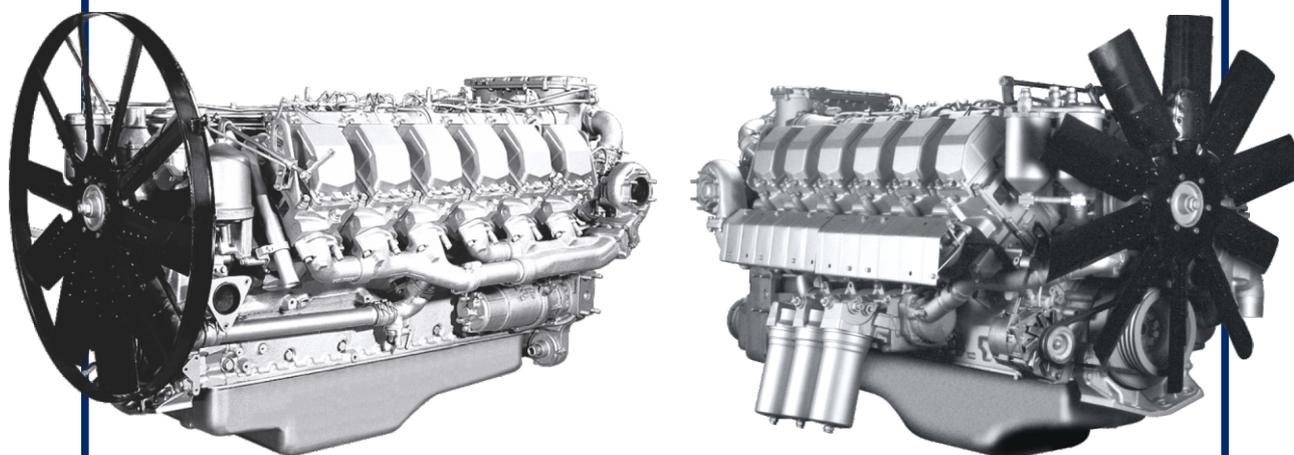


ДВИГАТЕЛЬ ЯМЗ-8502.10

Руководство
по ремонту



Руководство составлено по состоянию на 1 января 2011 г.

В связи с постоянной работой по совершенствованию двигателей, направленной на повышение их технико-экономических показателей, а также в связи с расширением сфер применимости в составе новых изделий, в конструкцию двигателей могут быть внесены соответствующие изменения и дополнения, которые войдут в последующие издания руководства.

Информация по гарантийному и сервисному обслуживанию:
150040, г. Ярославль, пр. Октября, 75
ООО "Силовые агрегаты - Группа ГАЗ"
Тел.: (4852) 58-78-78, факс: (4852) 58-68-88.

Управление по гарантийному и сервисному обслуживанию:
Тел.: (4852) 27-46-21, (4852) 27-46-81.

Региональная сервисная сеть
ООО "Силовые агрегаты - Группа ГАЗ".
www.service.powertrain.ru

В подготовке материалов и составлении руководства принимали участие:
Г.В. Воронов, С.Р. Ваганов, Д.В. Кольцов, С.А. Александров, А.Л. Львицын,
Л.В. Коржавин, Ю.Г. Грошев.

© ООО «Силовые агрегаты – Группа ГАЗ», 2011
Перепечатка, размножение или перевод, как в полном, так и в частичном виде,
не разрешается без письменного разрешения УГСО
ООО «Силовые агрегаты – Группа ГАЗ»

Двигатель ЯМЗ-8502.10. Руководство по ремонту.
Издание 1-е.

© ООО "Силовые агрегаты - Группа ГАЗ".
Подготовка материалов:
ООО "Силовые агрегаты – Группа ГАЗ"
совместно с ОАО "Автодизель" (ЯМЗ).
2011 г.

Содержание

I	Общие положения	
1.1	Предупреждающая информация	5
1.2	Общие сведения о двигателе	6
1.3	Практические рекомендации	7
1.4	Моменты затяжки	8
1.5	Инструмент	9
1.6	Техническая характеристика двигателя ЯМЗ-8502.10	10
1.7	Технология ремонта двигателя	11
II	Разборка двигателя	
2.1	Общие технические требования к разборке двигателя	12
2.2	Порядок полной разборки двигателя	13
III	Разборка и сборка агрегатов двигателя	
3.1	Блок цилиндров	38
3.2	Маховик	39
3.3	Шатунно-поршневая группа	39
3.4	Вал коленчатый	40
3.5	Вал распределительный	41
3.6	Головка блока цилиндров	42
3.7	Система смазки	45
3.8	Система охлаждения	46
3.9	Топливная система	48
3.10	Система вентиляции картера	135
IV	Мойка и очистка деталей и сборочных единиц двигателя	
4.1	Общие технические требования на мойку, очистку деталей и узлов двигателя	136
V	Дефектация деталей двигателя	
5.1	Общие технические требования на дефектацию и ремонт	
5.2	Карта дефектации. Группа 1002	
5.2.1	Блок цилиндров	143
5.2.2	Гильза цилиндра	147
5.2.3	Крышка блока передняя	148
5.2.4	Картер маховика	149
5.3	Карта дефектации. Группа 1003	
5.3.1	Головка цилиндра	150
5.4	Карта дефектации. Группа 1004	
5.4.1	Поршень	154
5.4.2	Палец поршневой	155
5.4.3	Шатун	156
5.5	Карта дефектации. Группа 1005	
5.5.1	Вал коленчатый	158
5.5.2	Маховик	163

5.6	Карта дефектации. Группа 1006	
5.6.1	Вал распределительный	164
5.7	Карта дефектации. Группа 1007	
5.7.1	Клапан впускной и выпускной	166
VI	Сборка двигателя	
6.1	Общие технические требования по сборке двигателя	168
6.2	Порядок полной сборки двигателя	173
VII	Обкатка и испытания двигателя	
7.1	Общие технические требования к обкатке и испытаниям двигателя	210
	Приложения	216

I Общие положения

1.1 Предупреждающая информация

В данном руководстве рекомендации по технике безопасности представлены следующими условными обозначениями:



- ОПАСНОСТЬ!!! НЕСОБЛЮЖДЕНИЕ ОПИСАННОЙ ПРОЦЕДУРЫ, НЕБРЕЖНОСТЬ ИЛИ НЕВНИМАНИЕ МОГУТ ПОВЛЕЧЬ ЗА СОБОЙ ПРИЧИНЕНИЕ ВРЕДА ЗДОРОВЬЮ ВПЛОТЬ ДО ЛЕТАЛЬНОГО ИСХОДА.



- ПРИМЕЧАНИЕ! Обратит внимание на особенности методики выполняемого ремонта.



- Строго соблюдать действующие нормы по утилизации и переработке отработанных деталей и отходов.



- ВНИМАНИЕ! Использование несоответствующей методики выполнения ремонта может привести к повреждению двигателя.

1.2 Общие сведения о двигателе

Дизельные двигатели ЯМЗ-850.10, ЯМЗ-8501.10 и ЯМЗ-8502.10 (V12ТO) разработаны на базе двигателя ЯМЗ-8401.10:

12-цилиндровые, с V-образным расположением цилиндров, угол развала 90°, с размерностью $D \times S = 140 \times 140$ мм, с рабочим объемом цилиндров 25,86 л, 4-тактные, с турбонаддувом, жидкостным охлаждением, непосредственным впрыском топлива и охлаждением наддувочного воздуха.

Двигатели рассчитаны на эксплуатацию при температурах окружающего воздуха от минус 60 °С до плюс 50 °С для ЯМЗ-850.10 и от минус 50 °С до плюс 45 °С для ЯМЗ-8502.10, относительной влажности воздуха до 98 % при температуре 25 °С, запыленности воздуха до 1 г/м³ для ЯМЗ-850.10 и 0,4 г/м³ для ЯМЗ-8502.10 и в районах, расположенных на высоте до 3000 м над уровнем моря, со снижением мощностных и экономических показателей в среднем на 5 % на каждые 1000 м высоты.

Двигатели ЯМЗ-850.10 и ЯМЗ-8501.10 предназначены для установки на промышленный трактор, трубоукладчик, колесный бульдозер, погрузчик ОАО «Промтрактор» (г. Чебоксары).

Двигатели ЯМЗ-8502.10 используются в составе силовых установок для привода насосов и компрессоров.

Двигатели ЯМЗ-8502.10-05 предназначены для насосных установок «Синергия» (г. Пермь).

Двигатели ЯМЗ-8502.10-08 предназначены к применению в составе силовой установки на маневровых тепловозах ЧМЭЗ для ОАО «РЖД».

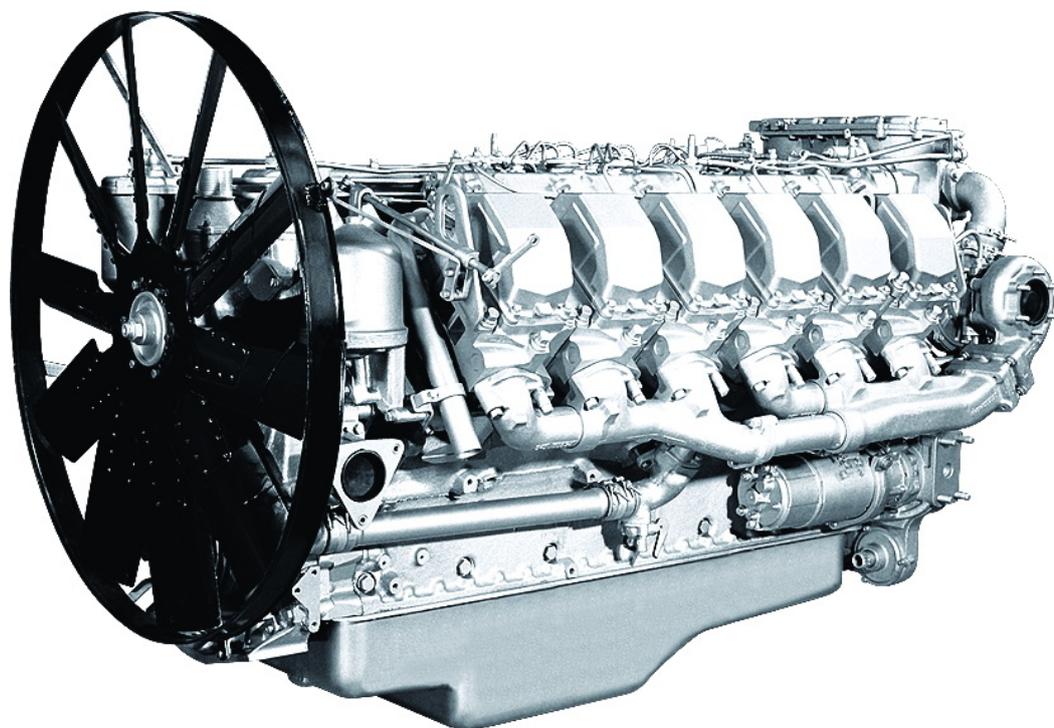


Рис. 1.1 – ЯМЗ-8502.10

1.3 Практические рекомендации

До выполнения любых ремонтных работ необходимо:

- отключить аккумулятор;
- очистить агрегат, его комплектующие и окружающую зону (смотри раздел IV в настоящем “Руководстве...”);
- пометить, если необходимо, трубопроводы и электрические провода;
- заглушить все отверстия, чтобы исключить попадание посторонних предметов;
- перед отсоединением топливной системы сбросить давление в контуре.

Подготовка перед сборкой:

- тщательно очистить и проверить все детали;
- новые подшипники рекомендуется распаковывать непосредственно перед установкой, не удалять консервационную смазку с новых подшипников;
- запрещено повторное использование прокладок, манжет и уплотнений, снятых при разборке;
- при посадке деталей с натягом не следует пользоваться медным или латунным молотком, необходимо использовать пресс и спец. оправку;
- все детали, предназначенные для напрессовки, должны быть предварительно смазаны;
- при установке подшипников рекомендуется использовать специальные оправки, чтобы исключить попадание металлических частиц в картеры и подшипники;
- уплотнительные кольца перед установкой должны быть смазаны консистентной смазкой.



- С помощью прибора для контроля динамометрических ключей произвести их настройку, регулировку или установку необходимого момента затяжки.

Крепёжные, герметизирующие и клеящие средства

Перед началом сборки следует тщательно очистить все поверхности деталей, на которые будут наноситься клеящие средства. Остатки старого средства подлежат удалению. Резьбовые крепежные детали должны быть чистыми.

Для обеспечения нормальной работы двигателя необходимо использовать рекомендованные средства, соблюдая при этом условия использования, указанные на упаковке:

- состояние поверхностей;
- температура использования;
- время реагирования, сушки и т.п.;
- срок годности.

Для обеспечения качественного ремонта соблюдать рекомендованный порядок сборки и разборки.

1.4 Затяжка крепёжных элементов

Различаются следующие типы затяжки:

- затяжка с моментом (в Н.м);
- затяжка по моменту и углу поворота (в Н.м и °град.);
- затяжка по удлинению болта (в мм).

Моменты, заданные в Н·м, являются номинальными моментами (средняя величина, рассчитываемая на основе минимального и максимального моментов).

Класс точности затяжки, в зависимости от приложенного номинального момента затяжки, определяет его процентный допуск.

Существуют следующие классы точности затяжки:

- Класс I: специальный крепеж (допуск 10 % окончательного натяга);
- Класс II: для затяжек повышенной точности (допуск $\pm 10\%$ от номинального момента затяжки);
- Класс III: для обыкновенных стандартных затяжек (допуск $\pm 20\%$ по отношению к номинальному моменту затяжки).

Для стандартного крепежа моменты затяжки указаны в таблице 1.1.

Остальные моменты затяжки приведены Приложение А.

Таблица 1.1 - Стандартные моменты болтов и затяжки гаек

Величины моментов затяжки в Н·м классического крепежа по метрической системе согласно стандарту		
Диаметр и шаг резьбы болтов и гаек (мм)	Класс затяжки III	
	Класс прочности 8,8	Класс прочности 10,9
6 x 1,00	7,5 \pm 1,5	11 \pm 2,2
7 x 1,00	15 \pm 3	20 \pm 4
8 x 1,00	20 \pm 4	30 \pm 6
8 x 1,25	20 \pm 4	27 \pm 5,4
10 x 1,00	40 \pm 8	60 \pm 2
10 x 1,25	40 \pm 8	60 \pm 12
10 x 1,50	40 \pm 8	50 \pm 10
12 x 1,25	70 \pm 14	100 \pm 20
12 x 1,50	65 \pm 13	95 \pm 19
12 x 1,75	60 \pm 12	90 \pm 18
14 x 1,50	105 \pm 21	155 \pm 31
14 x 2,00	100 \pm 20	145 \pm 29
16 x 1,50	160 \pm 32	220 \pm 44
16 x 2,00	150 \pm 30	220 \pm 44
18 x 1,50	240 \pm 48	340 \pm 68
18 x 2,50	210 \pm 42	310 \pm 62

Продолжение таблицы 1.1

Диаметр и шаг резьбы болтов и гаек (мм)	Класс прочности 8,8	Класс прочности 10,9
20 x 1,50	330 ± 66	480 ± 96
20 x 2,50	300 ± 60	435 ± 87
22 x 1,50	450 ± 90	650 ± 130
22 x 2,50	410 ± 82	595 ± 119
24 x 2,00	560 ± 112	820 ± 164
24 x 3,00	510 ± 102	750 ± 150



- Указанные в таблице 1.2 моменты затяжки соответствуют требованиям стандарта и применимы к новым крепёжным соединениям, устанавливаемым “насухую”, а также к повторно используемому крепежу со смазкой резьбы.

Таблица 1.2 – Стандартные моменты затяжки винтовых соединений с медными шайбами

Номинальные моменты затяжки винтовых соединений с медными прокладками и с кольцами BS, самоцентрируемыми			
Номинальный диаметр, мм	Момент затяжки, Н·м	Номинальный диаметр, мм	Момент затяжки, Н·м
8	10 ± 2	16	40 ± 8
10	20 ± 4	18	50 ± 10
12	27 ± 5, 4	22	80 ± 16
14	32 ± 6,4	24	80 ± 16

Внимание! Допускается руководствоваться стандартными моментами затяжки в таблицах 1.1 и 1.2 в случае отсутствия специальных требований к затяжке соединений.

1.5 Инструмент

Перечень специального инструмента приведён в Приложении Л.

Инструмент подразделяется на 3 категории:

- универсальный сборочный инструмент;
- специальный сборочный инструмент;
- инструмент для измерения и контроля.

Их назначение определяется двумя категориями:

- категория 1: инструменты для техобслуживания и мелкого ремонта;
- категория 2: инструменты для капитального ремонта.

1.6 Техническая характеристика двигателя ЯМЗ-8502.10

Таблица 1.3 - Параметры ДВС ЯМЗ-8502.10 / ЯМЗ-8502.10-08

№	Показатели характеристики	Значение величины
1	Тип двигателя	4-тактный, с воспламенением от сжатия, турбонаддувом и охлаждением наддувочного воздуха
2	Число цилиндров	12
3	Расположение цилиндров	V – образное, угол развала 90°
4	Порядок работы цилиндров	1-12-5-8-3-10-6-7-2-11-4-9
5	Диаметр цилиндра, мм	140
6	Ход поршня, мм	140
7	Рабочий объем, л	25,86
8	Степень сжатия	15,2
9	Номинальная мощность, кВт (л.с.)	478 (650) / 520 (700)
10	Частота вращения, мин-1	2100 / 2000
11	Максимальный крутящий момент, Н/м (кгс·м)	2450 (250) / 2744 (280)
12	Минимальный расход топлива, г/кВт·ч (г/л.с.·ч)	204 (150)
13	Угол опережения впрыскивания топлива, градусов	15±1 °
14	Тепловые зазоры в приводе впускных клапанов, мм	0,15 – 0,20
15	Тепловые зазоры в приводе выпускных клапанов, мм	0,30 - 0,35
	Фазы газораспределения:	
16	Впускной клапан: открытие до ВМТ, град.	10
17	закрытие после НМТ, град	46
18	Выпускной клапан: открытие до ВМТ, град	66
19	закрытие после НМТ, град	10
20	Давление в масляной системе, кПа	400 - 600
	Заправочные емкости:	
21	Система смазки двигателя, л	65
22	Система охлаждения, л	52
23	Расход масла на угар, % от расхода топлива	0,3
24	Масса двигателя, кг	2050

1.7 Технология ремонта двигателя

Ремонт – комплекс операций по восстановлению ресурса, работоспособности или исправности двигателя.

Технология ремонта – совокупность методов, выполняемых в определенной последовательности, с изменением технического состояния двигателя и его частей в процессе ремонта. Технология ремонта предусматривает операции разборки двигателя, очистки деталей и сборочных единиц, дефектации, сборки и испытания двигателя.

Схема технологии ремонта ДВС (схема 1):

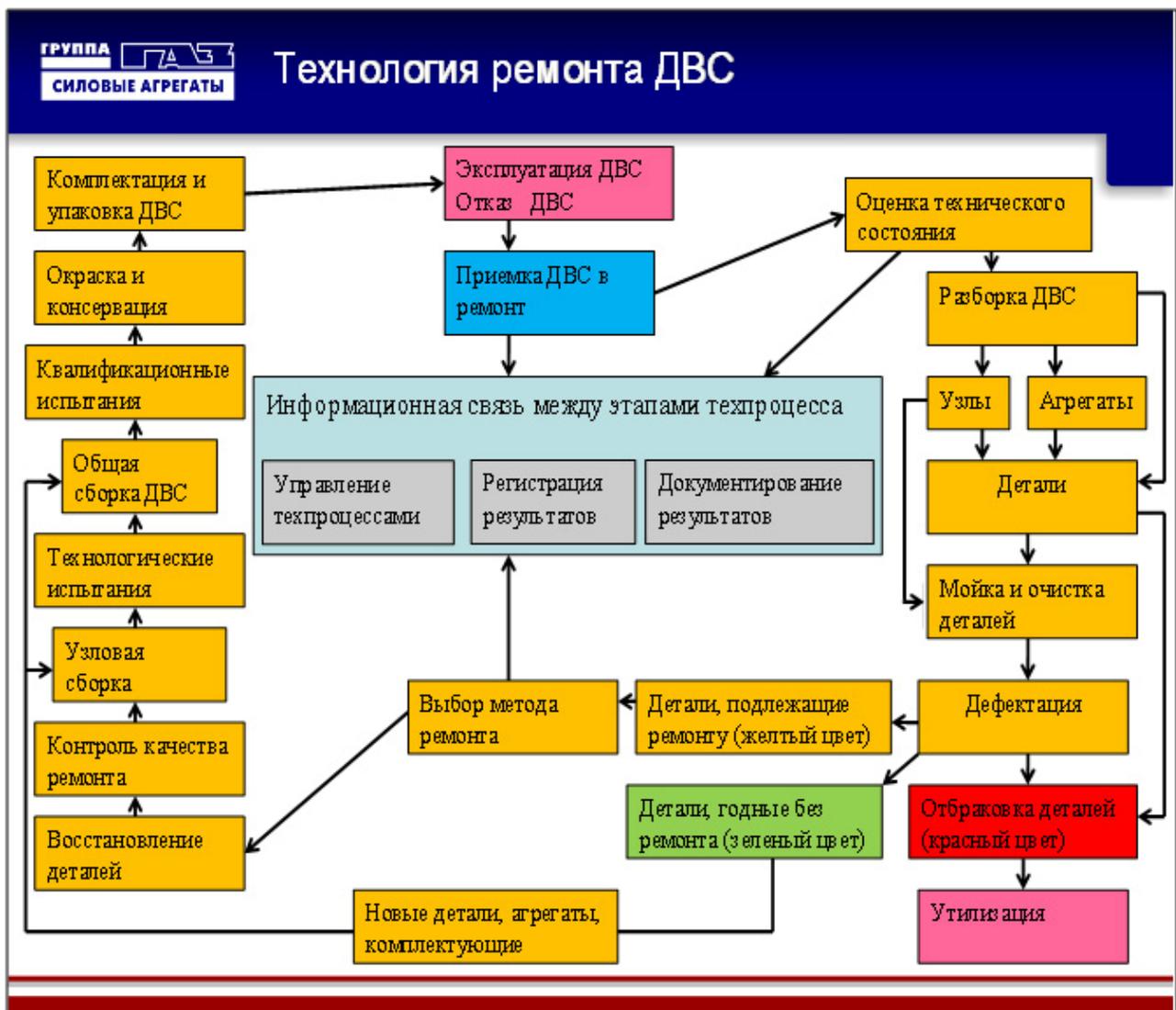


Схема 1 – Технология ремонта.

II Разборка двигателя

2.1 Общие технические требования к разборке двигателя

- 2.1.1 Правильная организация и высокое качество выполнения разборочных работ оказывает значительное влияние на трудоемкость и качество ремонта. Для достижения высокого качества ремонта, повышения культуры производства и производительности труда двигатель до разборки должен быть очищен от загрязнений, вымыт (со снятым предварительно электрооборудованием) и из масляного картера должно быть слито моторное масло.
- 2.1.2 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 ударные воздействия, необходимо использовать специальные съемники и оправки.
- 2.1.3 Целесообразность полной разборки сборочной единицы определяется по результатам диагностики технического состояния с целью сохранения спаренности сопрягаемых деталей, их приработки друг к другу, а также с целью снижения трудоемкости разборочных работ, или разборка производится в тех случаях, когда это необходимо по условиям ремонта.
- 2.1.4 Полную разборку отдельных изделий, таких как стартера, генератора, ТКР, проводить не рекомендуется из-за отсутствия на предприятии, производящем ремонт, технической возможности, документации, квалификации исполнителей работ, а также невозможности обеспечить качество изделия на уровне с качеством изделия от изготовителя.
- 2.1.5 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, специальные грузозахватные приспособления (подвески) и направляющие оправки.
- 2.1.6 При разборке снятые детали необходимо складировать в тару, на подставки, соблюдая группирование единой номенклатуры.
- 2.1.7 При разборке нельзя обезличивать следующие пары деталей, которые могут устанавливаться на двигатель только комплектом:
- крышки коренных подшипников и блок цилиндров;
 - шатуны с крышками шатунов.

2.2 Порядок полной разборки двигателя

Маршрутный технологический процесс разборки двигателя

- 2.2.1 Установка двигателя на подставку для разборки.
- 2.2.2 Снятие с двигателя крыльчатки и привода вентилятора.
- 2.2.3 Снятие с двигателя крышек головок цилиндров.
- 2.2.4 Снятие патрубка подводящего водяного насоса.
- 2.2.5 Снятие генератора и кронштейна его крепления, кронштейна передней опоры двигателя.
- 2.2.6 Снятие включателя привода вентилятора.
- 2.2.7 Снятие входных патрубков.
- 2.2.8 Снятие масляного фильтра.
- 2.2.9 Снятие водомасляного радиатора.
- 2.2.10 Снятие стартера.
- 2.2.11 Снятие охладителя наддувочного воздуха.
- 2.2.12 Снятие турбокомпрессоров.
- 2.2.13 Снятие указателя уровня масла.
- 2.2.14 Снятие маслоочистителя центробежного.
- 2.2.15 Снятие трубопроводов низкого давления.
- 2.2.16 Снятие топливопроводов высокого давления и форсунок.
- 2.2.17 Снятие фильтра тонкой очистки топлива.
- 2.2.18 Снятие коромысел и штанг толкателей.
- 2.2.19 Снятие сапуна вентиляции двигателя.
- 2.2.20 Снятие двигателя с подставки и установка его на стенд для разборки.
- 2.2.21 Снятие экранов и коллекторов выпускных.
- 2.2.22 Снятие коллекторов впускных.
- 2.2.23 Снятие труб водяных.
- 2.2.24 Снятие головок цилиндров.
- 2.2.25 Снятие ТНВД.
- 2.2.26 Снятие картера масляного.
- 2.2.27 Снятие насоса масляного.
- 2.2.28 Снятие поршней в сборе с шатунами.
- 2.2.29 Снятие шкива и гасителя крутильных колебаний.
- 2.2.30 Снятие патрубков, насоса водяного.
- 2.2.31 Снятие крышки блока передней.
- 2.2.32 Снятие муфты опережения впрыска.
- 2.2.33 Снятие маховика.
- 2.2.34 Снятие картера маховика.
- 2.2.35 Снятие шестерни ведущей.
- 2.2.36 Снятие крышек коренных подшипников, вала коленчатого и вкладышей.
- 2.2.37 Снятие вала распределительного и толкателей.
- 2.2.38 Снятие шестерни промежуточной с подшипником и осью.

- 2.2.39 Снятие маслоналивного патрубка.
- 2.2.40 Снятие оси ведущей шестерни.
- 2.2.41 Снятие форсунок охлаждения поршней.
- 2.2.42 Снятие направляющих толкателей.
- 2.2.43 Снятие гильз цилиндров.
- 2.2.44 Снятие блока цилиндров со стенда.

Порядок полной разборки двигателя

2.2.1 Установка двигателя на подставку для разборки

Двигатель в сборе установить на подставку 9897-4135 для разборки с помощью кран-балки грузоподъемностью 2 т и подвески 9880-1677 (диагональная схема строповки за два рыма).

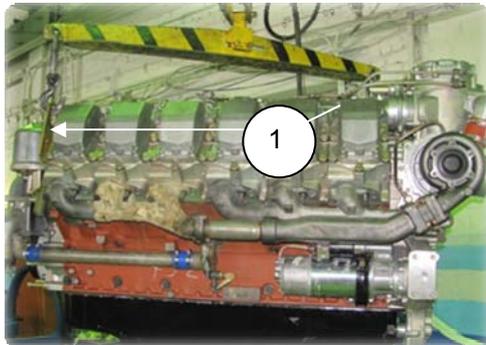


Рис. 2.1

1. Зацепить крюками подвески два рыма (1) (рис. 2.1);
2. Установить двигатель на подставку (2) (рис. 2.2, 2.3).



Рис. 2.2



Рис. 2.3

2.2.2 Снятие с двигателя крыльчатки и привода вентилятора

Снять с двигателя крыльчатку (1) (845.1308011-04), отвернув 6 болтов М10х 1,25 (2) (размер ключа S= 14) (рис. 2.4) её крепления и привод вентилятора (1) (845.1308012-01), отвернув 6 болтов М10х1,25 (2) (S= 14) (рис. 2.5).

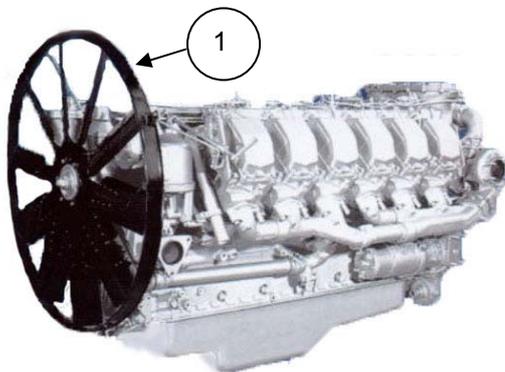


Рис. 2.4

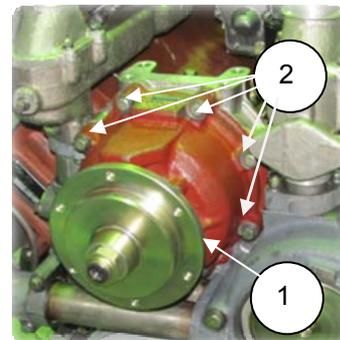
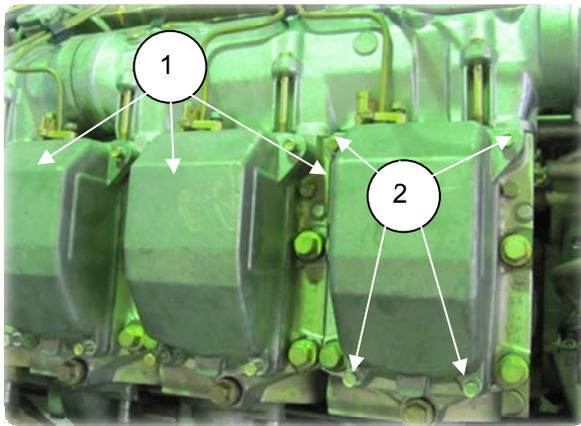


Рис. 2.5

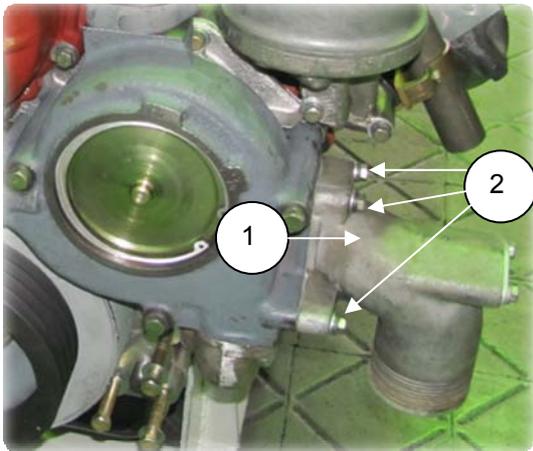
2.2.3 Снятие с двигателя крышек головок цилиндров



Снять 12 крышек головок цилиндров (1) (840.1003264), отвернув 48 болтов М8 (2) (S=12) (рис. 2.6).

Рис. 2.6

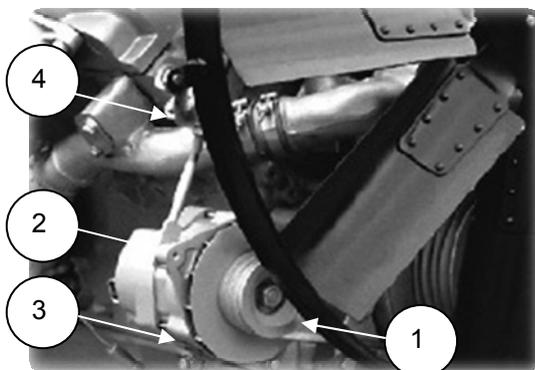
2.2.4 Снятие патрубка подводящего водяного насоса



Снять патрубок подводящий водяного насоса (1) (8502.1303206), отвернув 4 болта М10х1,25 (2) (S=14) (рис. 2.7).

Рис. 2.7

2.2.5 Снятие генератора и кронштейна его крепления, кронштейна передней опоры



1. Снять ремень (1) (850.3701002) привода генератора, отвернув гайки натяжителя М12х1,25 (рис. 2.8);
2. Снять генератор (2) (845.3701008), отвернув два болта (3) крепления генератора на кронштейне М10 (S =14) и М8 (S=12) (рис. 2.8);
3. Снять кронштейн натяжителя (4) (850.3701716), отвернув 2 болта М8 (рис. 2.8).

Рис. 2.8

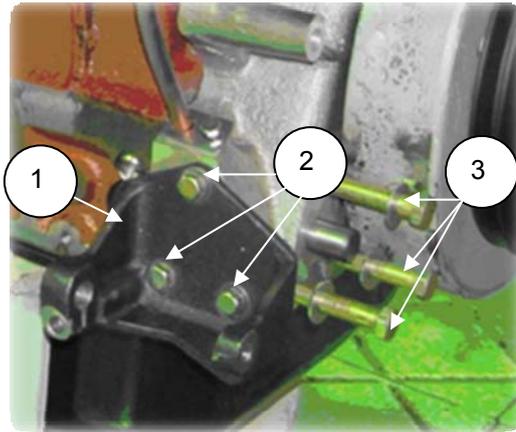


Рис. 2.9

1. Снять кронштейн (1) крепления генератора (850.3701774), отвернув 3 болта М10х1,25 (2) его крепления к двигателю (рис. 2.9).
2. Снять кронштейн передней опоры (850.1001017), отвернув 6 болтов М14 (3) (S=19) (рис. 2.9).

2.2.6 Снятие включателя привода вентилятора

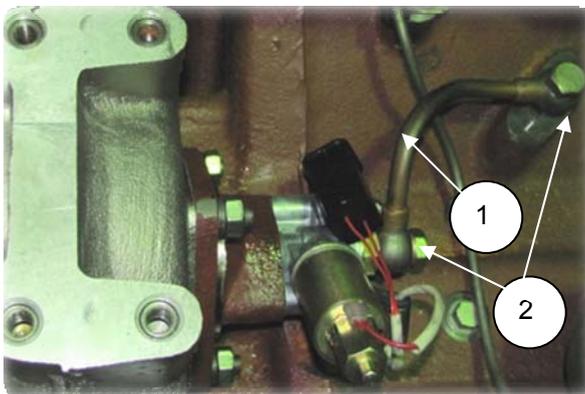


Рис. 2.10.1

1. Снять трубку подводящую (1), отвернув 2 болта М14 (S=19) (2) (рис. 2.10.1);

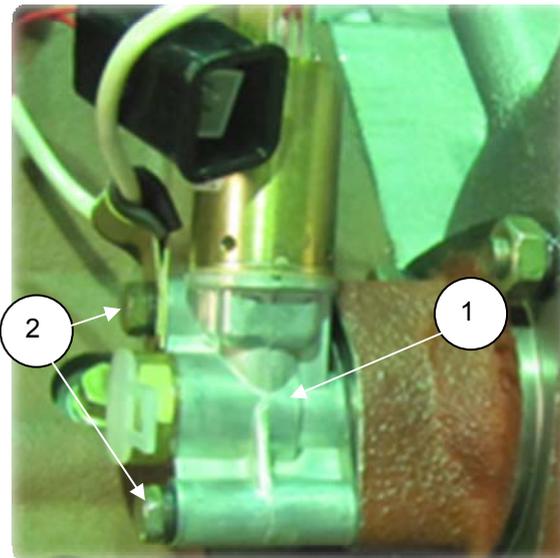


Рис. 2.10.2

2. Снять корпус включателя в сборе (1), отвернув два болта М8 (S=12) (2) (рис. 2.10.2).

