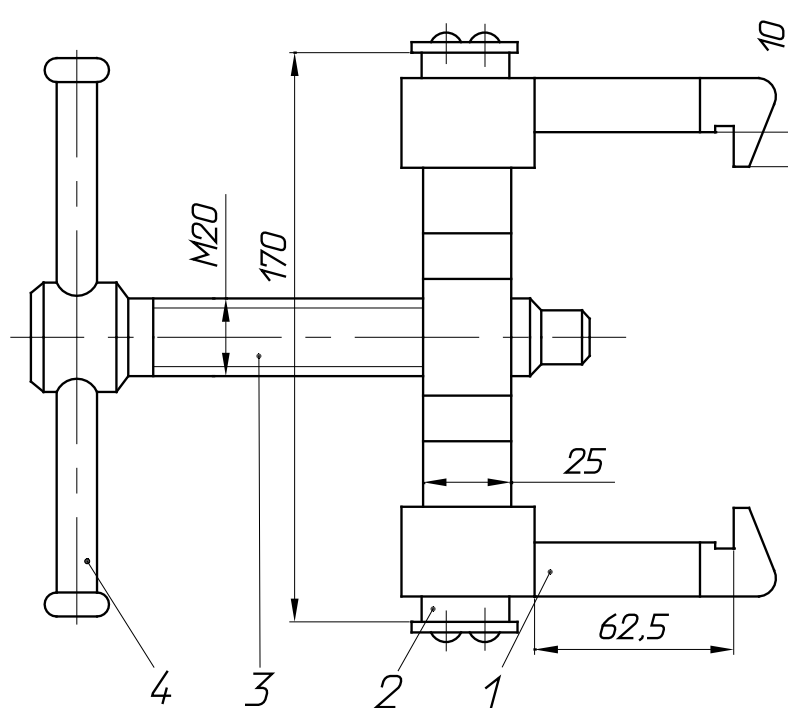


Рисунок 3.3.81 – Съемник шестерни привода масляного насоса

1–губка; 2–траверса; 3–винт; 4–вороток

- 5 Отвернуть болты крепления оси промежуточной шестерни 2 и снять ее (S=17).
- 6 Отвернуть болты крепления 10 и крышку корпуса масляного насоса со втулками в сборе 4 (S=12). Вынуть из корпуса масляного насоса вал-шестерню ведущую 3 и вал-шестерню ведомую 5.
- 7 Подразобрать редукционный клапан, для чего вывернуть пробку (S=32) и вынуть из корпуса шайбу, пружину, клапан, прокладку.

6. ПОДРАЗБОРКА ПРИВОДА ВЕНТИЛЯТОРА

1. Отвернуть гайку (рис. 40 поз. 9 раздел 2.21)(S30) крепления шестерни (поз.8). Зафиксировать шестерню привода от проворота с помощью съемника спрессовать ее с ведущего вала (поз. 2).
2. Выпрессовать ведущий вал. Извлечь из корпуса привода (поз. 4) внутреннюю обойму заднего подшипника.
3. Отвернуть винты крепления снять шкив привода компрессора и генератора (поз. 1).
4. Отвернуть болты крепления упорного фланца п.5 (S=12) и снять его.
Выпрессовать наружную распорную втулку и наружную обойму заднего подшипника

7. ПОДРАЗБОРКА ПРИВОДА ТНВД

1. С помощью щипцов (рисунок 3.3.82) снять пружинное кольцо из канавки ведомой шестерни.

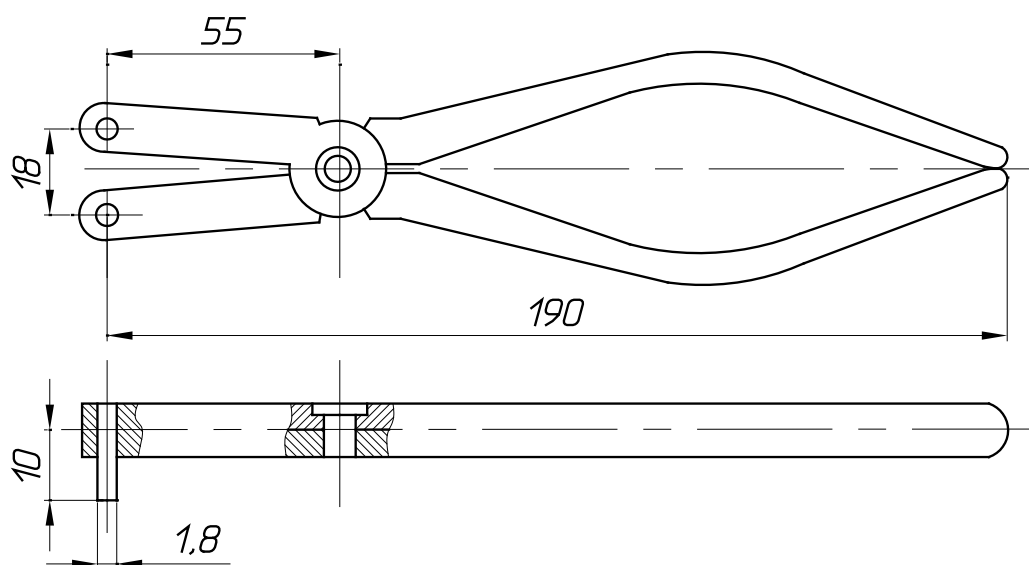


Рисунок 3.3.82 – Щипцы для снятия и установки стопорных колец

2. Извлечь полумуфту ведущую, отвернуть болты и снять шестерню ведомую и манжету с оси ведомой шестерни.
3. Отвернуть болты и снять фланец упорный
4. Извлечь из блока цилиндров ось ведомой шестерни с подшипником в сборе и манжету
5. Отвернуть с оси ведомой шестерни гайку при помощи специального ключа (см. рисунок 3.3.83).

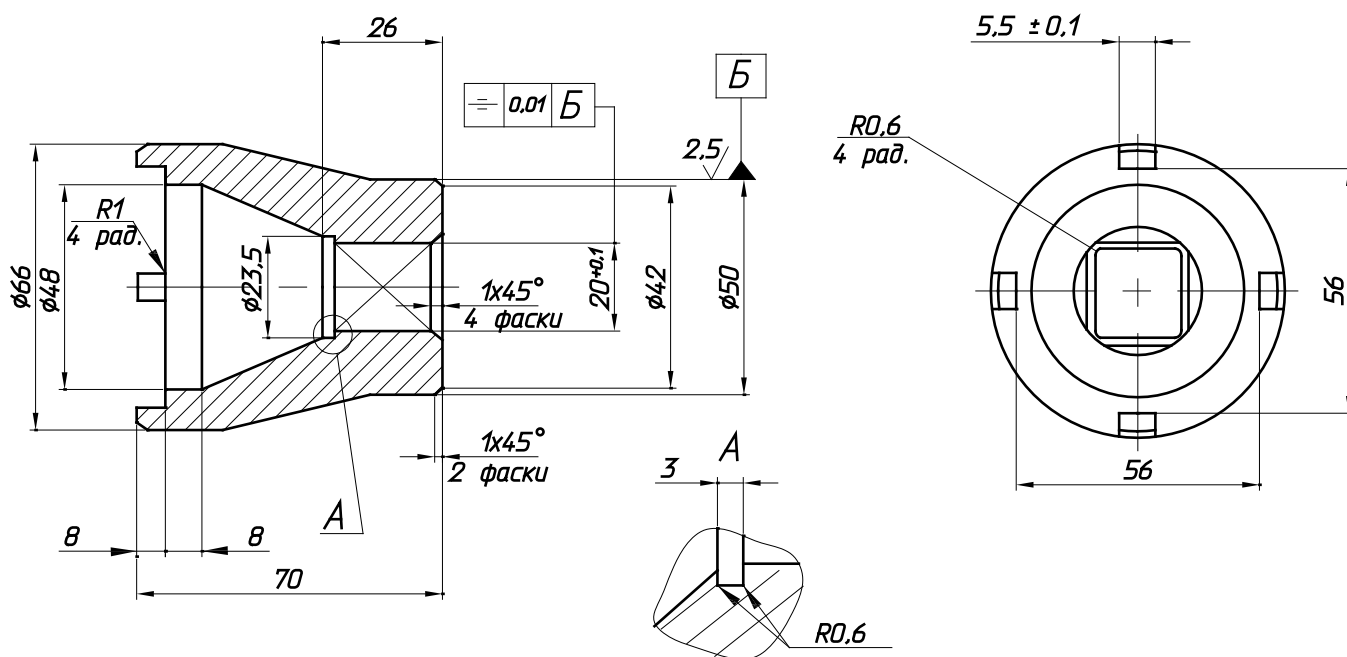


Рисунок 3.3.83 – Ключ для заворачивания гаек

8. ПОДРАЗБОРКА МАСЛЯНОГО ФИЛЬТРА

1. Слить отстой из фильтра, для чего отвернуть на 3-4 оборота колпак фильтра (см.п.5 рис.3.3.85) и слить масло в емкость. Отвернуть колпак полностью и снять его (S=24).



Рисунок 3.3.84 Состав масляного фильтра

2. Нажать на замковую крышку (рис. 3.3.85 поз. 3) и, утопив ее в колпак на 2-3мм, повернуть на 45°, после чего она выйдет из зацепления с фланцем колпака. Извлечь из колпака замковую крышку, прокладку и фильтрующий элемент (поз. 2, 3, 4).

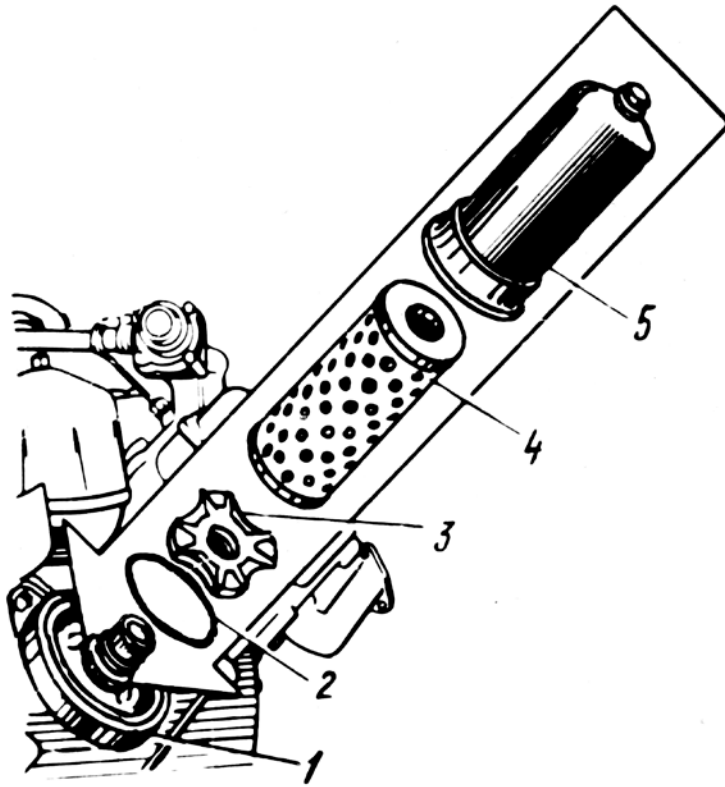


Рисунок 3.3.85 – Масляный фильтр

1–корпус; 2–прокладка; 3–замковая крышка; 4–фильтрующий элемент; 5–колпак

3. Вывернуть из корпуса фильтра (рис.3.3.86, 3.3.87 поз. 19) пробку масляного канала (поз. 18) и пробку перепускного клапана в сборе (поз.1-8) (S=30).

Вывернуть из корпуса фильтра штуцер (поз. 20) (S=41) и составные части перепускного клапана и опережающего сигнализатора (поз. 9-15).

4. Разобрать пробку перепускного клапана, для чего произвести следующие операции:

4.1 Отвернуть гайку (рис.3.3.86, 3.3.87 поз. 2) (S=13) и снять шайбу (поз. 3).

4.2 Отвернуть винт (поз. 1).

4.3 Снять с контакта сигнализатора (поз. 8) шайбы (поз. 4), шайбы-изоляторы (поз. 5) и втулку уплотнительную (поз. 6). При необходимости негодные детали заменить.

5. Промыть внутреннюю поверхность колпака дизельным топливом. Не допускается очистка внутренней поверхности колпака даже чистой ветошью!

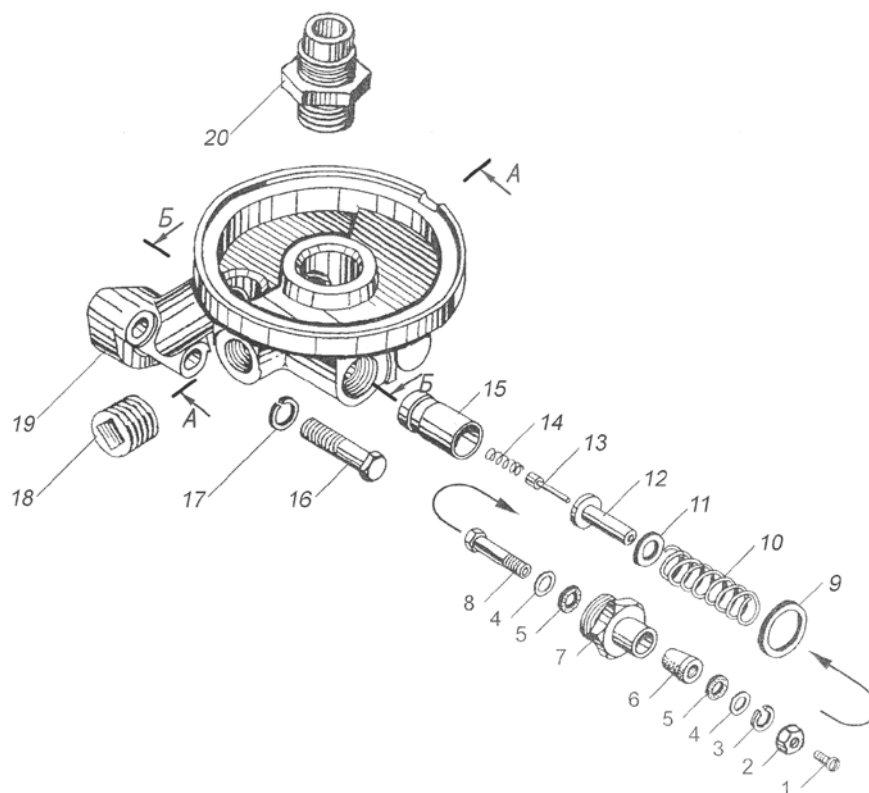
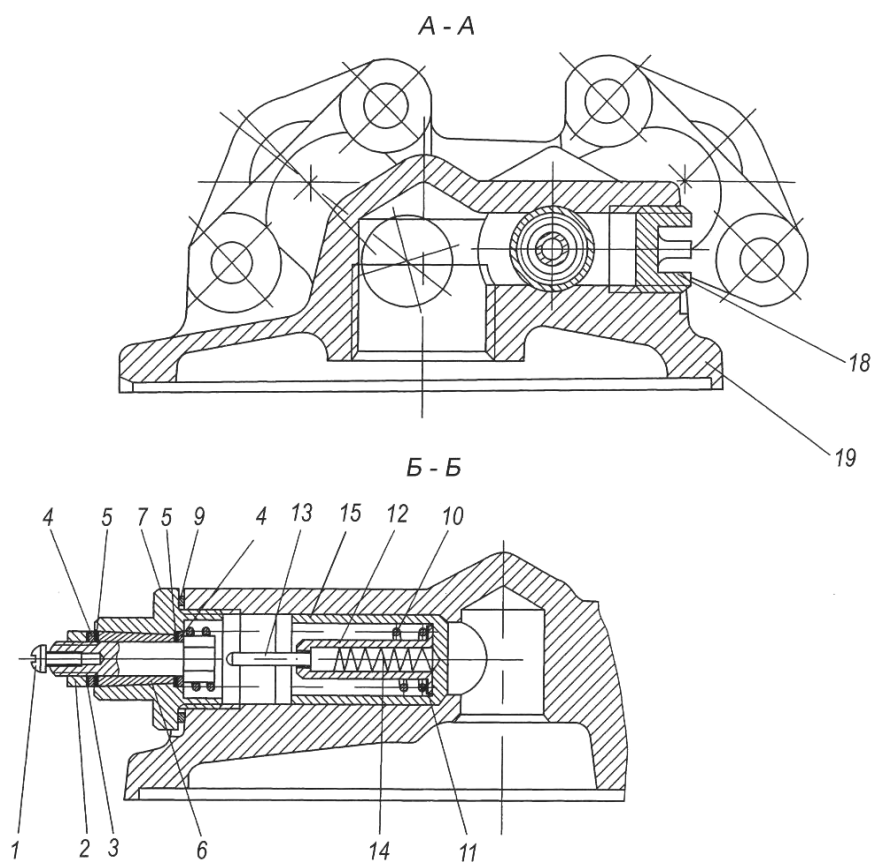


Рисунок 3.3.86 – Корпус масляного фильтра в сборе



- 1–винт; 2–гайка;
- 3–шайба; 4–шайба;
- 5–шайба-изолятор;
- 6– втулка уплотнительная;
- 7– корпус пробки;
- 8–контакт сигнализатора;
- 9–прокладка; 10–пружина;
- 11–шайба;
- 12–корпус сигнализатора;
- 13–шток сигнализатора;
- 14–пружина сигнализатора;
- 15– плунжер клапана;
- 16–болт;
- 17– шайба;
- 18–пробка;
- 19–корпус фильтра;
- 20–штуцер

Рисунок 3.3.87 – Корпус масляного фильтра в сборе

9. ПОДРАЗБОРКА ФИЛЬТРА ЦЕНТРОБЕЖНОЙ ОЧИСТКИ МАСЛА

1. Отвернуть гайку колпака фильтра (рисунок 3.3.89 поз. 13) и снять колпак, прокладку и шайбу (поз. 2, 11, 12) (S=19). Состав ФЦОМ показан на рисунке 3.3.88.

2. Отвернуть гайку крепления ротора (поз. 10) и снять ротор с упорной шайбой (поз. 3-8 и 9) (S=19).

3. Разобрать ротор, для чего отвернуть гайку (поз. 8) (S=36), снять шайбу (поз. 7) и колпак ротора (поз. 6) с корпуса ротора (поз.5).

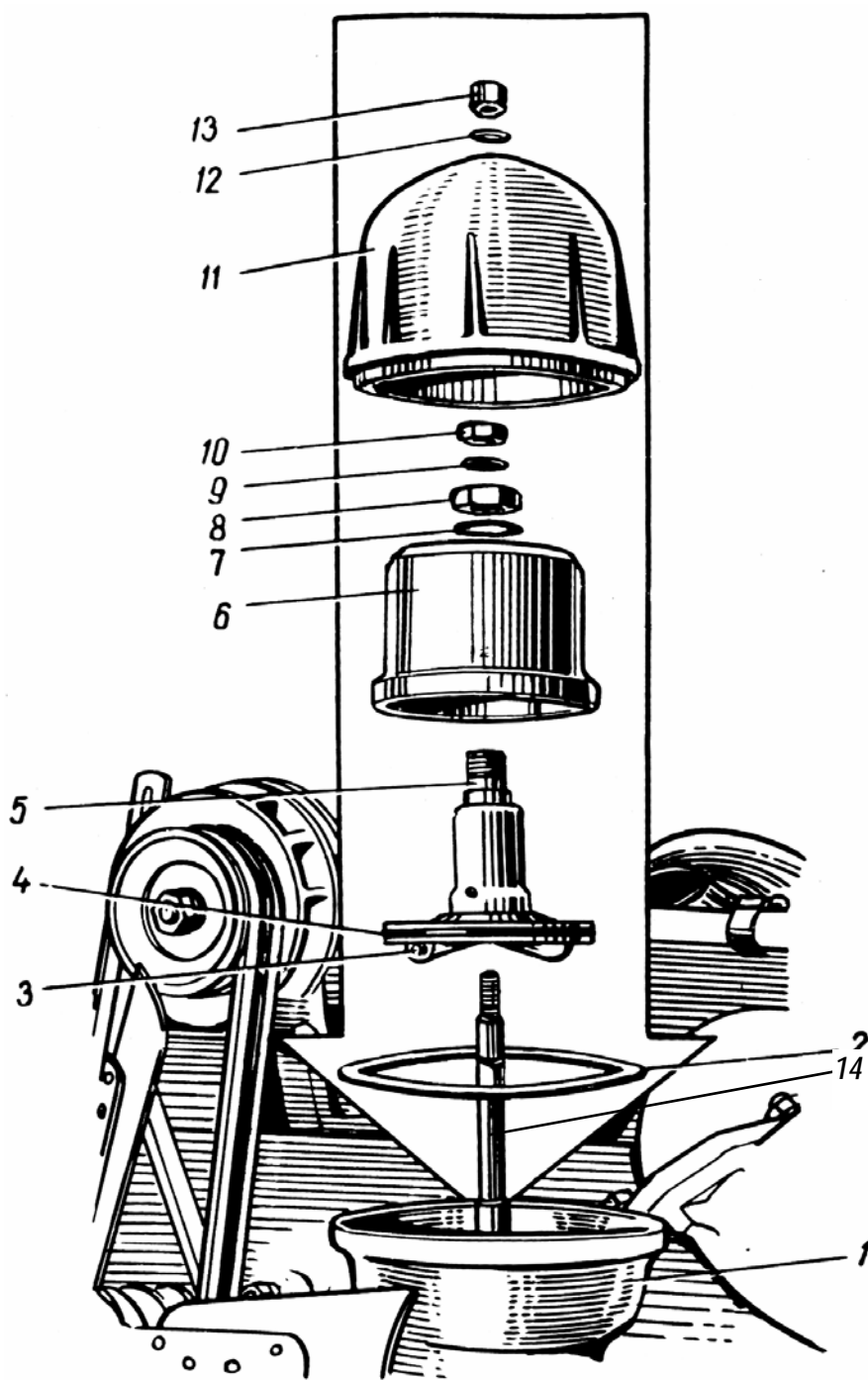
4. Удалить из колпака ротора (поз. 6) и корпуса ротора (поз. 5) углеродистые отложения, промыть детали в дизельном топливе или в моющем растворе (см. раздел 3.4.).

5. Вывернуть 2 сопла (поз. 3) из корпуса ротора (S=10), прочистить и продуть их сжатым воздухом.

6. Вывернуть ось маслоочистителя (поз. 14) из корпуса ФЦОМ (S=22).



Рис. 3.3.88 Состав ФЦОМ



- 1-корпус;
- 2-прокладка колпака;
- 3-сопло ротора;
- 4-кольцо уплотнительное ротора;
- 5-ротор;
- 6-колпак;
- 7-шайба;
- 8-гайка ротора;
- 9-упорная шайба;
- 10-гайка крепления ротора;
- 11-колпак;
- 12-шайба;
- 13-гайка крепления колпака;
- 14 - ось маслочистителя.

Рисунок 3.3. 89 – Фильтр центробежной очистки масла

10. ПОДРАЗБОРКА ЖМТ

1. Отвернуть 4 гайки (S=17) и снять со шпилек шайбы, прокладку (поз.6 рис.41) и крышку теплообменника заднюю (поз.4).

2. Отвернуть 3 гайки и снять со шпилек шайбы, вернуть в технологические отверстия 3 болта М8 и снять крышку теплообменника переднюю (S=13).

3. Установить корпус теплообменника на 3 шпильки переднего торца корпуса и с помощью оправки (рисунок 3.3.90) выпрессовать из корпуса элемент теплопередающий с уплотнительным кольцом (п.2 рисунок 3.3.91). Необходимо предохранять концы трубок от повреждений. Извлечь из корпуса втулки и кольца уплотнительные. Вывернуть пробку из задней крышки теплообменника (S=11).

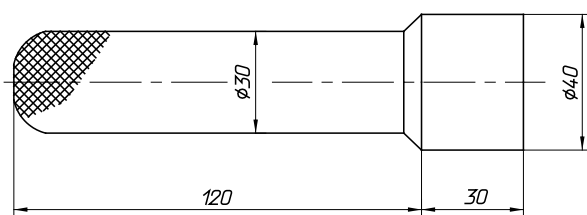


Рисунок 3.3.90 – Оправка для выпрессовки теплопередающего элемента

4. Промыть защитную сетку в моющем растворе: 25 г. стирального порошка на 1 л. воды.

5. Промыть детали ЖМТ в бензине и продуть сжатым воздухом.

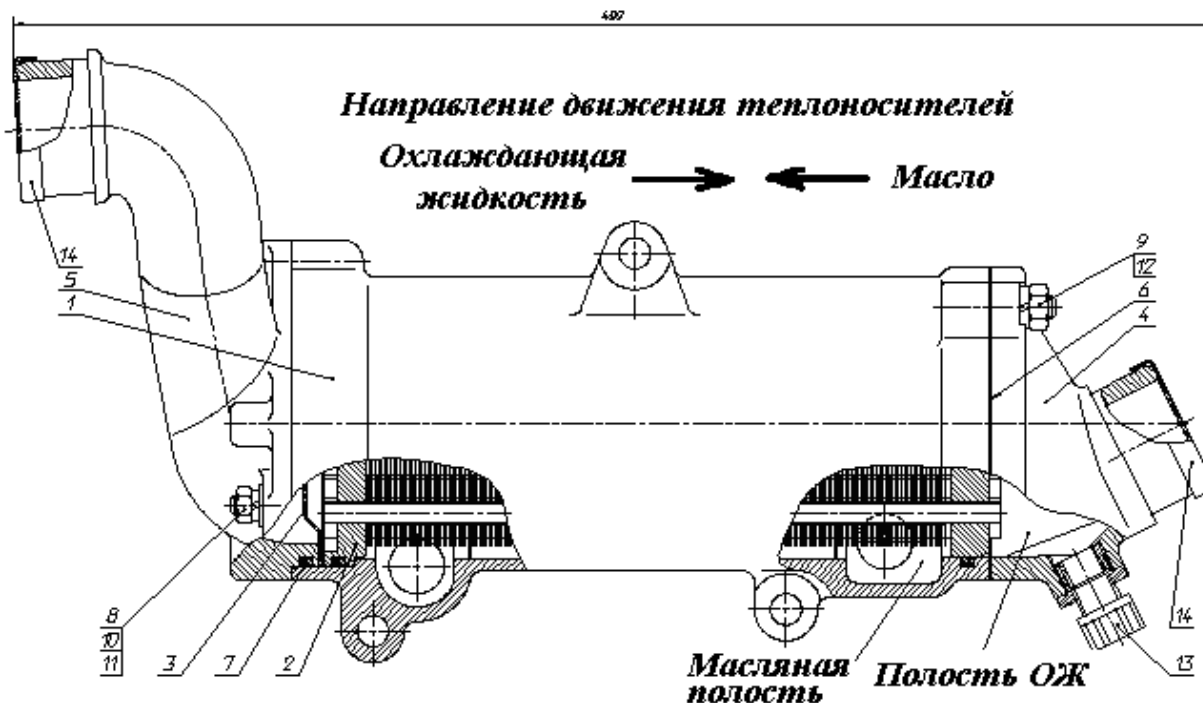


Рисунок 3.3.91

3.4 МОЙКА, ОЧИСТКА ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ ДВИГАТЕЛЯ

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА МОЙКУ, ОЧИСТКУ ДЕТАЛЕЙ И УЗЛОВ ДВИГАТЕЛЯ

3.4.1 После разборки все детали и сборочные единицы, кроме подлежащих обязательной замене независимо от их технического состояния, должны быть тщательно очищены от эксплуатационных загрязнений (масло- грязевых и углеродистых отложений, нагаров, накипи, продуктов коррозии, старой краски), промыты и высушены.

3.4.2 Моечно-очистные работы представляют собой ряд многостадийных операций мойки и очистки объектов ремонта, способствующих повышению качества ремонта, повышению ресурса отремонтированных двигателей, обеспечению санитарно-гигиенических условий работы разборщиков и повышению производительности их труда. Только за счет повышения качества мойки и очистки можно повысить ресурс отремонтированных двигателей на 25-30% и на 15-20% повысить производительность труда. При ремонте двигателя должны быть предусмотрены следующие стадии мойки и очистки:

1. Наружная мойка подрабобранного двигателя (без электрооборудования);
2. Мойка узлов и агрегатов;
3. Мойка и очистка деталей;
4. Очистка деталей после восстановления, продувка сжатым воздухом;
5. Мойка (струйная) и продувка сжатым воздухом перед сборкой двигателя, прокачка маслосканалов коленчатого вала, блока цилиндров, форсунки и трубы МОП;
6. Наружная мойка двигателя после испытания и перед покраской.

3.4.3 Способы, методы очистки и средства технологического оснащения для мойки и очистки деталей и узлов двигателя должны предусматривать высокую степень очистки деталей для обеспечения объективной оценки технического состояния деталей при дефектации (для обнаружения трещин, измерения величины износа), для обеспечения высокого качества восстановления деталей.

3.4.4 Приемлемой степенью очистки следует считать такую, когда на деталях не остается видимых следов загрязнений, а их остаточная величина на нерабочих поверхностях не должна превышать $0,5 \text{ мг/см}^2$ при равномерном распределении по площади. Так же можно качество чистоты перед сборкой двигателя определять по весу остаточных загрязнений на поверхности маслосканалов - должно быть не более 25 мг и на поверхности маслосливных каналов и картерной части не более 600 мг. Рекомендуется контроль чистоты поверхностей деталей после их мойки и очистки производить визуально методом сравнения с деталями-эталоном качества чистоты, имеющих соответствующую маркировку и утверждение руководством ремонтного предприятия, а маслосканалов проверкой их чистоты в сравнении с контрольными образцами допустимой загрязненности обтирочной салфетки.

3.4.5 При выборе метода, способа и средства технологического оснащения необходимо учитывать технические возможности ремонтного предприятия, экологические требования и требования, предъявляемые к моечно-очистному оборудованию, его размещению, а так же должны быть обеспечены:

- максимальная степень очистки от большинства видов загрязнений;
- минимальный расход энергоносителей (расход энергии, воды и пара);
- безопасность оператора при выполнении моечно-очистных работ;
- простота конструкции и удобство обслуживания;

3.4.6 При выборе моющих средств необходимо соблюдать предъявляемые к ним требования:

- высокое качество очистки деталей от максимального количества видов загрязнений;
- длительное сохранение моющей способности;
- обеспечение экологической безопасности, возможность утилизации, возможность биоразложения в естественной среде, возможность для регенерации (очистки) и последующего использования в производстве;
- минимальный расход энергии при использовании рабочих растворов;
- обеспечение безопасности для оператора моечной машины или установки;

Внимание! Очистка деталей в растворе каустической соды, в расплаве солей (рабочая температура 400 градусов) не рекомендуется в связи с высокой опасностью получить ожоги тела человека, несмотря на их высокую эффективность по качеству очистки.

3.4.7 Наибольшей эффективностью считается мойка и очистка деталей и узлов от маслогрязевых, асфальто-смолистых загрязнений, углеродистых отложений погружным методом в водном растворе синтетических моющих средств (СМС) типа МС-15; МС-37 (ТУ 2149-171-10964029-2002); ТЕМП-100 с концентрацией 25-30 г/л (25-30 кг/м³), при температуре раствора 75-85°C и с перемещением объекта очистки относительно моющего раствора в моечных машинах карусельного типа (загрязненные детали находятся в люльках, которые с помощью приводных крестовин периодически погружаются в моющий раствор) со скоростью вращения 2-5 об/мин.

Для мойки и очистки блока и головки цилиндров от видов загрязнений: масло-грязевые, асфальто-смолистые отложения, рекомендуется использовать моющее средство МС-37 (безфосфатное, в виде порошка)- изготовитель ЗАО «ФК» г. Буй Костромской области (при утилизации отработанного раствора не надо нейтрализовать известью, как, например, МС-15).

3.4.8 Допускается мойка и очистка деталей от данных видов загрязнений в выварочных моечных ваннах методом погружения с интенсивным перемешиванием раствора СМС, с концентрацией 25-30 г/л, направленными струями от насоса или барботажем сжатого воздуха. Недостатком данной технологии является быстрое снижение моющей способности и температуры раствора.

3.4.9 Машины высоконапорные струйного типа используются для очистки наружных загрязненных поверхностей корпусных деталей, прокачные стенды - для очистки маслоканалов коленчатого вала и блока цилиндров. В данном оборудовании используется моющий раствор на основе выше указанных СМС с концентрацией 10-15 г/л при температуре 75-85°C. Для устранения пенообразования в данный раствор вводят 0,2-0,3 % пеногасящие добавки (уайт-спирит, дизельное топливо)

3.4.10 При отсутствии готовых моющих средств допускается применять эффективные моющие растворы для очистки деталей из черных металлов следующего состава:

- Сода кальцинированная – 40 – 45 %;
- Триполифосфат натрия - 20 – 25 %;
- Метасиликат натрия или жидкое стекло – 15-20 %;
- Поверхностно-активные вещества ПАВ (ОП-7, ОП-10) – 5-10 %;

Внимание! Рабочие моющие растворы необходимо готовить при постепенном введении соответствующего компонента-порошка согласно рецептуры в горячую воду при перемешивании, для более полного растворения моющего средства (МС).

При приготовлении раствора оператору необходимо использовать средства защиты органов дыхания (респиратор), глаз (очки) и кожных покровов (рукавицы, защитный комбинезон).

3.4.11 Для очистки деталей от нагара рекомендуется использовать физико-химический метод очистки 10% водным раствором на основе биоразлагаемого моющего препарата Люксол-Карбон с температурой 40-60 °С и гидроабразивный метод очистки в машинах струйного типа с абразивным компонентом;

3.4.12 Для очистки от накипи головки цилиндров рекомендуется использовать кислотный раствор на основе метафосфорной кислоты 50-70 г/л и хромового ангидрида 100-120 г/л с температурой 25-35 °С с последующей промывкой чистой водой. Для очистки деталей от старой краски применяют смывки СД или АФТ.

3.4.13 Для интенсификации процесса очистки и мойки деталей небольших размеров или сложной конфигурации от асфальто –смолистых загрязнений рекомендуется использовать ультразвуковые моечные машины.

3.4.14 Для очистки мелких деталей (крепежные детали, пружины и др.) рекомендуется использовать моечные машины барабанного типа с очисткой методом галтовки (с вращением барабана) в моющем растворе СМС (МС-15или МС-37).

3.4.15 При ремонте двигателей снимаемые коленчатые валы подлежат обязательной очистке полостей маслосканалов после предварительного удаления заглушек с помощью оправок ударным способом. Очистку полостей вала от асфальто-смолистых отложений производить в ванной с дизельным топливом с помощью скребка и круглой щетки - ерша из капрона с последующей очисткой в моечной машине методом погружения в раствор СМС.

3.4.16 При ремонте двигателя с заменой коленчатого вала необходимо обязательно прочистить маслосканалы блока цилиндров (см. рис.3.4.1 и рис. 3.4.2), предварительно отвернув пробки каналов, с помощью ершей и дизельного топлива, продуть сжатым воздухом. Провести контроль качества очистки с помощью чистой белой салфетки на шомполе и сравнить с эталоном качества очистки.

Внимание! Не проведение данной операции увеличивает риск проворота новых вкладышей от действия абразивных частиц загрязнений, оставшихся в маслосканалах блока.

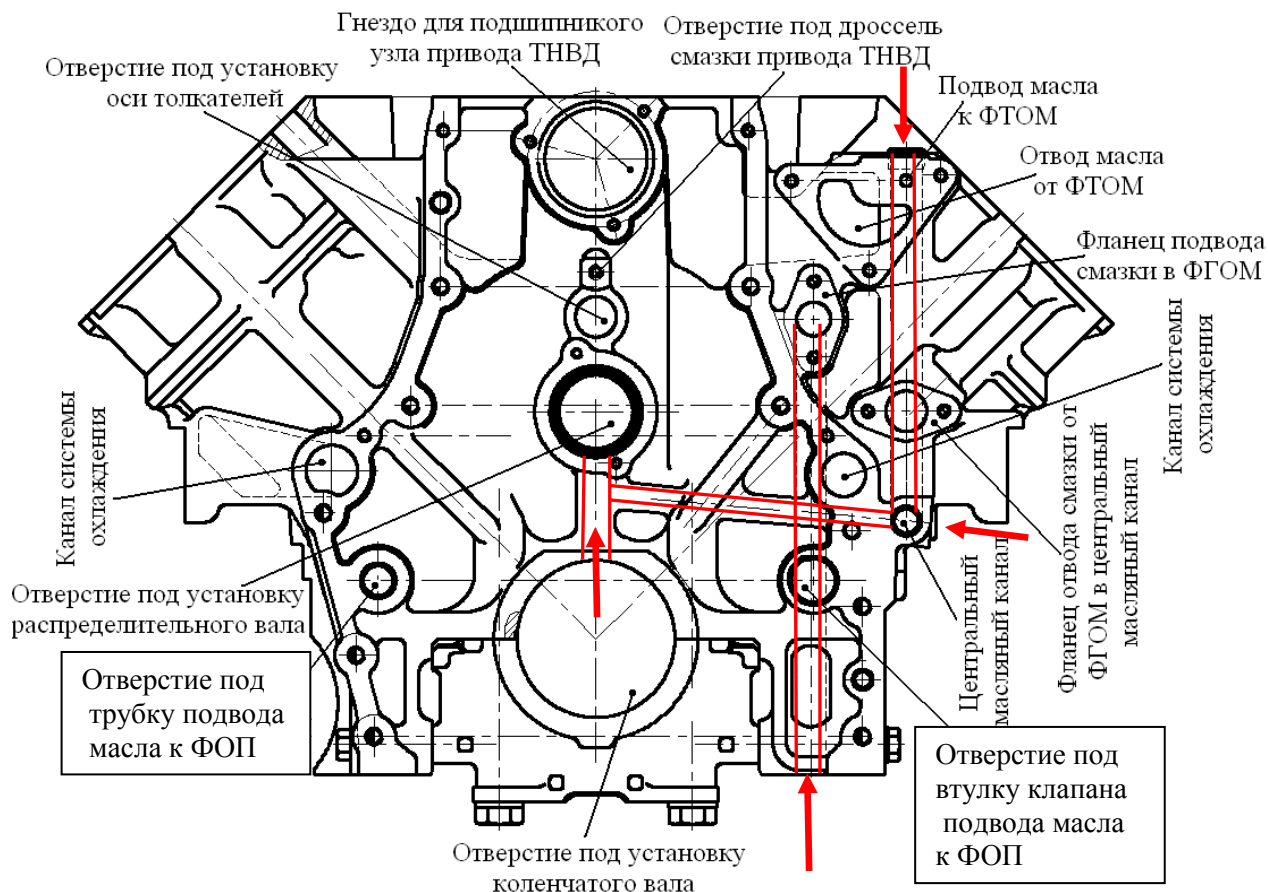


Рисунок 3.4.1

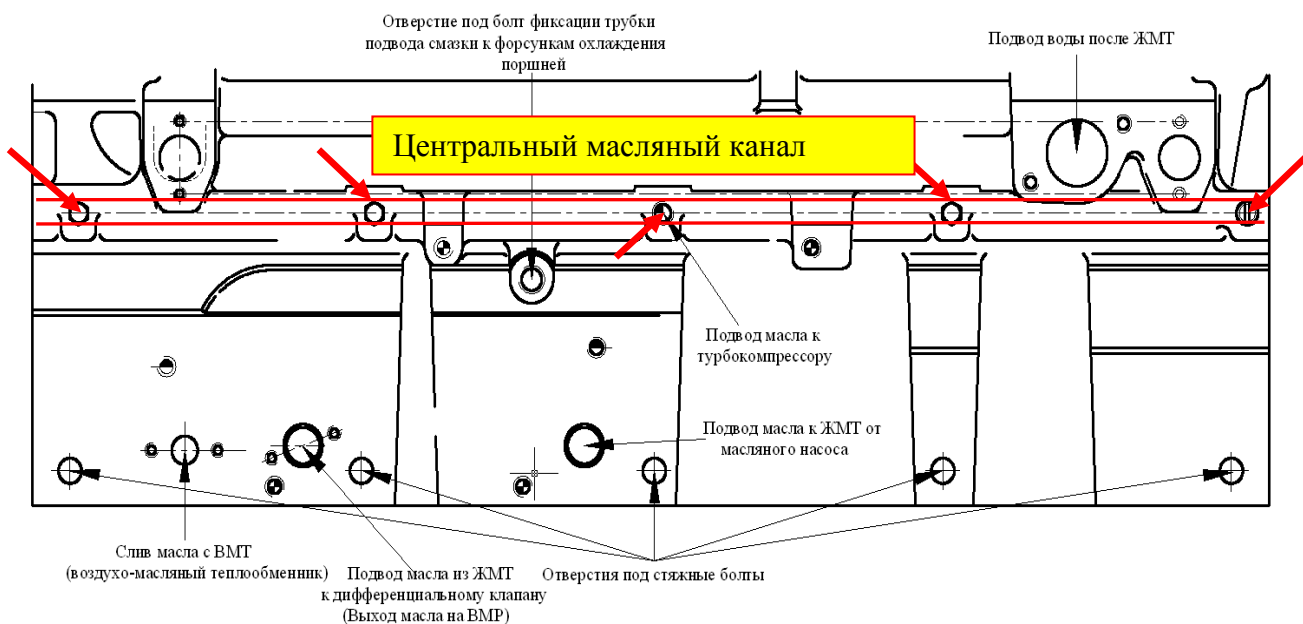


Рисунок 3.4.2

3.4.17 Очистку колпака ротора центрифуги от асфальто-смолистых загрязнений производить предварительно с помощью скребка-лопатки, жиклеров с помощью прочистки с последующей очисткой этих деталей в моечной машине методом погружения в раствор СМС.

3.4.18 Промывку клапанов системы смазки от загрязнений производить в ванной с дизельным топливом, с последующей продувкой сжатым воздухом.

3.4.19 Очистку деталей топливной аппаратуры производить в чистом дизельном топливе.

3.5 ДЕФЕКТАЦИЯ ДЕТАЛЕЙ ДВИГАТЕЛЯ

3.5.1 ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПО РАЗДЕЛУ ДЕФЕКТАЦИИ

1. **Дефектация** - процесс контроля деталей с целью обнаружения дефектов. **Дефект детали** – отклонение ее параметров от величин, установленных техническими условиями или рабочим чертежом (НТД).
2. **Предельно-допустимый параметр** (размер) без ремонта – параметр (размер), при котором деталь обеспечивает рабочую, заданную НТД, функциональность сборочной единицы и сохраняет ресурс не менее 80% от первоначального.
3. **Допустимые без ремонта детали** – это детали, у которых размеры, посадки и другие технические характеристики обеспечивают межремонтный ресурс работы сборочным единицам с сохранением работоспособности и потребительских свойств, установленных НТД на новый двигатель.
4. **Предельное состояние детали** или сборочной единицы (узла) – состояние при котором дальнейшее применение ее по назначению недопустимо или нецелесообразно из-за снижения запаса надежности.
5. **Повреждение** – переход состояния объекта в неисправное, но работоспособное состояние.
6. **Неисправное состояние** – состояние, при котором объект не соответствует хотя бы одному из требований, установленных в НТД.
7. **Отказ** – переход состояния объекта в неработоспособное состояние или выход значения параметра за предельную величину, когда использование объекта по назначению невозможно.
8. **Неработоспособное состояние** – несоответствие значения хотя бы одного параметра, характеризующего способность объекта выполнять заданные функции согласно требованиям технической документации.
9. **Старение** – процесс необратимого изменения свойств и состояния деталей, обусловленного структурными превращениями, химическими изменениями в материалах, накоплением напряжений, деформаций и повреждений, снижением усталостной прочности.
В основе старения лежат явления физического изнашивания
10. **Изнашивание** – процесс отделения материала с поверхности детали при трении, сопровождающийся накоплением в поверхностном слое материала остаточной деформации и изменением размеров и формы детали.
Виды изнашивания: механическое; молекулярно-механическое; коррозионно-механическое, электроэрозионное

3.5.2 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ДЕФЕКТАЦИЮ ДЕТАЛЕЙ

3.5.2.1 При производстве ремонта (текущий или капитальный) двигателя основанием для замены поврежденных, изношенных, дефектных деталей на годные (из запчастей) является результат процесса дефектации и установленные настоящей документацией (в картах дефектации) предельно-допустимые параметры дефектуемых деталей.

3.5.2.2 Изменение служебных свойств двигателя при эксплуатации связано с механическим, тепловым и химическим воздействием на него, приводящим к старению, структурным превращениям, изменению физико-механических свойств материалов. В результате необратимых процессов в конструкциях возникают повреждения и дефекты, что приводит к более интенсивному критическому износу и к нарушению работоспособности деталей и двигателя в целом.

Возникают дефекты деталей, основные из которых:

- изменение размеров, геометрической формы рабочих поверхностей в результате изнашивания;
- нарушение точности взаимного расположения рабочих поверхностей на детали;

- механические повреждения (трещины, пробоины, изломы, деформации как изгиб, скручивание, коробление);
- усталостные разрушения;
- коррозионные повреждения;
- изменение физико-механических свойств материала детали;

3.5.2.3 Анализ технического состояния, причин появления неисправностей и дефектов деталей необходимо для принятия решения по предупреждению их образования, повышению ресурса двигателя, сокращению простоя транспортных средств.

3.5.2.4 После разборки все детали и сборочные единицы, поступающие на дефектацию, должны быть тщательно очищены от эксплуатационных загрязнений, промыты и высушены. Это необходимо прежде всего для обеспечения объективной оценки технического состояния при дефектации.

3.5.2.5 При дефектации, в целях снижения трудоемкости, в первую очередь необходимо проверить наличие тех дефектов, по которым деталь или сборочная единица подлежит выбраковке (трещины в опасных сечениях, трещины выходящие на обработанные поверхности и другие дефекты в соответствии с картами дефектации).

3.5.2.6 Дефектовать детали измерением надо начинать с тех поверхностей, которые определяют ресурс, имеют износы, превышающие предельные значения и требуют выбраковки из-за невозможности эффективного восстановления, так например у поршня в первую очередь измеряют канавку под верхнее компрессионное кольцо, у блока цилиндров - отверстие под вкладыши коренных подшипников, у вала коленчатого – шатунные и коренные шейки.

3.5.2.7 Замеры должны производиться в сечениях и направлениях наибольших износов.

3.5.2.8 Детали и сборочные единицы считаются годными без ремонта, если их размеры и другие параметры соответствуют допустимым размерам и параметрам, указанным в картах дефектации. При превышении предельно-допустимых значений деталь подлежит восстановлению или выбраковке в зависимости от технической оснащенности предприятия, экономической целесообразности восстановления и обеспечения качества ремонта и высокого гарантированного ресурса.

3.5.2.9 По результатам дефектации детали должны подразделяться на группы и маркироваться быстросохнущей краской:

- допускаемые к сборке двигателя без ремонта клеймом ОТК и **зеленым** цветом;
 - подлежащие ремонту – **желтой** краской на поверхности рядом с дефектом;
 - подлежащие выбраковке, негодные для ремонта, детали, подлежащие 100% замене при ремонте (пружинные и медные шайбы, манжеты, уплотнительные кольца, прокладки) – **красной** краской;
- Мелкие детали допускается краской не маркировать, в этом случае на тару с деталями должна крепиться бирка качества, указывающая степень годности.

3.5.2.10 При дефектации рекомендуется применять методы и средства технологического оснащения, которые обеспечивают объективность оценки технического состояния, точность производимых замеров и доступность применения для данного предприятия. Для обнаружения дефектов применяют следующие методы: органолептический (осмотр - выявляют видимые механические повреждения, изменения формы), измерение размеров или зазоров в связи с износом; для скрытых дефектов, таких как трещины, раковина, поры – испытание на герметичность, капиллярный, люминисцентный, акустический, магнитодефектоскопия. Для выявления трещин коленчатого вала на магнитном дефектоскопе рекомендуемая сила тока-800А; состав магнитной суспензии: на

1 л воды –25 г магнитного порошка, 5 г глицерина, 5 г ПАВ, 10 г соды). Детали после контроля должны быть размагничены.

3.5.2.11 Для оценки размеров, их отклонений и допусков, зазоров сопрягаемых поверхностей, отклонений формы и взаимного расположения рекомендуется пользоваться предельными калибрами (пробками, скобами, шаблонами). Так же допускается применение универсального измерительного инструмента. Выбор измерительных средств производят с учетом контролируемого размера и его допуска, обеспечивая условие, чтобы погрешность средства измерения составляла не более 1/3 величины допуска.

С этой целью можно использовать номограммы (Рисунок 3.5.1).

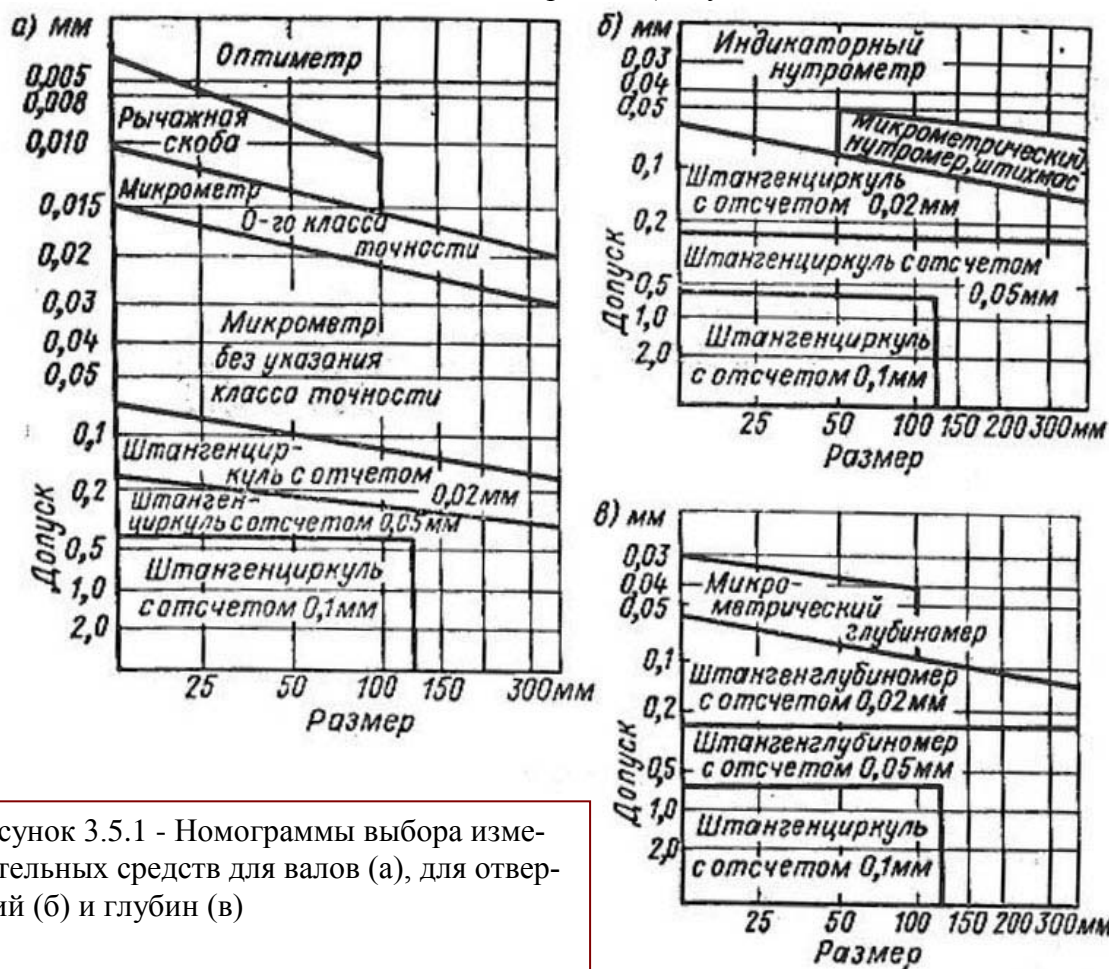


Рисунок 3.5.1 - Номограммы выбора измерительных средств для валов (а), для отверстий (б) и глубин (в)

Пример применения номограммы:

Так, если измеряемый диаметр вала 50 мм и допуск на размер этого диаметра 0,02 мм, то по номограмме (рисунок 3.5.1- а) пересечение вертикали размера 50 мм и горизонтали допуска 0,02 мм находится в зоне применения микрометра.

3.5.2.12 Для оценки состояния рабочих поверхностей, а так же для проверки заданных параметров методом сравнения, допускается использование контрольных образцов (эталонов) качества деталей, которые должны иметь соответствующую маркировку и должны быть утверждены в установленном порядке.

3.5.2.13 Резьба контролируется осмотром или в особо ответственных деталях резьбовым калибром. В целях обеспечения качества сборки при ремонте и надежности резьбовых соединений (обеспечение силы затяжки) срыв резьбы и другие ее дефекты не допускаются.

3.5.2.14 В процессе контроля деталей и сборочных единиц при дефектации, такие дефекты, как обломы, трещины, вмятины, раковины и др., контролируются визуальным осмотром. Когда наличие данных дефектов не свойственно для данной детали, то этот дефект в технических условиях не указывается. Решение по выбраковке деталей и способу их восстановления принимается предприятием в зависимости от его технической возможности и целесообразности ремонта, исходя из расчета экономической эффективности.

3.5.2.15 Допускается повторное использование открытых подшипников качения, удовлетворяющих требованиям по легкости вращения и характеру шума в сравнении с утвержденным образцом-эталоном качества. Увеличение радиального зазора в подшипниках, определяемое на приспособлении, допускается не более чем в 1,5 раза по сравнению с номинальными величинами радиальных зазоров.

3.5.2.16 Применение крепежных деталей, допущенных к повторному использованию после дефектации, должно производиться в соответствии с их назначением и применяемостью в сборочной единице. Для этого при разборке двигателя они должны сортироваться по типоразмерам согласно их обозначения.

3.5.2.17 Не допускаются к повторному использованию болты и гайки с изношенными (закатанными), смятыми ребрами шестигранника головки болта или винта, если диаметры их описанной окружности вышли за пределы следующих величин:

Размер «под ключ», S, мм	10	12	13	14	17	19	22	24	27	30
Диаметр описанной окружности, мм	10,5	12,7	14,0	14,8	18,3	20,6	24,0	26,0	29,4	32,5

Не допускаются к повторному использованию резьбовые детали: болты, винты, гайки и шпильки, имеющие следующие дефекты:

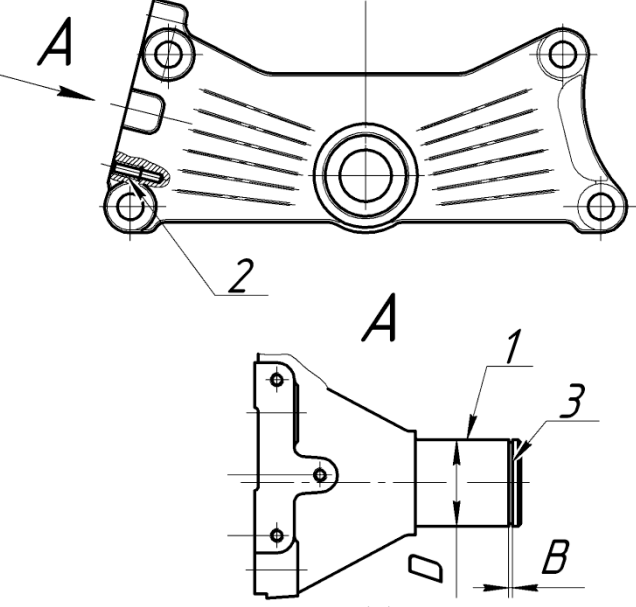
- срыв, смятие, забоины, деформация, коррозия резьбы;
- искривление, изгиб стержня болта, винта или шпильки;
- наклеп и износ торца головки;
- обрыв головки, облом, удлинение сверх нормы стержня;
- наволакивание металла на резьбу;

3.5.2.18 Детали и сборочные единицы, имеющие антикоррозийное покрытие, проверяются осмотром. Поврежденное покрытие должно быть восстановлено.

3.5.3 КАРТЫ ДЕФЕКТАЦИИ

1 ГРУППА 1001

1.1 ПОДВЕСКА ДВИГАТЕЛЯ

 <p>Рисунок 1.1</p>				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				КРОНШТЕЙН ПЕРЕДНЕЙ ОПОРЫ		7511.1001020-20	
Материал				Твёрдость			
Сталь 35Л ГОСТ 977-88				143...197 НВ			
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Износ цилиндрической части опоры	Микрометр МК 50 ГОСТ6507-78	D			Браковать
				$\varnothing 50^{+0,08}_{-0,24}$	$\varnothing 49,68$	—	
2	2	Срыв резьбы М8-6Н	Осмотр	—	—	—	Ремонтировать установкой вертыша или резьбовой вставки
3	3	Износ канавки под стопорное кольцо	Калибр	B			Браковать
				$2,2^{+0,14}$	2,4	—	

2 ГРУППА 1002

2.1 БЛОК ЦИЛИНДРОВ

Эскиз см. рисунок 2.1-2.6				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение		
				БЛОК ЦИЛИНДРОВ			658.1002011-61		
				Материал			Твёрдость		
				Спец. чугун			170...241 НВ		
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение		
				номинальный	предельно допустимый				
		без ремонта	для ремонта						
1	1	Трещины, выходящие на поверхности отверстий под вкладыши коренных подшипников кол. вала, втулки распредел. вала, подшипников привода топливного насоса (см. рис. 2.1)	Осмотр	Не допускаются	–	–	Браковать		
2	2	Трещины на поперечных картерных стенках, перемычках между цилиндрами (см. рисунки 2.1 и 2.4)	Осмотр	Не допускаются	–	–	Браковать		
3	3	Трещины на поверхностях прилегания головок цилиндров (см. рисунок 2.3)	Осмотр	Не допускаются	–	–	Браковать		
4	4	Неплоскостность поверхности под головку цилиндров (см. рисунок 2.4).	Линейка поверочная ЛД-1-320 ГОСТ 8026-75 Набор щупов №2 ГОСТ 882-75	0,05или 0,02/100	0,08или 0,03/100	–	Браковать		
5	5	Трещины на стенках масляных каналов (см. рисунок 2.1)	Стенд. Испытание на герметичность содовой водой под давлением 1,0 МПа (10 кгс/см ²)	Потение не допускается в течение 2-х минут	–	–	Браковать		
6	6	Трещины и обломы в нижней части гнезд под шпильки крепления головок цилиндров (см. рисунки 2.1 и 2.4)	Осмотр	Не допускаются	–	–	Браковать		
7	7, 8	Трещины на стенках водяной рубашки, продольном водяном канале (см. рисунки 2.1 и 2.5)	Осмотр. Линейка-300 ГОСТ 427-75. Стенд. Испытание на герметичность водой под давлением 0,6 МПа (6 кгс/см ²).	Потение не допускается в течен. 1 мин	длиной менее 100 мм		Заварить		
				Не допускаются	длиной более 100 мм		Браковать		
9	9	Износ поверхностей отверстий под посадочные места гильз (см. рис. 2.1).	Нутромер НИ 100-160-1 ГОСТ 868-82 Индикатор ИЧ-2 ГОСТ577-68	Размер М Ø151 ^{+0,04}	Ø151,06	–	Браковать		
				Размер Л Ø153 ^{+0,04}	Ø153,06	–	Браковать		

10	10	Кавитационное разрушение поверхности под нижний посадочный пояс гильзы (см. рис.2.1).	Осмотр	Не допускается	Если выходит в зону верхнего уплотнительного кольца	-	Браковать
11	11	Трещины на боковой поверхности картерной части блока, не выходящие на рёбра жёсткости и перегородки (см. рис.2. 1 и 2.5).	Осмотр	Не допускаются	Длиной менее 100 мм	-	Заварить.
12	12	Износ поверхностей отверстий под вкладыши коренных подшипников коленчатого вала (см. рис. 2.2).	Нутромер НИ 100-160-1 ГОСТ 868-82 Индикатор ИЧ-2 ГОСТ577-68	Размер d_1 $\varnothing 116^{+0,021}$ в вертикальной плоскости	$\varnothing 116^{+0,04}_{-0,02}$ в вертикальной плоскости	-	Браковать
13	13	Несоосность отверстий под вкладыши коренных подшипников (см. рис.2 2).	Приспособление	0,0125	0,0125	-	Браковать
14	14	Износ поверхностей отверстий втулок под шейки распределительного вала (см. рис.2. 2).	Нутромер НИ 50-100-1 ГОСТ 868 Индикатор ИЧ-2 ГОСТ577-68	Размер d_3 $\varnothing 54^{+0,03}$	$\varnothing 54,05$	-	Заменить втулки. Запрессовать, охладив в жидком азоте. Обработать $\varnothing 54^{+0,03}$
15	15	Ослабление посадки втулок распределительного вала (см. рис.2. 2). Отстукивание медным молотком.	Нутромер НИ 50-100-1 ГОСТ 868-82 Индикатор ИЧ-2 ГОСТ577-68	Размер d_2 $\varnothing 68^{+0,03}$	$\varnothing 68,03$	-	Заменить втулку. Установить на клей – фиксатор Локтайт-648. Обработать разверткой $\varnothing 54^{+0,03}$
16	16	Износ поверхности отверстия под подшипники вала ведомой шестерни топливного насоса (см. рис. 2.2).	Нутромер НИ 50-100-1 ГОСТ 868-82 Индикатор ИЧ-2 ГОСТ577-68	Размер d_5 $\varnothing 75^{+0,056}_{+0,01}$	$\varnothing 75,06$	-	Браковать
17	17	Смятие опорной поверхности под бурт гильзы цилиндров (см. рис. 2.1).	Приспособление Индикатор ИЧ-2 ГОСТ577-68	Глубина проточки $8 \pm 0,035$ на $\varnothing 160$	8,06 Разность размеров для одного ряда цилиндров 0,04 мм max	-	При установке гильзы под бурт нанести герметик Локтайт - 5910 или Анатерм-505-Д. Браковать
18	18	Износ поверхностей под установку топливного насоса (см. рис.2.4).	Осмотр. Приспособление	$R56 \pm 0,1$	$R56,3$	-	Заварить и обработать
19	19	Ослабление посадки установочного штифта стартера (см. рис.2. 1 и 2.5).	Осмотр. Отстукивание медным молотком Калибр НЕ 8,97	$\varnothing 9^{-0,035}_{-0,065}$	$\varnothing 8,97$	-	Заменить штифт.
20	20	Ослабление посадки шпилек крепления головок цилиндров.	Осмотр. Опробование посадки рукой. Пробка резьбовая М16-6g	-	-	-	Заменить шпильку. Поставить ввёртыш. Нарезать резьбу ремонтного размера

21		Срыв резьбы:	Осмотр Калибр резьбовой ПР, НЕ	-			Установить резьбовую вставку или ремонтный ввёртыш.
21	а	M8-6H		-	-		
21	б	M10-6H		-	-		
21	в	M12-6H		-	-		
21	г	M14-6H		-	-		
21	д	M16-6g		-	-		
21	е	M18-6H		-	-		
21	е	M20-6H		-	-		
21	ж	КГ 1/8" ГОСТ 12717-78		-	-		
21	и	К 1/4" ГОСТ 6111-52		-	-		
21	к	К 1/2" ГОСТ 6111-52		-	-		
21	л	К 3/4" ГОСТ 6111-52		-	-		

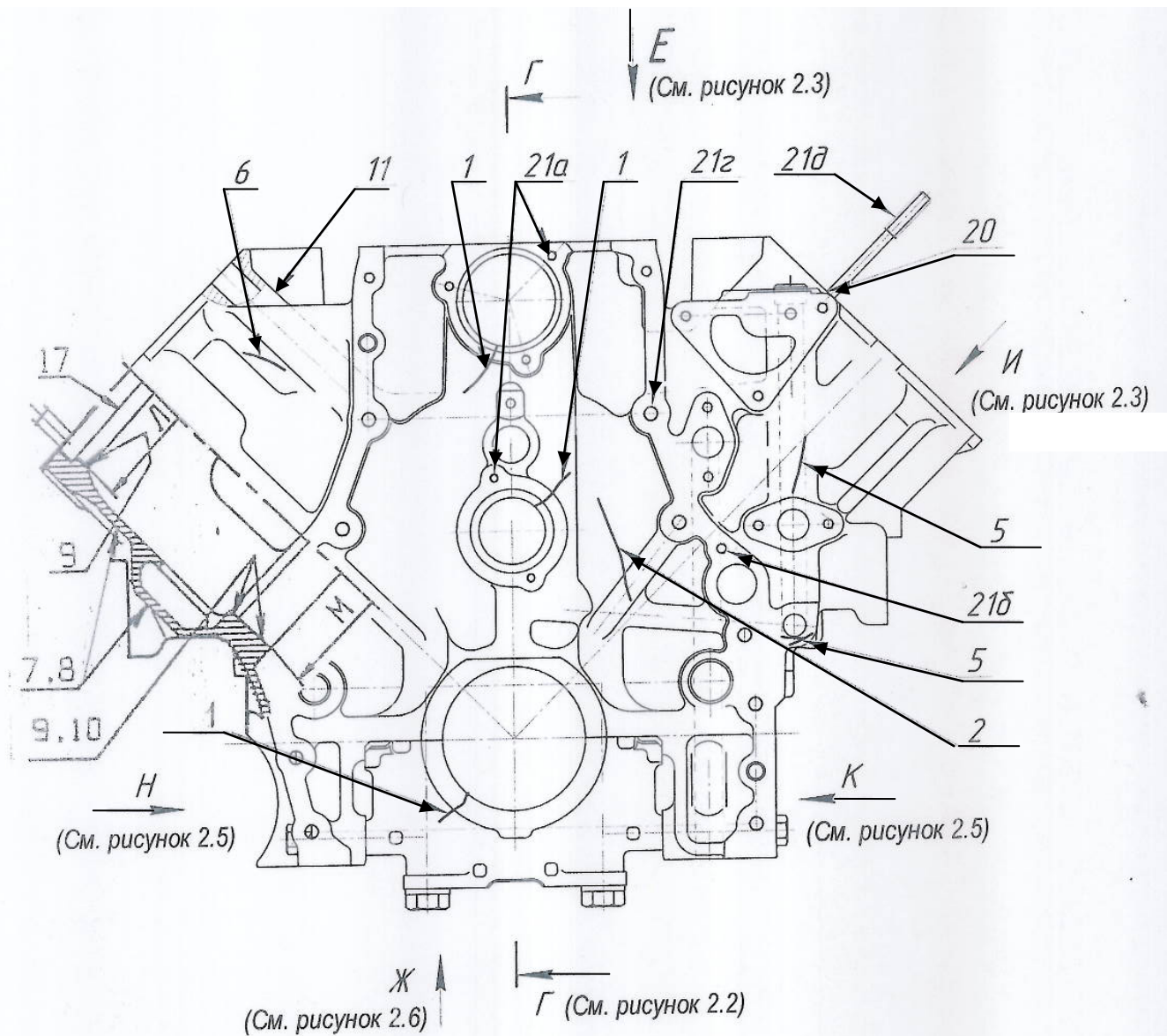


Рисунок 2.1

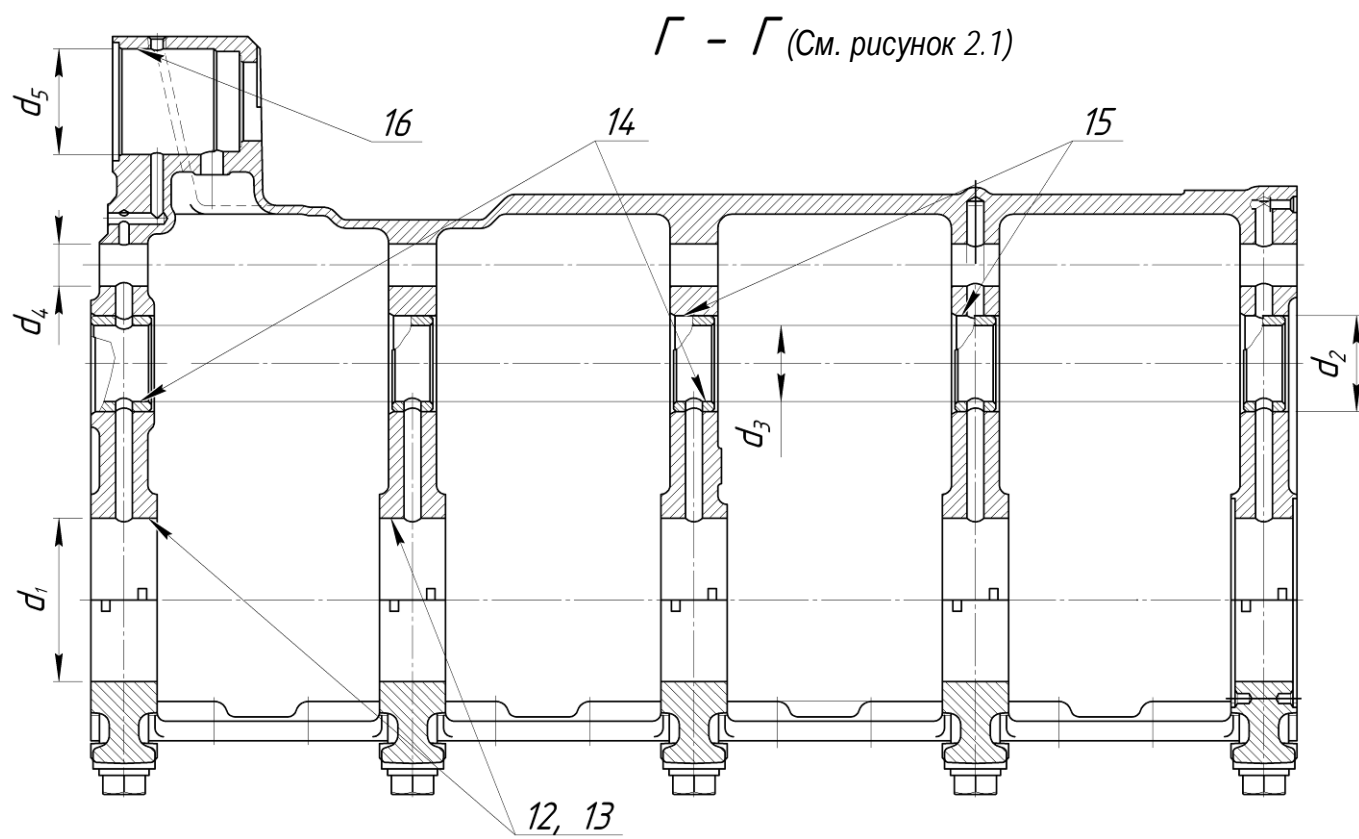
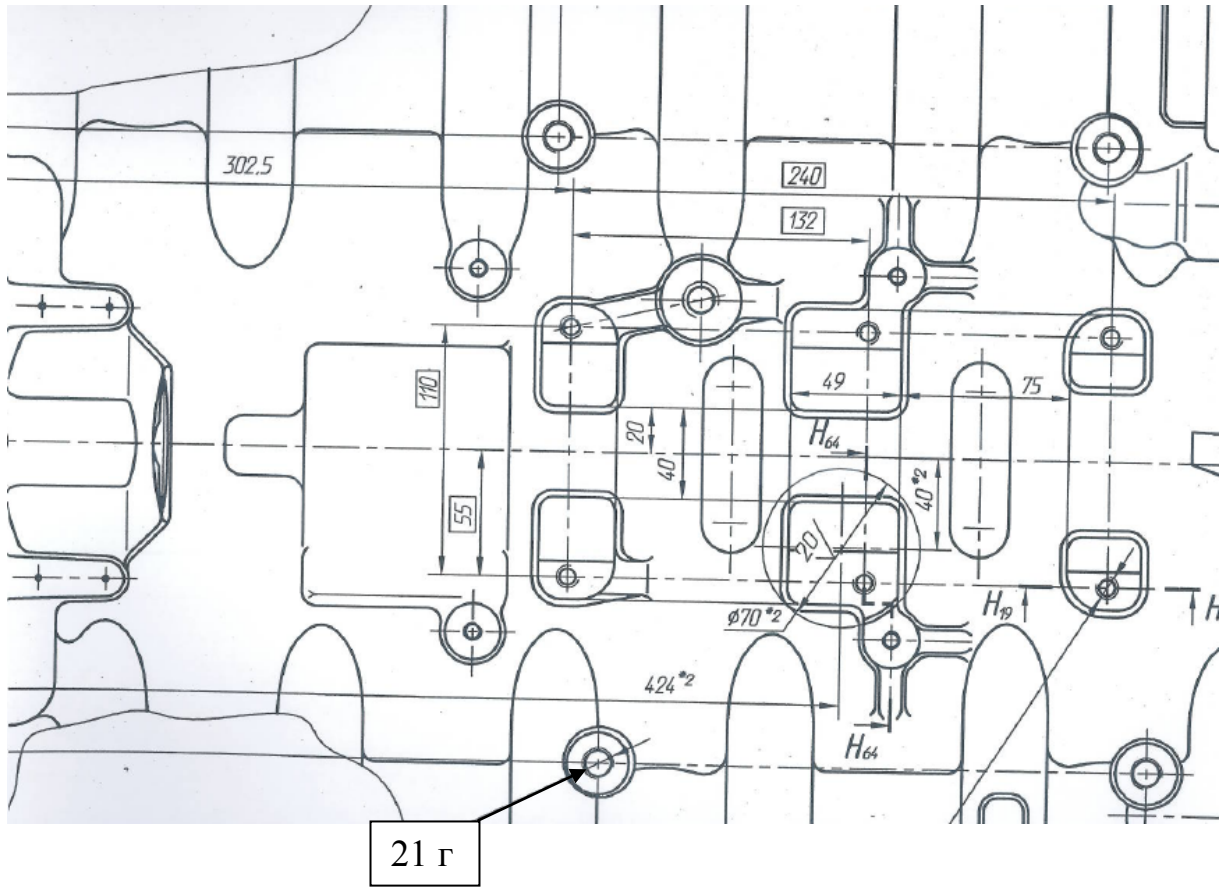


Рисунок 2.2

E (См. рисунок 2.1)



И (См. рисунок 2.1)

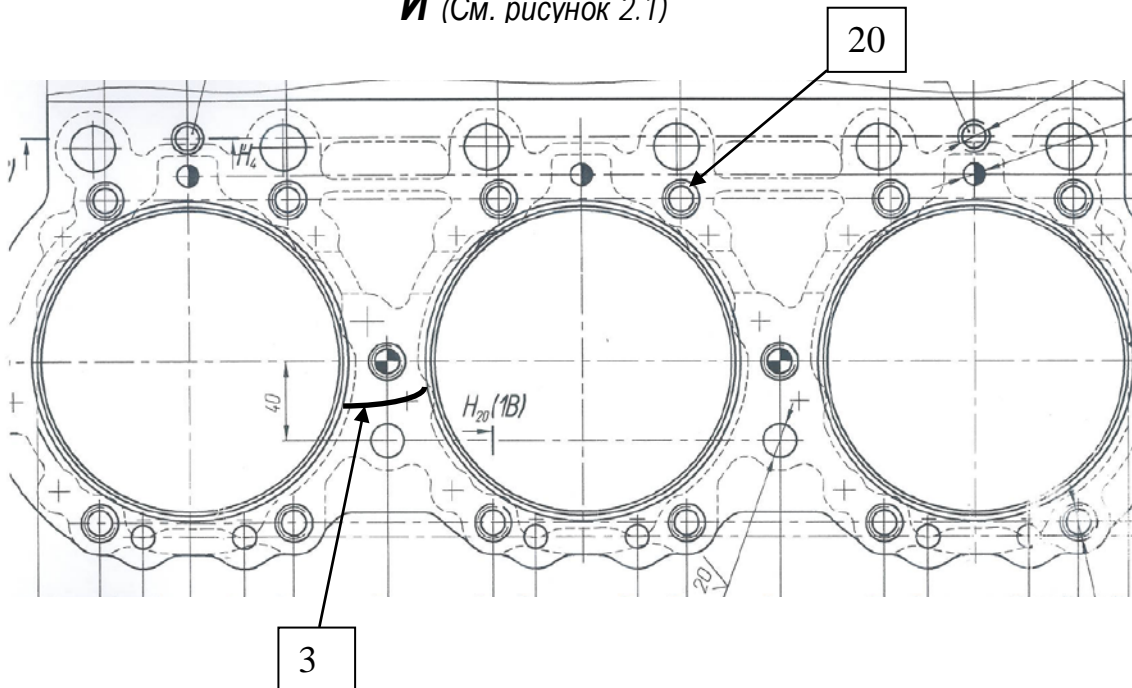


Рисунок 2.3

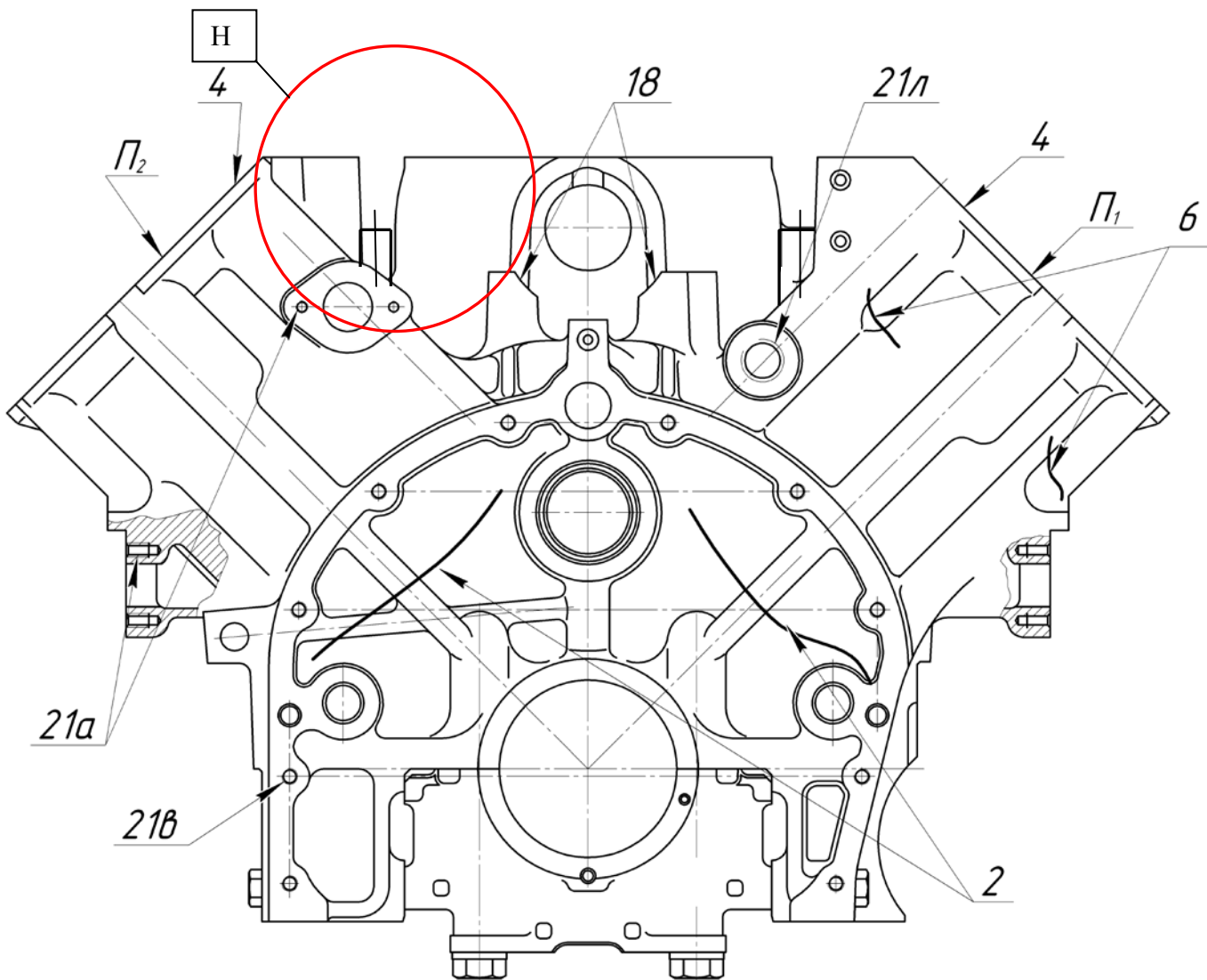


Рисунок 2.4

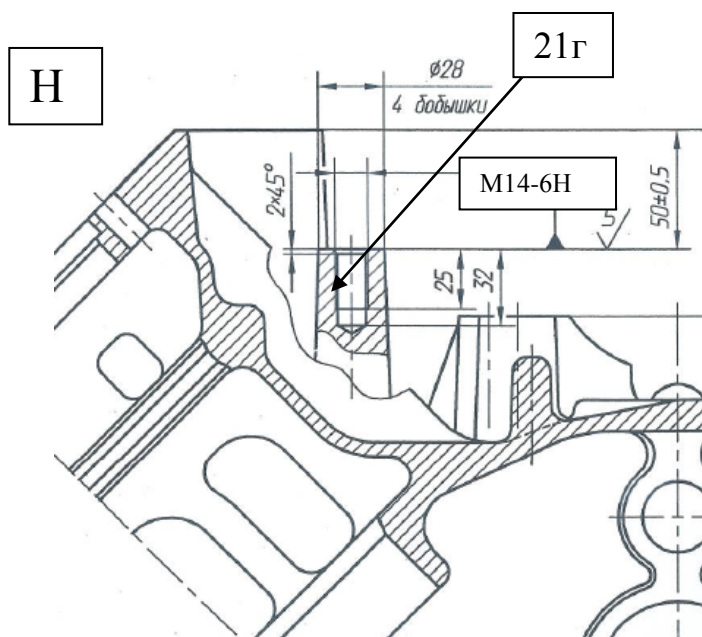


Рисунок 2.4а

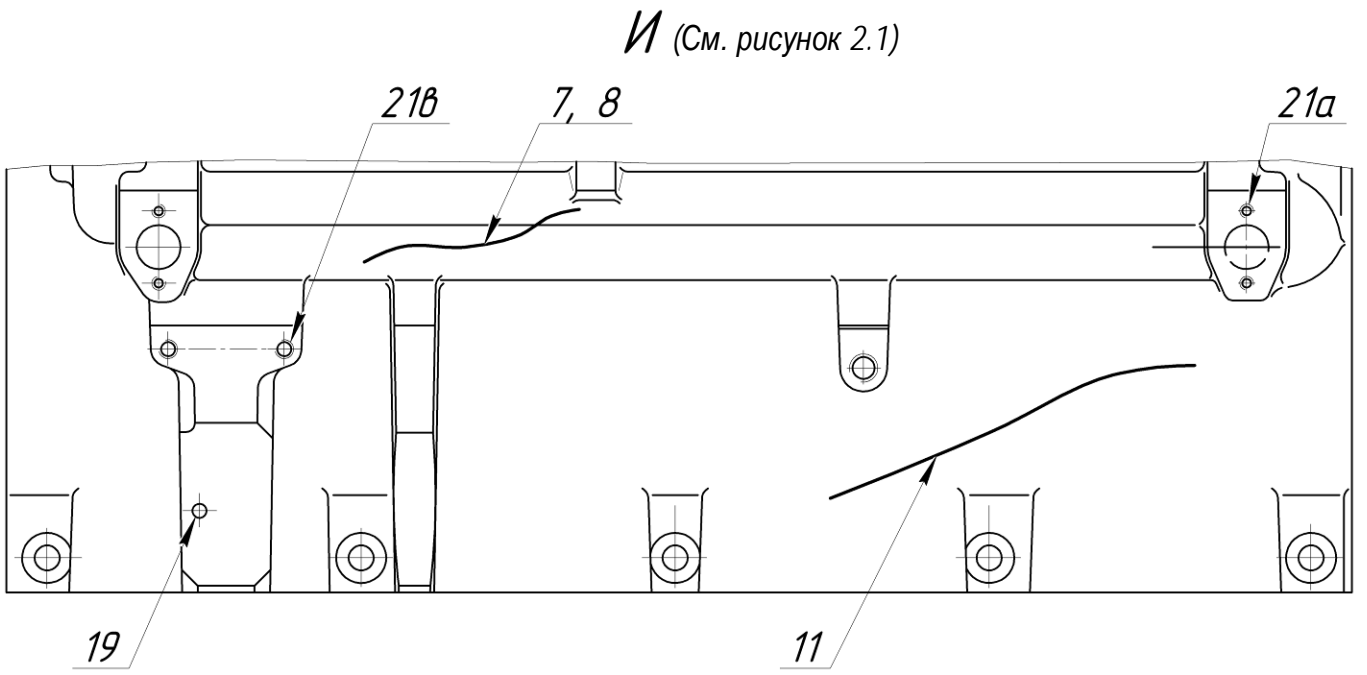
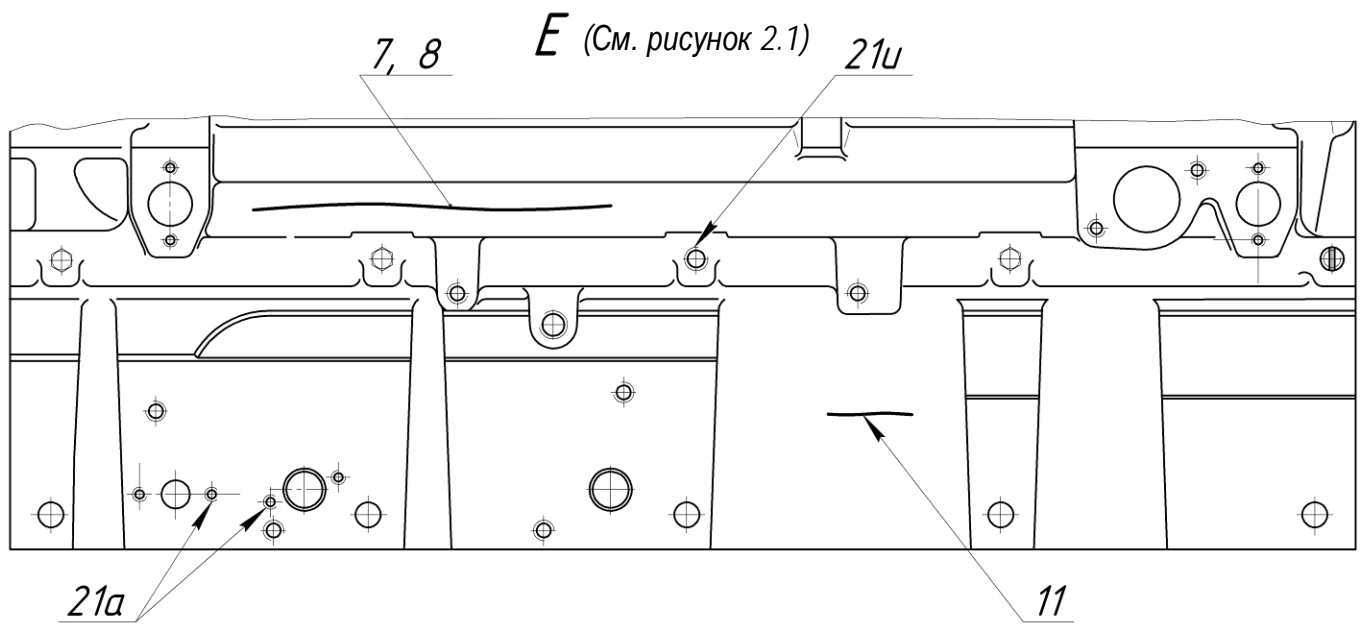


Рисунок 2.5

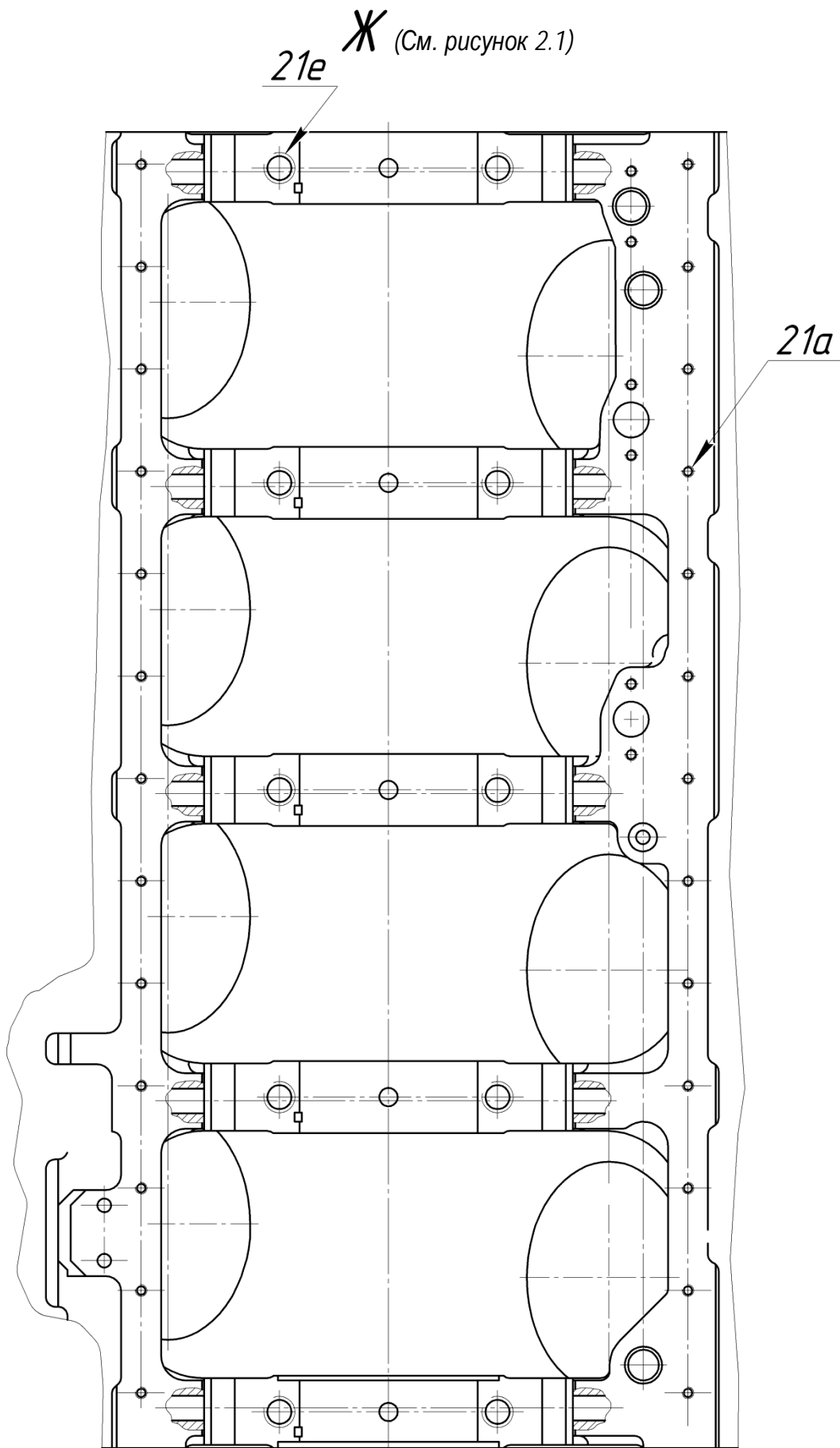
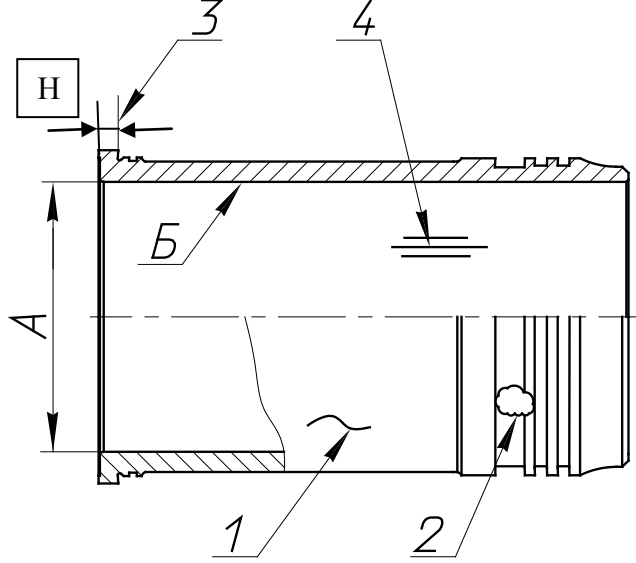


Рисунок 2.6

2.2 ГИЛЬЗА ЦИЛИНДРА

 <p>Рисунок 2.7</p>				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ГИЛЬЗА ЦИЛИНДРА		658.1002021	
Материал				Твёрдость			
Чугун специальный				230...285 НВ 5/750			
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
		без ремонта	для ремонта				
1	1	Трещины обломы любого размера и расположения, задиры рабочей поверхности	Осмотр Лупа ЛП-1-4 ^Х	Не допускаются	–	–	Браковать
2	2	Кавитационно-коррозионное разрушение наружной поверхности	Осмотр Лупа ЛП-1-4 ^Х Испытать под давлением не менее 0,4МПа (4 кгс/см ²)	–	Не выходящие под канавки под уплотнительные кольца	–	Браковать
3	3	Забоины или вмятины, нарушающие плоскостность опорного бурта. Износ опорного бурта по высоте	Осмотр Калибр НЕ 9,56	Не допускаются 9,6 _{-0,022}	Высота бурта Н 9,56	–	Браковать
4	4	Продольные риски, настиры, следы коррозии на рабочей поверхности	Осмотр	Не допускаются	–	–	Браковать
5	–	Износ отверстия гильзы в зоне рабочего хода поршня, на расстоянии 35мм и 150мм от верхнего торца гильзы (от бурта)	Нутромер НИ 100-160-1 ГОСТ 868-82 Индикатор ИЧ-2 ГОСТ577-68	А			Браковать
				∅130 ^{+0,024} _{+0,01} Допуск цилиндричности 0,008	∅130,06	0,012	

2.3 КРЫШКА БЛОКА ВЕРХНЯЯ

Эскиз см. рисунок 2.8				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение		
				КРЫШКА БЛОКА ВЕРХНЯЯ			236-1002255-В4		
				Материал			Твёрдость		
				АК7М2Мг ТУ 48-26-63-87			80 НВ		
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение		
				номинальный	предельно допустимый				
		без ремонта	для ремонта						
1	1	Трещины на кромках отверстий под болты	Осмотр	–	–	–	Заварить и обработать		
2	2	Трещины на необработанных поверхностях	Осмотр	–	–	–	Заварить		
3	3	Трещины и обломы, кроме указанных на поз. 1, 2	Осмотр	Не допускаются	–	–	Браковать		
4	4	Ослабление посадки шпильки М8-3Н6Н	Опробование рукой	–	–	–	Ремонтировать установкой свертыша или резьбовой вставки		
5	5	Срыв резьбы М10-6Н	Осмотр Калибр резьбовой НЕ М10-6Н	–	–	–	Ремонтировать установкой свертыша или резьбовой вставки		
6	6	Коробление, сколы, вмятины опорных поверхностей: -поверхность Г	Осмотр. Линейка лекальная поверочная ЛД-1-320 ГОСТ 8026-75 Набор щупов №2 ГОСТ 882-75	Допуск плоскостности:			Обработать до выведения дефекта.		
		-поверхность В		0,08/100	0,1/100				
7	7	Износ поверхности под фильтр	Осмотр	А			Обработать до выведения дефекта.		
				18	17				

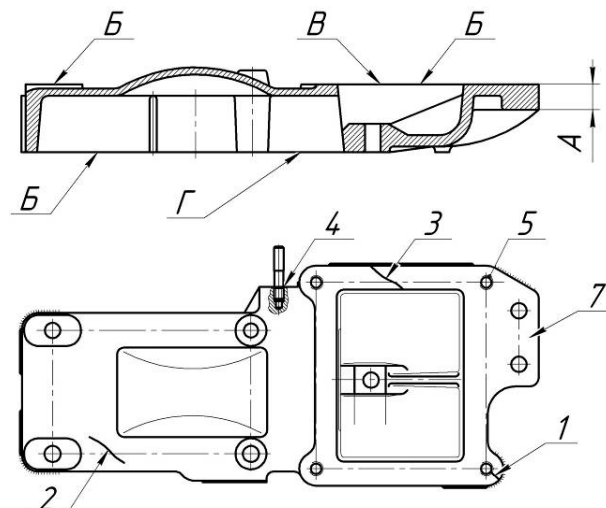


Рисунок 2.8

2.4 КРЫШКА ШЕСТЕРЕН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

Эскиз см. рисунок 2.9				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение		
				КРЫШКА ШЕСТЕРЁН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ В СБОРЕ			238Б-1002264-Д		
				Материал			Твёрдость		
				АК7М2Мг			80НВ		
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение		
				номинальный	предельно допустимый				
					без ремонта	для ремонта			
1	1	Трещины, обломы, захватывающие отверстия под привод вентилятора или манжету	Осмотр	Не допускаются	–	–	Браковать		
2	2	Трещины, обломы на бобышках отверстий под болты	Осмотр	–	–	–	Заварить		
3	3	Трещины на необработанных поверхностях длиной не более 100 мм	Осмотр. Линейка 300 ГОСТ 427-75	–	–	–	Заварить. Заделать эпоксид. композициями. Более 100 мм – браковать.		
4	4	Трещина полости водяного канала длиной не более 100 мм	Линейка 300 ГОСТ 427-75. Осмотр или испытание на герметичность водой под давлением 0,4 МПа в течение 2 мин. Стенд	Течь не допускается			Заварить. Заделать эпоксидными композициями. Более 100 мм – браковать.		
5	5	Износ наружной стенки полости водяного канала от ремня привода	Осмотр. Штангенциркуль ШЦ-1-125 ГОСТ 166-80	Глубина не более 3			Браковать		
6	6	Кавитационное разрушение внутренних стенок водяного канала	Осмотр. Штангенциркуль ШЦ-1-125 ГОСТ 166-80	-	глубиной не более 2	–	Браковать при размере более допустимого		
7	7	Ослабление посадки шпилек	Отстукивание медным молотком	–	–	–	Ремонтировать установкой свертыша или резьбовой вставки		
8	9	Срыв резьбы отверстия крепления масляного картера	Осмотр Калибр резьбовой НЕ М8	М8-6Н	-	–	Ремонтировать установкой свертыша или резьбовой вставки		
9		Кавитационное разрушение кромок отверстий водяного канала:	Осмотр.	–	–	–	Ремонтировать с помощью эпоксидных композиций.		
	10	- на выходе	Штангенциркуль ШЦ-1-125 ГОСТ 166-80	d			Браковать при размере более допустимого		
				Ø32	Ø35				
11	- на входе	ШЦ-1-125 ГОСТ 166-80	H						
				15,5	12	–			

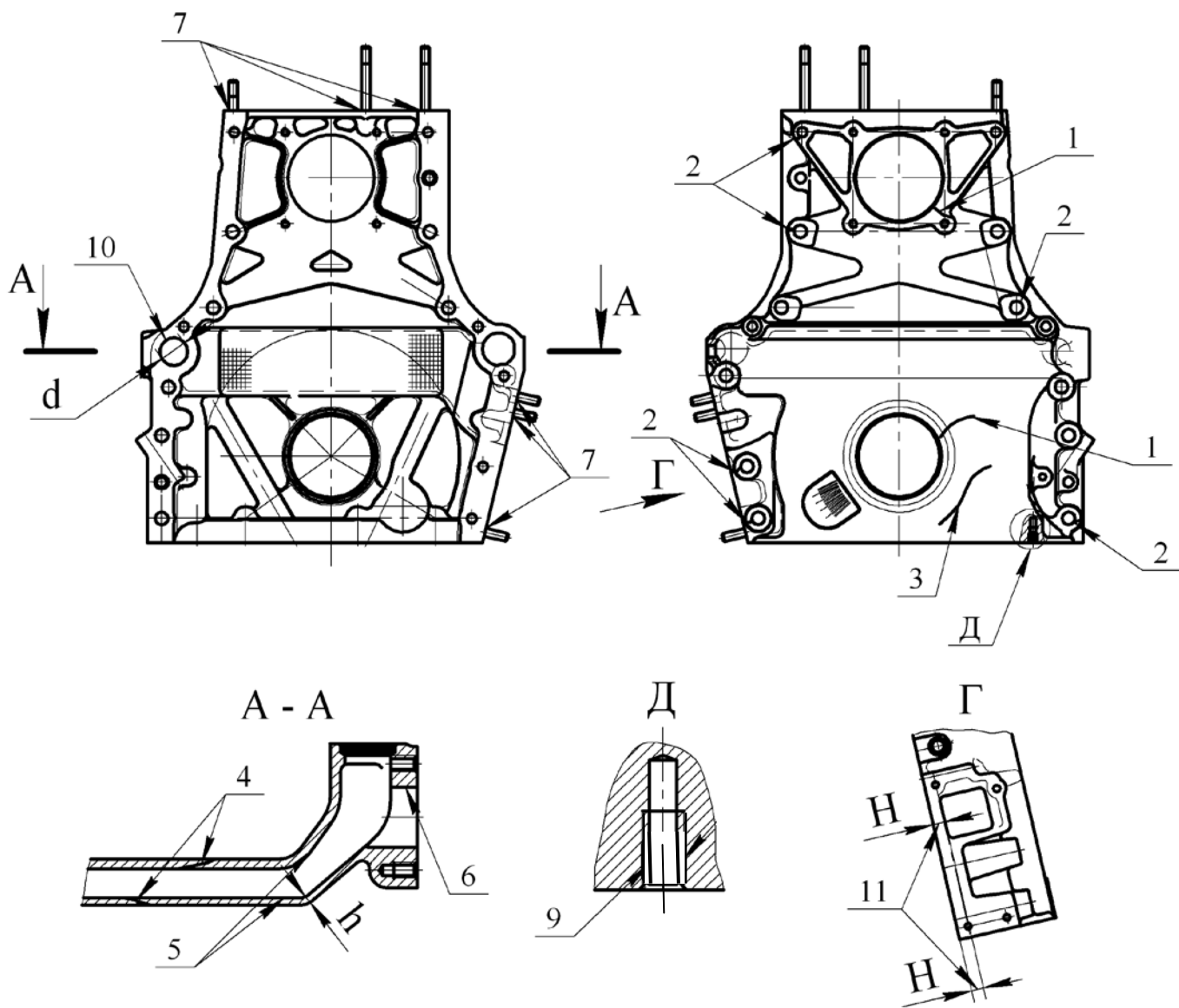


Рисунок 2.9

2.5 КАРТЕР МАХОВИКА

Эскиз см. рисунок 2.10				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				КАРТЕР МАХОВИКА		658.1002312-40	
				Материал		Твёрдость	
				Чугун специальный		170-241 НВ	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
		без ремонта	для ремонта				
1	1	Трещины, обломы, захватывающие отверстие под установочные штифты и отверстия под манжету коленчатого вала	Осмотр. Лупа ЛП-1-4-х кр.ув. ГОСТ25706-83	Не допускаются	-	-	Браковать
2	2	Трещины или обломы общей длиной более 100 мм, не захватывающие поверхности, указанные в дефекте 1	Осмотр. Лупа ЛП-1-4-х кр.ув. ГОСТ25706-83. Линейка 300 ГОСТ 427-75.	Не допускаются	-	-	Браковать
3	3	Трещины или обломы, кроме указанных в дефектах 1 и 2	Осмотр. Линейка 300 ГОСТ 427-75.	Не допускаются	-	-	Браковать
4		Износ резьбы:	Осмотр, Калибр резьбовой	-	-	-	Ремонтировать установкой свертыша или резьбовой вставки
	4	M8-6H					
	5	M10-6H					
	6	M12-6H					
7	M14-6H						

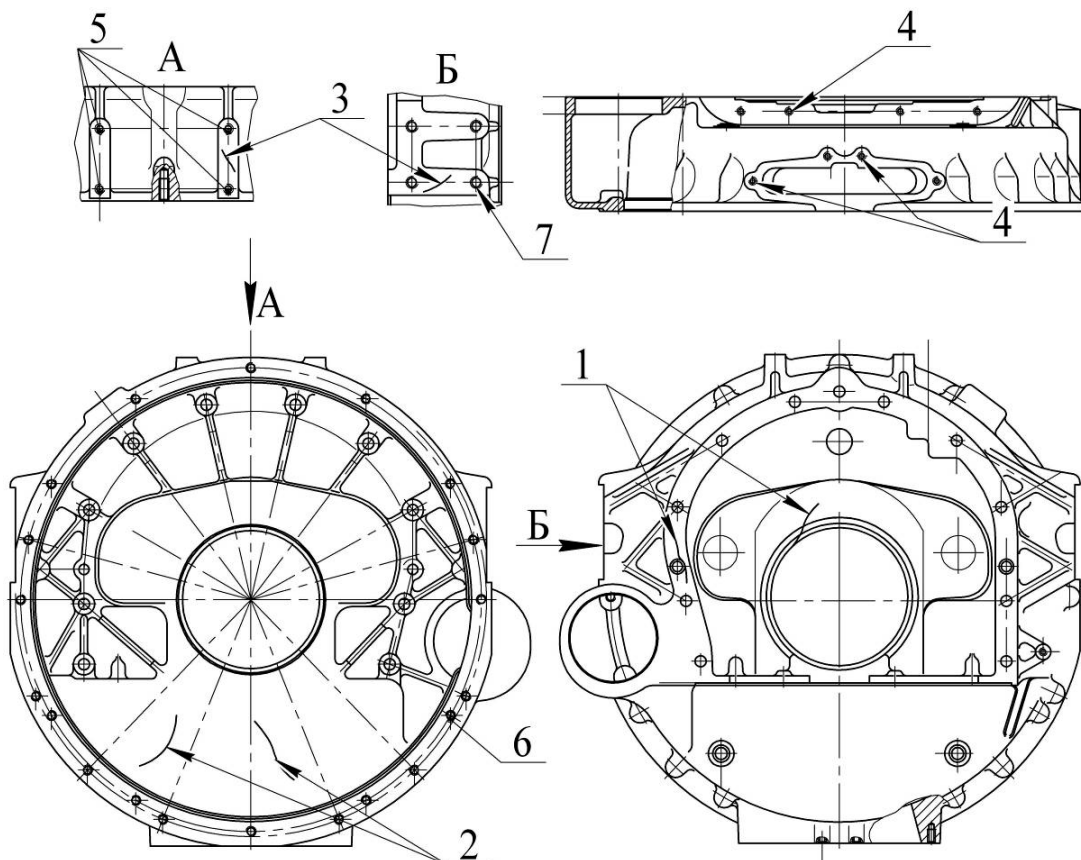
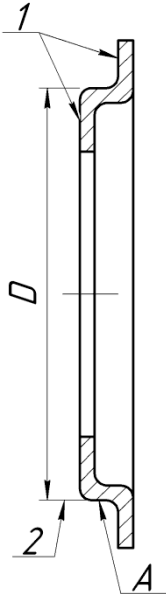
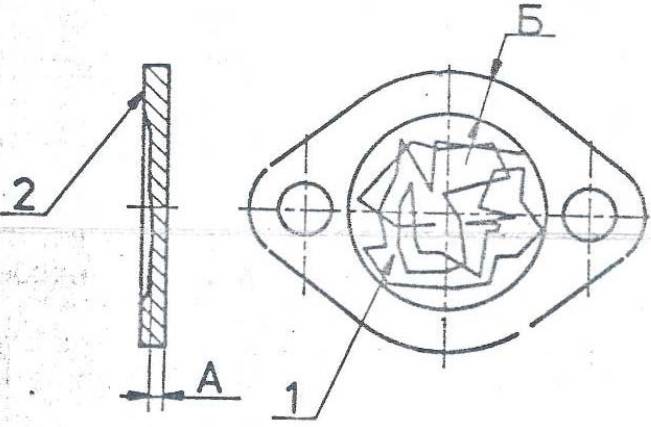


Рисунок 2.10

2.6 МАСЛООТРАЖАТЕЛИ

 <p>Рисунок 2.11</p>				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				МАСЛОТРАЖАТЕЛИ		236-1002272 236-1002315	
				Материал		Твёрдость	
				Лист $\frac{08}{08КП ВГ ВГ}$ или 0810-СВ ТУ 14-1-4867-90		-	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Вмятины	Осмотр	-	-	-	Править
2	2	Коробление поверхности А	Штангенциркуль ГОСТ 166-80	D			Восстановить калибровкой в штампе
		236-1002272		Ø95 ^{+0,30} _{+0,15}	-	-	
		236-1002315		Ø160 ^{+0,285} _{+0,150}	-	-	

2.7 ЗАГЛУШКА

 <p>Рисунок 2.12</p>				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ЗАГЛУШКА		236-1002404	
				Материал		Твёрдость	
				Лист БЗ,9 ГОСТ 19903-74 5-П-Г 10КП ГОСТ 16523-89		—	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Коррозионное разрушение	Осмотр Штангенциркуль ШЦ-1-125 ГОСТ 166-80	А			Браковать
				3,9	2,7	—	
				Б			
			8,5	6,5	—		
2	2	Коробление, изгиб	Осмотр Линейка лекальная ЛД-1-320 ГОСТ 8026-75 Набор щупов №2 ГОСТ 882-75	Допуск плоскостности			Править
				0,1	0,15	—	

3 ГРУППА 1003

3.1 ГОЛОВКА ЦИЛИНДРОВ

Эскиз см. рисунки 3.1, 3.2				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение		
				ГОЛОВКА ЦИЛИНДРОВ			658.1003014		
				Материал			Твёрдость		
				Чугун серый специальный			183...241 НВ		
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение		
				номинальный	предельно допустимый				
		без ремонта	для ремонта						
1	1	Трещины, выходящие в водяную полость	Осмотр. Испытание на герметичность водой под давлением 0,5 МПа (5 кгс/см) в течение 2 мин.	Течь не допускается	–	–	Браковать		
2	2	Забойны на поверхности П в зоне цилиндра	Осмотр	–	Глубина 0,2	–	Браковать		
3	3	Трещины межклапанных перемычек на поверхности П	Осмотр	Не допускаются	Глубина 2	–	Браковать		
4	4	Коробление (неплоскостность) на поверхности П	Набор щупов №2 ГОСТ 882-75 Линейка поверочная ГОСТ 8026-75	0,02 на длине 100 0,05 на всей длине	0,03 на длине 100 0,08 на всей длине	–	Браковать		
5	6	Коррозионное разрушение поверхности П в зоне отверстий подвода охлаждающей жидкости	Осмотр	–	–	–	Браковать		
6	7	Срыв резьбы под шпильки (болты) крепления коллекторов и водяных труб	Осмотр	–	–	–	Ремонтировать установкой свертыша		
7	8	Трещины, прогар, разрушение рабочей фаски, ослабление посадки седел клапанов	Осмотр, Посадку проверять легким ударом медного молотка, Калибр-пробка НЕ	D ₁			Заменить седла Перед запрессовкой седла охладить в жидком азоте		
				Ø52 ^{+0,03}	52,03				
				D ₂					
				Ø57 ^{+0,03}	Ø57,03				
8	9	Риски, раковины на рабочих фасках седел клапанов	Осмотр	–	–	–	Обработать рабочие фаски		
9	10	Износ направляющих втулок клапанов	Пробка	D			Заменить изношенные втулки и обработать		
				Ø12 ^{+0,019}	Ø12,05	–			
10	11	Нарушение уплотнения стакана форсунки	Испытать на герметичность	Течь не допускается			Заменить уплотнительное кольцо, медную шайбу или стакан		

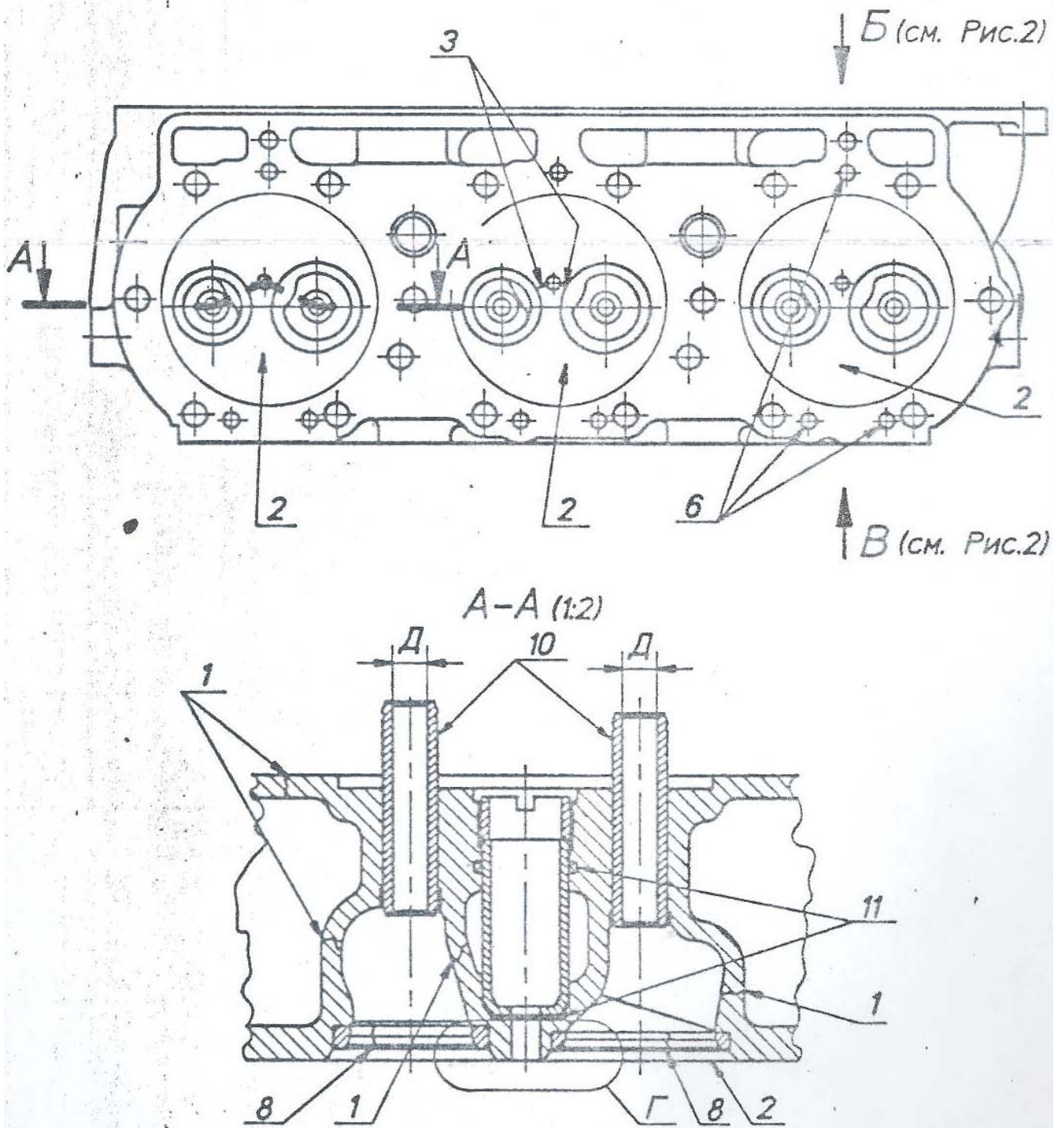
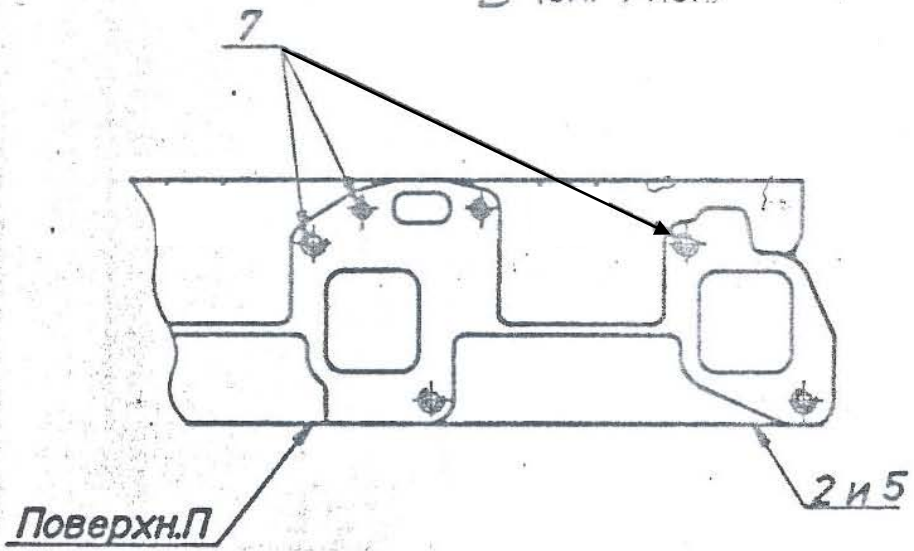


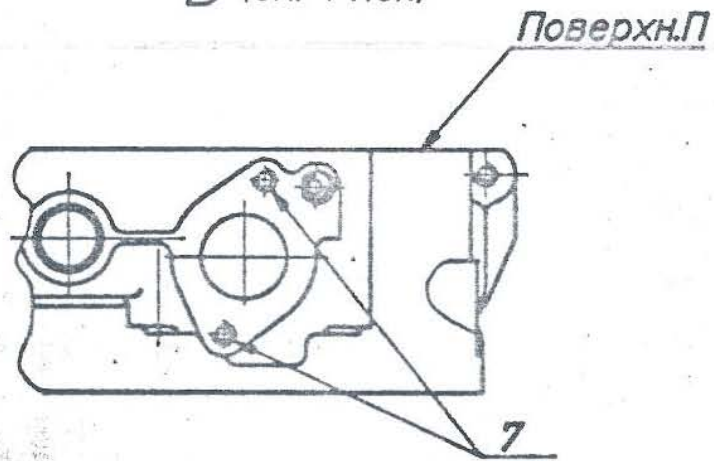
Рисунок 3.1 и 3.2

Б (см. Рис.1)

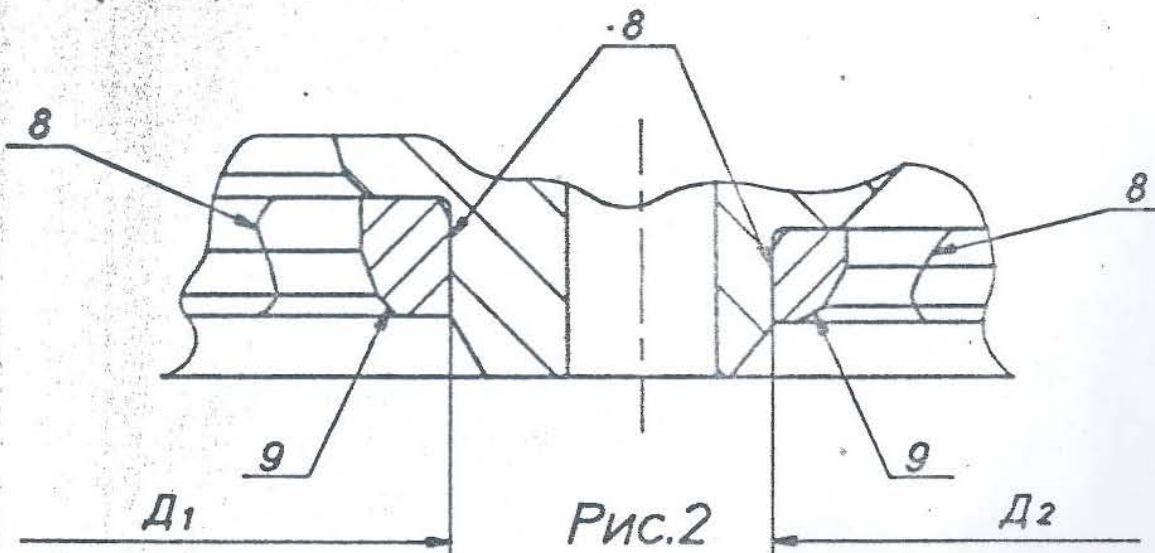


4

В (см. Рис.1)



Г (2:1) (см. Рис.1)



3.2 СТАКАН ФОРСУНКИ

 <p>Рисунок 3.3</p>				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				СТАКАН ФОРСУНКИ		236.1003112-B	
				Материал		Твёрдость	
				Латунь ЛС 59-1 ГОСТ 15527			
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Смятие поверхности	Осмотр	—	Глубина 0,1	—	Браковать

3.3 Труба водяная

Рисунок 3.4				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение		
				Труба водяная			6562.1303104 – правая 236-1003291-В-левая 6582-1303104-правая 238-1003291-В-левая		
							Материал		
				АК7М2Мг			–		
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение		
				номинальный	предельно допустимый				
		без ремонта	для ремонта						
1	1	Трещины или сколы фланцев крепления трубы к головке цилиндров	Осмотр	–	–	–	Браковать		
2	2,3	Кавитационное разрушение каналов и фланцев крепления трубы к головке цилиндров	Осмотр Штангенциркуль ШЦ-1-125 ГОСТ 16-80	Размер В 14,5 Размер Г 7	12,5 5	–	Браковать		
3	4	Кавитационное разрушение 4-х угольного фланца крепления коробки термостата	Осмотр Штангенциркуль ШЦ-1-125 ГОСТ 16-80	Размер К	2	–	Браковать		
4	5	Неплоскостность поверхностей фланцев крепления трубы к головке цилиндров	Осмотр Плита поверочная ГОСТ10905-89 Набор щупов №2 ГОСТ 882-75	Не более 0,2	0,3		Браковать		
5	7	Срыв или разрушение резьбы: М8-6Н; К 3/8"; К 1/4"	Осмотр Калибр резьбовой				Установить вставку или ввертыш Браковать		

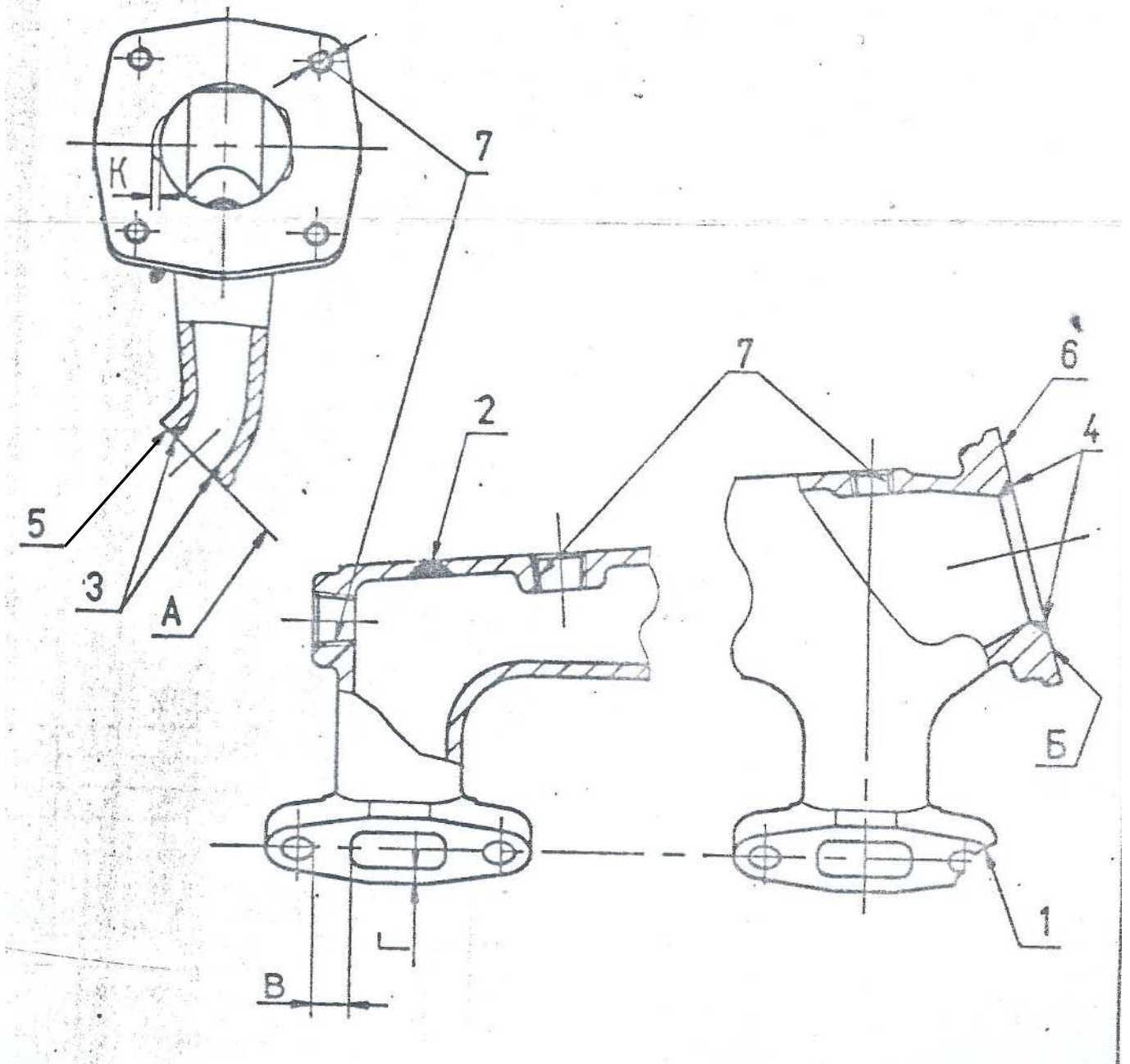


Рис.3.4

4. ГРУППА 1004

4.1 Поршень

Эскиз см. рисунок 4.1				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение		
				ПОРШЕНЬ			658.1004015-10		
				Материал			Твёрдость		
				Алюминиевый сплав АК12ММгН ГОСТ 1583-93			—		
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение		
				номинальный	предельно допустимый				
					без ремонта	для ремонта			
1	1	Трещины, прогары и оплавление днища, поломка межкольцевых перемычек, задир наружной поверхности.	Осмотр. Лупа ЛП-1-4 ^Х ГОСТ 25706-83	—	—	—	Браковать		
2	2	Износ отверстия под поршневой палец	Пробка листовая НЕ 52,03	А			Браковать		
				$\varnothing 52^{+0,012}_{+0,004}$	$\varnothing 52,03$	—			
3	3	Износ торцевых поверхностей канавок под поршневые кольца. Замерить зазор одновременно с двух противоположных сторон поршня с новыми кольцами.	Щупы из набора №2 ГОСТ 882-75 Гильза технологическая	1.Компр.к. 0,1-0,17 2.Компр. к 0,1-0,17 3.Масл. к 0,06-0,1	0,25 0,20 0,15	—	Браковать		
4	4	Износ наружной поверхности поршня	Измерение производить в сечении, перпендикулярном оси пальца на расстоянии от днища 119 мм Скоба НЕ 129.82	Б на длине Н			Браковать		
				$\varnothing 129,87^{+0,015}$	$\varnothing 129,82$	—			

Особенности конструкции поршня 658.1004015-10:

- 1.Камера сгорания смещена относительно оси отверстия под палец на 6,3 мм;
- 2.Ось проточек под клапаны смещена относительно оси отверстия под палец на 5 мм;
- 3.Для слива масла из канавки маслосъемного кольца выполнены 4 паза (по 2 с каждой стороны отверстия под палец) с выходом на наружную поверхность в зону отверстия под палец. Отверстия из данной канавки для слива масла во внутрь поршня отсутствуют.