2.2.7 Снятие входных патрубков турбокомпрессора

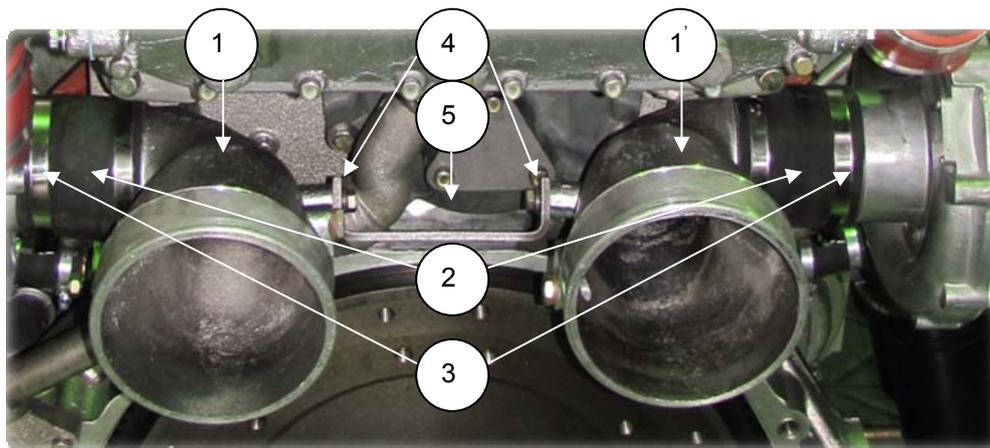


Рис. 2.11

1. Ослабить 2 червячных хомута (3) (рис. 2.11);
2. Отвернуть 2 болта (4) кронштейна (5) (8401.1118214) крепления патрубков;
3. Снять кронштейн (5) (рис. 2.11);
4. Снять входные патрубки (1) (8401.1118206-20) вместе с рукавами (2) (240Н-1115048) (рис. 2.11).

2.2.8 Снятие фильтра очистки масла

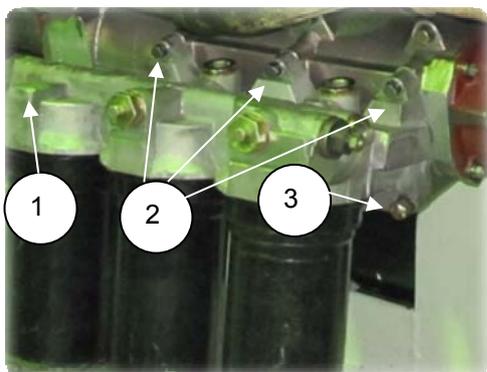


Рис. 2.12

1. Снять фильтр очистки масла (1) (8502.1012010), отвернув 5 болтов М10 (2) и один болт М12 (3) его крепления (S=17) (рис. 2.12).

2.2.9 Снятие водомасляного радиатора

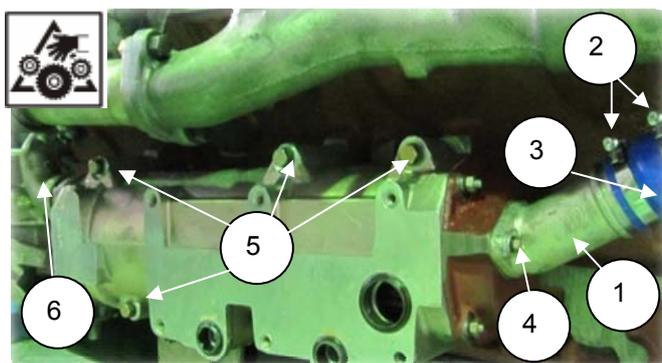


Рис. 2.13

1. Ослабить 2 червячных хомута (2);
2. Отвернуть 2 болта М8 (4) (S=12);
3. Снять соединительный рукав (3);
4. Снять подводящий патрубок (1) (840.1303168-10);
5. Снять патрубки: отводящий правого блока радиатора и подводящий (6) (рис. 2.13);
6. Придерживая, снять водомасляный радиатор (850.1013600), отвернув 5 болтов М12 (S=17) (рис. 2.13).

2.2.10 Снятие стартера и кронштейна его крепления

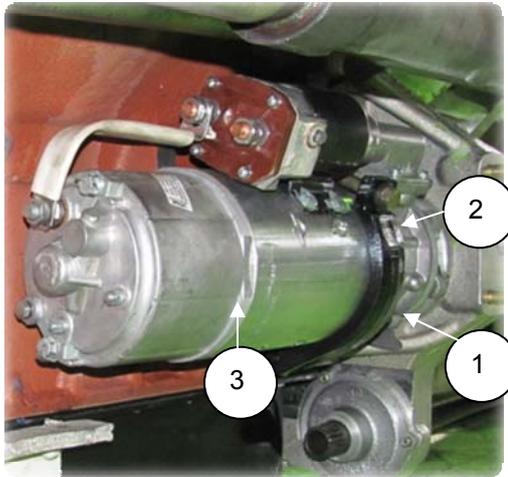


Рис. 2.14

1. Придерживая стартер, снять скобу его крепления (1) (240-3708721), отвернув болт М14 (2) (S=19) (рис. 2.14);
2. Снять стартер (3) (25623708), вытащив его из гнезда картера маховика (рис. 2.14).

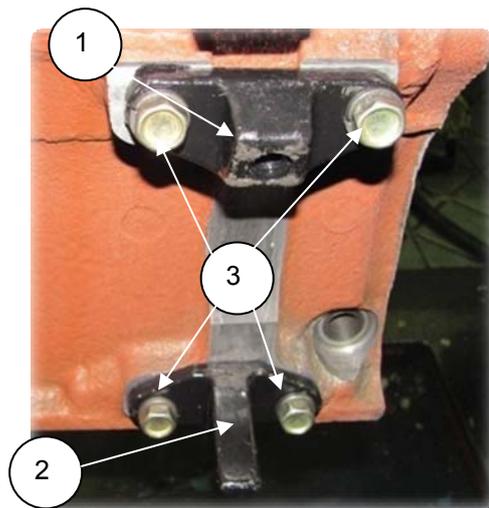


Рис. 2.15

1. Снять верхний (1) (8401.3708702) и нижний (2) (8401.3708704-10) кронштейны крепления стартера, отвернув 4 болта М12х1,25 (S=17) (3) (рис. 2.15).

2.2.11 Снятие охладителя наддувочного воздуха и заслонки аварийного останова

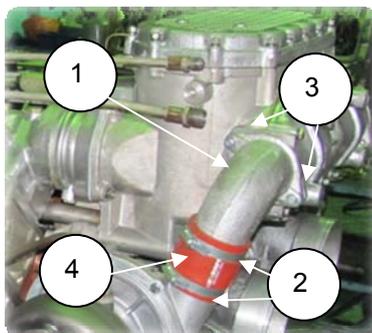


Рис. 2.16

1. Ослабить 2 червячных хомута (2) на рукаве (4) (рис. 2.16);
2. Отвернуть 2 болта М8 (3) (S=12) крепления патрубка (рис. 2.16);
3. Снять патрубок охладителя подводящий (1) (рис. 2.16);
4. Снять патрубок охладителя подводящий с правой стороны двигателя, проведя аналогичные операции, описанные в пунктах 1, 2, 3 (2.2.11).

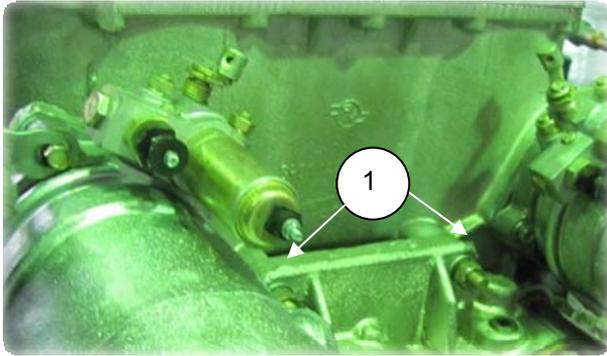


Рис. 2.17

1. Отвернуть 2 гайки М12 (1) (S=19) крепления охладителя к картеру маховика (рис. 2.17).

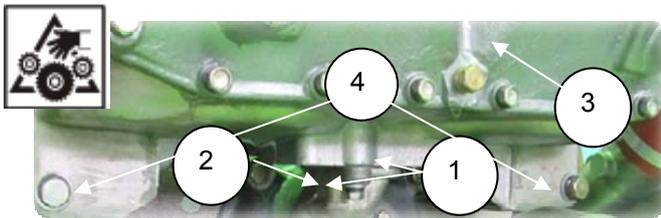


Рис. 2.18

1. Отвернуть 2 болта М8 (S=14) (1) крепления трубы подводящей охладителя (2);
2. Придерживая руками, снять ОНВ в сборе (3) 8401.1170200-13), отвернув 2 болта М12 (S=17) (4) (рис. 2.18).

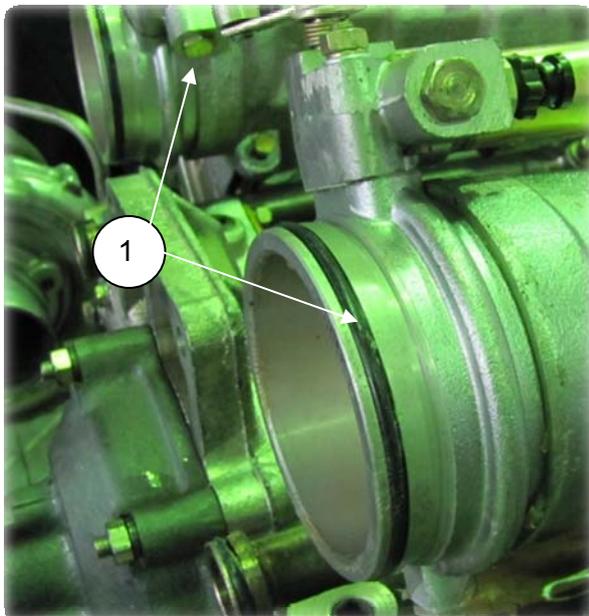


Рис. 2.19

1. Снять 2 заслонки аварийного останова двигателя в сборе (1) (8401.1030232-10) (рис. 2.19).

2.2.12 Снятие турбокомпрессоров

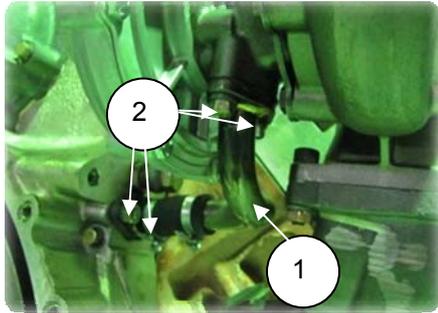


Рис. 2.20

1. Снять патрубок слива масла (1), отвернув 4 болта М10 (2) (S=14) его крепления (рис. 2.20);
2. Снять трубку подвода масла (1), отвернув два болта М10 (2) (S=14) и один болт М16 (3) (S=22) (рис. 2.21);
3. Снять турбокомпрессор правый (1) (ТКР-100-03), отвернув 4 болта М10 (2) (S=14) его крепления (рис. 2.22);
4. Снять турбокомпрессор левый (ТКР-100-04), проделав аналогичные операции 1, 2, 3 (п. 2.2.12) (рис. 2.21).

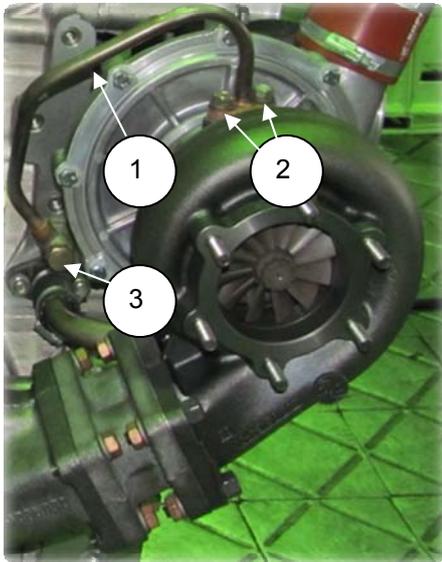


Рис. 2.21

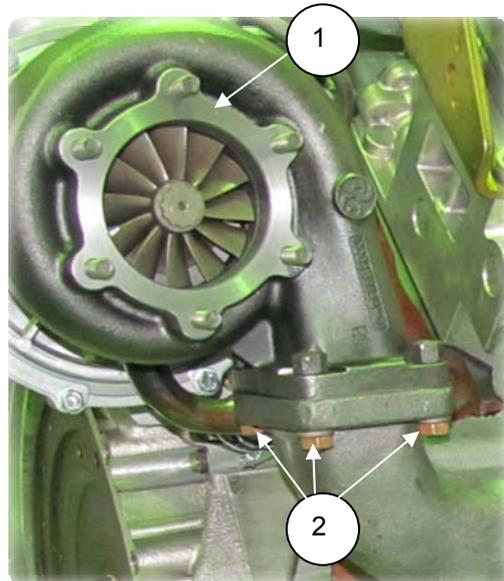


Рис. 2.22

2.2.13 Снятие указателя уровня масла

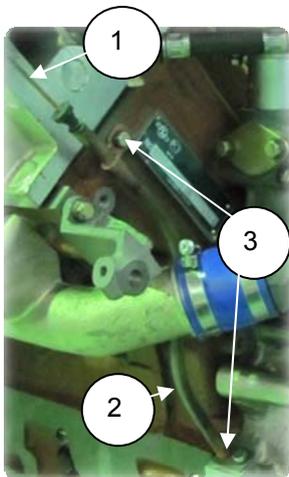


Рис. 2.23

1. Вынуть указатель уровня масла (1) (845.1009050) из направляющей трубки (рис. 2.23);
2. Снять трубку направляющую указателя (2) (845.1009058), отвернув два болта М8 (3) (S=12) (рис. 2.23).

2.2.14 Снятие маслоочистителя центробежного

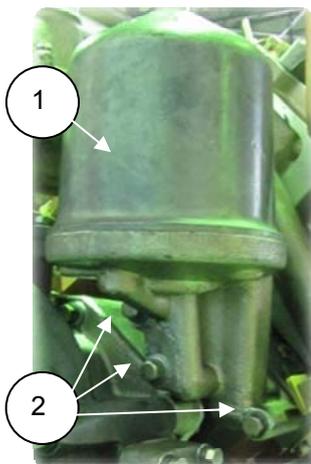


Рис. 2.24

1. Снять маслоочиститель центробежный (1) (840.1028010), отвернув 3 болта его крепления М10 (2) (S=14) (рис. 2.24).

2.2.15 Снятие топливных трубопроводов низкого давления

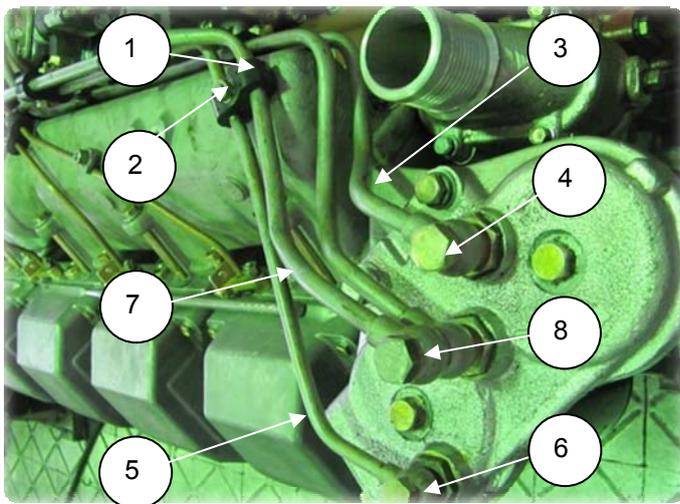


Рис. 2.25

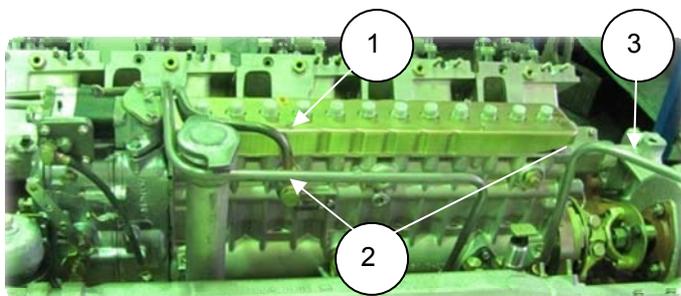
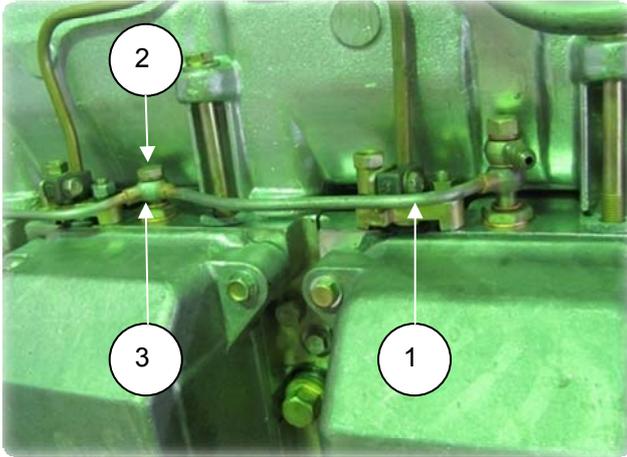


Рис. 2.26

1. Снять скобы (1) крепления трубопроводов, отвернув гайки (2) (рис. 2.25);
2. Отсоединить трубку отводящую (3) топливного насоса от ФТОТ, отвернув болт М14 (4) (S=19) (рис. 2.25);
3. Отсоединить трубку отводящую топливного фильтра (5) от ФТОТ, отвернув болт М14 (6) (S=19) (рис. 2.25);
4. Отсоединить 2 трубки подводящих насоса высокого давления (7) (рис. 2.25) и (1) (рис. 2.26), отвернув болт (8) на ФТОТ (рис. 2.25) и два болта М16 (2) (рис. 2.26) на ТНВД,
5. Отсоединить трубку подводящую (3) топливоподкачивающего насоса (рис. 2.26).



1. Отсоединить дренажные трубки (1) с левой и с правой стороны ДВС, отвернув болты (2) и вынув их из наконечников (3) (рис. 2.27);
2. Отсоединить трубку дренажную форсунок (1), отвернув болты (2) скоб крепления (рис. 2.28.1);
3. Отсоединить 12 трубок форсунок дренажных (1), отвернув накидные гайки трубок (2) (S=12 x14) со штуцеров (рис. 2.28.2).

Рис. 2.27

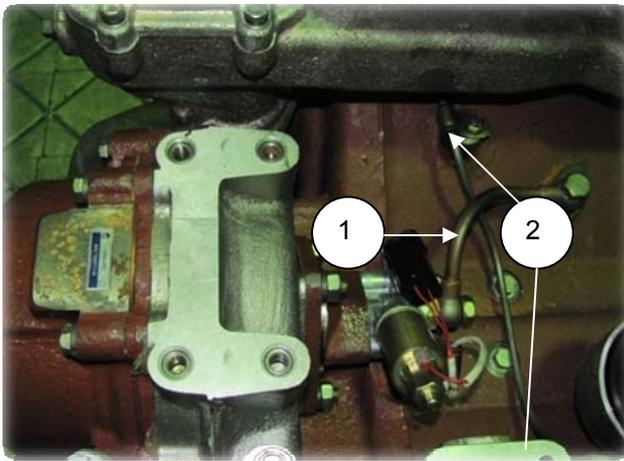


Рис. 2.28.1

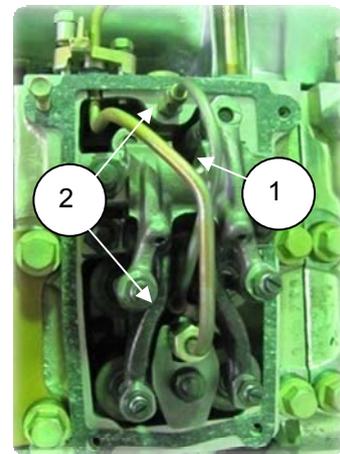


Рис. 2.28.2

2.2.16 Снятие трубопроводов высокого давления и форсунок

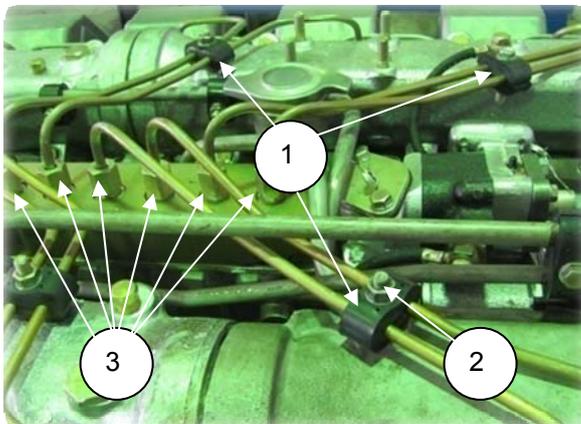


Рис. 2.29.1

1. Снять скобы (1) крепления трубок секций ТНВД, отвернув гайки (2) (S10) (рис. 2.29.1);
2. Отвернуть накидные гайки трубок (3) от штуцеров ТНВД (S22) (рис. 2.29.1).

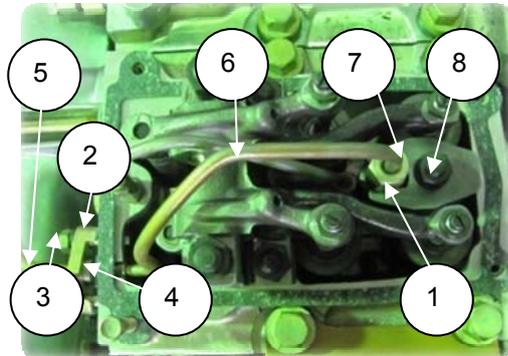


Рис.2.29.2

1. Отвернуть накладки гайки (1) трубок от штуцеров форсунок (S22) (рис. 2.29.2);
2. Отсоединить колодку крепления трубки (2), отвернув болт М6 (3) (рис. 2.29.2);
3. Отсоединить уплотнитель (4), отвернув гайку специальную и гайку М8 (рис. 2.29.2);
4. Снять трубки секций ТНВД (5) и трубки топливные (6) (рис. 2.29.2);
5. Снять скобу крепления форсунки (7), отвернув гайку М10 (8) (S=14) (рис. 2.29.2);
6. Вынуть форсунку из стакана.

2.2.17 Снятие фильтра тонкой очистки топлива



Рис. 2.30

1. Снять фильтр тонкой очистки топлива (1) (850.1117010), отвернув два болта М10 (2) (рис. 2.30).

2.2.18 Снятие коромысел и штанг толкателей

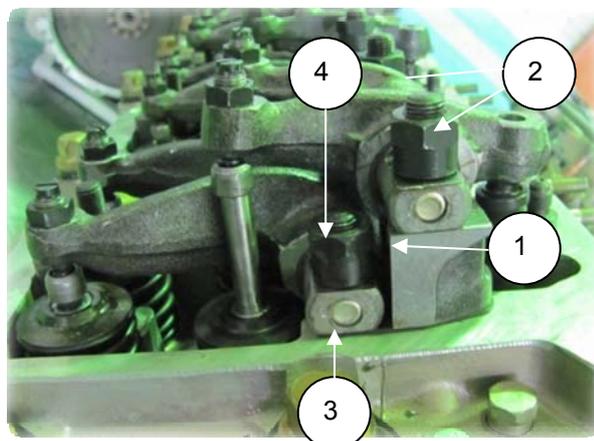


Рис. 2.31

1. Снять стойку оси коромысел впускных клапанов (1) (840.1007106), отвернув 2 гайки М12 (2) (S17), и снять коромысла (рис. 2.31);
2. Снять ось коромысел выпускных клапанов (3) (840.1007100), отвернув 2 гайки М12 (4) (S=17) и снять коромысла (840.1007140) (рис. 2.31).

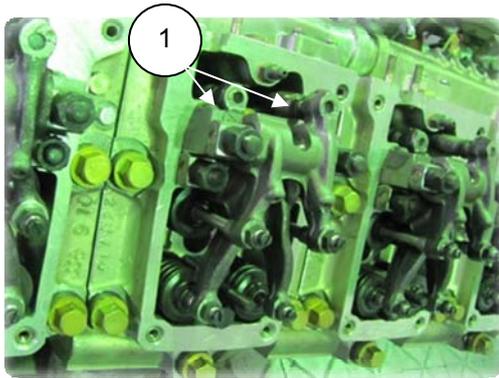


Рис. 2.32

1. Вынуть штанги (1) впускных клапанов (840.1007174-20) и выпускных клапанов (840.1007176-20) из направляющих (рис. 2.32);
2. Повторить аналогичные действия на других 11 головках цилиндров.

2.2.19 Снятие сапуна вентиляции

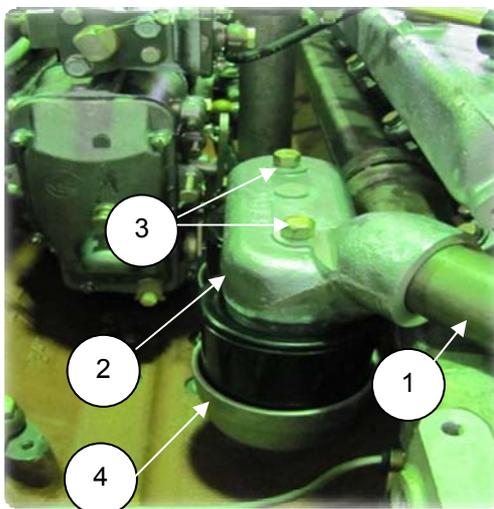


Рис. 2.33

1. Снять скобу крепления трубки, отвернув болт М8;
2. Вынуть трубку (1) из патрубка крышки сапуна (рис. 2.33);
3. Снять крышку сапуна (2), отвернув 2 болта (3) М8 (S=14), вынуть стаканы и снять корпус сапуна (4), отвернув 2 болта М10 (S=14) (рис. 2.33):
корпус сапуна – 840.1014180,
стакан сапуна – 840.10114107,
крышка сапуна – 840.101414).

2.2.20 Снятие двигателя с подставки и установка его на стенд для разборки

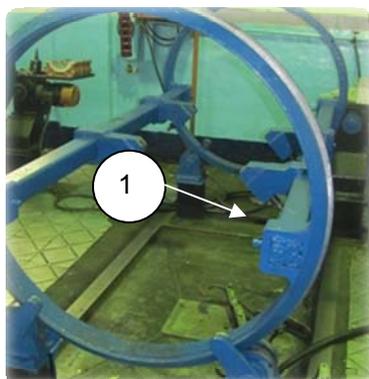


Рис. 2.34

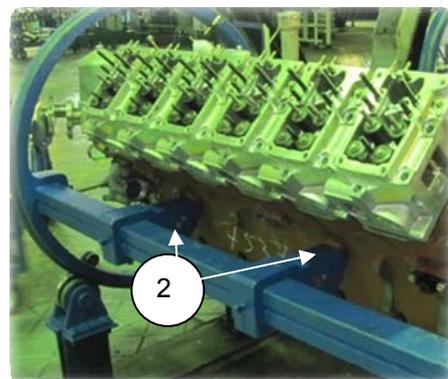


Рис. 2.35

Установить подразобранный двигатель на стенд (1) (рис. 2.34) для разборки с помощью кран-балки и подвески, закрепить на стенде, ввернув 4 винта (2) в установочные отверстия блока цилиндров (рис. 2.35).

2.2.21 Снятие коллекторов выпускных

Снять коллекторы выпускные с левой стороны двигателя:

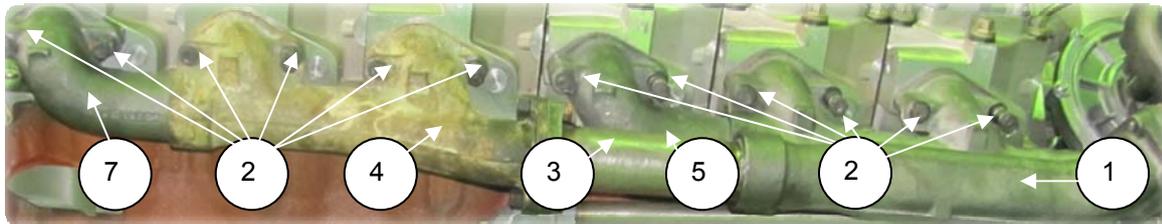


Рис. 2.36

1. Снять коллектор выпускной задний левый (1), патрубок подводящий (3), патрубок коллектора левый (5), отвернув гайки М10 (2) (S=14) (рис. 2.36);
2. Снять коллектор выпускной передний левый (4), отвернув гайки М10 (6) (S=14) вместе с патрубком коллектора левого (7) (рис. 2.36).

Снять коллекторы выпускные с правой стороны двигателя:

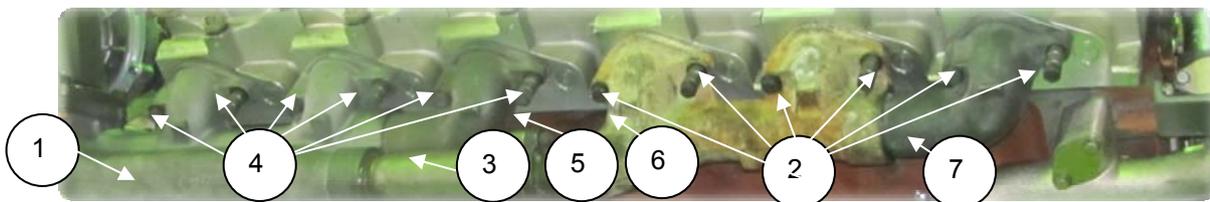


Рис. 2.37

1. Снять коллектор выпускной задний правый (1), патрубок подводящий (3), патрубок коллектора правый (5) отвернув гайки М10 (4) (S=14) (рис. 2.37);
2. Снять коллектор выпускной передний правый (6) вместе с патрубком коллектора правым (7), отвернув гайки М10 (4) (S=14) (рис. 2.37).

2.2.22 Снятие коллекторов впускных

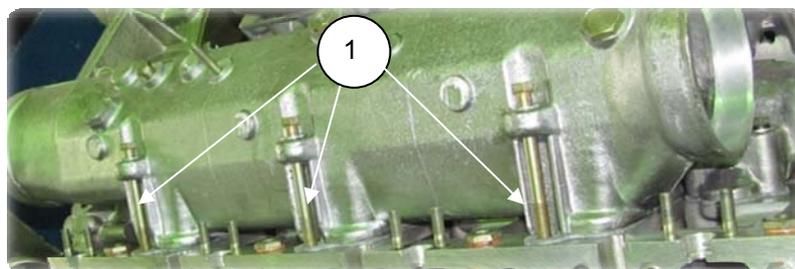


Рис. 2.38

1. Снять коллектор впускной передний левый (850.1115014) и впускной задний левый (8502.1115013), отвернув 12 болтов М10 (1) (S=14) (рис. 2.38);
2. Снять коллектор впускной передний правый (840.1115012) и впускной задний правый (8502.1115011), отвернув 12 болтов М10 (S=14) (рис. 2.38).

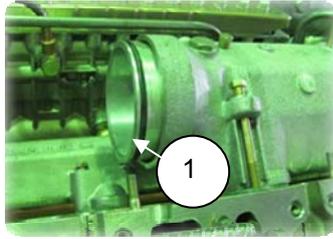


Рис. 2.39.1



Рис. 2.39.2

1. Вынуть втулку соединительную (1) (840.1115153-01) (рис. 2.39.1).

2.2.23 Снятие трубок водяных

1. Снять трубу водяную переднюю правую (1) (850.1303100) и трубу заднюю правую (8401.1303112-10), муфту соединительную (840.1303080), отвернув 12 болтов М8 (2) (S=12) (рис. 2.40);
2. Снять трубу переднюю левую (850.1303101-10) и трубу заднюю левую (850.1303109), муфту соединительную (840.1303080).



Рис. 2.40

2.2.24 Снятие головок цилиндров, прокладок головок

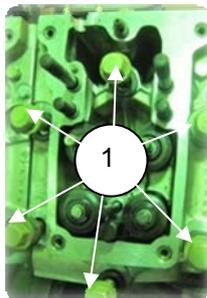


Рис. 2.41.1

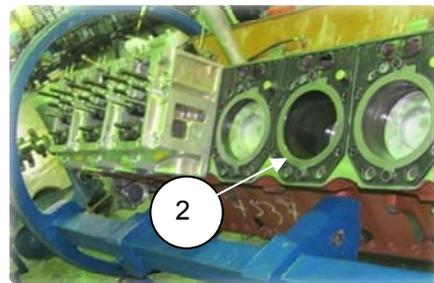


Рис. 2.41.2

1. Снять головку цилиндров (840.1003010-20), отвернув 6 болтов (1) (S=19) (рис. 2. 41.1);
2. Снять прокладку уплотнительную (2) (840.1003213-02) головки цилиндров (рис. 2.41.2);
3. Повторить аналогичные действия с головками других цилиндров.

2.2.25 Снятие ТНВД

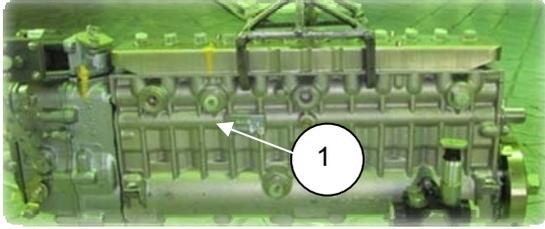


Рис. 2.42.1

1. Отвернуть болты (1) (S=19) крепления ведущей полумуфты (2) (рис. 2.42.2);
2. Снять ТНВД (1) (185.1111005-90 для ЯМЗ-8502.10-08) (рис. 2.42.1), отвернув 4 болта М10 (3) (S=14) его крепления (рис. 2.42.2).

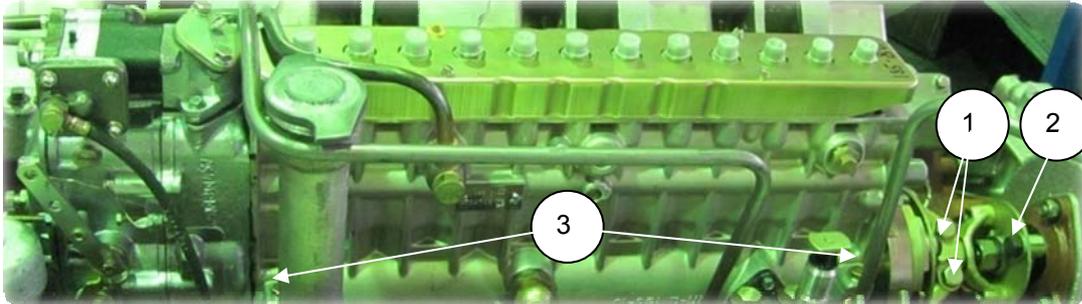


Рис. 2.42.2

2.2.26 Снятие масляного картера

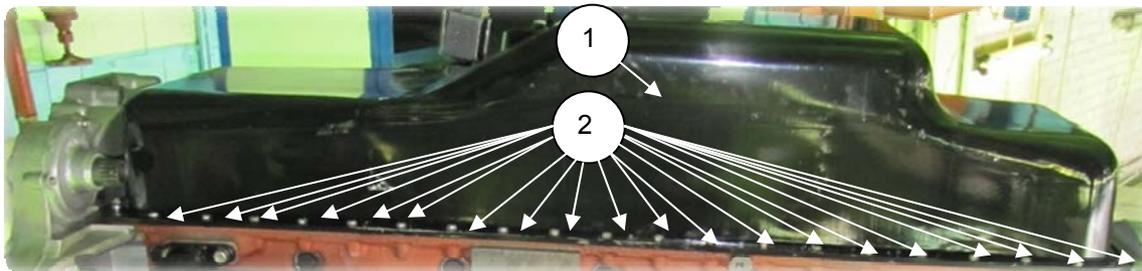


Рис. 2.43

1. Снять картер масляный (1) (840.1009010), отвернув 42 болта и гайки М8 (S=12, S=13) (2).

2.2.27 Снятие насоса масляного

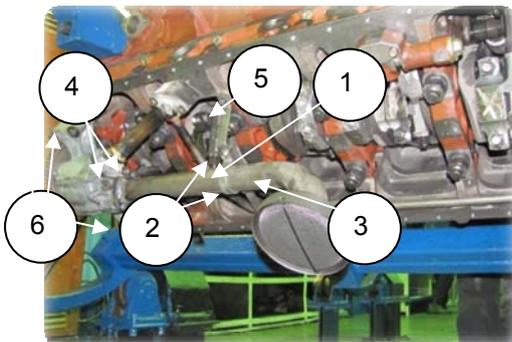


Рис. 2.44

1. Отсоединить скобу крепления (1) всасывающей трубы, отвернув 2 болта М8 (2);
2. Отсоединить трубку всасывающую (3) с заборником, отвернув 2 болта М10 (4) (S=12);
3. Отсоединить кронштейн крепления (5) всасывающей трубки, отвернув 2 болта М8;
4. Снять насос масляный (840.1011014-12), отвернув 3 болта (6) М12 (рис. 2.44).