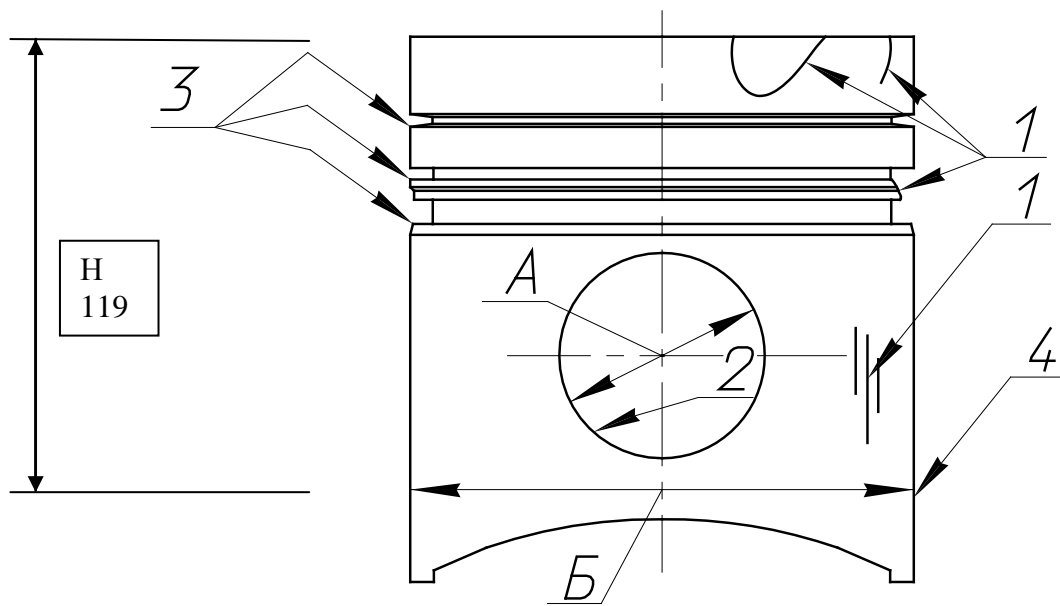


Рисунок 4.1

4.2 Палец поршневой

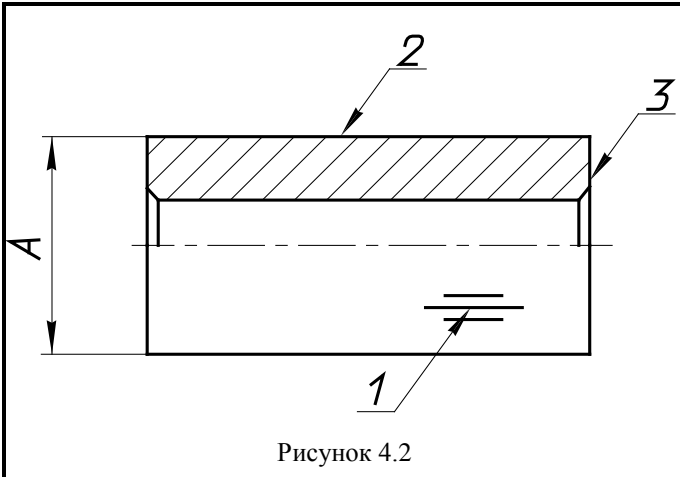


Рисунок 4.2

				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ПАЛЕЦ ПОРШНЕВОЙ		7511.1004020-03	
				Материал		Твёрдость	
				Сталь 16 MnCr5 EN10084		57...66 HRC поверхности, 30...42 HRC сердцевины	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины, сколы, глубокие риски, прижоги и выкрашивание	Осмотр. Лупа ЛП-1-4 ГОСТ 25706-83	Не допускаются	–	–	Браковать
2	2	Износ рабочей поверхности	Скоба НЕ 51,98 Микрометр МК 75 ГОСТ 6507-78	А			Браковать
				Ø52 _{-0,008}	Ø51,98	–	
3	3	Забоины на торцах	Осмотр Лупа ЛП-1-4 ГОСТ 25706-83	–	–	–	Зачистить заподлицо

4.3 Шатун

Эскиз см. рисунок 4.3				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение		
				ШАТУН			7511.1004045-02		
				Материал			Твёрдость		
				Сталь 42Х1ФА ТУ 14-132-207-2001			241..277 НВ		
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение		
				номинальный	предельно допустимый				
		без ремонта	для ремонта						
1	1	Трещины	Магнитный дефектоскоп Сила тока 600 А Лупа ЛП-1-4-х кр.ув. ГОСТ 25706-83	Не допускаются	–	–	Браковать		
2	2	Срыв, износ, деформация резьбы	Пробка резьбовая ПР, НЕ М16х1,5	М16×1,5-4Н5Н	М16×1,5-6Н	–	Браковать		
3	3	Деформация или износ отверстия кривошипной головки	Нутромер индикаторный НИ 50-100-1 ГОСТ 868-82 Индикатор ИЧ-2 ГОСТ577-68	Д			–	Браковать	
				Ø93 ^{+0,026} _{-0,006} допуск профиля продольного сечения 0,025 допуск круглости 0,025	Ø93 ^{+0,05} допуск профиля продольного сечения 0,025 допуск круглости 0,025				
4	4	Износ отверстия втулки	Нутромер индикаторный НИ 50-100-1 ГОСТ 868-82 Индикатор ИЧ-2 ГОСТ577-68	Д ₁			–	Браковать	
				Ø52 ^{+0,040} _{+0,031}	Ø52,06				
5	5	Нарушение геометрии отверстия под втулку. Проворот, ослабление посадки втулки	Нутромер индикаторный НИ 50-100-1 ГОСТ 868-82 Индикатор ИЧ-2	Д ₂			–	Браковать	
				Ø56 ^{+0,03}	Ø56,03				

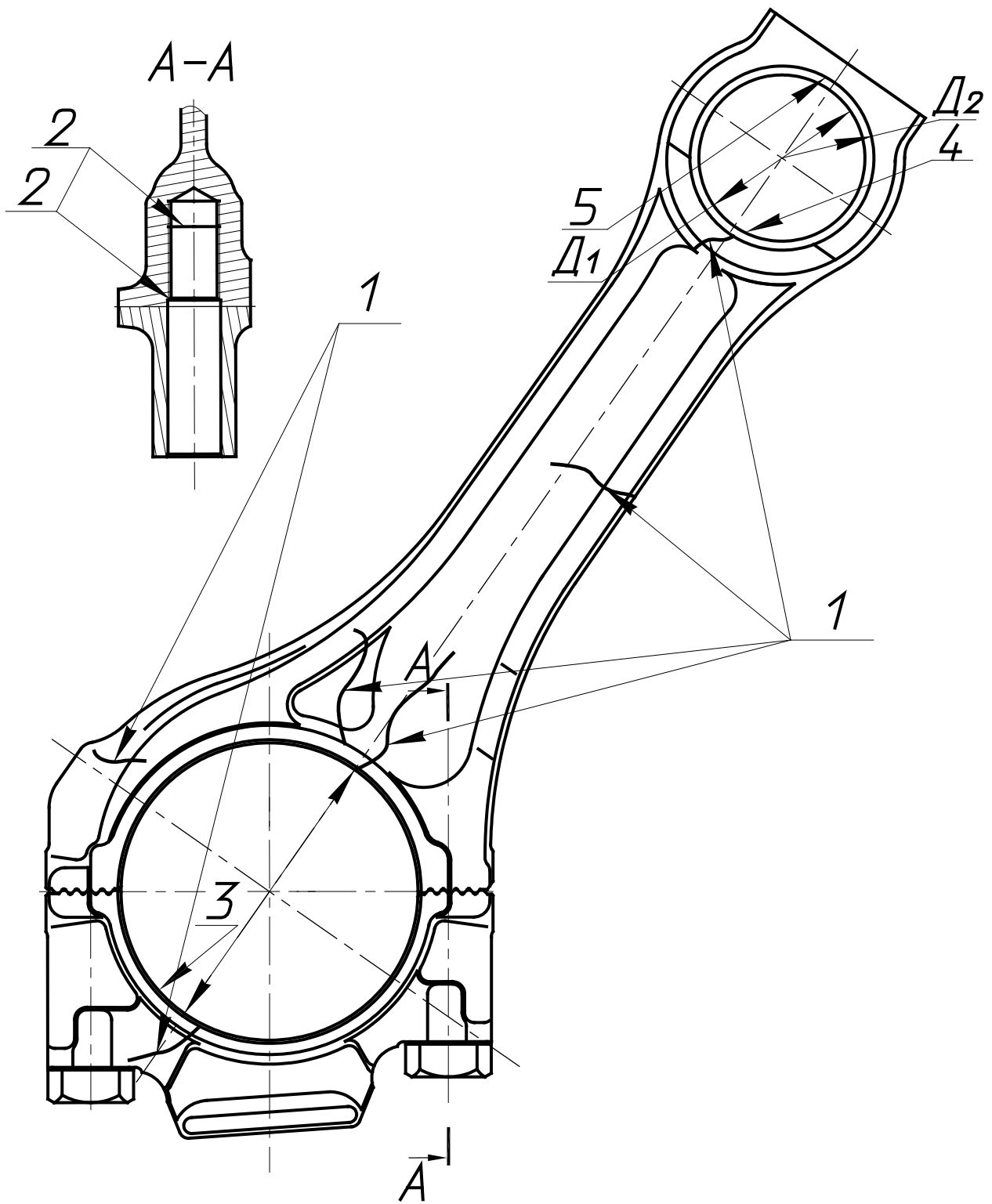


Рисунок 4.3

4.4 Болты крышки шатуна

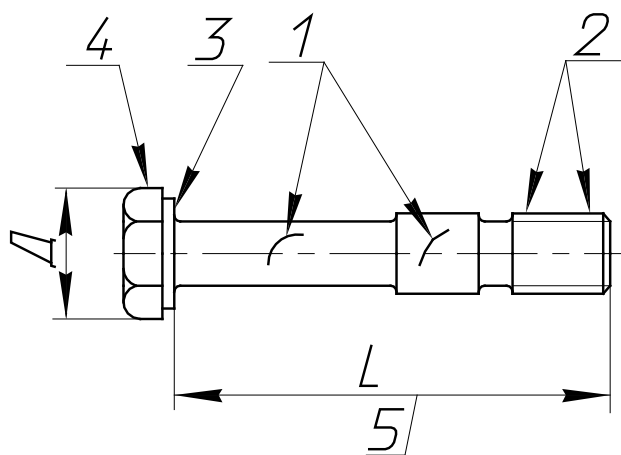


Рисунок 4.4

				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				БОЛТЫ КРЫШКИ ШАТУНА		236-1004062-Б3 236-1004063-Б3	
				Материал		Твёрдость	
				Сталь 40ХН2МА ГОСТ 4543-71		36...41HRC	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
		без ремонта	для ремонта				
1	1	Трещины	Магнитный дефектоскоп	–	–	–	Браковать
2	2	Смятие или срыв резьбы	Кольцо резьбовое	$d \frac{15,940}{15,704}$	$d_2 \frac{15,940}{15,704}$	–	Браковать
				$d_2 \frac{14,968}{14,876}$	$d_2 \frac{14,966}{14,828}$	–	
				$d_1 \frac{14,316}{-}$	$d_2 \frac{14,316}{-}$	–	
3	3	Задир или наклеп опорной поверхности	Осмотр Контрольный образец	–	–	–	Браковать
4	4	Смятие граней под ключ	Штангенциркуль ШЦ-1-125 ГОСТ 166-80	Д			Браковать
				26,8	26		
5	5	Удлинение болта	Калибр	L			Браковать
				68± 0,4	не более 68,5	–	
		236-1004062-Б3		82± 0,4	не более 82,5	–	
		236-1004063-Б2					

5. ГРУППА 1005

5.1 Вал коленчатый

Эскиз см. рисунок 5.1				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение		
				ВАЛ КОЛЕНЧАТЫЙ			238ДК-1005015-30 7601.1005015		
				Материал			Твёрдость		
				Сталь 42Х1ФА			Азотирован 600HV		
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение		
				номинальный	предельно допустимый				
		без ремонта	для ремонта						
1	1	Прижоги, задиры на коренных и шатунных шейках	Осмотр	Не допускаются	–	–	Браковать		
2	2	Единичные трещины на коренных и шатунных шейках. Сетка трещин	Осмотр Магнитный дефектоскоп	Не допускаются	–	–	Браковать		
3	3	Изгиб вала, радиальное биение средних коренных шеек относительно общей оси крайних коренных шеек	Приспособление	Для к/в 7601 0,04 Для к/в 238 0,07	0,07	–	Браковать		
4	4	Задиры, прижоги и износ торцев последней коренной шейки	Осмотр Калибр	L			Браковать		
				56 ^{+0,12}	56,18				
5	5	Наволакивание антифрикционного материала вкладышей на коренных и шатунных шейках, без трещин	Осмотр	–	–	–	Удалить наволакивание обработкой, полировать шейки		
6	6	Износ, грязевые риски на коренных шейках в пределах размеров, указанных в табл.	Скоба рычажная СР-125 ТУ 2-034-227-87	см. таблицу 5.1			Обработать притиркой, полировать Браковать при большем износе		
7	7	Износ, грязевые риски на шатунных шейках в пределах размеров, указанных в табл.	Скоба рычажная СР-125 ТУ 2-034-227-87	см. таблицу 5.1			Обработать притиркой, полировать Браковать при большем износе		
8	8	Кольцевая выработка, глубокие риски на шейках под манжеты носка и хвостовика вала	Осмотр Калибр-скоба HE 63,75 и HE139,75	d			Полировать. Сместить манжеты на 3 мм установкой прокладки		
				Ø64 _{-0,2}	Ø63,75	–			
				D					
				Ø140±0,04	Ø139,75	–			

9	9	Ослабление шейки колеччатого вала под шестерню	Микрометр МК-75 ГОСТ 6507-78 Калибр-скоба	d ₃			Браковать
				∅72 ^{+0,055} _{+0,035}	∅72,03	-	
10	10	Ослабление шейки колеччатого вала под передний противовес	Микрометр МК-75 ГОСТ 6507-78 Калибр-скоба	d ₁			Браковать
				∅71 ^{+0,065} _{+0,045}	∅71,04	-	
11	11	Ослабление посадки штифтов	Калибр	Размер отв. под штифт			1. Заменить штифт. 2. Обработать отверстие под ремонтный штифт
				∅22 ^{-0,019} _{+0,042}	∅21,99	-	
12	12	Ослабление посадки подшипника первичного вала	Осмотр Пробка листовая HE 52,0	D ₁			Отверстие восстановить установкой ремонтной втулки
				∅52 _{-0,03}	∅52,00		
13	13	Смятие боковых поверхностей шпоночных пазов	Осмотр Калибр HE 10,0	t			Браковать
				10 ^{+0,065} _{+0,045}	10,00		
14	14	Забойны на резьбе	Осмотр Калибр резьбовой				Калибровать
		M24×2-6H		-	-	-	
		M16×1,5-6H		-	-	-	
		M68×2-6H		-	-	-	
15	14	Срыв резьбы	Осмотр Калибр резьбовой				Браковать
		M24×2-6H		Не допускается		-	
		M16×1,5-6H		Не допускается		-	
16	16	Износ конусной поверхности, проворот ступицы	Калибр				Браковать
				Не допускается	-	-	
17	17	Обрыв противовесов	Осмотр				Браковать
				Не допускается	-	-	

Таблица 5.1. Основные, допустимые без ремонта и категорийные размеры коренных и шатунных шеек коленчатого вала

		Номинальный размер	Категория ремонтного размера	
			I (II-номинальный)	
Диаметры шатунных шеек	размер по чертежу, мм	88 _{-0,022}	87,75 _{-0,022}	
	обозначение поверхности		РШ1	
	min доп. размер без ремонта, мм	87,96*	87,71*	
Диаметры коренных шеек	размер по чертежу, мм	110 _{-0,022}	109,75 _{-0,022}	
	обозначение поверхности		РК1	
	min доп. размер без ремонта, мм	109,95*	109,70*	
Ширина 5 (4)-й коренной шейки L	размер по чертежу, мм	56 ^{+0,12}		
	min доп. размер без ремонта, мм	56,18		

Примечание:

1. Валы с размером шеек, отмеченные знаком * использовать только с новыми вкладышами, соответствующими категории размера.
2. Для коленчатых валов 238ДК-1005015-30 и 7601.1005015 толщина азотированного поверхностного слоя 0,35мм не менее с твердостью HV500 не менее на глубине 0,2 мм, и шлифование шеек под ремонтные размеры не рекомендуется, так как это приведет к снижению износостойкости шеек и прочности коленчатого вала с появлением шлифовочных трещин на галтелях и торцах шеек. Допускается только полирование шеек. Твердость сердцевины (материал под азотированным слоем) 229...269 НВ (22...28 HRC).

5.2 Противовес передний

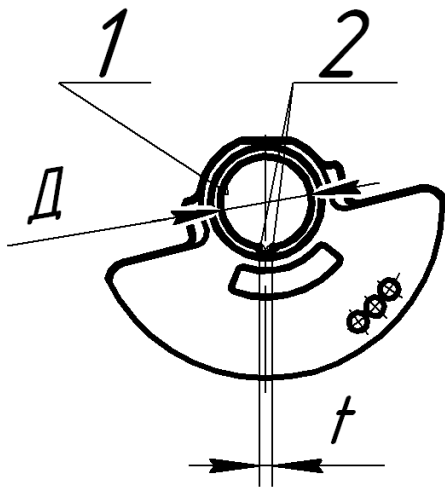


Рисунок 5.2

				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ПРОТИВОВЕС ПЕРЕДНИЙ		236-1005026-Б 238-1005026-Б	
				Материал		Твёрдость	
				Сталь 35 ГОСТ 1050-88		143...187 НВ	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Ослабление посадки противовеса, износ отверстия Д	Пробка листовая НЕ 71,04 Нутромер индикаторный НИ 50-100-1 ГОСТ 868-82 Индикатор ИЧ-2 ГОСТ 577-68	Д			Браковать
				$\varnothing 71^{+0,03}$	$\varnothing 71,04$		
2	2	Смятие боковых поверхностей шпоночного паза	Калибр НЕ 10,1	t			Браковать
				$10^{+0,075}_{+0,020}$	10,1		

5.3 Шестерня коленчатого вала

<p>Рисунок 5.3</p>				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ШЕСТЕРНЯ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА		238Б-1005030	
				Материал		Твёрдость	
				Сталь 40ХФА ГОСТ 4543-71		Азотиров. ≥ 575HV	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
	без ремонта	для ремонта					
1	1	Трещины, скол, пitting поверхности зубьев	Осмотр	Не допускаются	–	–	Браковать
2	2	Износ шпоночного паза	Калибр НЕ 10,1	A			Браковать
				10 ^{+0,075} _{+0,020}	10,1	–	
3	3	Износ поверхности отверстия шестерни под установку на носок колен. вала	Нутромер НИ 50-100-1 ГОСТ 868-82 Индикатор ИЧ-2 ГОСТ 577-68	D			Браковать
				∅72 ^{+0,03}	∅72,03	–	
4	4	Износ зубьев по толщине	Калибр	S = 3,926 ^{+0,07} _{+0,10} h=3,23	3,65	–	Браковать

5.4 Шкив коленчатого вала

Эскиз см. рисунок 5.4				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение		
				ШКИВ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА			7511.1005061		
				Материал			Твёрдость		
				СЧ 21 ГОСТ 1412-85			170...241 НВ		
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение		
				номинальный	предельно допустимый				
		без ремонта	для ремонта						
1	1	Сколы стенок ручьев	Осмотр	-	-	-	Браковать		
2	2	Износ ручьев	Ролики Ø14,7±0,015	А			Браковать		
				169,2±0,2	168,0	-			
				Б					
		Ø11,6±0,015 Спец. скоба	200,7±0,2	199,5	-				
3	3	Срыв резьбы	Осмотр	-	-	-	Ремонтировать установкой вертыша или резьбовой вставки		
4	4	Трещины и механические повреждения	Осмотр	-	-	-	Браковать		
5	5	Износ посадочной поверхности	Нутромер НИ 100-160-1 ГОСТ 868-Индикатор ИЧ-2 ГОСТ577-68	D			Браковать		
				Ø125,1 ^{+0,063}	Ø125,16	-			
6	6	Износ опорной поверхности	Штангенциркуль ШЦ-125 ГОСТ166	H			Браковать		
				34±0,31	33,5	-			
7	7	Износ посадочной поверхности	Нутромер НИ 100-160-1 ГОСТ 868-Индикатор ИЧ-2 ГОСТ577-68	D ₁			Браковать		
				Ø120 ^{+0,087}	Ø120,09	-			

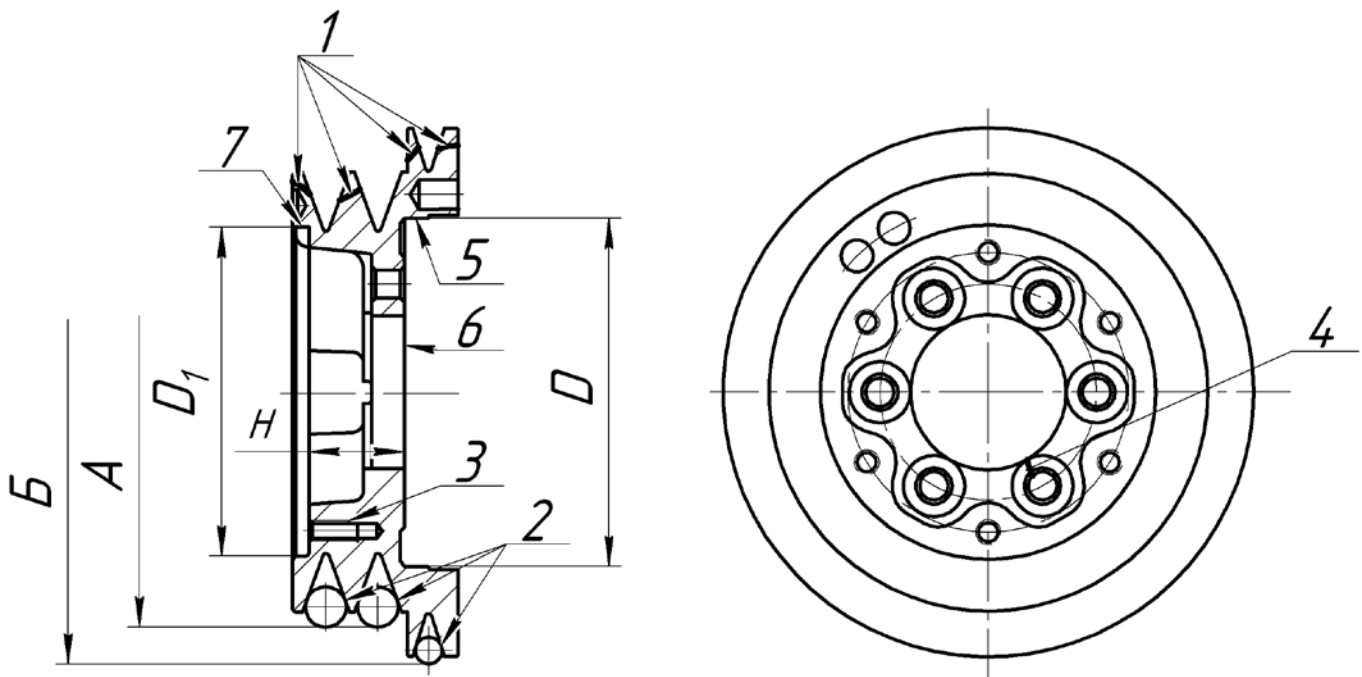


Рисунок 5.4

5.5 Ступица

Эскиз см. рисунок 5.5				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				Ступица			7511.1005052
				Материал			Твёрдость
				Сталь 45X			229...269 НВ
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
		без ремонта	для ремонта				
1	1	Срыв резьбы	Осмотр	-	-	-	Браковать
	2						
2	3	Срыв резьбы под болт съема ступицы	Осмотр	-	-	-	Невозможность использовать винтовой съёмник. Использовать лапчатый съёмник
3	4	Проворот, износ конической поверхности под носок коленчатого вала	Калибр 11°25'	Не допускается	-	-	Браковать

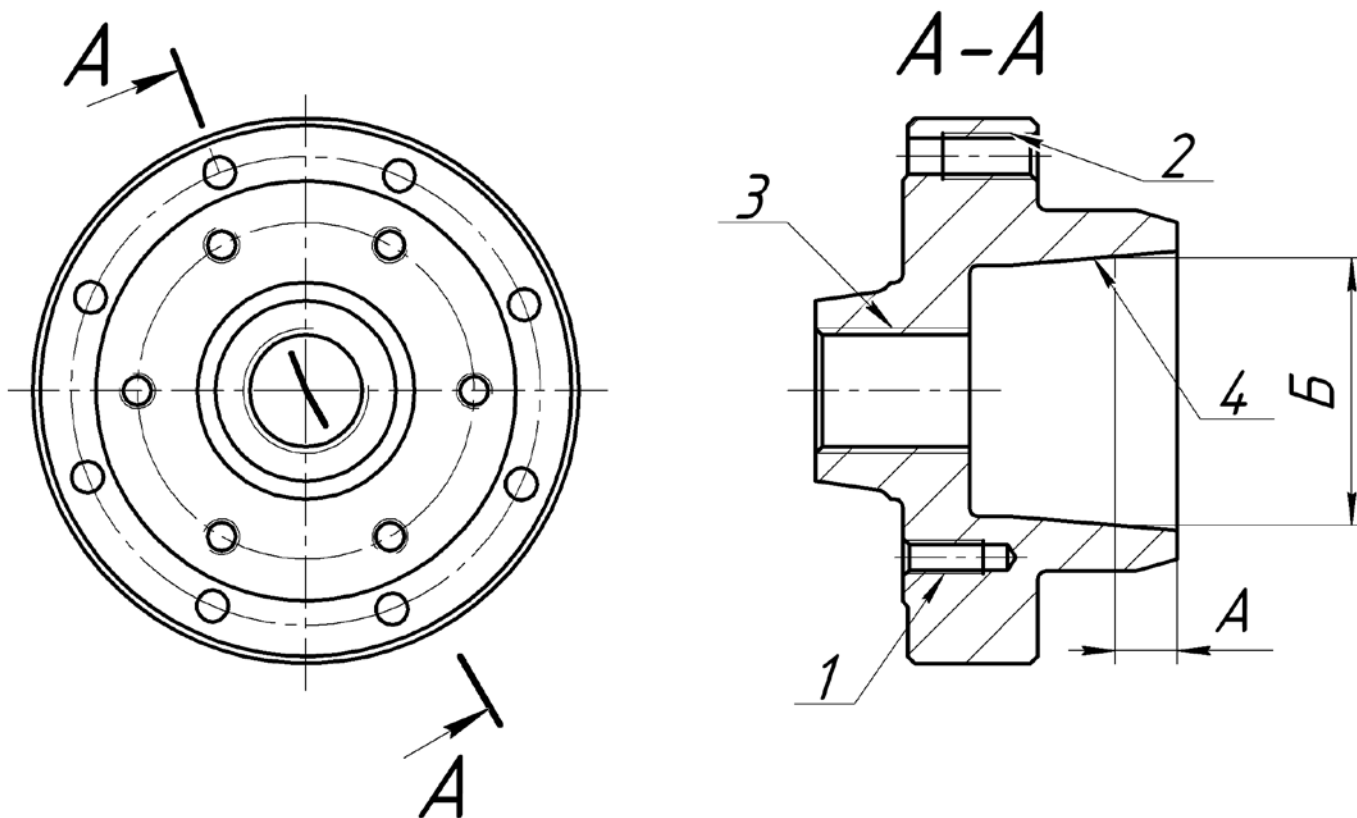
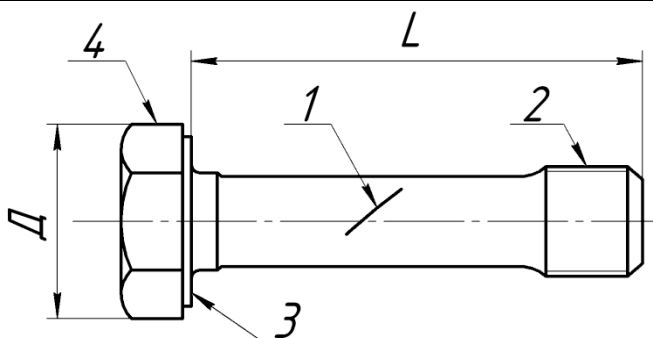


Рисунок 5.5

5.6 Болт крепления ступицы

 <p>Рисунок 5.6</p>				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				БОЛТ		7511.1005062	
		Материал		Твёрдость			
		Сталь 40ХН ГОСТ 4543-71		32...39 НRC			
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины	Осмотр Магнитный дефектоскоп	–	–	–	Браковать
2	2	Срыв резьбы	Осмотр	–	–	–	Браковать
3	3	Задир опорной поверхности	Осмотр	–	–	–	Зачистить, обработать, обеспечив перпендикулярность к оси
4	4	Смятие граней под ключ	Штангенциркуль ШЦ-125 ГОСТ 166-80	Д			Браковать
				39,6	38,8		

5.7 Маховик

Эскиз см. рисунок 5.7				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение	
				МАХОВИК			658.1005115 656.1005115	
				Материал			Твёрдость	
				СЧ 21-40 – маховик Сталь 45- обод			Поверхности зубьев HRC 40 – 50	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение	
				номинальный	предельно допустимый			
		без ремонта	для ремонта					
1	1	Скол, износ торцов зубьев обода маховика	Осмотр	Не допускается	-	-	Заменить обод	
2	2	Износ отверстия под установочные штифты	Калибр	d			Браковать	
				$\varnothing 22^{+0,030}_{+0,007}$	$\varnothing 22,05$	-		
3	3	Единичные, неглубокие трещины на поверхности работы сцепления	Осмотр Лупа ЛП-1-4-х кр. ув. ГОСТ 25706-83	-	-	-	Обработать поверхность работы сцепления до выведения дефекта на глубину не более 1,5 мм	
4	4	Износ поверхности работы сцепления Б	Штангенглубиномер ШГ-160 ГОСТ 162-80 Линейка поверочная ЛД-400 ГОСТ 8026-75	t				
				55 ^{-0,74} Допуск плоскостности и параллельности 0,1 / 100 0,15 на всей поверхности	53,5 min	-		
5	4	Глубокие и широкие (более 0,5 мм) трещины или сетка трещин от прижога на поверхности работы сцепления	Осмотр Лупа ЛП-1-4-х кр. ув. ГОСТ 25706-83	Не допускаются	-	-	Браковать	
6	5	Износ поверхности под кожух сцепления	Калибр	D			Браковать	
				$\varnothing 475^{+0,097}$	$\varnothing 475,2$			
7	6	Ослабление крепления обода маховика	Осмотр соединения обода с маховиком и крепления обода болтами. Обстукивание обода медным молотком	-	-	-	Обеспечить момент затяжки болтов 59...69 Н*м (6...7 кгс*м)	
8	7	Срыв резьбы крепления кожуха сцепления	Осмотр Калибр резьбовой	M10-6H	-	-	Восстановить установкой ремонтного свертыша	
9	8	Скол бурта, повреждение поверхности и управляющих отверстий	Осмотр	Не допускается	-	-	Браковать	

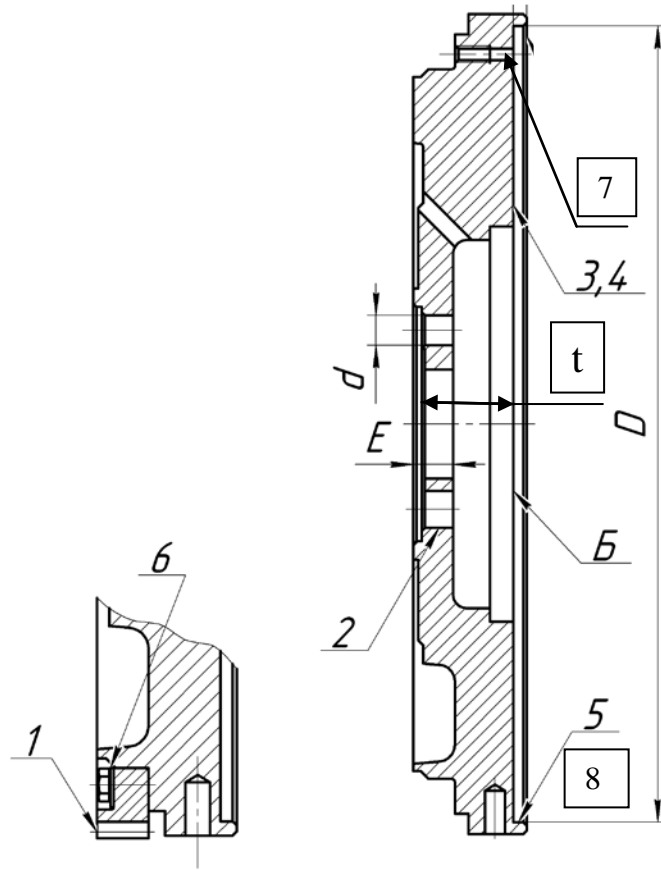
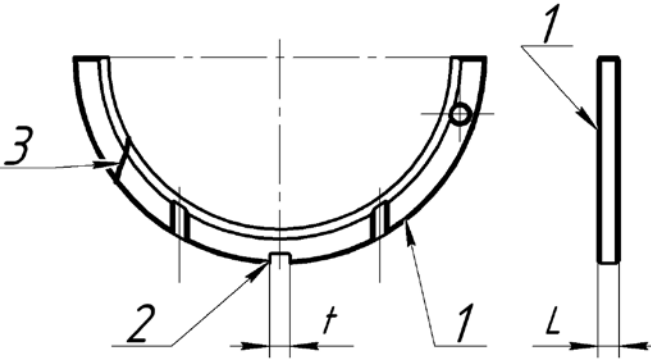


Рисунок 5.7

5.8 Полукольцо упорного подшипника

 <p style="text-align: center;">Рисунок 5.8</p>				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ПОЛУКОЛЬЦО УПОРНОГО ПОДШИПНИКА		7511.1005183-А 7511.1005183	
				Материал	Твёрдость		
				Бронза О5Ц5С5 для 7511.1005183 ГОСТ 613-79 Сталеалюминиевые (пр-во ТЗПС г. Тамбов) для 7511.1005183-А	≥60 НВ не менее		
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
		без ремонта	для ремонта				
1	1	Поломка полуколец	Осмотр	–	–	–	Браковать
2	2	Смятие боковых поверхностей паза	Калибр Штангенциркуль ШЦ -1-125 ГОСТ 166-80	t			Браковать
				$7^{+0,055}_{+0,015}$	7,2	–	
3	3	Износ полуколец по толщине	Микрометр МК25 ГОСТ 6507-78	L			Браковать
				$7,5^{-0,013}_{-0,045}$	7,35	–	

6. ГРУППА 1006

6.1 Вал распределительный

Эскиз см. рисунок 6.1				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ВАЛ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ		7511.1006015 7601.1006015	
				Материал		Твёрдость	
				Сталь 45 ГОСТ 1050-88			
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
		без ремонта	для ремонта				
1	1	Трещины, сколы	Осмотр	–	–	–	Браковать
2	2	Забоины на нерабочих поверхностях	Осмотр	–	–	–	Зачистить и заполировать
3	3	Изгиб вала	Приспособление	Допуск биения промежуточных опорных шеек относительно крайних			Править
				0,04	0,05	–	
4	4	Износ или задиры поверхностей опорных шеек для валов	Скоба	Д			Браковать
				$\varnothing 54 \begin{smallmatrix} -0,065 \\ -0,105 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 53,88$	–	
5	5	Износ, задиры или питтинг на поверхностях кулачков	Осмотр	В			Браковать
				$45,044 \pm 0,05$	Не менее 44,0	–	
6	6	Износ шпоночного пазы по ширине	Калибр	Г			Заварить и обработать
				$6 \begin{smallmatrix} -0,010 \\ -0,055 \end{smallmatrix}$	6,02	–	
7	7	Забоины на резьбе	Осмотр	–	–	–	Калибровать
8	7	Срыв резьбы	Осмотр	–	–	–	Браковать

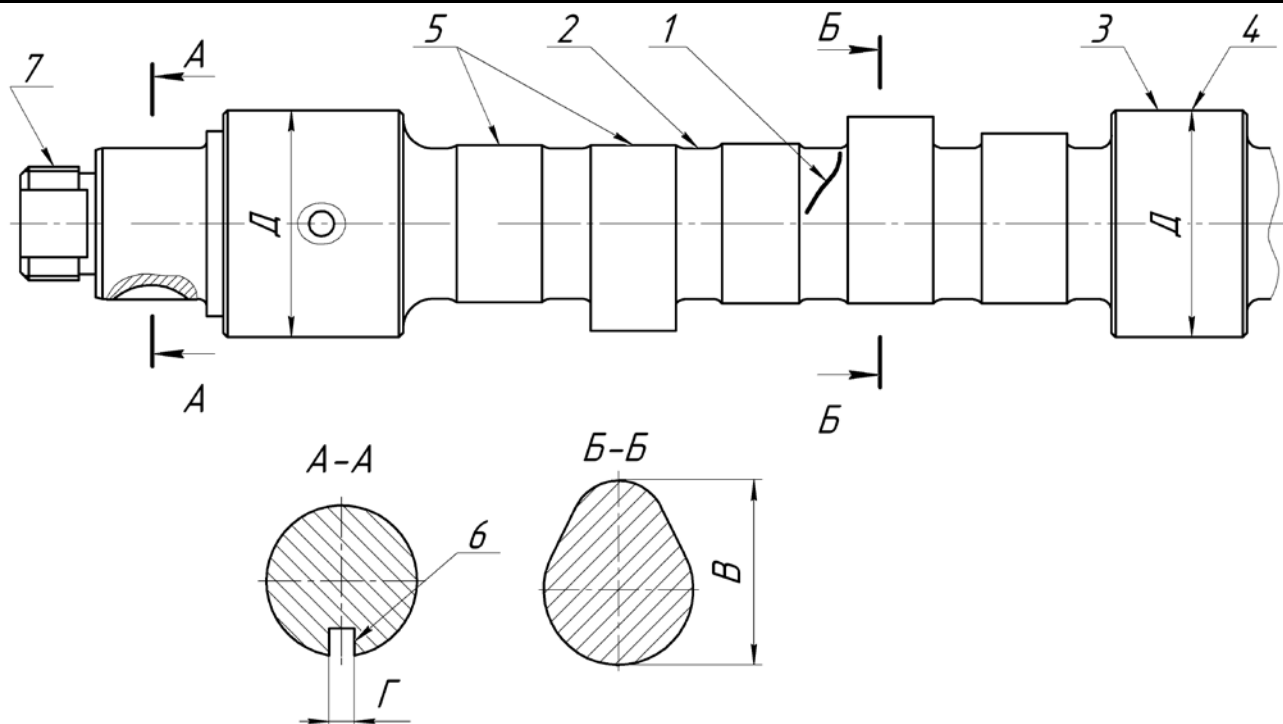
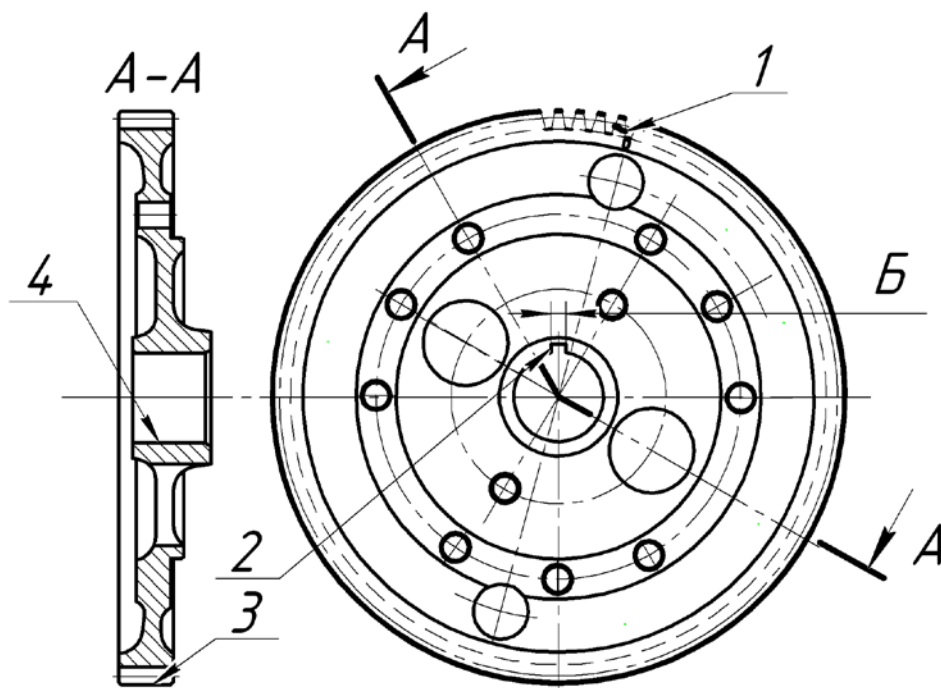


Рисунок 6.1

6.2 Шестерня распределительного вала

Эскиз см. рисунок 6.2				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ШЕСТЕРНЯ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА		7511.1006214	
				Материал		Твёрдость	
				Сталь 40ХФА		241...277 НВ	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
		без ремонта	для ремонта				
1	1	Трещины и обломы	Осмотр	–	–	–	Браковать
2	2	Износ шпоночного паза	Калибр	$6^{+0,065}_{+0,015}$	6,1	–	Браковать
3	3	Износ зубьев по толщине	Калибр	$S=3,927^{-0,07}_{-0,10}$ $h=3,2$	3,65	–	Браковать
4	4	Износ отверстия под шейку распред. вала	Пробка листовая	$\varnothing 36^{+0,025}$	36,03	–	Браковать



Профиль зуба

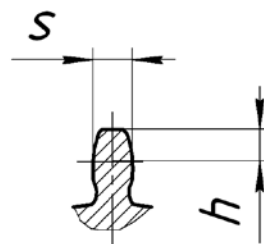


Рисунок 6.2

6.3 Фланец упорный

 <p style="text-align: center;">Рисунок 6.3</p>				Наименование детали или сборочной единицы	Обозначение		
				ФЛАНЕЦ УПОРНЫЙ	236-1006236-Б		
				Материал	Твёрдость		
				Сталь 65Г ГОСТ 14959-79	41...46 HRCэ		
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины	Осмотр	–	–	–	Браковать
2	2	Выработка поверхности	Осмотр Штангенциркуль ЩЦ-1-125-0,1 ГОСТ 166-80	А			Браковать
				4 _{0,048}	3,8	–	

7. ГРУППА 1007

7.1 Клапаны впускной и выпускной

Эскиз см. рисунок 7.1				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				КЛАПАНЫ ВПУСКНОЙ И ВЫПУСКНОЙ		7511.1007010 236-1007015-B5	
				Материал		Твёрдость	
				236-1007010-B2 - Сталь 40X10C2M ГОСТ 5632-72		35...44 HRC, торец стержня - 51...59 HRC	
		236-1007015-B5 - ЭИ-69		228...302 НВ, торец стержня- 53...62 HRC,			
		236-1007015-B6 - ЭП-303		32...37 HRC			
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
		без ремонта	для ремонта				
1	1	Трещины	Осмотр	–	–	–	Браковать
2	2	Износ посадочного конуса	Приспособление	А			Браковать
		236-1007010-B2 при D=52 мм		2,8±0,07	2,2	–	
		236-1007015-B5 при D=46 мм					
3	3	Износ поверхности стержня	Скоба Микрометр МК 25 ГОСТ 6507-78	Е			Браковать
		236-1007010-B2		$\varnothing 12 \begin{smallmatrix} -0,030 \\ -0,055 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 11,92$		
		236-1007015-B5		$\varnothing 12 \begin{smallmatrix} -0,070 \\ -0,095 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 11,88$		
4	4	Биение рабочей фаски относительно стержня	Приспособление				Браковать
		236-1007010-B2		0,03	0,05		
		236-1007015-B5		0,03	0,05		

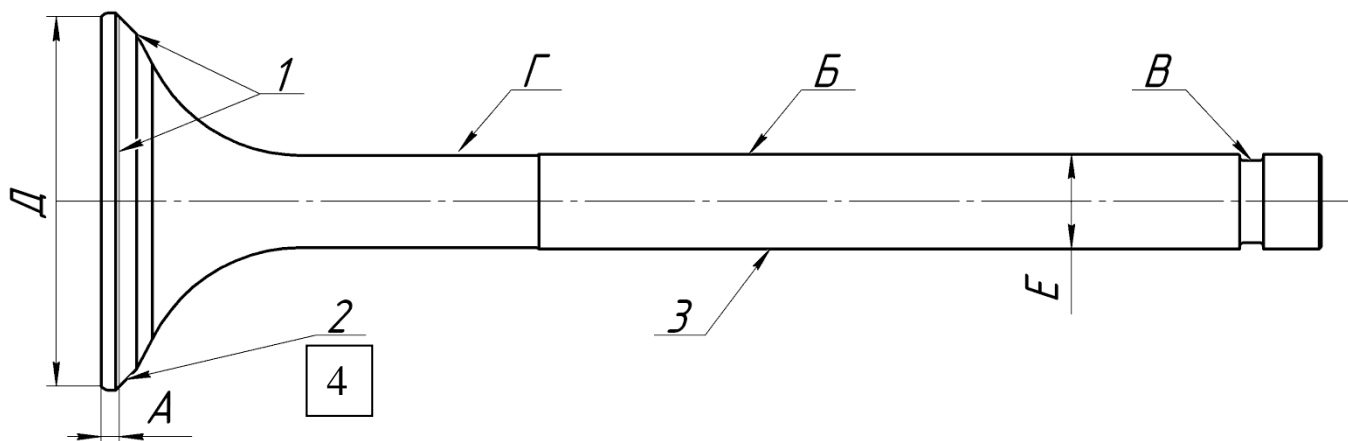


Рисунок 7.1

7.2 Пружины клапанов

Эскиз см. рисунок 7.2				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ПРУЖИНЫ КЛАПАНОВ		7511.1007020 236-1007021-A	
				Материал		Твёрдость	
				7511.1007020 Проволока 51ХФА К-Д-1А-П-5,0 ГОСТ 1071-81		-	
				236-1007021-A Проволока 68ГА К-Д-2А-П-3,5 ГОСТ 1071-81			
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм (усилие, Н (кгс))			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	-	Трещины, обломы	Осмотр	-	-	-	Браковать
2	-	Усилие предварительного сжатия:	Приспособление	P ₁			Браковать
		7511.1007020 При длине H ₁ =54,45 мм		343,0±17Н (35,0± ±1,75 кгс)	324 Н (32,4 кгс)	-	
		236-1007021-A При длине H ₁ =49,5 мм		143,67±7,1 Н (14,66± ±0,73кгс)	131 Н (13,1 кгс)	-	

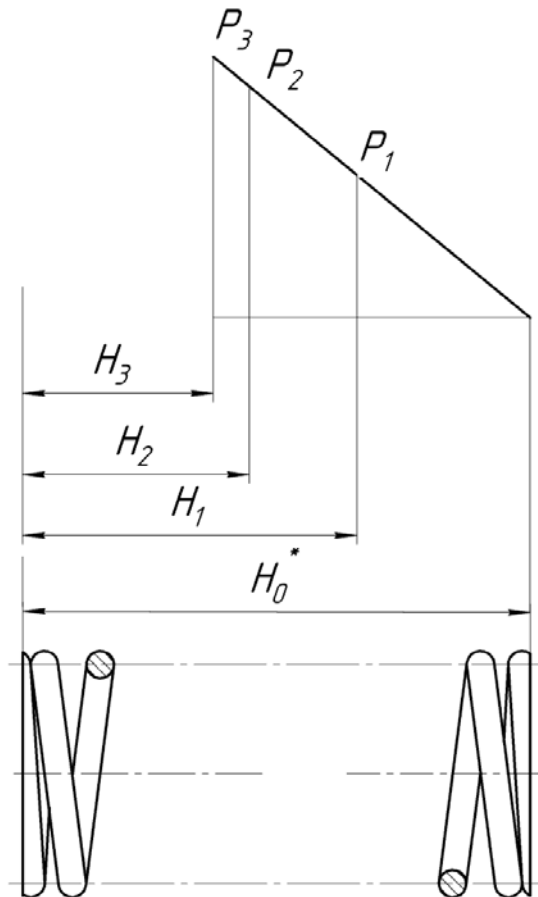
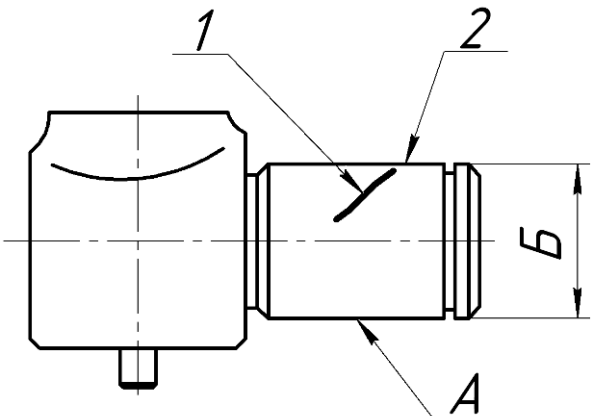


Рисунок 7.2

7.3 Тарелка, втулка тарелки и шайба пружин клапана

				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ТАРЕЛКА, ВТУЛКА ТАРЕЛКИ И ШАЙБА ПРУЖИН КЛАПАНА		236-1007024-В 7511.1007025 236-1007026-Б	
				Материал		Твёрдость	
				236-1007024-В 7511.1007025 Сталь 08КП ГОСТ1050-88		Нитроцементация 57 min HRCэ	
				236-1007026-Б Сталь 15ХФ ГОСТ 4543-71			
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	–	Трещины, обломы	Осмотр	–	–	–	Браковать

7.4 Ось коромысла

 <p>Эскиз см. рисунок 7.4</p>				Наименование детали или сборочной единицы	Обозначение		
				ОСЬ КОРОМЫСЛА	236-1007091-Б2		
				Материал	Твёрдость		
				Сталь 45 ГОСТ 1050-88	167...212 НВ Поверхности А 57...64 НRCэ		
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины и обломы на поверхности оси	Осмотр	–	–	–	Браковать
2	2	Износ наружной поверхности оси	Скоба Микрометр МК 25 ГОСТ 6507-78	Б			Браковать
				$\varnothing 25 \begin{smallmatrix} -0,020 \\ -0,041 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 24,94$	–	

7.5 Коромысло со втулкой

Эскиз см. рисунок 7.5				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				КОРОМЫСЛО СО ВТУЛКОЙ		7511.1007144	
				Материал		Твёрдость	
				Коромысло Сталь 45 ГОСТ 1050-88 Втулка: Лента ДПРНП 1,3 БрОЦС 4-4-2,5 ГОСТ 15885-77		167...212НВ Твёрдость носка коромысла: 57...64 HRCэ	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Срыв резьбы	Осмотр	–	–	–	Браковать
2	2	Износ отверстия втулки (поверхность Б)	Калибр-Пробка	В			Заменить втулку
				$\varnothing 25^{+0,030}_{+0,008}$	$\varnothing 25,06$	–	
3	3	Износ радиусной поверхности носка коромысла	Приспособление	А			Обработать до выведения дефекта
				5,9	6,5	–	

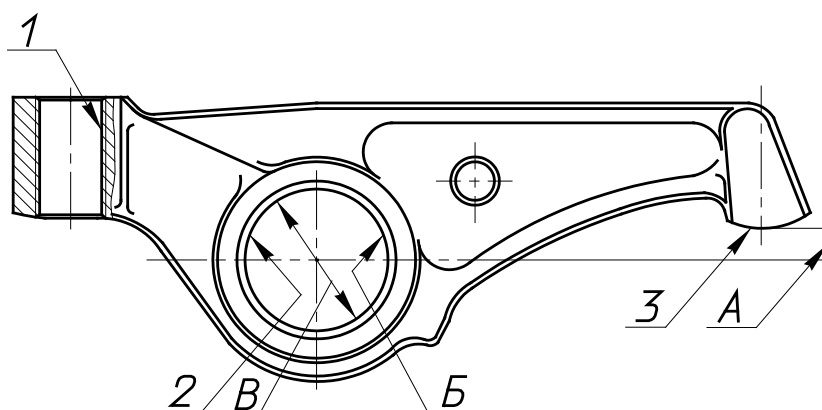


Рисунок 7.5

7.6 Винт регулировочный коромысла

 <p>Рисунок 7.6</p>				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ВИНТ РЕГУЛИРОВОЧНЫЙ КОРОМЫСЛА		236-1007148-Б	
				Материал		Твёрдость	
				Сталь 40Х ГОСТ 4543-71		207...241 НВ Сферическая поверхность 49min HRCэ	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Облом винта	Осмотр	–	–	–	Браковать
2	2	Срыв резьбы	Осмотр	–	-		Браковать

7.7 Штанга толкателя

Эскиз см. рисунок 7.7				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				ШТАНГА ТОЛКАТЕЛЯ			236-1007176-A2
				Материал			Твёрдость
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Изгиб штанги	Плита ГОСТ 10905-86 Щуп ТУ 2-034-225-87	Допуск прямолинейной поверхности Б			Браковать
				0,3	0,6	–	
2	2	Трещины, вмятины	Осмотр	–	–	–	Браковать
3	3	Износ сферических поверхностей	Калибр	А			Браковать
				$418^{+0,5}_{-0,3}$	417,3		

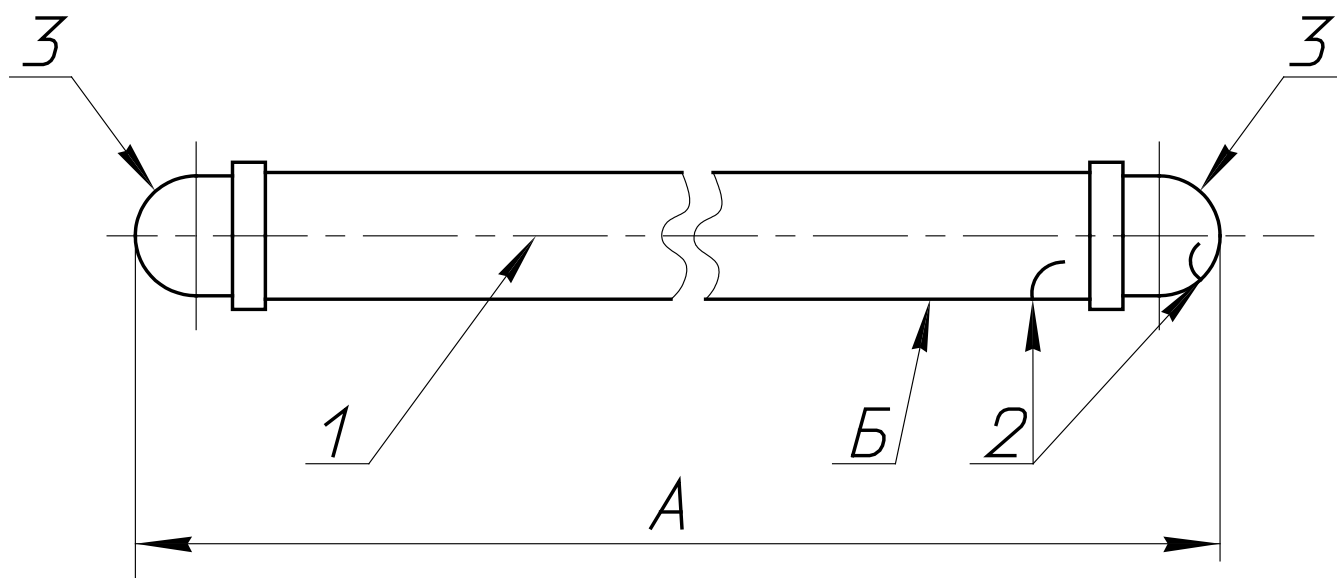


Рисунок 7.7

7.8 Толкатель

Эскиз см. рисунок 7.8				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ТОЛКАТЕЛЬ		7511.1007180	
				Материал		Твёрдость	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
		без ремонта	для ремонта				
1	1	Трещины, забоины, задиры сферической поверхности пяты толкателя	Осмотр	–	–	–	Браковать
2	2	Износ торцовых поверхностей ступицы	Скоба	А			Браковать
				32 _{-0,1}	31,85	–	
3	3	Увеличение зазора между осью и роликом. Замеряется радиальное перемещение на оси	Стойка с индикатором	Зазор			Браковать
				0,032...0,06	0,08	–	
4	4	Питтинг на наружной поверхности ролика	Осмотр	–	–	–	Браковать
5	5	Заклинивание ролика на оси	Осмотр	–	–	–	Браковать
6	6	Износ отверстий втулок толкателя	Пробка листовая	Б			Заменить втулки и обработать
				∅22 ^{+0,030} / _{+0,008}	∅22,06	–	

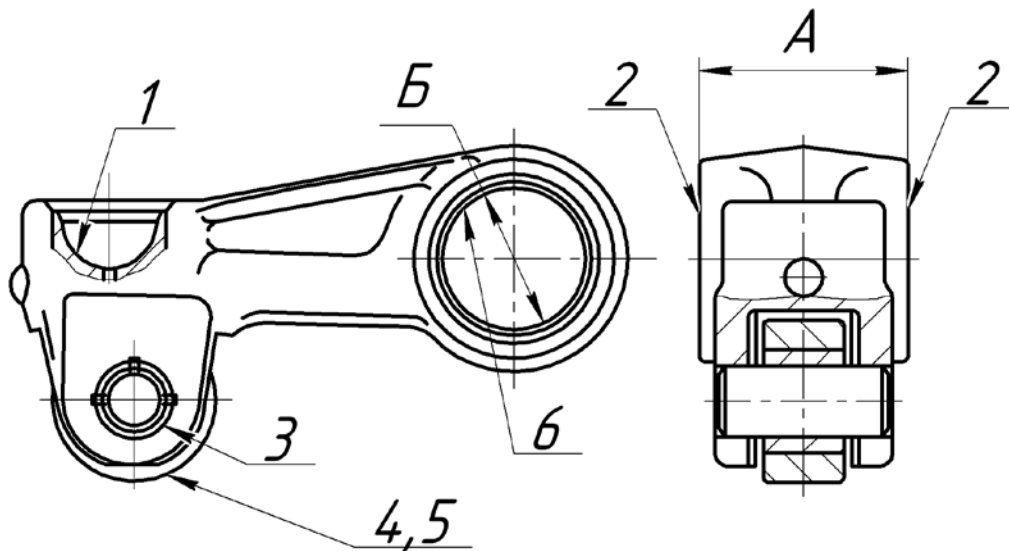
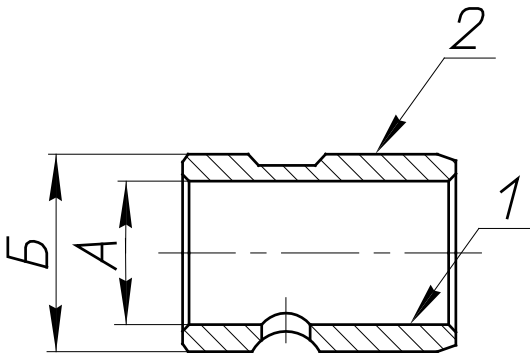


Рисунок 7.8

7.9 Втулки осей толкателя

 <p>Рисунок 7.9</p>				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ВТУЛКИ ОСЕЙ ТОЛКАТЕЛЯ			
				Передняя		236-1007244-А	
				Промежуточная		236-1007246-А	
				Задняя		236-1007247-Б	
Материал		Твёрдость					
СЧ15 ГОСТ 1412-85		163...229 НВ					
Порошковый материал для испол.А		100...140 НВS					
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
	без ремонта	для ремонта					
1	1	Износ отверстия	Пробка листовая	А			Браковать
		236-1007244-А		$\varnothing 22^{+0,062}_{+0,039}$	$\varnothing 22,08$	–	
		236-1007246-А		$\varnothing 22^{+0,030}_{+0,008}$	$\varnothing 22,05$	–	
		236-1007247-Б		$\varnothing 22^{+0,030}_{+0,008}$	$\varnothing 22,05$	–	
2	2	Износ наружной поверхности	Скоба Микрометр МК 25 ГОСТ 6507-78	Б			Браковать
				$\varnothing 22^{-0,008}_{-0,022}$	$\varnothing 21,96$	–	

7.10 Оси толкателя

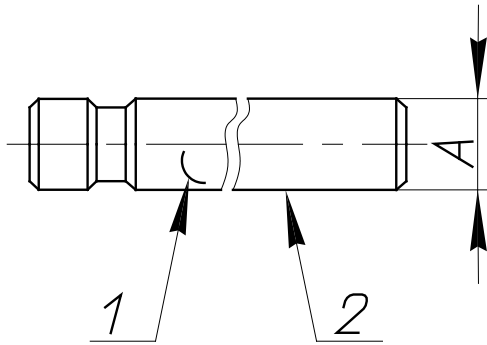
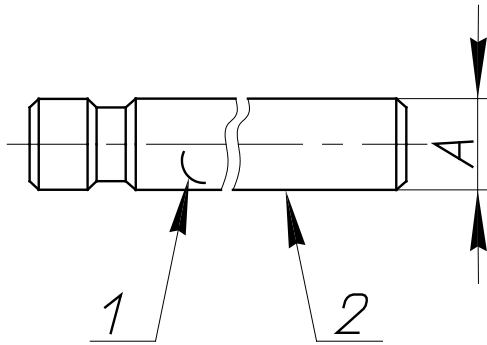


Рисунок 7.10

				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ОСИ ТОЛКАТЕЛЯ		236-1007238 236-1007242	
						Материал	Твёрдость
				Сталь В45 ГОСТ 8733-87		52...64 НРСэ наружной поверхности	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
		без ремонта	для ремонта				
1	1	Трещины	Осмотр	–	–	–	Браковать
2	2	Износ наружной поверхности	Скоба Микрометр МК 25 ГОСТ 6507-78	А			Браковать
				$\varnothing 22 \begin{smallmatrix} -0,008 \\ -0,022 \end{smallmatrix}$	$\varnothing 21,96$	–	

8. ГРУППА 1008

8.1 Коллектор выпускной

Эскиз см. рисунок 8.1				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				КОЛЛЕКТОР ВЫПУСКНОЙ			7511.1008025 7511.1008026 238Ф-1008022
				Материал			Твёрдость
				СЧ 21 ГОСТ 1412-85			
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
				Допуск плоскостности			
1	1	Коробление плоскости фланцев	Осмотр Плита 2-1-1000×630 Набор щупов №2 ГОСТ 882-75	0,08	0,12	–	Браковать
2	2	Трещины стенок коллектора (не герметичность)	Осмотр Лупа ЛП -1-4-х кр. ув. ГОСТ 25706-83	Не допускаются	–	–	Браковать
3	3	Облом фланцев в зоне одного из отверстий	Осмотр	–	–	–	Браковать
4	4	Ослабление соединения деталей 238Ф-1008022 и 7511.1008025	Осмотр Прорыв газов при работе двигателя	–	–	–	Соединить детали, обработав уплотнительной пастой УН-25 ТУ6-10-1284-86

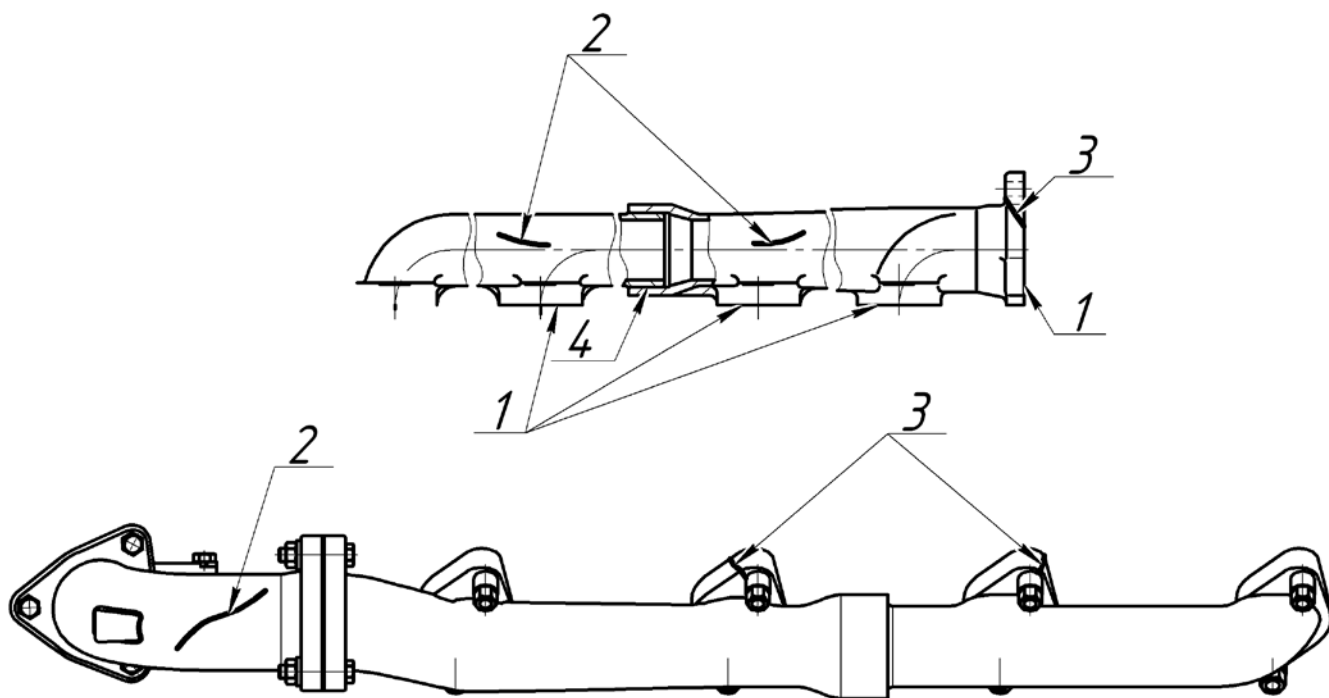


Рисунок 8.1

8.2 Патрубок-кронштейн

Эскиз см. рисунок 8.2				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение		
				ПАТРУБОК-КРОНШТЕЙН			238Ф-1008482		
				Материал			Твёрдость		
				Чугун специальный			98...104 HRB		
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение		
				номинальный	предельно допустимый				
		без ремонта	для ремонта						
1	1	Облом фланца по отверстию	Осмотр	–	–	–	Браковать		
2	2	Отклонение поверхностей П от расположения в одной плоскости	Плита 2-1-1000×630 Набор щупов №2 ГОСТ 882-75	Допуск плоскостности поверхностей П			Браковать		
				–	0,3	–			
3	3	Коробление плоскости треугольных фланцев	Плита 2-1-1000×630 Набор щупов №2 ГОСТ 882-75	Допуск плоскостности			Браковать		
				0,08	0,15	–			
4	4	Трещины (не герметичность)	Осмотр Лупа ЛП -1-4-х кр. ув. ГОСТ 25706-83	–	–	–	Браковать		
5	5	Трещины крепежных бобышек	Осмотр Лупа ЛП -1-4-х кр. ув. ГОСТ 25706-83	–	–	–	Браковать		
6	6	Трещины на треугольном фланце	Осмотр Лупа ЛП -1-4-х кр. ув. ГОСТ 25706-83	–	–	–	Браковать		
7	7	Коробление плоскости фланца соединения с ТКР	Плита 2-1-1000×630 Набор щупов №2 ГОСТ 882-75	Допуск плоскости			Браковать		
				0,2	0,25	–			
8	8	Облом фланца в зоне одного из отверстий	Осмотр Лупа ЛП -1-4-х кр. ув. ГОСТ 25706-83	–	–	–	Браковать		
9	9	Трещины на поверхности крепления к карте-ру	Осмотр Лупа ЛП -1-4-х кр. ув. ГОСТ 25706-83	–	–	–	Браковать		

9. ГРУППА 1009

9.1 Картер масляный

Эскиз см. рисунок 9.1				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				КАРТЕР МАСЛЯНЫЙ		6581-1009010	
				Материал		Твёрдость	
				Лист А1,5 ГОСТ 19904-90 II-ОСВ-080 ГОСТ 9045-80		-	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
		без ремонта	для ремонта				
1	1	Трещины длиной не более 50 мм в кол-ве не более 3 шт.	Осмотр Линейка 300 ГОСТ 427-75	-	-	-	Заварить
2		Пробоины площадью не более 20 см ²	Осмотр Линейка 300 ГОСТ 427-75	-	-	-	Браковать
3	2	Отрыв перегородок, вмятины на них	Осмотр	-	-	-	Браковать Править
4	3	Вмятины на поверхностях не более 3 шт., площадью не более 200 см ² и глубиной не более 1см Вмятины на углах	Линейка 300 ГОСТ 427-75	-	-	-	Править Браковать
5	4	Коробление поверхности П	Плита поверочная 1600×1000	Допуск плоскостности		-	Править
			0,5 на 100 1,8 на всей длине	0,6 на 100 и 2,0 на всей длине			
6	5	Срыв резьбы М24×2-6g	Осмотр Калибр резьбовой	-	-	-	Браковать

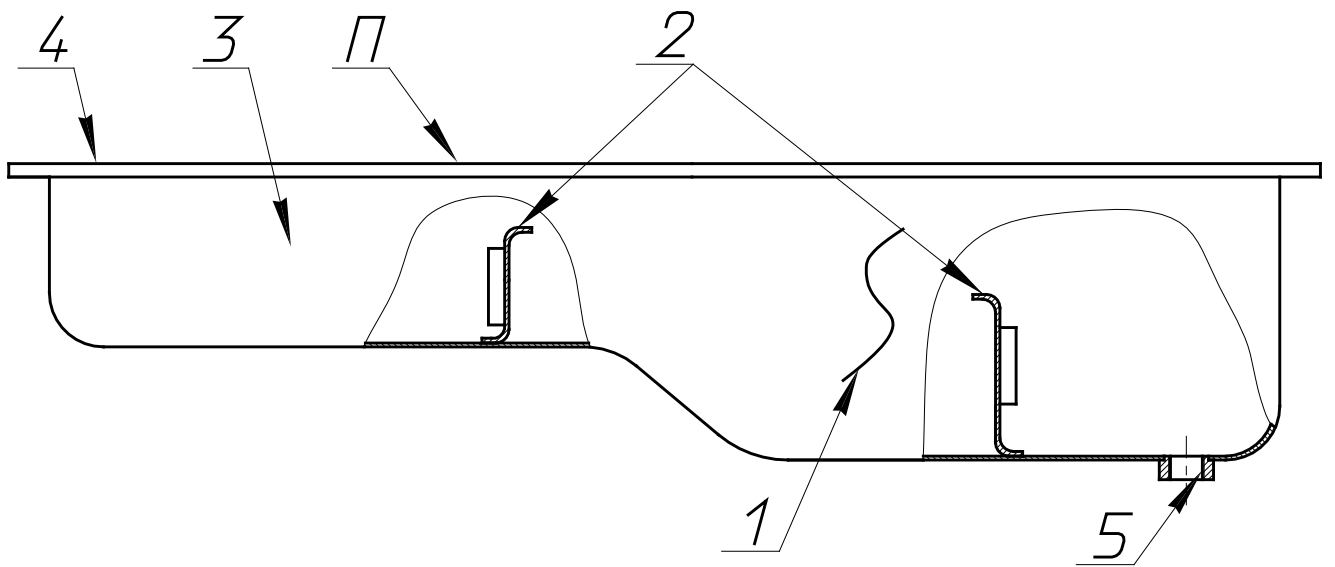


Рисунок 9.1

10.ГРУППА 1011

10.1 Корпус масляного насоса

Эскиз см. рисунок 10.1				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				КОРПУС МАСЛЯНОГО НАСОСА		7511.1018015-10	
				Материал		Твёрдость	
				1. 7511.1011020-10 чугун специальный 2. 238Б-1011034 Бр ОЦС 4-4-2,5		–	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
		без ремонта	для ремонта				
1	1	Трещины и обломы	Осмотр	–	–	–	Браковать
2	2	Проворот втулок	Осмотр	–	–	–	Браковать
3	3	Износ поверхности гнезд под шестерни	Пробка НЕ 43,07	d ₂			Браковать
				∅43 ^{+0,05} _{+0,01}	∅43,07	–	
4	4	Износ, задир, кольцевые риски на поверхности гнезд под шестерни	Осмотр Глубиномер ШГ-160 ГОСТ 162-80	Б			Браковать
				65 ^{+0,046}	65,06	–	
5	5	Ослабление посадки установочных штифтов	Опробование рукой или медным молотком	–	-	–	Браковать
6	6	Срыв резьбы М8-6Н	Осмотр	–	-	–	Браковать
7	7	Срыв резьбы М24×1-6Н	Осмотр	–	-	–	Браковать
8	8	Износ поверхности отверстия втулки	Пробка НЕ 18,08	d ₁			Заменить втулку, обработать
				∅18 ^{+0,077} _{+0,050}	∅18,09	–	

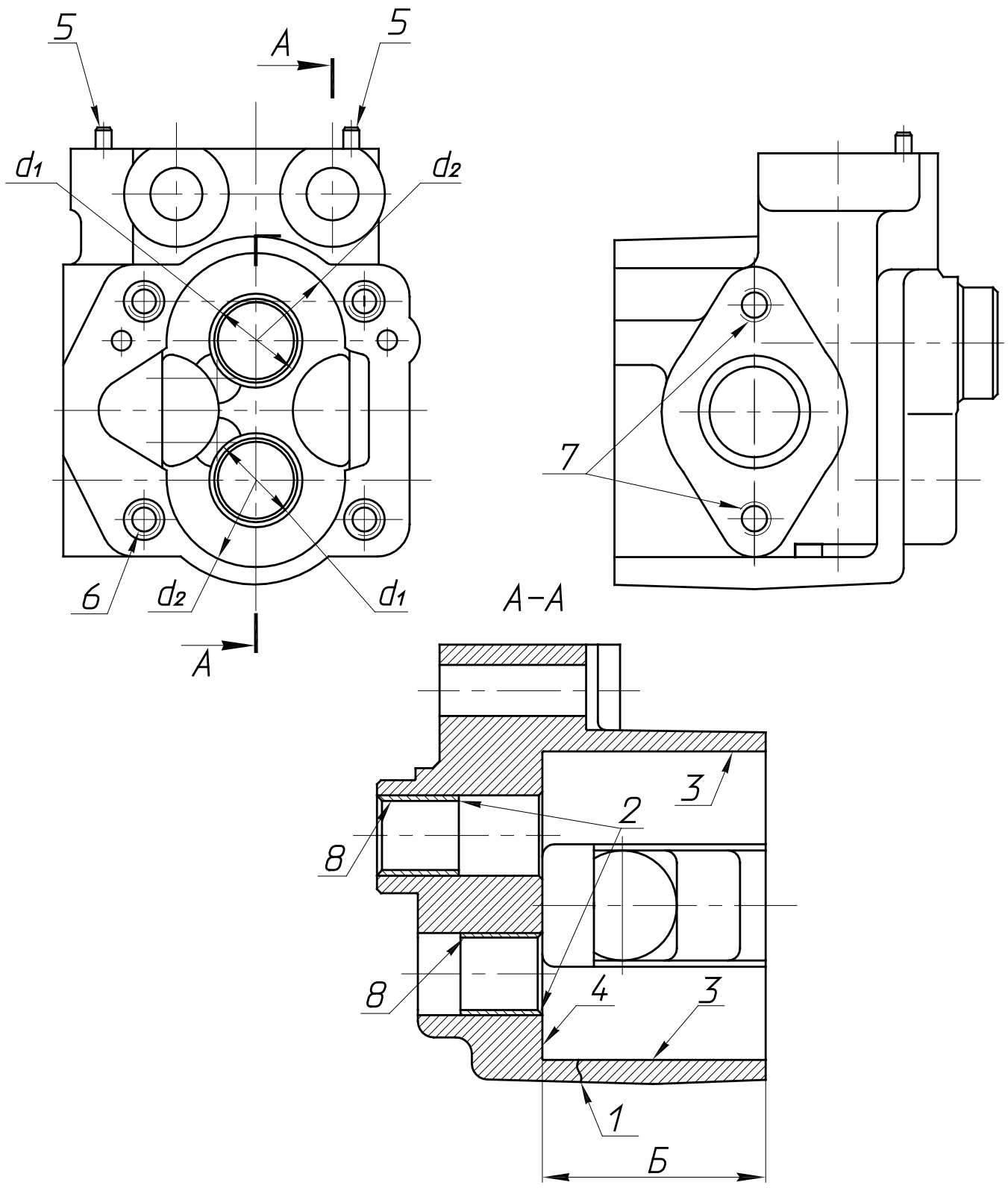


Рисунок 10.1

10.2 Крышка масляного насоса

Эскиз см. рисунок 10.2				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение		
				КЫШКА МАСЛЯНОГО НАСОСА			238Б-1011019-Б		
				Материал			Твёрдость		
				1. 238Б-1011021Б чугун специальный 2. 238Б-1011034 Бр ОЦС 4-4-2,5			-		
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение		
				номинальный	предельно допустимый				
					без ремонта	для ремонта			
1	1	Проворот втулок	Осмотр	-	-	-	Браковать		
2	2	Задир торцевой поверхности	Осмотр	-	-	-	Браковать		
3	3	Износ поверхности отверстия втулки	Пробка НЕ 18,08	d			Заменить втулку , обработать		
				$\varnothing 18^{+0,077}_{+0,050}$	$\varnothing 18,09$	-			

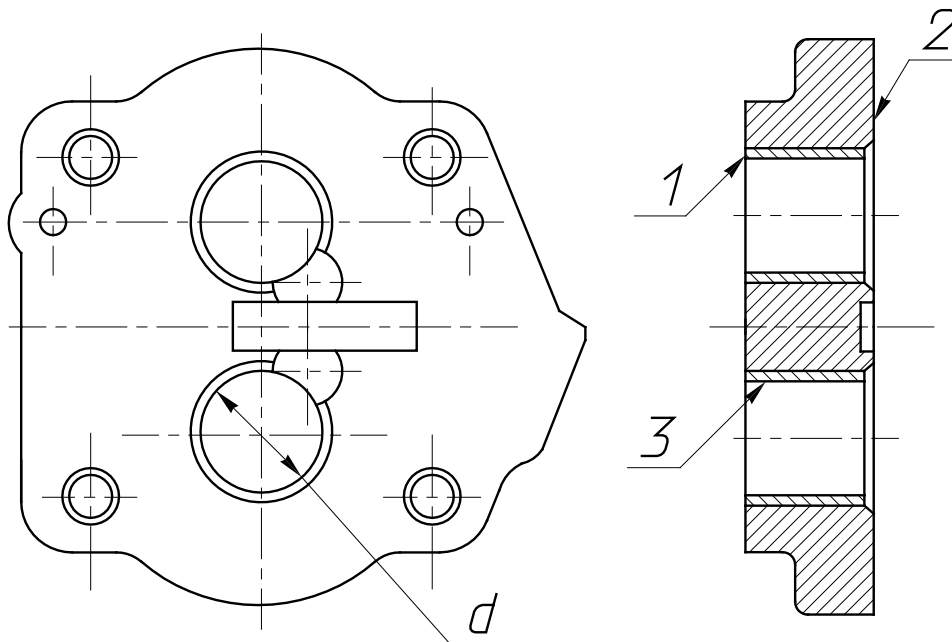
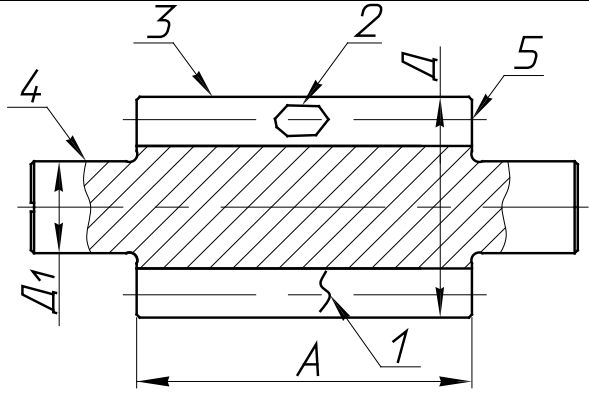
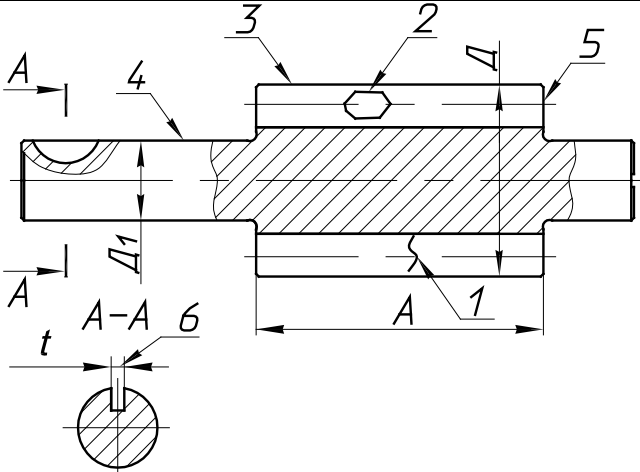


Рисунок 10.2

10.3 Шестерня подачи масла ведомая

 <p>Рисунок 10.3</p>				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ШЕСТЕРНЯ ПОДАЧИ МАСЛА ВЕДОМАЯ		7511.1011030	
Материал				Твёрдость			
Сталь 40ХФА ГОСТ 4543-71				$\geq 575\text{HV}$ $h\ 0,25 \dots 0,5\ \text{мм}$			
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
		без ремонта	для ремонта				
1	1	Трещины, обломы	Осмотр	–	–	–	Браковать
2	2	Выкрашивание рабочей поверхности зуба (питтинг)	Линейка-300 ГОСТ 427-75	–	Площ. 50 мм ²	–	Браковать
3	3	Износ по наружной поверхности	Микрометр МК-50 ГОСТ 6507-78	D			Браковать
				$\varnothing 42,9_{-0,080}^{-0,02}$	$\varnothing 42,80$	–	
4	4	Износ поверхности оси под втулки корпусов	Скоба Микрометр МК-50 ГОСТ 6507-78	D ₁			Браковать
				$\varnothing 18_{-0,016}^{+0,016}$	$\varnothing 17,97$	–	
5	5	Износ торцевых поверхностей или кольцевые риски	Микрометр МК-75 ГОСТ 6507-78	A			Браковать
				$65_{-0,166}^{-0,050}$	64,81	–	

10.4 Шестерня подачи масла ведущая

 <p>Рисунок 10.4</p>	Наименование детали или сборочной единицы	Обозначение
	ШЕСТЕРНЯ ПОДАЧИ МАСЛА ВЕДУЩАЯ	7511.1011040
	Материал	Твёрдость
	Сталь 40ХФА ГОСТ 4543-71	$\geq 575\text{HV}$ h 0,25...0,5 мм

№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины, обломы	Осмотр	–	–	–	Браковать
2	2	Выкрашивание рабочей поверхности зуба (питтинг)	Линейка-300 ГОСТ 427-75	–	Площ. 50 мм ²	–	Браковать
3	3	Износ по наружной поверхности	Микрометр МК-50 ГОСТ 6507-78	D			Браковать
				$\varnothing 42,9_{-0,080}^{-0,02}$	42,80	–	
4	4	Износ поверхности оси под втулки корпусов	Скоба Микрометр МК-50 ГОСТ 6507-78	D ₁			Железнить, хромировать с последующей обработкой по чертежу
				$\varnothing 18_{-0,016}^{+0,016}$	17,97	–	
5	5	Износ торцевых поверхностей или кольцевые риски	Микрометр МК-75 ГОСТ 6507-78	A			Браковать
				$65_{-0,166}^{-0,050}$	64,81	–	
6	6	Износ шпоночного паза по ширине	Пробка НЕ 3,00	t			Браковать
				$3_{-0,05}^{-0,01}$	3,00	–	

10.5 Шестерня промежуточная привода масляного насоса

Эскиз см. рисунок 10.5				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ШЕСТЕРНЯ ПРОМЕЖУТОЧНАЯ ПРИВОДА МАСЛЯНОГО НАСОСА		236-1011202-А	
				Материал		Твёрдость	
				Сталь 40Х-2-Т ГОСТ 4543-71 (шестерни) Лента ДПРНП 1,5 Бр ОЦС4-4-2,5 ГОСТ 15885-77 (втулки)		Азотировать ≥450 НВ h 0,15...0,35 мм	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины и обломы	Осмотр	–	–	–	Браковать
2	2	Выкрашивание рабочей поверхности зуба (питтинг)	Линейка-300 ГОСТ 427-75		Площ. 50 мм ²		Браковать
3	3	Износ поверхности зуба по толщине при h=3,25	Калибр, зубомер, шаблон	S - толщина зуба по дел. окруж.			Браковать
				3,925 ^{-0,07} _{-0,1}	3,8	–	
4	4	Износ торцевых поверхностей	Микрометр МК -50-1 ГОСТ 6507-78	А			Браковать
				20 _{-0,084}	19,8	–	
5	5	Износ поверхности отверстия втулки шестерни	Калибр-пробка листовая НЕ 35,06	Д			Заменить втулку
				∅35 ^{+0,039}	35,06	–	

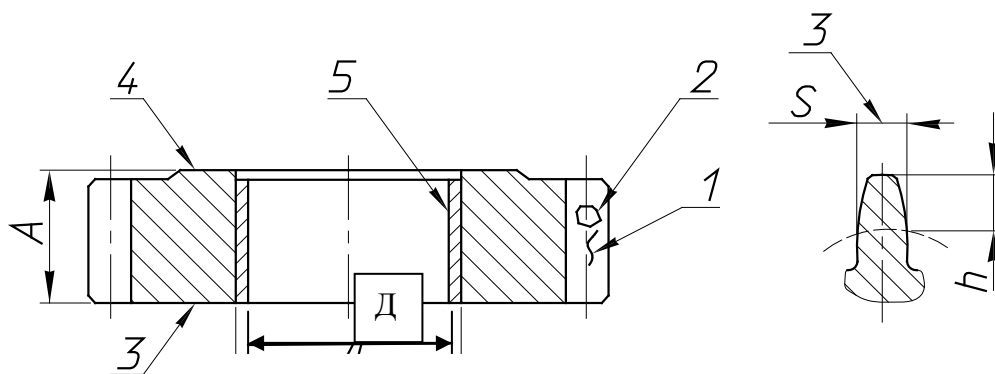


Рисунок 10.5

10.6 Ось промежуточной шестерни

Эскиз см. рисунок 10.6				Наименование детали или сборочной единицы			Обозначение
				ОСЬ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ШЕСТЕРНИ			236-1011208-В
				Материал			Твёрдость
				Сталь 45 ГОСТ 1050-74			Поверхности А 57...64 HRCэ
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
		без ремонта	для ремонта				
1	1	Трещины и обломы любого размера и расположения	Осмотр	–	–	–	Браковать
2	2	Срыв резьбы в отверстиях М12-6Н	Осмотр	–	–	–	Браковать
3	3	Износ поверхности шейки	Микрометр МК50-1 ГОСТ 6507-78	А			Браковать
				$\varnothing 35^{+0,025}_{-0,050}$	$\varnothing 34,93$	–	
4	4	Износ упорной поверхности	Глубиномер	В			Браковать
				$20,2 \pm 0,065$	20,3	–	

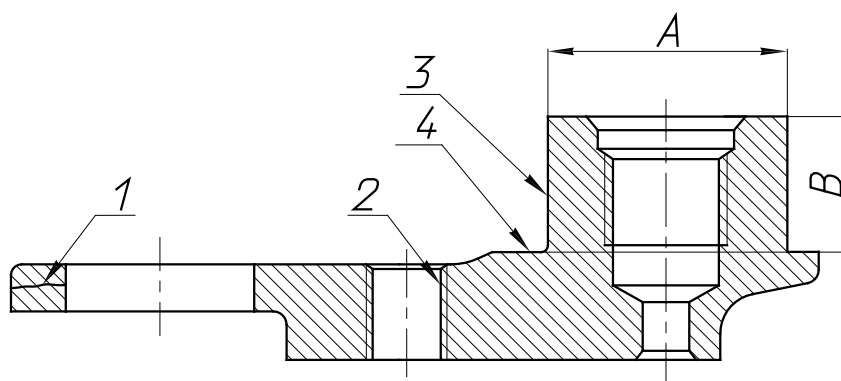
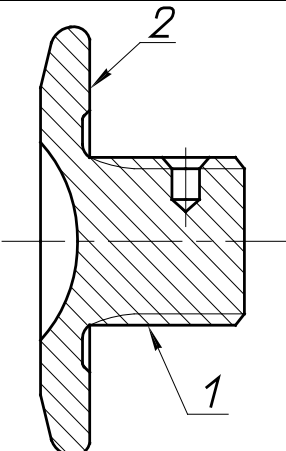


Рисунок 10.6

10.7 Фланец упорной оси промежуточной шестерни

 <p>Рисунок 10.7</p>				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				ФЛАНЕЦ УПОРНОЙ ОСИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ШЕСТЕРНИ		236-1011217-B4	
				Материал		Твёрдость	
				Сталь 20КП		51HRCэ	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Срыв резьбы: - M18x1,5LH-6g- левая	Осмотр	-	-	-	Браковать
2	2	Задиры, риски на упорной поверхности	Осмотр Контрольный образец	-	-	-	Зачистить

10.8 Шестерня ведущая привода масляного насоса

Эскиз см. рисунок 10.8				Наименование детали или сборочной единицы		Обозначение	
				Шестерня ведущая привода м/н		238Б-1011230	
				Материал		Твёрдость	
				Сталь 40Х-2-Г		241...286 НВ Азотировать ≥450 НV h 0,15...0,35 мм	
№ дефекта	Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение
				номинальный	предельно допустимый		
					без ремонта	для ремонта	
1	1	Трещины и обломы любого размера и расположения	Осмотр	–	–	–	Браковать
2	2	Выкрашивание рабочей поверхности зуба (питтинг)	Линейка-300 ГОСТ 427-75		Площадь 50 мм ²		Браковать
3	3	Износ поверхности зуба по толщине при h=3,246	Калибр, зубомер, шаблон	S			Браковать
				3,925 ^{-0,07} _{-0,1}	3,8	–	
4	4	Износ отверстия	Пробка	D			Браковать
				∅18 ^{-0,021} _{-0,039}	∅17,95	–	
5	5	Износ шпоночного паза	Калибр	t			Браковать
				3 ^{+0,055} _{+0,010}	3,07	–	

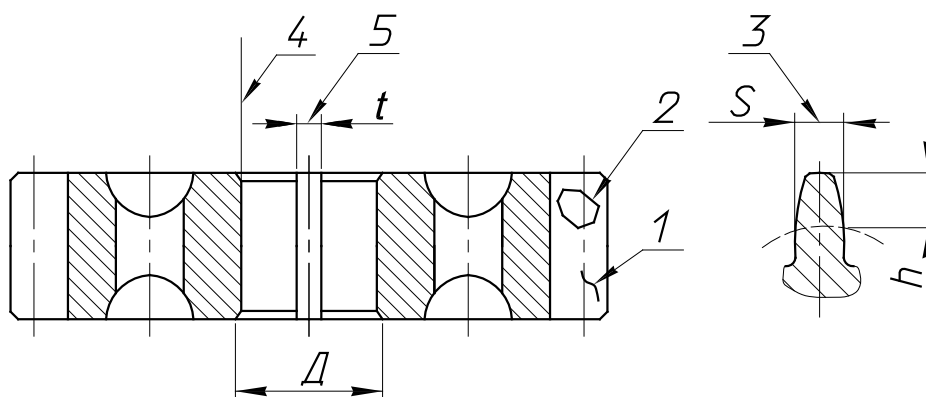


Рисунок 10.8

4. СБОРКА УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО СБОРКЕ ДВИГАТЕЛЯ

1. Двигатели должны быть собраны в соответствии с требованиями ТУ на данный двигатель, сборочных чертежей КД, спецификаций и в соответствии с настоящим руководством. Детали и сборочные единицы должны иметь клеймо ОТК, или документ (сертификат), подтверждающий их качество.

2. Детали и узлы двигателя, поступающие на сборку, должны быть чистыми, окалины и следы коррозии не допускаются. Детали и узлы освободить от упаковки и транспортных заглушек, предохраняющих их от загрязнения, непосредственно перед установкой на двигатель или собираемый узел.

3. При сборке двигателей обеспечить предохранение деталей и сборочных единиц от повреждений. Необходимо при сборке использовать специальные оправки и сборочный инструмент, предусмотренные технологией и данным «Руководством...».

Детали и сборочные единицы должны устанавливаться на шпильки без заеданий. Подгибание шпилек не допускается.

4. Все трущиеся поверхности, кроме оговоренных особо, при сборке смазывать чистым дизельным маслом М10Д₂ по ГОСТ 8581-78.

5. Для удобства сборки паронитовые прокладки допускается устанавливать с применением пластических смазок. Смазка должна наноситься на одну из деталей, соединяемых через прокладку. При установке прокладок не допускается наличие морщин, перегибов, надрывов и перекрытий прокладками соединительных каналов.

6. При установке резиновых уплотнительных колец, во избежание их повреждения, смазать кольца и заходные фасы сопрягаемых деталей консистентной смазкой.

7. Трубопроводы должны быть прочно закреплены хомутами и скобами. Перемещение трубопроводов в местах крепления не допускается. Хомуты крепления соединительных рукавов должны устанавливаться на расстоянии не менее 5 мм от кромки рукава. Хомуты должны быть расположены с учетом удобства их затяжки. Трубопроводы и рукава не должны касаться подвижных деталей и острых кромок других составных частей двигателя.

8. Сборку резьбовых соединений производить в следующей последовательности:

8.1. Ориентирование соединяемых деталей;

8.2. Подготовка резьбовых деталей (подбор номенклатуры и комплекта, контроль качества, очистка, смазка резьбы или нанесение резьбового герметика;

8.3. Установка резьбовой детали (болт или винт) в отверстие соединяемой детали;

8.4. Наживление резьбовой детали (винт или гайка) – ввертывание винта в резьбовое отверстие соединяемой детали на 2-3 нитки резьбы от руки или навинчивание гайки на болт на 2-3 нитки от руки;

8.5. Подбор, подготовка и подвод инструмента для сборки резьбового соединения;

8.6. Предварительное заворачивание или навинчивание резьбовых деталей до соприкосновения головки или гайки с соединяемой деталью с помощью ключа-трещетки или гайковерта;

8.7. Предварительная затяжка резьбового соединения приложением фиксированного момента (тарированным ключом или гайковертом с контролем момента затяжки);

8.8. Дотяжка или затяжка окончательная приложением фиксированного момента;

- 8.9. Контроль затяжки резьбового соединения;
- 8.10. Стопорение резьбового соединения (при использовании специальных шайб с отгибом на грани или применение других конструкций);
- 8.11. Отвод инструмента;
- 8.12. Контроль качества сборки резьбового соединения.

9. Контролируемые моменты затяжки резьбовых соединений приведены в приложении Порядок и моменты затяжки деталей крепления основных узлов и агрегатов.

10. Для обеспечения надежности резьбового соединения, необходимо перед затяжкой смазать резьбу и торец головки болта (винта) моторным маслом. Это необходимо для уменьшения трения в резьбе и под головкой болта при его затяжке, что обеспечит больший натяг в резьбе за счет растяжки (удлинения тела) болта.

Внимание! Наличие забоин и других дефектов резьбы приводит к увеличению трения в резьбе, уменьшению растяжки болта (винта), что может вызвать самопроизвольное вывертывание резьбовой детали в эксплуатации под действием внешней нагрузки (например: газовые силы, натяжение ремня, вибрация и др.)

Требуемый момент затяжки конкретного соединения зависит от нескольких переменных:

- коэффициент трения между гайкой и болтом (шпилькой);
- коэффициент трения между поверхностью гайки и поверхностью соединяемой детали;
- качество и геометрия резьбы, класс прочности болта.

Наибольшее значение имеет трение в резьбе между гайкой и болтом (шпилькой), а также гайкой и деталью. При практически сухом трении, грубой поверхности и усадке материала, потери на трение могут быть такими большими, что при затяжке на непосредственно напряжение соединения, растяжение болта останется не более 10% момента. Остальные 90% уходят на преодоление сопротивления трения и усадку. Таким образом, хотя соединение будет считаться затянутым, таковым оно являться не будет. Система гайковерта или динамометрический ключ будет показывать требуемый момент, но требуемое усилие затяжки соединения не будет достигнуто. При эксплуатации, на резьбовое соединение воздействуют нагрузки, вибрация, велик риск ослабления соединения. Коэффициент трения можно снизить, используя масло, сухие смазки (парафин), специальные покрытия резьбы.

11. Моменты затяжки резьбовых соединений должны соответствовать конструкторской документации (КД). Не указанные в КД максимальные крутящие моменты затяжки принять по ОСТ 37.001.050-73, минимальные крутящие моменты по III классу соединений – по ОСТ 37.001.031-72: для М8 - 11,76..17,65 Н·м (1,2..1,8 кгс·м); для М10 - 23,53..35,30 Н·м (2,4..3,6 кгс·м); для М12 - 43,15...60,80 Н·м (4,4..6,2 кгс·м); для М14 – 68,64...98,06 Н·м (7,0...10,0 кгс·м).

12. При выполнении групповой затяжки резьбовых соединений порядок и последовательность затяжки устанавливается требованиями технологического процесса данного руководства (крепление маховика и головки цилиндров). Для остальных деталей затяжку производить в последовательности крест-на-крест, начиная сверху при вертикальном расположении, в целях исключения перекоса, деформации и обеспечения герметичности (не раскрытия) стыка соединяемых деталей.

13. При сборке соединений с гарантированным натягом и выполнении прессовых посадок необходимо охватываемую деталь (ступицу шестерни коленвала) нагреть до температуры 180-200 градусов, а охватываемую (седло клапана, втулка распредвала) охладить в жидком азоте.

Внимание! Жидкий азот (температура – минус 196 градусов) должен храниться в сосуде Дьюара, детали погружать в азот сухими и без масла на оправке, так как при наличии влаги, масла происходит выброс брызг жидкого азота из горловины сосуда, что может вызвать ожоги.

14. Воздух, применяемый для очистки и обдувки деталей, для привода пневматических гайковертов должен быть сухим и чистым (использовать водосборные отстойники).

15. При установке гильзы цилиндров в блок для герметизации верхнего бурта в расточку блока наносят герметик Локтайт- 5010 или Анатерм-505Д с размером валика 2 мм по замкнутому кругу. После установки гильзы необходимо проверить выступание ее бурта относительно привалочной плоскости блока, величина выступания должна быть в пределах 1,543-1,635 мм. Измерение производить в трех точках по периметру бурта.

16. Затяжку шпилек крепления головки цилиндров производить с моментом 5-10 кгс*м. Разрешается установка шпилек на шпатлевке НЦ ГОСТ 10277-76, разведенной растворителем 646. Не допускается попадание в отверстия под шпильки воды, масла, вызывающих разрушение стенок глухих отверстий при заворачивании шпилек. Выступание шпилек над гайками должно быть не более 12 мм.

17. При установке коленчатого вала и крышек коренных подшипников выполнить следующие требования:

- тщательно протереть сопрягаемые поверхности блока, крышки и постели под коренные вкладыши коленчатого вала;
- после установки в постели рабочие поверхности вкладышей подшипников смазать чистым дизельным маслом М10Д₂ по ГОСТ 8581-78;
- крышки коренных подшипников необходимо устанавливать, не допуская перекоса с помощью направляющих, обеспечив совпадение порядковых номеров крышки и опоры на блоке цилиндров. Нумерация опор на блоке цилиндров начинается от переднего торца; Маркированная сторона крышки должна быть обращена к левому ряду цилиндров.
- полукольца упорного подшипника коленчатого вала устанавливать в выточках последней коренной опоры так, чтобы сторона с канавками прилегала к упорному торцу вала;
- резьбу на болтах крепления крышек коренных подшипников смазать чистым дизельным маслом М10Д₂ по ГОСТ 8581-78;
- затяжку болтов крепления крышек коренных подшипников начинать со средней опоры, последовательно перемещаясь в обе стороны;
- перед затяжкой болтов крышки последнего подшипника осевой зазор в упорном подшипнике коленчатого вала выровнять за счет перемещения вала вдоль оси в обе стороны с помощью оправки;
- затяжку болтов крепления крышек коренных подшипников и стяжных болтов блока производить в соответствии с приложением «Порядок и моменты затяжки деталей крепления основных узлов и агрегатов»: затяжку болтов крепления крышек производить с моментом 421-461 Н*м (43-47 кгс*м) последовательно в два приема (предварительная и окончательная затяжка), а стяжных болтов с моментом 89-118 Н*м (9-12 кгс*м), для герметизации плоскости примыкания головки стяжного болта к блоку цилиндров применять герметик Анатерм 505Д с нанесением его на подголовник болта (при этом шайбу не устанавливать);
- после затяжки всех коренных опор коленчатый вал должен проворачиваться плавно, без заеданий от приложения крутящего момента до 10 Н·м (1 кгс·м) (от усилия руки, приложенного к установочным штифтам маховика);
- осевой зазор в упорном подшипнике должен быть в пределах 0,008-0,31 мм.

18. Перед установкой на двигатель комплектов поршней с шатунами и кольцами проверить правильность сборки узла и расположение замков поршневых колец. Замки смежных колец должны быть развернуты в противоположные стороны, а стык расширителя у маслоъемного кольца должен быть расположен с противоположной стороны от замка кольца.

Установку компрессионных и маслоъемных колец на поршень производить с помощью специального приспособления для разжима колец.

Компрессионные кольца устанавливать меткой «Верх» в сторону днища поршня.

19. На крышке шатуна выбить порядковый номер цилиндра.

Комплекты шатунов с поршнями устанавливать на двигатель в соответствии с номерами цилиндров, выбитыми на крышке шатуна, предварительно проверив спаренность крышки с шатуном по условным номерам. При установке поршневой группы смещение камеры в поршне должно быть направлено в сторону оси двигателя. Перед затяжкой болтов крепления крышки резьбу и торец головки болта смазать моторным маслом, болты завернуть от руки на 2-3 нитки.

Шатунные болты затягивать в два приема:

I прием – 98 Н·м (10 кгс·м); II прием – 196-216 Н·м (20-22 кгс· м);

Затяжку начинать с длинного болта. Остальные ТТ к затяжке по ОСТ 37.001031-72.

Суммарный зазор между торцами кривошипных головок шатунов и торцами шатунных шеек коленчатого вала (осевой люфт шатуна) должен быть в пределах 0,1-0,6мм. Замер производить между торцами шатунов. После установки шатунов с поршнями коленчатый вал должен проворачиваться от руки рычагом с плечом 0,55 м плавно, без заеданий.

20. При установке распределительного вала обеспечить предохранение втулок опор от повреждений, предварительно смазав моторным маслом опорные шейки. Шестерни распределения и привода ТНВД должны быть установлены по меткам. Боковой зазор в зацеплении шестерен должен быть в пределах 0,09-0,22 мм (замер производить в трех точках).

21. При установке масляного насоса обеспечить боковой зазор в зацеплении шестерни коленчатого вала с промежуточной шестерней масляного насоса в пределах 0,25-0,37 мм. В случае необходимости допускается устанавливать не более трех регулировочных прокладок (236-1011380) между корпусом насоса и крышкой коренного подшипника коленчатого вала.

22. Гайки крепления головок цилиндров затягивать на холодном двигателе в последовательности, указанной в приложении «Порядок и моменты затяжки деталей крепления основных узлов и агрегатов»: от середины к краям крест-на-крест, предварительно смазав резьбу маслом, не менее чем за три приема:

I прием - 39-49 Н·м(4-5 кгс·м);

II прием - 118-147 Н·м (12-15 кгс· м)

III прием - 216-235 Н·м (22-24 кгс ·м).

23. При установке коромысел клапанов регулировочные винты должны быть ввернуты в коромысло до упора (штанги освобождены). Затяжку болтов крепления стоек коромысел производить моментом 12-15 кгс*м.

Величины зазоров между носком коромысла и клапаном установить следующие:

- для впускных и выпускных клапанов 0,25-0,3 мм;

Регулировку зазоров в механизме привода клапанов проводить по методике, описанной в пункте Регулировка тепловых зазоров в приводе клапанов - Руководства по эксплуатации 7511.3902150-01 РЭ или 236Н-3902150 РЭ.

Для регулировки зазора ослабить контргайку регулировочного винта, установить в зазор щуп, соответствующий по толщине верхнему пределу зазора, и вращать винт отверткой до соприкосновения со щупом. Затем, придерживая винт отверткой от проворота, затянуть контргайку и проверить зазор по предельным щупам.

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

При последующей прокрутке коленчатого вала из-за возможного биения поверхностей сопрягаемых деталей механизма привода клапанов допускается изменение зазора до предела 0,20-0,35 мм.

24. Затяжку гайки скобы крепления форсунки производить моментом 5-6,2 кгс*м

25. Установку резиновых армированных манжет на валы производить в соответствии с требованиями ГОСТ 8752-79.

26. Для герметизации (уплотнения) резьбы пробок горизонтального и вертикального масляного каналов блока цилиндров, а так же ниппеля подвода масла от центрального масляного канала к ТКР допускается применять резьбовые герметики Анатерм -5М или Анатерм 114, Локтайт-542 (герметики наносятся на предварительно очищенную и обезжиренную поверхность).

27. Для фиксации резьбы других резьбовых соединений рекомендуется герметик Унигерм-9, Унигерм-10, Анатерм-111, Локтайт-243.

28. Для уплотнения стыков верхней крышки блока с блоком цилиндров и крышкой шестерен, в стыках прокладки масляного картера использовать силиконовый герметик «Перматекс Ультра Блэк».

29. При установке генератора и водяного насоса произвести регулировку натяжения приводных ремней. Каждый ремень при натяжении усилием 4кгс на середину ветви должен прогибаться на 10-15 мм.

30. При установке ТКР на двигатель проверить впускную и выпускную системы двигателя на отсутствие посторонних предметов.

31. После выполнения каждой операции сборки двигателя провести контроль качества и полноты выполнения операции согласно технологии или требований данного «Руководства...»: проверить моменты затяжки резьбовых соединений, соответствие величины зазоров в сопряжениях деталей, качество их взаимодействия и функционирования сборочной единицы.

4.1 ПОДСБОРКА ТОПЛИВНОГО НАСОСА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

В период эксплуатации для топливных насосов высокого давления модели 47.1111005-10 и 47.1111005 для сервисных центров ОАО "Автодизель" (ЯМЗ) в процессе ремонта **разрешается поузловая замена** следующих деталей (см. рисунок 4.1):

- корпус ТПН с клапанами (48.1106020) - поз.1;
- корпус шестерён с шестернями (48.1106047) - поз.2;
- толкатель плунжера (47.1111110) - поз.3;
- секция топливного насоса (47.1111130) - поз.4;
- клапан перепускной (47.1111140) - поз.5;
- дозатор (47.1111344) - поз.6. } Регулятор производительности (47.1111019)

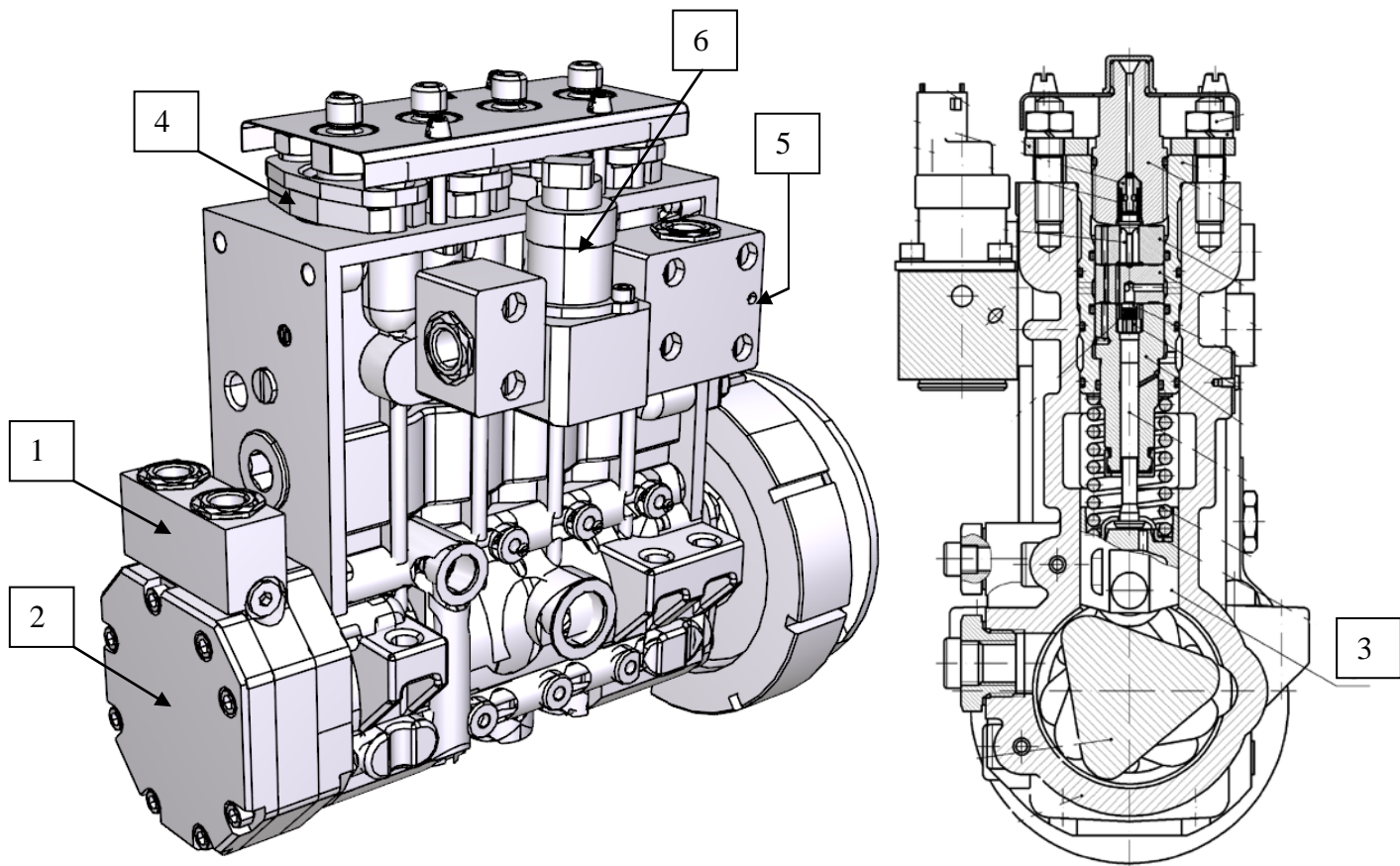


Рисунок 4.1 - ТНВД:
 1 - корпус ТПН; 2 - корпус шестерён;
 3 - толкатель; 4 – секция ТПН; 5 - клапан перепускной; 6 - дозатор

4.1.1 МОНТАЖ / ДЕМОНТАЖ КОРПУСА ТПН И КОРПУСА С ШЕСТЕРНЯМИ

- Установить корпус насоса (1) на крышку подшипника, совместив отверстия в крышке со штифтами на корпусе насоса с клапанами (см. рисунок 4.2).

- Установить кольцо (2), предварительно смазанное маслом моторным М-10Д₂ ГОСТ 8581-78, в канавку корпуса насоса с клапанами.

- Установить внутреннюю шестерню (3) ТПН на втулку (4), а корпус шестерён (5) на установочные штифты корпуса ТПН.

Внимание! При установке корпуса шестерён с шестернями обратить внимание на фаски шестерён - шестерни должны быть установлены фасками внутрь корпуса.

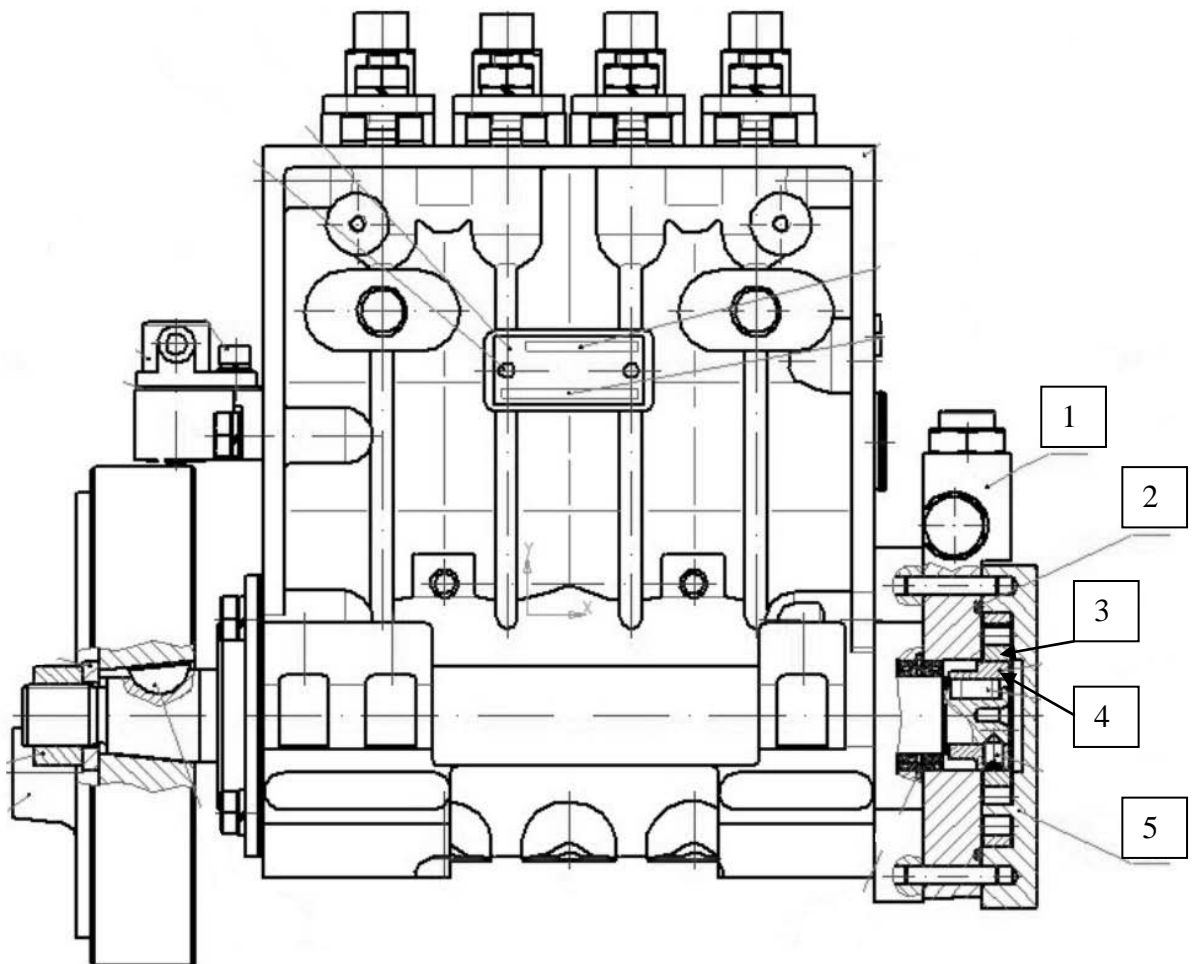


Рисунок 4.2 - ТНВД в сборе

- Подсобрать винты (6) М6х40 (8.8) с шайбами пружинными, и ввернуть в отверстия ТНВД предварительно от руки.
- Завернуть винты окончательно, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=8-12 \text{ Н}\cdot\text{м}$ в порядке, указанном на рисунке 4.3.

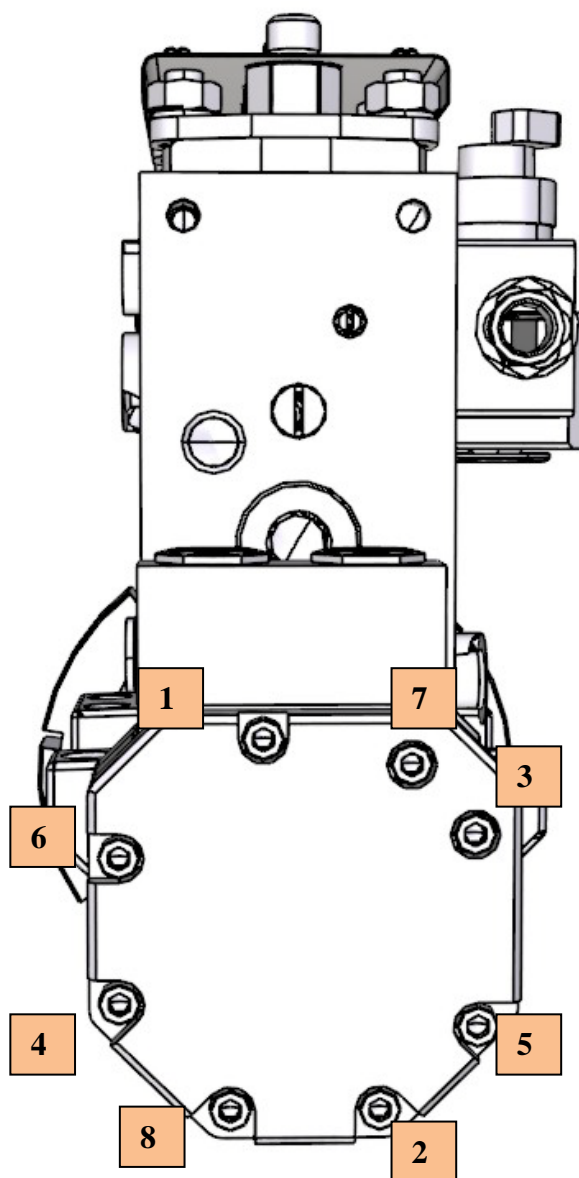


Рисунок 4.3 - Порядок затяжки болтов крепления ТПН к ТНВД

После установки ТПН на ТНВД проверить плавность вращения кулачкового вала проворачивая его по часовой стрелке.

4.1.2 МОНТАЖ / ДЕМОНТАЖ ТОЛКАТЕЛЯ ПЛУНЖЕРА

- Установить толкатели в расточки корпуса ТНВД с помощью оправки цанговой Т9695-1718, предварительно смазав их методом окунания в масло моторное М-10Д₂ ГОСТ 8581-78 и сориентировав их таким образом, чтобы **маслоподводящие отверстия на боковой поверхности толкателей находились со стороны регулятора производительности.**

- Проверить правильность установки толкателей: при вращении кулачкового вала, толкатели должны перемещаться в расточках корпуса ТНВД под действием собственного веса.

4.1.3 МОНТАЖ / ДЕМОНТАЖ СЕКЦИИ ТОПЛИВНОГО НАСОСА

- Установить секции (1) (см. рисунок 4.4) в сборе в расточки корпуса ТНВД, предварительно смазав уплотнительные кольца маслом моторным.
- Установить на секции прижимные фланцы (2). Поджать секции к корпусу ТНВД до упора.
- Установить на шпильки (3) шайбы (4) и завернуть гайки (5) предварительно от руки. Завернуть гайки окончательно, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=15-29 \text{ Н}\cdot\text{м}$

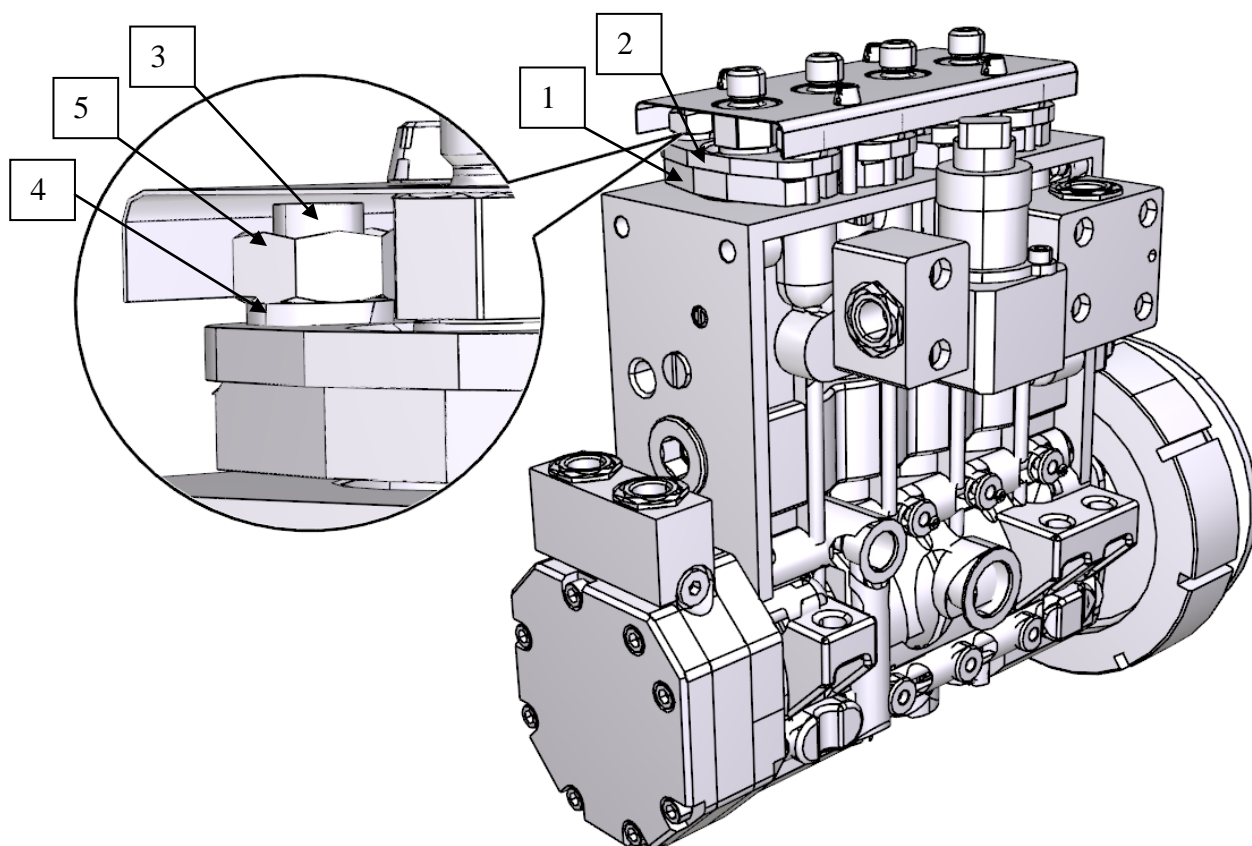


Рисунок 4.4 - Установка секций топливного насоса

4.1.4 МОНТАЖ / ДЕМОНТАЖ ДОЗАТОРА ТНВД

- Установить дозатор (1) (см. рисунок 4.5) в расточку корпуса регулятора (2) производительности, ввернув 3 винта (3) крепления дозатора, подсобранные с шайбами, в отверстия регулятора производительности.

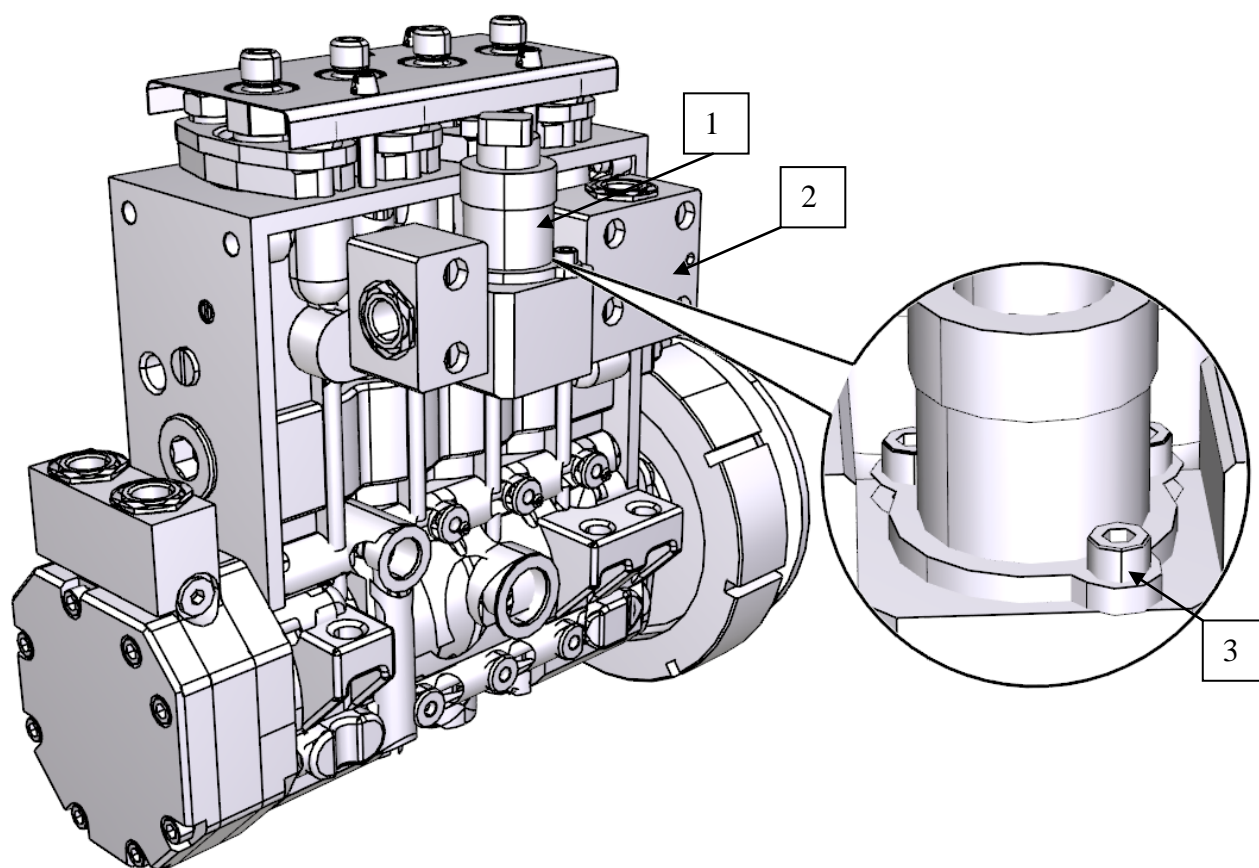


Рисунок 4.5 - Установка дозатора ТНВД

4.1.5 МОНТАЖ / ДЕМОНТАЖ КЛАПАНА ПЕРЕПУСКНОГО РЕГУЛЯТОРА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

- Промыть клапан перепускной в чистом дизельном топливе.
- Установить клапан (1) (см. рисунок 4.6) перепускной в расточку корпуса регулятора (2) производительности до упора, сориентировав клапан таким образом, чтобы конусное гнездо на клапане располагалось со стороны резьбового отверстия (3) на регуляторе производительности.

Внимание! Перед установкой клапана производительности смазать уплотнительные резиновые кольца специальной жидкостью марки ПМС-400 ГОСТ 13032-77.

- Ввернуть винт (4) в отверстие регулятора производительности до упора в конусное гнездо клапана перепускного, предварительно смазав резьбу винта герметиком Ан-8к ТУ2257-338-00208947.

Внимание! При установке винта (4) допускается доворот клапана перепускного по часовой стрелке за шестигранник (5) пробки.

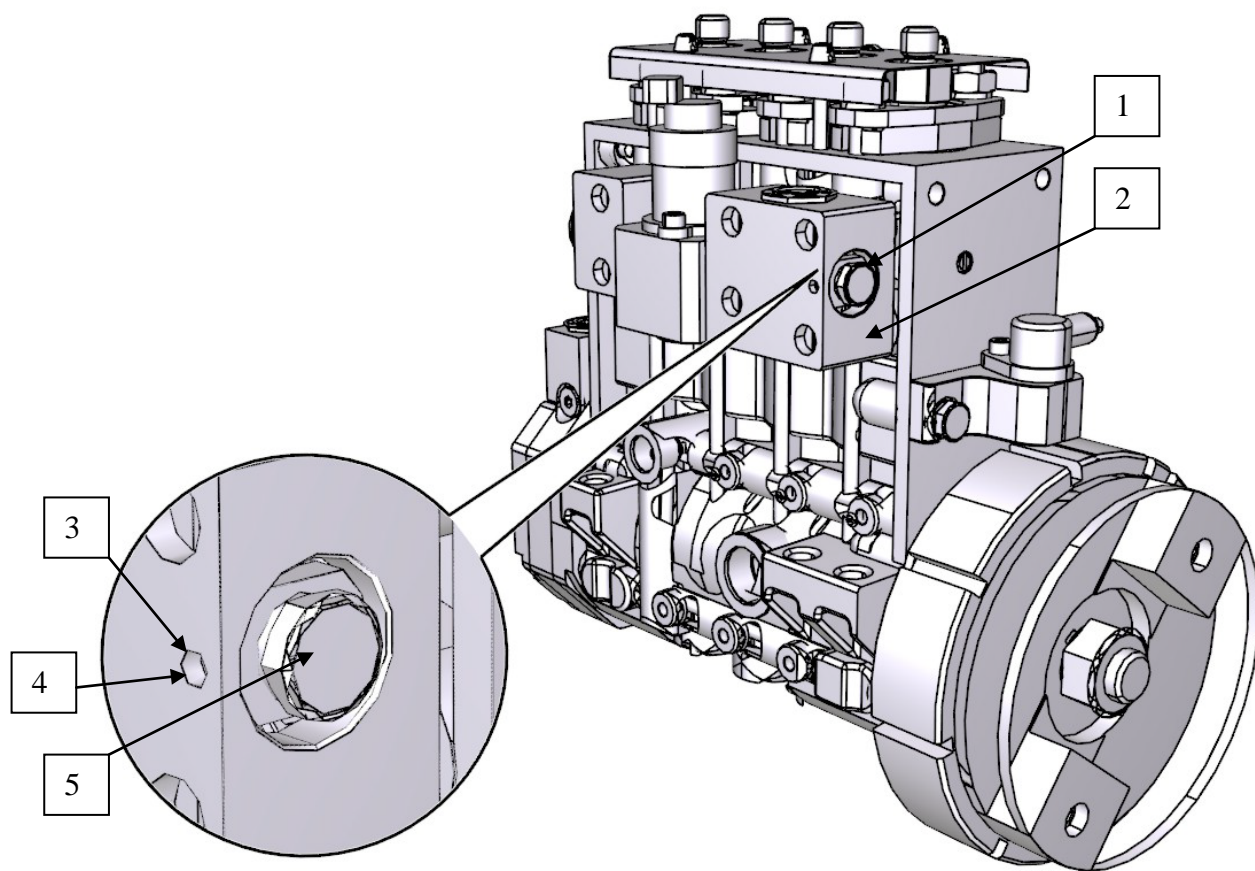


Рисунок 4.6 - Установка клапана перепускного ТНВД

4.1.6 МОНТАЖ / ДЕМОНТАЖ РЕГУЛЯТОРА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ

- Установить в канавки регулятора производительности 3 уплотнительных кольца (236-1110394).
- Установить регулятор производительности в сборе с кольцами на правую сторону корпуса ТНВД, ввернув 6 винтов его крепления, подсобранные с пружинными шайбами, в отверстия ТНВД.

4.2 ПОДСБОРКА ФИЛЬТРА ЦЕНТРОБЕЖНОЙ ОЧИСТКИ МАСЛА

- 1 Ввернуть в корпус ротора (см. рис.3.3.89 поз. 5) два сопла (поз. 3) ($S=10$).
- 2 На корпус ротора (поз. 5) установить уплотнительное кольцо (поз. 4) и колпак ротора (поз. 6).
- 3 Установить на подсобранный ротор с колпаком шайбу (поз. 7), навернуть гайку (поз. 8). Затяжку гайки производить моментом $M_{кр}=20...40 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($2...4 \text{ кгс}\cdot\text{м}$).
- 4 Ввернуть в корпус маслоочистителя (поз. 1) ось (поз. 14) ($S=22$). Затяжку производить моментом $M_{кр}=7...9 \text{ кгс}\cdot\text{м}$.
- 5 Установить на ось маслоочистителя ротор в сборе, установить упорную шайбу (поз. 9) и на ось навернуть гайку (поз. 10). Затяжку производить моментом $M_{кр}=7...9 \text{ кгс}\cdot\text{м}$. Ротор должен свободно без рывков и заеданий вращаться от руки. Зазор между шайбой (поз. 9) и корпусом ротора в сборе должен быть $0,5...1,0 \text{ мм}$.
- 6 Установить на ось ротора (поз. 14) колпак фильтра (поз. 12) с прокладкой (поз. 11), установить на ось шайбу (поз.12), навернуть на ось колпачковую гайку (поз. 13) и обеспечить затяжку ($S=17$).

4.3 ПОДСБОРКА МАСЛЯНОГО ФИЛЬТРА

- 1 Подсобрать пробку перепускного клапана, для чего (см. рис. 3.3.84-87):
 - Надеть на контакт сигнализатора (см. рисунок 3.3.86 - поз. 8) металлическую шайбу (поз. 4) и шайбу-изолятор (поз. 5). Вставить контакт сигнализатора (поз. 8) в отверстие корпуса пробки перепускного клапана (поз. 7). Надеть на контакт сигнализатора (поз. 8) последовательно: втулку уплотнительную (поз. 6), шайбу-изолятор (поз. 5), шайбы (поз. 4 и 3) и затянуть гайку (поз. 2) до упора крутящим моментом $M_{кр}=8...9 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($0,8...0,9 \text{ кгс}\cdot\text{м}$).

Перед установкой гайки (поз. 7) две нитки резьбы контакта сигнализатора (поз. 8) смазать со стороны шайбы (поз. 3) герметиком УГ-9 ТУ 6-01-1326-86. Попадание герметика на винт (поз. 1) и шайбы-изоляторы (поз. 5) не допускается.

Ввернуть винт (поз. 1) в торец контакта сигнализатора. Проверить изоляцию между контактом-сигнализатором (поз. 5) и корпусом пробки (поз. 7) на отсутствие контакта напряжением $12...14 \text{ В}$.

Начало открытия перепускного клапана при перепаде давления между полостями подвода и отвода масла в корпусе фильтра $200...250 \text{ кПа}$ ($2,0...2,5 \text{ кгс}/\text{см}^2$) обеспечить установкой необходимого количества регулировочных шайб.

Проверить в электрической цепи с напряжением $12...24 \text{ В}$ работу датчика светового сигнализатора. Контакт между контактом сигнализатора (поз. 8) в пробке и штоком сигнализатора (поз. 13)

(свечение лампочки) должен происходить при перепаде давления между полостями подвода и отвода масла в корпусе фильтра равным или меньшим давлением начала открытия клапана (поз. 15), но не ниже 180 кПа (1,8 кгс/см²).

Испытать на герметичность воздухом под давлением $5 \pm 0,5$ кгс/см² в воде с температурой от 80° до 90° С.

- Установить в отверстие корпуса фильтра (поз. 19) последовательно: плунжер клапана (поз. 15), пружину (поз. 14), шток сигнализатора (поз. 13), корпус сигнализатора (поз. 12), шайбы (поз. 11), пружину (поз. 10), прокладку (поз. 9) и вернуть пробку перепускного клапана в сборе.

- Вернуть пробку (поз. 18) в корпус фильтра (поз. 29). Пробку установить на герметик УГ -9 ТУ 6-01-1326-86 (S=9).

2 Установить в колпак фильтра (см. рисунок 3.3.85 поз. 5) новый фильтрующий элемент (поз. 4) с резиновой прокладкой наружу. В отверстие фильтрующего элемента с прокладкой установить замковую крышку (поз. 3), обеспечив правильное положение прокладки. Нажав на замковую крышку, утопить ее вместе с элементом (поз. 4) в колпак и повернуть на 45°. В пазы крышки войдут выступы фланца колпака, после чего пружина отожмет крышку (поз. 3) в рабочее положение.