2.2.28 Снятие поршней в сборе с шатунами

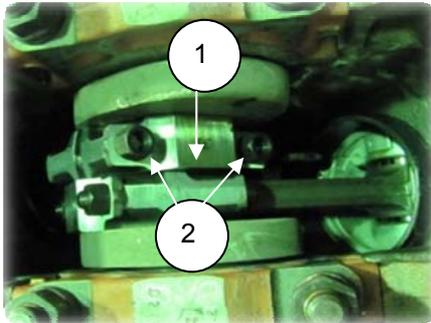


Рис.2.45.1



Рис. 2.45.2



Рис.2.45.3

1. Снять крышку шатуна (1), отвернув гайки крепления крышки шатуна (2) (S=24) (рис. 2.45.1);
2. Протолкнуть поршень в сборе с шатуном по гильзе с выходом из неё на 1/3 длины;
3. Вынуть поршень в сборе с шатуном из гильзы (рис. 2.45.2);
4. Собрать крышки с шатунами, соблюдая спаренность, ввернув гайки на 2-3 нитки от руки (рис. 2.45.3).

2.2.29 Снятие шкива и гасителя крутильных колебаний

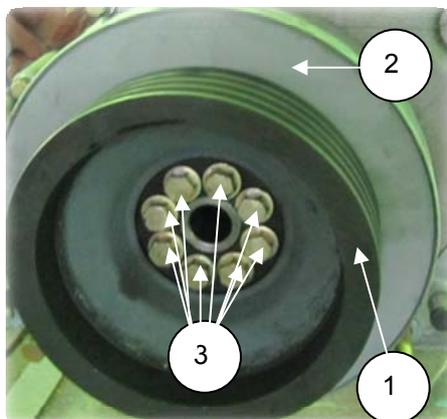


Рис. 2.46

1. Снять шкив (1) (850.1005061) и гаситель крутильных колебаний (2) (840.1005070), отвернув 8 болтов (3) их крепления (S=19) (рис. 2.46).

2.2.30 Снятие патрубков водяных и насоса водяного

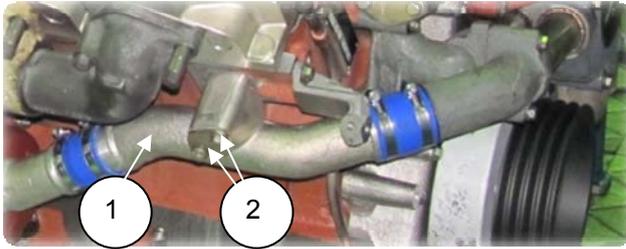


Рис. 2.47

1. Снять патрубок переходной (1), (850.1303044), отвернув 2 болта М10 (2) (S=14) (рис. 2.47).

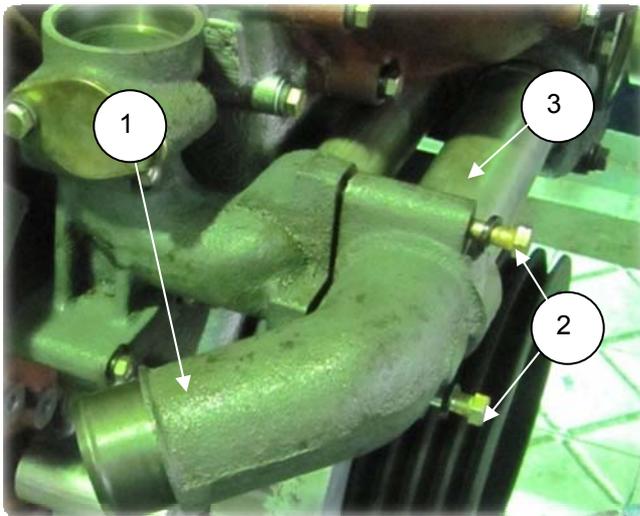


Рис. 2.48

1. Снять патрубок отводящий водяного насоса (1) (850.1303016), отвернув 2 болта (2) (рис. 2.48);
2. Вынуть трубу отводящую правую (3) (850.1303154) из расточки водяного насоса (рис. 2.48);
3. Снять трубу отводящую левую (1) с левой стороны двигателя (рис. 2.49), отвернув 2 болта (2) (рис. 2.49) и 2 болта (1) крепления патрубка отводящего водяного насоса левого (рис. 2.50);
4. Снять водяной насос (2), отвернув 3 болта М12 (3) (S=17).

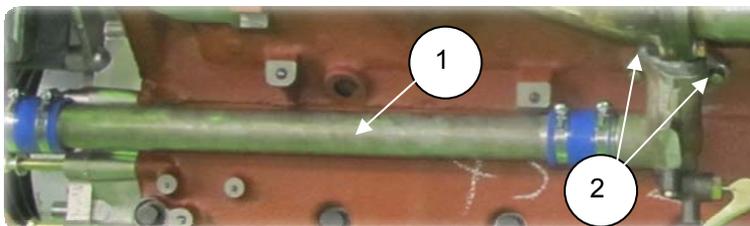


Рис. 2.49

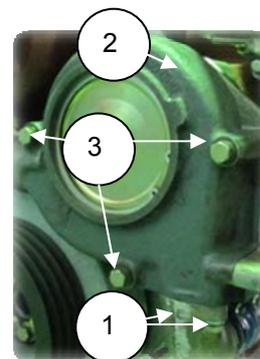
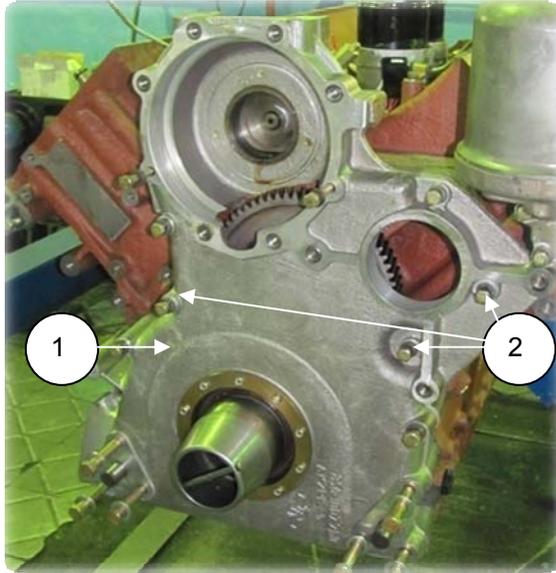


Рис. 2.50

2.2.31 Снятие крышки блока передней



1. Снять крышку блока переднюю (1) (845.1002260), отвернув 6 болтов М10 (S=14) (2) и 1 болт М12 (S=17) (рис. 2.51).

Рис. 2.51

2.2.32 Снятие муфты опережения впрыска и фланца ведущей полумуфты

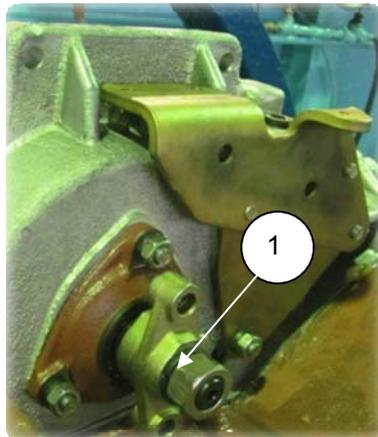


Рис.2.52

1. Снять фланец ведущей полумуфты задний, отвернув гайку М20 (1) (S=30) (рис. 2.52);
2. Снять корпус заднего подшипника (2) (850.1029175) (рис. 2.54), отвернув 7 болтов М10 (1) его крепления (S=14) (рис. 2.53);
3. Снять муфту опережения впрыска (1) (840.1121010-20) (рис. 2.54).



Рис. 2.53

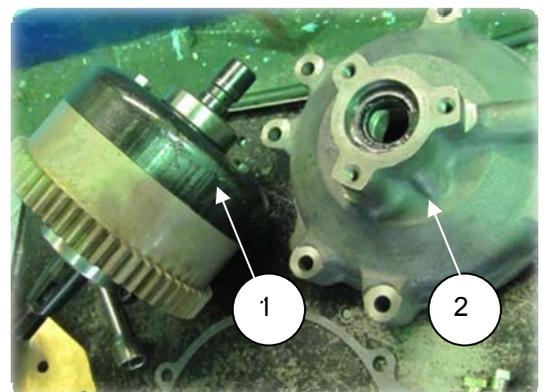


Рис. 2.54

2.2.33 Снятие маховика

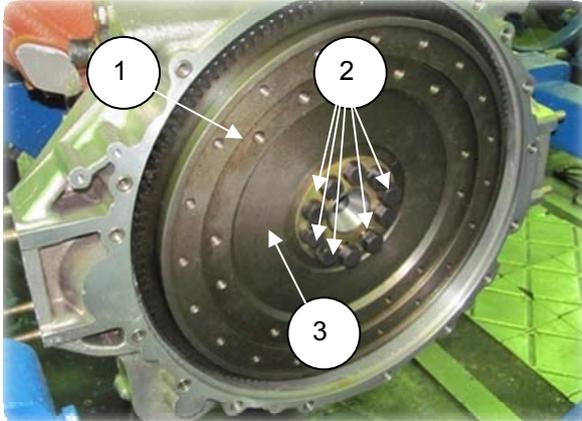


Рис. 2.55

1. Отвернуть 2 болта крепления маховика, ввернуть 2 направляющие оправки;
2. Отвернуть 8 болтов (2) крепления маховика и снять пластину (3) (840.1005128) (рис. 2.55);
3. Протолкнуть маховик на направляющие через отверстия соединения со стартером;
4. Снять маховик (1) (8502.1005115), при помощи подвески и кран-балки (рис. 2.55);
5. Вывернуть оправки.

2.2.34 Снятие картера маховика

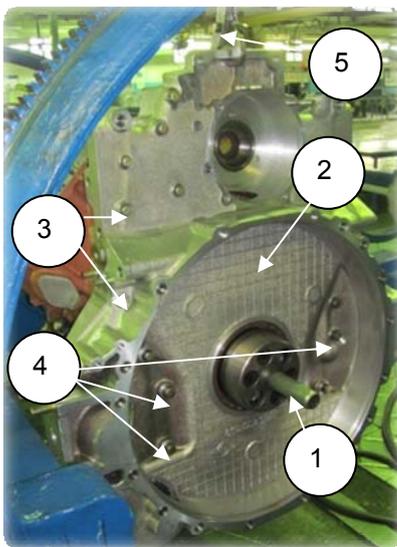


Рис. 2.56

1. Установить на задний конец коленчатого вала оправку предохранительную (1) (рис. 2.56);
2. Отвернуть 2 болта крепления картера и вставить в эти отверстия 2 технологические оправки;
3. Отвернуть 7 болтов М10 (S=14) (3) и 6 болтов М12(4) (S=17) крепления картера. Снять картер маховика (2) (8502.1002310) с помощью подвески (5) и кран-балки (рис. 2.56).

2.2.35 Снятие шестерни ведущей

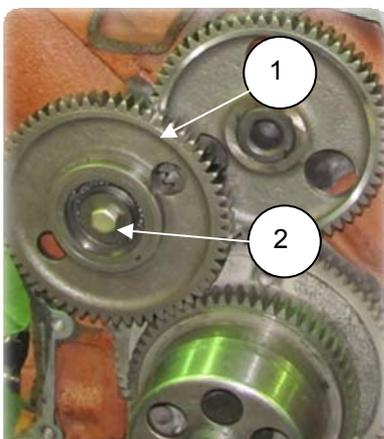


Рис. 2.57

1. Снять шестерню ведущую (1) (840.1029114-01) привода распределительного вала в сборе, отвернув болт М12 (2) (S=19) (рис. 2.57).

2.2.36 Снятие крышек коренных подшипников, вала коленчатого и вкладышей

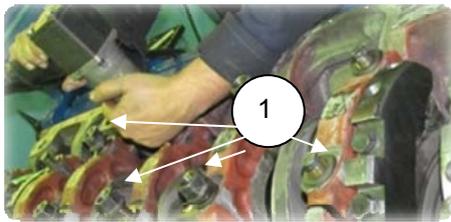


Рис. 2.58.1

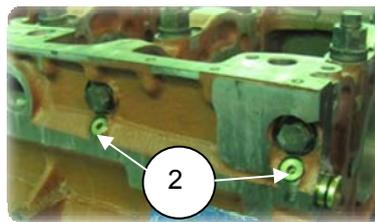


Рис. 2.58.2

1. Отвернуть 14 гаек M22 (1) (S=32) (рис. 2.58.1);
2. Отвернуть 7 болтов (2) стяжных длинных (рис. 2.58.2);
3. Отвернуть 6 болтов стяжных коротких.

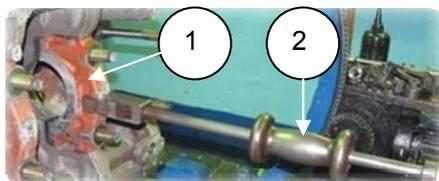


Рис. 2.59

1. Вынуть 6 крышек подшипника (1) (840.1005140) и одну крышку подшипника заднюю (840.1005152-10) из посадочных гнезд при помощи приспособления (2) для съема коренных крышек (рис. 2.59, 2.60).



Рис. 2.60

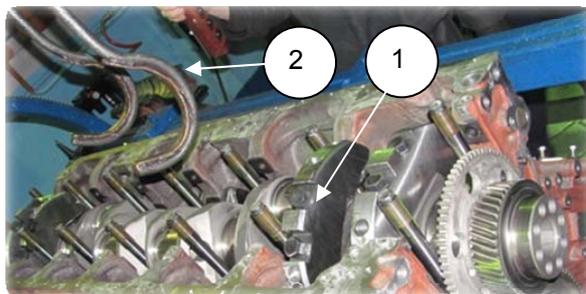


Рис. 2.61.1

1. Вынуть коленчатый вал (1) (8502.1005007) из постелей блока при помощи подвески (2) и кран-балки (рис. 2.61.1).

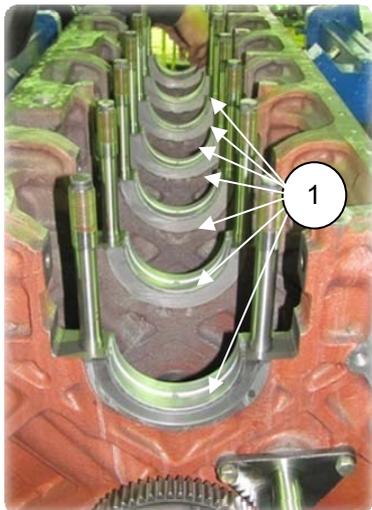


Рис. 2.61.2

1. Вынуть верхние вкладыши (1) (840.1005170) из постелей блока цилиндров (рис. 2.61.2).

2.2.37 Снятие вала распределительного и толкателей

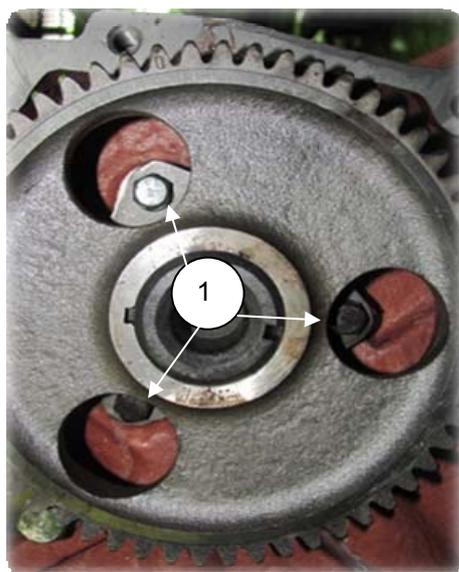


Рис. 2.62

1. Отвернуть 3 болта М8 (1) (S=12), крепления упорного фланца распределительного вала (рис. 2.62);
2. Вынуть распределительный вал (840.1006010) из блока цилиндров;
3. Вынуть толкатели (1) (840.1007180) из направляющих (рис. 2.63, 2.64).

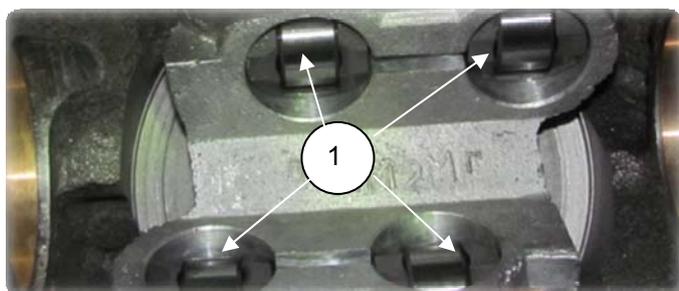


Рис. 2.63



Рис. 2.64

2.2.38 Снятие шестерни промежуточной с подшипником и осью

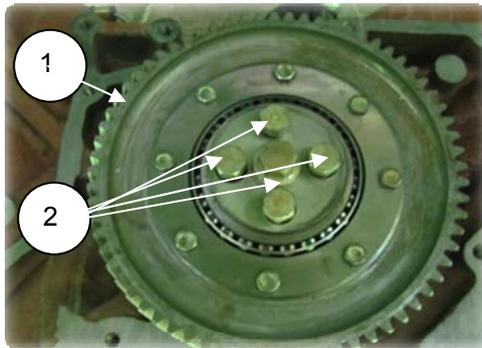


Рис. 2.65

1. Снять шестерню промежуточную с подшипником и осью (1) (850.1029100), отвернув 4 болта M12 (2) (S=17) (рис. 2.65).

2.2.39 Снятие маслоналивного патрубка

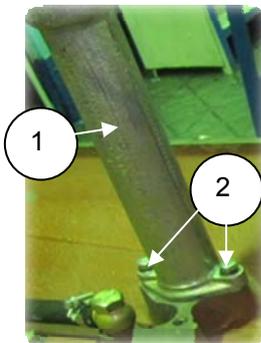


Рис. 2.66

1. Снять патрубок маслоналивной (1) (840.1009132), отвернув 2 болта M8 (2) (S=12) (рис. 2.66).

2.2.40 Снятие оси ведущей шестерни

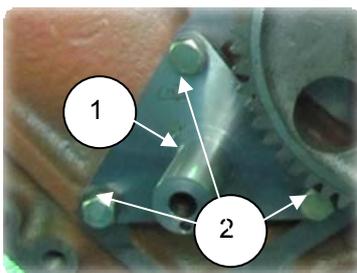


Рис. 2.67

1. Снять ось ведущей шестерни (1) (840.1029128), отвернув 3 болта M10 (2) (S=17) (рис. 2.67).

2.2.41 Снятие форсунок охлаждения поршней

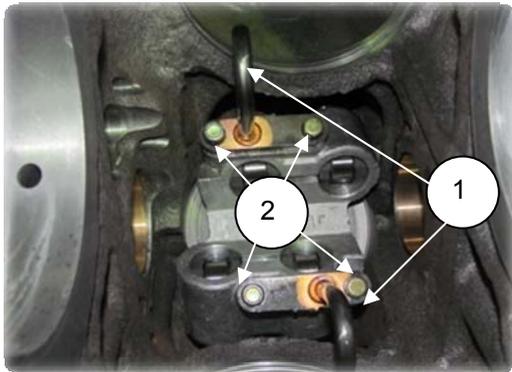


Рис. 2.68

1. Снять 12 форсунок охлаждения поршней (1) (8401.1004118), отвернув 24 болта М8 (2) их крепления (рис. 2.68).

2.2.42 Снятие направляющих толкателей

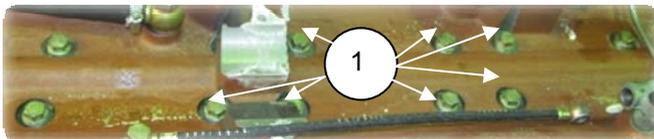


Рис. 2.69

1. Отвернуть 24 болта (1) (S=14) с пробкой, находящиеся в развале блока (рис. 2.69).

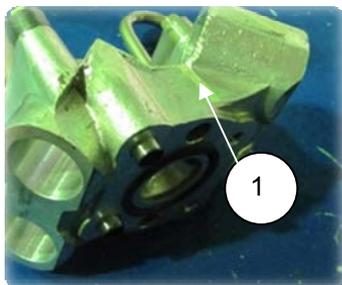


Рис. 2.70

1. Снять направляющие толкателей (1) (8401.1007250) (рис. 2.70).

2.2.43 Снятие гильз цилиндров



Рис. 2.71

1. Снять 12 гильз цилиндров (рис. 2.71), при помощи специального съёмника (рис. 2.72), схема установки которого показана на рисунке 2.73.



Рис. 2.72

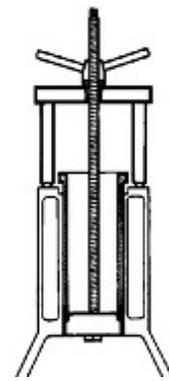


Рис. 2.73

Схема установки съёмника

2.2.44 Снятие блока цилиндров

Снять блок цилиндров (840.1002010-31) со станда с помощью кран-балки и подвески, вывернув 4 фиксатора (1) (S=19) (рис. 2.74) из установочных отверстий блока цилиндров и установить на технологическую подставку (рис. 2.75).

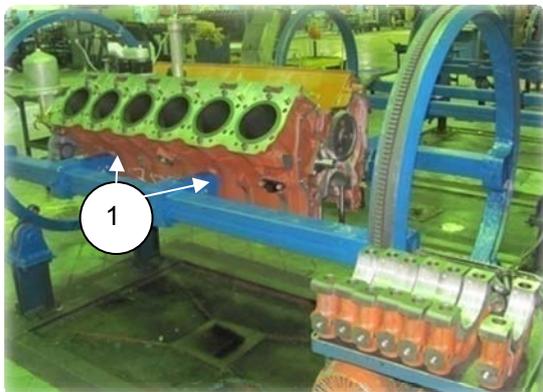


Рис. 2.74



Рис. 2.75

III Разборка и сборка агрегатов двигателя

3.1 Блок цилиндров

3.1.1 Промывка блока цилиндров

1. Подготовить блок цилиндров для промывки: из блока цилиндров отвернуть пробки маслоканалов, заглушки;
2. Промыть и очистить поверхности блока цилиндров от загрязнений моющим раствором (МС-37, МС-15, ТЕМП-100, Люксол и другие МС с концентрацией 15-20 г/л воды при температуре 70-80 °С), продуть сжатым воздухом, высушить. Тщательно прочистить все каналы блока цилиндров (рис. 3.1) с помощью ершей, смоченных дизельным топливом или моющим раствором. Продуть сжатым воздухом.

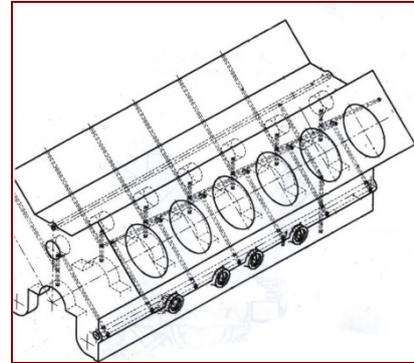


Рис. 3.1 – Промывка каналов

3.1.2 Контроль блока цилиндров

1. Провести дефектацию блока цилиндров согласно карте дефектации (V раздел, п.1, п. 1.1);
2. Внешним осмотром проверить обработанные поверхности блока, в том числе опорную поверхность под головку цилиндров на отсутствие дефектов (забоин, сколов, трещин и др.), комплектность и соответствие правильной маркировки крышек коренных подшипников;
3. Проверить качество очистки поверхностей и маслоканалов чистой салфеткой с помощью шомпола;
4. Проверить качество гильз цилиндров: размеры отверстия, бурта согласно карте дефектации (V раздел, п.1, п. 1.2).

3.1.3 Сборка блока цилиндров

1. Установить кольца уплотнительные гильз цилиндров в канавки нижнего посадочного пояса блока. При каждом демонтаже гильз цилиндров уплотнительные кольца подлежат замене;
2. Под бурт гильзы установить уплотнительное кольцо, установить гильзу цилиндров с помощью оправки;
3. Проверить выступание гильзы над плоскостью блока (рис. 3.2). Обеспечить посадкой гильзы размер "А" (см. Приложение В);
4. Установить резьбовые пробки и заглушки блока цилиндра

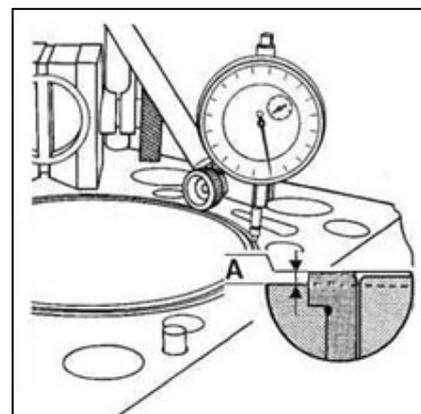


Рис. 3.2 – Проверка выступа гильз

3.2 Маховик

3.2.1 Разборка маховика

1. Спрессовать зубчатый венец маховика (1);
2. Выпрессовать втулку (2) (рис. 3.3).

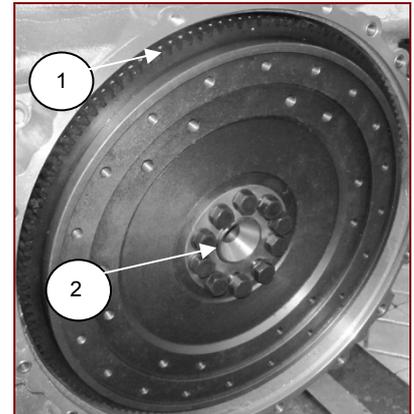


Рис. 3.3 – Снятие зубчатого венца и втулки

3.2.2 Контроль маховика

Проверить маховик согласно карте дефектации (V раздел, п. 4, п. 4.2).

3.2.3 Сборка маховика



1. Нагреть зубчатый венец маховика до 200 °С в печи;
2. В случае использования паяльной горелки, разогреть стальную подставку так, чтобы тепло равномерно распределилось;
3. Проверить температуру в 3 точках (А) (рис. 3.4);
4. Установить нагретый венец на маховик до упора в бурт, соблюдая направление, меры безопасности, использовать теплозащитные рукавицы. Проверить правильность посадки;
5. Обеспечить остывание маховика.

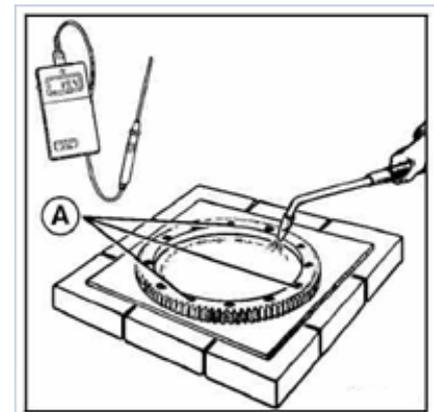


Рис. 3.4 – Контроль нагрева венца маховика

3.3 Шатунно-поршневая группа

3.3.1 Разборка шатунно-поршневой группы

1. Снять кольца поршневые (8) (рис. 3.5), используя приспособление (рис. 3.6);
2. Снять стопорные кольца (6 и 9) (рис. 3.5);
3. Выпрессовать поршневой палец (7) из поршня (рис. 3.5) с помощью оправки, снять шатун;
4. Повторить данные операции на других поршнях.

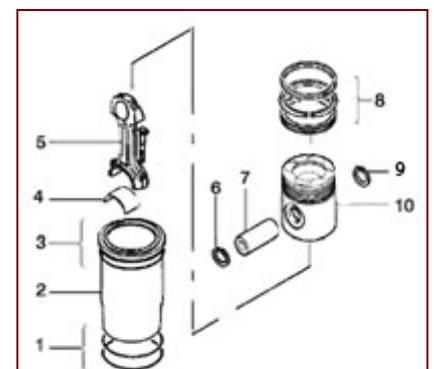


Рис. 3.5 – Разборка кривошипно-шатунного механизма

3.3.2 Контроль деталей ШПГ

Поршень:

Проверить поршень согласно карте дефектации (V раздел, п. 3, п.3.1);

Поршневой палец:

Проверить поршневой палец согласно карте дефектации (V раздел, п. 3, п. 3.2);

Шатуны:

Проверить шатуны согласно карте дефектации (V раздел, п. 4, п.3.3).



Рис. 3.6 – Снятие поршневых колец

3.3.3 Сборка шатунно-поршневой группы

1. Используя приспособление собрать поршень с поршневыми кольцами. Развести замки поршневых колец под углом 120° ;
2. Установить стопорное кольцо поршневого пальца щипцами;
3. Смазать маслом поршневой палец (8401.1004029) и втулку шатуна;
4. Собрать поршень с шатуном и пальцами так, чтобы паз под усик вкладыша был с противоположной стороны выемки под форсунку на юбке поршня (рис. 3.7);
5. Установить стопорное кольцо (8401.1004 022).
6. Повторить для остальных ШПГ.

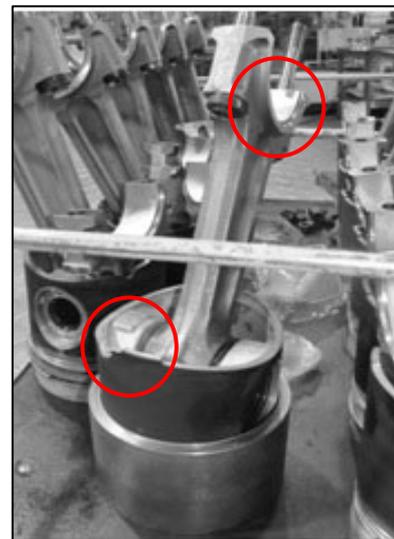


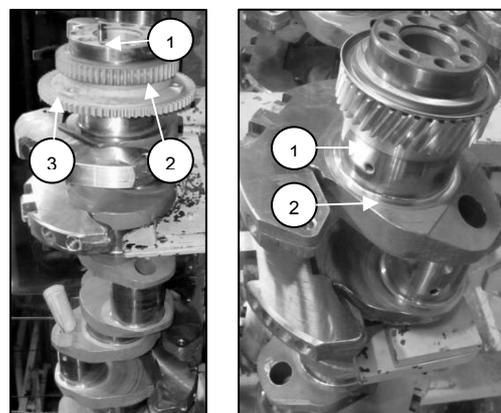
Рис. 3.7 – Сборка ШПГ

3.4 Вал коленчатый

3.4.1 Полная разборка вала коленчатого

(Проводится в случае замены шестерён или прослабления их посадки)

1. Спрессовать отражатель коленчатого вала (1) (рис. 3.8, б);
2. Спрессовать шестерню ведущую (2) (рис. 3.8, б) с помощью прессы или съёмника;
3. Вынуть направляющий штифт (1) (рис. 3.8, а);
4. Снять шестерню распределительную (2), вынуть шпонку (рис. 3.8, а) с помощью прессы или съёмника;
5. Снять шестерню привода масляного насоса ведущую (3) съёмником или прессом (рис. 3.8, а). Вынуть шпонку.



а)

б)

Рис. 3.8 – Разборка коленчатого вала

3.4.2 Мойка и очистка коленчатого вала

Промыть наружные поверхности и маслосборники моющим раствором.
Прочистить ершом, смоченным в дизельном топливе. Продуть маслосборники и поверхности вала сжатым воздухом.

3.4.3 Контроль вала коленчатого:

1. Проверить коленчатый вал согласно карте дефектации (V раздел, п. 4, п.4.1).
Править коленчатый вал запрещается!!!
2. Проверить качество очистки маслосборников с помощью салфетки и шомпола в сравнении с эталоном качества.

3.4.4 Сборка вала коленчатого



На шейку носка коленчатого вала:

1. Нагреть шестерню ведущую до температуры 200-250 °С в печи или на индукторе не более 30 мин;
2. Напрессовать шестерню ведущую (2) (рис. 3.8, б), положением проточки под маслоотражатель в сторону носка вала, используя пресс и теплозащитные рукавицы;
3. Напрессовать маслоотражатель (1) (рис. 3.8, б) с помощью оправки на шестерню ведущую.

На хвостовике коленчатого вала:

1. Установить две шпонки;
2. Нагреть шестерни привода до температуры 200 °С в печи или на индукторе не более 30 мин;
3. Напрессовать с помощью пресса шестерню привода масляного насоса ведущую (3) (рис. 3.8, а), совмещая паз со шпонкой;
4. Напрессовать шестерню распределительную (2) (рис. 3.8, а) с помощью пресса, совмещая паз со шпонкой;
5. Установить в торец хвостовика вала с помощью оправки направляющий штифт (1) (рис. 3.8, а).

3.5 Вал распределительный

3.5.1 Разборка распределительного вала

1. Только в случае замены спрессовать шестерню (840.1006214-01), используя пресс или съёмник;
2. Снять шпонку.

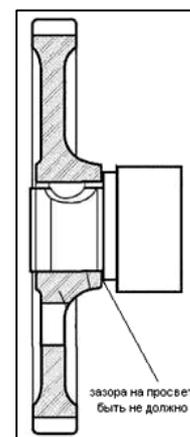


Рис. 3.9 – Контроль распределительного вала

3.5.2 Контроль деталей

Проверить параметры распределительного вала согласно карте дефектации (V раздел)

3.5.3 Сборка вала распределительного



1. Установить шпонку в паз вала распределительного;
2. Нагреть шестерню до 200 °С в печи (время нагрева - 30 минут);
3. Напрессовать с помощью пресса (рис. 3.10, б) шестерню на носок вала до упора в торец опорной шейки, совместив паз со шпонкой. Отсутствие зазора проверяется на просвет (рис. 3.9). При выполнении сборки использовать теплозащитные перчатки (рис. 3.10, а).

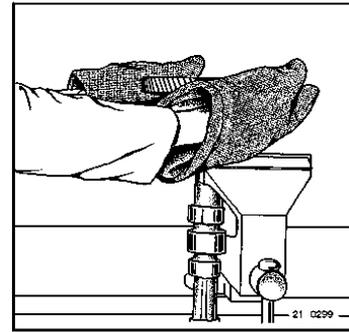


Рис. 3.10, а – Установка шестерни распределительного вала

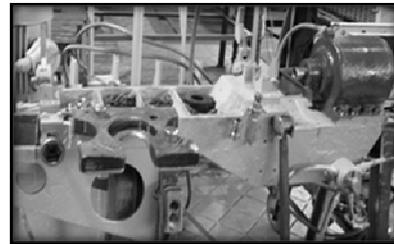


Рис. 3.10, б – Пресс для напрессовки шестерни распределительного вала

3.6 Головка блока цилиндров

3.6.1 Разборка головки цилиндров

1. Сжать пружины (8, 6. рис. 3.13), используя приспособление (рис. 3.11);
2. Вынуть сухари (11) (рис. 3.13);
3. Снять тарелки и пружины (10, 8, 6) (рис. 3.13);
4. Извлечь опорные шайбы пружин (3) (рис. 3.13);
5. Перевернуть головку и извлечь клапаны (2,27) и разложить их по порядку (рис. 3.13);
6. Снять манжеты клапанов (7) (рис. 3.13);
7. Выпрессовать направляющие клапанов (операция производится при наличии дефектов);
8. Выпрессовать сёдла клапанов цанговым съёмником (операция производится при наличии дефектов) (рис. 3.12);
9. Вывернуть шпильки с помощью шпильковерта (выполняется при наличии дефектов).

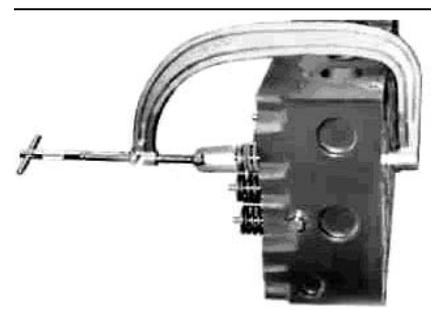


Рис. 3.11 – Рассухаривание клапанного механизма

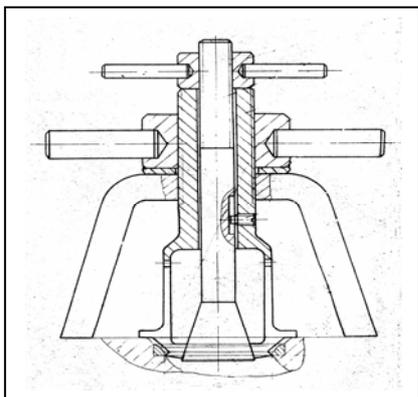


Рис. 3.12 – Выпрессовка седел клапанов

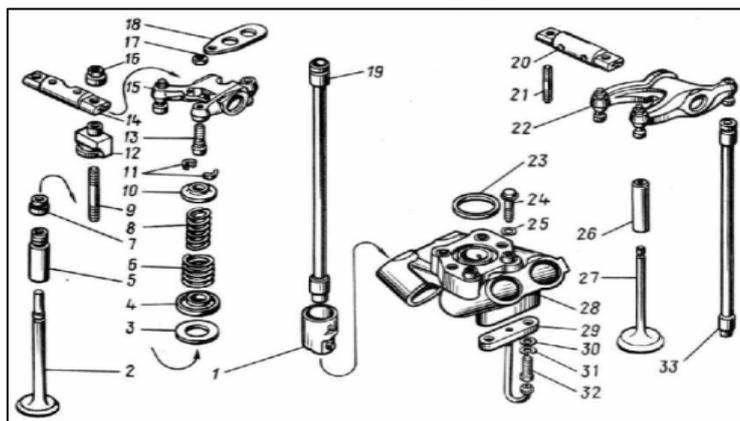


Рис. 3.13 – Клапаны и толкатели

3.6.2 Очистка головки цилиндров

Произвести мойку и очистку головки цилиндра моющим раствором СМС (МС-37) с концентрацией 25-30 г/л и температуре 75-85 °С от асфальто-смолистых загрязнений, а при наличии накипи выпрессовать 4 заглушки (14) (рис. 3.14) полости охлаждения при помощи съемника, предварительно для него нарезать резьбу в заглушке и промыть кислотным раствором (состав см. раздел IV), промыть водой, обдуть сжатым воздухом.