3 Установить в канавку колпака фильтра (см. рис. Рисунок 3.3.85 поз. 5) уплотнительную прокладку (поз. 2).

4 Навернуть колпак с элементом на штуцер корпуса (поз. 1) и затянуть моментом $M_{кр} = 20 \dots 40$ Н·м (2...4 кгс·м).

Испытать на герметичность воздухом под давлением 400...500 кПа (4...5 кгс/см²) в воде с температурой 40...50 °С.

Внутренние полости и масляные каналы должны быть чистыми.

4.4 ПОДСБОРКА ПРИВОДА ТНВД

Подсборка оси ведомой шестерни:

1 Установить на ось ведомой шестерни подшипниковый узел.

2 Навернуть на ось ведомой шестерни с подшипниковым узлом гайку специальным ключом (рисунок 3.3.83).

3 Установить манжету на ось ведомой шестерни с подшипником в сборе.

4.5 ПОДСБОРКА ПРИВОДА ВЕНТИЛЯТОРА С ФРИКЦИОННОЙ МУФТОЙ

1 Установить в корпус привода (см. рис. 4.7 - поз.14) с помощью оправки передний сферический подшипник (поз. 23). При установке недопустим перекося внутренней обоймы относительно наружной, а также передача осевого усилия через сепаратор.

2 Запрессовать наружную распорную втулку (поз. 21), поставить шайбу (поз. 20) и установить наружную обойму заднего подшипника (поз. 15).

3 Установить в наружную распорную втулку (поз. 21) внутреннюю распорную втулку (поз. 11), с предварительно надетыми на нее уплотнительными кольцами (поз. 12). Установку распорных втулок в корпус привода необходимо производить, как изображено на рисунке 4.7а, чтобы обеспечить совпадение маслоподводящих отверстий.

4 Установить упорный фланец (поз. 16) и закрепить его болтами с шайбами (поз. 19) (S=12).

5 Установить черпательную трубку (поз. 9) в корпус привода и закрепить ее винтами (поз. 10).

6 Установить манжету (поз. 13) в корпус привода (поз. 14) и установить шкив компрессора и генератора (поз. 24), с предварительно запрессованной втулкой (поз. 22).

7 Напрессовать в предварительно подсобранный узел вал ведущий (поз. 18).

8 Напрессовать шестерню (поз. 17) на конец ведущего вала (поз. 18) и закрепить гайкой (S=32).

9 Установить ведущий вал (поз. 18), поршень в сборе с его упором и нажимной обоймой (поз. 27, 30, 31), пакет ведущих и ведомых дисков (поз. 4 и 5).

Установить уплотнительные прокладки (поз. 6), манжету (поз. 1), крышку привода (поз. 2) в сборе с валом ведомым (поз. 25) и закрепить болтами (поз. 33).

Установить шпонку в паз ведомого вала и напрессовать ступицу на конец вала.

Установить шайбу и завернуть гайку (S=30).

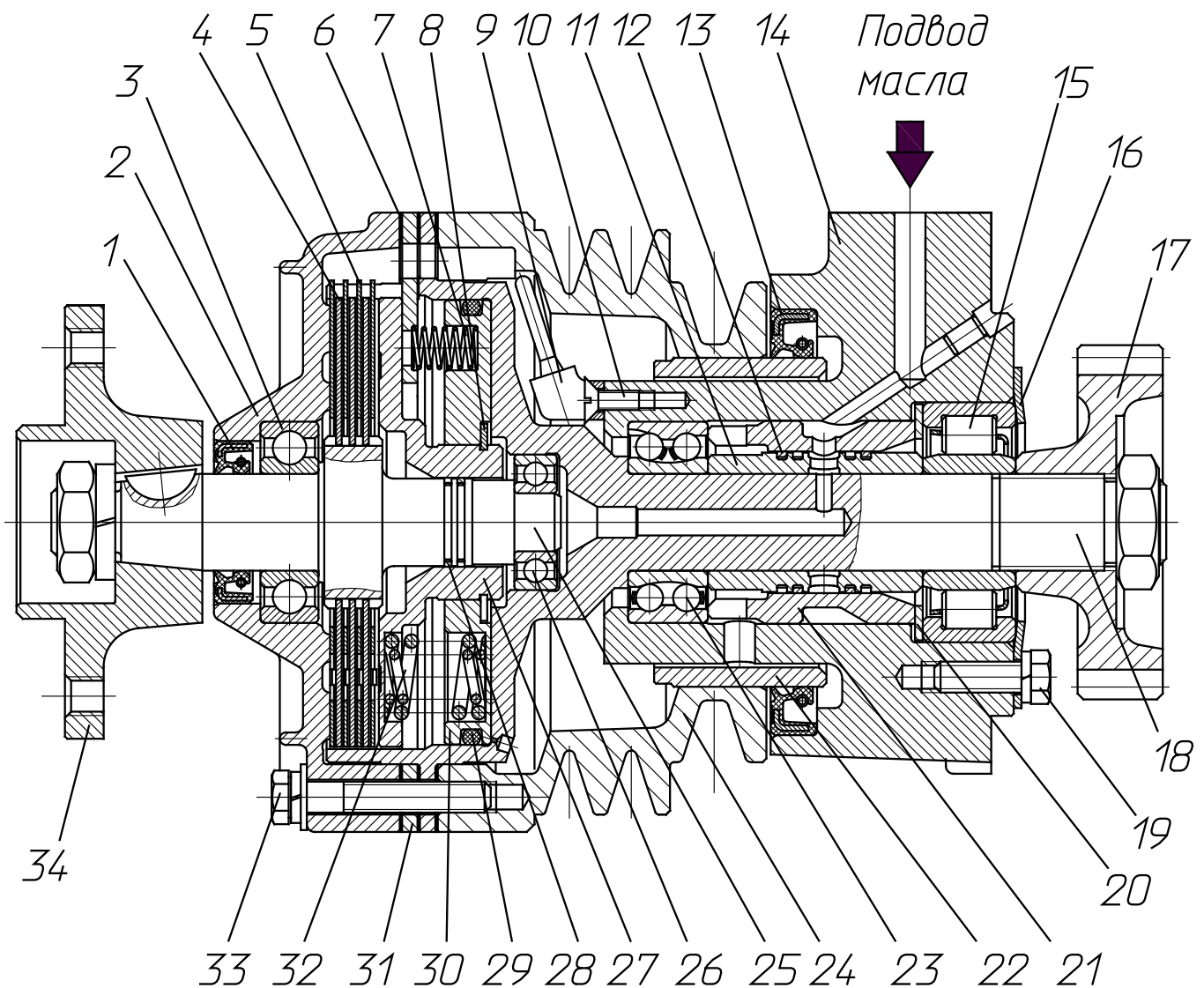


Рисунок 3.7 – Привод вентилятора 7511.1308011-30

- 1 – манжета; 2 – крышка; 3 – подшипник; 4 – диск ведомый; 5 – диск ведущий;
 6 – прокладка; 7 – пружина отжимная; 8 – кольцо упорное; 9 – трубка черпательная;
 10 – винт; 11 – втулка распорная; 12 – кольцо уплотнительное; 13 – манжета; 14 – корпус;
 15 – подшипник; 16 – фланец упорный; 17 – шестерня; 18 – вал ведущий; 19 – болт;
 20 – шайба; 21 – втулка; 22 – втулка распорная; 23 – подшипник; 24 – шкив;
 25 – вал ведомый; 26 – подшипник; 27 – обойма нажимная; 28 – кольцо уплотнительное;
 29 – кольцо уплотнительное; 30 – поршень; 31 – упор поршня; 32 – пружина нажимная,
 33 – болт; 34 – ступица вентилятора.

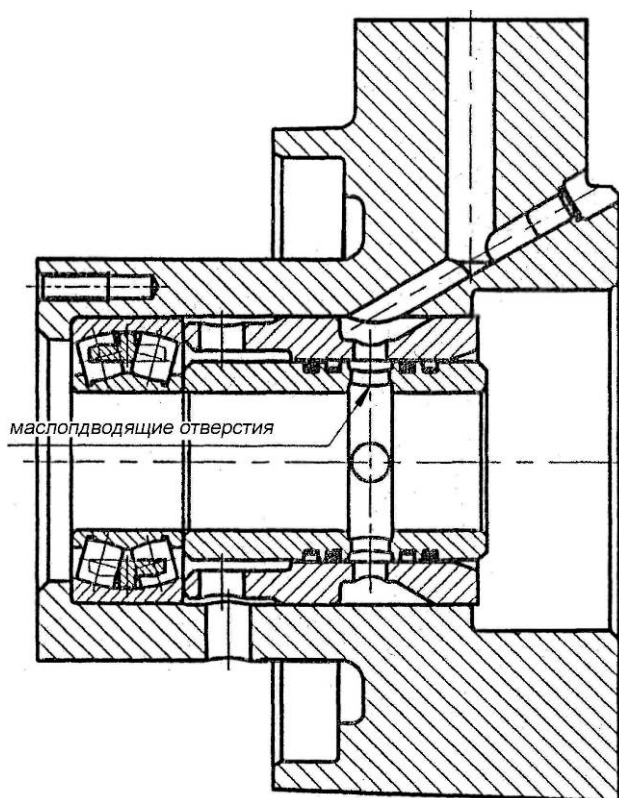


Рисунок 4.7а – Установка распорных втулок в корпус привода вентилятора

При сборке должны соблюдаться следующие требования:

1. Перед сборкой все манжеты, резиновые и металлические уплотнительные кольца, а также подшипники должны быть смазаны дизельным маслом.

2. При сборке пакета фрикционных дисков чередование ведущих и ведомых дисков должно быть таким, как изображено на рисунке 4.7. При этом ведущие диски необходимо устанавливать так, чтобы направление, отжимных усов было против часовой стрелки, если смотреть на привод со стороны ступицы вентилятора.

3. При сборке привода необходимо обеспечить затяжку контролируемым моментом следующих резьбовых соединений:

- болтов упорного фланца от 18 (1,8) до 20 (2,0) Н·м (кгс·м);

- винтов черпательной трубки от 4,9 (0,5) до 7,8 (0,8) Н·м (кгс·м);

- болтов крышки привода от 19,61 (2,0) до 24,51 (2,5) Н·м (кгс·м);

- гаек шестерни и ступицы от 156,9 (16) до 196,1 (20) Н·м (кгс·м). При этом во время сборки на заходную часть резьбы гайки шестерни необходимо нанести герметик УГ-9 ТУ 2257-407-00208947-2004 или УГ-10 ТУ 2257-408-00208947-2004. Ржавчина, масляные и другие загрязнения в резьбовом соединении не допускаются.

У собранного привода вращение шкива относительно корпуса должно быть свободным, без заеданий. Вращение ступицы вентилятора относительно корпуса и шкива также должно быть свободным, без заеданий.

4.6 ПОДСБОРКА МАСЛЯНОГО НАСОСА

1 Подсобрать редукционный клапан (рисунок 4.8), для чего установить в корпус пружину, клапан, шайбы, установить прокладку и завернуть пробку.

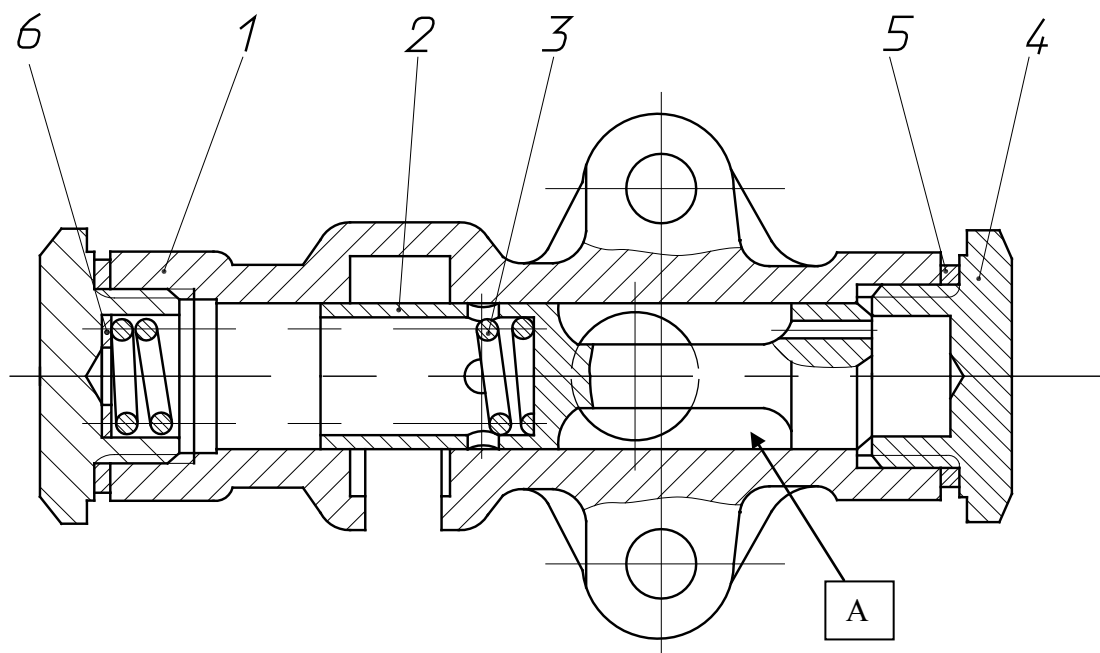


Рисунок 4.8 – Клапан редукционный
1–корпус; 2–клапан; 3–пружина; 4–пробка; 5–прокладка; 6–шайба.

Начало открытия клапана поз. 2 должно происходить при давлении масла в полости А $7^{+1,0}$ кгс/см². Регулировку обеспечить установкой необходимого количества шайб поз. 6. Затяжку пробки поз. 4 производить моментом $M_{кр} = 62 \dots 80 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($6,2 \dots 8,0 \text{ кгс}\cdot\text{м}$).

2 Установить в корпус масляного насоса (рисунок 27 раздела 2.11- поз.6) шестерню подачи масла ведомую (поз. 5) и шестерню ведущую (поз.3), установить крышку корпуса масляного насоса с втулками в сборе (поз. 4), завернуть 4 болта крепления ($S=12$), затянуть моментом $M_{кр} = 1,4 - 1,8 \text{ кгс}\cdot\text{м}$;

Установить ось промежуточной шестерни (рисунок 27 поз. 2) на корпус насоса и закрепить ее 2 болтами ($S=17$), момент затяжки- $M=5 - 6,2 \text{ кгс}\cdot\text{м}$.

3 Установить шпонку (поз. 8) и напрессовать шестерню ведомую (п.7) привода масляного насоса.

4 Установить промежуточную шестерню (рисунок 27 поз. 1) на ось (рисунок 27 поз. 2). Ввернуть упорный фланец (рисунок 27 поз. 9) в ось промежуточной шестерни (рисунок 27 поз. 1). **Внимание!** Фланец имеет левую резьбу ($S=46$).

При сборке должны соблюдаться следующие требования:

1. Сборочную единицу фланец упорный (рисунок 27 поз. 9) установить на герметик УГ-9 ТУ 6-01-1326-86. Герметик в количестве $0,15 \dots 0,25 \text{ г}$. наносить на заходную часть резьбы оси

промежуточной шестерни привода (рисунок поз. 2). Допускается применять герметик УГ-6 ТУ 6 – 01 – 1285 – 84.

2. Вращение шестерен от руки должно быть плавным без заеданий, контролировать до и после измерения подачи масла. Подача масла должна составлять не менее 165 л/мин при частоте вращения вала насоса ($51 \dots 52 \text{ с}^{-1}$); противодавлении ($6 \pm 0,3 \text{ кгс/см}^2$); температуре ($80 \pm 5^\circ \text{ С}$).

3. Испытание насоса проводить на чистом моторном масле М10 Д₂ ГОСТ 8581-78.

4.7 ПОДСБОРКА ВОДЯНОГО НАСОСА

1 Промыть все детали насоса и просушить сжатым воздухом.

2 Напрессовать на вал 5 (см. рисунок 3.3. 78) подшипники 13 и водосбрасыватель 6.

При этом необходимо:

- предварительно смазать вал 5 дизельным маслом;
- усилие напрессовки прилагать к внутреннему кольцу подшипника;

3 Заполнить всю полость между подшипниками смазкой Литол-24 (60...70 г).

4 Запрессовать вал в сборе с подшипниками и водосбрасывателем в корпус 1 до упора.

При этом необходимо:

- предварительно смазать расточку корпуса 1 под подшипники чистым моторным маслом;
- усилие запрессовки прилагать к наружному кольцу подшипника.

5 Установить в канавку корпуса 1 стопорное пружинное кольцо 9.

6 Напрессовать на вал 5 шкив 10 до упора. При этом необходимо:

- предварительно смазать вал чистым моторным маслом;
- обеспечить неподвижный упор противоположного конца вала.

7 Установить в латунный корпус 19 (рисунок 3.3. 79) детали торцового уплотнения;

- резиновую манжету 22 в сборе с пружиной и каркасами пружины;
- армированную манжету 20 и уплотнительную втулку 21.

8 Установить в крыльчатку 2 резиновую манжету 23 и уплотнительную втулку 21. При этом необходимо:

- предварительно надеть манжету 23 на уплотнительную втулку 21;
- нанести тонкий слой смазки в расточку крыльчатки 2 и на наружную поверхность резиновой манжеты 23;
- взять двумя руками манжету в сборе с втулкой и, прилагая усилие к торцу уплотнительной втулки, вставить эти детали в расточку крыльчатки до упора, не допуская перекосов.

9 Напрессовать крыльчатку 2 в сборе с манжетой и уплотнительной втулкой на вал 5.

При этом необходимо:

- предварительно смазать вал 5 чистым моторным маслом;
- обеспечить неподвижный упор противоположного конца вала;
- установить крыльчатку на вал в размер 10_{-0,15} мм (рисунок 3.3.79) между торцом вала и торцом ступицы крыльчатки. Для этого необходимо при запрессовке установить на торец вала диск диаметром не более 13 мм и высотой 10_{-0,15} мм.

10 Зафиксировать крыльчатку 2 (или шкив 10) от вращения.

11 Завернуть в резьбовое отверстие крыльчатки 2 заглушку 7 до упора;

12 Установить в корпус 1 втулку 4 и резиновое кольцо 12.

13 Установить в канавку патрубка 3 резиновое кольцо 11, не допуская его перекручивания.

ния.

14 Запрессовать патрубок 3 в расточку корпуса 1 до упора. При этом необходимо:

- предварительно смазать расточку в корпусе 1 и кольцо 11 тонким слоем смазки Литол-24;
- шпильки на корпусе 1 должны свободно войти в крепежные отверстия патрубка 8.

15 Закрепить патрубок 3 гайками 14 с пружинными шайбами 15.

16 Проверить качество сборки, вращая вал 5 за шкив 10. Вращение вала должно быть свободным, без заеданий.

4.8 ПОДСБОРКА КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

1 Установить коленчатый вал с помощью подвески на стол для сборки коленчатых валов, оснащенный приспособлением для установки коленчатого вала. Место установки коленчатого вала должно быть покрыто мягким металлом (алюминий, бронза), чтобы не поцарапать шейки коленчатого вала.

2 Установить заглушки полостей шатунных шеек коленчатого вала. Перед установкой заглушек зачистить выступание металла у кромок отверстий от предыдущей раскерновки, промыть вал и продуть масляные каналы. Заглушки запрессовать на глубину 5-6 мм от кромки отверстия, раскернить в трех точках, расположенных по окружности (см. рисунок 4.9 и 4.9а), для предотвращения выхода заглушек в эксплуатации под действием высокого давления в системе смазки.

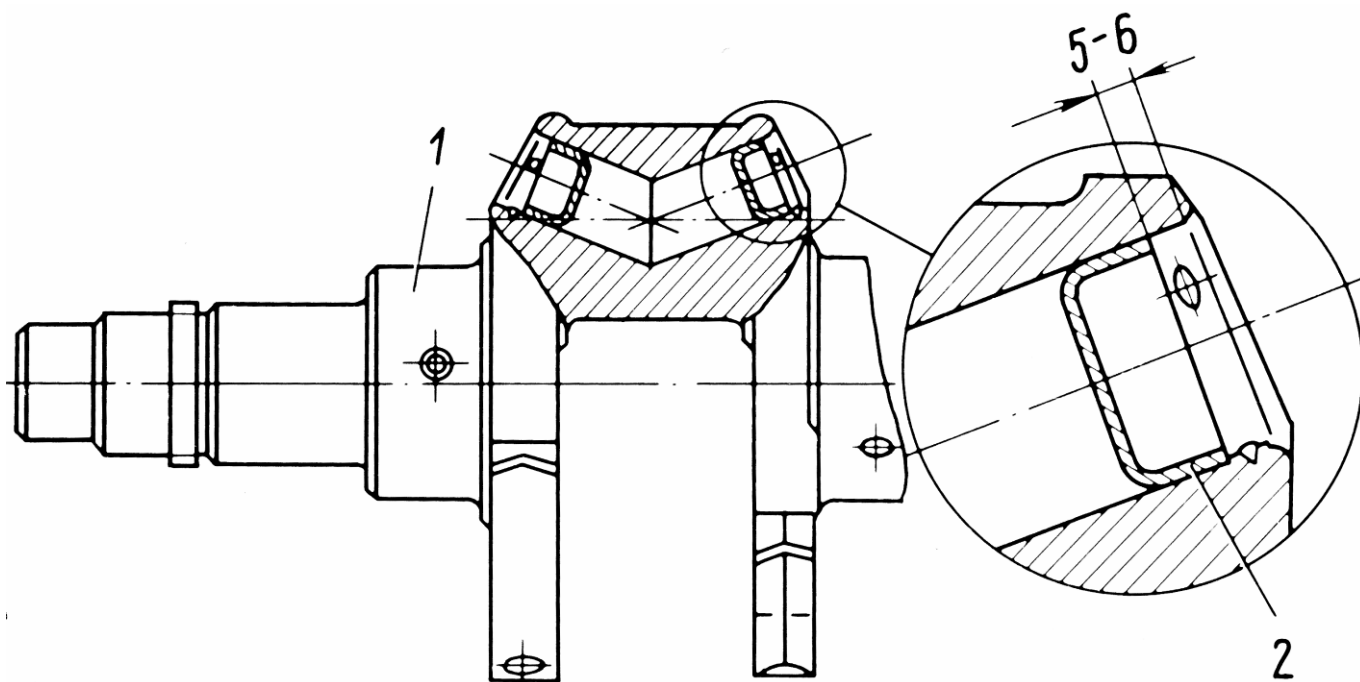


Рисунок 4.9 – Заглушки полостей шатунных шеек
1 – коленчатый вал; 2 – заглушки



Рис.4.9 а - Раскерновка для фиксации заглушки



Рис.4.9 б - Оправка для раскерновки

3 Нагреть шестерню распределения и передний противовес до температуры $105^{\circ}\dots 155^{\circ}\text{C}$, установить шпонки в пазы носка вала и последовательно напрессовать шестерню и противовес до упора на носок коленчатого вала с помощью приспособления или прессы.

4 Собрать гаситель крутильных колебаний со ступицей гасителя и шкивом коленчатого вала (см. рис.16), соединить данные детали болтами в единую сборочную единицу ($S=14$).

5 Установить маслоотражатель, шайбу замковую и с помощью ключа (см. рисунок 3.3.76) завернуть кольцевую гайку.

6 Напрессовать шкив в сборе с гасителем крутильных колебаний и ступицей гасителя на конический конец носка коленчатого вала. Завернуть болт крепления ступицы 7511.1005062 моментом $M_{кр}=440\dots 500 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($44\dots 50 \text{ кгс}\cdot\text{м}$). Болты крепления гасителя и шкива затянуть моментом $M_{кр}=60\dots 70 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($6\dots 7 \text{ кгс}\cdot\text{м}$).

4.9 ПОДСБОРКА ШАТУННО-ПОРШНЕВОЙ ГРУППЫ (ШПГ)

- 1** Перед сборкой все детали ШПГ промыть; отверстия, канавки и пазы продуть сжатым воздухом. Масляные каналы должны быть чистыми.
- 2** Установить с одной стороны поршня в канавку стопорное кольцо поршневого пальца с помощью специальных щипцов (см. рисунок 3.3.72).
- 3** С помощью приспособления для установки поршневых колец (рисунок 3.3.73 и 3.3.74) установить последовательно маслосъемное, 2-ое и 1-ое компрессионные поршневые кольца в соответствующие канавки поршня. При установке на поршень внутренний диаметр разведенного поршневого кольца не должен превышать 132,5 мм (обеспечивается инструментом). Замки смежных колец развернуть в противоположные стороны, а стык расширителя маслосъемного кольца расположить с противоположной стороны от замка кольца.
- 4** Перевернуть поршень днищем книзу. Установить шатун в поршень так, чтобы отверстие верхней головки шатуна было соосно отверстию поршня под палец. При этом выточки под клапаны на его днище и длинный рог кривошипной головки шатуна расположить в противоположные стороны. Обильно смазать моторным маслом отверстие в поршне и палец. Установить поршневой палец в отверстие поршня и верхней головки шатуна. Сборку поршня с пальцем производить легким нажатием руки. Запрессовка пальца в поршень не допускается.
- 5** Установить в канавку поршня второе стопорное кольцо с помощью щипцов для установки стопорных колец. Запрессовка кольца не допускается.

4.10 ПОДСБОРКА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА

- 1** Соединить шестерню распределительного вала (7511.1006214) с шестерней ведущей (7511.1029116), вернуть от руки 9 болтов (М10) крепления шестерен и завернуть моментом ($S=17$).
- 2** Установить распределительный вал на деревянную подставку вертикально в положение передним концом вверх.
- 3** Установить упорный фланец (236-1006236-Б) на шейку носка распределительного вала, предварительно смазав посадочную и упорную поверхность фланца дизельным маслом.
- 4** Установить в паз сегментную шпонку 6×9.
- 5** Напрессовать до упора шестерню распределительного вала в сборе с шестерней ведущей с помощью оправки (см. рис. 4.10).

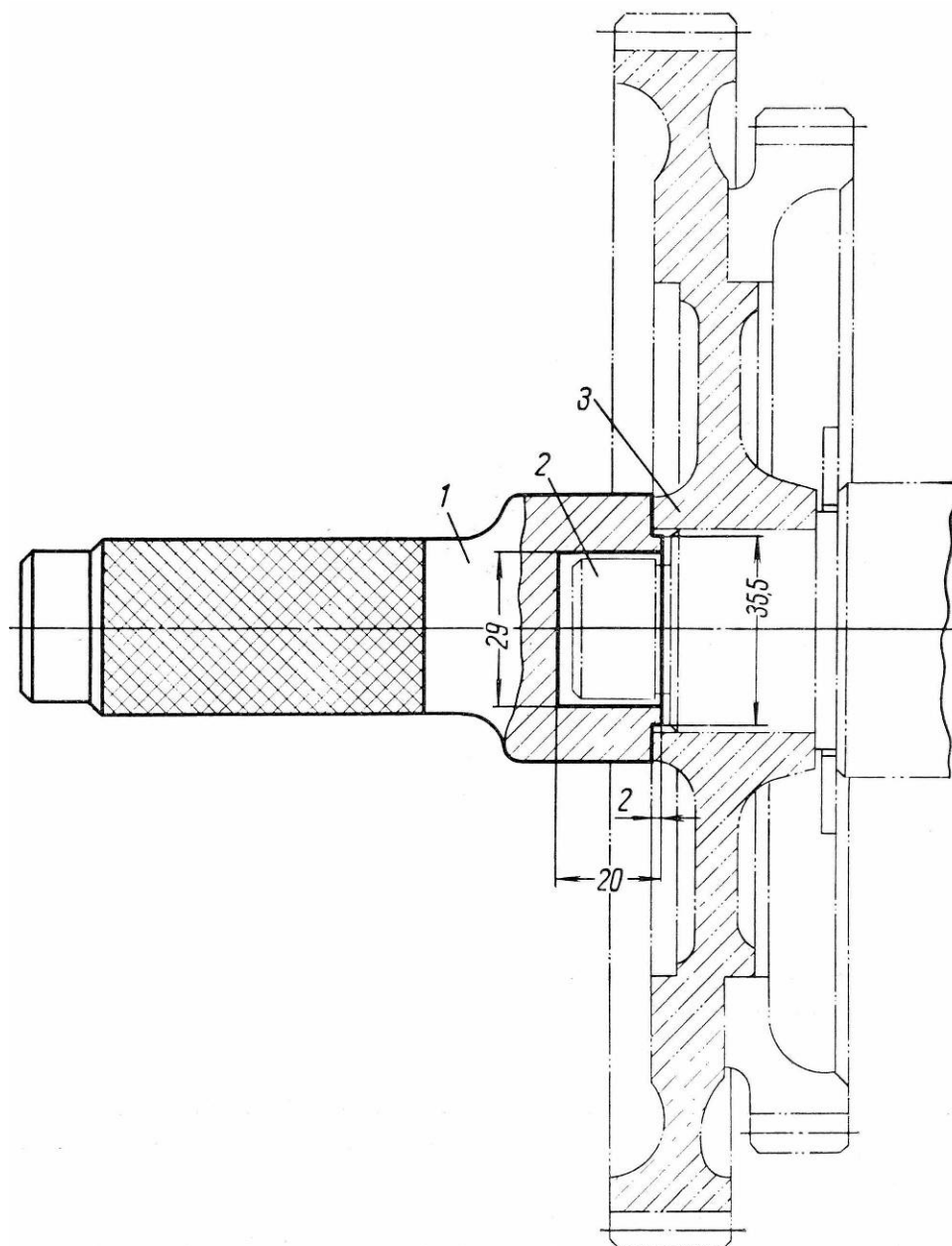


Рисунок 4.10 – Оправка для напрессовки шестерни распределительного вала
 1 – оправка; 2 – распределительный вал; 3 – шестерня

6 Проверить зазор между упорным фланцем и передней опорой шейки распределительного вала. Зазор должен быть в пределах 0,06-0,21 мм; при отсутствии зазора заменить неисправные детали.

7 Установить на вал замковую шайбу (312580-П2), совместив ее усик с пазом шестерни. Завернуть гайку (311412-П2) М 27×2 моментом $M_{кр}=270...320$ Н·м (27...32 кгс·м) и застопорить отгибанием усов шайбы на грань гайки (S=46).

4.11 ПОДСБОРКА ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРОВ

1 Установить клапаны в седла, к которым они притерты. (236-1007015; 7511-100710).

2 Установить головку цилиндров на чистый ровный стол (плиту поверочную), предохраняя привалочную плоскость головки от повреждения.

3 Подсобрать комплекты деталей клапанного механизма, для чего установить на шайбу пружин (7511.1007025) пружину внутреннюю (236-1007021-А) и пружину наружную (7511.1007020), сверху на пружины установить тарелку клапанных пружин (236-1007024-В) и втулку тарелки (236-1007026-Б).

4 С помощью приспособления (см. рис. 3.3.68) сжать пружины в клапанном механизме и установить по 2 сухаря (236-1007028) на клапан, совмещая запорный буртик сухаря с канавкой стержня клапана.

5 Проверить на герметичность посадки клапанов после притирки и сборки клапанного механизма. Качество притирки сопряжения клапан-седло проверить на герметичность путем заливки керосина или дизельного топлива, заливая его поочередно во впускные и выпускные каналы. Хорошо притертые клапаны не должны пропускать керосин или дизельное топливо в течение одной минуты.

Допустима проверка качества притирки карандашом. Для этого поперек фаски притертого чистого клапана мягким графитовым карандашом нанести через равные промежутки 10 – 15 черточек, после чего осторожно установить клапан в седло и, сильно нажимая к седлу, повернуть его на 1/4 оборота. При хорошем качестве притирки все черточки на рабочей фаске клапана должны стертись. При неудовлетворительных результатах проверки качества притирки ее необходимо продолжить.

6 Ввернуть в головку цилиндров шпильки крепления водяной трубы (216235-П29) и впускного коллектора (310426-П29) с помощью шпильковерта.

4.12 ПОДСБОРКА НАТЯЖНОГО УСТРОЙСТВА ВОДЯНОГО НАСОСА

1 С помощью оправки (рисунок 4.11) запрессовать ось шкива (236-1307184) в рычаг (236-1307306).

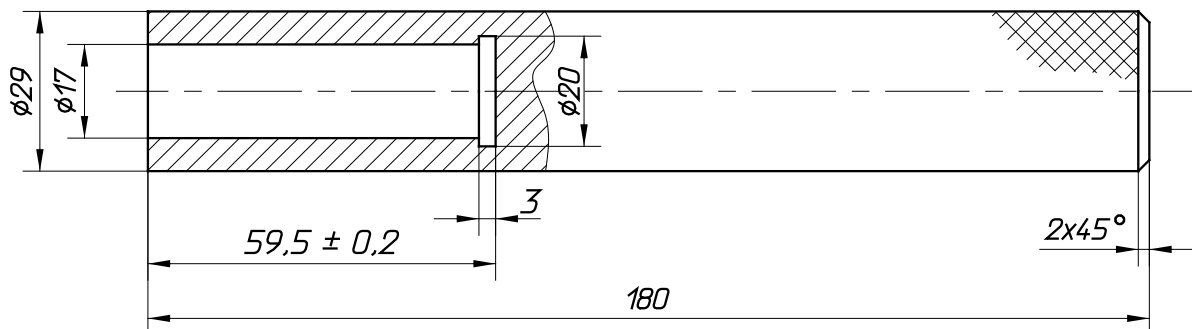


Рисунок 4.11 – Оправка для запрессовки оси шкива в рычаг

2 Собрать и установить на ось:

- втулку распорную (236-1307111, 1 шт.);
- установить в заднюю канавку шкива (236-1307180) кольцо стопорное Б47 (240Б-1318056) с помощью щипцов;
- запрессовать 1-й подшипник (6-180603КС9) в положении открытой стороны сепаратора (без защитной шайбы) в сторону внутренней полости;
- установить распорную втулку (236-1307149);
- запрессовать 2-й подшипник (6-180603КС9);
- установить кольцо стопорное (236-1028224) на ось с помощью щипцов;
- установить крышку шкива (840.1307194) в отверстие шкива;
- установить кольцо стопорное (240Б-130856) в канавку шкива с помощью щипцов.

Внимание! При установке подшипников удалить из них одну защитную шайбу, смазать подшипники, а полость между ними заполнить смазкой Литол-24 ГОСТ 21150-87 (45-55). Шкив натяжного устройства должен вращаться от руки без заеданий.

3 Собрать болт (М10, 201682-П29) с шайбами (312647-П2) и (312696-П29) завернуть в верхнее отверстие кронштейна (236-1307206) и установить в паз регулировочный рычага в сборе со шкивом (S=14).

4.13 ПОРЯДОК ПОЛНОЙ СБОРКИ ДВИГАТЕЛЯ

Маршрутный технологический процесс сборки двигателя:

- Подборка блока цилиндров
- Установка привода ТНВД
- Установка толкателей
- Установка форсунок масляного охлаждения поршней
- Установка вала распределительного
- Установка верхних вкладышей коренных подшипников коленчатого вала
- Запрессовка штифтов установочных упорных полуколец коленчатого вала
- Установка нижних вкладышей коренных подшипников коленчатого вала и упорных полуколец
- Установка вала коленчатого и крышек коренных подшипников
- Установка гильз цилиндров
- Установка ШПГ в гильзы цилиндров
- Установка головок цилиндров
- Установка крышек шестерён распределения
- Установка насоса водяного
- Установка крышки блока верхней и опоры передней
- Установка картера маховика
- Установка маховика
- Установка кронштейна передней опоры и маслоочистителя центробежного
- Сборка масляного насоса с трубками
- Сборка масляного картера
- Установка натяжного устройства и ремня водяного насоса
- Установка фильтра тонкой очистки топлива
- Установка ТНВД на двигатель
- Установка трубок подвода/отвода масла к ТНВД
- Установка аккумуляторов на двигатель
- Установка форсунок
- Установка топливопроводов низкого давления
- Установка коллекторов впускных
- Установка топливопроводов высокого давления
- Установка коллекторов выпускных
- Установка труб водяных
- Установка коромысел клапанов МГР
- Установка трубок дренажных форсунок
- Установка масляного фильтра
- Установка привода вентилятора
- Установка электрофакельного устройства
- Установка перепускной трубы водяной
- Установка патрубка-кронштейна на площадку картера маховика
- Сборка ТКР с трубкой слива масла
- Установка ТКР
- Установка трубы соединительной
- Установка патрубка впускного
- Установка жгута форсунок
- Установка крышек головок цилиндров

- Установка маслоотделителя
- Установка датчиков и жгута датчиков
- Установка электронного блока управления
- Установка труб водяных
- Установка коромысел клапанов МГР
- Установка трубок дренажных форсунок
- Установка масляного фильтра
- Установка привода вентилятора
- Установка электрофакельного устройства
- Установка жгута промежуточного
- Установка двигателя на подставку
- Установка стартера и заглушек водяного канала
- установка жидко-масляного теплообменника
- Установка генератора и ремня привода
- Установка штуцера в блока цилиндров
- Установка трубки подвода масла к турбокомпрессору
- Установка вентилятора и кожуха вентилятора

1. ПОДСБОРКА БЛОКА ЦИЛИНДРОВ

Установить с помощью подвески (рисунок 4.12) блок цилиндров на специальную подставку (рисунок 4.13). Очистить поверхность блока от загрязнений, обдуть его сжатым воздухом. Прочистить маслканалы блока ершом, продуть сжатым воздухом, проверить качество чистоты канала с помощью чистой салфетки. Проверить отсутствие трещин на блоке цилиндров.

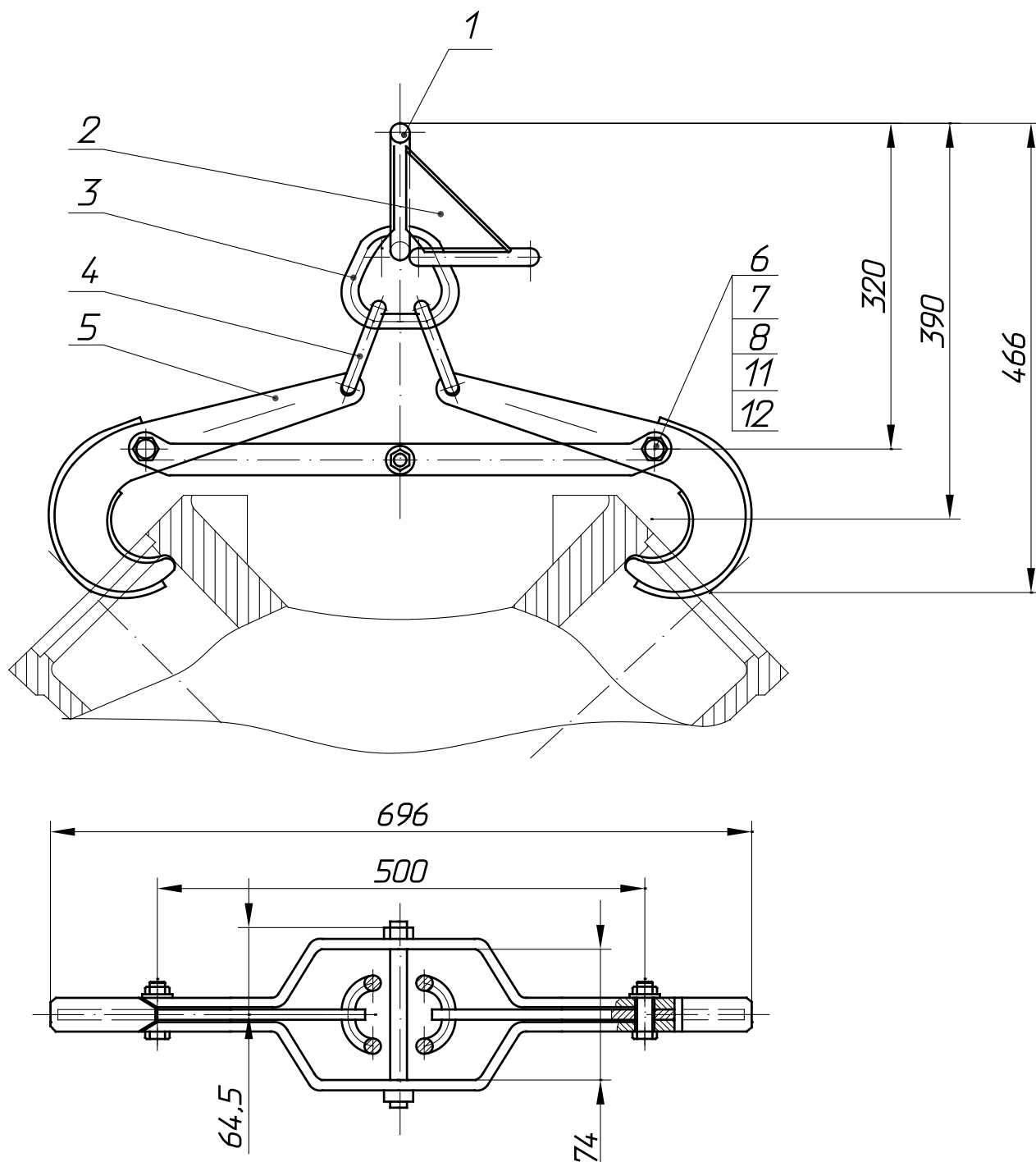


Рисунок 4.12 – Подвеска для блока цилиндров

1–звено; 2–косынка; 3–кольцо; 4–кольцо переходное; 5–рычаг; болт специальный М12; 8–шайба 12-005; 9–тяги; 10–шпилька; 11–гайка М12-005; 12–шплинт 4×36-005

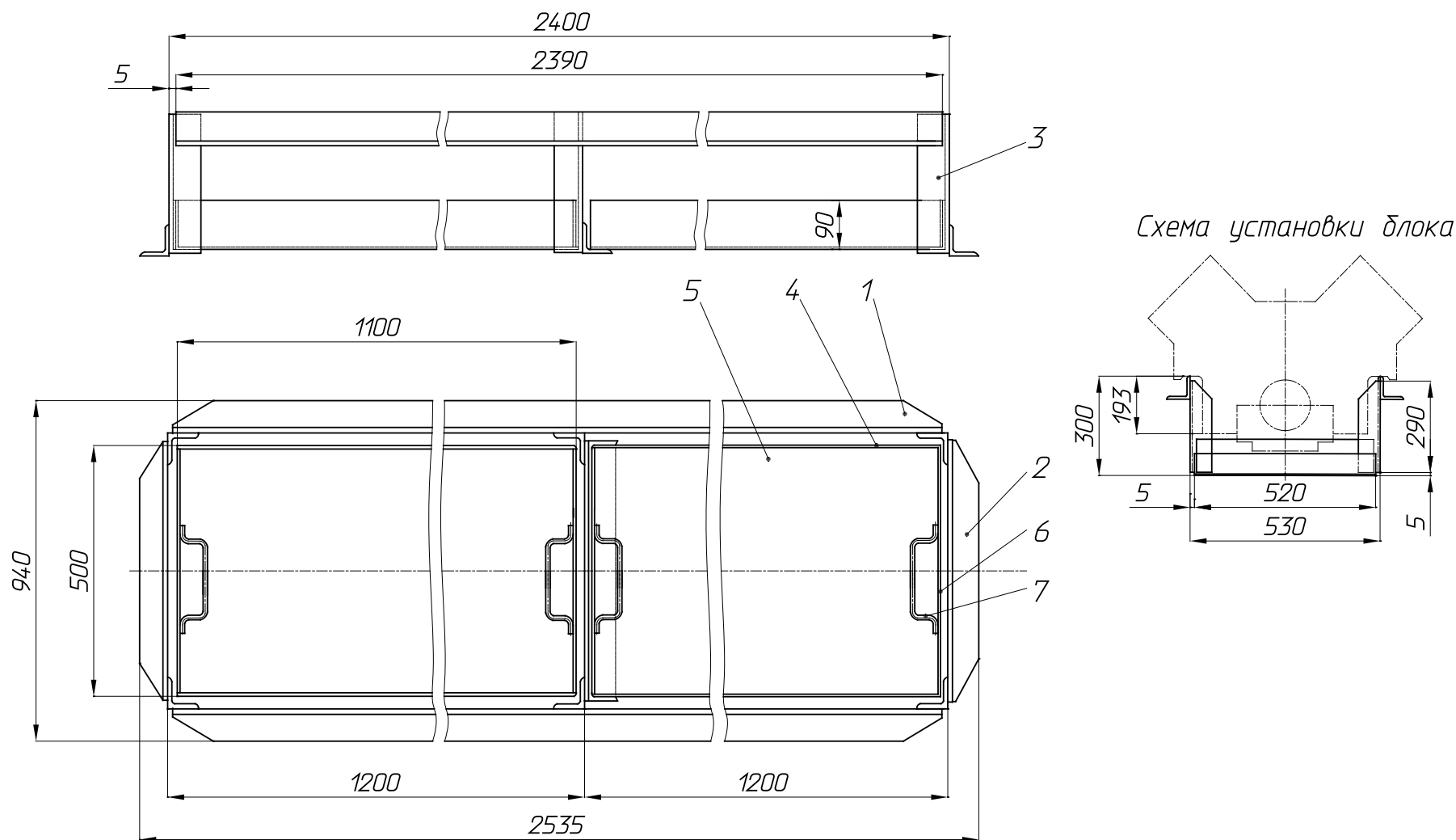


Рисунок 4.13 – Подставка для блока цилиндров

1–связь 2400 мм (уголок 63х63х6 ГОСТ 8509-72; Ст. 3 ГОСТ535-79); 2–связь L=520 мм (уголок 63х63х6 ГОСТ 8509-72; Ст. 3 ГОСТ535-79); 3–стойка L=290 мм (уголок63х63х6 ГОСТ 8509-72; Ст. 3 ГОСТ535-79); 4–стенка боковая (лист 1,5 ГОСТ 19903-74; Ст. 3 ГОСТ 16523-79); 5–стенка торцевая (лист 1,5 ГОСТ 19903-74; Ст. 3 ГОСТ 16523-79); 6–дно (лист 1,5 ГОСТ 19903-74; Ст. 3 ГОСТ 16523-79); 7–ручка

1 Смазать манжету привода ТНВД моторным маслом, запрессовать манжету с пружиной в сборе в расточку переднего торца блока цилиндров под привод ТНВД, обеспечив размер $92\pm 0,7$ мм с помощью оправки (рисунок 4.14) и молотка.

2 Установить в канавку втулки клапана подвода масла к ФОП кольцо уплотнительное. Нанести смазку Литол-24 на посадочную поверхность отверстия блока под втулку клапана. Втулку с кольцом в сборе запрессовать в отверстие на переднем торце левого ряда блока цилиндров заподлицо с плоскостью блока цилиндров с помощью оправки (рисунок 4.15) и медного молотка.

3 Запрессовать переднюю втулку оси толкателей в отверстие переднего торца блока цилиндров до упора оправки (рисунок 4.16) в блок, обеспечив совпадение отверстий втулки и блока цилиндров, а так же размер $7,5\pm 0,2$ мм между торцом блока цилиндров и втулки.

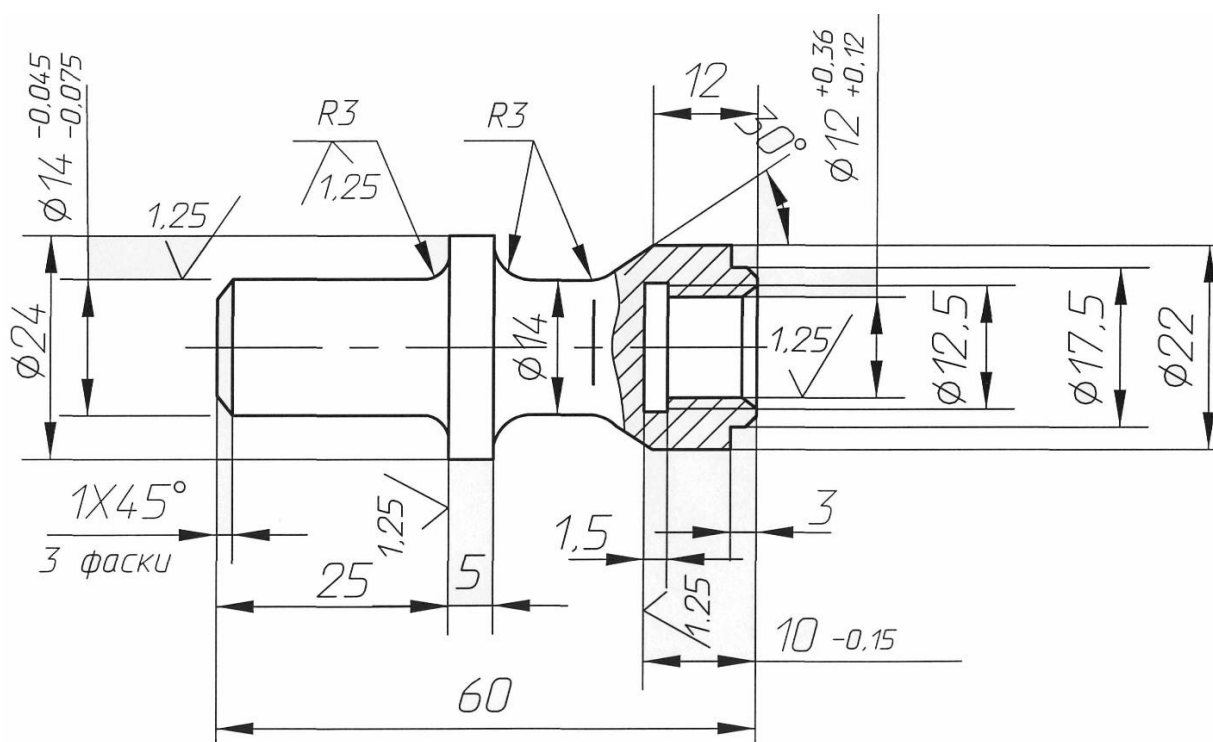


Рисунок 4.16 – Оправка для запрессовки передней втулки оси толкателей в отверстие переднего торца блока цилиндров

4 Запрессовать штифты установочные картера маховика в отверстия заднего торца блока цилиндров до упора оправки в блок, выдерживая размер выступания штифтов над плоскостью блока $10\pm 0,5$ мм с помощью оправки (рисунок 4.17).

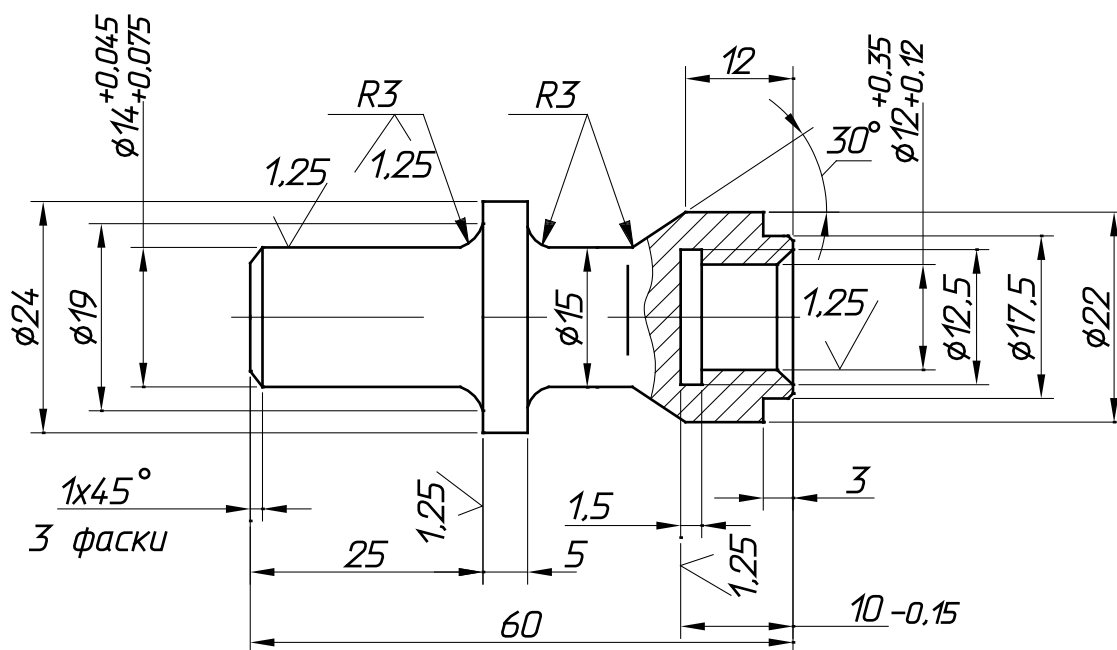


Рисунок 4.17 – Оправка для запрессовки штифтов

5 Нанести на резьбу пробок маслоканала (M22x1,5 316133-П29) герметик Анагерм-100 или Анагерм-114У и завернуть 2 пробки от руки на 2..3 нитки в отверстия горизонтального масляного канала переднего и заднего торца блока цилиндров, затем окончательно моментом $M_{кр}=31,38...43,15 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (3,2...4,4 кгс·м) (S=24).

6 Нанести на резьбу штуцера 314681-П29 герметик Анагерм-100 или Анагерм-114У и ввернуть его от руки на 2...3 нитки в отверстие вертикального канала слива масла из маслоотделителя (в зоне заднего торца блока) и завернуть моментом окончательно (S=19).

7 Нанести на резьбу пробок К 1/4" 316121- П29 герметик Анагерм-100 или Анагерм-114У и ввернуть их в боковые отверстия главной масляной магистрали (с левой стороны блока) (S14).

8 Ввернуть пробку К3/4" 262520-П29 в отверстие вертикального маслоканала (в верхней части переднего торца блока, в зоне ФЦОМ) и КГ 1/4" 316198-П29 в отверстие маслоканала центральной магистрали с использованием герметика Анагерм-100 или Анагерм-114У или Анакром 2051.

9 Ввернуть пробку-дроссель К 1/8" канала подвода масла к приводу ТНВД (316101-П) в резьбовое отверстие заподлицо переднего торца блока цилиндров (см. п.16 рис. 31) с помощью шлицевой отвертки.

10 Завернуть ниппель (236-1306082) для слива масла с ТКР в отверстие К 3/4" на заднем торце блока цилиндров от руки, а затем окончательно моментом (S=27), ниппель установить на герметик анаэробный «Анагерм 5 МД» ТУ 6-01-1288-84.

11 Установить трубы масляного охлаждения поршней (238Н-1011426-В – правая, 238Н-1011428-В - левая) в отверстия блока цилиндров, предварительно обработав смазкой «Литол-24». После установки трубы не должны выступать за торцы блока.

12 Ввернуть и затем развернуть угольники по конфигурации соединительной трубы, ввернуть вручную накидные гайки на угольники и закрепить трубу перепускную системы охлаждения поршней (238Н-101520-Б) окончательно (ключ 17×19).

13 Ввернуть пробку (316135-П2) в торец правой трубы масляного охлаждения поршней (S=8).

14 Ввернуть в блок цилиндров втулки упорные боковые (238Н-1011432, 2 шт.), установив предварительно на них прокладки (204-1011371, 2 шт.) выпуклой стороной под головку втулки, установить болты (200458-П29) с шайбами (312482-П34) во втулки и завернуть (S=24).

2. УСТАНОВКА ПРИВОДА ТНВД

1 Продуть сжатым воздухом отверстие М10 для крепления оси ведомой шестерни с подшипником и манжетой (7511.1029120-01) (см. рис. 31). Нанести 2...3 капли герметика (УГ-9 ТУ 6-01-1326-86) в 3 отверстия (М10) переднего торца блока. Допускается нанесение герметика на резьбу болтов. Установить ось ведомой шестерни с подшипником и манжетой в сборе в расточку блока цилиндров до упора фланца в передний торец блока цилиндров. Ось должна входить свободно. Не допускается запрессовка оси, но допускается установка оси легкими ударами молотка через оправку (рисунок 4.18) для устранения перекосов. Ввернуть болты крепления оси.

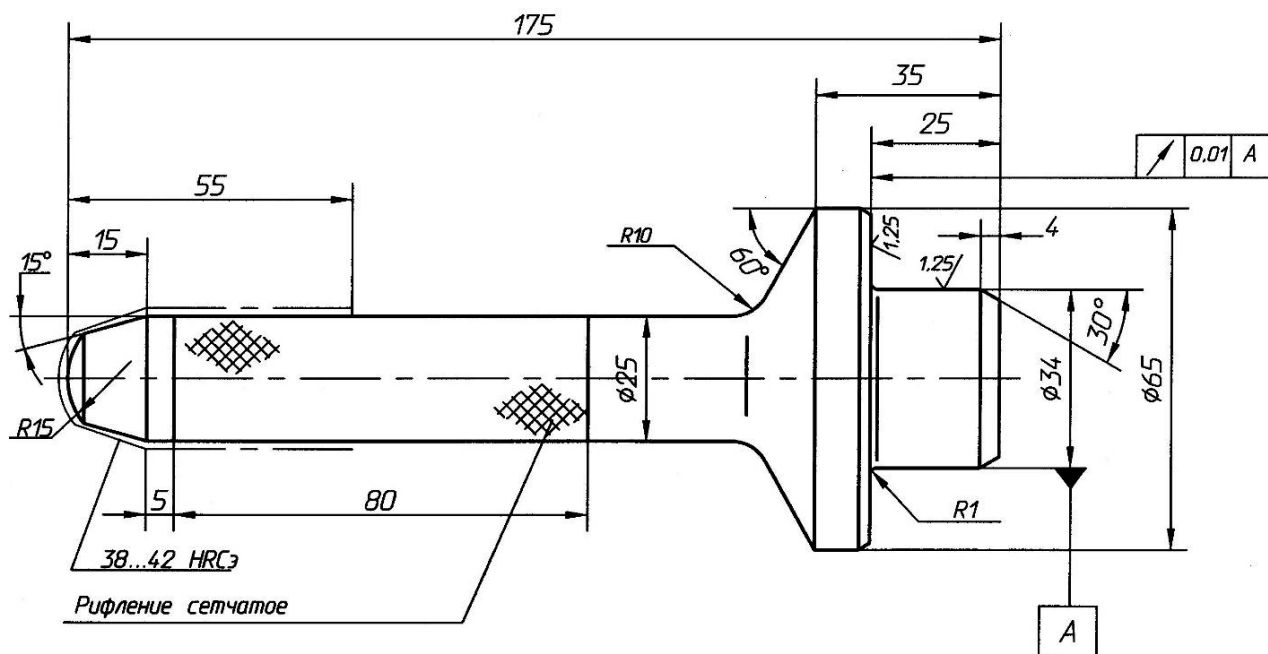


Рисунок 4.18 – Оправка

2 Нанести 2...3 капли герметика УГ-9 в резьбовые отверстия М10 фланца оси ведомой шестерни (7511.1029122), допускается нанесения герметика на резьбу болтов крепления

фланца оси ведомой шестерни (болт М10 9 шт.). Установить ведомую шестерню на фланец оси, совместив отверстия шестерни и фланца оси, вернуть болты крепления на 2...3 нитки от руки. Придерживая шестерню от проворота, завернуть болты окончательно моментом $M_{кр}=53,9...68,6$ Н·м (5,4...7,0 кгс·м) (S=14).

3 Смазать рабочую поверхность манжеты оси ведомой шестерни моторным маслом М10Д₂ ГОСТ 6581-78. Установить ведущую полумуфту в отверстие оси ведомой шестерни, совместив зубчатый винт шестерни и полумуфты. После установки выдвинуть полумуфту на 10..15 мм и, проворачивая фланец оси ведомой шестерни на 1 оборот, убедиться в том, что пружина находится в канавке манжеты, после чего вновь устанавливать полумуфту до упора. С помощью щипцов установить пружинное кольцо в канавку ведомой шестерни.

3. УСТАНОВКА ТОЛКАТЕЛЕЙ

1 Смазать крайнюю ось толкателей (236-1007236) моторным маслом методом окунания и установить ее в переднюю втулку (236-1007244) блока цилиндров в положении пробки на торце оси наружу.

2 Смазать маслом методом окунания ось толкателя крайнюю, установить ее в заднюю втулку толкателей (236-1007247-Б), установить в сборе с осью в заднюю расточку блока цилиндров. Пробка на крайней оси должна быть направлена наружу.

3 Установить втулки промежуточные в средние опоры блока цилиндров (втулка оси толкателей промежуточная: 236-1007242, 3 шт.)

4 Смазать методом окунания средние оси толкателей и установить оси в отверстия промежуточных втулок (ось толкателей средняя: 236-1007242, 2 шт.).

5 Установить два толкателя 2 и 6 цилиндров на среднюю ось роликами вверх, а пятой напротив отверстий в блоке цилиндров под штангу; установить на ось распорную втулку (236-1007248); установить остальные два толкателя (7511-1007180) на среднюю ось; установить среднюю ось в отверстие промежуточной втулки (236-1007246).

Внимание!

а) Перед установкой толкателей оси должны быть смазаны моторным маслом.

б) После установки толкатели должны легко поворачиваться на оси.

6 Установить толкатели для остальных цилиндров согласно порядка по п.5.

7 Подвинуть крайние оси толкателей в блок цилиндров до упора легкими ударами медного молотка, выступание оси за торец блока цилиндров не допускается.

4. УСТАНОВКА ФОРСУНОК МАСЛЯНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ПОРШНЕЙ

- 1 Установить форсунки масляного охлаждения поршней (7511.1011445) на трубы и вернуть болты крепления в резьбовые отверстия труб предварительно от руки на 2-3 нитки.
- 2 Завернуть болты крепления форсунок МОП окончательно ключом $S=12$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=12-18$ Нм.

5. УСТАНОВКА ВАЛА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО

- 1 Смазать моторным маслом шейки распределительного вала. Установить вал во втулки блока цилиндров, ввести шестерни в зацепление, обеспечив совпадение меток (см. рис. 4.19). Боковой зазор (размер «а») в зацеплении шестерен должен быть в пределах 0,09-0,22 мм (см. п.2 рис.4.19).

Внимание! При установке распределительного вала обеспечить предохранение втулок опор от повреждения.

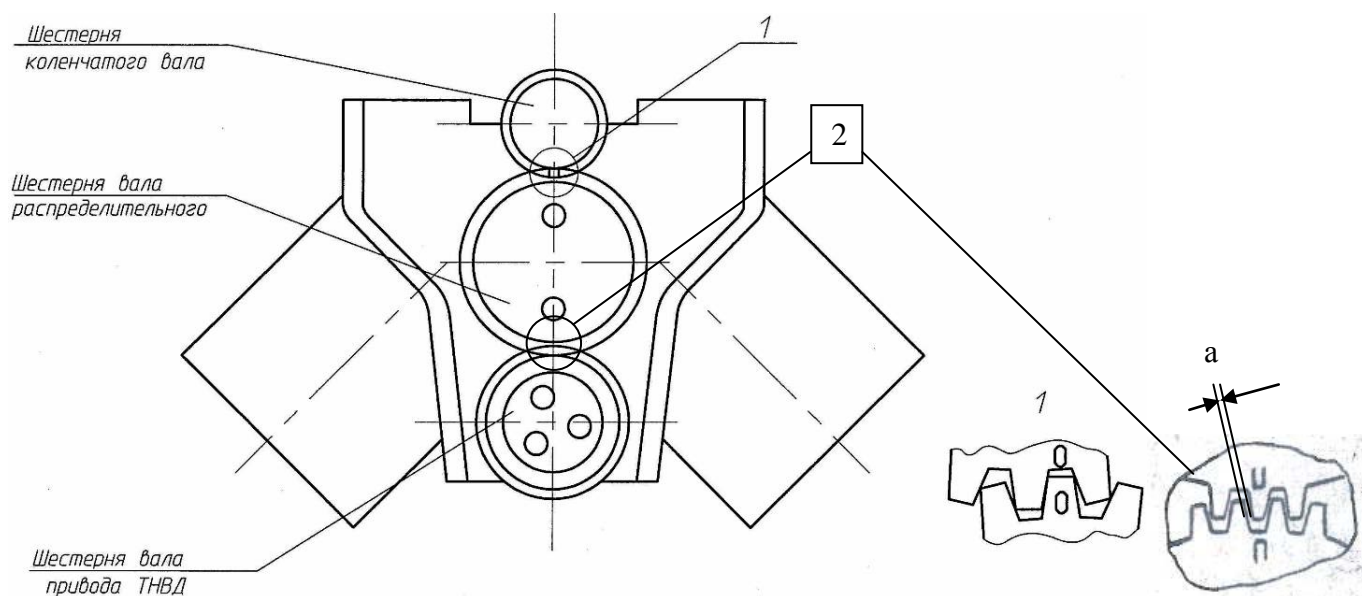


Рисунок 4.19 – Схема расположения шестерен распределения

- 2 Провернуть вал распределительный, совместив отверстие в шестернях и в упорном фланце с резьбовыми отверстиями в блоке цилиндров (см. рис. 3.3.63 и рис. 3.3.64).
- 3 Собрать болты крепления вала распределительного (M8 310129-П2, 2 шт.) с шайбами (8Т, 252135-П2, 2 шт.), установить болты в отверстия фланца упорного и завернуть болты в блок цилиндров на 2...3 нитки резьбы от руки. Завернуть болты крепления вала распределительного окончательно ключом $S=12$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=20-35$ Нм.
- 4 Проверить легкость вращения распределительного вала, заедание не допускается.

6. УСТАНОВКА ВЕРХНИХ ВКЛАДЫШЕЙ КОРЕННЫХ ПОДШИПНИКОВ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

1 Протереть поверхности расточек в блоке цилиндров под вкладыши, а так же опорные плоскости под крышки коренных подшипников. Вкладыши должны соответствовать размерности коренных шеек коленчатого вала. Проверить вкладыши на наличие отверстия и канавки для смазки (вкладыш подшипника к/вала верхний: 236-1005170-В или ВР1), проверить качество рабочей поверхности антифрикционного слоя (отсутствие отслоения, забоин и др. дефекты).

2 Установить верхние вкладыши коренных подшипников в расточки-постели блока цилиндров, совместив выступы для фиксации вкладышей с пазами на поверхности постели.