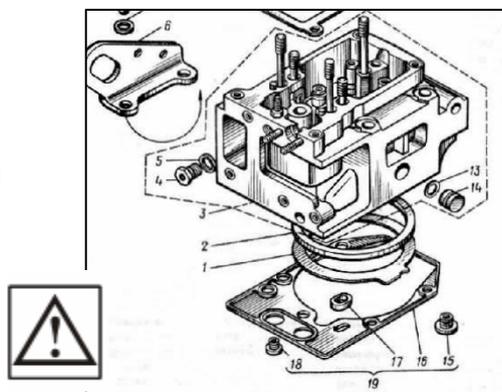


Рис. 3.14 – Головка цилиндров

3.6.3 Контроль головки цилиндра и деталей МГР

1. Проверить головку цилиндра согласно карте дефектации (см.V раздел);
2. Проверить герметичность головки цилиндра, для чего на ней заглушить отверстия рубашки охлаждения с помощью приспособления, через штуцер подвести сжатый воздух с давлением 6 бар, погрузить головку в горячую воду (80 °С) и убедиться в отсутствии воздушных пузырьков;
3. Проверить впускные и выпускные клапана согласно карте дефектации (см.V раздел, п. 5.7.1);
4. Проверить жесткость пружины клапана наружной (840.1007020) измерением высоты в свободном состоянии, она должна быть не менее 64,5 мм, а при сжатии на 51 мм должна обеспечивать усилие не менее 250 Н (25,5 кгс); проверить жесткость пружины внутренней (840.1007021) в свободном состоянии – не менее 57 мм, а при сжатии на 47,5 мм должна обеспечивать усилие не менее 112 Н (11,4 кгс).

3.6.4 Сборка и ремонт головки цилиндра

3.6.4.1 Установка 4-х заглушек:

1. Смазать маслом отверстия головки под заглушку;
2. Установить на заглушки уплотнительные кольца (2) (рис. 3.15), смазать их маслом;
3. Установить в головку 4 заглушки (1) (рис. 3.15) с помощью оправки “заподлицо” с торцом головки.

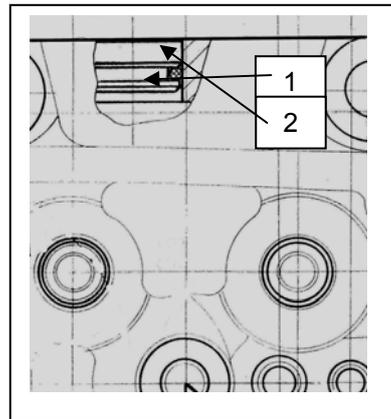


Рис. 3.15 – Установка заглушек

3.6.4.2 Установка пяты форсунки (см. Приложение) (выполняется при наличии дефектов):

1. На посадочный конус отверстия под форсунку запрессовать пяту (1) (рис. 3.16) с помощью оправки, обеспечив размер от среднего диаметра посадки $\varnothing 15,5$ мм (А) до привалочной плоскости головки – 19,5 мм (Б);

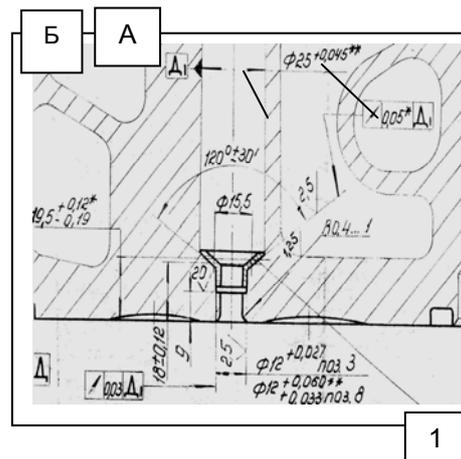


Рис. 3.16 – Установка пяты форсунки

3.6.4.3 Установка направляющих втулок клапанов: (выполняется при наличии дефектов)

1. Головку цилиндров нагреть до температуры 90 °С;
2. Смазать консистентной смазкой направляющие втулки;
3. С помощью оправки и прессы запрессовать направляющие втулки впускных клапанов в положение выточки под манжету вверх, обеспечив выступание над плоскостью головки – 26,5 мм;
4. Запрессовать втулки выпускных клапанов, используя оправку и пресс (рис. 3.17), обеспечив выступание – 29,5 мм (черт. втулок см. Приложение О).

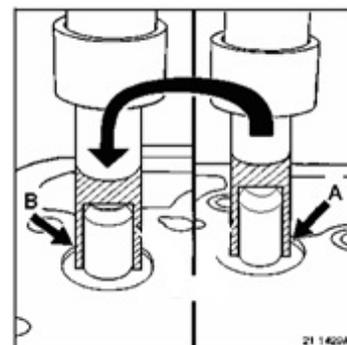
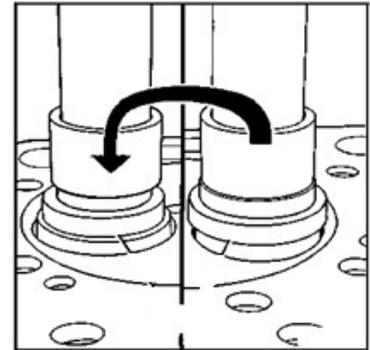


Рис. 3.17 – Установка направляющих втулок клапанов

3.6.4.4 Установка седел клапанов: (выполняется при наличии дефектов)



1. Охладить седла клапанов в жидком азоте (-170 °С), а головку цилиндра до температуры -90 °С;
2. Запрессовать седла клапанов, используя оправку и пресс (рис. 3.18) (см. Приложение О);
3. Произвести завальцовку седел на $\varnothing 53,5$ мм (см. Приложение М).



3.6.4.5 Обработка втулок и седел клапанов



1. Произвести обработку втулок разверткой в номинальный размер (см. Приложение М);
2. Произвести обработку седел клапанов зенкером с центрированием по втулке, обеспечив размеры рабочей фаски седла (см. Приложение М).

Рис. 3.18 – Установка седел клапанов

3.6.4.6 Притирка седел клапанов (рис. 3.19):

Методика:

Направляющие втулки клапанов должны обеспечивать центровку инструмента. Для определения количества удаляемого металла, учитывать значения R величины утопания клапанов. Обработать посадочную поверхность P , используя приспособление, соблюдая угол A : на впуске = 45°; на выпуске = 45°.

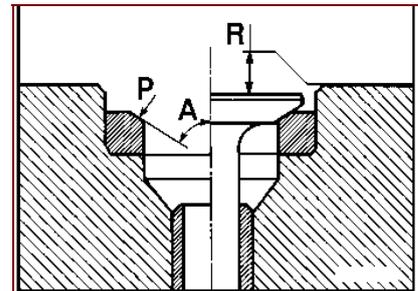


Рис. 3.19 – Притирка седел клапанов

3.6.4.7 Установка шпилек:

Ввернуть шпильки в головку цилиндра, обеспечив затяжку $M_{кр} = 40 \pm 8$ Н·м для шпилек М10 и $M_{кр} = 60 \pm 12$ Н·м для шпилек М12.

3.6.4.8 Собрать клапанный механизм

1. Смазать втулку направляющую маслом М10В, а стержень клапана окунуть в графитовый раствор на 1-2 мин;
2. Установить манжеты впускных клапанов, клапаны во втулки, детали клапанного механизма, сжать пружины и установить сухари.

3.6.4.9 Установка кольца газового стыка

1. При замене кольца головку цилиндра нагреть до $t^\circ = 90$ °С, запрессовать кольцо и обжать с усилием 5000 кгс.

3.7 Система смазки

3.7.1 Фильтр грубой очистки масла

(Э8502.1012010 для ЯМЗ-8502.10-08) (рис. 3.20).

3.7.1.1 Замена фильтрующих элементов:

1. Повернуть колпак (7) ключом (S24) и снять его с фильтра;
2. Заменить фильтрующий элемент (4);
3. Установить уплотнительные кольца (8) предварительно смазать их моторным маслом. Установить колпак на корпус, соединив с замковой шайбой (3), повернуть и зафиксировать с помощью ключа (S24).

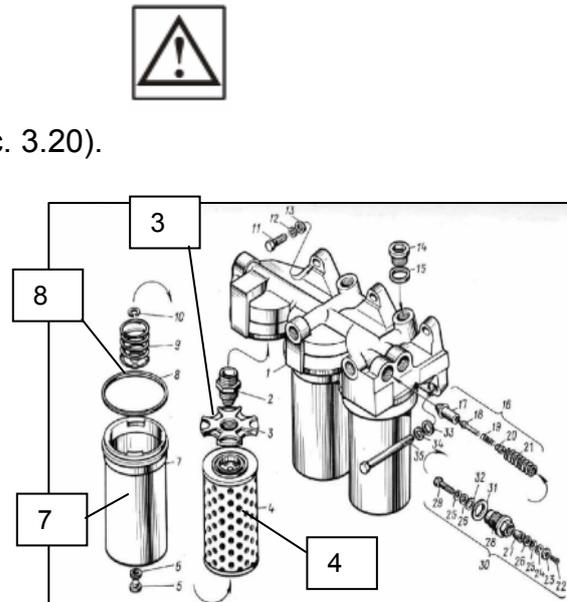


Рис. 3.20 – ФГОМ

3.7.2 Фильтр центробежной очистки масла

(840.1028010) – Маслоочиститель.

3.7.2.1 Разборка ФЦОМ (рис. 3.21):

1. Отвернуть гайку крышки фильтра (S22), снять крышку, прокладку и шайбу (8, 7, 5);
2. Отвернуть гайку крепления ротора (10) (S 19) и снять ротор в сборе;
3. Разобрать ротор, для чего снять кольцо, отвернуть гайку (S 32), снять шайбу и крышку ротора (9) с корпуса ротора (14);
4. Удалить из крышки ротора отложения, промыть крышку и корпус в дизельном топливе;
5. Промыть детали ФЦОМ в моющем растворе, продуть сжатым воздухом.

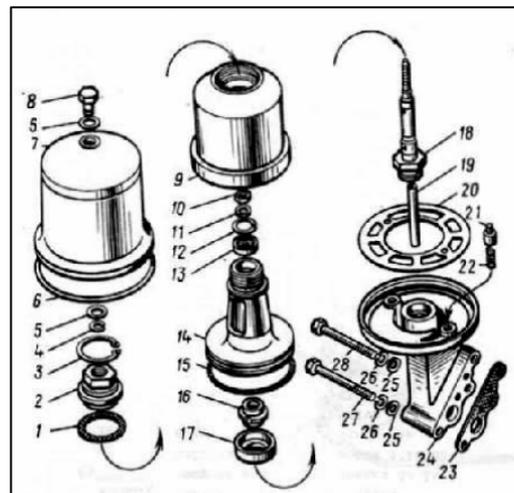


Рис. 3.21 – ФЦОМ

3.7.2.2 Сборка ФЦОМ

1. На корпус ротора установить уплотнительное кольцо и крышку ротора;
2. Установить на подсобранный ротор шайбу, завернуть гайку (S 32). Затяжку производить с $M_{кр} = 4,4...6,2$ кгс·м. Установить стопорное кольцо;
3. Ввернуть в корпус фильтра ось, резьбовое соединение собрать на герметике УГ-1 или "Анакрол-2032". Затяжку производить с моментом $M_{кр} = 10...14$ кгс·м. На ось установить втулку, ввернуть форсунку (S 27) до упора в торец оси;
4. Установить на ось фильтра ротор в сборе, упорную шайбу, ввернуть гайку (S 19). Затяжку производить с моментом $M_{кр} = 7,5...9,5$ кгс·м. Ротор должен свободно без рывков и заеданий вращаться от руки;
5. Установить на ось ротора крышку фильтра с уплотнительным кольцом, гайку крышки завернуть (S 22) на ось, обеспечив момент затяжки $M_{кр} = 4-5$ кгс·м. При ремонте необходимо заменить уплотнительные кольца и шайбы.

3.8 Система охлаждения



3.8.1 Водомасляный радиатор (840.1013600-10) ВМР

3.8.1.1 Разборка ВМР (рис. 3.22)

1. Снять крышку радиатора переднюю (30), отвернув гайки (14);
2. Снять кольцо (21);
3. Снять крышку радиатора заднюю (12), отвернув гайки (11);
4. Снять два уплотнительных кольца (21);
5. Снять элемент охлаждающий (1).

3.8.1.2 Очистка ВМР

Для очистки масляного контура использовать моющее средство МС-37.

Для очистки водяного контура использовать 5-6 % водный раствор соляной кислоты. Промывать в течение 30 мин. Промыть в 2-3 % водном растворе бикарбоната натрия, затем водой. Просушить детали обдувкой сжатым воздухом.

3.8.1.3 Сборка водомасляного радиатора (рис. 3.22)

1. Установить элемент охлаждающий (1);
2. Установить новые уплотнительные кольца (21);
3. Установить переднюю и заднюю крышку радиатора (12, 30).
4. Навернуть гайки М8 крепления крышек на 2-3 нитки от руки, завернуть ключом, обеспечив момент затяжки $M_{кр} = 16-24 \text{ Н}\cdot\text{м}$ (1,7-2,5 кгс·м).

3.8.1.4 Контроль

Проверить герметичность ВМР на специальном приспособлении. Подсоединить к ВМР трубку подвода сжатого воздуха, обеспечить давление 6 бар. Погрузить ВМР в воду с температурой 70-80 °С, проверить отсутствие воздушных пузырьков в местах разъема крышек, на корпусе ВМР.

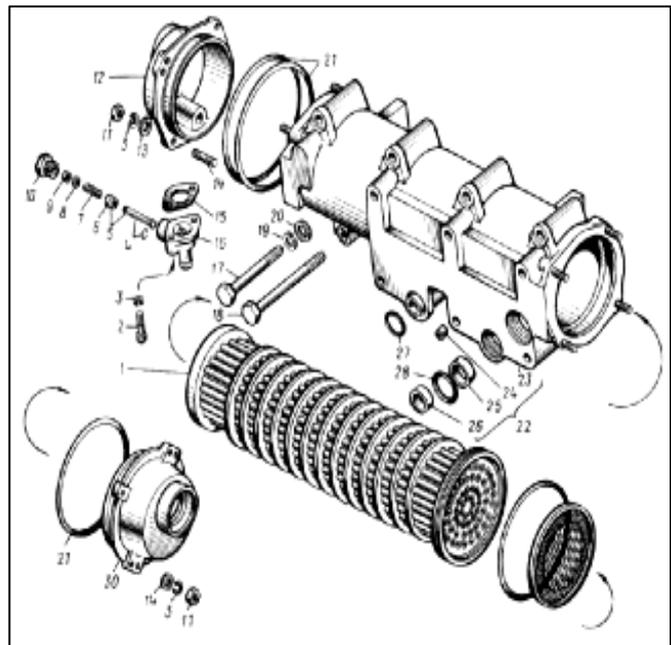


Рис. 3.22 – Водомасляный радиатор

3.8.2 Водяной насос (850.1307010-01)

3.8.2.1 Разборка водяного насоса (рис. 3.23)



1. Снять щипцами стопорное кольцо (10);
2. Снять крышку (11) с помощью съемника;
3. Спрессовать крыльчатку (8) с вала с помощью съемника;
4. Спрессовать шестерню (5) с вала (4) с помощью съемника;
5. Снять щипцами стопорное кольцо (6);
6. Выпрессовать вал из корпуса (1);
7. Спрессовать подшипники (7) с вала с помощью прессы;
8. Выпрессовать из корпуса торцевое уплотнение (2).

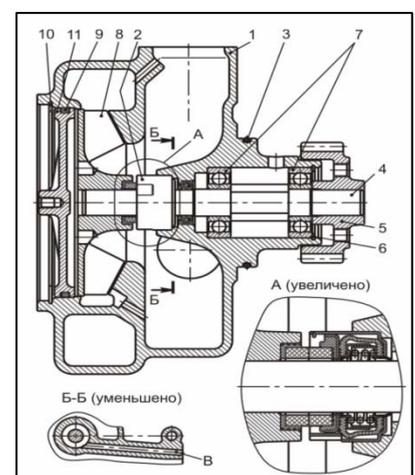


Рис. 3.23 – Водяной насос

3.8.2.2 Сборка водяного насоса (рис. 3.23)

1. Установить торцевое уплотнение (2) в корпус;
2. Напрессовать на вал (4) подшипники (7), смазать их смазкой “Литол-24”;
3. Запрессовать вал в корпус (1);
4. Установить стопорное кольцо (6);
5. Напрессовать на вал шестерню (5);
6. Собрать крыльчатку (8) с манжетой и запрессовать на вал;
7. Заменить уплотнительное кольцо (9) на крышке, нанести смазку, установить крышку в корпус;
8. Установить щипцами стопорное кольцо (10).

3.8.3 Термостаты (ТС 107-1306100-02)

3.8.3.1 Замена термостатов (рис. 3.24)

1. Отвернуть болты крепления патрубка отводящего (S12), снять прокладку (3);
2. Вынуть термостаты из посадочных отверстий передних водяных труб.

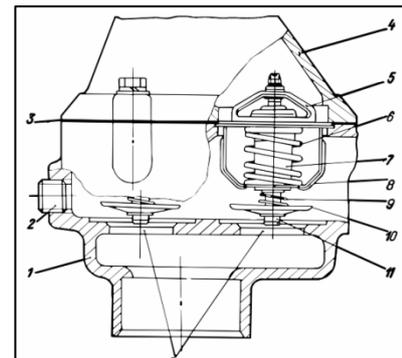


Рис. 3.24 – Термостаты

3.8.3.2 Контроль термостатов (рис. 3.25):

Окунуть термостат в бак с водой. Медленно нагревать, перемешивая воду. Проверить температуру начала открытия термостата. Температура начала открытия термостата 70 ± 2 °С.

3.8.3.3 Установка термостатов (рис. 3.24)

1. Установить термостаты в посадочные отверстия передних водяных труб;
2. Установить прокладку (3), установить патрубки отводящие (4), закрепить, завернув болты М8 (S12), обеспечив момент затяжки $M_{кр} = 1,7-2,5$ кгс·м.

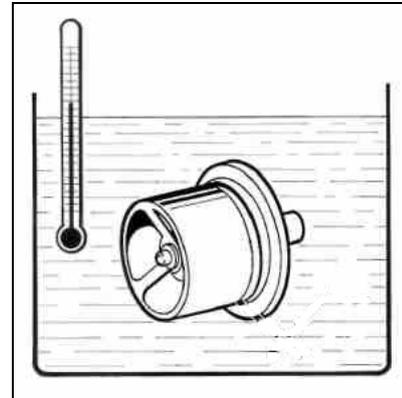


Рис. 3.25 – Проверка термостата

3.9 Топливная система

3.9.1 Фильтр грубой очистки топлива (840.1105010) (устанавливается на автомобиле)

3.9.1.1 Разборка фильтр грубой очистки (рис. 3.26)

1. Отвернуть болты крепления фланца (4) ФГОТ;
2. Снять фланец (4) и уплотнительное кольцо (8);
3. Снять стопорное кольцо, в которое упирается нижняя шайба пружины, и фильтрующие диски (3);
4. Вывернуть ось (1) из крышки фильтра (7);
5. Промыть фильтрующие диски и стакан фильтра в дизельном топливе.

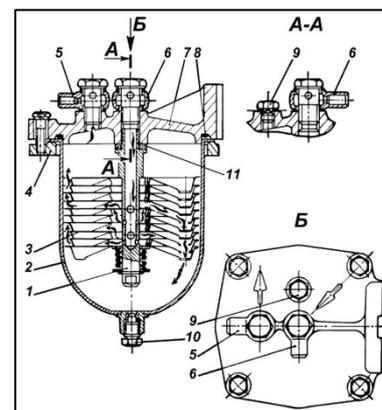


Рис. 3.26 – ФГОТ

3.9.1.2 Сборка фильтра грубой очистки топлива (рис. 3.26):

1. Ввернуть ось (1) в крышку фильтра (7), установив пружинную шайбу (11);
2. Установить на ось фильтрующие диски (3), шайбу (5), пружину, нижнюю опорную шайбу пружины;
3. Установить стопорное кольцо;
4. Ввернуть сливную пробку (10) в стакан фильтра (2);
5. Установить уплотнительное кольцо (8), стакан фильтра (2), фланец (4) к крышке фильтра (7);
6. Завернуть болты крепления фланца.

3.9.2 Фильтр тонкой очистки топлива (850.1117010)

3.9.2.1 Разборка фильтра тонкой очистки топлива (рис. 3.27):

1. Отвернуть болты (15) крепления колпаков фильтра (18);
2. Снять прокладку колпака (20) и корпус фильтра в сборе с фильтрующим элементом (23);
3. Вынуть фильтрующий элемент (23), в случае необходимости заменить.

3.9.2.2 Сборка фильтра тонкой очистки топлива (рис. 3.27):

1. Установить пружину фильтра (17) с шайбой, фильтрующий элемент (23), на стержень колпака фильтра;
2. Установить прокладку колпака (20) на корпус фильтра (5);
3. Затянуть болты крепления (15) колпака, обеспечив затяжку $M_{кр} = 3,6-4,4$ кгс·м;
4. Фильтр испытать на герметичность воздухом под давлением 0,3 МПа в воде с температурой 60 °С.

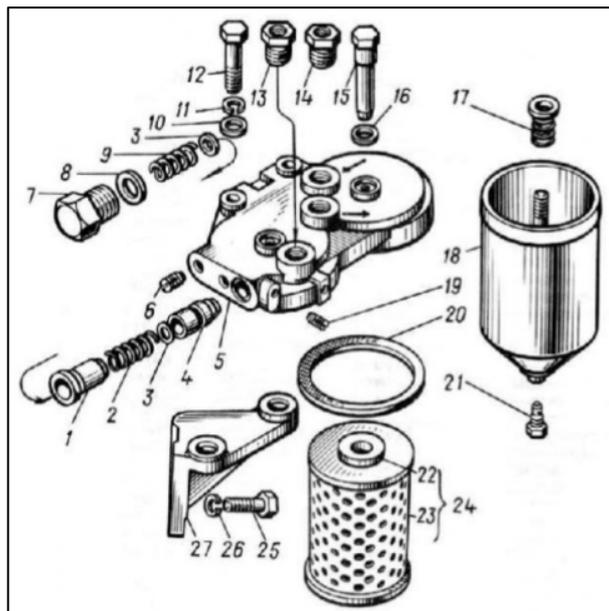


Рис. 3.27 – ФТОТ

3.9.3 Топливный насос высокого давления



Общие указания при разборке насоса:

- топливная аппаратура должна закрепляться с помощью специальных приспособлений и подставок;
- при разборке ТНВД рекомендуется использовать специальную оснастку и приспособления.
- разборка при ремонте ТНВД и его составных частей должна проводиться в объеме, необходимом для отделения неисправных деталей, требующих восстановления или замены, а также для отделения деталей, контроль технического состояния которых невозможен без разборки составных частей. Перед началом работ слить масло из масляной полости ТНВД.

В процессе выполнения работ не разрешается разукomплектование следующих прецизионных пар с заменой одной детали какой-либо деталью из другой пары:

- втулка плунжера – плунжер;
- седло клапана – нагнетательный клапан;
- втулка штока толкателя – шток толкателя ТПН.

Общие требования к контролю технического состояния деталей.

При внешнем осмотре пригодность деталей топливной аппаратуры к дальнейшей эксплуатации необходимо контролировать с учетом следующих требований:

- механические повреждения деталей, трещины и сломы не допускаются;
- наружные и внутренние резьбы должны быть чистыми без забоин, заусенцев, выкрашенных витков, допускается срыв не более двух крайних витков резьбы;
- шестигранные болты и гаек не должны иметь смятых граней и углов, а головки винтов – забитых и сорванных шлицев;
- поверхность витков пружин должна быть ровной и гладкой без следов коррозии, трещин и надломов, не допускается сдвиг отдельных витков пружин в одну сторону (искривление пружин).

3.9.3.1 Разборка топливного насоса высокого давления.

1. Снять верхнюю крышку ТНВД, отвернув 4 винта крепления крышки.

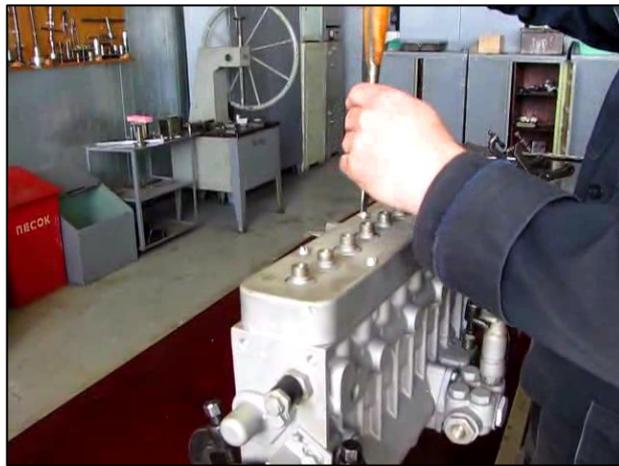


Рис. 3.28 – Снятие верхней крышки ТНВД

2. Ослабить затяжку штуцеров секций.
3. Ослабить гайки крепления секций ТНВД.
4. Вынуть комплекты прокладок из-под секций.



Рис. 3.29 – Ослабление штуцеров секций

ВНИМАНИЕ! Комплект прокладок подбирается индивидуально для каждой секции. Следует избегать перепутывания комплектов прокладок между секциями.

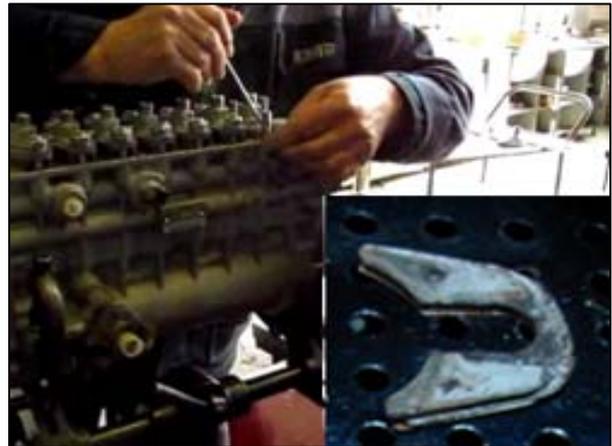


Рис. 3.30 – Снятие регулировочных прокладок

5. Аккуратно подцепить корпус секции отвёрткой и приподнять его вверх. Аккуратно вынуть секции высокого давления и разложить их по порядку.



Рис. 3.31 – Снятие секции ТНВД

ВНИМАНИЕ!
Не менять секции ТНВД местами.

6. Отвернуть болты крепления колпака рейки ТНВД. Снять колпак рейки. В случае, залипания колпака рейки допускается осадить его с помощью легких ударов молотком с медным бойком.
7. Отвернуть болты крепления корректора по наддуву.
8. Снять корректор по наддуву.



Рис. 3.32 – Снятие корректора по наддуву

9. Снять пломбу и пломбировочную проволоку с винтов крепления регулятора. Отвернуть винты крепления крышки смотрового люка.

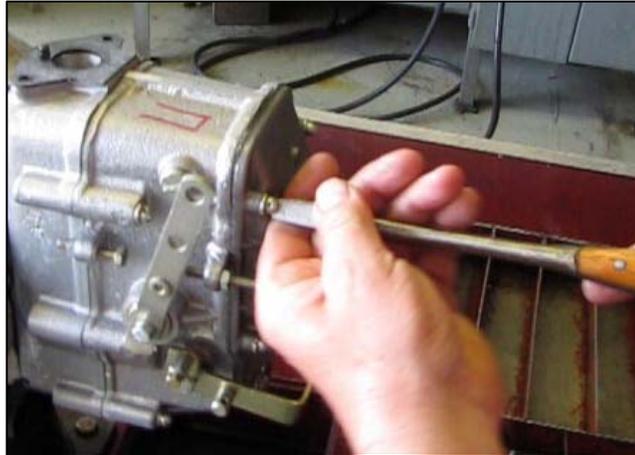


Рис. 3.33 – Снятие крышки смотрового люка

10. Отвернуть колпак болта подрегулировки мощности. Снять колпак. Отвернуть стопорную гайку винта подрегулировки мощности. Снять резиновое уплотнение с винта подрегулировки мощности.

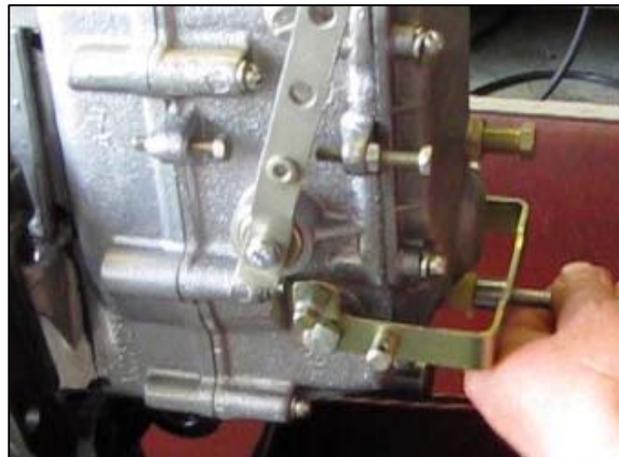


Рис. 3.34 – Снятие колпака болта подрегулировки мощности

11. Осадить крышку смотрового люка молотком с медным бойком.
12. Снять крышку смотрового люка.
13. При помощи крючка из тонкой стальной проволоки отцепить пружину рычага рейки.



Рис. 3.35 – Снятие пружины рычага рейки

14. Отвернуть винты крепления крышки регулятора.



Рис. 3.36 – Снятие крышки регулятора

15. Отсоединить крышку регулятора от корпуса регулятора, предварительно подставив под неё ёмкость для слива масла. Слить масло из полости регулятора.



Рис. 3.37 – Слив масла из полости регулятора ТНВД

16. Отсоединить тягу рейки от рейки ТНВД, сместив фиксатор с помощью отвёртки и снять крышку регулятора.



Рис. 3.38 – Отсоединение тяги рейки ТНВД

17. Отвернуть стопорный винт рейки ТНВД.



Рис. 3.39 – Отворачивание стопорного винта рейки ТНВД

18. Вынуть рейку ТНВД.

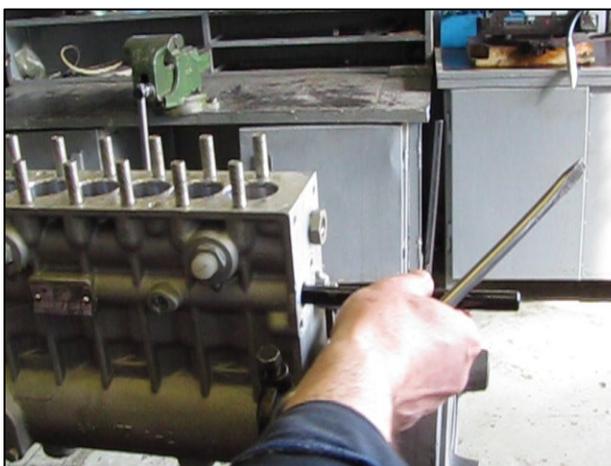


Рис. 3.40 – Снятие рейки ТНВД

19. Отогнуть стопорные шайбы винтов крепления державки грузов. Отвернуть винты крепления державки грузов (3 шт.).
Снять державку грузов;
Проверить состояние роликов грузов, убедиться в отсутствии следов износа, огранки или иных повреждений роликов.
В случае замены грузов – установка грузов, имеющих другой номенклатурный номер, запрещается.
Проверить люфт грузов и лёгкость их перемещения относительно осей.



Рис. 3.41 – Снятие державки грузов

20. Отогнуть отгибные пластины стопорной шайбы.
21. Отвернуть гайку крепления демпфера.
22. Снять демпфер с кулачкового вала ТНВД. Снять стопорную шайбу.



Рис. 3.42 – Снятие демпфера

23. Разобрать демпфер.

Провести осмотр деталей демпфера. Шестерня не должна иметь следов повышенного износа, сколов. Сухари демпфера при переборке ТНВД следует заменить.



Рис. 3.43 – Разборка демпфера

24. Собрать демпфер.

25. Вынуть толкатели секций и разложить их по порядку.



Рис. 3.44 – Снятие толкателей

26. Отвернуть гайку крепления маховика. Снять маховик при помощи съемника. Произвести оценку состояния шпоночного паза. Разрушение шпоночного паза не допускается.

ВНИМАНИЕ!

Запрещается снятие маховика при помощи ударного инструмента.

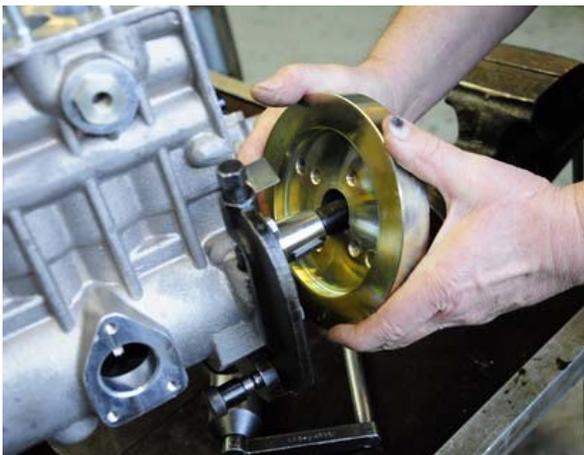


Рис. 3.45 – Снятие маховика

27. Отвернуть болты крепления топливоподкачивающего насоса. Снять топливоподкачивающий насос.



Рис. 3.46 – Снятие топливоподкачивающего насоса

28. Снять шпонку кулачкового вала. Произвести оценку состояния шпоночного паза на кулачковом валу, разрушение шпоночного паза не допускается;

29. Отвернуть болты крепления передней крышки подшипника;



Рис. 3.47 – Снятие болтов крепления крышки подшипника

30. Подцепить крышку подшипника при помощи отвёрток с двух сторон за пазы. Снять крышку подшипника;



Рис. 3.48 – Демонтаж крышки подшипника

31. Развернуть ТНВД в горизонтальное положение. Отвернуть болты крепления промежуточных опор кулачкового вала;

Так как болты устанавливаются на герметик, для их отворачивания может понадобиться значительное усилие.

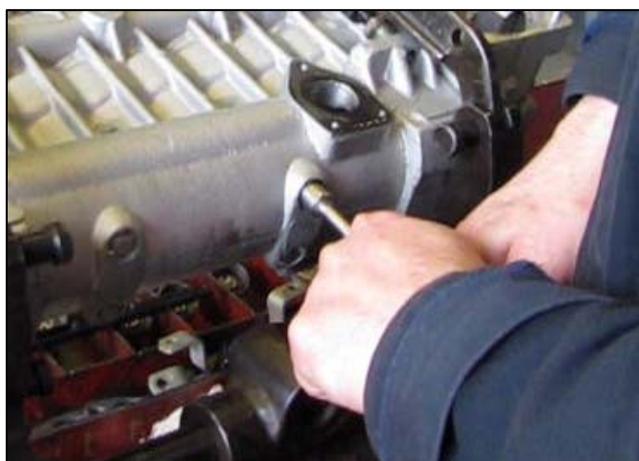


Рис. 3.49 – Отворачивание болтов промежуточных опор

32. Вынуть кулачковый вал.



Рис. 3.50 – Демонтаж кулачкового вала

На данном этапе частичную разборку ТНВД можно считать завершённой. При необходимости допускается отсоединение корпуса регулятора от корпуса ТНВД. При дальнейшей сборке данное соединение герметизируется при помощи герметика “Полисил”.