7. ЗАПРЕССОВКА УСТАНОВОЧНЫХ ШТИФТОВ ДЛЯ УПОРНЫХ ПОЛУКОЛЕЦ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА

Запрессовать штифты в крышку заднего коренного подшипника (см. рис.4.20) с помощью оправки (см. рисунок 4.21), обеспечив выступание штифта с лыской $\varnothing 7 \times 14$ (236-1005169) относительно торца крышки 6,5 мм, цилиндрического штифта $\varnothing 4,75 \times 12$ (201-1005169) - 3,5 мм (обеспечивается инструментом). После запрессовки штифта 236-1005169 проверить допуск параллельности лыски штифта относительно плоскости, проходящей через ось расточки крышки под коленчатый вал, допуск должен быть не более 0,4 мм (см. рис. 4.20). Удалить образовавшуюся при запрессовке штифтов бронзовую стружку с крышки обдувкой сжатым воздухом.

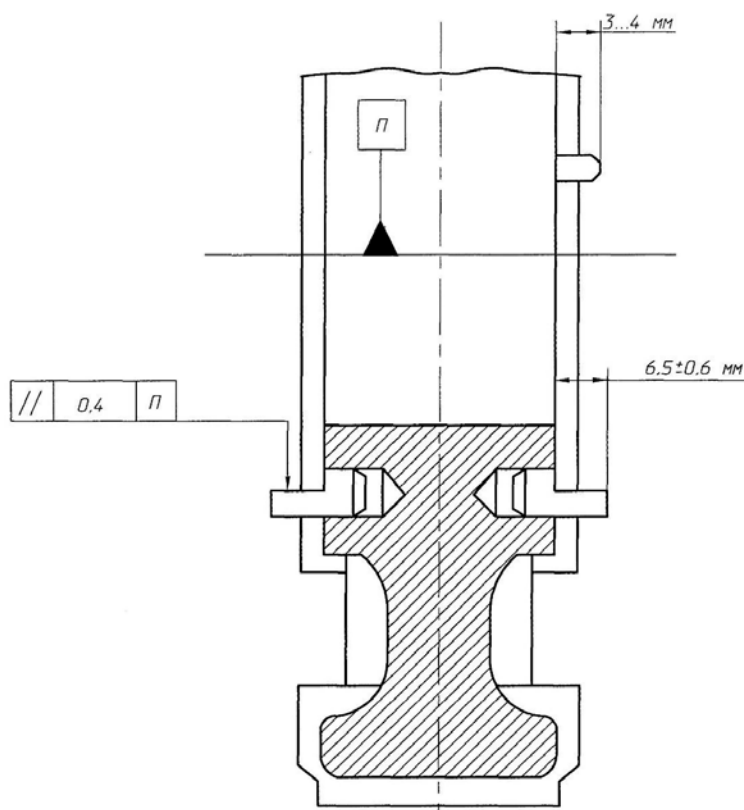


Рисунок 4.20 – Схема запрессовки штифтов

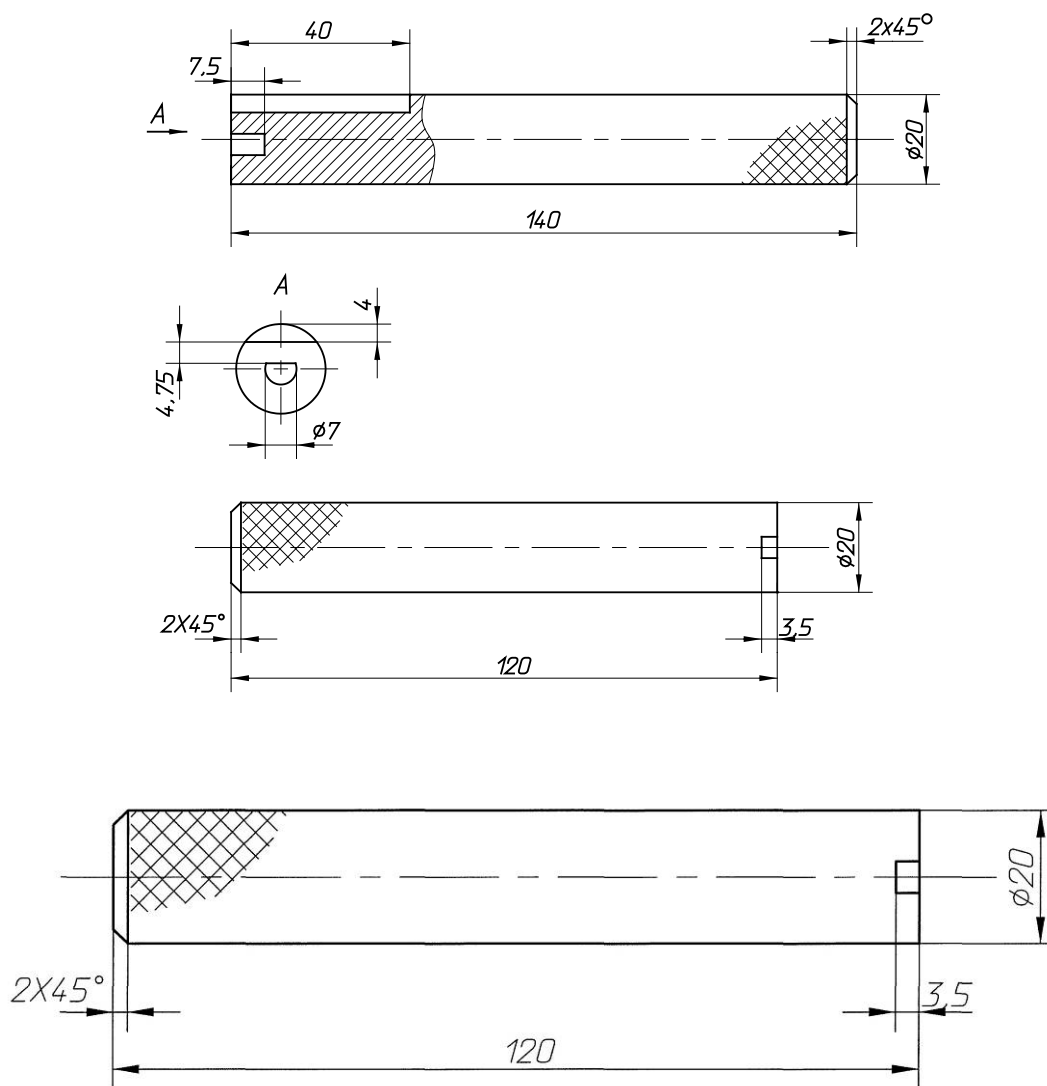


Рисунок 6.21 – Оправки для запрессовки штифтов

8. УСТАНОВКА НИЖНИХ ВКЛАДЫШЕЙ КОРЕННЫХ ПОДШИПНИКОВ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА И УПОРНЫХ ПОЛУКОЛЕЦ

1 В крышках коренных подшипников протереть поверхность под вкладыши. Проверить соответствие маркировки вкладышей (вкладыш подшипника коленчатого вала нижний: 236-1005171-B или 236-1005171-BP1). Установить нижние вкладыши подшипников в крышки коренных подшипников, совместив выступы для фиксации вкладышей с пазами постелей в крышке. Вкладыши должны соответствовать размерности коренных шеек коленчатого вала.

2 Установить полукольца упорного подшипника (7511.1005183, 2 шт.) канавками наружу на установочные штифты с обеих сторон задней крышки коренного подшипника. Полукольца должны устанавливаться легко, без дополнительных усилий. Допускается установка полуколец на смазку «Литол-24».

9. УСТАНОВКА ВАЛА КОЛЕНЧАТОГО И КРЫШЕК КОРЕННЫХ ПОДШИПНИКОВ

1 Смазать коренные шейки коленчатого вала и верхние вкладыши коренных подшипников моторным маслом. Зацепить вал коленчатый подвеской (см. рисунок 3.3.61 и 3.3.62) и установить в постели блока цилиндров, совместив метки на зубьях шестерен коленчатого и распределительного валов. Проверить соответствие положения меток на шестернях (рисунок 4.19). При несовпадении меток поднять носок коленчатого вала, провернуть шестерню распределительного вала, совместить метки, установить коленчатый вал на вкладыши. Снять подвеску.

2 Смазать маслом и установить упорные полукольца в выточки задней коренной опоры блока, так, чтобы стороны колец с канавками прилегали к упорным торцам коленчатого вала.

3 Установить крышки коренных подшипников в сборе с вкладышами и полукольцами на коренные опоры блока до упора в плоскость разъема, обеспечив центрирование по отверстиям с помощью направляющих оправок (см. рисунок 4.22). Плотная посадка крышки достигается легкими ударами медного молотка по крышке. Порядковые номера на крышке и блоке должны совпадать, а так же маркированная сторона крышки должна быть обращена к левому ряду цилиндров. Вынуть одну оправку и завернуть вертикальный болт крепления крышки в блок на 2..3 нитки от руки, затем вынуть вторую оправку и завернуть вертикальной второй болт. Перед затяжкой болтов осевой зазор в упорном подшипнике коленчатого вала выровнять перемещением вала вдоль оси в обе стороны. Повернуть вал коленчатый за противовесы (не менее одного оборота), при этом вал должен проворачиваться от усилия руки свободно без заедания. Завернуть болты крепления крышек окончательно ($S=30$), обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=421-461$ Нм (42-46 кгс*м), начиная с болтов средней опоры, приближаясь к краям. После окончательной затяжки болтов осевой зазор в упорном подшипнике должен быть 0,08-0,31 мм.

4 Завернуть болты стяжные крышек коренных подшипников на 2-3 нитки от руки и окончательно ключом $S=19$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=90-118$ Нм (9-12 кгс*м). **Внимание!** Перед установкой стяжных болтов нанести на торец головки болта и на плоскость блока цилиндров кольцевой поясok герметика «Анатерм-505».

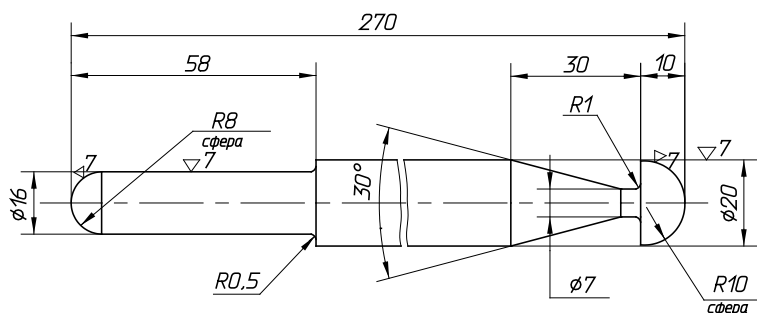


Рисунок 7 – Оправка направляющая для установки крышек коренных подшипников.

10. УСТАНОВКА ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ

1 В широкую канавку нижнего пояса гильзы установить антикавитационное кольцо 236-1002040-А («В»-образного профиля). Это кольцо устанавливается гладкой поверхностью к гильзе, а поверхностью с выступами в сторону блока цилиндров. В нижние канавки установить 2 уплотнительных кольца 236-100224-А. Перед установкой кольца смазать моторным маслом.

2 Нанести на торцовую поверхность расточки блока цилиндров под бурт гильзы силиконовый герметик "Локтайт-5910" или "Локтайт-5900" или анаэробный герметик Анатерм-505Д непрерывным замкнутым валиком \varnothing 2-3 мм с помощью дозатора (предварительно перед нанесением герметика обезжирить поверхность расточки под бурт).

3 Перед установкой гильз цилиндров в блок заходные фаски смазать смазкой типа ЦИАТИМ. Установить гильзы в блок цилиндров. При использовании силиконового герметика установка гильзы в расточку блока должна быть выполнена не позднее, чем через 10 минут после нанесения герметика. Прижать гильзы цилиндров к расточкам блока цилиндров с помощью приспособления (рисунок 4.23). Обеспечить выступание гильз цилиндров над плоскостью блока 1,54-1,63 мм посадкой гильзы. Разница выступания бурта гильз над плоскостью блока цилиндров по одному ряду цилиндров не должна превышать 0,06 мм.

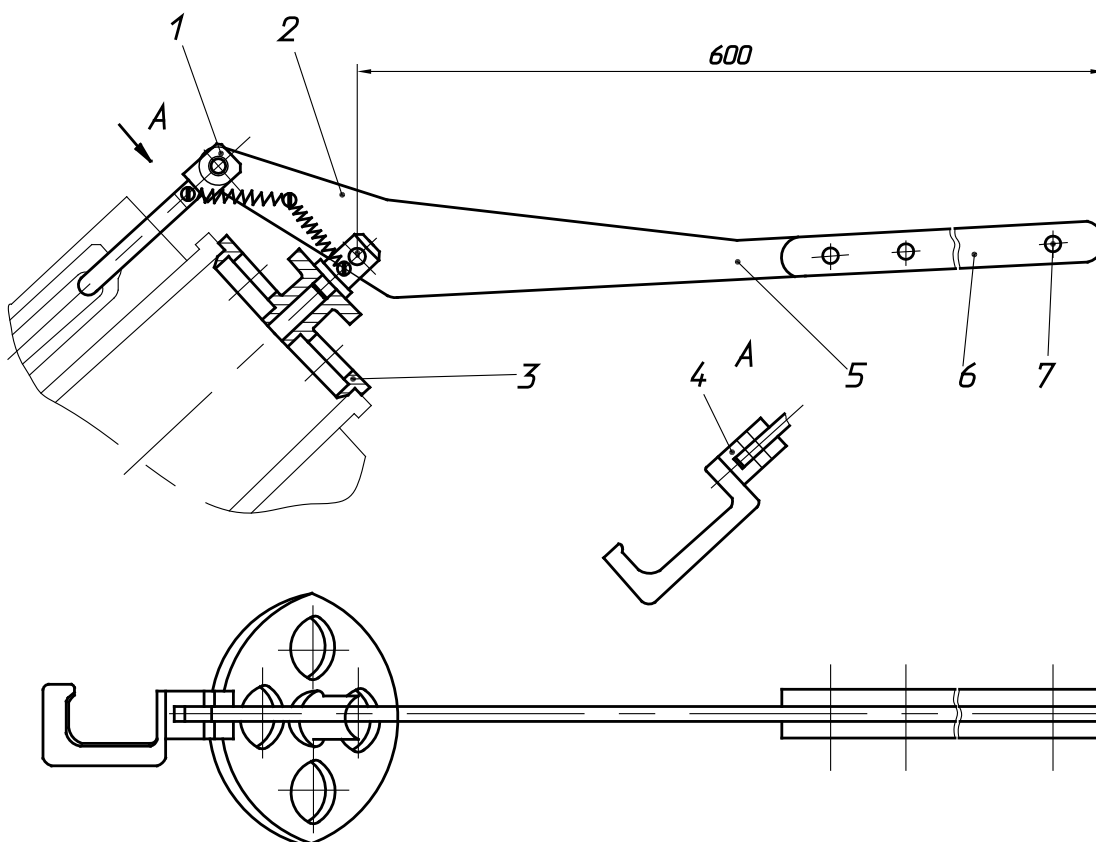


Рисунок 8.23 – Приспособление для запрессовки гильз в цилиндр
1 – штифт; 2 – ушко; 3 – оправка; 4 – крючок; 5 – рычаг; 6 – ручка; 7 – заклепки.

11. УСТАНОВКА ШПГ В ГИЛЬЗЫ ЦИЛИНДРОВ

1 Провернуть коленчатый вал первой шатунной шейкой в верхнее положение (положение ВМТ).

2 С шатуна снять крышку, отвернув болты крепления. Установить шатунные вкладыши соответствующей размерной группы для шатунной шейки коленчатого вала в постель кривошипной головки и в крышку, совместив выступ для фиксации вкладыша с пазом на поверхности постели, смазать рабочие поверхности вкладышей чистым моторным маслом.

3 Смазать внутреннюю поверхность гильз цилиндров и шатунные шейки коленчатого вала чистым маслом моторным М10В₂ ГОСТ 8581-78. Поверхность зеркала гильз должна быть полностью покрыта пленкой масла.

4 Установить поршень с шатуном в оправку (рисунок 4.24), обеспечив сжатие поршневых колец и, утопив их в канавки поршня, с использованием внутренней конической поверхности оправки. Оправку в сборе с ШПГ установить на гильзу первого цилиндра, при этом обеспечив центрирование оправки по бурту гильзы, а так же, чтобы смещенная камера сгорания в поршне была направлена к оси двигателя (в сторону ТНВД). С помощью оправки протолкнуть поршень в гильзу цилиндра до совмещения постели кривошипной головки шатуна с шатунной шейкой коленчатого вала.

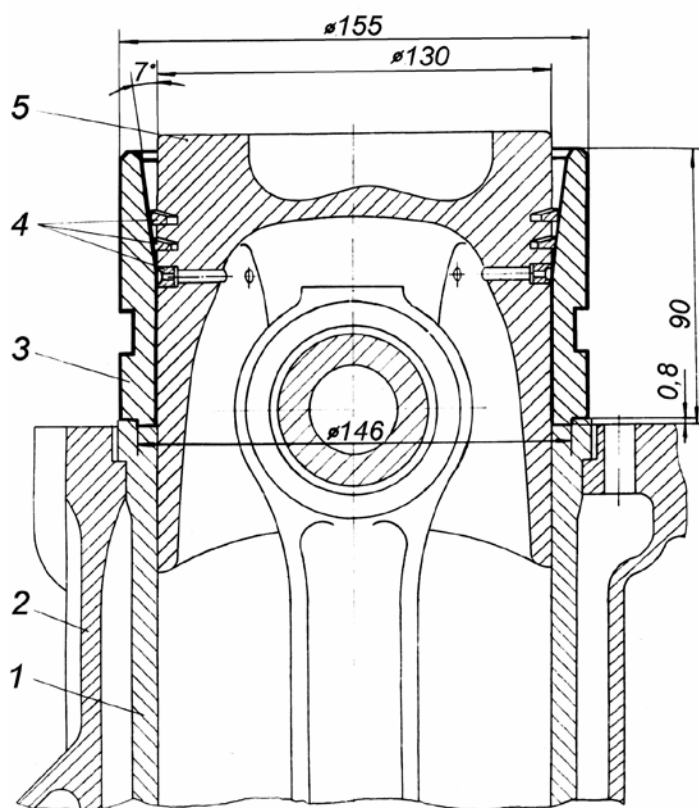


Рисунок 4.24 – Оправка для установки поршня в гильзу цилиндра
1–гильза цилиндра; 2–блок цилиндров; 3–обжимное приспособление;
4–поршневые кольца; 5–поршень.

При сборке поршня с шатуном и установке их на двигатель выполнять следующие требования:

- Компрессионные кольца устанавливать клеймом «верх» к днищу поршня.
- Замки соседних поршневых колец развести в противоположные стороны.
- Клейма спаренности на шатуне и крышке должны быть одинаковыми.
- Грязь, заусеницы и забоины на шлицах шатуна и крышки не допускаются.

5 Установить крышку шатуна, подсобранную с вкладышем, на шейку коленчатого вала, ввернув 2 болта её крепления в отверстия шатуна, предварительно смазав моторным маслом резьбу и опорные торцы головок болтов. Завернуть болты крепления крышки шатуна в два приема, начиная с длинного болта, обеспечив затяжку сначала моментом 98 Н·м (10 кгс·м) и окончательно моментом 196...221 Н·м (20...22 кгс·м).

6 Установить ШПГ в гильзу противоположного ряда цилиндров (4 или 5 цилиндр) с помощью направляющей оправки (см. рис.4.24) до совмещения постели шатуна с первой шатунной шейкой, установить крышку шатуна, обеспечить затяжку болтов крепления крышки.

7 Проверить суммарный осевой зазор между торцами кривошипных головок шатунов и щеками коленчатого вала, который должен быть в пределах 0,1-0,6 мм. Замер производить между торцами шатунов. Если зазор меньше 0,1 мм, то необходимо ослабить затяжку болтов и легкими ударами резинового молотка по крышке сдвинуть ее до получения допустимого зазора.

8 Установить ШПГ остальных цилиндров, для чего повернуть вал коленчатый в положение следующей по порядку шатунной шейки вверх (положение ВМТ) напротив цилиндра, в который устанавливается ШПГ. Повторить работы согласно п. 2-7 данного раздела.

9 После установки шатунов с поршнями вал коленчатый должен проворачиваться от руки рычагом с плечом 0,5-0,6 м плавно, без заедания.

12 УСТАНОВКА ГОЛОВЕК ЦИЛИНДРОВ

1. Запрессовать штифты установочные головок цилиндров (313410-П2, 4шт.) в отверстия привалочной плоскости левого и правого ряда блока цилиндров с помощью оправки (см. рис.4.25). Выступание штифтов в размер $10\pm 0,5$ мм обеспечивается инструментом.

2. Установить прокладки головок цилиндров, подсобранные с уплотнителями, на установочные штифты, проверив фиксацию уплотнителей в отверстиях прокладки.

3. Завернуть шпильки крепления головок цилиндров (7511.1003016-20) в резьбовые отверстия блока цилиндров на 3...5 ниток резьбы от руки, а затем обеспечить затяжку окончательно моментом $M_{кр}=49...98$ Н·м (5...10 кгс·м).

4. С помощью подвески и кран-балки установить головку цилиндров с клапанами в сборе на шпильки блока и штифты установочные, предварительно протерев салфеткой прива-

лочную плоскость головки под прокладку. Смазать маслом резьбу шпильки. Установить шайбы (16, 312399-П2) на шпильки, навернуть гайки крепления головок цилиндров (М16, 311423-П5) на шпильки, на 3...5 ниток резьбы от руки.

Внимание! Положение гайки должно быть плоским торцом к шайбе.

Завернуть гайки и обеспечить затяжку окончательно моментом в 3 этапа (S=24):

1 этап - $M_{кр}=100\pm 10$ Н·м (10,2±1 кгс·м);

2 этап - $M_{кр}=180\pm 10$ Н·м (18,4±1 кгс·м);

3 этап - $M_{кр}=250\pm 10$ Н·м (25,5±1 кгс·м);

Затяжку гаек каждого этапа производить в строго определенной последовательности, начиная со средних гаек, постепенно приближаясь к краям крест-на-крест (см. рисунок 4.24а).

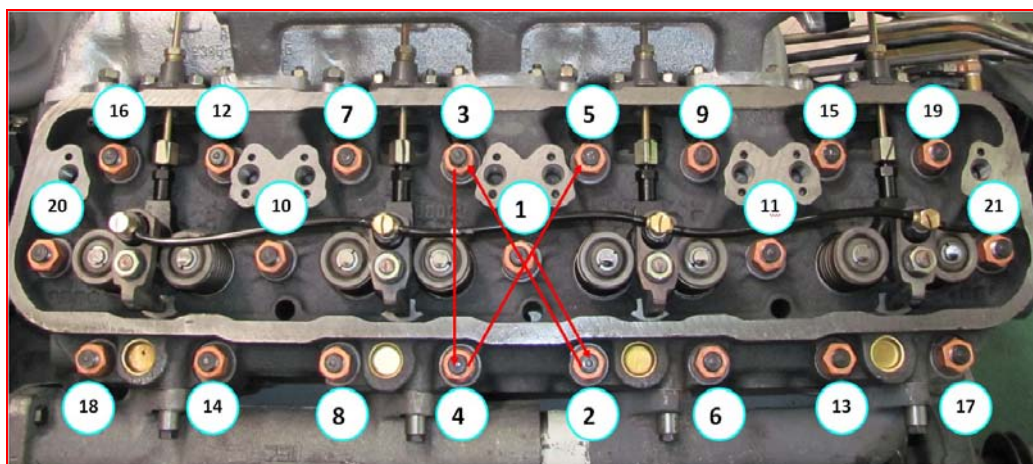


Рисунок 4.24а Последовательность затяжки гаек крепления головки цилиндров

13 УСТАНОВКА КРЫШКИ ШЕСТЕРЕН РАСПРЕДЕЛЕНИЯ

1. Ввернуть пробку (К 3/8" 316169-П2) в отверстие полости охлаждения крышки шестерен распределения на герметике Анакрол-2051 или Анагерм-100.

2. Запрессовать в отверстие крышки под носок коленвала со стороны полости шестерен маслоотражатель 236-1002272 до упора с помощью оправки.

3. Со стороны переднего торца крышки запрессовать манжету 201-1005034-Б6 переднюю коленвала, обеспечив ее утопание относительно плоскости переднего торца 1,5 мм с помощью оправки (рисунок 4.25а). Перед установкой манжеты проверить наличие пружины (п.2 рис.4.25а).

4. Запрессовать штифты установочные (313410-П2, 2 шт.) крышки шестерен распределения в отверстия переднего торца блока цилиндров, выдержав размер выступания штифтов $10\pm 0,5$ мм от плоскости блока цилиндров с помощью оправки (рисунок 4.25).

12. Ввернуть с помощью шпильковерта в передний торец крышки шестерен распределения шпильки крепления привода вентилятора (М10, 310423-П29 или 216259-П29, 4 шт.), в боковой левый торец шпильки крепления патрубка подводящего ЖМТ (М10, 310423-П29, 2 шт.), а в боковой правый торец шпильки (М10, 310423-П29 или 216259-П29, 4 шт.) крепления водяного насоса, предварительно нанеся на резьбу герметик «Анакрол-2051» или «Анагерм-100».

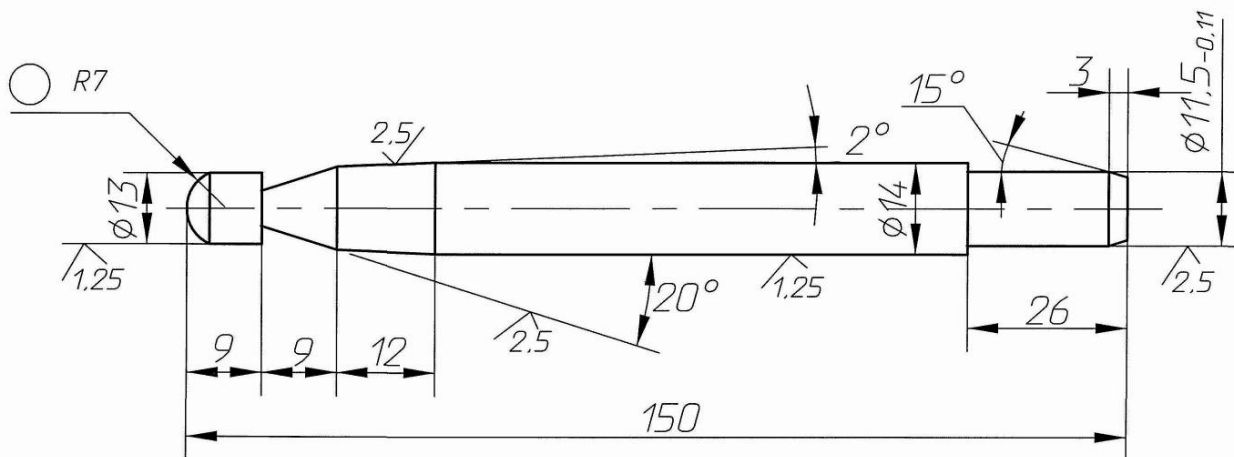


Рисунок 4.26 – Направляющая оправка для установки крышки шестерен распределения

14 УСТАНОВКА НАСОСА ВОДЯНОГО НА КРЫШКУ ШЕСТЕРЕН

1 Смазать сопрягаемые поверхности фланца водяного насоса (7511.1307010-10) и крышки шестерен распределения тонким слоем графитовой смазки (ГОСТ 3333-80) УССА. Установить на шпильки крышки шестерен прокладку водяного насоса (7511.1307048) и водяной насос. Установить на шпильки шайбы (252136-П2 шт.), накрутить гайки крепления (М10, 250513-П29, 4 шт.) на 2...3 нитки резьбы от руки, а затем обеспечить затяжку окончательно (S=17).

15 УСТАНОВКА КРЫШКИ ВЕРХНЕЙ

1. Нанести тонкий слой герметика "Ультра Блек" на стык блока цилиндров и крышки шестерён распределения в месте установки прокладки крышки верхней.

2. Установить прокладку верхней крышки (236-1002258-А3) на шпильки.

3. Установить подсобранную крышку, затем кронштейн генератора на шпильки. Установить шайбы (10, 252136-П2) на шпильки, накрутить гайки (М 10, 200325-П29 2 шт.) на 2-3 нитки резьбы от руки. Собрать болты крепления крышки с шайбами (10, 252136-П2), завернуть болты на 2...3 нитки от руки.

4. Завернуть и обеспечить затяжку окончательно болтов и гаек крепления крышки верхней моментом $M_{кр}=24...40$ Н·м (2,4...4 кгс·м) для болтов М10 (S=14) и $M_{кр}=65...95$ Нм (6,5...9,5 кгс·м) для болтов М14 (S=17);

5 Собрать болты крепления картера маховика с шайбами, (М12, 310044-П29, 10 шт.) (12, 252137-П2, 10 шт.), обезжирить поверхность резьбы салфеткой, смоченной изопропиловым спиртом или растворителем (задиры, заусенцы, вмятины, масляные и другие загрязнения на поверхности резьбы перед нанесением герметика не допускаются), нанести равномерно по диаметру резьбовой герметик Локтайт-5061 на длине резьбы 7 мм от начала заходной части резьбы болта, завернуть болты в блок на 2...3 нитки резьбы от руки. Завернуть болты (см. рис. 3.3.43) и обеспечить их затяжку окончательно моментом $M_{кр}=98...160 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($10...16 \text{ кгс}\cdot\text{м}$) ($S=17$).

17 УСТАНОВКА МАХОВИКА

1. Заполнить полость в торце хвостовика коленчатого вала смазкой марки «Лита».
2. Заполнить сепаратор подшипника (305К ГОСТ 8338-75) смазкой «Лита», запрессовать подшипник и корпус с манжетой (239-1701476) в сборе в расточку коленчатого вала до упора с помощью оправки (рисунок 4.28).

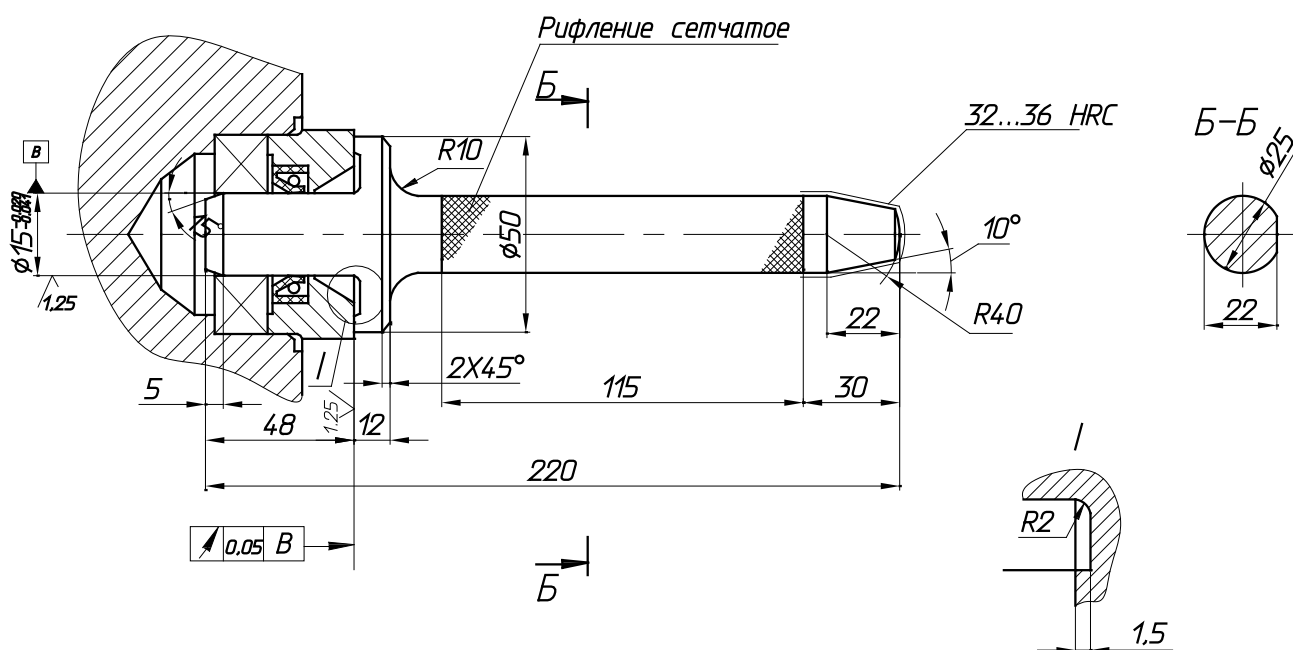


Рисунок 4.28 – Оправка

3. Установить пластину (7511.1005137, 1 шт.) на штифты коленчатого вала, совместив метку в пластине с меткой смещенного штифта коленчатого вала.
4. Завернуть болты крепления маховика (М16, 7511.100512, 8 шт.) на 2...3 нитки резьбы от руки.
5. Завернуть и обеспечить затяжку болтов крепления маховика окончательно моментом $M_{кр}=235...255 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($24...26 \text{ кгс}\cdot\text{м}$) ($S=24$). Затяжку болтов производить в порядке крест-накрест, в диаметрально противоположных точках (см. рис. 3.3.40).

18 УСТАНОВКА МАСЛООЧИСТИТЕЛЯ ЦЕНТРОБЕЖНОГО И КРОНШТЕЙНА ПЕРЕДНЕЙ ОПОРЫ

1. Установить болты (М10, 201499-П29, 3 шт.) с шайбами (252136-П2, 3 шт.) в отверстия маслоочистителя, установить на болты прокладку (236-1028122), установить маслоочиститель на плоскость переднего торца блока цилиндров.

2. Завернуть болты крепления маслоочистителя в блок цилиндров на 2...3 нитки от руки. Обеспечить затяжку болтов крепления маслоочистителя окончательно ($S=14$) (см. рис. 3.3.20 и рис. 3.3.20а).

3. Собрать болты (М14, 200827-П29, 4 шт.) с шайбами (252016-П29, 4 шт.), установить болты в отверстия кронштейна передней опоры, установить кронштейн передней опоры (7511.10011020-20, 1 шт.) с болтами на передний торец крышки шестерен (см. рис. 3.3.36).

4. Завернуть болты крепления кронштейна передней опоры на 2...3 нитки резьбы от руки (см. п.5 рис. 3.3.36) .

5. Завернуть и обеспечить затяжку болтов крепления кронштейна окончательно с моментом $M_{кр}=90...110 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($9...11 \text{ кгс}\cdot\text{м}$) ($S=19$).

19 УСТАНОВКА МАСЛЯНОГО НАСОСА И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО КЛАПАНА

1. Смазать заходную часть резьбы болтов (М8, 206513-П2, 2 шт.) крепления чашки заборника (238Ф-1011300-А) герметиком, установить их в отверстие чашки заборника и завернуть на 2-3 витка резьбы в отверстия фланца трубы всасывающей (238Ф-1011400-Г) от руки. Завернуть болты и обеспечить их затяжку окончательно ($S = 12$). Установить сетку заборника и закрепить её в чашке заборника крючком (204А-1011318-Б).

2. Собрать болты (М8, 201458-П29, 2 шт.) крепления трубки всасывающей с заборником в сборе (238-1011398-В2) с шайбами (8, 252135-П2, 2 шт.), установить болты в отверстия фланца трубки всасывающей, установить на болты прокладку (236-1011296), установить трубку на масляный насос, завернуть болты на 2-3 витка резьбы от руки.

3. Установить в отверстия редукционного клапана (238Б-1011048, 1 шт.) болты (М8, 200274-П29, 2 шт.) с шайбами пружинными (8, 252135-П2, 2 шт.), установить на болты прокладку (236-1011126, 1 шт.) и трубу отводящую (238Б1011350-Б) к масляному насосу, вернуть болты крепления на 2-3 витка резьбы от руки. Установить болты крепления в отверстия фланца отводящей трубки, установить под фланец прокладку и вернуть болты в блок на 2-3 витка резьбы от руки.

4. Установка масляного насоса (см. рисунок 4.29). Собрать болты крепления (М10, 310254-П2, 2 шт.) масляного насоса с шайбами (10, 252136-П2, 2 шт.), установить болты в отвер-

ствия масляного насоса, установить 1 или 2 регулировочные прокладки (не более 2-х) (236-1011380, 2 шт.) на штифты масляного насоса, установить насос на плоскость передней крышки коренного подшипника, совместив зубчатое зацепление шестерни коленвала и привода насоса, завернуть болты в крышку на 2-3 витка от руки. Завернуть болты крепления масляного насоса окончательно моментом $M_{кр} = 90 \dots 100 \text{ Н} \cdot \text{м}$ (9-10 кгс·м) ($S = 14$).

5. Проверить окружной зазор в зацеплении шестерни вала коленчатого с промежуточной шестерней масляного насоса в трех точках. Зазор должен быть в пределах 0,25...0,37 мм. Зазор менее 0,25 мм и более 0,37 мм в зацеплении необходимо регулировать изменением количества регулировочных прокладок между корпусом насоса и крышкой подшипника.

6. Завернуть болты (314681-П29) крепления трубки всасывающей с заборником на насосе окончательно ($S=12$). Провернуть вал коленчатый для проверки отсутствия задевания крышки шатуна о трубку. Завернуть болты крепления трубки отводящей на насосе и блоке окончательно.

7. Установить дифференциальный клапан (238Б-1011056) с прокладкой (236-1011358-А) на плоскость блока (см. рисунок 4.29), установить болты крепления (М8, 200270-П2, 2 шт.) в отверстия клапана и ввернуть на 2-3 витка от руки (см. рисунок 4.29а). Завернуть штуцер (314681-П29) в дифференциальный клапан на 2...3 нитки от руки и окончательно ключом.

8. Подсоединить трубку соединительную (238Б-1011098) дифференциального клапана к штуцеру клапана с помощью болта (М14, 310096-П2, 1 шт.) и шайб (312326-П34, 2 шт.). Другой конец трубки соединить с плоскостью блока с помощью болта (М14, 310096-П2, 1 шт.) и 2х шайб (312236-П34) (см. рисунок 4.29а).

9. Установить трубку отводящую (238Б-1011065) от клапана до упора в отверстие фланца (238Б-1011069) и отверстие дифференциального клапана, предварительно установив уплотнительные резиновые кольца (240-1005586) в отверстиях клапана и фланца.

10. Вставить в отверстия фланца болты (М8, 200270-П2, 2 шт.) с пружинными шайбами (252135-П2, 2 шт.), установить фланец на блок цилиндров, подложив прокладку (236-1011358-А), ввернуть в отверстия блока болты вручную на 2-3 витка резьбы.

11. Завернуть болты крепления фланца трубки отводящей от клапана, дифференциального клапана и трубки отводящей от насоса в блок цилиндров окончательно ($S=12$).

12. Завернуть болты крепления соединительной трубки окончательно ($S=19$).

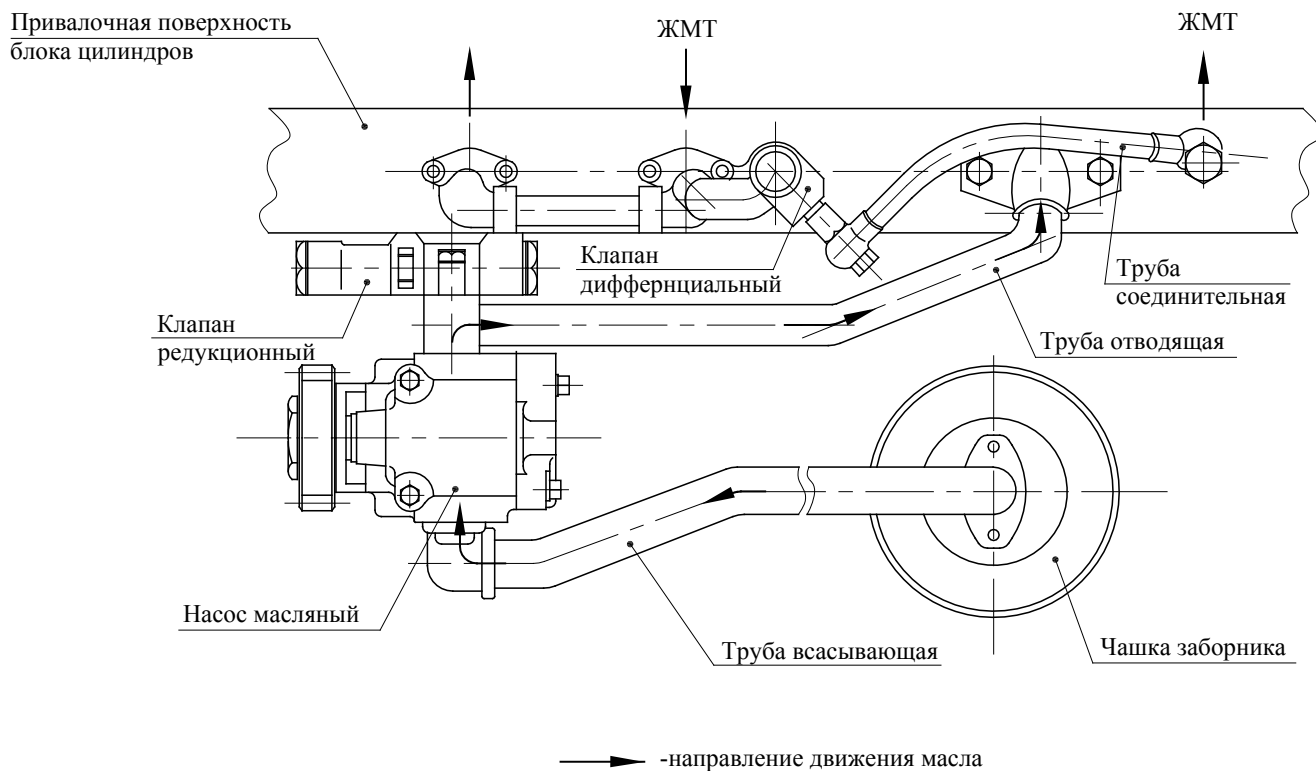


Рисунок 4.29 – Установка масляного насоса



Рис. 4.29 а – Установка дифференциального клапана и соединительной трубки

20 УСТАНОВКА МАСЛЯНОГО КАРТЕРА

1. Нанести на привалочную плоскость картера тонкий слой уплотнительной пасты УН-25 ТУ 6-10-1284-86.

2. Нанести герметик Loctite 5900 на масляный картер под короткую прокладку со стороны картера маховика.

ВНИМАНИЕ! Уплотнительную пасту УН-25 ТУ 6-10-1284-86 под эту прокладку не наносить.

3. Установить прокладку (236-1009040-Б) на привалочную плоскость картера, совместив её отверстия с отверстиями картера маховика.

4. Нанести тонкий слой герметика "Ультра-блек" на короткую прокладку со стороны картера маховика и на её стыки (4 места).

5. Нанести тонкий слой герметика "Ультра-блек" на плоскость блока цилиндров под масляный картер в местах стыка с крышкой шестерён распределения и картером маховика.

6. Нанести герметик Анатерм 114У ТУ 2257-455 на заходную часть резьбы в два средних отверстия М8 картера маховика и в 10 отверстий М8 блока цилиндров напротив стяжных болтов.

7. Установить картер масляный на двигатель, вернуть 36 болтов (201456-П29) (для ЯМЗ-6585) или 30 болтов (для ЯМЗ-6565) крепления картера, подобранные с шайбами (252135-П2), предварительно от руки на 2-3 витка резьбы. Завернуть болты крепления картера масляного окончательно (S12), обеспечив затяжку моментом $M_{кр} = 8-10 \text{ Нм}$.

8. Собрать сливную пробку (М24, 316180-П2, 1 шт.) с прокладкой (201-1009042-Б).

9. Ввернуть пробку в отверстие слива масла картера масляного на 2-3 витка от руки и обеспечить затяжку моментом 140-160 Нм (14-16 кгс*м) (S=32).

21 УСТАНОВКА НАТЯЖНОГО УСТРОЙСТВА И РЕМНЯ ВОДЯНОГО НАСОСА

1. Установить натяжное устройство (7511.1307155) на корпус водяного насоса (см. рисунок 3.3.36 и рис.4.30а) и закрепить двумя болтами (М12, 310098-П29, 2 шт.) с шайбами (312672-П29, 2 шт.), обеспечив затяжку моментом $M_{кр} = 80...110 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (8...11 кгс*м) (S=17).

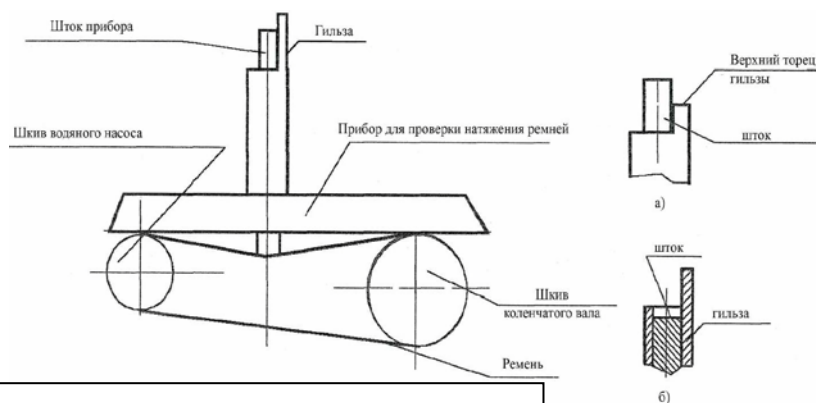
2. Установить ремень в ручьи шкивов водяного насоса коленчатого вала и натяжного устройства, перемещая оправкой (см. рис. 3.3.37) шкив натяжного устройства, натянуть ремень и проверить прибором натяжение ремня (рис.4.30).

При перетянута ремне шток выходит за верхний торец прибора – см. рис. (а)

При слабом натяжении ремня шток прибора утопает в гильзу – см. рис. (б)

3. Удерживая натяжное устройство оправкой, закрепить болты кронштейна натяжного устройства, обеспечив затяжку моментом $M_{кр} = 32...35 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (S=14).

4. Проконтролировать прогиб ремня, который должен быть в пределах 10-15 мм при приложении усилия 4 кг к середине ветви ремня (см. рис. 3.3.37).



При перетянтом ремне шток выходит за верхний торец прибора – см. рис. (а)
 При слабом натяжении ремня шток прибора утопает в гильзу – см. рис. (б)

Рисунок 4.30 – Проверка натяжения ремня



Рисунок 4.30а Установка натяжного устройства

22 УСТАНОВКА ФИЛЬТРА ТОНКОЙ ОЧИСТКИ ТОПЛИВА

1. Установить кронштейн крепления фильтра тонкой очистки топлива на крышку верхнюю, подсобрав его с втулками и шайбами, накрутив гайки на болты предварительно от руки на 2-3 витка резьбы (см. рис. 3.3.34 и 3.3.35). Завернуть гайки окончательно ключом $S=15$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=50-55 \text{ Н}\cdot\text{м}$, придерживая болты ключом $S=15$.

2. Установить ФТОТ в сборе на кронштейн, вернуть болты крепления фильтра в отверстия корпуса ФТОТ предварительно от руки на 2-3 витка резьбы. Завернуть болты окончательно ключом $S=13$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=22-25 \text{ Н}\cdot\text{м}$.

23 УСТАНОВКА ТНВД НА ДВИГАТЕЛЬ

1. Установить ТНВД (топливный насос высокого давления) на площадки бобышек в развале блока цилиндров. Подсобрать 4 болта с шайбами крепления ТНВД и вернуть их в отверстия бобышек предварительно от руки. Завернуть болты окончательно ключом $S=14$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=28-36 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (см. п.1 рис. 4.31а).

2. Установить кронштейн поддерживающий на передней торце ТНВД, вернуть 2 болта крепления, подсобранные с шайбами, в отверстия корпуса ТНВД предварительно от руки. Завернуть болты окончательно ключом $S=14$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=20-25 \text{ Н}\cdot\text{м}$.

3. Провернуть вал коленчатый по часовой стрелке (если смотреть со стороны вентилятора), до положения поршня 1 цилиндра в ВМТ, при этом в смотровом лючке картера маховика указатель и метка на маховике должны совпасть.

4. Совместить метки на полумуфте и ТНВД, вращая кулачковый вал ТНВД.

5. Совместить отверстия на пластинах с отверстиями на полумуфте ТНВД под установку болтов (см. рис. 3.3.33).

6. Соединить полумуфту ТНВД с полумуфтой ведущей, подсобрав болты с шайбами и ввернув их в отверстия полумуфты ТНВД предварительно от руки. В отверстие фланца полумуфты ввернуть стяжной болт (см. п.2 рис. 4.31а). Проконтролировать совпадение меток на ТНВД и полумуфте, а так же на картере маховика и маховике. Завернуть болты окончательно ключом $S=19$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=108-123 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($11-12,5 \text{ кгс}\cdot\text{м}$), а стяжного болта $16-18 \text{ кгс}\cdot\text{м}$, при этом обеспечить плоскостность пакетов пластин (см. п.3 рис.4.31а) в пределах $\pm 1,0 \text{ мм}$ передвижением фланца в осевом направлении.

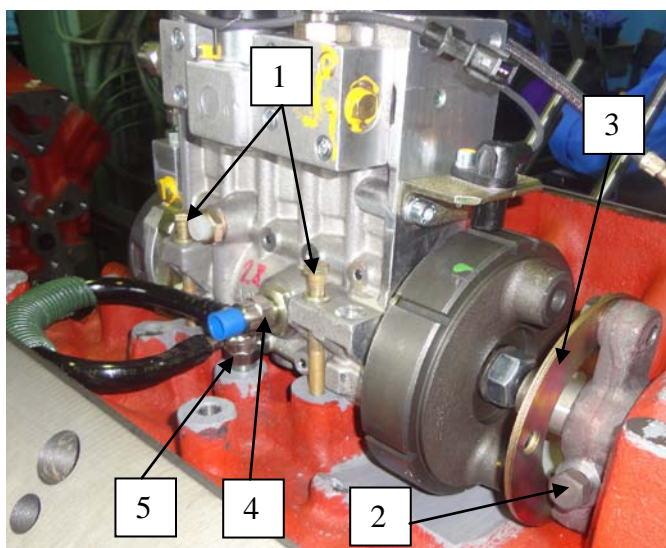


Рисунок 4.31а

24 УСТАНОВКА ТРУБОК ПОДВОДА / ОТВОДА МАСЛА К ТНВД

1 Установить трубку отвода масла от ТНВД (см.п.7 рис. 3.3.23 и рис.32 раздел 2.14), ввернув 2 болта крепления предварительно от руки на 2-3 витка резьбы в штуцер ТНВД для слива масла (п.4 рис. 4.31а) и в отверстие штуцера (п.5 рис. 4.31а) на площадке развала блока. Завернуть болты окончательно ключом $S=19$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=24-30 \text{ Н}\cdot\text{м}$.

2 Установить трубку подвода масла к ТНВД (см. рис. 32 раздел 2.14), ввернув болт в отверстие ТНВД с одной стороны, подсобранный с шайбами, предварительно от руки. Завернуть болт окончательно ключом $S=19$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=22-32 \text{ Н}\cdot\text{м}$. С другой стороны трубки зафиксировать её после установки ТКР на двигатель.

25 УСТАНОВКА ТОПЛИВНЫХ РАМП (АККУМУЛЯТОРОВ)

1. Установить топливные ramпы (аккумуляторы) в сборе (п.1 рис. 4.31) на площадки бобышек в развал блока цилиндров, завернуть по 2 болта крепления (п.2) на каждую ramпу в отверстия бобышек предварительно от руки на 2-3 витка резьбы. Завернуть болты окончательно ключом $S=13$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=22-25 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (см. рис.3.3.30).

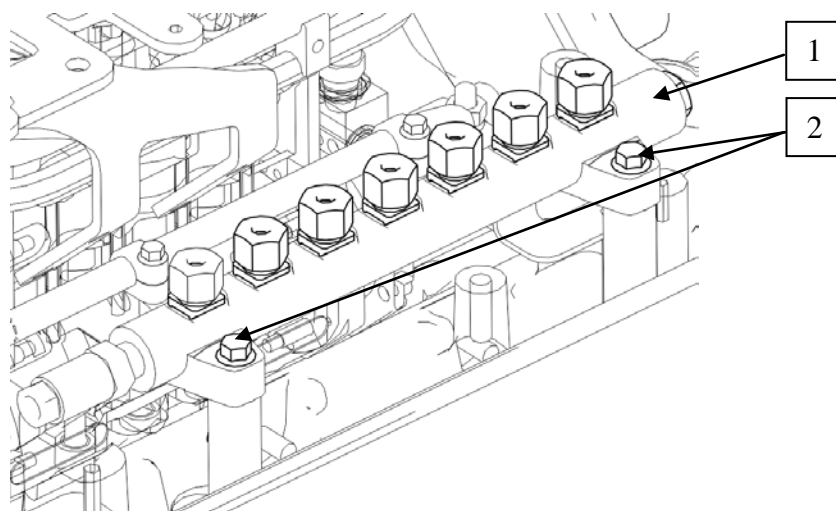


Рисунок 4.31 - Установка топливных рамп (аккумуляторов)

26 УСТАНОВКА ФОРСУНОК

1. На форсунку установить новую уплотняющую гофрированную шайбу (312471-ПЗ4) (п.1 рис.4.32).

Внимание! Шайба одноразового использования. Повторное использование не допускается.

2. Установить форсунки в стаканы головки цилиндров в положение штуцерами подвода топлива в сторону ТНВД. Прижать форсунку в стакане скобой, установив скобу, шайбу (312466-П2) на шпильку сферической поверхностью к скобе и навернуть на шпильку гайку М12х1,25 (250515-П2) предварительно от руки на 2-3 нитки. Завернуть гайки (п.5 рис. 4.32) крепления скобы окончательно ключом $S=19$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=50-62$ Н·м.

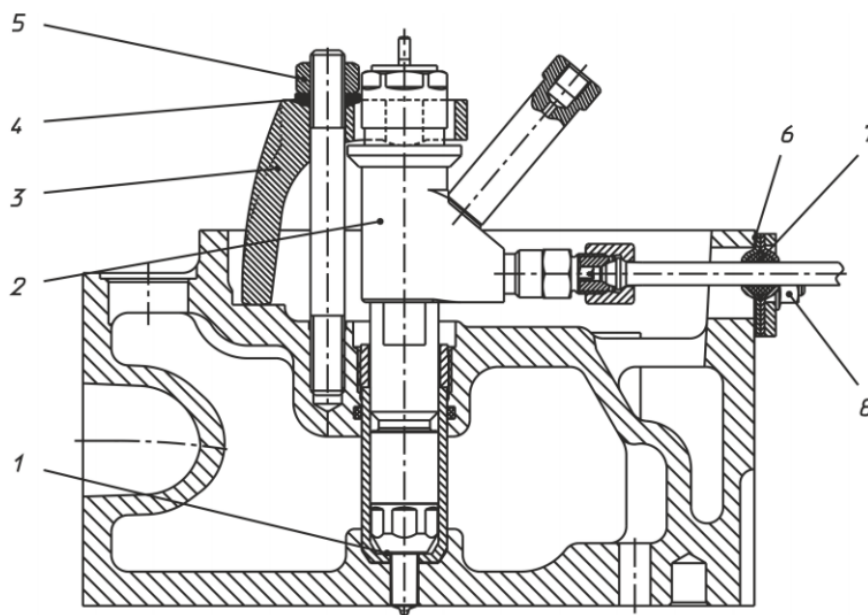


Рис.4.32 - Установка форсунок: 1- шайба; 2- форсунка; 3- скоба; 4- шайба; 5-гайка; 6- прокладка переходника; 7- уплотнитель; 8- гайка.

27 УСТАНОВКА ТОПЛИВОПРОВОДОВ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ

1. Установить кронштейн (п.8 рис. 3.3.23 и рис. 3.3.24) крепления фитингов цанговых прямых на площадки бобышек в развале блока, ввернуть болты (п.7 рис. 3.3.24) крепления кронштейна в отверстия бобышек предварительно от руки на 2-3 витка резьбы. Завернуть болты окончательно ключом $S=14$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=22-25$ Н·м.

2. Завернуть фитинги в отверстия топливоподкачивающего насоса предварительно от руки. Завернуть фитинги окончательно ключом $S=22$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=24-30$ Н·м. Фитинги устанавливать на герметик Локтайт-5061.

3. Установить фитинги цанговые прямые на кронштейн вместе со скобой их крепления, зафиксировав скобу болтовым соединением. Завернуть гайку крепления скобы ключом $S=15$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=22-25$ Н·м., придерживая болт ключом $S=15$.

4. Установить трубку подвода топлива к двигателю, вставить наконечники трубки в фитинги до упора (до характерного щелчка)(см.п.4 рис. 30б раздел 2.12). Надежность соединения проверить вручную выдергиванием топливопровода.

5. Завернуть фитинги в отверстия ФТОТ предварительно от руки (рис. 3.3.34). Завернуть фитинги окончательно ключом $S=22$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=24-30$ Н·м.

6. Установить скобы крепления трубок подвода топлива к ЭБУ и отвода топлива от ФТОТ, ввернув болты их крепления в отверстия ТНВД и кронштейна предварительно от руки. Завернуть болты окончательно ключом $S=10$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=8-10$ Н·м.

7. Установить трубку подвода топлива к ЭБУ, вставив наконечник трубки в фитинг ТПН с одной стороны до упора, до щелчка, и зафиксировать её в скобах на ТНВД.

8. Установить трубку подвода топлива к регулятору производительности ТНВД от ФТОТ, вставив её наконечники в фитинги до упора, до щелчка, и зафиксировать её в скобах на ТНВД.

9. Установить трубку подвода топлива к ФТОТ от ЭБУ, вставив наконечник трубки в фитинг ФТОТ до упора, до щелчка, и зафиксировать её в скобе крепления трубок.

10. Установить трубку слива топлива с двигателя вставив её наконечники трубки в фитинги до упора, до щелчка. Зафиксировать трубку скобами, ввернув болты в отверстия кронштейнов ramпы предварительно от руки. Завернуть болты окончательно ключом $S=15$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=8-10$ Н·м.

11. Установить трубку дренажную отвода топлива от ТНВД, вставив её наконечники в фитинги на ТНВД и серье до упора, до щелчка.

12. Установить трубку топливную отводящую на двигатель, ввернув болт, подобранный с шайбами и наконечниками с одной стороны, в отверстие головки цилиндров предварительно от руки, и ввернув болт, подобранный с наконечником и шайбами с другой стороны

трубки, в отверстие головки цилиндров предварительно от руки (см. п.3 рис.3.3.6а) . Завернуть болты окончательно ключом $S=15$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=22-32$ Н·м. Зафиксировать трубку с помощью кляммера.

Внимание! Кляммер устанавливается вместе с коллектором впускным!

28 УСТАНОВКА КОЛЛЕКТОРОВ ВПУСКНЫХ

1. Установка коллекторов впускных (см. рис.3.3.27).

- На шпильки головки цилиндров для крепления впускного коллектора установить прокладки фланцев. Установить коллектор впускной правый на шпильки головки цилиндров, на шпильки установить шайбы (252136-П2), навернуть гайки (250513-П29) предварительно от руки на 2-3 нитки резьбы (см. рис.3.3.17). Завернуть гайки крепления впускного коллектора окончательно ключом $S=17$, обеспечить затяжку гаек моментом $M_{кр}=36-50$ Нм. Затяжку гаек производить в порядке, начиная со среднего фланца.
- Повторить предыдущий переход для левого коллектора.

29 УСТАНОВКА ТОПЛИВОПРОВОДОВ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

1. Установить топливопроводы высокого давления подвода топлива к аккумуляторам от ТНВД, завернув накидные гайки трубок предварительно от руки (см. рис. 3.3.23). Завернуть гайки крепления трубок со стороны ТНВД окончательно ключом $S=17$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=28-32$ Н·м. Завернуть гайки крепления трубок со стороны аккумуляторов окончательно ключом $S=22$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=28-32$ Н·м.

2. Установить топливопроводы высокого давления подвода топлива от аккумуляторов к форсункам, завернув накидные гайки трубок предварительно от руки. Завернуть гайки крепления трубок со стороны аккумуляторов окончательно ключом $S=22$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=28-32$ Н·м. Завернуть гайки крепления трубок со стороны форсунок окончательно ключом $S=17$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=28-32$ Н·м.

3. Установить уплотнитель топливопроводов высокого давления на головке цилиндров (см. рис. 3.3.26), навернув гайки на шпильки предварительно от руки. Завернуть гайки крепления уплотнителя окончательно ключом $S=17$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=14-24$ Н·м.

4. Зафиксировать трубопроводы высокого давления подвода топлива от аккумуляторов к форсункам скобами, ввернув болты крепления скоб в отверстия коллекторов впускных предварительно от руки. Завернуть болты крепления скоб окончательно ключом $S=17$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=14-24$ Н·м. Завернуть болт крепления колодки трубки высокого давления подвода топлива от аккумулятора к форсунке 1 цилиндра окончательно моментом $M_{кр}=5-6$ Н·м.

30 УСТАНОВКА КОЛЛЕКТОРОВ ВЫПУСКНЫХ

1 Установка коллекторов выпускных (см. рис.3.3.21 и рис.3.3.15)

- Перед сборкой на обработанную цилиндрическую поверхность коллектора выпускного переднего нанести ровным слоем пасту уплотнительную УН-25 ТУ6-10-1284-86. Соединить коллектор задний и передний между собой. Излишки пасты из зоны соединения после сборки с задним коллектором удалить.

- Собрать болты М10х45 крепления (240Н-1008504) коллектора с втулками (240Н-1008510), установить болты в отверстия фланцев коллекторов, установить под фланцы на головку цилиндров прокладки (238Ф-1008027). Установку коллекторов на головку цилиндров производить с помощью направляющих оправок, установленных в отверстия крепления коллектора.

- Завернуть в головку цилиндров болты на 2-3 нитки резьбы от руки. Обеспечить затяжку болтов крепления коллекторов моментом $M_{кр} = 36...44 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (3,6...4,4 кгс·м). Затяжку болтов производить в порядке, начиная со среднего фланца (S17).

31 УСТАНОВКА ТРУБ ВОДЯНЫХ

1. На шпильки головки цилиндров для крепления водяной трубы установить прокладки фланцев (см. рис. 3.3.22). Установить трубу водяную правую в сборе с термостатом на шпильки головки цилиндров, на шпильки установить шайбы (252135-П2), накрутить гайки (250511-П29) предварительно от руки на 2-3 нитки резьбы (см. рис.3.3.17). Завернуть гайки крепления трубы водяной окончательно ключом $S=13$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=18-24 \text{ Нм}$.

2. Повторить предыдущий переход для левой водяной трубы.

32 УСТАНОВКА КОРОМЫСЕЛ КЛАПАНОВ МГР

1. Установить штанги толкателей в отверстия штанговых полостей головки и блока цилиндров, совместив наконечники штанг с пятой толкателя. Проверить и при необходимости установить винт коромысел в положение, когда под завернутой до упора гайкой будет находиться 3...5 витков резьбы.

2. Установить коромысла на площадки головки, базируя штифты коромысел по установочным отверстиям в головке цилиндров и совмещая сферы регулировочных винтов и штанг.

3. Установить болты (310211- П2) крепления в отверстия коромысел и ввернуть в головку на 2...3 нитки резьбы от руки.

4. Завернуть болты крепления коромысел окончательно и обеспечить затяжку моментом $M_{кр}=118...147 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (12...15 кгс·м).

33 УСТАНОВКА ТРУБОК ДРЕНАЖНЫХ ФОРСУНОК

1. Установить трубку дренажную форсунок на левую головку цилиндров, ввернув болты её крепления, подобранные с уплотнительными шайбами, в отверстия форсунок предварительно от руки на 2-3 нитки резьбы (см. рис.3.3.21). Завернуть болты крепления трубки окончательно ключом $S=14$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=22...32 \text{ Н}\cdot\text{м}$.
2. Установить трубку дренажную форсунок на правую головку цилиндров двигателя.

34 УСТАНОВКА МАСЛЯНОГО ФИЛЬТРА

1. Собрать болты (M10, 201505-П29, 4 шт.) крепления фильтра с шайбами (252136-П2, 4 шт.), установить болты в отверстия фланцев фильтра, установить на болты прокладку (236-1012100, 2 шт.), установить масляный фильтр на площадку переднего торца блока цилиндров и ввернуть болты на 2...3 нитки резьбы вручную.
2. Ввернуть болты крепления фильтра в отверстия блока цилиндров окончательно ключом $S=14$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=90...100 \text{ Нм}$ ($9...10 \text{ кгс}\cdot\text{м}$) ($S=14$).

35 УСТАНОВКА ПРИВОДА ВЕНТИЛЯТОРА

1. Установить болты крепления в сборе с шайбами в отверстия привода вентилятора, установить прокладку на шпильки крышки шестерен распределения, установить привод вентилятора на шпильки, установить на шпильки шайбы и навернуть гайки, ввернуть болты крепления в крышку шестерен на 2...3 нитки резьбы от руки (см. рис. 3.3.19).
2. Завернуть болты и гайки крепления привода вентилятора окончательно, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=28...35 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($2,9...3,6 \text{ кгс}\cdot\text{м}$) ($S=14, 17$).
3. Для привода вентилятора с фрикционной муфтой собрать электромагнитный клапан КЭМ 32-23М1 с болтами (M8, 200270-П2, 2 шт.) и шайбами (252005-П29, 2 шт.) и (252135-П2, 2 шт.), проверить наличие уплотнительного кольца, установить на привод вентилятора, ввернуть болты на 2...3 нитки резьбы вручную, подложив клеммер (315455-П29, 1 шт.) с приводом КЭМ под правый болт.
4. Завернуть болты окончательно, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}= 14...18 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($1,4...1,8 \text{ кгс}\cdot\text{м}$) ($S=12$).
5. Собрать болт крепления трубки подвода масла с шайбами (312482-П34, 3 шт.), установить в отверстие наконечника трубки подвода масла, ввернуть болт в отверстие ввертыша привода вентилятора на 2...3 нитки резьбы от руки (см. рис. 4.33а).
6. Собрать болт крепления трубки подвода масла с шайбами (312326-П34, 2 шт.) и установить в другой наконечник трубки, ввернуть болт в отверстие корпуса МФГО на 2...3 нитки резьбы от руки (см. рис. 4.33а).