3.9.3.2. Порядок разборки и сборки секции ТНВД.

Разборка секции

1. Сжать пружину секции и снять нижнюю тарелку пружины.
2. Снять пружину секции.



Рис. 3.51 – Снятие нижней тарелки пружины секции ТНВД

3. Снять верхнюю тарелку пружины.
4. Отвернуть штуцер высокого давления.



Рис. 3.52 – Демонтаж штуцера секции

5. Снять упор пружины нагнетательного клапана и пружину.



Рис. 3.53 – Снятие упора и пружины нагнетательного клапана

6. Снять нагнетательный клапан.
7. Надавить на хвостовик плунжера и вынуть плунжерную пару из корпуса секции.

8. Произвести внешний осмотр плунжерной пары на наличие трещин, сколов, следов износа, коррозии, загрязнений. Контроль технического состояния плунжерных пар, снятых с насоса, производить после их мойки в чистом дизельном топливе.

Проверить подвижность плунжера во втулке. Под углом 45° плунжер, выдвинутый на 1/3 длины, должен входить во втулку под действием собственного веса без заеданий.

При наличии заедания плунжера во втулке и отсутствии явных повреждений плунжера – промыть плунжерную пару в чистом дизельном топливе.



Рис. 3.54 – Демонтаж плунжерной пары

9. Снять поворотную втулку;
Произвести осмотр поворотной втулки на наличие следов износа, забоин.

10. Проверить состояние корпуса секции топливного насоса.
Провести осмотр внутренних поверхностей корпуса секции и направляющего штифта.

11. Проверить состояние экрана секции на наличие повреждений (трещин). Проверить подвижность экрана секции (провернуть его вокруг корпуса секции). При необходимости экран секции заменить.



Рис. 3.55 – Снятие поворотной втулки



Рис. 3.56 – Снятие экрана секции

12. Снять внутренние и наружные уплотнительные кольца.

ВНИМАНИЕ! При дальнейшей сборке секции ТНВД в обязательном порядке заменить все резиновые уплотнения на новые.



Рис. 3.57 – Снятие резиновых уплотнений

Сборка секции

1. Установить экран на корпус секции высокого давления. После установки экрана убедиться в том, что экран имеет возможность вращаться относительно корпуса секции.
2. Установить экран в положение, при котором в разрез экрана виден установочный штифт втулки плунжера.
3. Установить два уплотнительных кольца во внутренние канавки корпуса секции и три уплотнительных кольца в канавки на наружной поверхности секции.

При переборке секции ТНВД необходимо заменить все резиновые уплотнения на новые.

4. Установить поворотную втулку; Перед установкой поворотной втулки убедиться в отсутствии на ней забоин, заусенцев, следов износа, убедиться в нормальном состоянии фиксатора плунжера.



Рис. 3.58 – Правильная установка экрана секции



Рис. 3.59 – Установка наружных уплотнительных колец



Рис. 3.60 – Установка поворотной втулки

5. Установить плунжерную пару в корпус секции.



Рис. 3.61 – Установка плунжерной пары.

6. Зафиксировать фиксатор плунжера в выточке хвостовика плунжера.



Рис. 3.62 – Правильное расположение плунжера относительно втулки

7. Развернуть втулку плунжера относительно корпуса секции таким образом, чтобы установочный паз на втулке плунжера находился напротив установочного штифта корпуса секции.

Для разворота втулки плунжера рекомендуется использовать крючок, изготовленный из толстой медной или латунной проволоки. Использование подручных средств из более твердых материалов не допускается.



Рис. 3.63 – Разворот втулки плунжера

8. Надавить на втулку плунжера, осадив её до упора.

Осаживать втулку плунжера путём вворачивания штуцера в корпус секции – не допускается.

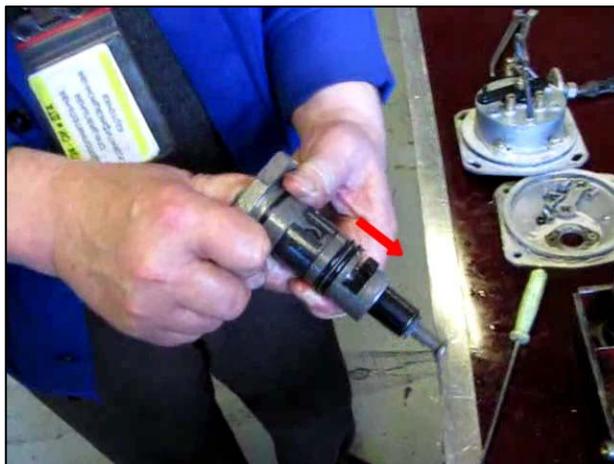


Рис. 3.64 – Установка втулки плунжера

Правильную посадку втулки плунжера можно определить по появлению над торцом втулки посадочного пояса нагнетательного клапана.

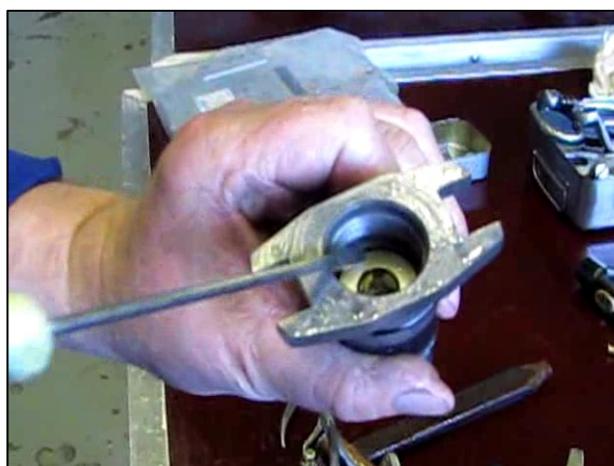


Рис. 3.65 – Правильная установка втулки плунжера

9. Установить нагнетательный клапан.

Перед установкой убедиться в отсутствии на торце седла нагнетательного клапана загрязнений.



Рис. 3.66 – Установка нагнетательного клапана

10. Установить пружину нагнетательного клапана и упор пружины клапана.



Рис. 3.67 – Установка пружины и упора клапана

11. Установить штуцер высокого давления.



Рис. 3.68 – Установка штуцера секции

12. Проверить подвижность плунжера и поворотной втулки, несколько раз повернув её вправо - влево до упора в корпус секции.

Заедания при повороте втулки – не допускаются.



Рис. 3.69 – Проверка подвижности поворотной втулки

13. Проверить подвижность плунжера, несколько раз переместив его вверх.

Заедание при движении плунжера не допускается.



Рис. 3.70 – Проверка подвижности плунжера

14. Затянуть штуцер высокого давления динамометрическим ключом моментом 14-16 кгс·м.



Рис. 3.71 – Затяжка штуцера

15. Проверить подвижность плунжера и поворотной втулки, несколько раз повернув её вправо - влево до упора в корпус секции. Проверить подвижность плунжера, несколько раз, переместив его вверх (повторить пункты 12 и 13).

Заедание при движении плунжера не допускается.



Рис. 3.72 – Установка верхней тарелки и пружины секции

16. Установить верхнюю тарелку пружины.

17. Установить пружину секции.

- Сжать пружину секции и установить нижнюю тарелку пружины секции, зацепив её за хвостовик плунжера.



Рис. 3.73 – Установка нижней тарелки пружины

- Проверить подвижность плунжера, предварительно нагрузив пружину секции при помощи реечного пресса или иным способом, эмитируя таким образом работу секции. Несколько раз повернуть поворотную втулку вправо - влево до упора в корпус секции при различной нагрузке на пружину.

Заедания поворотной втулки – не допускаются.



Рис. 3.74 – Проверка подвижности плунжера

3.9.3.3 Разборка и сборка топливоподкачивающего насоса (ТПН)



- Снять уплотнительную прокладку ТПН.
- Установить ТПН в спецприспособление для разборки ТПН либо зафиксировать корпус топливоподкачивающего насоса в тисках.



Рис. 3.75 – Установка ТПН в приспособление

3. Отвернуть ручной топливопрокачивающий насос и пробки ТПН, снять клапана с пружинами клапана.



Рис. 3.76 – Демонтаж топливопрокачивающего насоса

4. Ослабить пробку пружины поршня.



Рис. 3.77 – Ослабить пробку пружины

5. Снять ТПН с приспособления.
6. Отвернуть пробку пружины поршня.
7. Вынуть пружину и поршень ТПН.



Рис. 3.78 – Снятие пружины и поршня

8. Снять фиксатор толкателя ТПН.



Рис. 3.79 – Снятие фиксатора толкателя

9. Вынуть толкатель. Произвести осмотр толкателя на наличие следов износа, забоин, трещин, повреждений толкателя.



Рис. 3.80 – Снятие толкателя

10. Вынуть шток.

Произвести осмотр штока на наличие износа, царапин и других повреждений. При необходимости замены штока – меняется комплект шток – втулка, т.к. они составляют прецизионную пару и подлежат замене только совместно.

Для демонтажа втулки используется спецключ, так как втулка устанавливается в корпус ТПН на эпоксидную смолу, для демонтажа втулки необходимо приложить значительное усилие.



Рис. 3.81 – Снятие штока

При установке новой втулки её также следует устанавливать на эпоксидную смолу и обратить особое внимание на усилие вворачивания втулки в корпус. При большом моменте затяжки втулки перемещение штока может быть затруднено. Поэтому при установке усилие затяжки следует постоянно контролировать.



Рис. 3.82 – Спецключ для демонтажа втулки

Сборка топливopодкачивающего насоса



1. Установить шток в отверстие втулки.
2. Установить толкатель.
3. Установить фиксатор толкателя.
4. Установить поршень.



Рис. 3.83 – Установка штока

5. Установить пружину поршня.

При установке пружины поршня следует обратить внимание на её состояние, не допускается наличие трещин, следов коррозии забоин.



Рис. 3.84 – Установка пружины ТПН

6. Заменить резиновое уплотнительное кольцо на пробке пружины ТПН.
7. Завернуть пробку пружины в корпус ТПН.



Рис. 3.85 – Осмотр сёдел клапанов

8. Установить ТПН на приспособление. Затянуть пробку пружины поршня.
Перед установкой впускных и выпускных клапанов произвести осмотр сёдел клапана на наличие царапин, повреждений.

Для замены седла клапана в случае необходимости можно использовать спецприспособление.



Рис. 3.86 – Спецприспособление для замены седла клапана

Для демонтажа седла клапана приспособление вворачивается в корпус ТПН, шток приспособления забивается вниз, тем самым разводя в стороны цангу, которая фиксирует седло клапана. После чего приспособление выворачивается вместе с седлом клапана.



Рис. 3.87 – Установка приспособления в корпусе ТПН

9. Произвести осмотр впускных и выпускных клапанов, в случае наличия на них рисок, царапин – клапана необходимо заменить или притереть рабочую поверхность клапана притирочной пастой на притирочной плите или, в случае её отсутствия, – на матовом стекле. Не допускается обработка клапана при помощи наждачной бумаги. После притирки клапана промыть его в чистом дизельном топливе.



Рис. 3.88 – Осмотр впускных и выпускных клапанов

10. Установить клапана с пружинами в корпус.



Рис. 3.89 – Установка клапанов с пружинами

11. Ввернуть пробку клапана и топливопрокачивающий насос в корпус ТПН, заменив медные прокладки на новые.
12. Установить ТПН на приспособление и затянуть топливопрокачивающий насос и пробку клапана.



Рис. 3.90 – Установка пробок клапанов и топливопрокачивающего насоса

Проверка топливоподкачивающего насоса на герметичность

1. Заглушить выпускное отверстие пробкой.
2. К впускному отверстию подсоединить шланг подвода воздуха.



Рис. 3.91 – Подготовка ТПН к проверке на герметичность

3. Подать в полость ТПН воздух под давлением $4,5 \text{ кгс/см}^2$.
4. Погрузить ТПН в дизельное топливо.

Топливоподкачивающий насос считается герметичным, если в течение 10 секунд отсутствует просачивание воздуха соединениями ТПН. Через 10 секунд допускается выделение отдельных пузырьков воздуха через зазор штока - втулка.



Рис. 3.92 – Проверка ТПН на герметичность

3.9.3.4 Разборка и сборка регулятора ТНВД

Разборка регулятора ТНВД

1. Снять ролик с оси рычага рейки.



Рис. 3.93 – Снятие ролика с оси рычага рейки

2. Вывернуть винт регулировки оборотов холостого хода.



Рис. 3.94 – Снятие винта регулировки холостого хода

3. Отвернуть две пробки оси двуплечего рычага.



Рис. 3.95 – Снятие пробок двуплечего рычага

4. Вынуть ось двуплечего рычага.

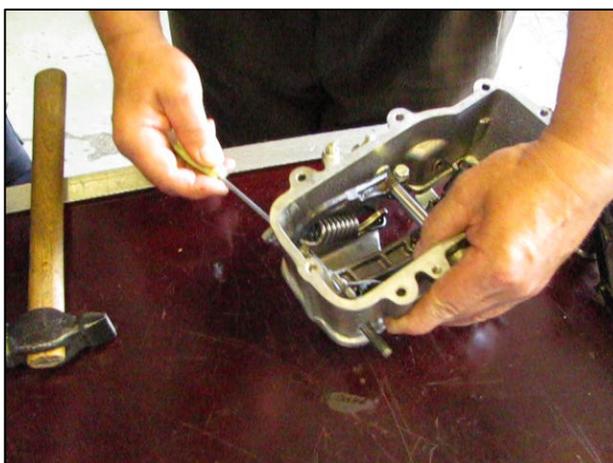


Рис. 3.96 – Демонтаж оси двуплечего рычага

5. Снять компенсационную пружину.

6. Снять двуплечий рычаг и дистанционную шайбу. Отцепить двуплечий рычаг от главной пружины регулятора.

7. Снять рычаг регулятора с корректором и тягами в сборе.

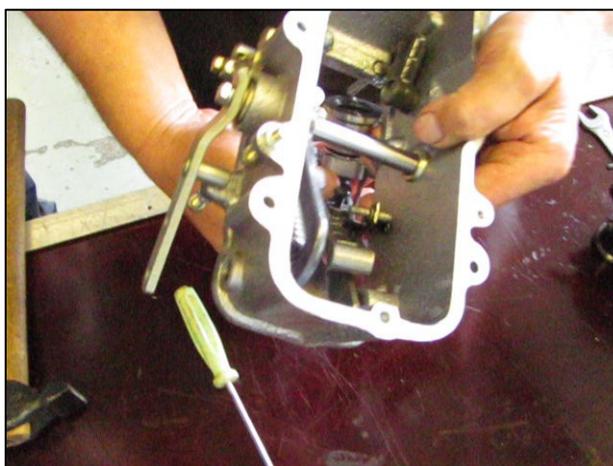


Рис. 3.97 – Снятие рычага регулятора с корректором и тягами в сборе

8. Снять главную пружину регулятора



Рис. 3.98 – Отсоединение главной пружины

9. Отвернуть болт крепления рычага управления и снять рычаг, снять прижимную шайбу.



Рис. 3.99 – Снятие рычага управления

10. Снять резиновое уплотнение.

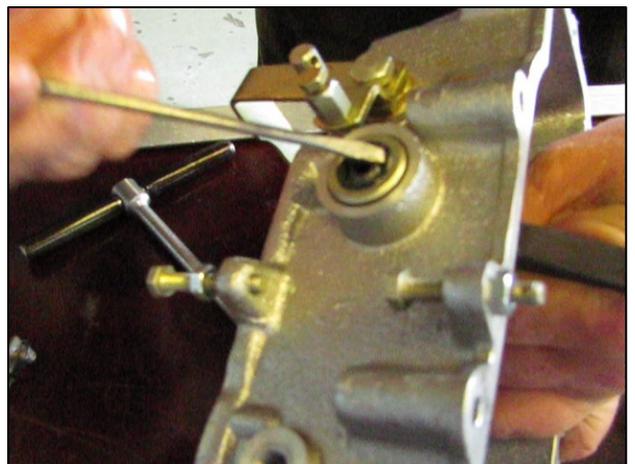


Рис. 3.100 – Снятие резинового уплотнения

11. Отвернуть болт крепления клеммового соединения рычага главной пружины.



Рис. 3.101 – Снятие рычага главной пружины

12. Снять шпонку с вала рычага главной пружины.
13. Вынуть вал, сняв с него рычаг главной пружины.

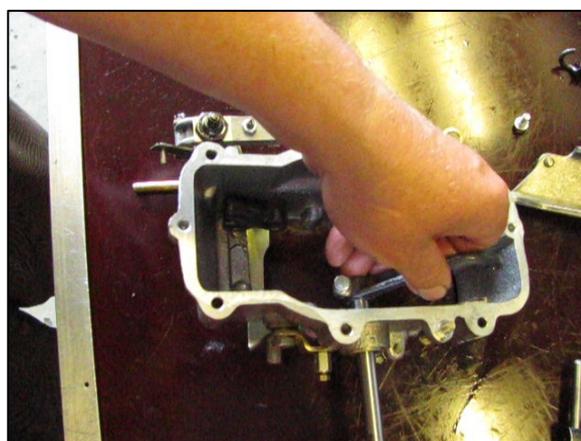


Рис. 3.102 – Снятие вала рычага главной пружины

На этом неполная разборка крышки регулятора может считаться оконченной. Дальнейшая разборка может быть необходимой при замене корпуса крышки регулятора.

Следует отметить, что на ТНВД мод. 185-90 устанавливается рычаг с прямым и обратным корректором:



Рис. 3.103 – Рычаг регулятора с прямым и обратным корректором в сборе

Для разборки, сборки и регулировки корректоров необходимо использовать специализированный инструмент.
Регулировка корректоров при помощи обычных ключей затруднительна или может оказаться вообще невозможной.



Рис. 3.104 – Ключ для регулировки корректоров

Устройство отрицательного корректора.

Обратный корректор состоит из (рис. 3.105):

- пробки корректора (1),
- пружины обратного корректора (2),
- непосредственно из самого корректора (3),
- двух комплектов регулировочных прокладок (4).

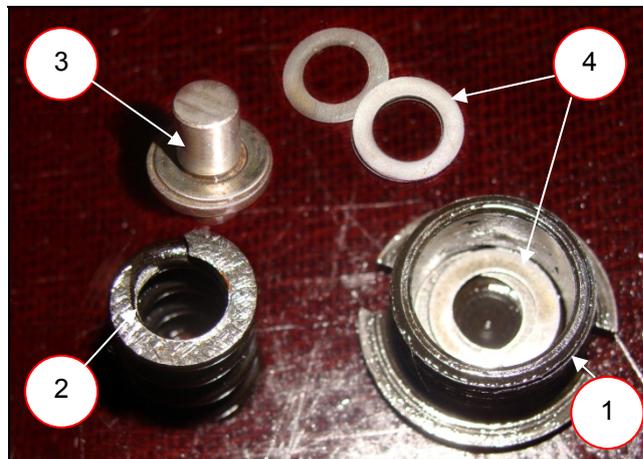


Рис. 3.105 – Детали обратного корректора

Один комплект прокладок устанавливается под пружину корректора, изменяя её преднатяг, этой регулировкой изменяется частота вращения кулачкового вала соответствующая началу работы корректора.

Второй комплект прокладок устанавливается непосредственно на сам корректор и регулирует величину выступания корректора из корпуса, тем самым определяя величину хода корректора (изменяет цикловую подачу топлива при 500 мин⁻¹).

Устройство прямого корректора.

Прямой корректор состоит из:

- непосредственно корректора (1),
 - корпуса корректора (2),
 - пружины корректора (3),
 - контргайки (4),
 - двух стопорных гаек (5)
- (рис. 3.106).

Преднатяг пружины регулируется положением стопорных гаек на хвостовике корректора. Выступление корректора из главного рычага определяет величину цикловой подачи на режиме максимального крутящего момента.



Рис. 3.106 – Детали прямого корректора

Контроль состояния деталей регулятора.

При переборке или ремонте регулятора ТНВД необходимо провести контроль состояния деталей регулятора с целью определения их пригодности к дальнейшей эксплуатации.

1. Осмотреть место контакта регулировочного винта рычага регулятора с осью рычага главной пружины. Не допускается на поверхности оси выработки.



Рис. 3.107 – Место контакта регулировочного винта с осью

2. Осмотреть двуплечий рычаг. Не допускается трещины, следы износа в отверстиях установки пружины регулятора и оси двуплечего рычага. Регулировочный винт также не должен иметь следов износа.



Рис. 3.108 – Осмотр двуплечего рычага

3. Провести осмотр места контакта винта двуплечего рычага с рычагом регулятора, а также рабочей поверхности болта регулировки номинальной подачи топлива в месте контакта с осью рычага главной пружины. В местах контакта не допускается наличия следов выработки.



Рис. 3.109 – Места контакта регулировочных винтов

4. Проверить наличие выработки во втулках крепления оси двуплечего рычага. При наличии выработки втулки заменить.



Рис. 3.110 – Проверка выработки втулок оси двуплечего рычага

5. Поверхность, по которой перемещаются ролики грузов, не должна иметь огранки, сама муфта должна свободно вращаться на упорном подшипнике.



Рис. 3.111 – Осмотр муфты грузов

6. Рычаги и тяги не должны иметь повышенных люфтов в соединениях между собой.



Рис. 3.112 – Осмотр рычагов и тяг

7. Серьга или кулиса корректора также не должна иметь повышенных люфтов и следов износа составляющих её деталей.



Рис. 3.113 – Осмотр серьги и кулисы

Сборка регулятора.

1. Установить рычаг главной пружины. Для этого установить вал рычага во втулки, надев на неё рычаг главной пружины.

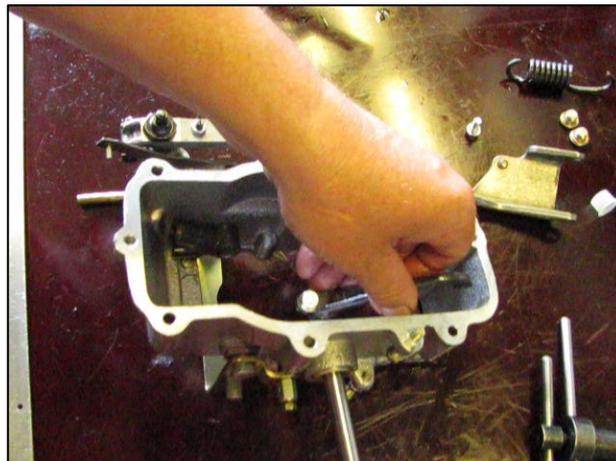


Рис. 3.114 – Установка рычага главной пружины

2. Установить шпонку рычага на вал.

Для установки допускается осадить шпонку при помощи ударного инструмента и латунной выколотки.



Рис. 3.115 – Установка шпонки

3. Установить рычаг на место и несильно (предварительно) затянуть болт клеммового соединения.
4. Установить резиновое уплотнение с прижимной шайбой.



Рис. 3.116 – Установка резинового уплотнения

5. Установить рычаг управления регулятором и закрепить его болтом.

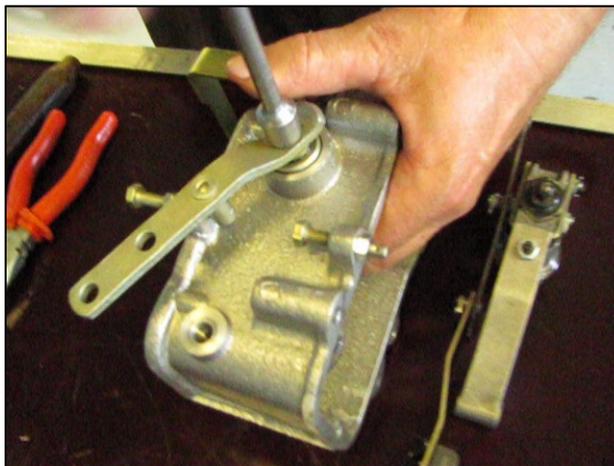


Рис. 3.117 – Установка рычага управления

6. Ослабить клеммовое соединение рычага главной пружины и, прижав рычаг к корпусу крышки, регулятора затянуть клеммовое соединение окончательно.

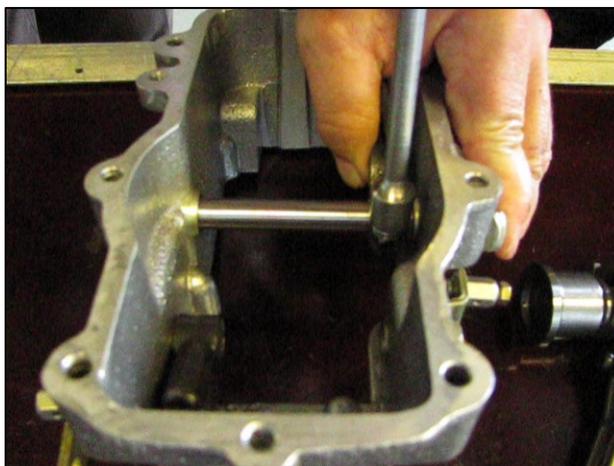


Рис. 3.118 – Установка рычага главной пружины

7. Зацепить главную пружину регулятора за рычаг пружины.
8. Второй зацеп пружины зацепить за нижнее отверстие двуплечего рычага.



Рис. 3.119 – Установка главной пружины

9. Установить двуплечий рычаг в крышку регулятора, установив между крышкой и рычагом дистанционную шайбу (поз. 1 рис. 3.122).



Рис. 3.120 – Установка двуплечего рычага

10. Установить (рис. 3.122) рычаг регулятора (4) в крышку, пропустив его под валом рычага управления. После чего надеть его верхнюю часть на ось (2) двуплечего рычага (3). Установить компенсационную пружину (5).

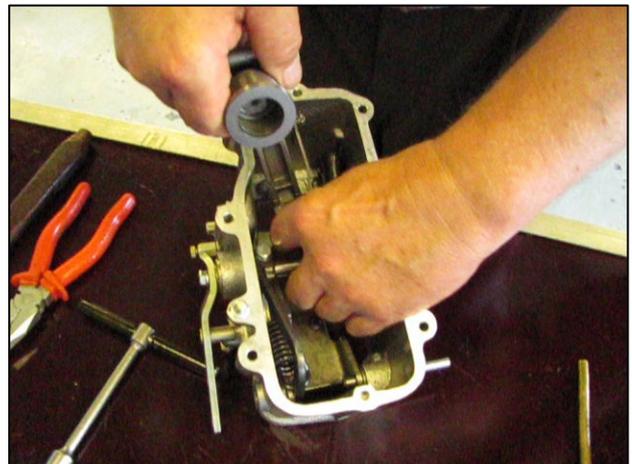


Рис. 3.121 – Установка рычага регулятора

Порядок установки деталей корректора на ось двуплечего рычага



Рис. 3.122 – Порядок установки деталей на ось двуплечего рычага

11. Завернуть пробки оси двуплечего рычага
12. Надеть ролик на ось рычага рейки.



Рис. 3.123 – Установка ролика рычага рейки

13. Вставить ролик в паз кулисы



Рис. 3.124 – Установка ролика в паз кулисы

3.9.3.5 Корректор по наддуву. Сборка, разборка

Основные сведения.

На наддувных моделях двигателей ЯМЗ при комплектации ТНВД используются идентичные конструкции корректоров по наддуву. Отличие моделей корректоров заключается в использовании пружин различной жёсткости. Поэтому руководствоваться при переборке и ремонте корректоров топливной аппаратуры для двигателей Евро-0, Евро-1 и Евро-2 необходимо соответствующей документацией.

Разборка корректора по наддуву.

1. Отвернуть два болта крепления крышки фланца и снять фланец.



Рис. 3.125 – Снятие фланца

2. Вынуть ось рычага корректора.



Рис. 3.126 – Снятие оси рычага корректора

3. Вынуть рычаг корректора.

4. Отвернуть колпак винта регулировки преднатяга пружины корректора.



Рис. 3.127 – Снятие колпака винта регулировки пружины

5. Ослабить гайку регулировочного винта и ослабить регулировочный винт.



Рис. 3.128 – Ослабление пружины золотника

6. Отвернуть крепёжные болты корректора по наддуву. Порядок отворачивания крепёжных болтов корректора (рис. 3.129):
- в первую очередь отворачиваются болты (М8) крепления проставки корректора (зелёный маркер);
 - затем болты (М6) крепления корпуса корректора и корпуса мембраны (красный маркер).



Рис. 3.129 – Порядок отворачивания болтов

Отвернуть болты крепления проставки корректора. Снять проставку корректора и вынуть упор, гильзу упора, пружину упора и пружину поршня.

ВНИМАНИЕ!

Детали корректора находятся под небольшим усилием пружин, поэтому следует учитывать это при разборке.

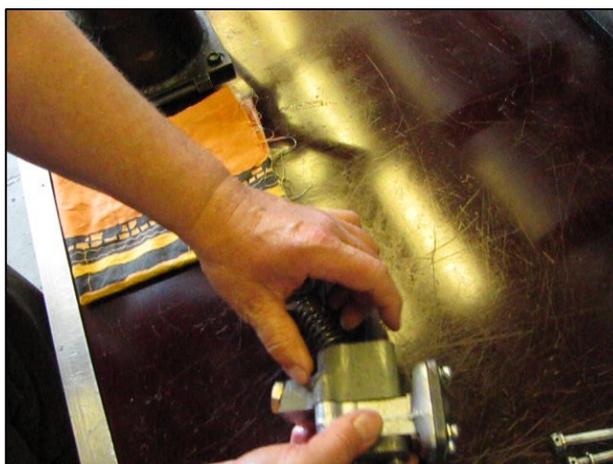


Рис. 3.130 – Снятие проставки корректора

Отвернуть болты крепления корпуса корректора и корпуса мембраны. Снять крышку корректора. Вынуть поршень и золотник корректора.



Рис. 3.131 – Снятие крышки корректора.

7. Вывернуть регулировочный винт пружины золотника корректора.
8. Отвернуть винты крепления крышки мембраны и снять крышку мембраны.



Рис. 3.132 – Снятие крышки мембраны

9. Несмываемым маркером нанести метки на корпус мембраны и мембрану для того, чтобы в последствии иметь возможность установить детали в исходное положение.



Рис. 3.133 – Маркировка мембраны и корпуса

10. Снять мембрану со штоком в сборе, пружину мембраны и регулировочные прокладки.



Рис. 3.134 – Снятие мембраны корректора

Оценка состояния деталей корректора по наддуву.

1. Произвести осмотр поршня и золотника, не допускается наличие на них сколов, забоин, следов износа, коррозии. Перемещение золотника в поршне должно быть без заеданий. В случае необходимости – промыть детали в чистом дизельном топливе.



Рис. 3.135 – Проверка состояния поршня и золотника

2. Мембрана должна быть эластичной, не допускаются повреждения мембраны. Шток мембраны не должен иметь следов значительного износа и жёстко фиксироваться на мембране с помощью фланца, шайбы втулки штока и стопорной гайки.



Рис. 3.136 – Оценка состояния мембраны корректора

3. Проверить ввёртыш в сборе с фильтром на наличие загрязнений. В случае необходимости замочить ввёртыш в растворителе на несколько часов, после чего продуть сетчатый фильтр сжатым воздухом.



Рис. 3.137 – Оценка загрязнённости сетчатого фильтра

Сборка корректора по наддуву.

Нормальная работа корректора по наддуву очень сильно зависит от его правильной сборки. Особое внимание следует уделять регулировке длины штока мембраны, который в свою очередь определяет положение поршня относительно золотника корректора.

В случае если длина штока будет больше необходимого, то при запуске автомобиля корректор будет самопроизвольно включаться и уменьшать пусковую подачу топлива и тем самым препятствовать запуску двигателя.

В случае если длина штока будет меньше необходимой, у корректора увеличивается зона нечувствительности к регулировке. Такой корректор практически невозможно отрегулировать на работу в заданном диапазоне давления наддувочного воздуха.

Правильной считается длина штока, при которой в собранном корректоре торец золотника находится на уровне нижнего края фаски поршня корректора.



Рис. 3.138 – Правильное положение поршня относительно золотника

Для определения правильного положения золотника и поршня необходимо произвести подборку корректора. Для этого:

1. Установить поршень в корпус корректора.



Рис. 3.139 – Установка поршня

2. Установить корпус мембраны.



Рис. 3.140 – Установка корпуса мембраны

3. Установить золотник.



Рис. 3.141 – Установка золотника

4. Установить крышку корректора.



Рис. 3.142 – Установка крышки корректора

5. Завернуть регулировочный винт с пружиной корректора.



Рис. 3.143 – Установка регулировочного винта

Вворачивать регулировочный винт пружины корректора в корпус крышки необходимо до момента, когда торец золотника будет находиться на одном уровне с поверхностью поршня. Поршень, в свою очередь, должен свободно лежать на дне расточки корпуса корректора. После чего следует законтрить регулировочный винт гайкой.



Рис. 3.144 – Регулировка положения золотника относительно поршня

6. Надеть на шток мембраны пружину, регулировочные прокладки и установить мембрану на место.

Расположить мембрану и корпус мембраны таким образом, чтобы метки на корпусе и мембране, нанесенные при разборке, совпадали.



Рис. 3.145 – Установка мембраны

7. Установить крышку мембраны, не приворачивая её к корпусу.

После установки мембраны со штоком золотник должен опуститься вниз. В этом положении следует проверить взаимное расположение поршня и золотника.

В случае если золотник находится выше или ниже нижнего края фаски поршня, следует снять мембрану со штоком и, отвернув стопорную гайку штока, ввернуть или вывернуть его на необходимую величину. После чего законтрить стопорную гайку штока и повторить проверку его длины.

После того, как взаимное расположение золотника и поршня будет правильно установлено, можно продолжить сборку корректора.



Рис. 3.146 – Установка крышки мембраны



Рис. 3.147 – Проверка положения золотника относительно поршня

8. После установки длины штока – повернуть крышку мембраны к корпусу.
9. Установить рычаг корректора в проставку корректора. Установить ось рычага корректора.



Рис. 3.148 – Установка рычага и оси рычага корректора.

10. Установить упор в расточку корпуса корректора.



Рис. 3.149 – Установка упора

11. Установить пружину поршня.



Рис. 3.150 – Установка пружины поршня

12. Установить гильзу упора с пружиной, надев её на упор.
13. Придерживая гильзу указательным пальцем таким образом, чтобы она находилась внутри пружины поршня, установить проставку корректора в сборе с рычагом.

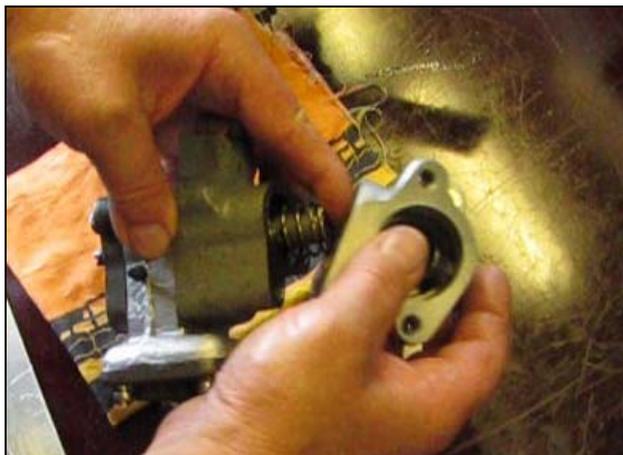


Рис. 3.151 – Установка проставки корректора

14. Удерживая проставку корректора прижатой к корпусу корректора, завернуть болты крепления.



Рис. 3.152 – Крепление проставки корректора к корпусу

15. Установить фланец, привернув его двумя болтами к проставке.



Рис. 3.153 – Установка фланца

16. Навернуть колпак регулировочного винта пружины корректора. Корректор готов к установке на ТНВД и регулировке на стенде.

3.9.3.6 Сборка топливного насоса высокого давления

Общие указания при сборке насоса:

ТНВД должен закрепляться на столе с помощью специальных приспособлений и подставок.

Сборку производить в защитных биологических перчатках (крем) в соответствии с требованиями техники безопасности.

Детали, подлежащие сборке, должны быть чистыми, трущиеся поверхности смазаны моторным маслом. Протирка деталей обтирочным материалом не допускается.

Допускается установка деталей, законсервированных обезвоженным авиационным маслом по ГОСТ 21743, при отсутствии на их поверхности коррозии и грязи.

Уплотнительные резиновые кольца и манжеты должны устанавливаться при помощи специальных оправок, без повреждений и перекручиваний: резиновые кольца – согласно ГОСТ 9833, манжеты – согласно ГОСТ 8752. Заходные фаски и поверхности деталей, сопрягаемые с кольцами, должны быть смазаны перед сборкой моторным маслом М-10 В2.

Допускается использовать масло моторное марок М-10Г2к, М-10 ДМ, М-8 Г2к, М-8 ДМ ГОСТ 8581. Допускается смазывать только резиновые кольца.

Плунжерные пары и нагнетательные клапаны перед установкой в корпус секции должны быть промыты в чистом дизельном топливе по ГОСТ 305.

Порядок сборки ТНВД

1. Перед установкой кулачкового вала с запрессованными на него внутренними обоймами подшипников проверить состояние внутренних обойм и сепараторов. Детали должны быть без повреждений.



Рис 3.154 – Проверка состояния подшипников

В случае замены подшипников при их запрессовке перекосы и передача усилия через ролики не допускается. Для соблюдения этого условия необходимо воспользоваться оправкой.



Рис. 3.155 – Запрессовка подшипника на кулачковый вал

2. Обезжирить винты крепления промежуточных опор и промежуточные опоры.



Рис. 3.156 – Обезжиривание промежуточных опор и винтов

3. Смазать резиновые уплотнительные кольца винтов промежуточных опор чистым моторным маслом или смазкой "Литол-24".



Рис. 3.157 – Смазка резиновых уплотнений

4. Установить фиксаторы на промежуточные опоры кулачкового вала.



Рис. 3.158 – Установка фиксатора

5. Установить опоры на шейки кулачкового вала.



Рис. 3.159 – Установка опор

6. Установить кулачковый вал с подшипниками в корпус насоса со стороны привода.



Рис. 3.160 – Установка кулачкового вала

7. Совместить отверстия корпуса ТНВД под установку винтов крепления промежуточных опор с отверстиями в промежуточных опорах.



Рис. 3.161 – Совмещение отверстий под крепёжные винты

8. Нанести анаэробный герметик (Фиксатор-9) на резьбовую часть винтов крепления промежуточных опор.
9. Закрепить опоры винтами. Момент затяжки 1,8 кгс·м.



Рис. 3.162 – Затяжка винтов крепления промежуточных опор

10. Установить ТНВД в вертикальное положение.
11. Установить пакет регулировочных прокладок, снятых при разборке ТНВД, под крышку подшипника. Установить крышку на корпус ТНВД и затянуть болтами.



Рис. 3.163 – Установка пакета прокладок на крышку подшипника

12. Обеспечить натяг 0,01...0,07 мм подшипников кулачкового вала. Для этого отрегулировать установкой регулировочных прокладок люфт кулачкового вала 0,03...0,09 мм, контролируемый усилием 90-100 Н (9-10 кгс), а затем убрать две прокладки толщиной по 0,05 мм. При установке необходимо предохранить рабочие кромки манжеты передней крышки от повреждений.



Рис. 3.164 – Установка крышки подшипника

13. Проверить вращение кулачкового вала при затянутых болтах крышки подшипников (момент затяжки – 1,4-1,8 кгс·м). В случае заедания допускается осадка кулачкового вала молотком с медным бойком в осевом направлении.



Рис. 3.165 – Проверка вращения кулачкового вала

14. Запрессовать шпонку в шпоночный паз кулачкового вала со стороны привода.

Для запрессовки шпонки допускается использовать молоток с медным бойком.

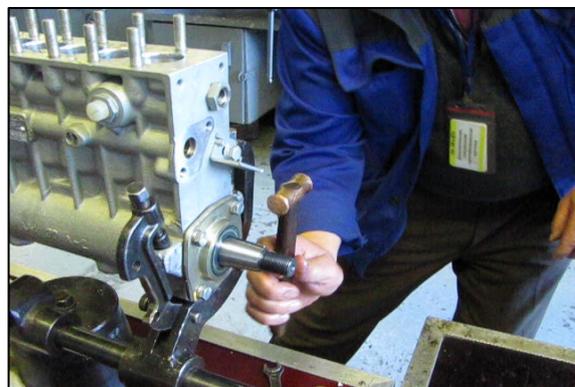


Рис. 3.166 – Запрессовка шпонки кулачкового вала

15. Собрать демпфер, установив в него резиновые сухари.
Установить втулку демпфера.
16. Установить демпфер на хвостовик кулачкового вала со стороны регулятора.
17. Установить стопорную шайбу и гайку крепления демпфера (момент затяжки 2-6 кгс.м).

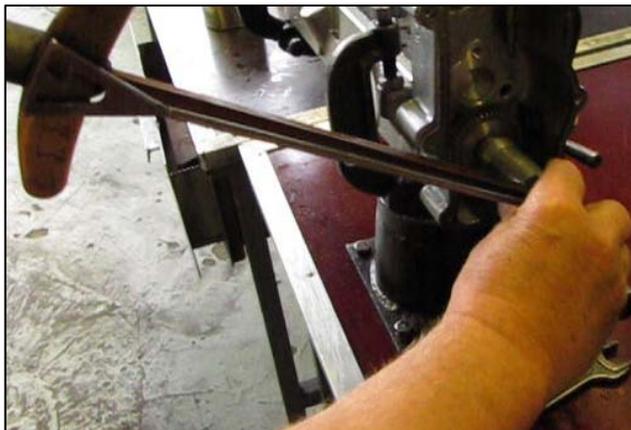


Рис. 3.167 – Затяжка гайки демпфера

18. Проверить работу демпфера.
При помощи отвёртки переместить зубчатый венец демпфера при неподвижном кулачковом вале. При снятии нагрузки венец должен возвращаться в исходное положение. Зафиксировать гайку стопорной шайбой.



Рис. 3.168 – Проверка демпфера

19. Произвести осмотр толкателей секций. Забоины, трещины на роликах и корпусе толкателя не допускаются.
20. Установить кулачковый вал ТНВД в положение, при котором кулачок секции находится в нижнем положении.



Рис. 3.169 – Установка толкателей

21. Установить в корпус топливного насоса толкатели, предварительно смазанные чистым моторным маслом
При установке толкателей обращать внимание на взаимное расположение фиксаторов толкателей и лысок на корпусе толкателя. При вращении кулачкового вала толкатели должны легко перемещаться в расточках корпуса под действием собственного веса.

22. Установить в корпус ТНВД рейку, смазанную чистым моторным маслом.
23. Установить рейку в среднее положение.
24. Обезжирить отверстие в корпусе ТНВД под стопорный винт рейки и сам винт. Нанести анеробный герметик (Фиксатор-3) на резьбовую часть стопорного винта рейки.



Рис. 3.170 – Установка рейки ТНВД

25. Завернуть стопорный винт в корпус ТНВД.
26. Проверить подвижность рейки. При перемещении рейки заедания не допускаются.

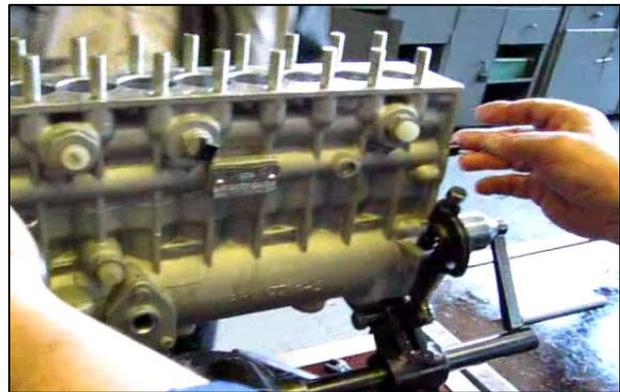


Рис. 3.171 – Проверка подвижности рейки

27. Выдвинуть рейку в сторону привода до упора в стопорный винт и нанести риску на поверхности рейки. Это облегчит контроль полного хода рейки при установке секций в корпус ТНВД.



Рис. 3.172 – Нанесение метки на рейку ТНВД

28. Смазать уплотнительные кольца секции чистым моторным маслом или смазкой – “Литол-24”.
29. Развернуть поворотную втулку по часовой стрелке (если смотреть со стороны штуцера секции) до упора зубчатого сектора в корпус секции.



Рис. 3.173 – Правильное положение поворотной втулки секции перед установкой

30. Выдвинуть рейку в сторону регулятора до упора в стопорный винт.

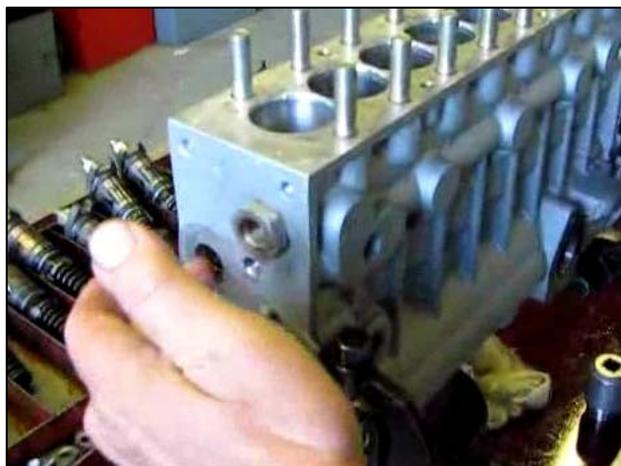


Рис. 3.174 – Положение рейки при установке секций высокого давления

31. Установить секцию в сборе в расточку корпуса ТНВД.

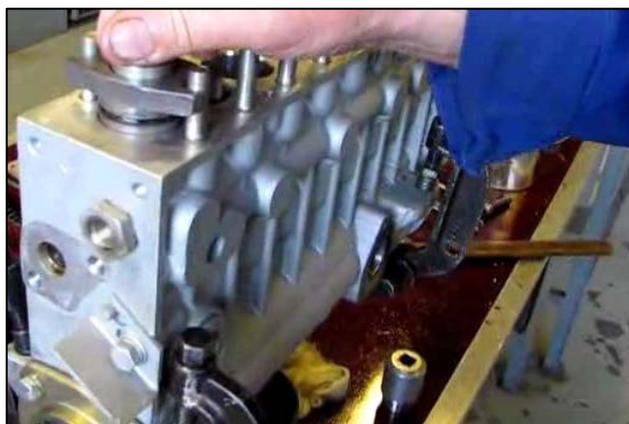


Рис. 3.175 – Установка секции

Устанавливать секцию следует, развернув паз фланца корпуса секции против часовой стрелки до упора в шпильку, при этом крайний зуб поворотной втулки должен войти в крайнюю впадину рейки.

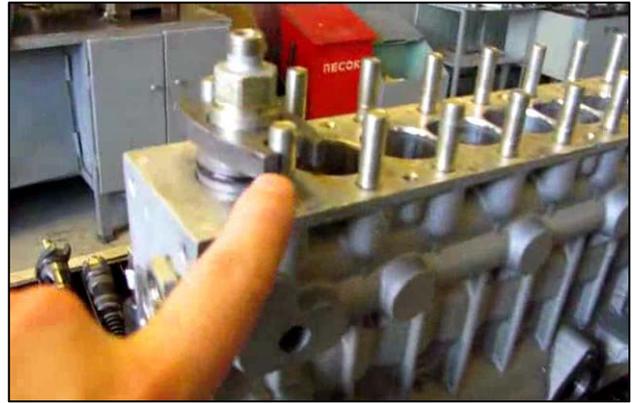


Рис. 3.176 – Правильное положение секции при установке

32. Аккуратно надавить на секцию сверху до полной её установки в корпус ТНВД.



Рис. 3.177 – Установка секции в корпус ТНВД

33. Развернуть секцию относительно шпилек, так чтобы шпильки заняли среднее положение относительно пазов фланцев.

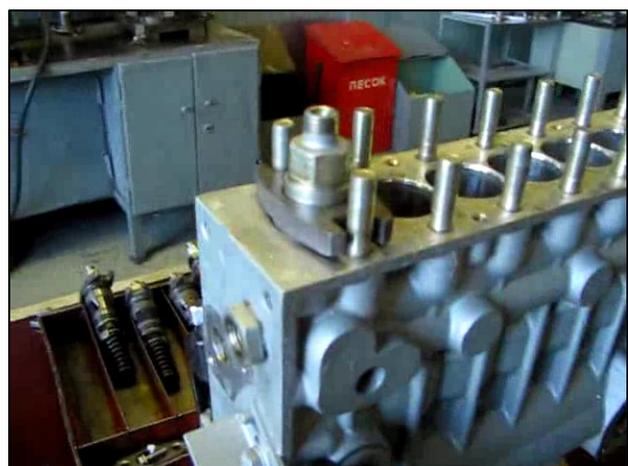


Рис. 3.178 – Положение секции после установки в корпус ТНВД

34. Установить с обеих сторон под фланцы секций регулировочные прокладки, снятые при разборке ТНВД.



Рис. 3.179 – Установка регулировочных прокладок под фланец корпуса секции

35. Установить на фланец корпуса секции нажимной фланец и закрепить секцию гайками с шайбами.



Рис. 3.180 – Установка прижимного фланца

36. Затянуть гайки крепления прижимного фланца.

ВНИМАНИЕ!

Затяжку гаек прижимного фланца следует начинать со стороны рейки.



Рис. 3.181 – Затяжка гаек крепления прижимного фланца

37. Проверить плавность перемещения рейки и полный ход рейки.
Заедания рейки при перемещении не допускаются.
Повторить операции по пунктам 28-37 для всех оставшихся секций. Устанавливать секции необходимо в соответствии с порядком их снятия с ТНВД.



Рис. 3.182 – Проверка плавности перемещения рейки

38. Установить державку грузов.
39. Завернуть винты крепления державки грузов.



Рис. 3.183 – Установка державки грузов

40. Зафиксировать винты крепления державки грузов при помощи стопорных шайб.



Рис. 3.184 – Правильная фиксация болтов державки грузов

41. Расстегнуть фиксатор рейки на тяге рейки.



Рис. 3.185 – Расстегнуть фиксатор рейки

42. Проверить наличие ролика в соединении рычага рейки и кулисы скобы останова.

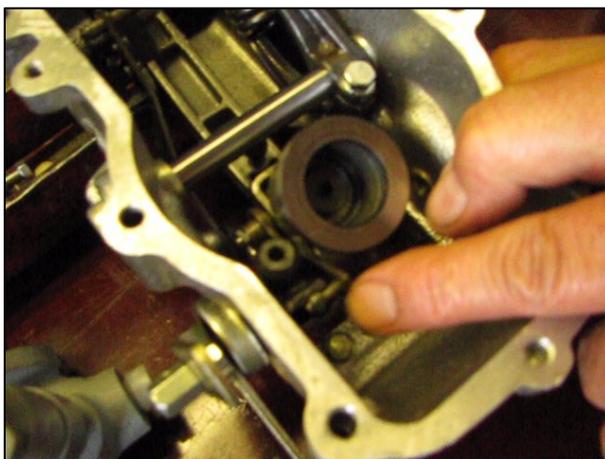


Рис. 3.186 – Проверить наличие ролика в соединении

43. Установить крышку регулятора ТНВД, для этого:

а) Соединить тягу рейки ТНВД и рейку. Застегнуть фиксатор рейки.



Рис. 3.187 – Соединение рейки с тягой рейки

б) Надеть муфту грузов на державку грузов



Рис. 3.188 – Соединение муфты и державки грузов

в) Присоединить крышку регулятора к корпусу регулятора, установив её на штифты.

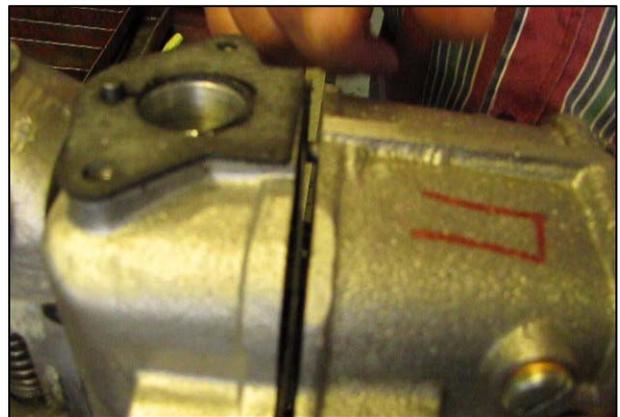


Рис. 3.189 – Установка крышки регулятора

44. Завернуть два винта крепления крышки регулятора. Затянуть их.

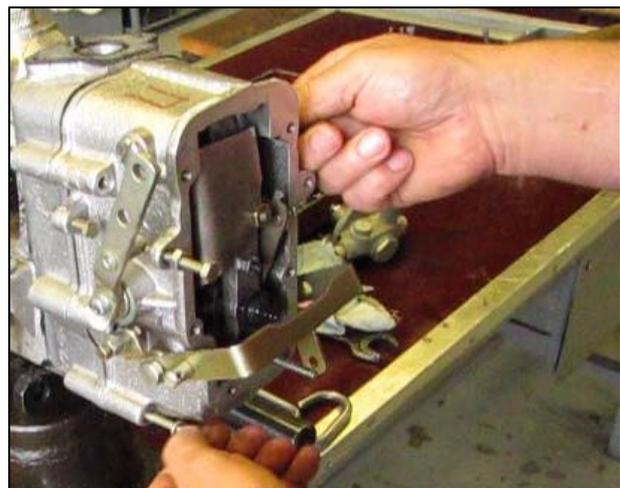


Рис. 3.190 – Крепление крышки регулятора

45. При помощи крючка из тонкой проволоки достать стартовую пружину и зацепить её за рычаг рейки.

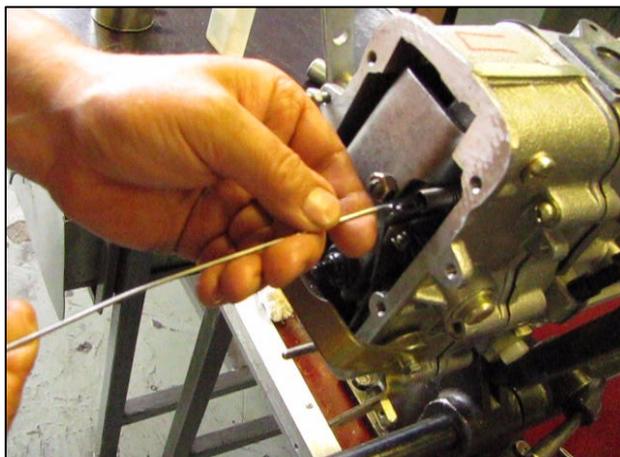


Рис. 3.191 – Установка стартовой пружины

46. Проверить плавность перемещения рейки. Рейка под действием стартовой пружины должна полностью выдвигаться из корпуса ТНВД до упора без заеданий.

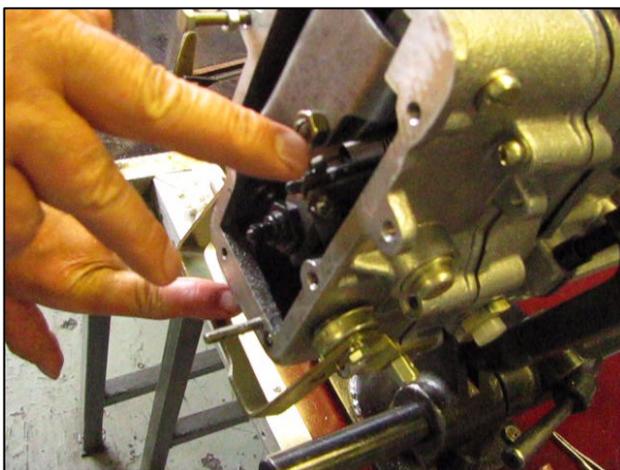


Рис. 3.192 – Проверка подвижности рейки

47. Завернуть оставшиеся винты крепления крышки регулятора.



Рис. 3.193 – Затяжка болтов крепления крышки регулятора

48. Отпустить скобу останова вниз.

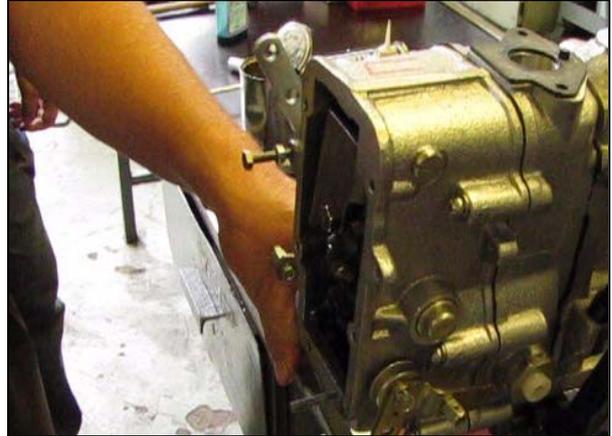


Рис. 3.194 – Подготовка к установке корректора по наддуву

49. Установить корректор по наддуву, отпустив его вниз до упора в корпус регулятора, удерживая скобу останова в отпущенном положении.



Рис. 3.195 – Установка корректора по наддуву

50. Завернуть винты крепления корректора по наддуву.

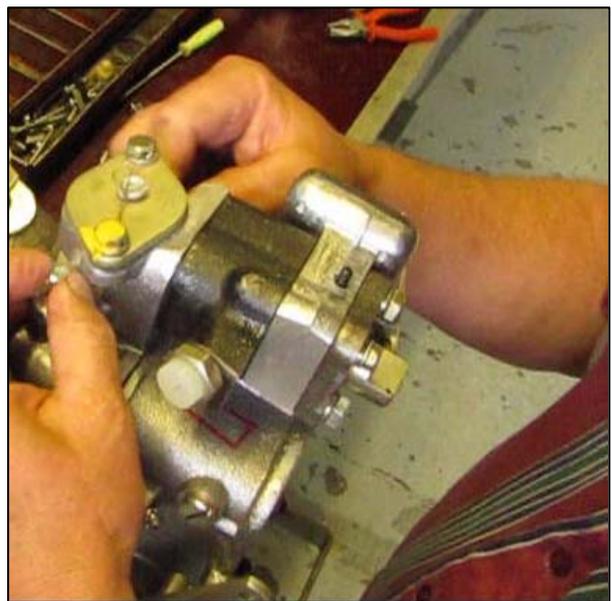


Рис. 3.196 – Крепление корректора по наддуву

51. Установить задний смотровой лючок.



Рис. 3.197 – Установка заднего смотрового лючка

52. Закрепить лючок винтами.

53. Установить резиновое уплотнение на винт подрегулировки мощности, установить прижимную шайбу и притянуть её с помощью гайки.



Рис. 3.198 – Установка уплотнения на винт подрегулировки мощности

54. Навернуть пластиковый колпачок на винт подрегулировки мощности.

55. Установить топливоподкачивающий насос.

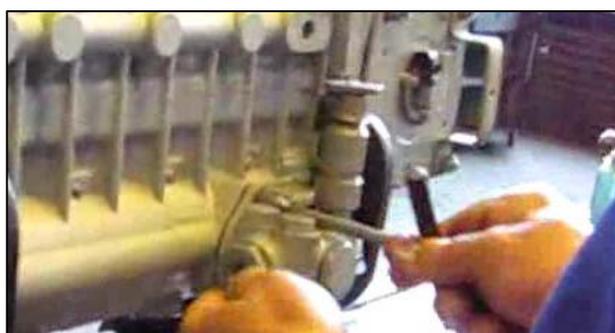


Рис. 3.199 – Установка ТПН

56. Установить муфту. Затянуть гайку крепления муфты. После этого ещё раз проверяют лёгкость перемещения рейки ТНВД и устанавливают колпак рейки, привернув его двумя болтами к корпусу ТНВД.

После этого ТНВД готов к проверке на герметичность, дальнейшей регулировке на чередование подачи топлива и регулировке ТНВД на стенде на соответствие цикловых подач.

3.9.3.7 Проверка ТНВД на герметичность

1. Заглушить штуцера высокого давления.
2. Заглушить отверстие для установки перепускного клапана.
3. Затянуть болты крепления колпака рейки ТНВД.
4. Поместить ТНВД на стенд для проверки на герметичность.

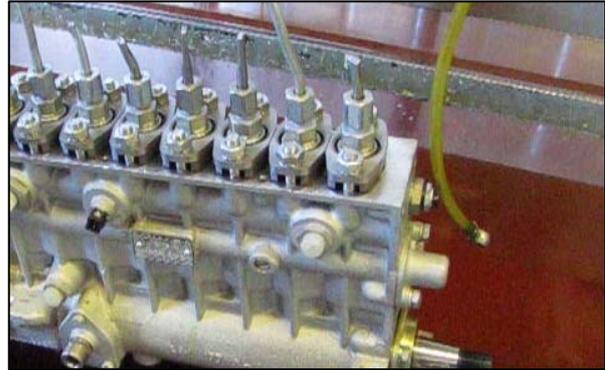


Рис. 3.200 – Установка ТНВД на стенд

5. Подсоединить шланг подвода воздуха к полости кулачкового вала.



Рис. 3.201 – Подсоединение воздуха к масляной полости ТНВД

6. Опустить ТНВД в ванну с дизельным топливом.



Рис. 3.202 – Опустить ТНВД в ванну с дизельным топливом

7. Подать воздух в полость кулачкового вала ($P_v = 0,5 \text{ кг/см}^2$).

8. Проверить ТНВД на наличие утечек воздуха. В случае обнаружения утечек – необходимо их устранить.



Рис. 3.203 – Проверка ТНВД на герметичность масляной полости

9. Отключить подачу воздуха в полость кулачкового вала ТНВД.

10. Отвернуть шланг подачи воздуха.

11. Присоединить шланг подачи воздуха к магистрали низкого давления топлива ТНВД.



Рис. 3.204 – Подсоединение воздуха к магистрали низкого давления

12. Заглушить все отверстия магистрали низкого давления с помощью заглушек.



Рис. 3.205 – Герметизация ТНВД

13. Присоединить дренажную трубку отвода воздуха ($L = 0,5$ м) к полости кулачкового вала.



Рис. 3.206 – Присоединение дренажной трубки к масляной полости

14. Поместить ТНВД в ванну с топливом таким образом, чтобы конец дренажной трубки отвода воздуха был опущен в топливо.
15. Подать воздух в полость низкого давления ТНВД ($P_{в} = 5$ кг/см²).
16. Если в течение 10 секунд из воздухоотводящей трубки и других соединений не появилось пузырьков воздуха, то ТНВД считается герметичным.

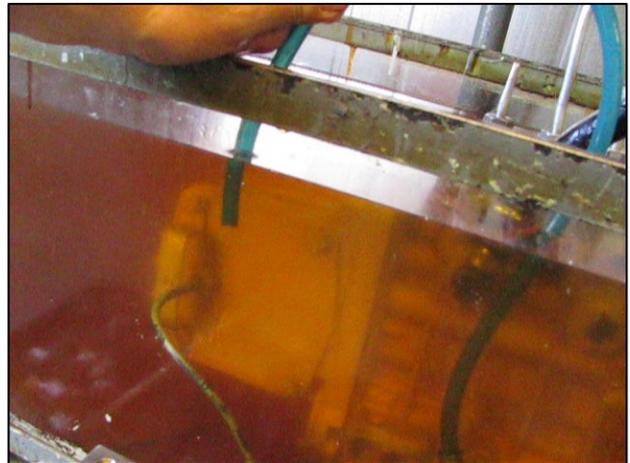


Рис. 3.207 – Проверка на герметичность магистрали низкого давления

17. Перекрыть подачу воздуха в полости ТНВД.
18. Вынуть ТНВД из ванны, отсоединить воздухоподводящие и воздухоотводящие трубки.

3.9.3.8 Регулировка ТНВД модели 185-90.

Общие требования.

Перед началом регулировки масляную полость насоса и регулятора промыть чистым дизельным топливом и заполнить свежим маслом, применяемым для двигателя, до уровня сливного отверстия. На время испытаний штуцер слива масла заглушить.

Проверка и регулировка топливного насоса выполняется квалифицированным персоналом в условиях мастерской на специальных регулировочных стендах.

Для регулировки рекомендуются стенды, изготовленные предприятием "Моторпал" (Чехия), фирмой "Хансман" (Австрия), или других фирм с мощностью привода не менее 11 кВт, а также стенд отечественного изготовления "КИ-15711-ГОСНИТИ". Стенд должен быть оборудован дополнительной системой подвода фильтрованного масла к топливному насосу с регулируемым давлением до 0,4 МПа (4 кгс/см²) и системой подвода сжатого воздуха с устройством для плавного регулирования давления от 0 до 0,15 МПа (от 0 до 1,5 кгс/см²). Регулировочный стенд, его оборудование и приборы должны удовлетворять требованиям ГОСТ 10578-96.

Испытания топливных насосов должны проводиться на профильтрованном дизельном топливе марки "Л" по ГОСТ 305-82 или калибровочной технологической жидкости, состоящей из его смеси с индустриальным маслом по ГОСТ 20799-88, авиационным маслом по ГОСТ 21743-76 или осветительным керосином по ТУ 38.401-58-10-90, имеющих вязкость 5-6 мм²/с (ССТ) при температуре 20+0,5 °С.

Температура топлива, подаваемого к испытываемому насосу при контроле величины и неравномерности цикловых подач, должна быть 32±2 °С. Проверку топливного насоса следует выполнять со стендовым комплектом форсунок мод. 182-10С.

Для стендового комплекта топливопроводов высокого давления следует применять трубки длиной 900±2 мм с внутренним диаметром 2 мм. Разница в пропускной способности стендовых форсунок с топливопроводами не должна превышать 2 мм³/цикл при проливе от одной секции ТНВД на одном пеногасителе стенда.

Перед проверкой и регулировкой убедиться в герметичности системы низкого давления топлива и масляной полости топливного насоса высокого давления.

При проверке топливного насоса высокого давления контролируются:

- геометрическое начало нагнетания (ГНН) топлива, чередование подачи секциями насоса, давление открытия нагнетательных клапанов;
- величина и равномерность подачи топлива.

Регулировка ГНН и чередования подачи топлива

Для регулировки ГНН и чередования подачи топлива необходимо установить ТНВД на стенд, оборудованный стендовым топливоподкачивающим насосом и градусным лимбом на приводе. Также для регулировки необходимо приспособление для замера величины подъёма плунжера (рис. 3.208).

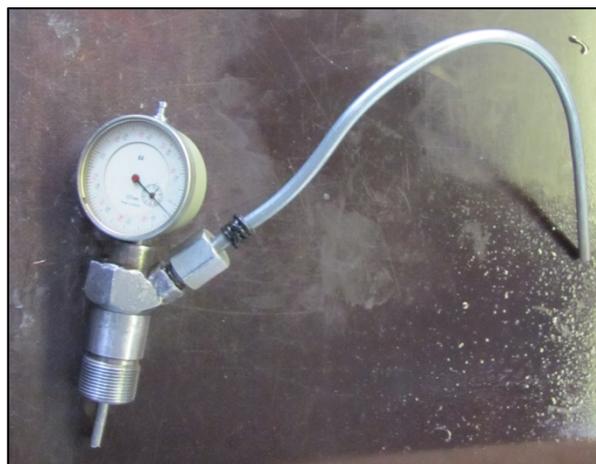


Рис. 3.208 – Приспособление для замера величины подъёма плунжера

Геометрическое начало нагнетания (ГНН) секциями насоса определяются методом пролива при вращении кулачкового вала по часовой стрелке, если смотреть со стороны привода ТНВД, который состоит в следующем:

- рейка насоса устанавливаются в положение, соответствующее номинальной подаче, т.е. положение, при котором рейка выступает от торца насоса на величину 11 ± 1 мм.
- топливо под давлением $11-13 \text{ кгс/см}^2$ при заглушенном выходном отверстии перепускного клапана подается в систему низкого давления ТНВД (при этом из штуцеров насоса течет топливо).
- кулачковый вал насоса медленно прокручивается по часовой стрелке.
- за ГНН принимается момент окончания струйного истечения топлива из штуцера насоса, который фиксируется по лимбу регулировочного стенда.

Чередование подач (в градусах поворота кулачкового вала):

Секция № 10	0	Секция № 1	180
Секция № 3	45	Секция № 12	225
Секция № 2	60	Секция № 9	240
Секция № 11	105	Секция № 4	285
Секция № 6	120	Секция № 5	300
Секция № 7	165	Секция № 8	345

Порядок выполнения работ:

1. Установить ТНВД на стенд, заглушить все секции ТНВД, кроме десятой. Подсоединить трубки подвода топлива к топливоподводящему каналу ТНВД.
2. Отвернуть штуцер десятой секции.
3. Вынуть пружину нагнетательного клапана и упор пружины клапана. Вынуть нагнетательный клапан, оставив седло клапана в корпусе секции.

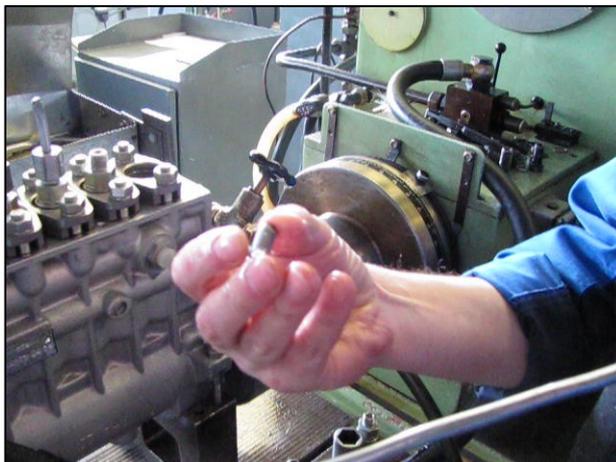


Рис. 3.209 – Снятие пружины, упора и нагнетательного клапана

4. Установить приспособление в десятую секцию ТНВД.

Ножка индикатора должна упираться в торец плунжера и при этом индикатор должен иметь ход вниз не менее 7мм.

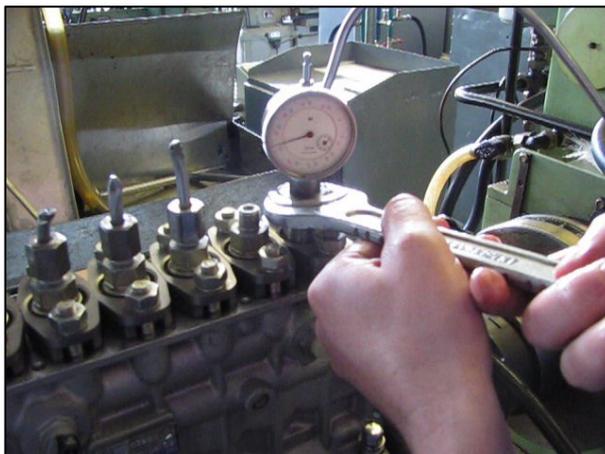


Рис. 3.210 – Установка приспособления

5. Замерить выступание рейки, оно должно составлять 11 ± 1 мм.



Рис. 3.211 – Установка рейки ТНВД в положение номинальной подачи

6. Подвести топливо в канал топливного насоса под давлением 0,3 кгс/см. При этом из трубки приспособления должно течь топливо. Медленно прокручивая кулачковый вал по часовой стрелке, определить ГНН десятой секции насоса по моменту окончания истечения топлива из штуцера насоса.

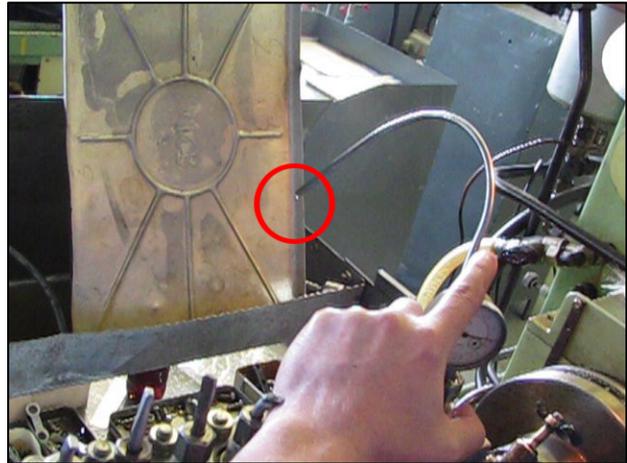


Рис. 3.212 – Определение момента окончания истечения топлива из секции ТНВД

7. По окончании истечения топлива, установить индикатор приспособления на “0”.
8. Вращать привод ТНВД против часовой стрелки до полного прекращения движения стрелки индикатора, тем самым, определяя величину хода плунжера десятой секции от ГНН до начала его подъема. Ход плунжера должен соответствовать $4,85 \pm 0,05$ мм.

В случае если величина подъема плунжера не соответствует заданной, необходимо ослабить крепление фланца секции и добавить или убрать соответствующее число прокладок между корпусом ТНВД и корпусом секции.