7. Установить на трубку кляммер (236-1308097, 1 шт.), обжать, закрепить кляммер под болт крепления трубки, завернуть болт и обеспечить затяжку моментом $M_{кр} = 4 \dots 5$ кгс·м ($S=19$).

8. Завернуть болты крепления трубки и обеспечить затяжку моментом на приводе вентилятора $M=2,5-3,2$ кгс*м и на МФГО – моментом $M=4-5,6$ кгс*м.

36 УСТАНОВКА ЭЛЕКТРОФАКЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА.

1. Подсобрать кронштейн (238Ф-1022815, 1 шт.) электромагнитного клапана с клапаном (45 7376 5001) и трубками: (238-10022840, 1 шт. – трубка топливная от клапана к свечам; 236-1104334, 1 шт. – трубка топливная от ТНВД к электромагнитному клапану), стрелка на шестиграннике клапана должна быть направлена в сторону трубки подвода топлива от клапана к свечам.

2. Установить на болт (М10, 310122-П 29, 1 шт.) шайбу (312482-П34, 1 шт.), вставить его в наконечник трубки топливной от клапана к свечам, надеть еще одну шайбу (312482-П34, 1 шт.) и завернуть в отверстие клапана электромагнитного ($S=14$).

3. Установить на болт (М10, 310122-П29, 1шт.) шайбу (312482-П34, 1 шт.), вставить его в наконечник трубки топливной от ТНВД к клапану, надеть еще одну шайбу (312482-П34, 1 шт.) и завернуть в отверстие клапана электромагнитного ($S=14$).

4. Установить подсобранный кронштейн на патрубок соединительный и закрепить болтами (М8, 201452-П29, 2 шт.) с шайбами (252135-П2, 2 шт.), ($S= 12$), (рисунок 45 раздел 2.23).

5. Завернуть свечи факельные штифтовые (1112.3740, 2 шт.) в отверстия впускных коллекторов, закрепить свечи контргайками ($S=22, 24$).

6. Подсоединить трубку топливную к свечам и закрепить накидными гайками (ключ 12×14).

7. Установить на болт (М10, 310122-П29, 1 шт.) шайбу (312482-П34, 1 шт.), вставить в отверстие наконечника трубки топливной от ТНВД к клапану, надеть еще одну шайбу (312482-П34, 1 шт.) и завернуть в отверстие ТНВД.

8. Завернуть болты крепления трубок подвода топлива от КЭМ к свечам и трубки подвода топлива от ТНВД к КЭМ окончательно ключом $S=14$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=22-32$ Н·м.

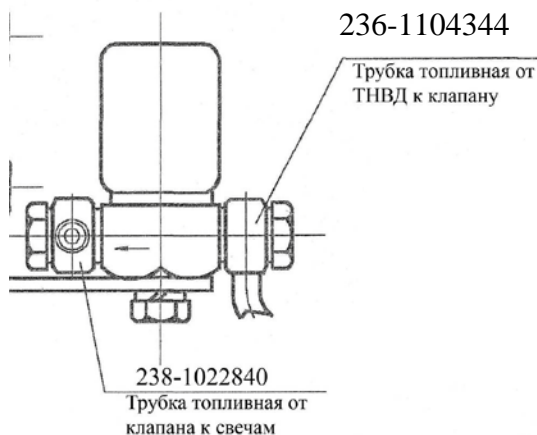


Рисунок 4.33 – Установка электромагнитного клапана

Рисунок 4.33а Установка трубки подвода масла к приводу вентилятора

37 УСТАНОВКА ПЕРЕПУСКНОЙ ТРУБЫ (ВОДЯНОЙ)

1. Установить рукава (236-1306084, 2 шт.) с хомутами (8.8400 или 8.8401, 4 шт.) на концы соединительных труб (7511.1306070-10-тройник с соединительными трубами в сборе), сдвинуть их заподлицо с торцами труб. Установить тройник между коробками термостатов и сдвинуть рукава на ниппеля коробок термостатов до упора.
2. Затянуть хомуты, выдержав размер расположения ленты хомута 2...5 мм от края рукава, оба витка должны быть в натянутом состоянии, головки шплинтов должны быть направлены к развалу блока цилиндров.
3. Смазать уплотнительные кольца (236-1003114-В, 2 шт.) смазкой «Литол-24», надеть по одному фланцу (240-1303246) и кольцо на концы трубы перепускной (7511.1306080-10, 1 шт.), установить трубу в патрубок водяного насоса до упора.
4. Сдвинуть уплотнительное кольцо в выточку патрубка водяного насоса, совместив фланец по отверстиям, вставить болты (М6, 201418-П29, 2 шт.) с шайбами (252134-П2, 2 шт.) и ввернуть их в резьбовые отверстия патрубка (S=10).
5. Повторить переход, закрепив другой фланец трубы к тройнику.

38 УСТАНОВКА ПАТРУБКА-КРОНШТЕЙНА НА ПЛОЩАДКУ КАРТЕРА МАХОВИКА

1. Установить патрубок-кронштейн (238Ф-1008482, 1 шт.) на площадку картера маховика, вставить болты (М10, 200320-П29, 4 шт.) с шайбами (252136-П2, 4 шт.) в отверстия патрубка и завернуть в резьбовые отверстия картера маховика (S=14) с $M_{кр}=35,3...44,0 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (3,6...4,4 кгс·м).
2. Вставить в отверстия фланцев правой и левой подводящих труб болты (М10, 310228-П, 6 шт.), установить на болты прокладку (7511.1008058, 2 шт.), вставить болты в отвер-

ствия фланцев сильфонов (238НБ-1008088-А, 2 шт.) и навернуть на 3...4 нитки резьбы гайки (М10, 250512-П5, 6 шт.) с шайбами (252136-П2, 6 шт.).

3. Вставить болты (310228-П, 6 шт.) в отверстия выпускных коллекторов, установить на болты прокладки (7511.1008058, 2 шт.) выпускной частью наружу, вставить болты в отверстия левой и правой подводящих труб и навернуть на 2...3 нитки резьбы гайки (М10, 250512-П5, 6 шт.) с шайбами (252136-П2, 6 шт.).

4. Вставить в отверстия фланцев патрубка-кронштейна болты (М10, 310228-П, 6 шт.), установить на болты прокладки (7511.1008058, 2 шт.), вставить болты в отверстия сильфонов и навернуть на 2...3 нитки резьбы гайки (М10, 250512-П5, 6 шт.) с шайбами (312300-П2, 6 шт.).

5. Закрепить гайки крепления окончательно ($S=14$) с $M_{кр}=27,5...35,5$ Н·м (2,8...3,6 кгс·м).

39 СБОРКА ТУРБОКОМПРЕССОРА С ТРУБКОЙ СЛИВА МАСЛА

1. Вставить болты (М10, 201497-П29, 2 шт.) с пружинными шайбами (252156-П2, 2 шт.) в отверстия фланца трубки слива масла (238Б-1118340), установить на болты прокладку (238Ф-1118322, 1 шт.) и ввернуть болты на 2...3 нитки в резьбовые отверстия фланца корпуса турбокомпрессора, а затем завернуть окончательно ($S=14$).

2. Установить на трубку рукав соединительный (236-1306084, 1 шт.) с хомутами (8.400 или 8.401, 2 шт.) и штуцер трубки слива масла (236-1306082, 1 шт.), закрепить хомутами.

40 УСТАНОВКА ТУРБОКОМПРЕССОРА

1. Установить прокладку (238Ф-1118158, 1 шт.) корпуса турбины на плоскость патрубка-кронштейна выпускной стороной вверх.

2. Установить турбокомпрессор на патрубок-кронштейн, вставить болты (М10, 201505-П29, 4 шт.) в отверстия корпуса турбины, прокладки и патрубка-кронштейна, установить на болты шайбы (312300-П2, 4 шт.) и навернуть гайки (М10, 250512-П5, 4 шт.) на 2...3 нитки резьбы а затем окончательно до упора в сбеги резьбы (ключ $S=14$).

41 УСТАНОВКА ТРУБЫ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ

1. Надеть рукав (238Ф-1115048, 1 шт.) с двумя хомутами (8.8394 или 8.8396, по 2 шт.) на патрубок турбокомпрессора, вставить в рукав трубу соединительную (7511.1115280-01 1 шт.), предварительно закрепив ее болтами (М10, 201495-П29, 2 шт.) с шайбами (252136-П2, 2 шт.) к кронштейну.

2. Закрепить болты крепления трубы ($S=14$) и стяжные хомуты ($S=8$) окончательно.

42 УСТАНОВКА ПАТРУБКА ВПУСКНОГО

1 Установить кронштейн (7511.1115059, 1 шт.) удлиненной до изгиба частью на площадку первого впускного коллектора и закрепить кронштейн болтами (М10, 201495-П29, 2 шт.) и шайбами (252136-П, 2 шт.) (S=14).

2 Установить прокладку (238Ф-1115132, 1 шт.) соединительного патрубка на шпильки соединительного патрубка, установить патрубков (7511.1115128, 1 шт.) впускной на шпильки, надеть на шпильки шайбы (312300-П2, 4 шт.) и навернуть гайки (250513-П29, 4 шт.) на 2...3 нитки резьбы вручную.

3 Установить рукав (238Ф-1115048, 1 шт.) с хомутами стяжными (8.8394 или 8.8396, 2 шт.) на впускной патрубков.

43 УСТАНОВКА ЖГУТА ФОРСУНОК

1 Установить кронштейны (п. 7 рис.3.3.21) крепления жгута форсунок на втулки распорные (п.8 рис. 3.3.21), навернув гайки, подобранные с шайбами, на шпильки предварительно от руки. Завернуть гайки окончательно ключом S=13, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=3,5-7,5 \text{ Н}\cdot\text{м}$.

2 Проложить жгут форсунок на кронштейнах головки цилиндров, продев провода жгута через отверстие в головки цилиндров и установив в него L - адаптер, предварительно смазав уплотнительное кольцо адаптера минеральной смазкой. Зафиксировать L-адаптер, ввернув болт его крепления в отверстие головки цилиндров предварительно от руки. Завернуть болт окончательно ключом S=13, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=20-25 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (см. рис. 3.3.6а).

3 Закрепить клеммы проводов жгута форсунок на форсунках, навернув гайки крепления клемм предварительно от руки. Завернуть гайки окончательно ключом S=8, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=1,25-1,75 \text{ Н}\cdot\text{м}$. **Внимание!** Превышение момента затяжки может привести к срыву шпильки форсунки.

4 Закрепить провода жгута форсунок на кронштейнах в головке цилиндров и на трубе соединительной водяной с помощью стяжек.

44 УСТАНОВКА КРЫШЕК ГОЛОВОК ЦИЛИНДРОВ

1 Установить прокладку на крышку головки цилиндров.

2 Установить крышку головки цилиндров с прокладкой на головку цилиндров, вставить болты с шайбами в отверстия крышек и ввернуть вручную (п.1 рис. 3.3.11).

3 Завернуть болты окончательно.

45 УСТАНОВКА МАСЛООТДЕЛИТЕЛЯ

- 1 Установить кронштейн крепления маслоотделителя на двигатель, ввернув болты, подобранные с шайбами, в отверстия патрубка впускного предварительно от руки. Завернуть болты окончательно ключом $S=8$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=30-35$ Н·м.
- 2 Установить маслоотделитель на кронштейн его крепления, накрутив гайки на шпильки предварительно от руки. Завернуть гайки окончательно ключом $S=8$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=30-35$ Н·м.
- 3 Установить рукав соединительный на штуцера маслоотделителя и сапуна, зафиксировав его червячными хомутами (рис. 42 и 44 раздел 2.22)).
- 4 Залить в отверстие гидрозатвора масло моторное в объёме не менее 150 см³.
- 5 Установить трубку слива масла с маслоотделителя на двигатель, ввернув болты её крепления, подобранные с шайбами, в отверстия штуцера блока цилиндров и маслоотделителя предварительно от руки. Завернуть болты окончательно ключом $S=14$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=30-35$ Н·м.

46 УСТАНОВКА ДАТЧИКОВ И ЖГУТА ДАТЧИКОВ

- 1 Установить датчик синхронизации (8.9332) (рис.36е раздел 2.18) в отверстие картера маховика, ввернув винт его крепления в отверстие картера маховика предварительно от руки. Завернуть винт окончательно ключом $S=8$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=5-6$ Н·м.
- 2 Установить датчик температуры ОЖ(8.8846 или 45.7382.5365) (рис. 36д) в отверстие на правой водяной трубе, смазав 2-3 нитки резьбы датчика герметиком "Анатерм 114У" и ввернув его предварительно от руки. Завернуть датчик окончательно ключом $S=8$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=20-25$ Н·м.
- 3 Установить датчик температуры и давления топлива (5340.1130552) на шпильки ФТОГ (рис.36г), накрутив гайки на шпильки предварительно от руки. Завернуть гайки окончательно ключом $S=8$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=5-6$ Н·м.
- 4 Установить датчик температуры и давления воздуха (5340.1130548) (п.2 рис.36а) на шпильку патрубка соединительного, накрутив гайку на шпильку предварительно от руки. Завернуть гайку окончательно ключом $S=8$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=5-6$ Н·м.
- 5 Установить датчик давления масла (650.1130552) (рис.36в) в отверстие штуцера на блоке цилиндров, смазав 2-3 нитки резьбы датчика герметиком "Анатерм 114У" и ввернув его предварительно от руки. Завернуть датчик окончательно ключом $S=8$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=16-20$ Н·м.

6 Проложить жгут датчиков на двигателе, подсоединив штекера жгута к разъёмам датчиков и зафиксировав его стяжками на трубе перепускной, трубке подвода масла к ТКР, рампе, трубке подвода топлива к ФТОТ.

47 УСТАНОВКА ЭЛЕКТРОННОГО БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ

1 Установить кронштейны крепления электронного блока управления на двигатель (рис. 3.3.8), вернув болты крепления кронштейнов в отверстия патрубков впускных предварительно от руки. Вставить болты соединения кронштейнов в совмещённые отверстия кронштейнов и навернуть гайки на болты предварительно от руки. Завернуть болты окончательно ключом $S=13$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=44-56$ Н·м.

2 Ввернуть фитинги прямые в отверстия ЭБУ предварительно от руки, смазав входную резьбу фитингов герметиком "Анатерм 114У". Завернуть фитинги окончательно ключом $S=22$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=24-30$ Н·м.

3 Установить электронный блок управления на кронштейны его крепления, вставив 4 болта в отверстия кронштейнов сверху и наживив гайки снизу предварительно от руки. Завернуть болты окончательно ключом $S=13$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=3,5-7,5$ Н·м.

4 Подсоединить топливопроводы низкого давления к фитингам ЭБУ до упора, до щелчка.

5 Подсоединить штекера жгутов датчиков и форсунок к разъёмам ЭБУ. Для фиксации штекеров перевести рычаг разъёма штекеров в верхнее закрытое положение.

48 УСТАНОВКА ЖГУТА ПРОМЕЖУТОЧНОГО

1 Установить жгут промежуточный на двигатель, подсоединив штекер жгута к разъёму ЭБУ. Для фиксации штекера перевести рычаг разъёма штекеров жгута промежуточного в верхнее закрытое положение (рис.3.3.6).

49 УСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ НА ПОДСТАВКУ

Зацепить двигатель подвеской (рисунок 3.3.1) за 4 рыма, выбрать свободный ход крюка подвески с помощью кран-балки. Поднять двигатель, осмотреть водяные полости в месте установки заглушек на отсутствие стружки или других загрязнений, при необходимости их удалить с использованием магнита. Установить двигатель на подставку (рисунок 3.3.1а), отцепить подвеску от двигателя, отвести кран-балку.

50 УСТАНОВКА СТАРТЕРА И ЗАГЛУШЕК ВОДЯНОГО КАНАЛА

1 Установить стартер AZF 4581 (8.8676) или СТ 142Т или 5432.3708-01) в гнездо картера маховика, обеспечив его посадку на установочный штифт (рис.3.3.5).

2 Продвинуть стартёр в гнездо картера маховика до упора, совместить отверстия крепления фланца и картера, завернуть 3 болта М12х38 (310214-П29), подсобранные с шайбами (312502-П29 или 252138-П2), фланцевого крепления стартёра в картер на 2-3 витка резьбы и окончательно моментом $M_{кр}=98...122 \text{ Н}\cdot\text{м}$ ($10...12,5 \text{ кгс}\cdot\text{м}$) ($S=17$). После затяжки болтов привалочные поверхности картера маховика и фланца стартёра должны прилегать друг к другу.

3 Собрать заглушки водяных каналов (236-1002404, 4 шт.) с прокладками (201-1306075-А, 4 шт.), болтами (М8, 201454-П29, 7 шт.) и шайбами (252135-П2, 7 шт.), установить заглушки на блок цилиндров и завернуть болты крепления заглушек на 2...3 нитки резьбы от руки, а затем окончательно ($S=12$). Установку заглушек водяной полости производить на герметике Локтайт-5910 или Анатерм-505Д (см. п.10 рис.3.3.4).

51 УСТАНОВКА ЖИДКОСТНО-МАСЛЯНОГО ТЕПЛООБМЕННИКА

1 Ввернуть шпильку (М10, 310423-П29, 1 шт.) крепления патрубка подводящего в отверстие блока цилиндров, расположенного ближе к заднему торцу двигателя, нанести предварительно на резьбу тонкий слой герметика «Анатерм 5 МД».

2 Установить в отверстия корпуса теплообменника втулки (п.1 рис. 4.34а) уплотнительного кольца (п.2 рис. 4.34а), смазав предварительно консистентной смазкой «Литол-24» места уплотнений.

3 Смазать консистентной смазкой «Литол-24» места уплотнений, канавки в корпусе теплообменника и теплопередающего элемента, а так же кольца уплотнительные и с помощью оправки запрессовать теплопередающий элемент в корпус (см. рис.41 раздел 2.21.3).

4 Установить защитную сетку в корпус теплообменника, надеть на шпильки корпуса переднюю крышку теплообменника шайбы и закрепить гайками, ($S=13$).

5 Установить на шпильки корпуса теплообменника прокладку задней крышки заднюю крышку, шайбы и закрепить гайками, ($S=13$).

6 Ввернуть пробку в сливное отверстие задней крышки теплообменника ($S=11$).

7 Установить на подводящий и отводящий патрубки рукава соединительные с хомутами, установить в отверстия рукавов патрубки передней и задней крышек теплообменника (см. рис. 4.34б).

8 Установить прокладки на шпильки блока и крышки шестерен распределения.

9 Ввернуть направляющие оправки (96950-4723, 2 шт. рисунок 4.34) в верхние отверстия блока цилиндров и на них установить теплообменник (п.1 рис. 4.34 б), совместив втулки с отверстиями в блоке и установив фланцы патрубков на шпильки. Ввернуть предварительно от руки в нижние отверстия болты крепления (М12, 200404-П29, 2 шт.) теплообменника с шайбами (252007-П29, 2 шт.) и (252137-П2, 2 шт.), ($S=8$) (см. рис. 3.3.4). Вывернуть предварительно на-

правляющие оправки и вернуть в эти отверстия болты крепления (М12, 200404-П29, 2 шт.) теплообменника с шайбами (252007-П29, 2 шт.) и (252137-П2, 2 шт.), (S=8).

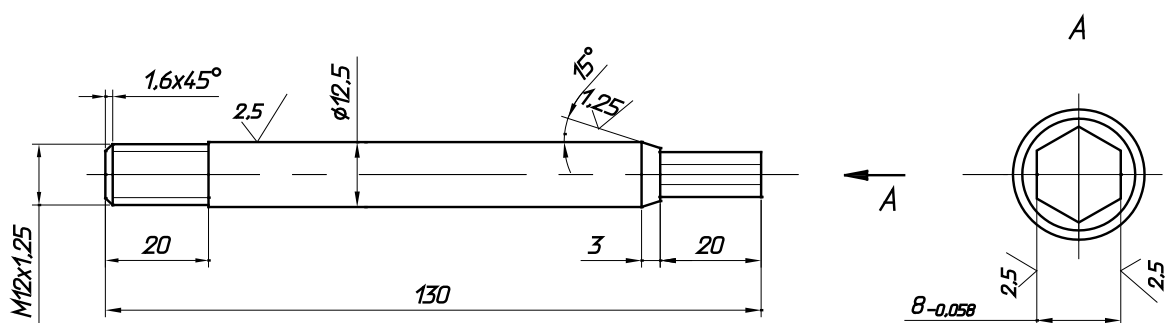


Рисунок 4.34 – Оправка направляющая

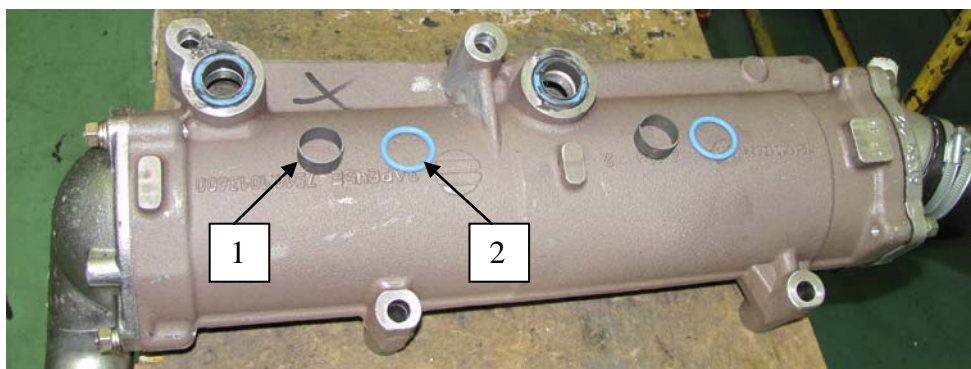


Рисунок 4.34 а Установка втулки и кольца ЖМТ

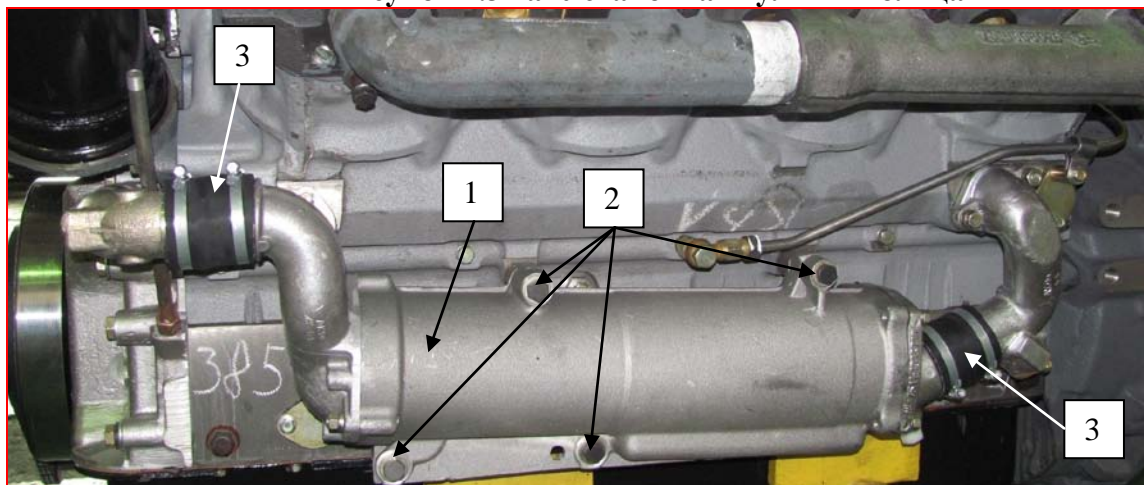


Рисунок 4.34 б Установка ЖМТ

10 Закрепить предварительно фланцы патрубков гайками (М10, 250513-П29, 3 шт.) с шайбами (252006-П29, 3 шт.) и (252136-П2, 3 шт.) и болтом (М10, 201499-п29, 1 шт.) с шайбами (252006-П2, 3 шт.) и (252136-П2, 1 шт.).

11 Завернуть болты крепления теплообменника окончательно и обеспечить затяжку моментом $M_{кр}=43,5 \dots 60,8 \text{ Н} \cdot \text{м}$ (4,4...6,2 кгс·м) (S=17) (см.п.2 рис. 4.34 б).

12 Завернуть окончательно гайки и болты крепления фланцев патрубков (S=14, 17).

13 Сдвинуть соединительные рукава на патрубки равномерно и закрепить рукава хомутами (S=7) (п.3 рис. 4.34 б).

52 УСТАНОВКА ГЕНЕРАТОРА И РЕМНЯ ПРИВОДА

- 1 Установить фиксирующий палец (238-3701780, 1 шт.) в отверстие задней крышки генератора и закрепить гайкой (M10, 250512-П29) с шайбами (252006-П29, 1 шт.) и (252135-П2, 1 шт.).
- 2 Установить генератор (9422.3701 или 4512.3771-10 или 3252.3771-50) на кронштейн (п.4 рис. 4.35а) так, чтобы палец вошел в разрезное отверстие кронштейна.
- 3 Установить болт (M10, 201505-П29, 1 шт.) в отверстие передней лапы генератора и ввернуть его в отверстие кронштейна, не затягивая. Валы шкивов передачи должны быть расположены параллельно, а канавки шкивов друг против друга.
- 4 Установить на шпильку планку натяжную (п.2 рис. 4.35) и закрепить гайкой (M8, 250511-П29, 1 шт.) с шайбой (252135-П2, 1 шт.).
- 5 Вставить в отверстие генератора болт натяжителя (7511.3701795, 1 шт.), а конец болта вставить в отверстие натяжной планки и закрепить предварительно от руки гайкой (M12, 250515-П2, 1 шт.) с шайбами (252007-П29, 2 шт.) и (252137-П2, 1 шт.).
- 6 На болт (п.3 рис. 4.35) установить шайбу, вставить его в паз планки натяжной и ввернуть в корпус генератора.
- 7 Установить ремень привода (п.1 рис. 4.35) на шкив привода генератора и вентилятора и отрегулировать натяжение ремня привода генератора, после чего надежно закрепить болты (S=12, 14) и гайки (S=17) крепления генератора, обеспечив затяжку моментом. Натяжение ремня привода генератора регулировать перемещением генератора относительно оси его крепления. Ремень привода генератора должен прогибаться в средней части на 10 - 15 мм при приложении усилия 4 кгс.

Внимание! Проверку натяжения ремня привода генератора проводить при неработающем двигателе и отключенной аккумуляторной батарее.

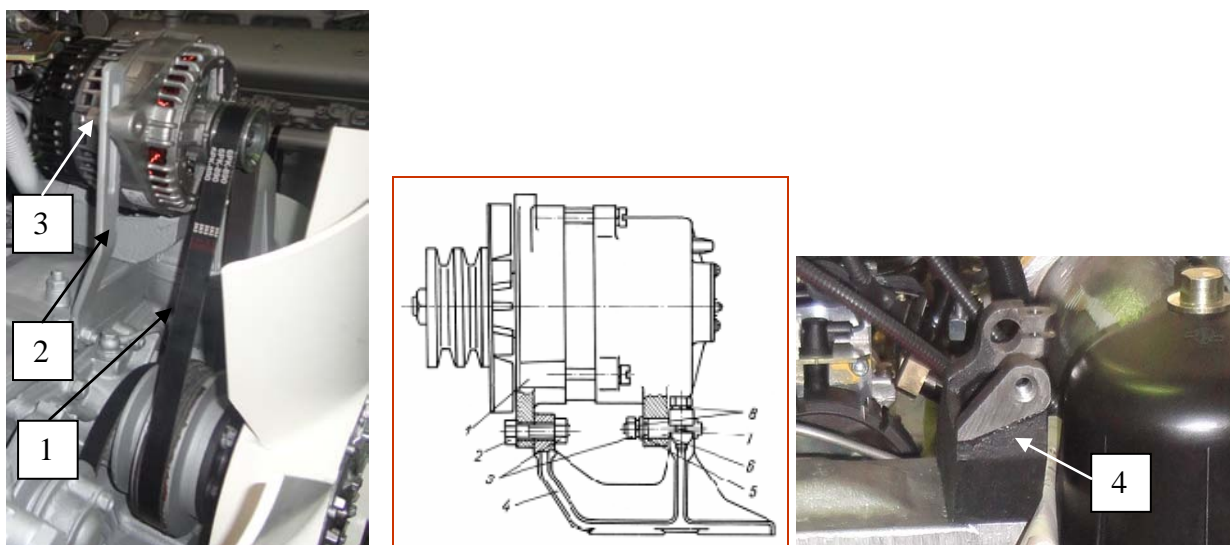


Рисунок 4.35 Установка генератора Рис.4.35а Установка генератора на кронштейне

53 УСТАНОВКА ШТУЦЕРА В БЛОК ЦИЛИНДРОВ

Вывернуть пробку из третьего отверстия горизонтального масляного канала, считая от переднего торца блока, нанести герметик «Анатерм 5 МД» в резьбовые отверстия блока цилиндров или на резьбу штуцера (К1/4 – М14×1,5 – 6Н.314681-П29, 1 шт.) и ввернуть штуцер вручную, а затем окончательно (S=14).

54 УСТАНОВКА ТРУБКИ ПОДВОДА МАСЛА К ТУРБОКОМПРЕССОРУ

1 Установить шайбу (312326-П34, 1 шт.) на болт (М14, 310236-П29, 1 шт.), установить болт в отверстие наконечника трубки подвода масла к турбокомпрессору, установить шайбу (312326-П34, 1 шт.) на болт, установить болт в отверстие наконечника трубки подвода масла к корректору (238БМ-1111558, 1 шт.), установить на болт шайбу (312326-П34, 1 шт.) и ввернуть болт вручную в отверстие фланца турбокомпрессора (238Ф-1118224, 1 шт.).

2 Установить шайбу (312326-П34, 1 шт.) на болт (М14, 310096-П2, 1 шт.), вставить болт в отверстие другого наконечника трубки подвода масла к турбокомпрессору, одеть на болт шайбу (312326-П34, 1 шт.) и ввернуть болт в штуцер (314681-П29, 1 шт.) вручную.

3 Установить на трубку подвода масла к корректору 2 клеммера, один (315352-П29, 1 шт.) с прокладкой (2401104337, 1 шт.), другой (315455-П29, 1 шт.) без прокладки.

4 Вывернуть болты на крышке корректора и компрессоре, установить на болты клеммеры и вновь ввернуть болты вручную.

5 Установить втулки (238Н-1017150, 2 шт.) или (240-1104336-Б, 2 шт.) на трубку подвода масла к турбокомпрессору.

6 Вывернуть верхний болт крепления левой задней заглушки водяного канала, установить на болт (М8 201466-П29, 1 шт.) две шайбы (252135-П2, 1 шт.) и (252005-П29, 1 шт.), установить скобы (238Н-1017153, 2 шт.) на втулки, одеть на болт две скобы, проставку (238П-1017156, 1 шт.) и ввернуть болт в отверстие блока цилиндров.

7 Вывернуть болт (М8, 201458-П29, 1 шт.) крепления заглушки сапуна, установить на болт шайбу (252005-П29, 1 шт.), одеть на болт две скобы (238Н-1017153, 2 шт.), установить скобы на втулки и ввернуть болт в отверстия блока цилиндров вручную.

8 Закрепить трубки, скобы, клеммеры окончательно (S=12, 14, 19).

55 УСТАНОВКА ВЕНТИЛЯТОРА И КОЖУХА ВЕНТИЛЯТОРА

1 Установить кожух вентилятора вместе с кронштейнами его крепления на двигатель, ввернув болты в отверстия блока цилиндров предварительно от руки. Завернуть болты окончательно ключом $S=16$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=30-35 \text{ Н}\cdot\text{м}$.

2 Установить вентилятор на двигатель, накрутив гайку крепления вентилятора на проставку привода вентилятора ключом $S=32$, обеспечив затяжку моментом $M_{кр}=90-112 \text{ Н}\cdot\text{м}$.
Внимание: гайку вентилятора заворачивать против часовой стрелки! (Гайка крепления вентилятора имеет левую резьбу).

4.14 ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА СБОРКУ И ИСПЫТАНИЯ УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ ДВИГАТЕЛЕЙ

4.14.1 ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СБОРКЕ СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ

1.1 Детали и сборочные единицы, поступающие на сборку, должны быть чистыми и сухими. Следы коррозии и окалина не допускаются. Антикоррозионное покрытие, предназначенное для предохранения как отремонтированных, так и новых деталей, должно быть удалено непосредственно перед установкой на двигатель.

1.2 Воздух, применяемый для обдувки деталей, должен быть сухим.

1.3 Детали, поступающие на сборку двигателя, должны соответствовать:

- а) новые – чертежам завода-изготовителя;
- б) восстановленные – ремонтным чертежам и техническим требованиям на дефектацию и ремонт деталей;
- в) бывшие в эксплуатации и признанные годными – техническим требованиям на дефектацию и ремонт.

Все детали должны иметь клеймо отдела технического контроля

1.4 При сборке сборочных единиц, установке их и деталей на двигатель должны быть приняты меры, предохраняющие обработанные поверхности от повреждений. Пользоваться стальными выколотками запрещается.

1.5 Забоины и заусенцы на сопрягаемых поверхностях деталей не допускаются.

При сборке резьбовых соединений поверхность резьбы должна быть смазана моторным маслом.

1.6 Все поверхности трения деталей при сборке должны быть смазаны моторным маслом, если нет особых указаний.

1.7 К сборке допускаются сборочные единицы и детали: всех выпусков (серий). При этом каждая модель сборочной единицы должна быть укомплектована деталями согласно требованиям чертежа завода-изготовителя на выпущенную серию двигателей.

1.8 При установке одной из деталей соединения с категорийным ремонтным размером, остальные детали данного соединения должны быть установлены с тем же категорийным ремонтным размером.

Значения категорийных ремонтных размеров приведены в технических требованиях на капитальный ремонт.

1.9 Детали, имеющие в сопряжении переходные и прессовые посадки, должны собираться с помощью специальных оправок и приспособлений.

1.10 Шпонки должны быть плотно посажены в шпоночные пазы валов с помощью молотка и оправки из мягких металлов.

1.11 Шпильки должны быть ввернуты в резьбовые отверстия до упора в сбеги резьбы. Попадание воды или других жидкостей в отверстия под шпильки не допускается. Допускается установка шпилек с применением сурика или свинцовых белил.

1.12 Детали и сборочные единицы должны устанавливаться на шпильки свободно, без заеданий. Подгибать шпильки при надевании на них деталей не разрешается.

1.13 Все болтовые соединения затягивать в два приема (предварительная и окончательная затяжка), равномерно по периметру (если нет особых указаний о порядке затяжки).

Неуказанные нормы затяжки резьбовых соединений по ОСТ 37.001.050-73. Технические требования к затяжке по ОСТ 37.001.031-72.

1.14 Детали с конической резьбой должны быть ввернуты до отказа. Запас резьбы с полным профилем должен быть не менее одного витка.

1.15 Во всех местах, где это предусмотрено конструкторской документацией» должны быть установлены пружинные шайбы, замковые шайбы, шплинты и т.д. Замена одной стопорящей детали другой не допускается.

1.16 Не допускается "проваливание" головок болтов и гаек в отверстия пружинных шайб.

1.17 Длина выпускающей из гайки части болта (шпильки) должна быть в пределах одного - трех витков резьбы, кроме оговоренных особо.

1.18 Шплинты должны устанавливаться соответствующих размеров согласно чертежа и не должны выступать над прорезями гаек. Концы шплинтов должны быть разведены и загнуты.

1.19 Манжеты, уплотнительные прокладки и другие детали, изготовленные из резины устанавливать на двигатель только новые. Детали, подлежащие 100 % замене, приведены в приложении к техническим требованиям.

1.20 Перед установкой манжеты должны быть смазаны, а войлочные сальники, пропитаны моторным маслом.

Резиноармированные манжеты должны устанавливаться с применением оправок, предохраняющих их от повреждения, при этом оправки, рабочие кромки манжет и поверхности деталей должны быть смазаны моторным маслом.

1.21 Картонные, паронитовые прокладки для удобства сборки допускается устанавливать с применением пластических смазок (УТ-2, 1-13, ЦИАТИМ-201, Литол-24).

Смазка должна наноситься на одну из деталей, соединяемых через прокладку.

Прокладки должны равномерно прилегать к сопрягаемым деталям (поверхностям), без морщин и разрывов, должны быть плотно зажаты и не выступать за края сопрягаемых поверхностей»

Перекрытие прокладками масляных, водяных и воздушных каналов не допускается.

1.22 Все сборочные единицы и двигатель после сборки должны быть испытаны на стендах согласно режимам, приведенным в технических требованиях и иметь приемочное клеймо отдела технического контроля.

1.23 После сборки и испытаний отверстия двигателя должны быть закрыты деревянными или резиновыми пробками, заглушками, концы штуцеров и угольников должны быть обернуты изоляционной лентой или установлены специальные заглушки.

4.14.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СБОРКЕ И ИСПЫТАНИЮ УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ

1 Масляный насос, дет. 7511.1011014-01

1. Затяжку производить:

- дет. 10 с Мкр от 49,03 до 60,80 Н·м (от 5 до 6,2 кгс·м);
- дет. 11, 12 с Мкр от 13,73 до 17,56 Н·м (от 1,4 до 1,8 кгс·м);
- сборочной единицы 4 (резьба левая) с Мкр от 62 до 80 Н·м (от 6,2 до 8 кгс·м); ОСТ

37.001.031-72;

2. Вращение шестерни от руки должно быть плавным без заеданий. Контролировать до и после измерения подачи масла.

3. Подача масла должна составлять не менее 165 л/мин при противодавлении 600+30 КПа (6+0,3 кгс/см²). Испытание проводить на масле М-10В2 ГОСТ 8581-78 при температуре (80±5)°С, частоте вращения ведущего вала насоса (51...52) с⁻¹, разрежении на всасывании 10...15 КПа (0,1...0,15 кгс/см²).

4.* Контролировать в трех точках.

5. Деталь 4 устанавливать на герметик УГ-9 ТУ 2257-407-00208947-2004 или «Анатерм-114» ТУ 2257-301-00208947-98 или «Анакрол-202» ТУ 2242-003-50686066-2003 или «Анакрол-207» ТУ 2242-011-50686066-2005.

Герметик наносить на 2-3 витка (≈0,25 г) заходной части деталей 3, 4 или резьбового отверстия детали 7.

Обозначение на рисунке 4.36:

- 1 – корпус масляного насоса со втулками в сборе (7511.1018015-10);
- 2 – крышка масляного насоса со втулками в сборе (238Б-1011019-Б);
- 3 – шестерня привода насоса промежуточная (236-1011202-А);
- 4 – фланец упорный (236-1011205);
- 5 – шестерня подачи масла (7511.1011030);
- 6 – шестерня подачи масла (7511.1011040);
- 7 – ось промежуточной шестерни привода (236-1011208-В);
- 8 – шестерня ведомая привода (238Б-1011230);
- 9 – болт М12-6g×54 (310156-П2);
- 10 – болт М8-6g×40 (201464-П2);
- 11 – болт М8-6g×45 (201466-П2);
- 12 – шайба (252135-П2);
- 13 – шайба (252137-П2);
- 14 – шпонка (45 9824 6257);.

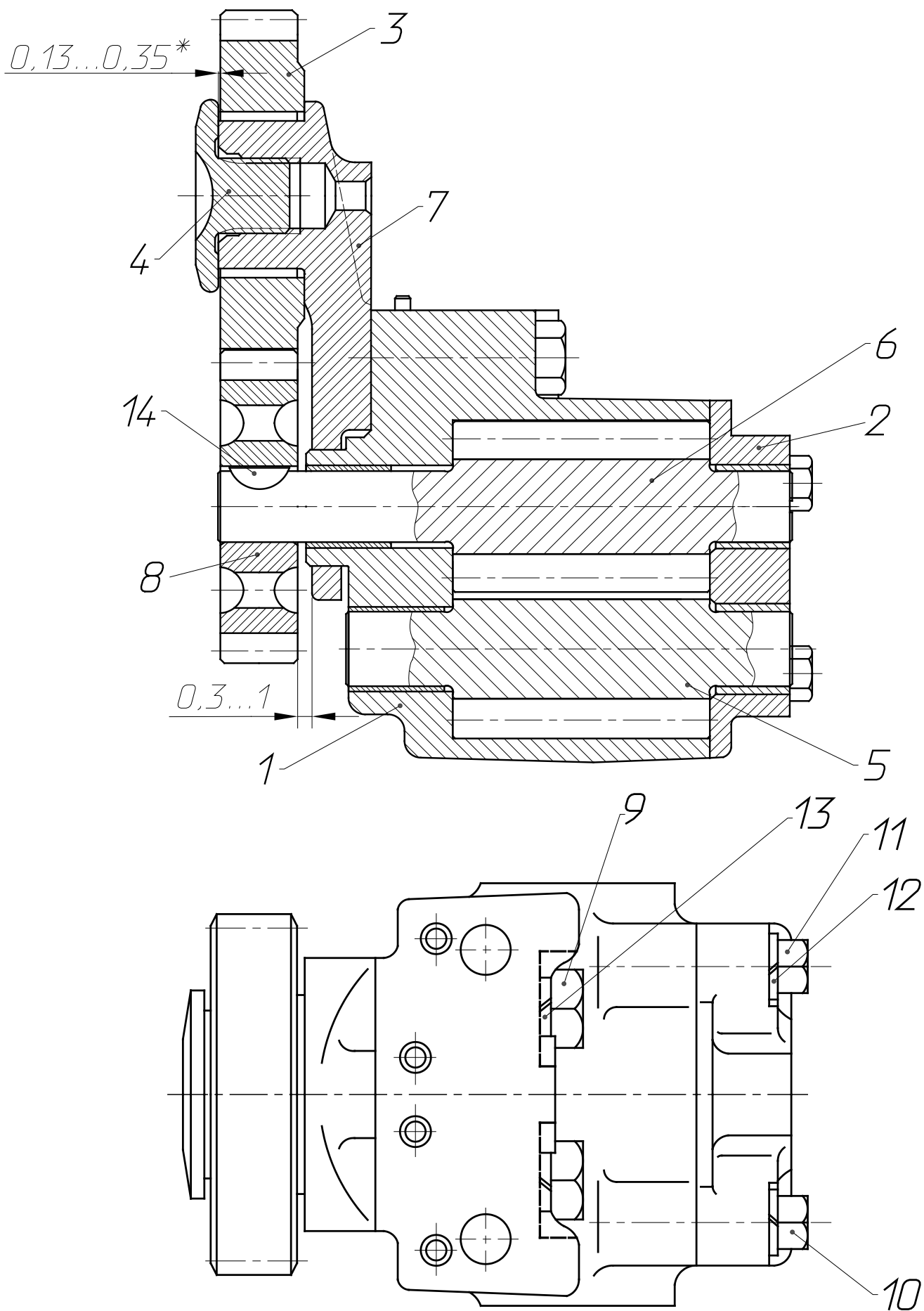


Рисунок 9.36 – Масляный насос, дет. 7511.1011014-01

2 Масляный фильтр, дет. 238Б-1012010-Б

1. *¹ – Размер для справок.

2. Деталь 3 установить на герметик УГ-9 ТУ 2257-404-00208947-2004, затянуть с $M_{кр}$ от 176 (18) до 196 (20) Н·м (кгс·м). Технические требования к затяжке по ОСТ 37.001.031-72.

3. Затяжку детали 2 производить с $M_{кр}$ от 21,5 (2,2) до 31,5 (3,2) Н·м (кгс·м), обеспечив герметичность соединения. Технические требования к затяжке по ОСТ 37.001.031-72. Допускается затяжку производить руками.

4. Испытать на герметичность воздухом под давлением 4...5 кгс/см² в воде при температуре 40...50°С. Воздух подводить через входное отверстие.

5. Клеймить знак технического контроля.

6. При транспортировании и хранении масляные каналы корпуса заглушить.

7. Периодические испытания проводить на 2-х образцах 2 раза в год, при этом проверять следующие параметры:

1) * допустимые максимальные утечки перепускного клапана 0,4 л/мин при $\Delta P_{кл.} = 150$ кПа (1,5 кгс/см²).

2) * гидравлическое сопротивление фильтра при $Q=140$ л/мин не более 90 кПа (0,9 кгс/см²) с элементом 840.1012040-14 или 840.101204-15 и не более 80 кПа (0,8 кгс/см²) с элементом 840.1012040-12.

3) гидравлическое сопротивление перепускного клапана не более 400 кПа (4 кгс/см²) при $Q=140$ л/мин.

4) давление, не вызывающее разрушения, не менее 1650 кПа (16,5 кгс/см²) в течение 2 мин.

5) оценку вибростойкости, термостойкости, стойкости к пульсации давления производить в составе двигателя по программе и методике периодических испытаний на безотказность, но не чаще одного раза в 3 года.

8. Остальные технические требования по ОСТ 37.001.417-90.

9* Параметры, особо влияющие на работоспособность деталей.

10. Деталь 5 наклеивать только для запасных частей.

11. Перед установкой колпака масляного фильтра 2 смазать поверхность А корпуса фильтра 1 тонким слоем консистентной смазки Литол-24 ГОСТ 21150-87.

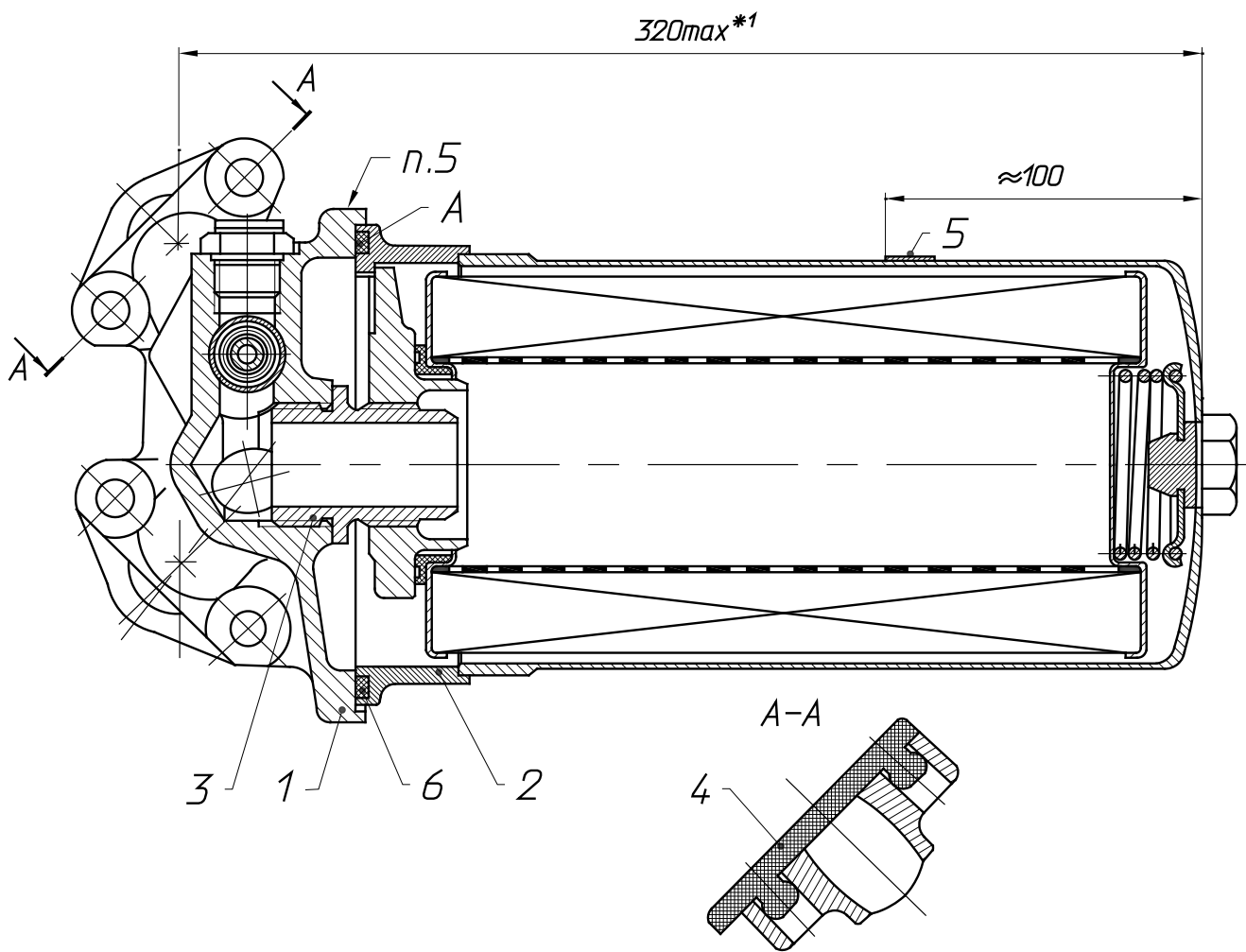


Рисунок 10.37 – Масляный фильтр, дет. 238Б-1012010-Б

- 1 – Корпус фильтра; 2 – Колпак фильтра в сборе с ФЭ – 1 шт; 3 – Штуцер; 4 – Заглушка;
5 – Наклейка; 6 – Кольцо уплотнительное

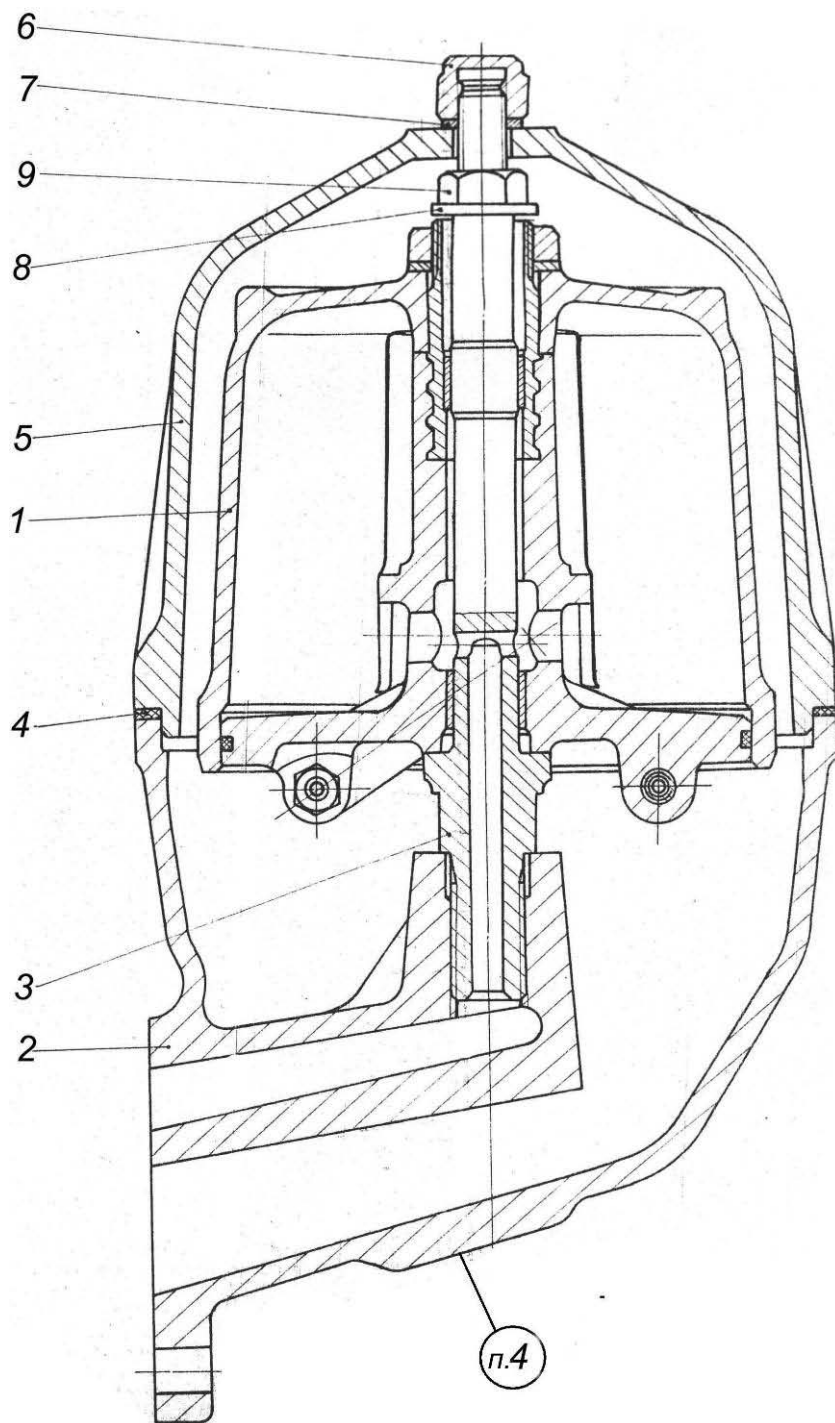
3 Маслоочиститель центробежный, дет. 238-1028010

1. Затяжку детали 3 производить с $M_{кр}$ от 70 до 90 Н·м (от 7 до 9 кгс·м). Технические требования к затяжке по ОСТ 37.001.031-72.

2. Ротор детали 1 должен свободно, без рывков и заеданий вращаться от руки.

3. Частота вращения ротора детали 1 при давлении масла на входе 500 кПа (5 кгс/см²) и температуре 80...90° С должна быть не менее 5500 об/мин, расход масла не более 11 л/мин.

4. Клеймить знак технического контроля.



Обозначения:

1 – ротор центробежного маслоочистителя (236-1028180);

2 – корпус маслоочистителя (236-1028020-Б);

3 – ось маслоочистителя (236-1028031-А2);

4 – прокладка колпака (236-1028162);

5 – колпак маслоочистителя (236-1028250);

6 – гайка М12×1,25-6Н колпачковая (312103-П29);

7 – прокладка 12 (312310-П34);

8 – шайба 12 упорная (312672-П);

9 – гайка М12×1,25-6Н.

Рисунок 11.38 – Маслоочиститель центробежный

4 Фильтр грубой очистки топлива

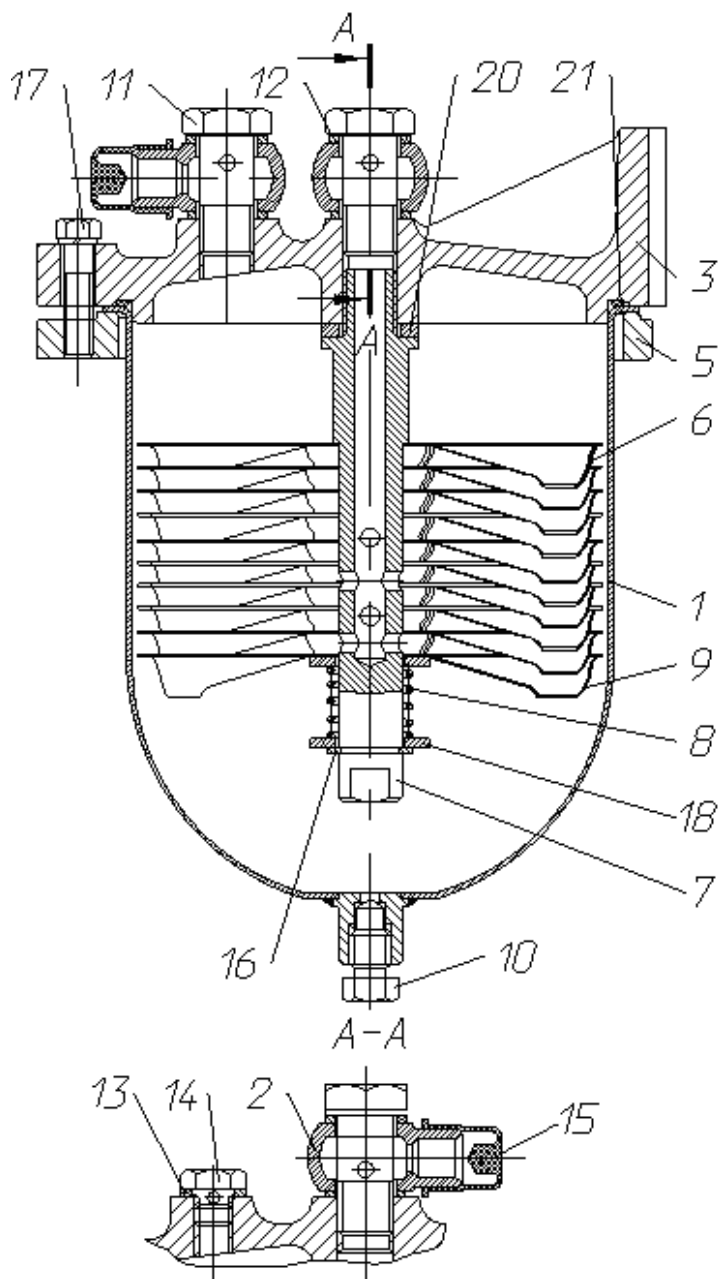
1. Нормы затяжки резьбовых соединений по ОСТ 37.001.050-73. Технические требования к затяжке по ОСТ 37.001.031-72.

2. Испытать на герметичность воздухом под давлением $1,5 \text{ кгс/см}^2$.

3. При расходе топлива 120 л/час фильтр должен обеспечивать:

- коэффициент отделения воды не менее 80% ;
- коэффициент отделения механических примесей не менее 30% ;
- гидравлическое сопротивление не более $0,01 \text{ кгс/см}^2$.

Испытания проводить выборочно по усмотрению ОТК, но не менее 2-х раз в год на топливе марки Л по ГОСТ 305-82 при температуре $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$.



Обозначения:

- 1 – стакан фильтра (840.1105050);
- 2 – наконечник топливной трубки (236-1104429);
- 3 – крышка фильтра (840.1105015);
- 5 – фланец (840.1105084);
- 6 – диск верхний (840.1105084);
- 7 – ось (840.1105406);
- 8 – пружина (840.1105408);
- 9 – диск (840.1105412);
- 10 – пробка сливная (840.1117144);
- 11 – болт М14×1,5×30 (310096-П29);
- 12 – прокладка 14×19×1,5 (312326-П34);
- 13 – прокладка 10×14×1,6 (312482-П34);
- 14 – пробка М10×1,25-6g (316184-П29);
- 15 – заглушка (313958);
- 16 – кольцо 1616 ГОСТ 13940-68 (840.1028087);
- 17 – болт М8-6g×30.68.016 ОСТ 37.001.115-75 (201460-П29);
- 18 – шайба 15.01.06 ОСТ 37.001.144-75 (252017-П2);
- 19 – шайба 14 0Т.65Г.06 ОСТ 37.001.115-75 (252135-П2);
- 20 – шайба 14 0Т.65Г.06 ОСТ 37.001.115-75 (252138);
- 21 – Кольцо 120-126-36-2-1 ГОСТ 9833-73/ГОСТ 18829-73.

Рисунок 12.39 – Фильтр грубой очистки топлива

5 Турбокомпрессор

1. Перед сборкой на плоскость контакта детали 1 и 13 нанести ровным слоем герметик Ана-терм-8к ТУ 6-01-1215-79.
2. Гайку В стопорить герметиком Ана-терм-8к ТУ 6-01-1215-79. затяжку производить с $M_{кр}$. от 31,38 (3,2) до 39,22 (4) Н·м (кгс·м). Неуказанные нормы затяжки резьбовых соединений по ОСТ 37.001.050-73. Технические требования к затяжке ОСТ 37.001.031-72.
3. Маркировать ударным способом:
3а-модель,
3б-исполнение,
3в-номер,
3г-месяц,
3д-год выпуска
шрифтом 6 по инструкции 236-3902037ДИ.
4. Не допускается попадание пыли, грязи и посторонних предметов внутрь турбокомпрессора при транспортировке и хранении.
5. Контрольные и периодические испытания турбокомпрессора по инструкции 12.1118010 ДИ.
6. Остальные технические требования по РД 37.001.242-92.

Обозначения турбокомпрессора на рисунке 4.40

- 1 – корпус подшипников (122.1118020);
- 2 – ротор (122.1118080);
- 3 – корпус компрессора (12.1118130);
- 4 – корпус турбины (12.1118154-02);
- 5 – пластина компрессора (12.1118102);
- 6 – пластина турбины (12.1118103);
- 7 – болт (12.1118104);
- 8 – кольцо уплотнительное (12.1118106);
- 9 – экран маслоразбрасывающий (12.1118180);
- 10 – кольцо уплотнительное (12.1118240);
- 11 – подшипник упорный (12.1118272);
- 12 – крышка корпуса подшипников (11118280);
- 13 – проставка корпуса турбины (12.1118294);
- 14 – заглушка (12.1118401);
- 15 – заглушка корпуса компрессора (238НБ-1118411);
- 16 – заглушка (313863-П);
- 17 – заглушка (313875-П);
- 18 – заглушка (313885-П);
- 19 – заглушка (313911-П);
- 20 – заглушка (313995(9)-П);
- 21 – наклейка (236-3904026).

Рис. 1

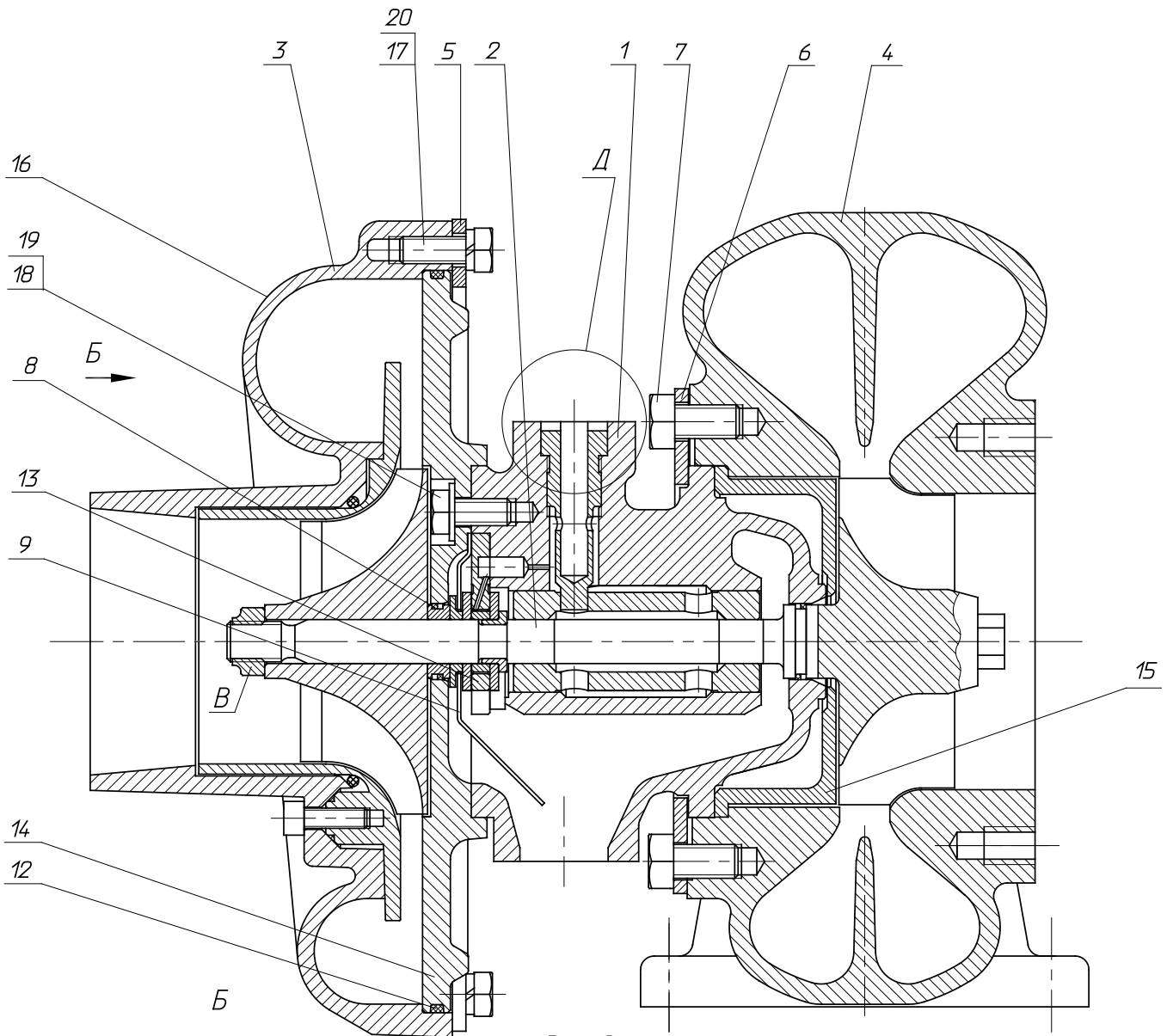


Рис. 2
Остальное см. рис.1

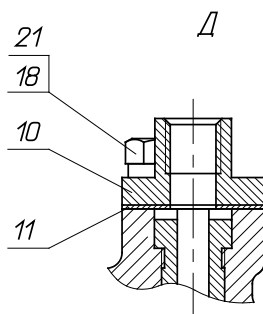
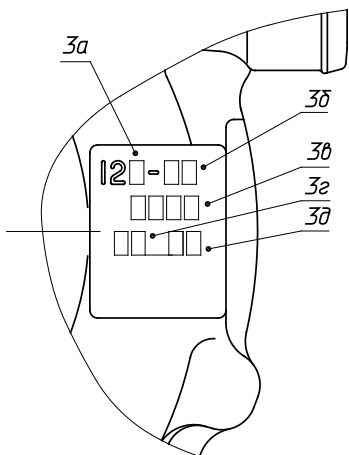


Рисунок 13.40 – Турбокомпрессор

6 Установка гасителя и шкива на двигатель, 7511.1005050

1. Размеры для справок.
2. Болты поз. 5 затянуть Мкр. от 58,8 (6) до 68,6 (7) н·м(кгс·м) предварительно смазав резьбу и опорные торцы болтов.
3. Болт поз. 4 затянуть Мкр. от 431 (44) до 490 (50) н·м(кгс·м) предварительно смазав резьбу и опорный торец болта. Технические требования к затяжке по ОСТ 37.001.031-72.