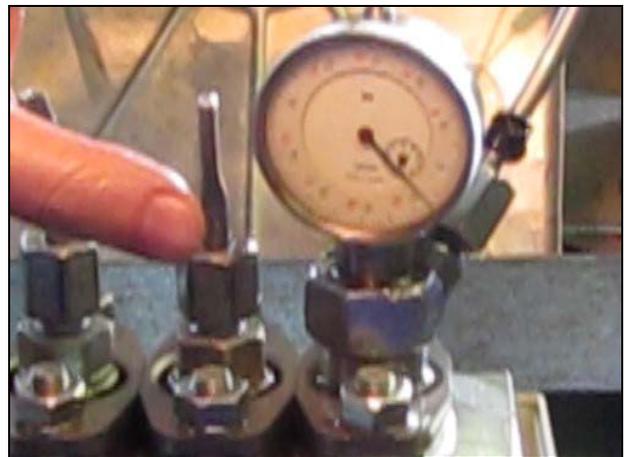


Рис. 3.213 – Определение величины подъема толкателя десятой секции ТНВД

Следует отметить, что количество и толщина прокладок с обеих сторон секции должна быть одинаковой. При подборке комплектов прокладок необходимо устанавливать более тонкие прокладки внутрь комплекта, а более толстые – снаружи.

ВНИМАНИЕ! Во избежание поломки насоса минимальная толщина прокладок не должна быть меньше 0,6 мм.



Рис. 3.214 – Установка комплекта прокладок под фланец секции ТНВД

9. После установки комплектов прокладок – затянуть гайки крепления фланца секции.

ВНИМАНИЕ! Затяжку фланцев секции следует начинать со стороны рейки ТНВД. После затяжки гаек фланца десятой секции – повторно проверить ход плунжера от начала подъема до ГНН в том же порядке.

Если подъем плунжера десятой секции находится в пределах допуска, можно продолжить регулировку чередования подачи остальных секций ТНВД.

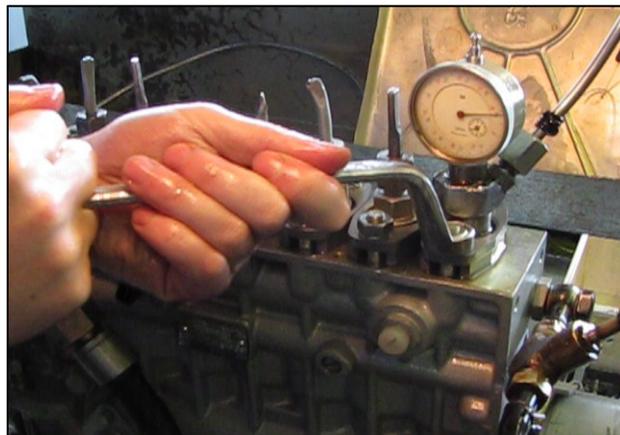


Рис. 3.215 – Затяжка гаек крепления фланца секции ТНВД

10. Отсоединить приспособление от корпуса ТНВД, предварительно отключив подачу топлива к ТНВД.

11. Установить нагнетательный клапан в седло клапана. Установить пружину нагнетательного клапана с упором.

12. Установить штуцер высокого давления. Затянуть штуцер высокого давления динамометрическим ключом с моментом $M_{кр} = 14-16$ кгс·м.
13. Установить на штуцер десятой секции сливную трубку, подать в ТНВД топливо под давлением не менее 13 кг/см².
14. Медленно прокручивая кулачковый вал по часовой стрелке (делается полный оборот кулачкового вала), довести подъем плунжера в положение, соответствующее ГНН десятой секции насоса, зафиксировав его по моменту окончания истечения топлива из штуцера насоса. Это положение кулачкового вала должно соответствовать "0".



Рис. 3.216 – Окончание истечения топлива из штуцера ТНВД

15. При необходимости корректируется указатель станда на "0" лимба привода.



Рис. 3.217 – Установка указателя станда на "0"

16. В положении кулачкового вала соответствующего ГНН десятой секции ослабить крепление указателя ГНН ТНВД.
17. Переместить указатель, совместив риски на демпферной муфте и указателе ГНН. Допустимое несовпадение не более 30' (0,5 мм). Затянуть крепление указателя ГНН.
18. Отключить подачу топлива в ТНВД. Снять заглушку с третьей секции ТНВД.
19. Установить сливную трубку на третью секцию ТНВД, сняв её с десятой секции, а десятую секцию заглушить.
20. Включить подачу топлива в ТНВД под давлением не менее 13 кг/см² (при этом из штуцера третьей секции должно течь топливо). Медленно прокручивая кулачковый вал по часовой стрелке, определить момент окончания струйного истечения топлива из штуцера третьей секции насоса.
21. Зафиксировать по лимбу станда угол поворота кулачкового вала, при котором топливо прекращает течь из штуцера. Это должно произойти через 45°±20 мин.

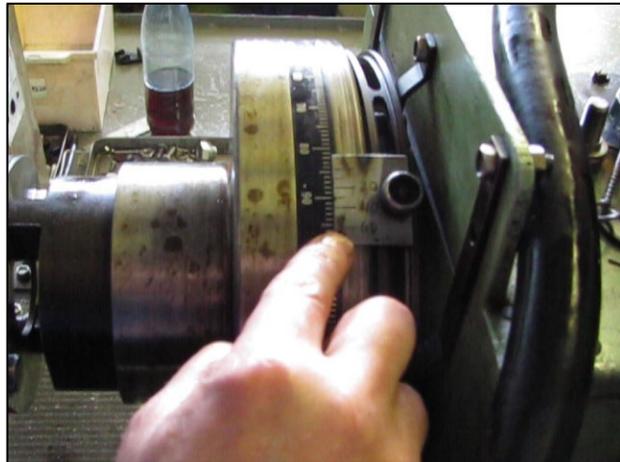


Рис. 3.218 – Определение угла поворота кулачкового вала по лимбу станда

В случае если угол поворота кулачкового вала выходит за пределы допуска, необходимо ослабить крепление фланца секции и добавить или убрать соответствующее число прокладок между корпусом ТНВД и корпусом секции. Следует отметить, что количество и толщина прокладок с обеих сторон секции должна быть одинаковой. При подборке комплектов прокладок необходимо устанавливать более тонкие прокладки внутрь комплекта, а более толстые – снаружи.

После установки комплектов прокладок затянуть гайки крепления фланца секции.

После затяжки гаек фланца секции повторно проверить угол поворота кулачкового вала в том же порядке.

Остальные секции ТНВД проверяются и регулируются аналогично согласно выше приведенной таблице.

По окончании проверки и регулировки ГНН и чередования подач проверить герметичность и давление открытия нагнетательных клапанов, для чего:

- установить герметичную заглушку на перепускной клапан, подвести топливо через подводящий канал топливного насоса под давлением 1,0-1,2 кгс/см²;
- при положении рейки, соответствующем выключенной подаче, в течение двух минут течь топлива из штуцеров не допускается. В случае течи нагнетательный клапан заменить;
- давление открытия нагнетательных клапанов должно быть 11-13 кг/см². При необходимости подрегулировать прокладками под пружиной нагнетательного клапана.

Регулировка цикловых подач топлива и равномерности подачи топлива по секциям ТНВД.

Проверку и регулировку величины и равномерности подачи топлива производится в следующем порядке:

1. Проверить и при необходимости отрегулировать запас хода рейки (прямой и обратный корректоры вывести из работы – снять).

Под запасом хода рейки понимается свободный ход рейки в сторону выключения подачи при 450-500 мин⁻¹ и при упоре рычага управления регулятором в болт ограничения минимального скоростного режима.

В случае отсутствия запаса хода рейки необходимо вывернуть до упора винт подрегулировки мощности и далее винтом кулисы отрегулировать запас хода рейки в пределах 3-4 мм.

ВНИМАНИЕ!
ВЫСТУПАНИЕ ВИНТА КУЛИСЫ ЗА ВНЕШНИЙ ТОРЕЦ КРЫШКИ РЕГУЛЯТОРА НЕДОПУСТИМО.

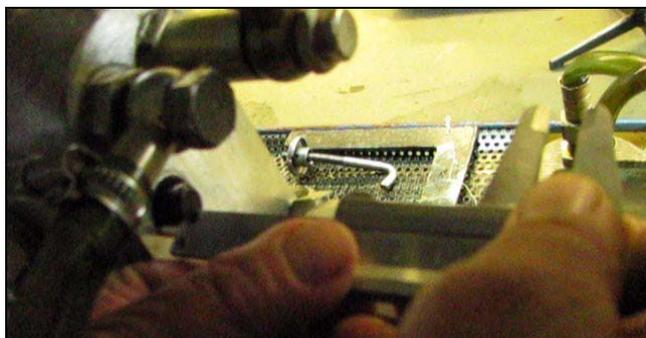


Рис. 3.219 – Замер запаса хода рейки ТНВД



Рис. 3.220 – Регулировка запаса хода рейки

2. Проверить начало выключения пусковой подачи топлива, для чего:

- установить частоту вращения стенда 80 мин^{-1} ;
- нанести на рейку насоса риску параллельно торцу корпуса ТНВД;
- плавно увеличивать обороты стенда, определить момент начала движения рейки в сторону корпуса ТНВД.

Начало выключения должно находиться в интервале $230\text{-}250 \text{ мин}^{-1}$.

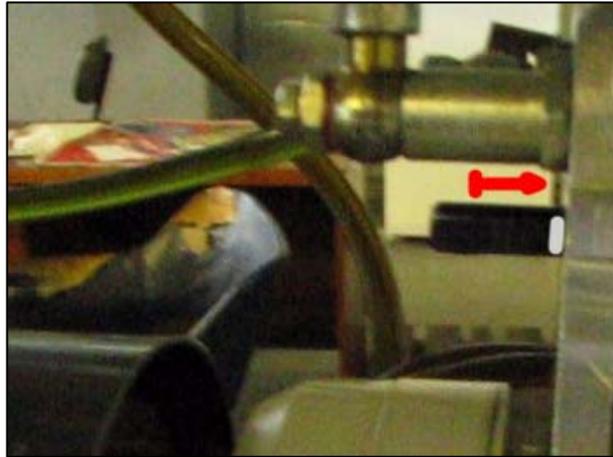


Рис. 3.221 – Проверка начала выключения пусковой подачи топлива

Начало выключения пусковой подачи топлива регулируется изменением преднатяга стартовой пружины. Для изменения преднатяга пружины отсоединить её от рычага рейки при помощи крючка и изменить положение зацепа пружины, вворачивая или выворачивая его из пружины.

Для уменьшения частоты вращения, соответствующей началу выключения пусковой подачи, зацеп необходимо вывернуть, для увеличения – ввернуть.

Допускается уменьшение длины пружины на 4-5 витков со стороны зацепа

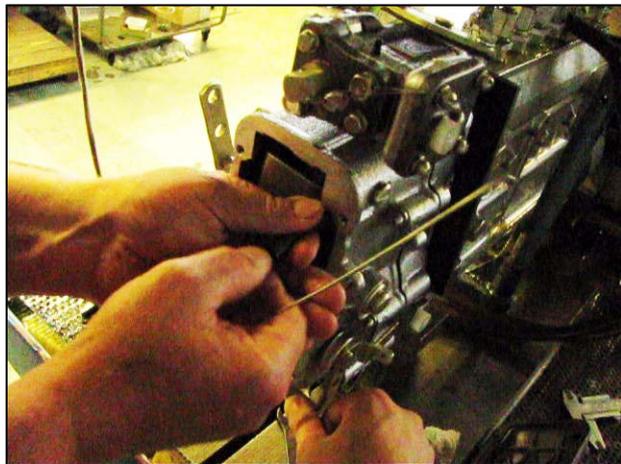


Рис. 3.222 – Регулировка начала выключения пусковой подачи

3. Проверить начало действия регулятора (начало выключения подачи) при упоре рычага управления регулятором в болт ограничения максимальной частоты вращения кулачкового вала насоса (определяем момент начала движения рейки в сторону выключения подачи). Начало движения рейки должно быть при частоте вращения 1030-1050 мин⁻¹.

Подрегулировку проводить болтом ограничения максимальной частоты вращения (поз.1 рис. 3.223).

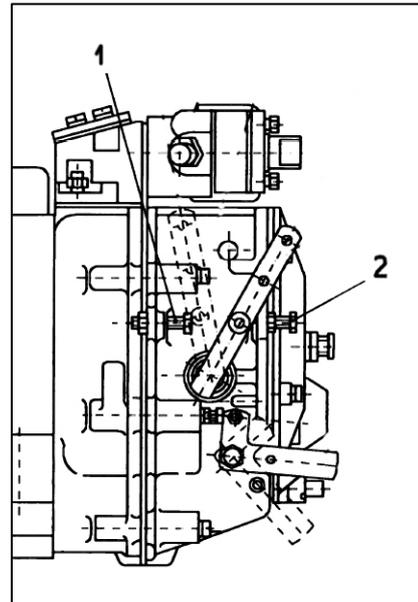


Рис. 3.223 – Расположение регулировочных болтов на корпусе регулятора.

- 1 – болт ограничения максимальной частоты вращения,
2 – болт ограничения минимальной частоты вращения.

4. При упоре рычага управления в болт ограничения максимального скоростного режима проверить и при необходимости отрегулировать среднюю цикловую подачу топлива, приращение средней цикловой подачи и неравномерность подач топлива секциями ТНВД.

Регулировочные параметры приведены со стендовым комплектом форсунок модели 182-10

Модель ТНВД	Частота вращения кулачкового вала, мин ⁻¹	Давление надувочного воздуха, МПа	Средняя цикловая подача, мм ³ /цикл	Неравномерность подачи топлива по секциям, %
185-90	1000	-	201-209	6
	900	-	q + (4-8)	-
	700	-	q + (16-20)	10
	500	-	170-176	-

q – средняя цикловая подача топлива насосом на номинальном режиме

Величина средней цикловой подачи рассчитывается как сумма подач всех секций, деленная на количество секций.

Неравномерность подачи топлива по секциям рассчитывается по формуле:

$$\frac{2 (q_{i\max} - q_{i\min})}{q_{i\max} + q_{i\min}} \cdot 100\%$$

где:

$q_i (\max)$ - максимальная цикловая подача топлива по секциям, мм³ /цикл;
 $q_i (\min)$ - минимальная цикловая подача топлива по секциям, мм³ /цикл.

Величину средней цикловой подачи топлива на номинальном режиме подрегулировать винтом номинальной подачи: при вращении винта по часовой стрелке подача уменьшается; против часовой стрелки – увеличивается.

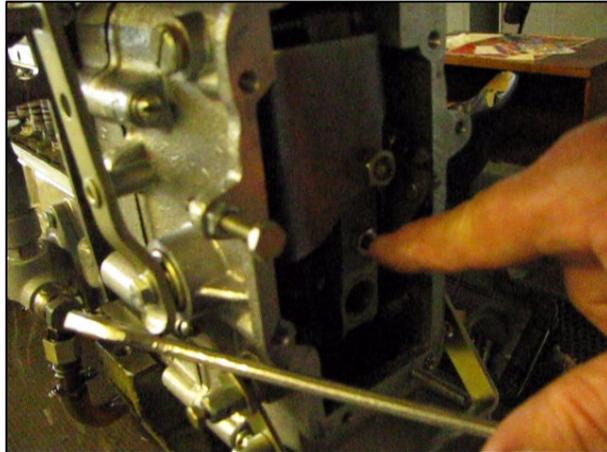


Рис. 3.224 – Винт регулировки номинальной подачи

Регулировку неравномерности цикловой подачи топлива каждой секцией насоса регулировать поворотом корпуса секции относительно корпуса насоса, предварительно ослабив гайки крепления фланца.

При повороте секции по часовой стрелке цикловая подача уменьшается, против часовой стрелки – увеличивается. После регулировки надежно затянуть гайки крепления фланца. Затяжку фланца начинать со стороны рейки ТНВД.



Рис. 3.225 – Подрегулировка неравномерности подачи топлива по секциям

5. Проверить давление топлива в магистрали на входе в топливный насос. Давление должно быть $0,15 \pm 0,025$ МПа ($1,5 \pm 0,25$ кгс/см²) при частоте вращения кулачкового вала 1000 мин^{-1} и упоре рычага управления в болт ограничения максимального скоростного режима.

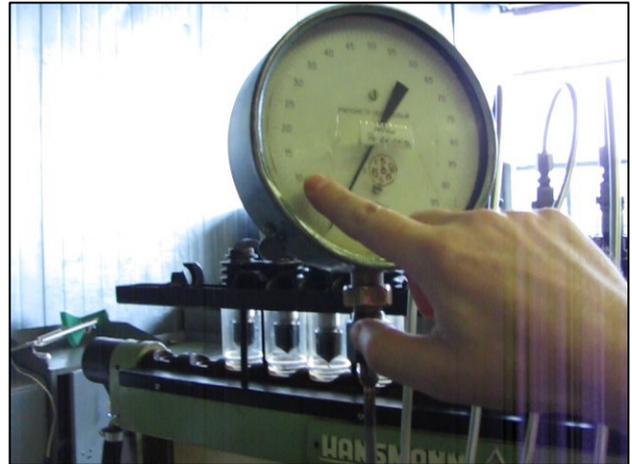


Рис. 3.226 – Проверка давления топлива в магистрали на входе в ТНВД

При необходимости вывернуть пробку перепускного клапана и шайбами отрегулировать давление открытия



Рис.3.227 – Регулировка давления открытия перепускного клапана

6. Регулировка корректоров.

ТНВД мод. 185-90 комплектуется рычагом регулятора с прямым и обратным корректором. Необходимо отметить, что в начале регулировки обратного (отрицательного) корректора рекомендуется сохранить ранее установленные прокладки. Регулировку следует начинать с регулировки отрицательного корректора при снятом прямом (положительном) корректоре.

Отрицательный корректор.

- Отрегулировать начало срабатывания отрицательного корректора. Момент срабатывания корректора в сторону уменьшения подачи топлива должен быть на $20-30 \text{ мин}^{-1}$ меньше оборотов соответствующих максимальному крутящему моменту (700 мин^{-1}). Регулировка проводится изменением преднатяга пружины обратного корректора, который определяется количеством регулировочных шайб между пружиной и пробкой корректора.
- Отрегулировать уровень цикловой подачи при $500 \pm 10 \text{ мин}^{-1}$, изменяя толщину пакета регулировочных шайб под упором обратного корректора, в пределах $158-160 \text{ мм}^3$ (значение цикловой подачи приведено для ТНВД мод. 185-90). При регулировке данной точки следует учитывать, что после регулировки прямого корректора подача топлива в данной точке увеличится до требуемой величины, приведенной в таблице.
- После регулировки обратного корректора проверить и при необходимости подрегулировать запас хода рейки ($1,3-1,5 \text{ мм}$). Если производилась подрегулировка запаса хода рейки – произвести подрегулировку уровня номинальной подачи винтом номинальной подачи.

Положительный корректор.

- Отрегулировать подачу топлива при $900 \pm 10 \text{ мин}^{-1}$. Проводить путём вворачивания корпуса положительного корректора в рычаг регулятора.

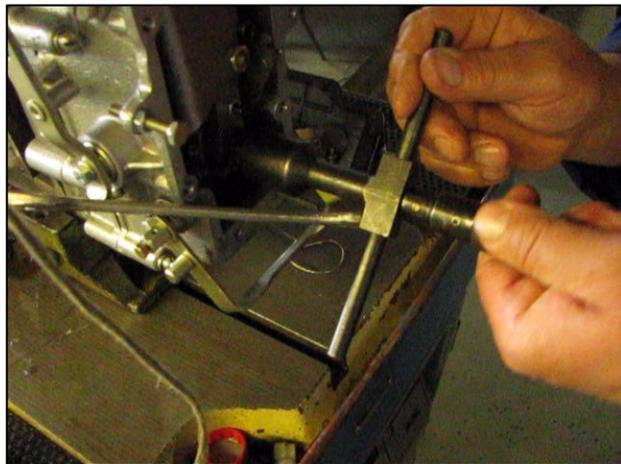


Рис. 3.228 – Вворачивание корпуса корректора в рычаг регулятора

- Отрегулировать приращение средней цикловой подачи при частоте вращения $700 \pm 10 \text{ мин}^{-1}$, соответствующей максимальному крутящему моменту. Регулируется изменением хода корректора гайками М5. При заворачивании гайки приращение подачи уменьшается, при отворачивании – увеличивается. После чего проверяется неравномерность подачи топлива по секциям ТНВД.



Рис. 3.229 – Регулировка прямого корректора

После регулировки прямого корректора подача топлива при $500 \pm 10 \text{ мин}^{-1}$ должна быть в пределах допуска значения цикловой подачи, приведенной в таблице.

7. Проверить частоту вращения, соответствующую концу выброса рейки, определяемую по моменту прекращения подачи топлива форсунками. Конец выключения подачи должен происходить при частоте вращения на $100\text{-}170 \text{ мин}^{-1}$ больше частоты начала выключения подачи.

Подрегулировку производить винтом двуплечего рычага.

При заворачивании винта частота вращения конца выключения подачи уменьшается, при вывертывании – увеличивается. При этом изменяется и начало выключения, поэтому необходима его последующая проверка и подрегулировка (пункт 6).



Рис. 3.230 – Подрегулировка винта двуплечего рычага

При регулировке не допускается касание двуплечего рычага и рычага регулятора. Взаимодействие должно быть через регулировочный винт.

8. Проверить величину средней пусковой подачи топлива, которая должна быть в пределах $210\text{-}240 \text{ мм}^3/\text{цикл}$ при $80 \pm 10 \text{ мин}^{-1}$ кулачкового вала насоса. При установленном колпаке рейки ТНВД пусковая подача регулируется болтом, завёрнутым в торец рейки. При выворачивании болта подача уменьшается, а при заворачивании – увеличивается.

Регулировка корректора по наддуву

Регулировку корректора по наддуву следует производить только в случае необходимости.

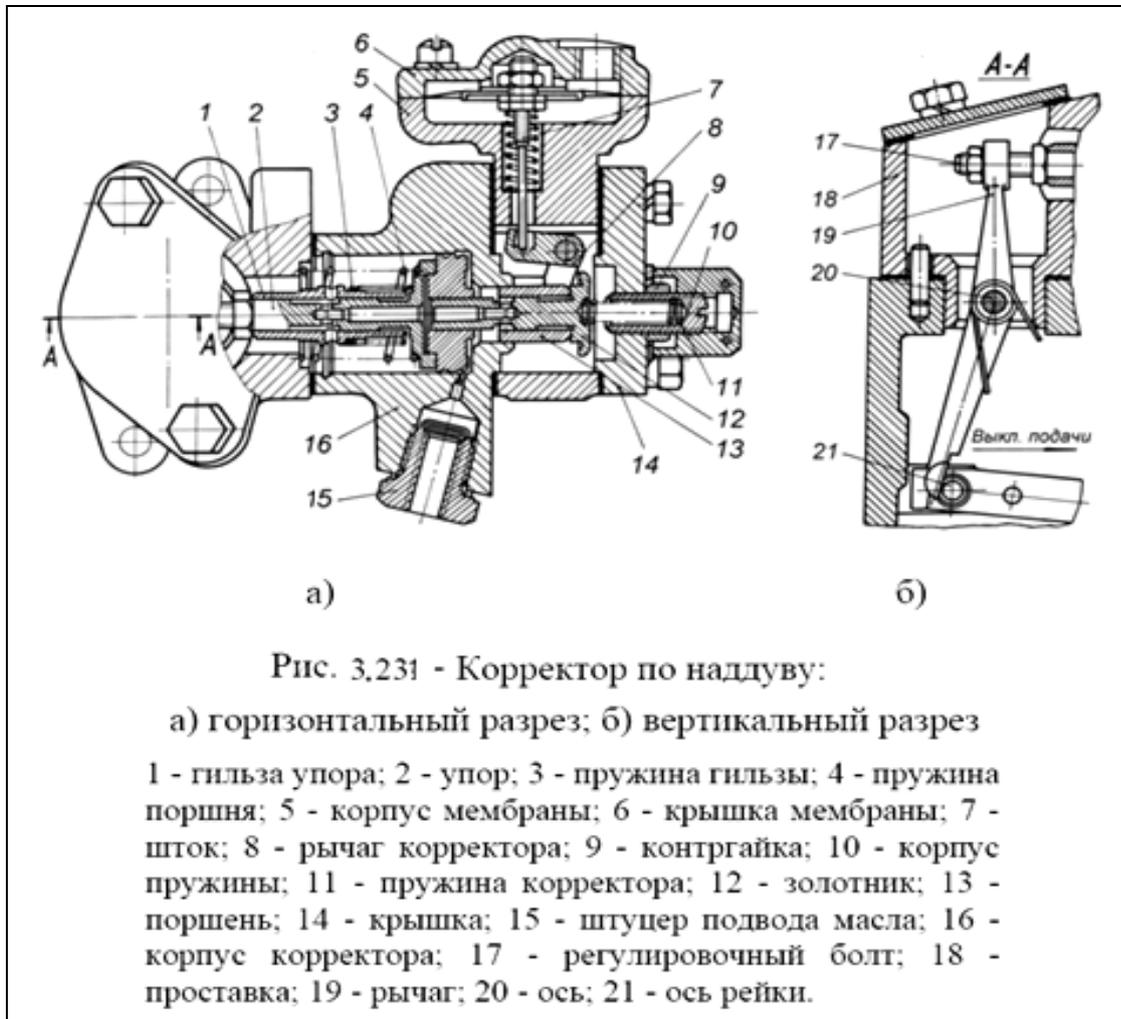


Рис. 3.231 - Корректор по наддуву:

а) горизонтальный разрез; б) вертикальный разрез

1 - гильза упора; 2 - упор; 3 - пружина гильзы; 4 - пружина поршня; 5 - корпус мембраны; 6 - крышка мембраны; 7 - шток; 8 - рычаг корректора; 9 - контргайка; 10 - корпус пружины; 11 - пружина корректора; 12 - золотник; 13 - поршень; 14 - крышка; 15 - штуцер подвода масла; 16 - корпус корректора; 17 - регулировочный болт; 18 - проставка; 19 - рычаг; 20 - ось; 21 - ось рейки.

Регулировочные параметры ТНВД мод.185-90 с работающим корректором по наддуву

Модель ТНВД	Частота вращения кулачкового вала, мин ⁻¹	Давление надвучного воздуха, МПа (кгс/см ²)	Средняя цикловая подача, мм ³ /цикл	Неравномерность подачи топлива по секциям, %
185-90	700	0-0,02 (0-0,2)	150±3*	-
	700	0,05-0,09 (0,5-0,9)	q + (16-20)*	-

q – средняя цикловая подача топлива насосом на номинальном режиме ;

*- обеспечивается при давлении масла на входе в корректор 0,275±0,025 МПа.

При понижении давления масла до 0,15 МПа допускается изменение фактической средней цикловой подачи на 3 мм³/цикл от величин, указанных в таблице выше.

1. Включить корректор. Для этого подать в корректор масло под давлением $2,5 \pm 0,25$ кгс/см², а затем подать воздух под давлением $0,8 \div 1$ кгс/см² и резко снизить его до 0.
2. Отрегулировать болтом на рычаге корректора (поз. 17 рис. 3.229) требуемую цикловую подачу при $P_k = 0$.
3. После окончания регулировки несколько раз подать давление воздуха в корректор $P_k = 1$ кгс/см², а затем снизить его до 0 (это делается для стабилизации положения деталей).

Затем еще раз проверить правильность регулировки при $P_k = 0$ (при необходимости подрегулировать цикловую подачу).

4. Установить предварительно преднатяг пружины золотника.

Для этого на работающем ТНВД (для ТНВД 185-90 $n = 700$ мин⁻¹) ослабить контргайку корпуса пружины золотника и медленно выворачивать корпус пружины золотника (поз. 10 рис. 3.229) до тех пор, пока не начнет “дергаться” рычаг (поз. 19 рис. 3.231) корректора по наддуву. От этого положения корпус пружины золотника заворачивается на 2-2,5 оборота и контрится гайкой.

5. Отрегулировать давление воздуха, соответствующее началу срабатывания корректора по наддуву, в сторону уменьшения подачи топлива при $P_k = 0,4 \pm 0,01$ кгс/см² (давление устанавливается при уменьшении от $0,9$ кгс/см²). При этом цикловая подача топлива при $n = 700 \pm 10$ мин⁻¹ и $P_k = 0,4 \pm 0,01$ кгс/см² должна быть меньше на $5 \dots 10$ см³/цикл, чем при $P_k = 0,8 \dots 0,9$ кгс/см².

Регулировку осуществлять изменением преднатяга пружины мембраны корректора путём изменения количества регулировочных шайб под пружиной мембраны.



Рис. 3.232 – Изменение количества шайб под пружиной мембраны

На ТНВД мод 185-90 корпусом пружины золотника (поз. 10 рис. 3.231) регулировка подачи топлива НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ.

6. После выполнения всех регулировок корректора по наддуву проверить следующее:

- установить частоту вращения кулачкового вала ТНВД, соответствующую пусковой подаче $n = 80 \text{ мин}^{-1}$ при этом $P_k = 0 \text{ кгс/см}^2$;
- рычаг управления регулятора в положении, соответствующем минимальному холостому ходу двигателя, то есть отпущен.
- корректор не должен включиться в течение одной минуты после подачи давления масла на вход корректора $2,5 \pm 0,25 \text{ кгс/см}^2$.

Затем увеличить частоту вращения кулачкового вала до 300 мин^{-1} , корректор должен включиться.

Перед заменой изношенной мембраны (при необходимости) нужно замерить у мембраны со штоком в сборе величину выступания штока от нижнего торца гайки. После этого заменить мембрану и собрать ее со штоком с той же величиной выступания штока с точностью до $0,1 \text{ мм}$.

При установке корректора по наддуву после демонтажа (если в этом была необходимость) отвести рычагом останова рейку насоса в крайнее выключенное положение и установить корректор по наддуву на корпус регулятора, после чего отпустить рычаг останова. После снятия корректора проверить регулировку корректора по наддуву и наличие выключения подачи топлива регулятором.

Проверка выключения цикловой подачи топлива скобой останова.

Проверить выключение цикловой подачи рычагом останова: при повороте на 40° - 45° от исходного положения подача топлива из форсунок всех секций топливного насоса при любой частоте вращения и любом положении рычага управления регулятором должна полностью выключаться.

3.9.3.9 Форсунка (мод. 182)

Форсунка – закрытого типа, с многодырчатым распылителем и гидравлическим управлением подъема иглы.

Все детали форсунки собраны в корпусе 8 (рис. 3.233).

К нижнему торцу корпуса форсунки гайкой 3 присоединяется проставка 4 и корпус распылителя 2, внутри которого находится запорная игла 1.

Игла и корпус распылителя составляют прецизионную пару. Распылитель имеет пять распыливающих отверстий. Усилие предварительной затяжки пружины регулируется винтом 11, ввернутым в корпус форсунки. Винт фиксируется гайкой 13 через уплотнительную прокладку 12.

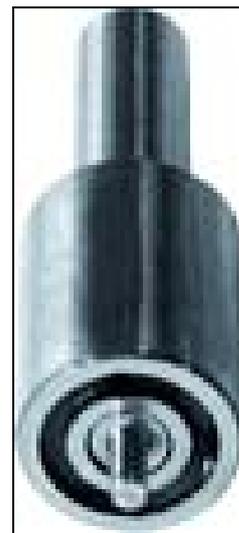
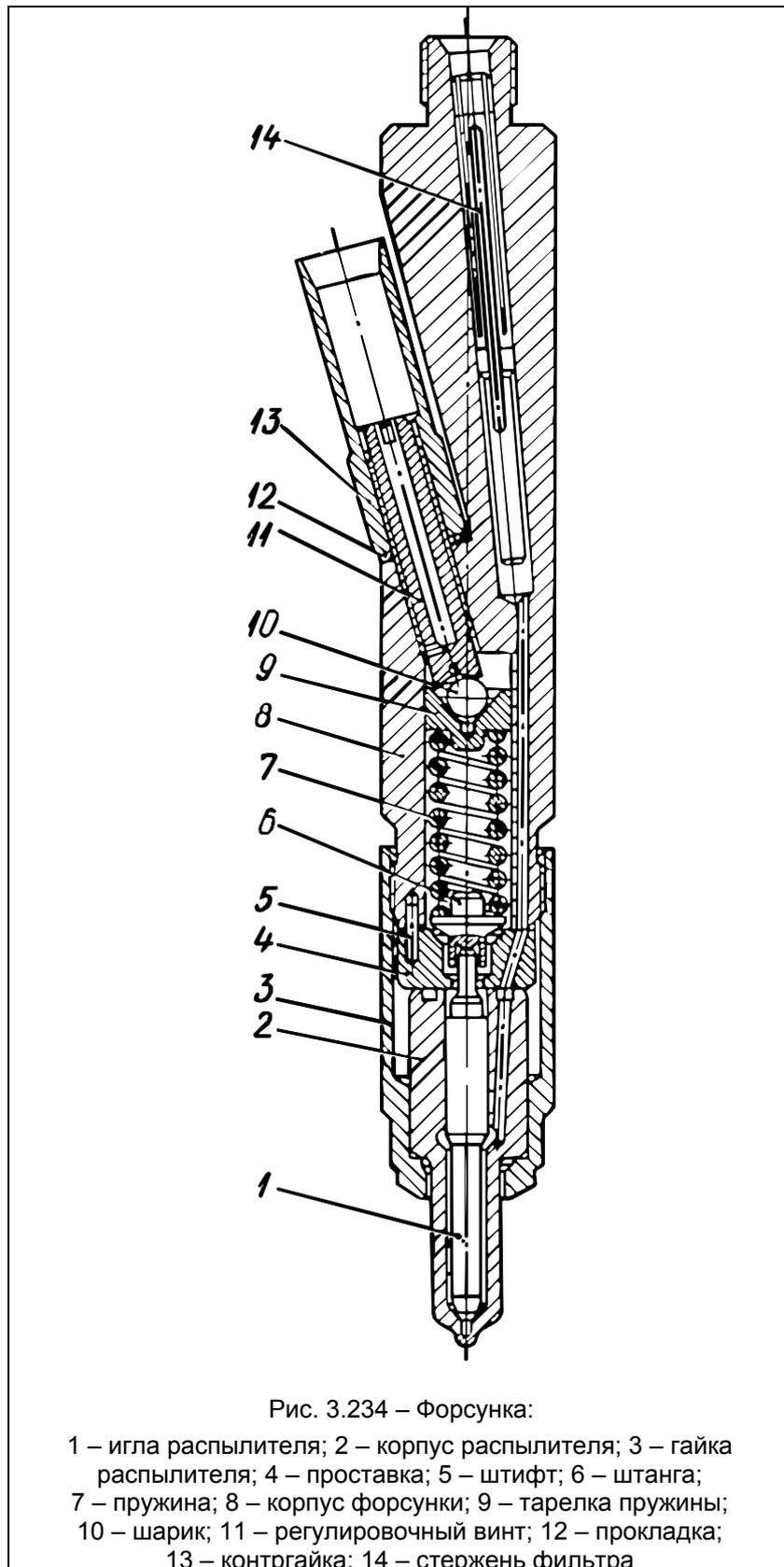


Рис. 3.233 – Распылитель форсунки

Топливо к форсунке подводится через отверстие в корпусе, в которое запрессован стержень 14 фильтра.

Топливо, просочившееся через зазор между иглой и корпусом распылителя, отводится из форсунки через дренажную трубку. Отличительной особенностью распылителей является наличие кольцевой канавки на торце распылителя.



Обслуживание форсунок

При обслуживании каждую форсунку отрегулировать на давление начала впрыскивания $22 \pm 0,8$ МПа (220 ± 8 кгс/см²).



Рис. 3.235 – Форсунка мод. 182

Регулировать рекомендуется на специальном приборе типа КИ-3333 или аналогичном по конструкции. Давление начала впрыскивания регулировать винтом 11 (рис. 3.234) при ослабленной контргайке 13 (при ввертывании винта давление повышается, при вывертывании – понижается).



Рис. 3.236 – Стенд для проверки форсунок типа КИ-3333.

Для регулировки применять отвертку для прямого шлица и с шириной лопатки не более 6 мм. Контргайку 13 затянуть моментом 20-25 Н·м (2,0-2,5 кгс·м). После длительной работы форсунки на двигателе допускается снижение давления начала впрыскивания до 20,5 МПа (205 кгс/см²).

Проверить герметичность распылителя по запирающему конусу иглы и отсутствие течей в местах уплотнений линии высокого давления. Для этого создать в форсунке давление топлива на 1-1,5 МПа (10-15 кгс/см²) ниже давления начала впрыскивания. При этом в течение 15 секунд не должно быть подтекания топлива из распыливающих отверстий; допускается увлажнение носика распылителя без отрыва топлива в виде капли.