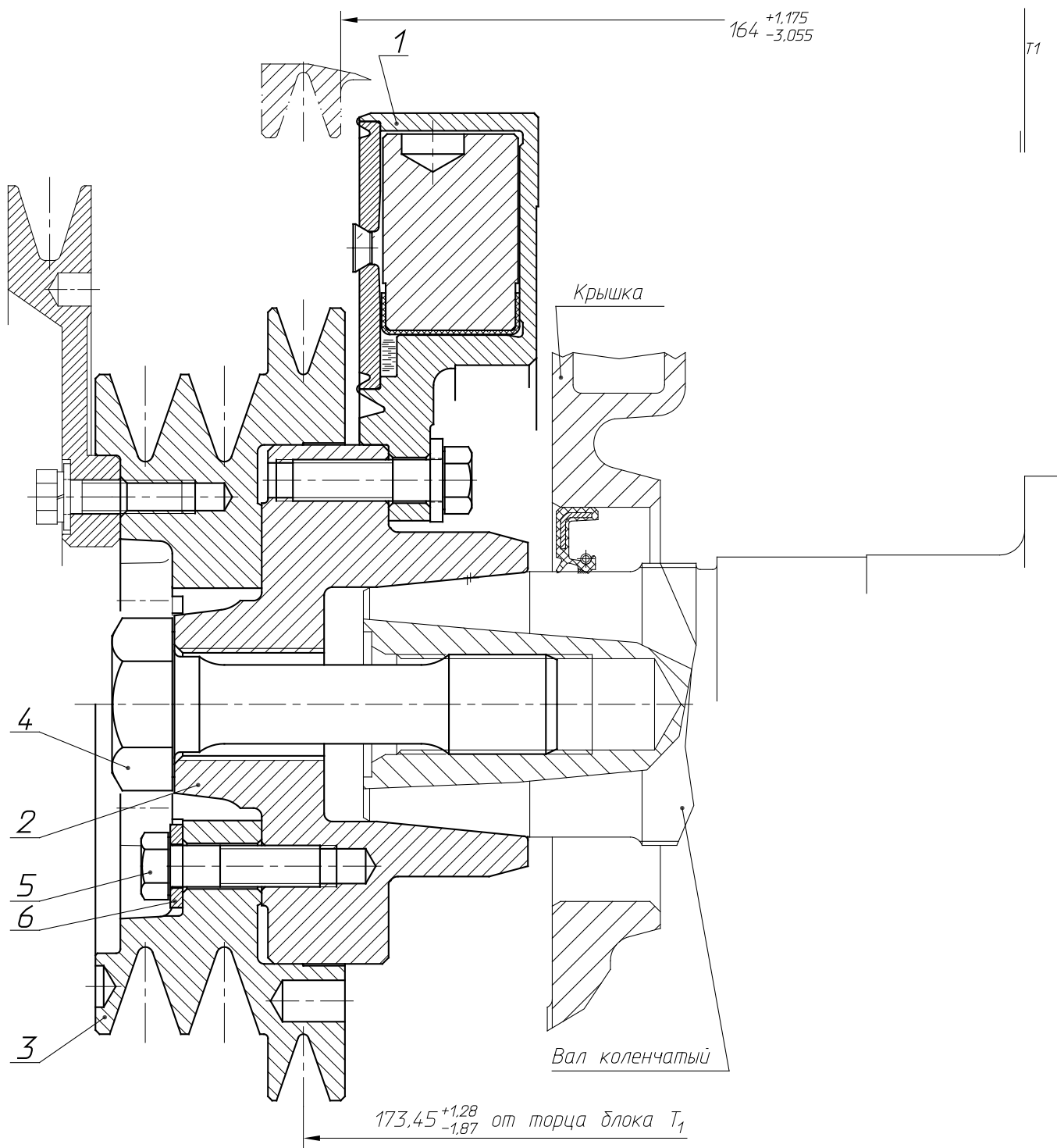


Рисунок 14.41 – Установка гасителя и шкива на двигатель, 7511.1005050

Обозначения на рисунке – Установка гасителя и шкива на двигатель, 7511.1005050

- 1 – Гаситель крутильных колебаний (7511.1005070) – 1 шт.;
- 2 – Ступица (7511.1005052) – 1 шт.;
- 3 – Шкив (7511.1005061) – 1 шт.;
- 4 – Болт крепления ступицы (7511.1005062) – 1 шт.;
- 5 – Болт (240-1029284-B) – 14 шт.;
- 6 – Шайба 10 (312695-П2) – 14 шт.

7 Установка шкива на двигатель, 7601.1005050

1. Болт поз. 3 затянуть с Мкр. от 431...490 (44...50) Н·м (кгс·м), предварительно смазав резьбу и опорный торец болта.
2. Болты поз. 4 затянуть с Мкр. от 58,8...68,6 (6...7) Н·м(кгс·м), предварительно смазав резьбы и опорные торцы болтов.
3. Технические требования к затяжке болтов поз. 3 и 4 по ОСТ 37.001.050-73

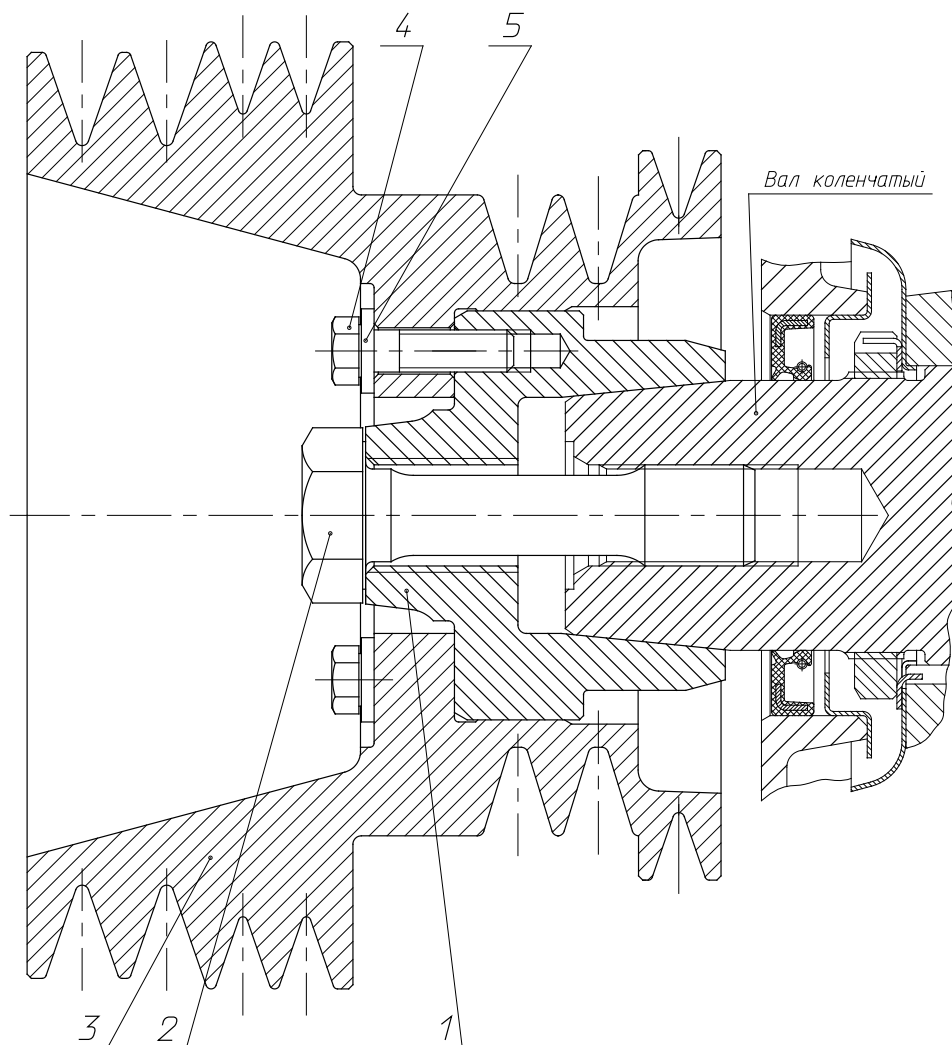


Рисунок 15.42 – Установка шкива на двигатель, 7601.1005050

Обозначения на рисунке – Установка шкива на двигатель, 7601.1005050

- 1 – Шкив (7601.1005050) – 1 шт.;
- 2 – Ступица (7601.1005052) – 1 шт.;
- 3 – Болт крепления ступицы (7511.1005062) – 1 шт.;
- 4 – Болт М10-6g×36 (240-1029284-B) – 6 шт.;
- 5 – Шайба 10 (312695-П15) – 6 шт.

8 Установка привода ТНВД, 7511.1029002-01

1. Установку манжет Б и поз. 2 производить по ГОСТ 8752-79.

2. При сборке на резьбовую часть деталей поз. 9, 10 нанести 2...3 капли герметика УГ-9 ТУ 6-01-1326-86 или УГ-10 ТУ 6-002-192-92. Ржавчина, масляные и другие загрязнения в резьбовом соединении не допускаются.

3. Наличие масла на сопрягаемых поверхностях деталей поз. 3 и поз.5 не допускается.

4. Затяжку дет. производить с Мкр:

- А от 156,9(16) до 176,5(18) Н м (кгс м);

- поз. 9 от 53,9(5,5) до 68,4(7,0) Н м (кгс м);

- поз. 10 от 27,4(2,8) до 35,3(3,6) Н м (кгс м);

- поз. 6 от 107,9(11) до 122,6(12,5) Н м (кгс м);

Технические требования к затяжке по ОСТ 37.001.031-72.

5. Перед затяжкой дет. А обеспечить плоскостность пластин В передвижением дет. поз. 3 в осевом направлении: разность размеров $\Gamma \pm 1,0$ мм. Замер производить вблизи мест крепления пластин.

6. Контроль $M_{кр}$ затяжки детали 9, 10 производить не позднее 900 с (15 мин) с момента их установки.

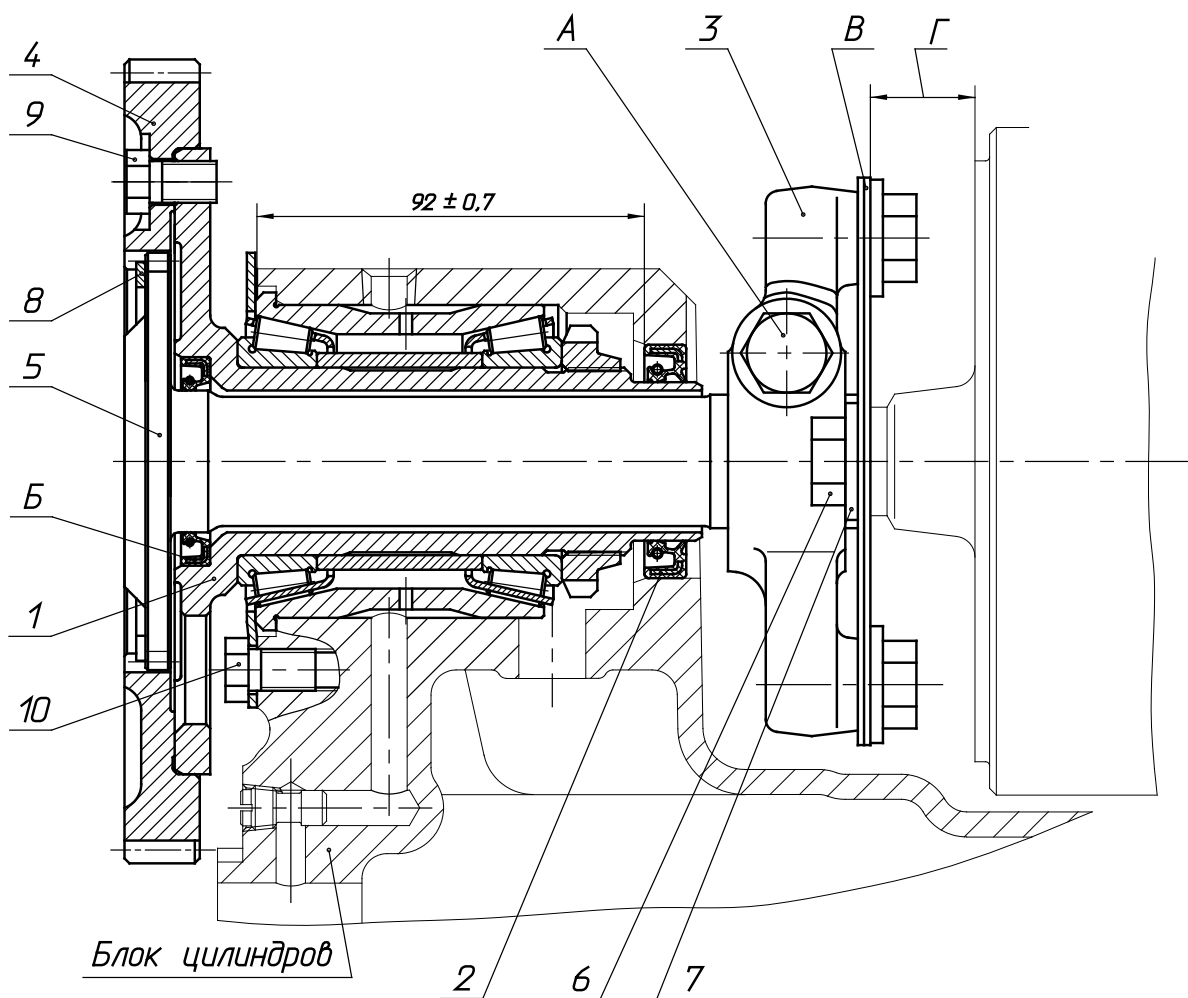


Рисунок 4.43 – Установка привода ТНВД:

- 1 – Ось ведомой шестерни с подшипником и манжетой (7511.1029120-01) – 1 шт.;
- 2 – Манжета с пружиной (238Б-1029240) – 1 шт.;
- 3 – Фланец ведущей полумуфты с пластинами (7511.1029262) – 1 шт.;
- 4 – Шестерня ведомая привода топливного насоса (7511.1029122) – 1 шт.;
- 5 – Полумуфта ведущая (7511.1029268) – 1 шт.;
- 6 – Болт М12×1,25-6g×26 (310265-П2) – 2 шт.;
- 7 – Шайба 12 (312502-П29) – 2 шт.;
- 8 – Кольцо пружинное упорное (7511.1029590) – 1 шт.;
- 9 – Болт М10-6g×16 ОСТ 37.001.123-96 (45 9348 6555) – 9 шт.;
- 10 – Болт М10-6g×20 ОСТ 37.001.123-96 (45 9348 6557) – 3 шт.

5 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБКАТКЕ, РЕГУЛИРОВКЕ И ПРИЁМО-СДАТОЧНЫМ ИСПЫТАНИЯМ ДВИГАТЕЛЕЙ

Настоящие требования распространяются на деятельность послепродажного сервиса двигателей ОАО «Автодизель» в части работ ремонта с заменой базовых деталей (блока цилиндров) и капитального ремонта (обезличенным методом с полной разборкой силового агрегата) в гарантийный период эксплуатации и послегарантийный период.

Положения требований являются рекомендательными для исполнения и призваны обеспечить необходимый уровень качества ремонта субъектами сервисной сети и прочими организациями, выполняющими работы по ремонту двигателей ЯМЗ.

Настоящие требования распространяются на двигатели ЯМЗ-6565.10 и ЯМЗ-6585.10, всех комплектаций и устанавливают порядок проведения технологической обкатки, регулировки, а также объём, контролируемые параметры и методы их определения при приёмосдаточных испытаниях.

5.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

5.1.1 Технологическая обкатка (обкатка) и приёмосдаточные испытания (испытания) двигателя должны проводиться на стендах, оборудованных электрическими или гидравлическими тормозами.

5.1.2 Испытательный стенд должен иметь оборудование, необходимое для измерения:

- мощности двигателя, кВт (л.с.);
- крутящего момента, Н·м (кгс·м);
- расхода топлива, кг/ч;
- плотности топлива г/см³ (определяется службами завода);
- температуры окружающего воздуха, °С;
- давления масла в главной магистрали, кПа (кгс/см²);
- атмосферного давления, кПа (мм. рт. ст.) (определяется в помещении испытательной станции).

Датчики для измерения:

- частоты вращения коленчатого вала (2 шт.), мин-1;
- температуры охлаждающей жидкости, °С;
- температуры топлива, °С;
- давления нагнетаемого турбокомпрессором воздуха, кПа (кгс/см²)

Входят в состав топливного насоса высокого давления (ТНВД) и двигателя.

Примечание - Погрешность средств измерений показателей должна быть в пределах, указанных в ГОСТ 18509-88. Погрешность измерений давления наддува должна быть ± 5 кПа ($\pm 0,05$ кгс/см²), плотности топлива $\pm 0,002$ г/см³.

5.1.3 Замер расхода топлива должен производиться весовым механизмом, обеспечивающим пределы измерений не более 10 кг, отсчёт времени по секундомеру с ценой деления 0,1 с, замер частоты вращения через блок управления.

5.1.4 Ёмкость мерного бачка должна быть 6-8 л, положение дна мерного бачка от оси входного отверстия топливоподкачивающего насоса должно быть не ниже 500 мм.

5.1.5 Краны переключения топлива из системы стенда на мерный бачок, а также все соединения топливопроводов должны быть герметичными.

5.1.6 Внутренние диаметры подводящего и отводящего топливопроводов должны быть не менее 8 мм. Топливопроводы должны быть проложены по возможности кратчайшим путём, не иметь резких перегибов и сужений сечения и должны проходить на расстоянии не менее 50 мм от выпускных коллекторов соединительных труб.

Подводящий и отводящий топливопроводы, а также сливной топливопровод от фильтра тонкой очистки топлива не должны касаться мерного бачка и должны быть погружены в топливо на глубину не более 1/3 высоты бачка от его днища. На погружённых концах подводящего и отводящего топливопроводов должны находиться отражатели, препятствующие прямому направлению струи топлива на днище бачка и способствующие выравниванию температуры топлива в бачке.

5.1.7 Обкатку и испытания двигателя производить без вентилятора и генератора.

Для очистки воздуха должны быть использованы технологические фильтры сухого типа.

Допускается обкатку и испытания проводить с технологическими воздушными фильтрами инерционно-масляного типа, в которые должно быть залито моторное масло в количестве $\approx 0,8$ кг.

Допускается смачивать моторным маслом фильтрующий элемент воздушного фильтра инерционно-масляного типа перед каждым испытанием двигателя.

5.1.8 На время обкатки и испытания в масляный картер двигателя заливается моторное масло М-10В2 или М-10Г2К, или М-10Г2 по ГОСТ 8581-78 до верхней метки указателя уровня масла.

Допускается обкатка и испытания двигателей на моторном масле с пониженной кинематической вязкостью не менее $1,03 \cdot 10^{-5}$ м²/с (10,3 сст) при 100°С с содержанием механических примесей не более 0,03% и остальными параметрами, соответствующими ГОСТ 8581-78.

Примечание - Контроль уровня масла в поддоне двигателя производить опусканием указателя уровня масла до упора в резьбу без ввёртывания.

5.1.9 Обкатку и испытание двигателей производить на топливе дизельном марки Л-0,2-62 по ГОСТ 305-82.

5.1.10 Обкатку и испытания двигателя производить со штатным фильтрующим элементом 840.1012040-14 / 15 (синтетическое полотно) фильтра грубой очистки масла. Элемент фильтрующий 840.1012040-14 / 15 на новый не заменять.

5.1.11 Температуру воздуха определять в потоке атмосферного воздуха в воздушный фильтр на расстоянии не более 150 мм.

5.1.12 Каждый двигатель, проходящий обкатку и испытания, должен иметь оформленную контрольную карту с отражением результатов приёмо-сдаточных испытаний.

5.1.13 Обкатку двигателей производить с технологическим охладителем наддувочного воздуха.

5.2 ПОДГОТОВКА ДВИГАТЕЛЯ К ПУСКУ

5.2.1 Обкатку и испытание следует начинать, убедившись в исправности двигателя, наличии топлива, охлаждающей жидкости и масла, в соответствующих системах.

5.2.2 Проверить и при необходимости отрегулировать зазоры в клапанном механизме. Зазор между носком коромысла и торцом клапана (тепловой зазор) на холодном двигателе должен быть в пределах 0,25-0,3 мм. Порядок регулировки зазоров в клапанном механизме изложен в разделе 4 настоящей инструкции.

5.3 ПУСК И РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ

5.3.1 Каждый двигатель должен пройти технологическую обкатку по режимам, указанным в приложении А к настоящей инструкции.

5.3.2 Допускаемые отклонения во время обкатки двигателя:

- частоты вращения ± 20 мин⁻¹;

- мощности $\pm 1,5$ кВт (± 2 л.с.).

5.3.3 В начале обкатки двигателя проверить подачу масла к подшипникам коромысел через штанги толкателей и герметичность уплотнений форсунок в головках цилиндров.

5.3.4 После пуска двигателя проверить герметичность соединений в системе питания двигателя.

5.3.5 Температура охлаждающей жидкости, выходящей из двигателя, должна поддерживаться в пределах 75-90°C. В начале холодной обкатки температура охлаждающей жидкости должна быть не ниже плюс 50°C.

5.3.6 Температура наддувочного воздуха должна быть не более 4°C при номинальной мощности.

5.3.7 Давление масла в магистрали при температуре масла 80-100°C должна быть в пределах 400-700 кПа (4-7 кгс/см²) при номинальной частоте вращения и не менее 80 кПа (0,8 кгс/см²) при минимальной частоте вращения холостого хода. В начале холодной обкатки температура масла должна быть не ниже 60°C.

5.3.8 Избыточное давление наддува при номинальной мощности должно быть:

– для двигателей ЯМЗ-65651, ЯМЗ-65652, ЯМЗ-65654, ЯМЗ-65852 и ЯМЗ-65853 не менее 135 кПа (1,35 кгс/см²);

– для двигателя ЯМЗ-6585 и ЯМЗ-65851 не менее 150 кПа (1,5 кгс/см²).

5.3.9 Выбрасывание или течь масла, топлива и охлаждающей жидкости, а также пропуск отработавших газов через фланцевые соединения не допускаются, кроме мест, предусмотренных инструкцией.

Не являются браковочными признаками:

- потение, образование масляных пятен в местах манжетных уплотнений без каплеобразования при любых режимах работы;

Запотевание определяется за время приёмо-сдаточных испытаний с помощью фильтровальной бумаги ФС по ГОСТ 12026-76. При прикладывании конца ленты к месту запотевания допускается распространение пятна на указанную длину: для масла не более 5 мм, для топлива не более 15 мм, топливомасляной смеси не более 10 мм;

- выделение воды, смазки или смеси воды и смазки из дренажного отверстия водяного насоса, при любых режимах работы, а также при остановке двигателя, допускается из расчёта не более одной капли в 3 мин.

- выделение в период обкатки отдельных капель топливомасляной смеси из выпускных коллекторов.

- не более трёх вмятин в различных местах масляного картера глубиной не более 5 мм и диаметром не более 50 мм, не нарушающих герметичности, за исключением деформации переднего торца и нижней плоскости глубокой части в районе маслозаборника.

5.3.10 При работе двигателя на стенде не должно быть резких стуков и шумов, выделяющихся из общего шума работы двигателя и не характерных для нормальной работы двигателя на данном тепловом режиме.

При необходимости, прослушивание двигателя производить на холостом ходу при разных скоростных режимах.

При работе и прослушивании двигателя на стенде не допускается резкое изменение нагрузки и частоты вращения коленчатого вала.

При наличии стуков (стука), выявляющихся из общего шума работы, двигатель подвергнуть переборке для определения причин и их устранения.

5.3.11 Произвести трёхкратную проверку на запуск стартером каждого двигателя.

Запрещается включение стартера на работающем или не остановившемся двигателе.

5.3.12 После замены основных деталей, узлов, агрегатов и устранения неисправностей, двигатель подвергается повторной обкатке и испытанию по режиму повторных.

5.4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ПРАВИЛА РЕГУЛИРОВКИ ТНВД

Надёжная работа и длительный срок службы двигателя и топливной аппаратуры обеспечиваются своевременным и квалифицированным проведением технического обслуживания. Работы по техническому обслуживанию являются профилактическими, поэтому их выполнение обязательно в строго установленные сроки в течение всего периода эксплуатации.

Обслуживание ТНВД необходимо проводить с максимальной тщательностью и чистотой.

Для разборки и сборки ТНВД рекомендуется пользоваться специальной технологической оснасткой.

После отсоединения топливопроводов штуцеры ТНВД и ТПН, отверстия топливопроводов, разъёмы датчика и дозатора защитить от загрязнения чистыми пробками, заглушками, изоляционной лентой или скотчем.

Перед сборкой все детали тщательно очистить и промыть в чистом бензине или дизельном топливе.

Для предупреждения коррозионного износа прецизионных деталей ТНВД следует своевременно сливать отстой из фильтров грубой и тонкой очистки топлива, а также не допускать попадания воды в топливный бак.

С целью предотвращения выхода из строя регулятора производительности ТНВД в зимний период эксплуатации категорически запрещается обливать ТНВД перед пуском горячей водой. В течение всего периода эксплуатации запрещается мойка ТНВД водой под давлением.

5.4.1 ПЕРИОДИЧНОСТЬ ОБСЛУЖИВАНИЯ ТНВД

Первая проверка ТНВД и, при необходимости, его подрегулировка проводится по окончании гарантийного срока двигателя.

В дальнейшем обслуживание и проверку ТНВД проводить через каждые 1000 часов работы.

5.4.2 ОБСЛУЖИВАНИЕ ТНВД

Испытания ТНВД должны проводиться на профильтрованном дизельном топливе марки Л по ГОСТ 305 или технологической жидкости, состоящей из его смеси с маслом индустриальным по ГОСТ 20799, маслом авиационным по ГОСТ 21743 или керосином осветительным по ТУ 38.401-58-10, имеющих вязкость 5...6 мм²/с (сСт) при температуре (20 ± 0,5) °С.

Допускается применение смеси рабочих жидкостей, состоящей из 40% РЖ-3 по ТУ 38.101964 и 60% РЖ-8 по ТУ 025-041-00151911, или рабочей жидкости «Волгол» РЖ-М по ТУ 0253-044-34686523, имеющих вязкость 5...6 мм²/с (сСт) при температуре (20 ± 0,5) °С.

Температура топлива, измеряемая в выпускном соединении стенда с топливопроводом к испытываемому ТНВД, при контроле величины цикловых подач должна быть (32 ± 2) °С.

Перед началом регулировки масляную полость ТНВД промыть чистым дизельным топливом и заполнить свежим маслом, применяемым для двигателя, до уровня отверстия отвода масла. Вывернуть ввёртыш подвода масла (внутренняя резьба М10×1) и тщательно очистить от загрязнений с помощью сжатого воздуха его сетчатый фильтр и жиклёр, затем установить ввёртыш обратно. На время работы обеспечить подачу масла, применяемого для двигателя, под давлением $(0,2...0,3)$ МПа $[(2...3)$ кгс/см²] к ввёртышу подвода масла ТНВД, а также обеспечить свободный слив масла из ввёртыша на картере ТНВД (внутренняя резьба М16×1,5).

Перед установкой ТНВД на стенд проверить отсутствие осевого зазора кулачкового вала. При его наличии обеспечить натяг $(0,01...0,07)$ мм, предварительно отрегулировав осевой зазор кулачкового вала $(0,03...0,09)$ мм установкой регулировочных прокладок, контролируемый осевой силой $(90...100)$ Н $[(9...10)$ кгс], прикладываемой к кулачковому валу, затем убрать две прокладки толщиной по 0,05 мм. При затянутых болтах крышки подшипника кулачковый вал должен свободно вращаться в подшипниках.

При регулировке ТНВД необходимо использовать регулировочный стенд, развивающий полезную мощность на приводе не менее 15 кВт при частоте вращения вала 1000 мин.⁻¹, оснащённый расходомерами (мерными ёмкостями) и оборудованный аккумуляторами высокого давления, регулируемым дросселем высокого давления и генератором сигнала дозатора, имитирующим управляющие сигналы электронного блока управления.

Схема подключения ТНВД при проведении проверки и регулировки показана на рисунке 5.1.

В связи с повышенными динамическими характеристиками ТНВД для аккумуляторных систем топливоподачи при проверке и регулировке таких ТНВД должна быть обеспечена дополнительная защита персонала:

- от струй и паров топлива высокого давления (обеспечивается наличием исправного ограничительного клапана в контуре высокого давления, установкой защитных кожухов на узлы и детали контура высокого давления, соблюдением правил сборки стыков высокого давления, плавным изменением давления, частоты вращения вала ТНВД и сигнала дозатора при установке контрольных режимов);

- от повреждений подвижными частями ТНВД и стенда (обеспечивается установкой защитных кожухов, закрывающих подвижные части ТНВД и стенда);

- от ожогов нагретыми деталями контура высокого давления (обеспечивается установкой защитных кожухов на узлы и детали контура высокого давления);

- от воспламенения топлива вследствие контакта с нагретыми узлами и деталями контура высокого давления (обеспечивается дополнительным охлаждением топлива в баке стенда, максимально возможным сокращением времени работы на режиме максимальной производительности, герметичностью контуров высокого и низкого давления).

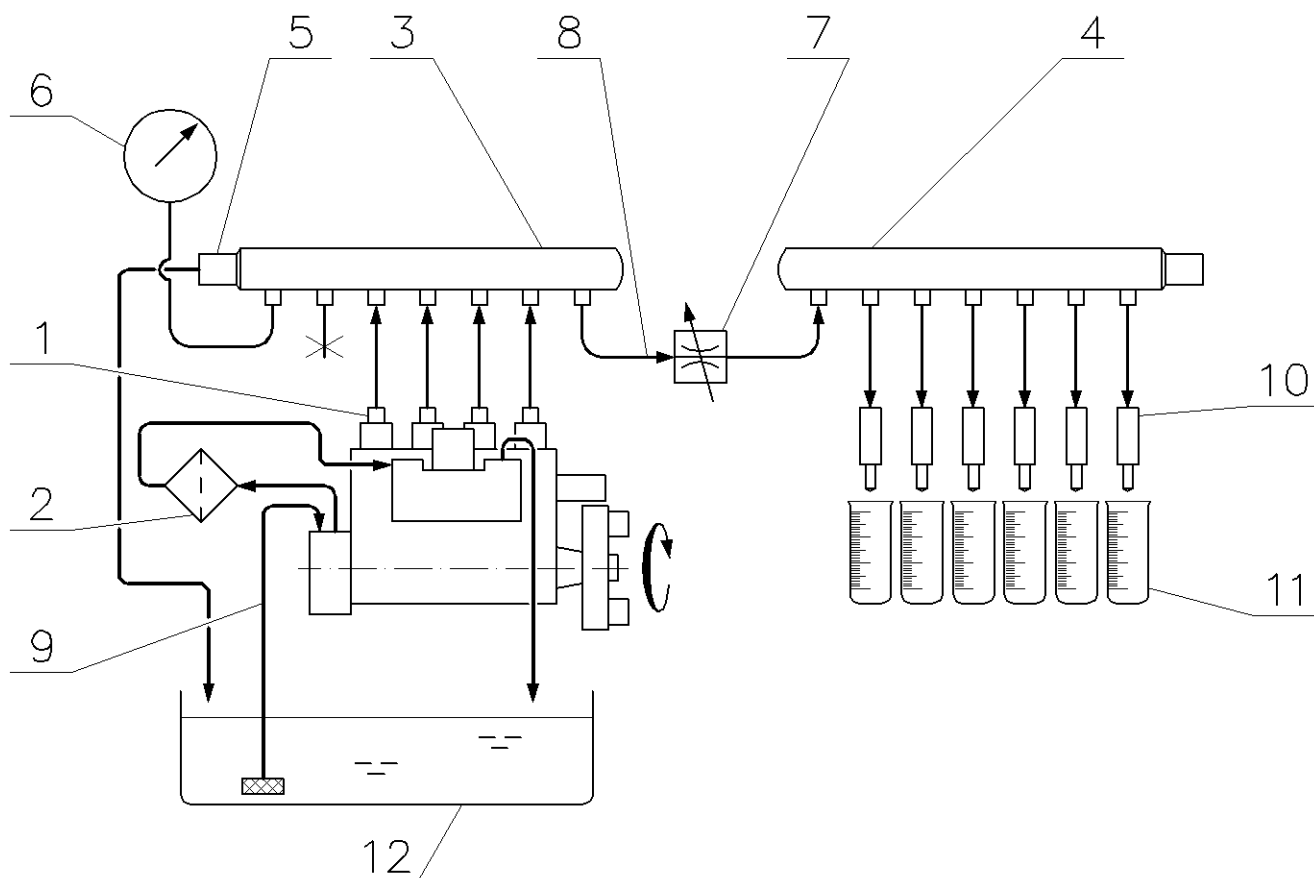


Рисунок 5.1 Схема измерения подачи ТНВД

1 – ТНВД; 2 – фильтр тонкой очистки топлива; 3 – аккумулятор высокого давления 231.1112303; 4 – аккумулятор высокого давления 231.1112304; 5 – ограничительный клапан; 6 – манометр с пределами измерения 0...2000 кгс/см² – регулируемый дроссель высокого давления; 8 – топливопровод высокого давления; 9 – топливопровод низкого давления; 10 – стендовая форсунка; 11 – мерная ёмкость; 12 – топливный бак.

Перед проверкой и регулировкой ТНВД необходимо проверить герметичность:

1) системы низкого давления и масляной полости, для чего заглушить отверстие перепускного клапана, выход ТПН, штуцеры секций ТНВД, отверстие отбора топлива для электрофакельного устройства. К ввёртышу слива масла герметично присоединить трубку с внутренним объёмом не более 25 см³ (внутренний диаметр не более 8 мм), свободный конец трубки опустить в сосуд

с топливом на глубину не более 20 мм. К ввёртышу подвода топлива ТНВД и ко входу ТПН подвести сжатый воздух. ТНВД считается герметичным, если при равномерном в течение (10...20) с, повышении давления воздуха от 0 до 0,5 МПа (от 0 до 5 кгс/см²) и выдержке не менее 20 с не наблюдается выделение пузырьков воздуха в сосуде с топливом;

2) соединений ТНВД, для чего заглушить ввёртыш подвода масла к ТНВД, подвести сжатый воздух к ввёртышу слива масла и погрузить ТНВД в ёмкость с дизельным топливом. ТНВД считается герметичным, если при давлении от 0,01 до 0,015 МПа (от 0,1 до 0,15 кгс/см²) не наблюдается выделение пузырьков воздуха в течение не менее 20 с через соединения ТНВД.

При проверке ТНВД контролируются:

1) работоспособность клапанов ТПН, для чего ТПН должен быть заполнен топливом, топливопроводы отсоединены от ТПН, отверстие отбора топлива для электрофакельного устройства герметично заглушено, вращение вала ТНВД отсутствует.

Для проверки обводного клапана ТПН необходимо плавно повышать давление топлива на входе в ТПН. Исправный обводной клапан при разности величин давления не более 0,5 МПа [5 кгс/см^2] между входом и выходом ТПН должен открываться и пропускать топливо от входа ТПН к выходу.

Для проверки предохранительного клапана ТПН необходимо плавно повышать давление топлива на выходе в ТПН. Исправный предохранительный клапан при разности величин давления (0,7...1,2) МПа [$(7...12) \text{ кгс/см}^2$] между выходом и входом ТПН должен открываться и пропускать топливо с выхода ТПН обратно на вход. Пропускание топлива с выхода ТПН на вход при меньшем давлении свидетельствует о негерметичности одного или обоих клапанов ТПН.

Негерметичность может быть вызвана попаданием посторонних частиц между клапаном и седлом, поэтому при выявлении негерметичности клапанов ТПН должна быть выполнена их разборка и тщательная промывка с последующим осмотром запорных поверхностей. При наличии на запорных поверхностях видимых дефектов возможно их устранение методом притирки либо заменой клапанов на новые. При невозможности обеспечения герметичности любого из клапанов ТПН, корпус ТПН с клапанами в сборе подлежит замене.

2) производительность ТПН, которая должна составлять не менее 6 л/мин. при номинальной частоте вращения кулачкового вала (950 ± 10) мин.⁻¹, противодавлении (0,3...0,4 МПа) [$(3...4) \text{ кгс/см}^2$] и разрежении в линии всасывания (0,02...0,03 МПа) [$(0,2...0,3) \text{ кгс/см}^2$]. Внутренний диаметр топливопроводов линии всасывания должен быть не менее 12 мм, линии нагнетания – не менее 8 мм. Высота линии всасывания (от уровня топлива в баке стенда до уровня ввёртыша на входе в ТПН) должна быть не более 1 м. Подача топлива на вход ТПН с избыточным давлением нежелательна, так как при этом может быть повреждена уплотнительная манжета ТПН. При недостаточной производительности ТПН подлежит замене его блок шестерён в сборе.

3) величина давления топлива в магистрали на входе в ТНВД, которая должна быть (0,27...0,29 МПа) [$(2,7...2,9) \text{ кгс/см}^2$] при номинальной частоте вращения кулачкового вала (950 ± 10) мин.⁻¹ и отсутствии управляющего сигнала на дозаторе. При необходимости вывернуть пробку перепускного клапана и отрегулировать шайбами величину давления открытия;

4) работоспособность секций ТНВД, для чего при отсутствии вращения вала ТНВД подвесить топливо под давлением (0,1...0,15 МПа) [$(1,0...1,5) \text{ кгс/см}^2$] ко ввёртышу подвода ТНВД, отсоединить топливопроводы от штуцеров секций ТНВД, и провернуть кулачковый вал на несколько оборотов по часовой стрелке. У исправных секций при этом происходит импульсное истечение топлива из штуцеров. Отсутствие подачи топлива секцией может быть вызвано потерей подвижности («зависанием») клапанов или плунжера, при этом неисправная секция подлежит замене.

5) максимальная производительность ТНВД, для чего провести измерение подачи ТНВД со стендовым комплектом форсунок мод. 261-30С (схему подключения см. на рисунке 5.1). Давление открытия форсунок должно быть минимально возможным ($p_{ф.о.} = 0$), значение μF распылителей должно быть не менее $0,28 \text{ мм}^2$. Для стендового комплекта форсунок следует применять трубы стальные по ГОСТ 11017 с внутренним диаметром ($2 \pm 0,05$) мм, наружным диаметром 7 мм и длиной (400 ... 700) мм. Требования к топливопроводам высокого давления – по ГОСТ 8519. Определение максимальной производительности ТНВД выполняется при отсутствии управляющего сигнала на электромагните дозатора при частоте вращения кулачкового вала (950 ± 10) мин.⁻¹ и давлении (180 ± 2) МПа [$(1800 \pm 20) \text{ кгс/см}^2$], поддерживаемым дросселем. Величина подачи ТНВД за один оборот кулачкового вала (Q_{Σ}) определяется суммированием величин подач всех его секций за один оборот, и должна быть не менее $3200 \text{ мм}^3/\text{об}$.

6) величина активного сопротивления обмотки электропривода дозатора. Для исправного электропривода величина активного сопротивления обмотки составляет (3,0 ... 3,4) Ом. Несоответствие величины активного сопротивления указанному диапазону указывает на неисправность электропривода дозатора, при этом дозатор подлежит замене.

7) характеристика дозатора, для чего провести измерение подачи ТНВД со стендовым комплектом форсунок (см. п. 5) при подаче управляющих сигналов на дозатор. Испытания проводить при частоте вращения вала ТНВД (600 ± 10) мин.⁻¹ и поддержа-

нии дросселем давления (30 ± 2) МПа $[(300 \pm 20)$ кгс/см²]. С помощью генератора сигналов дозатора установить параметры сигнала, подаваемого на дозатор, в соответствии с данными табл. 2 и выполнить измерение подачи ТНВД (Q_{Σ}) для каждой контрольной точки. Порядок следования контрольных точек должен соответствовать табл. 2. Изменение параметров сигнала должно быть плавным, без забросов. Значения подач ТНВД в контрольных точках должны соответствовать данным таблицы 5.1. Значительное различие величин подач ТНВД при одинаковых параметрах сигнала на режимах закрытия и открытия дозатора свидетельствует об ухудшении подвижности золотника. Подвижность может быть восстановлена тщательной промывкой прецизионной части золотника чистым бензином. Если характеристика подачи ТНВД с дозатором не соответствует требованиям таблицы 5.1, а максимальная производительность ТНВД обеспечивается (см. п. 5), то дозатор подлежит замене.

8) активное сопротивление обмотки и магнитный зазор датчика синхронизации. У исправного датчика величина активного сопротивления обмотки составляет $(650 \dots 950)$ Ом. Несоответствие величины активного сопротивления указанному диапазону указывает на неисправность датчика, при этом он подлежит замене. Радиальный зазор между сердечником датчика синхронизации и полумуфтой ТНВД должен быть в пределах $(0,5 \dots 1,5)$ мм. При необходимости отрегулировать величину зазора между сердечником датчика и полумуфтой регулировочными прокладками.

Таблица 5.1 - Значения подач ТНВД

№ контр. точки	Режим работы дозатора	Частота сигнала, Гц	Действующее значение тока сигнала, А	Подача ТНВД	
				Обознач.	Величина, мм ³ /об.*
1.	закрытие	166 ± 2	$0,4 \pm 0,02$	$Q_{\Sigma 1}$	4200 ± 300
2.			$0,8 \pm 0,02$	$Q_{\Sigma 2}$	$Q_{\Sigma 1} - (300 \dots 900)$
3.			$1,1 \pm 0,02$	$Q_{\Sigma 3}$	$Q_{\Sigma 2} - (1250 \dots 1400)$
4.			$1,4 \pm 0,02$	$Q_{\Sigma 4}$	$Q_{\Sigma 2} - (2650 \dots 2800)$
5.			$1,7 \dots 1,8$	$Q_{\Sigma 5}$	100 max
6.	открытие		$1,4 \pm 0,02$		$Q_{\Sigma 4} - (0 \dots 100)$
7.			$1,1 \pm 0,02$		$Q_{\Sigma 3} - (0 \dots 200)$
8.			$0,8 \pm 0,02$		$Q_{\Sigma 2} - (0 \dots 200)$
9.			$0,4 \pm 0,02$		$Q_{\Sigma 1} - (0 \dots 100)$

* – значения могут уточняться.

5.5 РЕГУЛИРОВКА ДВИГАТЕЛЯ

5.5.1 Проверить и подрегулировать тепловые зазоры клапанного механизма перед началом и по окончании обкатки, но не ранее, чем через 15 минут после остановки двигателя.

Перед регулировкой зазоров клапанного механизма снять крышки головок цилиндров, проверить затяжку болтов крепления осей коромысел, которая должна быть $M_{кр}$ от 118 до 147 Н·м (от 12 до 15 кгс·м). Технические требования к затяжке по ОСТ 37.001.031-72.

5.5.2 Регулировка зазоров в клапанном механизме:

5.5.2.1 Для шести цилиндровых двигателей обуславливается порядком работы цилиндров 1-4-2-5-3-6 и производится в следующей последовательности:

а) Вращая коленчатый вал по часовой стрелке, установить его в положение, соответствующее закрытию впускного клапана первого цилиндра, после чего повернуть коленчатый вал на 180° .

б) Проверить щупом зазор между торцом клапана и носком коромысла у впускного и выпускного клапанов первого и четвёртого цилиндров (положение I).

в) При регулировке зазоров и повторной проверке их, коромысла прижать:

1) на головке правого ряда цилиндров:

выпускных клапанов - к торцу оси;

впускных клапанов - к стопорному кольцу.

2) на головке левого ряда цилиндров:

выпускных клапанов - к стопорному кольцу;

впускных клапанов - к торцу оси.

г) Выпускные клапаны правого ряда цилиндров расположены ближе к вентилятору, левого ряда цилиндров – наоборот.

д) Для регулировки зазора ослабить контргайку регулировочного винта, вставить в зазор щуп и, вращая винт отвёрткой, установить зазор в пределах 0,25-0,30 мм. Придерживая винт отвёрткой, затянуть контргайку и проверить величину зазора. Щуп толщиной 0,25 мм должен входить свободно, а толщиной 0,3 мм – с усилием.

Примечание - При прокручивании коленчатого вала после регулировки клапанов, из-за возможного биения сопрягаемых деталей газораспределительного механизма, допускается тепловой зазор в пределах 0,2-0,35 мм.

е) Для регулировки зазоров клапанного механизма во втором и пятом цилиндрах повернуть коленчатый вал на 180° от положения I в положение II, в третьем и шестом цилиндрах – на 270° от положения II. Зазоры регулировать в соответствии с пунктом 4.2.1.д.

5.5.2.2. Для 8-цилиндровых двигателей – в порядке 1-5-4-2-6-3-7-8 в следующей последовательности:

а) Вращая коленчатый вал по часовой стрелке (со стороны вентилятора) совместить риску на шкиве коленчатого вала с меткой 1-5 на лимбе. Проверить щупом и при необходимости отрегулировать согласно п. 4.2.1.д тепловые зазоры впускных и выпускных клапанов первого и пятого цилиндров.

б) Последовательно совмещая на такте сжатия в порядке работы цилиндров, риску на шкиве с метками 4-2, 6-3, 7-8 на лимбе, проверить и отрегулировать тепловые зазоры впускных и выпускных клапанов соответствующих цилиндров.

5.5.3 Настройка топливной аппаратуры на двигателе.

а) Проверить и при необходимости отрегулировать угловое положение полумуфты ТНВД. Для этого на картере маховика предусмотрены два люка с указателями, а на маховике в двух местах нанесены метки. Для нижнего указателя метка на маховике обозначена одним нулём, а для бокового указателя двумя нулями. При совмещении установочной метки на маховике с указателем на картере маховика поршень 1-го цилиндра должен находиться на такте

сжатия (оба клапана 1-го цилиндра закрыты, а штанги вращаются свободно), а метки ТНВД и полумуфте должны совместиться.

б) Подсоединить 35-ти контактный разъём жгута двигателя к разъёму стенда.

в) Проверить подключение жгута к блоку управления М240.

г) Подключить тестер "ASCAN" к диагностическому разъёму стендового жгута двигателя и включить "зажигание" ("Кл.15") на пульте стенда.

д) Провести процедуры по программированию блока управления. Соответствия hex-файлов комплектациям двигателя приведены в таблице 5.2.

Таблица 5.2

Модель двигателя	Имя hex-файла
ЯМЗ-65651	m240v43_65651
ЯМЗ-65652	m240v43_65652
ЯМЗ-65654-01	m240v43_65654
ЯМЗ-6585	m240v43_6585
ЯМЗ-65851	m240v43_65851
ЯМЗ-65852	m240v43_65852
ЯМЗ-65852-01	m240v43_65852
ЯМЗ-65853-01	m240v43_65853

е) Провести сброс установок в меню "Сброс установок СИМ".

ж) Не выключая зажигания, провести калибровку педали акселератора.

з) При положении педали акселератора "0" провести холодную обкатку двигателя по режимам согласно разделу 5.8.

Зажигание в ходе холодной обкатки должно быть включено!

и) Запустить двигатель. Провести горячую обкатку двигателя по режимам согласно разделу 5.8.

к) Выявить дефекты в процессе обкатки двигателя и записать в контрольную карту двигателя.

л) Устранить выявленные дефекты и при необходимости провести повторную обкатку.

м) С помощью прибора "ASCAN" произвести диагностику электронной системы управления (ЭСУ) на наличие ошибок (меню "Неисправности"). При нормальном состоянии ошибки должны отсутствовать. В случае обнаружения ошибок – устранить их. После устранения ошибок, стереть их из памяти ЭБУ.

Сдача двигателя с активными ошибками ЭСУ не допустима!

н) Часовой расход топлива определять весовым способом двукратным замером времени расхода 500 грамм дизельного топлива, при этом результаты определяются как среднее арифметическое значение двух измерений, которые не должны отличаться одно от другого более чем на 2%.

Для поддержания постоянной температуры топлива в момент замера расхода, уровень в бачке не должен снижаться ниже 2/3 высоты бачка.

Вокруг погруженных в мерный бачок сливных трубопроводов допускается незначительное выделение мелких пузырьков.

о) Снять нагрузку с вала двигателя. Дать поработать двигателю на минимальном холостом ходу 1...2 минуты для остывания выпускного коллектора двигателя.

п) Для останова двигателя выключить "зажигание" ("Кл.15"). При этом происходит останов двигателя, запись отрегулированных параметров в память блока управления и отключение питания от блока управления.

Разъём промежуточного жгута отсоединять не ранее, чем через 15 секунд после выключения "зажигания" ("Кл. 15").

Отсоединение промежуточного жгута, а также выключения питания моторного стенда до выключения “зажигания” (“Кл. 15”) не допустимо!

5.6 ПЕРЕБОРКА ДВИГАТЕЛЯ

5.6.1 Для проверки приработки деталей часть двигателей после окончания стендовой обкатки подвергается контрольной переборке.

Количество двигателей, подлежащих контрольной переборке, а также обязательный перечень деталей, подлежащих осмотру при контрольной переборке, устанавливается директором по качеству, исходя из требований обеспечения высокого качества выпускаемой продукции.

5.6.2 Требования к внешнему виду основных деталей:

а) вкладыши шатунных и коренных подшипников	Допускаются отдельные кольцевые риски, количество и характер рисков согласно утверждённому образцу-эталону.
б) полукольца упорного подшипника коленчатого вала	Допускаются засветления в виде пятен согласно утверждённому образцу-эталону. Не допускаются задиры, грубые риски и забоины.
в) поршни	Допускаются отдельные кольцевые риски согласно утверждённому образцу-эталону. Не допускаются задиры, грубые риски и забоины.
г) поршневые кольца	Допускаются отдельные продольные риски на покрытии юбки поршня. Кольца должны свободно перемещаться в канавках. Контакт приработки должен быть замкнут по окружности. Состояние рабочей поверхности после приработки должно соответствовать утверждённому образцу-эталону. Сколы и прижёги рабочего покрытия не допускаются.
д) коленчатый вал	Допускаются отдельные кольцевые риски на шейках согласно утверждённому образцу-эталону. Не допускаются риски на галтелях, забоины и задиры на шейках.
е) гильзы цилиндров	Допускаются отдельные продольные риски согласно утверждённому образцу-эталону. Натиры и задиры не допускаются.
ж) впускные и выпускные клапаны	Допускаются засветления на верхнем торце в месте контакта с коромыслом, следы приработки, следы контакта с седлом головки цилиндров на рабочей фаске клапана. Не допускаются износы верхнего торца с нарушением плоскостности, задиры, забоины и риски на стержне клапана.
з) пружины клапанов	Не допускаются засветления витков, вызванные касанием наружной пружины с внутренней.

и) масляный насос

Допускаются следы контакта с шестернями и риски на корпусе и проставке масляного насоса согласно утверждённому образцу-эталону.

5.6.3 Детали, узлы и агрегаты двигателей, вышедшие из строя в период заводских испытаний, разрешается заменять.

5.6.4 Сборку двигателей после контрольной переборки производить в соответствии с установочными чертежами.

5.6.5 При сборке двигателя после контрольной переборки подлежат замене следующие детали:

22 4831 2800 – кольцо Ф-4 142,7 ТУ 6-05-1988-85 или ТУ 2248-002-22955745-03 при съёме прокладок цилиндров.

238Ф-1008027 – прокладка выпускного коллектора (при смятии зига).

5.6.6 После контрольной переборки без замены основных деталей двигатель подвергается обкатке по режиму повторных испытаний.

5.7 ПРИЁМО-СДАТОЧНЫЕ ИСПЫТАНИЯ

5.7.1 Приёмо-сдаточные испытания проводит представитель технического контроля предприятия-изготовителя с целью контроля двигателей на соответствие нормативно-технической документации и настоящей инструкции.

5.7.2 К испытаниям представляются двигатели, прошедшие технологическую обкатку и регулировку согласно разделам 3 и 4 настоящей инструкции с приложением контрольных карт.

5.7.3 Предъявленные двигатели подвергаются внешнему осмотру во всех частях, доступных для осмотра, но без разборки узлов и агрегатов. При осмотре проверяется внешнее состояние двигателя, комплектность, качество выполнения наружных сборочных операций и покрытий.

5.7.4 Проверить угол опережения впрыска топлива и зазоры в клапанном механизме.

Примечание - Проверку регулировки зазоров в клапанном механизме производить на холодном двигателе или не ранее, чем через 15 минут после его остановки.

5.7.5 Попадание топлива в стакан форсунки определять методом визуального осмотра пластины щупа, опускаемого в зазор между корпусом форсунки и гайкой крепления стакана форсунки.

При необходимости герметичность соединений форсунки проверять на безмоторном стенде или приборе КИ-562 в течение 10 минут.

5.7.6 Проверить затяжку каждого болта крепления выпускных коллекторов с $M_{кр}$ от 35,3 до 43,15 Н·м (от 3,6 до 4,4 кгс·м).

Технические требования к затяжке по ОСТ 37.001.031-72.

5.7.7 Проверить герметичность соединений топливопроводов сливной магистрали форсунок путём подвода сжатого воздуха под давлением не более 600 кПа (6 кгс/см²) в течение не менее 1 минуты, предварительно смочив соединения моторным маслом.

Выделение воздушных пузырьков не допускается.

5.7.8 Работа двигателя проверяется в соответствии с таблицей 5.3.

Перед проверкой двигатель прогреть до нормального рабочего теплового режима.

5.7.9 После испытаний слить масло из картера двигателя. Слить воду с жидкостно-маслянного теплообменника, отвернув пробку К $\frac{3}{8}$ " на отводящем патрубке теплообменника.

Таблица 5.3 - Параметры проверки работы двигателя

Наименование контрольной операции	Частота вращения, мин ⁻¹	Нагрузка, кВт (л.с.)					Время, мин
		ЯМЗ-6565	ЯМЗ-65651	ЯМЗ-65652	ЯМЗ-65653	ЯМЗ-65654	
1. Контроль работы двигателя и агрегатов с проверкой на течь.	1800±20	35 ⁺³ (47 ⁺⁴)* ²		53 ⁺³ (72 ⁺⁴)* ²			10* ²
		160* ¹ (217)* ¹	143* ¹ (194)* ¹	143* ¹ (194)* ¹	122* ¹ (166)* ¹	122* ¹ (166)* ¹	15* ¹
2. Проверить мощность при массовом расходе топлива не более: 53 кг/ч для ЯМЗ-6565 48 кг/ч для ЯМЗ-65651 48 кг/ч для ЯМЗ-65652 40 кг/ч для ЯМЗ-65653	1900 ⁺⁵⁰ -20	221-224 (300-305)	199-202 (270-275)	199-202 (270-275)	169-173 (230-235)	-	7* ¹ 5* ²
40 кг/ч для ЯМЗ-65654	2000 ⁺⁵⁰ -20	-	-	-	-	169-173 (230-235)	
Проверить давление масла в магистрали.	Согласно п.3.7.						
Проверить максимальную и минимальную частоту вращения холостого хода, не более.	2150						3
	600±50	0	0	0	0	-	
	2250						
	600±50	-	-	-	-	0	
Проверить двигатель на стабильность пуска электростартером путём трёхкратного последовательного включения.							

Продолжение таблицы 5.3

Наименование контрольной операции	Частота вращения, мин ⁻¹	Нагрузка, кВт (л.с.)				Время, мин
		ЯМЗ-6585	ЯМЗ-65851	ЯМЗ-65852	ЯМЗ-65853	
Контроль работы двигателя и агрегатов с проверкой на течь.	1800±20	53 ⁺³ (72 ⁺⁴)* ²				10* ²
		272* ¹ (370)* ¹	243* ¹ (330)* ¹	175* ¹ (238)* ¹	175* ¹ (238)* ¹	15* ¹
Проверить мощность при массовом расходе топлива не более: 72 кг/ч для ЯМЗ-6585 68 кг/ч для ЯМЗ-65851 58 кг/ч для ЯМЗ-65852 58 кг/ч для ЯМЗ-65853	1900 ⁺⁵⁰ -20	309-313 (420-425)	294-298 (400-405)	243-247 (330-335)	243-247 (330-335)	7* ¹ 5* ²
Проверить давление масла в магистрали.	Согласно п.3.7.					
Проверить максимальную и минимальную частоту вращения холостого хода, не более.	2150					
	600±50	0	0	0	0	3
Проверить двигатель на стабильность пуска электростартером путём трёхкратного последовательного включения.						

*¹ – для МО РФ;

*² – для народного хозяйства, экспортного и тропического исполнений.

5.7.10 Двигатель считать не выдержавшим приёмо-сдаточные испытания, если полученные параметры не соответствуют требованиям раздела 7 “Приёмо-сдаточные испытания”.

5.8 РЕЖИМЫ ОБКАТКИ ДВИГАТЕЛЕЙ

Устанавливаются следующие режимы обкатки двигателей:

- основной режим;
- режим повторных испытаний.

1. ОСНОВНОЙ РЕЖИМ

1.1. Основной режим включает:

- холодную обкатку	15 ^{*1} мин.	15 ^{*2} мин.
- горячую обкатку	60 ^{*1} мин.	15 ^{*2} мин.
Всего	75 ^{*1} мин.	30 ^{*2} мин.

1.2. Подготовить двигатель к пуску в соответствии с требованиями раздела 2 настоящей инструкции.

1.3. Холодная обкатка.

а) В начале обкатки проверить подачу масла к подшипникам коромысел клапанов и герметичность форсунок в головках цилиндров.

б) Холодную обкатку производить по режимам таблицы 5.4.

Таблица 5.4

Номер режима	Частота вращения, мин ⁻¹	Время, мин
1	800	5
2	1200	5
3	1400	5

*1 – для МО РФ;

*2 – для народного хозяйства, экспортного и тропического исполнений.

1.4. Горячая обкатка. Горячую обкатку производить с термостатами.

а) После пуска двигателя проверить герметичность соединений в системе питания двигателя топливом.

б) Горячую обкатку проводить:

- для народного хозяйства по режимам таблицы 5.5,

- для МО РФ по режимам таблицы 5.6.

Таблица 5.5

Номер режима	Частота вращения, мин ⁻¹	Нагрузка, кВт (л.с.)	Время, мин
1	1500	0	2
2	1600	29 (40)	2
3	1700	69 (94)	2
4	1700	94 (128)	2
5	1700	125 (170)	7

Таблица 5.6

Номер режима	Частота вращения, мин ⁻¹	Нагрузка, кВт (л.с.)	Время, мин
1	1500	0	10
2	1500	0	10
3	1600	63 (86)	10
4	1700	91 (124)	10
5	1800	119 (162)	10
6	1900	147 (200)	10

в) Остановить двигатель с плавным уменьшением нагрузки и частоты вращения.

Проверить и при необходимости отрегулировать зазоры в клапанном механизме и угловое положение полумуфты ТНВД..

г) Пустить и прогреть двигатель до нормального теплового режима.

д) Отрегулировать минимальную и проверить максимальную частоту вращения холостого хода.

е) Проверить и при необходимости отрегулировать мощность двигателя и часовой расход топлива.

ж) Подготовить двигатель к приёмо-сдаточным испытаниям.

5.9 РЕЖИМ ПОВТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ

5.9.1 После контрольной переборки без замены агрегатов, узлов и деталей обкатку двигателей проводить по режимам, указанным в таблице 7, после чего перейти на основной режим, начиная с этапа проверки мощности (пункт 1.4.е.).

5.9.2 После замены блока цилиндров, коленчатого вала, распределительного вала, одного или нескольких поршней или гильз, более половины вкладышей коренных или шатунных подшипников, а также более двух поршневых колец, обкатку проводить полностью по основному режиму с последующими приёмо-сдаточными испытаниями.

Таблица 5.7 Режим повторных испытаний

Номер режима	Частота вращения, мин ⁻¹	Нагрузка, кВт (л.с.)	Время, мин
1	1500	0	2
2	1700	91 (124)	2
3	1800	119 (162)	2
4	1900	147 (200)	2

5.9.3 После замены менее половины вкладышей коренных или шатунных подшипников или по одному поршневому кольцу не более чем в двух цилиндрах, стендовую обкатку производить по режиму горячей обкатки с последующими приёмо-сдаточными испытаниями.

5.9.4 После замены головки цилиндров, масляного, водяного или топливного насосов, привода топливного насоса, шестерён распределения, сальников коленчатого вала, картера маховика, турбокомпрессора, крышки шестерён распределения или других деталей, замена

которых требует снятия головки цилиндров для осмотра деталей цилиндропоршневой группы:

- если замена произведена во время основного режима холодной обкатки, то обкатку двигателя продолжить, начиная с режима, на котором производилась замена;
- если замена произведена после горячей обкатки, то обкатку двигателя производить полностью по режиму горячей обкатки;
- если замена произведена во время приёмо-сдаточных испытаний, обкатать двигатель по режиму, указанному в таблице 5.7, после чего провести приёмо-сдаточные испытания.

5.9.5 После замены привода вентилятора, одной или нескольких штанг толкателей, коромысел, осей коромысел, пружин клапанов, впускных и выпускных коллекторов, водяных труб, форсунок, пробок, заглушек, прокладок и устранение других мелких дефектов:

- если замена произведена во время основного режима, продолжить основной режим обкатки, начиная с режима, на котором производилась замена;
- если замена произведена во время приёмо-сдаточных испытаний двигателя, технический контроль предприятия-изготовителя проверяет заменённые детали и возобновляет приёмо-сдаточные испытания.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ А - МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ ОСНОВНЫХ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Резьбовое соединение	Момент затяжки Н·м, (кгс·м)
Болты крепления крышек коренных подшипников:	
вертикальные	421—461 (42—46)
горизонтальные	90—118 (9—11,8)
Болты крепления крышек шатунов	200—220 (20—22)
Болты крепления картера маховика	98—160 (9,8—16)
Болты крепления маховика	235-255 (24-26)
Болты крепления кронштейна передней опоры двигателя	90—110 (9—11)
Гайки шпилек крепления головки цилиндров	240—260 (24—26)
Гайки крепления осей коромысел	120—150 (12—15)
Болт скобы крепления стартера	70—90 (7—9)
Болты крепления кронштейнов стартера	45—62 (4,5—6,2)
Гайки скоб крепления форсунок	35—39 (3,5—3,9)
Болты крепления масляного насоса	90-100 (9-10)
Болты крепления топливного насоса высокого давления	28-36 (2,8-3,6)
Гайки топливопроводов высокого давления	28-32 (2,8-3,2)
Гайки уплотнителя топливопроводов высокого давления	14-24 (1,4-2,4)
Болты крепления аккумуляторов	22-25 (2,2-2,5)
Болты крепления кронштейнов ЭБУ	3,5 - 7,5 (0,35-0,75)
Болты крепления кронштейнов фитингов подвода и отвода топлива	22-25 (2,2-2,5)
Болты крепления дренажных и отводящей трубки форсунок	22-32 (2,2-3,2)
Болты крепления ТНВД	2,8-3,6 (28-36)
Гайки крепления контактных проводов на форсунках	1,25 -1,75 (0,125-0,175)
Болты крепления вала распределительного	20-35 (2,0-3,5)
Болты крепления крышек шестерён распределения	25-32 (2,5-3,2)
Стяжной болт крепления ведущей полумуфты ТНВД	16-18 (160-180)
Болты крепления пластин к полумуфте на гасителе ТНВД и к фланцу полумуфты	110-135 (11-13,5)

Приложение Б

Перечень инструмента и приспособлений для ремонта двигателя ЯМЗ-6565/6585

1. Винтовые съемники маховика (комплект 2шт.) М12х1,75
2. Подвеска для снятия маховика
3. Съемник шкива коленчатого вала
4. Съемник ступицы винтовой
5. Съемник гильзы цилиндра
6. Подвеска для коленчатого вала
7. Приспособление для рассухаривания клапанного механизма
8. Съемник стакана форсунки
9. Ключ для корончатой гайки стакана форсунки
10. Приспособление для съема форсунки
11. Щипцы для снятия стопорных колец поршневого пальца
12. Съемник поршневых колец (Ø142мм)
13. Оправка для удаления поршневого пальца
14. Съемник противовеса и шестерни коленчатого вала
15. Ключ для гаек коленчатого вала
16. Оправки для удаления заглушек маслканала коленчатого вала (комплект 3 шт)
17. Съемник крыльчатки водяного насоса
18. Съемник шестерни масляного насоса
19. Щипцы для снятия стопорных колец привода ТНВД
20. Ключ для гаек привода ТНВД
21. Оправка для запрессовки заглушки коленчатого вала
22. Оправка для запрессовки шестерни распределительного вала
23. Оправка для запрессовки манжеты в картер маховика
24. Оправка для запрессовки манжеты в крышку шестерен
25. Оправка для запрессовки манжеты привода ТНВД в блок цилиндров
26. Оправка для запрессовки манжеты маслканала в блок цилиндров
27. Оправка для запрессовки передней втулки толкателей
28. Оправка для запрессовки штифтов картера маховика
29. Оправка для запрессовки штифтов крышки коренных подшипников под упорные кольца
30. Оправка для установки крышки коренных подшипников(комплект 2 шт)
31. Приспособление для установки гильзы цилиндра
32. Оправка для установки поршня в гильзу цилиндра
33. Оправка для запрессовки оси ведомой шестерни привода ТНВД
34. Оправка для запрессовки штифтов в крышку шестерен
35. Оправка направляющая для установки крышки шестерен (комплект 2 шт)
36. Оправка предохранительная для установки крышки шестерен в сборе с манжетой
37. Оправка предохранительная для установки картера маховика в сборе с манжетой
38. Оправка для установки подшипника в коленчатый вал
39. Оправка направляющая для установки ЖМТ (комплект 2 шт)
40. Набор ключей рожковых и головок S 9,10,12,13,14,17,19,22