Рис. 3.237 – Проверка герметичности распылителя

Герметичность соединений “корпус форсунки – проставка – распылитель” проверить при выдержке под давлением в течение 2 минут; появление течи топлива из-под гайки распылителя или следов увлажнения не допускается.

Качество распыливания считается удовлетворительным, если при подводе топлива в форсунку с частотой 70-80 качков в минуту оно впрыскивается в атмосферу в туманообразном состоянии и равномерно распределяется как по всем струям, так и по поперечному сечению каждой струи. Начало и конец впрыскивания при этом должны быть четкими. Допускается ухудшение качества распыливания топлива при частоте впрысков менее 40 в минуту.

После окончания впрыска образование капли топлива на носике распылителя не допускается.

Впрыскивание топлива у новой форсунки сопровождается характерным резким звуком. Отсутствие резкого звука у бывших в эксплуатации форсунок при проверке их на ручном стенде не означает снижения качества их работы.

Герметичность соединения “распылитель – гайка распылителя” проверять опрессовкой воздухом давлением 0,4-0,6 МПа (4-6 кгс/см²) со стороны носика распылителя. Пропуск воздуха по резьбе гайки распылителя (при погружении ее в дизельное топливо) не допускается.

При закоксовке или засорении одного или нескольких распыливающих отверстий распылителя форсунку разобрать, детали форсунки прочистить и тщательно промыть в профильтрованном дизельном топливе.

При негерметичности по запирающему конусу распылитель в сборе подлежит замене. Попытки взаимного притирания запирающих конусов тонкими пастами не восстанавливают работоспособность распылителя из-за неизбежного нарушения геометрической формы поверхностей. Следует помнить, что замена деталей в распылителе не допускается.

Разборку форсунки выполнять в следующем порядке:

1. Ослабить контргайку 13 и отвернуть регулировочный винт 11 (нумерация позиций по рис. 3.234) на 3-4 оборота для разгрузки пружины.
2. Отвернуть гайку 3 распылителя.



Рис. 3.238 – Снятие гайки распылителя

3. Снять распылитель 2, предохранив иглу 1 от выпадения (рис. 3.239).

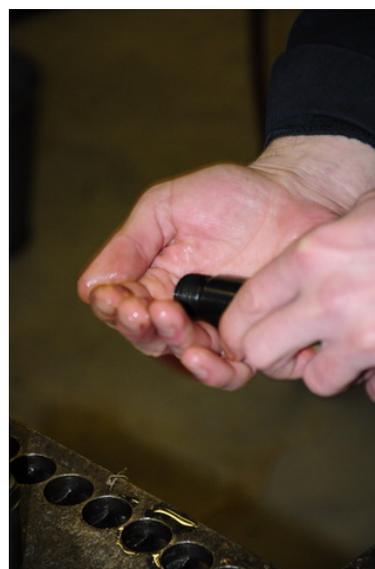


Рис. 3.239 – Снятие распылителя форсунки

4. Снять проставку 4 (рис. 3.240).



Рис. 3.240 – Снятие проставки распылителя

5. Вынуть штангу 6, пружину 7 форсунки, тарелку 9 пружины и шарик 10 (рис. 3.241).

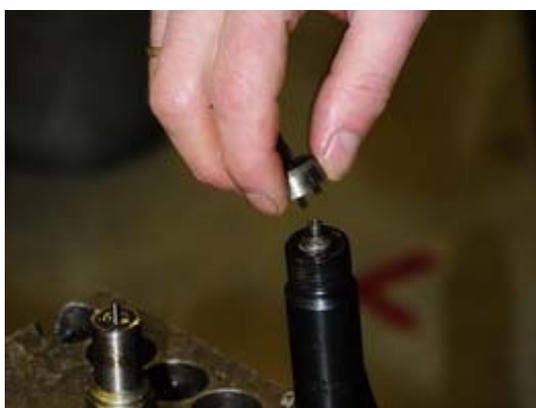


Рис. 3.241 – Снятие штанги, пружины, шарика

Нагар с корпуса распылителя счищать металлической щеткой или шлифовальной бумагой с зернистостью не грубее "М40".

Распыливающие отверстия прочистить стальной проволокой диаметром 0,3...0,32 мм. Применять для чистки внутренних полостей корпуса распылителя и поверхностей иглы твердые материалы и шлифовальную бумагу не допускается.

Перед сборкой распылитель и иглу тщательно промыть в профильтрованном дизельном топливе. Игла должна легко перемещаться: выдвинутая из корпуса распылителя на одну треть длины направляющей, при наклоне распылителя на угол 45° от вертикали игла должна плавно, без задержек, полностью опуститься под действием собственного веса.

Сборку форсунки производить в последовательности, обратной разборке. При сборке обратить внимание на то, чтобы шарик располагался в конусообразном углублении тарелки 9 (рис. 3.234) пружины. Гайка 3 распылителя должна свободно от руки наворачиваться на резьбу корпуса форсунки. Момент затяжки гайки распылителя 70-80 Н·м (7-8 кгс·м).

После сборки отрегулировать форсунку на давление начала впрыскивания.

Перед установкой форсунки на двигатель очистить от нагара и грязи расточку в головке цилиндра.

Под торец гайки распылителя подкладывается медная гофрированная шайба для уплотнения от прорыва газов. Повторное использование медной уплотнительной прокладки не допускается. Гайку крепления пружинной скобы форсунки затягивать моментом 35-40 Н·м (3,5-4,0 кгс·м).



Рис. 3.242 – Медная уплотнительная шайба подлежит замене

3.10 Система вентиляции картера (840.1014100)

3.10.1 Разборка сапуна (рис. 3.243)

1. Отвернуть 2 болта (5) (S=14) крепления крышки сапуна (3);
2. Снять крышку сапуна (3), прокладки крышки (6), стаканы сапуна в сборе (7), кольца (8), шайбы (9), штуцеры сливные (10).
3. Отвернуть 2 болта (18) (S=14) крепления корпуса сапуна;
4. Снять корпус сапун (11), прокладку сапуна (12);
5. Очистить стенки стаканов и корпус сапуна от масляного налёта.

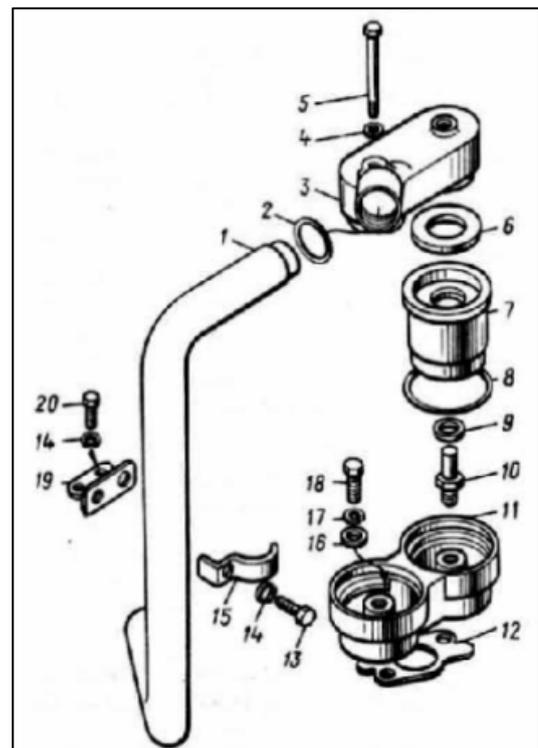


Рис. 3.243 – Сапун

3.10.2 Сборка сапуна (рис. 3.243)

1. Установить прокладку сапуна (12), корпус сапуна (11) на блок цилиндров, завернуть 2 болта крепления корпуса моментом $M_{кр} = 2,4-3,6$ кгс·м;
2. Установить сливные штуцеры (10), шайбы (9), кольца (8), стаканы сапуна (7), прокладки крышки (6), крышку сапуна (3);
Уплотнительные кольца (8) смазать чистым моторным маслом.
3. Затянуть 2 болта крепления крышки сапуна моментом $M_{кр} = 1,7-2$ кгс·м;

IV Мойка и очистка деталей и сборочных единиц двигателя

Общие технические требования на мойку, очистку деталей и узлов двигателя



- 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.
- 4.2 Моечно-очистные работы представляют собой ряд многостадийных операций мойки и очистки объектов ремонта, способствующих повышению качества ремонта, ресурса отремонтированных двигателей, обеспечению санитарно-гигиенических условий работы разборщиков и повышению производительности их труда. При ремонте двигателя должны быть предусмотрены следующие стадии мойки и очистки:
1. Наружная мойка подразобранного двигателя (без электрооборудования);
 2. Мойка узлов и агрегатов;
 3. Мойка и очистка деталей;
 4. Очистка деталей после восстановления, продувка сжатым воздухом;
 5. Мойка, прокачка маслоканалов (коленчатого вала и блока цилиндров), продувка сжатым воздухом перед сборкой двигателя;
 6. Наружная мойка двигателя после испытания и перед покраской.
- 4.3 Способы 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.
- 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. Рекомендуется контроль чистоты поверхностей деталей после их мойки и очистки производить визуально методом сравнения с деталями-эталоном качества чистоты, а маслоканалов проверкой их чистоты в сравнении с контрольными образцами допустимой загрязненности обтирочной салфетки.

- 4.5 При выборе метода, способа и средства технического оснащения необходимо учитывать 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 деталей определенной номенклатуры;
 - минимальный расход энергоносителей (расход энергии, воды и пара);
 - безопасность оператора при выполнении моечно-очистных работ;
 - простота конструкции и удобство обслуживания;
 - низкая стоимость.
- 4.6 При выборе моющих средств необходимо соблюдать предъявляемые к ним требования:
- высокое качество очистки;
 - длительное сохранение моющей способности;
 - обеспечение экологической безопасности, возможность утилизации;
 - обеспечение безопасности для оператора моечной машины или установки;
 - минимальный расход энергии при использовании рабочих растворов;
 - низкая стоимость.
- 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, при температуре раствора 75-85 °С и с перемещением объекта очистки относительно моющего раствора в моечных машинах карусельного типа или в выварочных ваннах с возбуждением раствора направленными струями от насоса или барботажем сжатого воздуха.
- 4.8 Машины струйного типа используются для очистки наружных загрязненных поверхностей корпусных деталей, прокатные станды – 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 °С. Для устранения пенообразования в данный раствор вводят 0,2-0,3 % пеногасящие добавки (уайт-спирит, дизтопливо).
- 4.9 При невозможности использовать готовые моющие средства допускается применять эффективные растворы для очистки деталей из черных металлов следующего состава:
- Сода кальцинированная – 40-45 %;
 - Триполифосфат натрия – 20-25 %;
 - Метасиликат натрия или жидкое стекло – 15-0 %;
 - Поверхностно-активные вещества ПАВ (ОП-7, ОП-10) – 5-10 %;

Рабочие моющие растворы необходимо готовить постепенным введением компонента-порошка в горячую воду при перемешивании для более полного растворения МС.

- 4.10 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 (например, аморфное стекло).
- 4.11 Для очистки от накипи головки и гильзы цилиндра 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.
- 4.12 Для интенсификации процесса очистки и мойки деталей небольших размеров или сложной конфигурации от асфальто-смолистых загрязнений рекомендуется использовать ультразвуковые моечные машины.
- 4.13 Для очистки мелких деталей (крепеж, пружины и др.) рекомендуется использовать моечные машины барабанного типа с очисткой методом галтовки (с вращением барабана) в моющем растворе СМС (МС-15 или МС-37).

V Дефектация деталей двигателя

5.1 Общие технические требования на дефектацию и ремонт

- 5.1.1 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.
- 5.1.2 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).
- 5.1.3 При дефектовке деталей 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.
- 5.1.4 Замеры должны производиться в сечениях и направлениях наибольших износов.
- 5.1.5 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.
- 5.1.6 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.
- 5.1.7 При дефектации рекомендуется применять методы и средства технического 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 – 800 А; 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.

5.1.8 Для оценки размеров, их отклонений и допусков, зазоров сопрягаемых поверхностей, отклонений формы и взаимного расположения рекомендуется пользоваться предельными калибрами (пробками, скобами, шаблонами). Также 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 (рис.5.1).

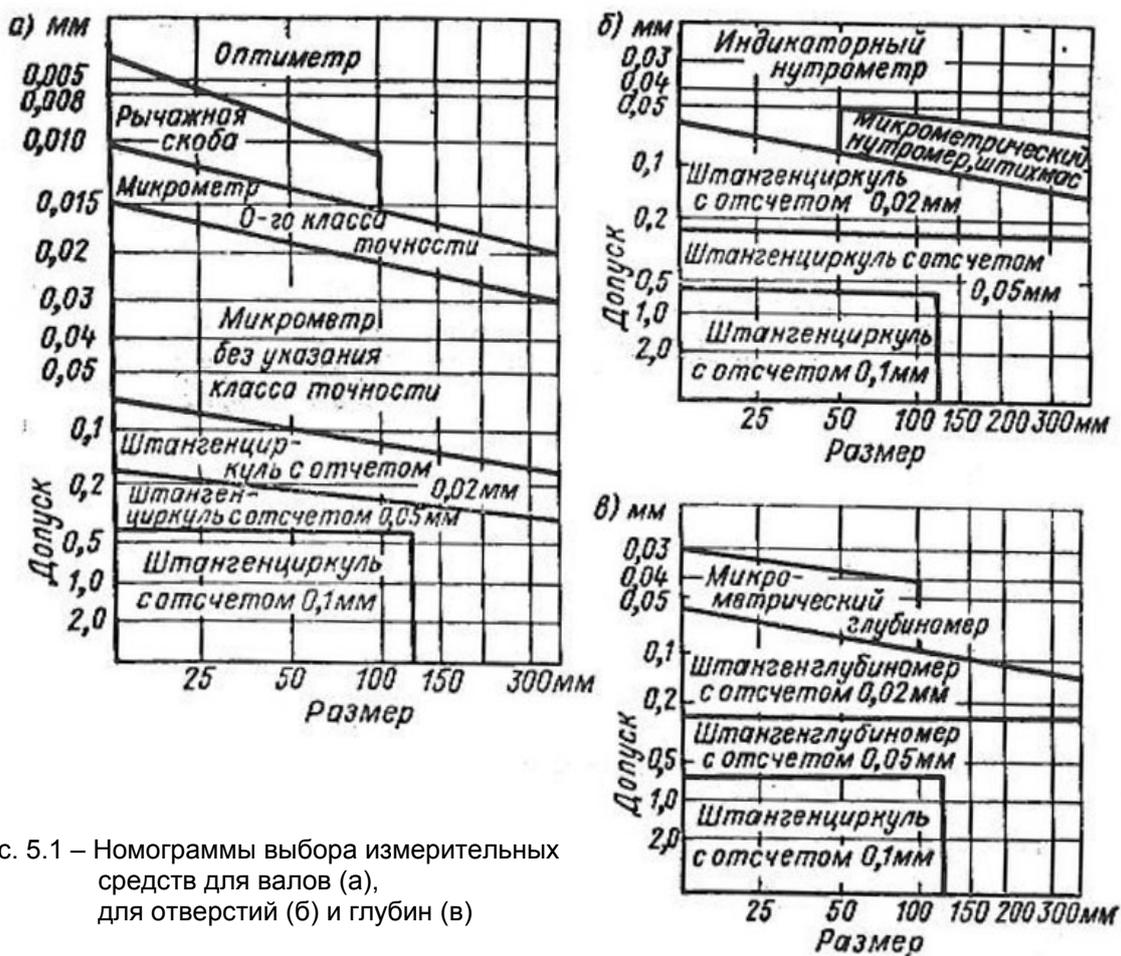


Рис. 5.1 – Номограммы выбора измерительных средств для валов (а), для отверстий (б) и глубин (в)

Пример применения номограммы:

Если измеряемый диаметр вала 50 мм и допуск на размер этого диаметра 0,02 мм, то по номограмме (рис. 5.1-а) пересечение вертикали размера 50 мм и горизонтали допуска 0,02 мм находится в зоне применения микрометра.

- 5.1.9 Для оценки состояния рабочих поверхностей, а также 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.
- 5.1.10 Резьба контролируется осмотром или в особо ответственных деталях непроходным резьбовым калибром. Допускаемый срыв резьбы и другие дефекты регламентируются техническими требованиями на дефектацию и ремонтной конструкторской документацией.
- 5.1.11 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 тех. условиях не указывается. Решение по выбраковке деталей и способу их восстановления принимается предприятием в зависимости от его технической возможности и целесообразности ремонта.
- 5.1.12 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.
- 5.1.13 Применение крепежных деталей, допущенных к повторному использованию после дефектации, должно производиться в соответствии с их назначением и применимостью в сборочной единице. Для этого при разборке двигателя они должны сортироваться по типоразмерам согласно их обозначению.
- 5.1.14 Не допускаются к повторному использованию болты и гайки с изношенными (закатанными) ребрами шестигранника, 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 болты, винты, гайки и шпильки с повреждениями резьбы более двух ниток, с искривлением стержня. Допускаются после дефектации к ремонту и повторному использованию болты, винты, гайки, шпильки и резьбовые пробки с повреждениями резьбы менее двух ниток после восстановления резьбы резьбообразующим инструментом.

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

- 5.1.16 Технические характеристики, нормы и показатели, определяющие эксплуатационные свойства, а также качество ремонта деталей, сборочных единиц и двигателя в целом должны соответствовать техническим требованиям конструкторской документации.
- 5.1.17 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 с обеспечением высокого качества восстановления, надежности и ресурса детали. Применяемые способы ремонта должны обеспечивать ресурс отремонтированных изделий не менее 80 % ресурса, предусмотренного для новых изделий. Для ремонта и восстановления деталей могут применяться: сварка, наплавка, пластическое деформирование, постановка дополнительных элементов, ремонт с использованием полимерных материалов, механическая и химико-термическая обработка и другие высокотехнологичные методы ремонта.
- 5.1.18 Детали и сборочные единицы, отремонтированные или восстановленные сваркой или наплавкой, должны иметь сварные швы без шлаковых включений, непроваренных участков, пористости и трещин. Наплывы и брызги металла от сварки должны быть удалены, сварные швы должны быть зачищены и проверены на герметичность капиллярным методом.
- 5.1.19 Качество выполненных ремонтных работ проверяется представителем ОТК ремонтного предприятия. Детали, допущенные к сборке, должны иметь клейма:
- детали, прошедшие дефектацию и годные без ремонта, – знак ОТК и букву “Д”;
 - детали, прошедшие дефектацию и ремонт, – знак ОТК и букву “Р”;
 - новые детали – знак ОТК предприятия-изготовителя.
- 5.1.20 Если в одной из соединяемых деталей резьбовое отверстие под болт выполнено под ремонтный размер, в сопрягаемой детали отверстие под болт также должно быть увеличено, то есть согласовано с размером болта с соблюдением установленных зазоров между болтом и отверстием.
- 5.1.21 Вал коленчатый азотирован и твердость коренных и шатунных шеек гарантирована на глубину 0,35 мм, потому их шлифование в ремонтный размер не предусмотрено.

5.2 Карта дефектации. Группа 1002

5.2.1 Блок цилиндров

Эскиз См. рис. 5.1, 5.2, 5.3, 5.4		Наименование		Обозначение
		Блок цилиндров		840-1002011-31
		Материал		Твердость
		Чугун специальный		170-241 НВ
№ поз.	Возможный дефект Способ установления Средства контроля	Размеры, мм		Заключение Метод устранения дефекта
		Номинальные	Допустимые	
1	Трещины, выходящие на поверхности расточек под вкладыши коренных шеек коленвала, втулки распредвала (рис. 5.1). Осмотр.			Браковать
2	Трещины на поперечных картерных стенках, на перемычках между цилиндрами, выходящие на поверхности выточек под бурт гильзы, на поверхностях прилегания головок цилиндров (рис. 5.1, 5.2). Осмотр.			Браковать
3	Трещины на стенках водяной рубашки, на продольном водяном канале, длиной Осмотр. Проверка капиллярным методом. Линейка - 300 ГОСТ 427-75. Стенд. Испытание на герметичность водой при давлении 0,4 МПа - 2 мин		более 100 менее 100	Браковать Заварить
4	Коробление (неплоскостность) плоскостей прилегания головок цилиндров (рис. 5.3). Линейка лекальная поверочная ЛД-1-320 ГОСТ 8026-75 Набор щупов №2 ГОСТ 882-75 (0,02-0,5); Щуп 0,03 и 0,07 ТУ 2-034-225-87	0,02 на длине 100 мм 0,05 на длине 500 мм	0,03 на длине 100 0,07 на длине 100	Браковать
5	Трещины на боковых поверхностях картерной части блока цилиндров, на стенках штанговых полостей, не выходящие на ребра жесткости и поперечные стенки блока (рис. 5.4). Осмотр.			Заварить. Трещины длиной до 30 мм допускается ремонтить эпоксидными композициями
6	Трещины на стенках масляных каналов (рис. 5.4). Стенд. Испытание на герметичность содовой водой при давлении 1,2 МПа - 2 мин	Течь не допускается		Браковать
7	Износ поверхностей под посадочные места гильз. Нутромер НИ 100-160 ГОСТ 868-62; Индикатор час. ИЧ-2 ГОСТ 577-68	Ø 158 ^{+0,04} Ø 162 ^{+0,04}	Ø 158,08 Ø 162,08	Браковать Браковать

5.2.1 Блок цилиндров (продолжение)

Эскиз См. Рис. 5.1, 5.2, 5.3, 5.4		Наименование		Обозначение
		Блок цилиндров		840-1002011-31
		Материал		Твердость
		Чугун специальный		170-241 НВ
№ поз.	Возможный дефект Способ установления Средства контроля	Размеры, мм		Заключение Метод устранения дефекта
		Номинальные	Допустимые	
8	Кавитационное разрушение нижнего посадочного пояса гильзы. Осмотр			Ремонт – “холодная сварка”
9	Износ опорной поверхности под бурт гильзы Осмотр. Приспособление	6,4±0,035	6,5	Браковать
10	Износ поверхностей под вкладыши коренных подшипников коленчатого вала. Нутромер НИ 100-160 ГОСТ 868-82 Индикатор ИЧ-2 ГОСТ 577-68	∅ 125 ^{+0,024} Допуск овальности 0,006	∅ 125 ^{+0,05} 0,02 0,02	Браковать
11	Отклонение осей отверстий под вкладыши коренных подшипников. Приспособление	0,25	0,26	Браковать
12	Износ поверхностей втулок под шейки распределительного вала. Нутромер НИ 50-100 ГОСТ 868-82 Индикатор ИЧ-2 ГОСТ 577-68	∅ 64 ^{+0,03}	∅ 64,05	Заменить втулки
13	Ослабление посадки втулок распределительного вала. Проворот втулки. Осмотр. Нутромер НИ 50-100 ГОСТ 868-82 Индикатор ИЧ-2 ГОСТ 577-68 Калибр плоский НЕ 68,55	∅ 68,5 ^{+0,03}	∅ 68,55	Заменить втулки, установить на клей-фиксатор
14	Износ поверхностей под установку топливного насоса. Осмотр. Шаблон НЕ R56,2	R 56±005	R 56,2	Наплавить, обработать в номинальный размер
15	Ослабление посадки шпилек крепления крышек коренных подшипников. Осмотр. Калибр резьбовой	M22x2		Заменить шпильку, нарезать резьбу и установить ремонтную шпильку M24x2 или свертыш
16	Срыв или ослабление резьбы M8, M10, M12, M14, M16		2 витка	Установить резьбовую вставку или свертыш

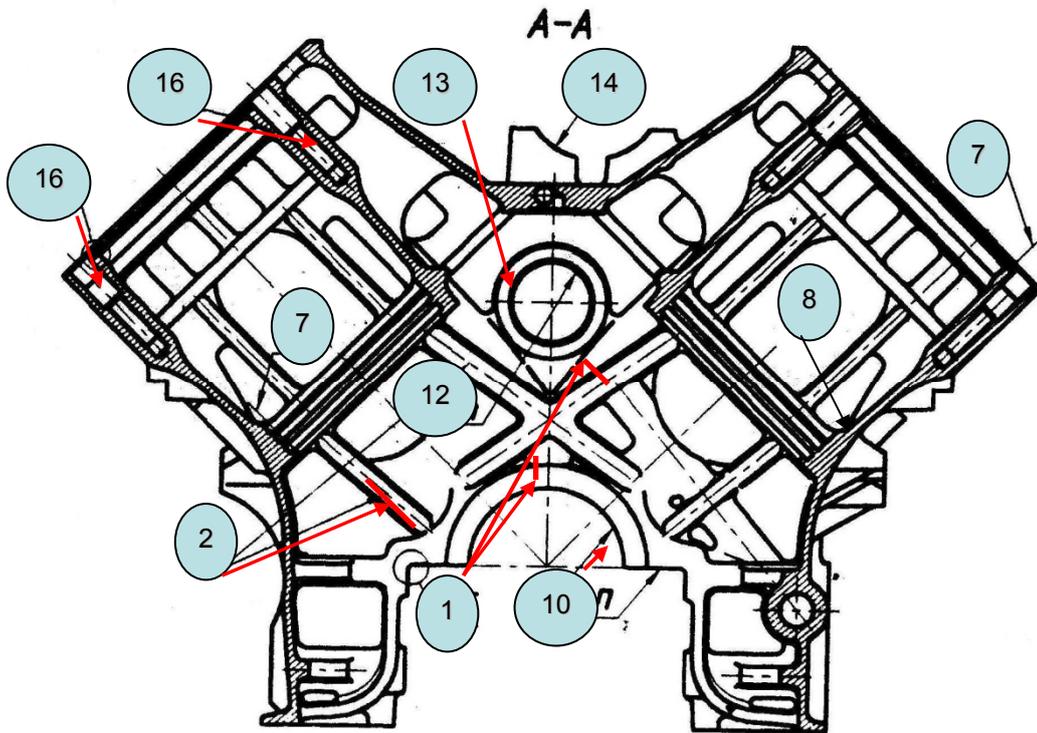


Рис. 5.1

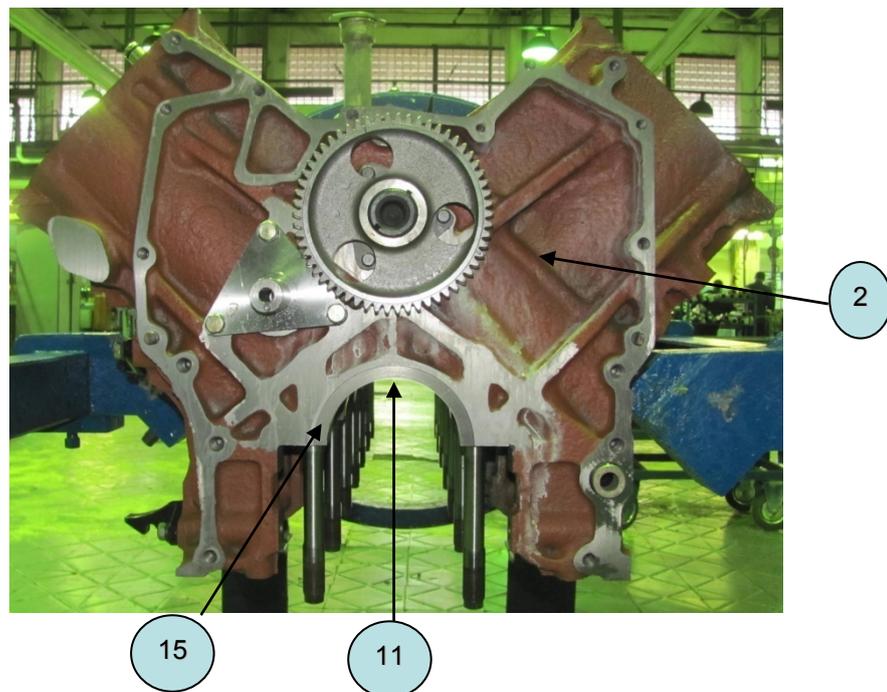


Рис. 5.2

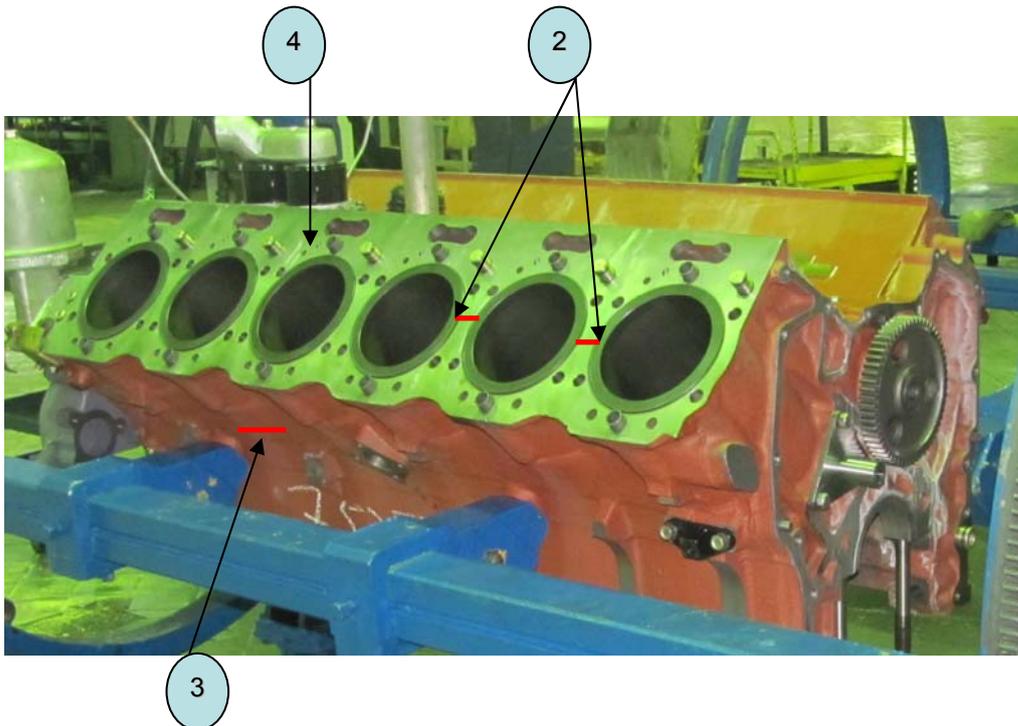


Рис. 5.3

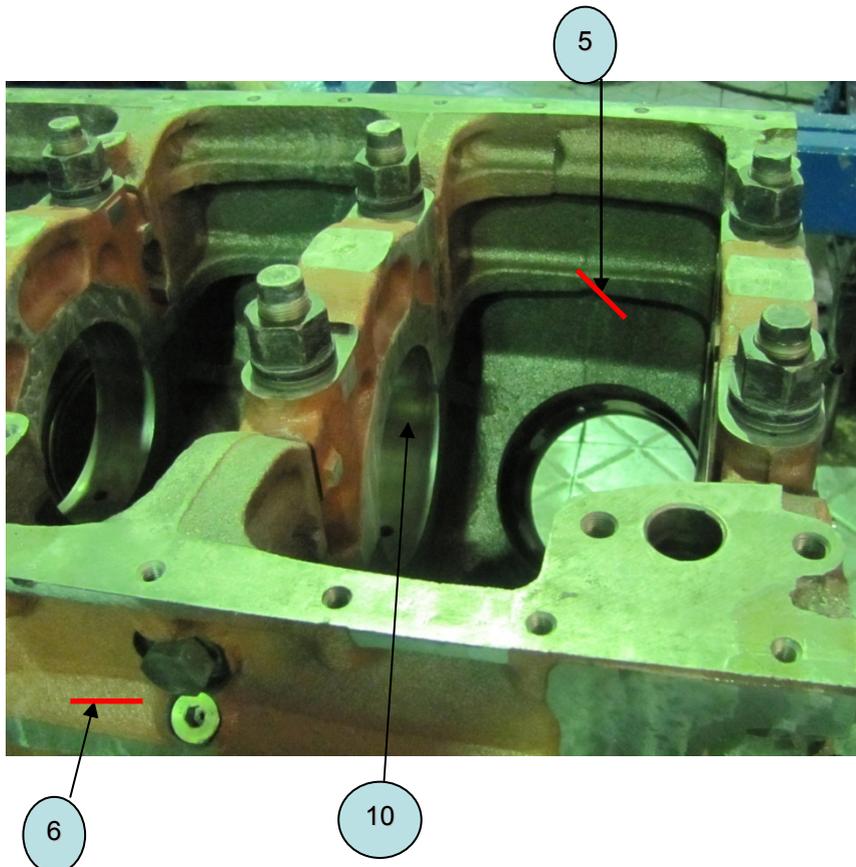
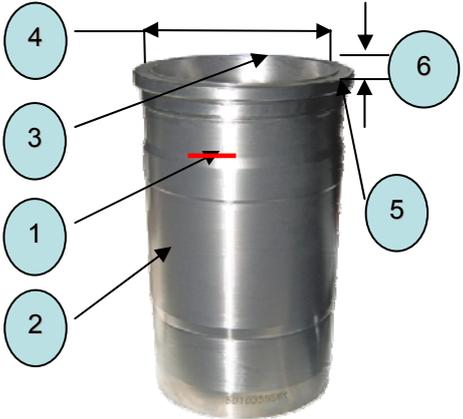


Рис. 5.4

5.2.2 Гильза цилиндра

 <p>Рис. 5.5</p>	Наименование	Обозначение		
	Гильза цилиндра	840.1002021-11		
	Материал	Твердость		
	Чугун специальный	43...51 HRC Внутренней поверхности		
№ поз.	Возможный дефект Способ установления Средства контроля	Размеры, мм		Заключение Метод устранения дефекта
		Номинальные	Допустимые	
1	Трещины и обломы любого размера и расположения. Осмотр. Испытание на герметичность воздухом при давлении 0,72-0,77 МПа	Давление, замеренное через 10 с, должно быть 0,7-0,75МПа Падение давления через 22 с не более 0,02 МПа		Браковать Браковать при падении давления более 0,02 МПа
2	Кавитационно-коррозионное разрушение наружной поверхности гильзы. Осмотр.		Глубина не более 2 мм	Браковать
3	Продольные риски, задиры и следы коррозии на зеркале цилиндра.			Браковать
4	Износ внутреннего диаметра в зоне рабочего хода поршня, на расстоянии 30 мм от верхнего торца гильзы. Нутромер НИ 100-160 ГОСТ 868-82 Индикатор ИЧ-2 ГОСТ 577-68	Ø140 ^{+0,035}	Ø140,1	Браковать
5	Вмятины и забоины на опорном бурте гильзы. Осмотр.			Браковать
6	Износ опорного бурта по высоте. Калибр HE 8,4	8,5 _{-0,03}	8,4	Браковать

5.2.3 Крышка блока передняя

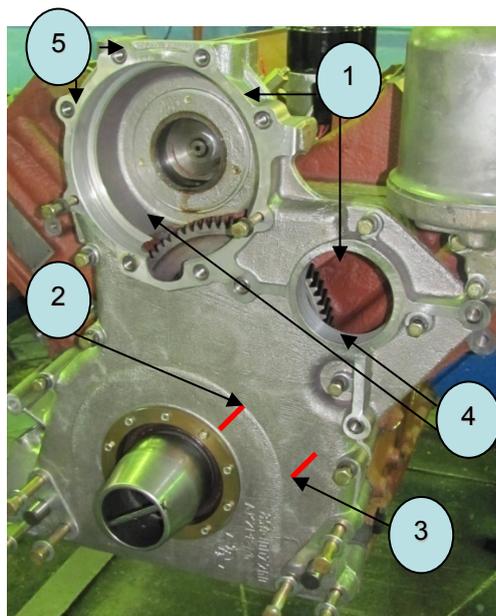


Рис. 5.6

Наименование	Обозначение
Крышка блока передняя	845.1002260 2Э.850.1002264 (для ЯМЗ-8502.10-08)
Материал	Твердость
АК 9ч ГОСТ1583-93 Замена АЛ 4 ГОСТ2685-75	≥ 70 НВ

№ поз.	Возможный дефект Способ установления Средства контроля	Размеры, мм		Заключение Метод устранения дефекта
		Номинальные	Допустимые	
1	Смятие опорных поверхностей бобышек, сколы и вмятины на уплотняющих поверхностях фланцев. Осмотр.			Аргано-дуговая наплавка или сварка с последующей обработкой отверстий или привалочных поверхностей
2	Трещины, выходящие на поверхность расточки под манжету коленчатого вала. Осмотр.			Браковать
3	Трещины на необработанных поверхностях. Осмотр. Линейка 300 ГОСТ 427-75		Длиной не более 100 мм	Аргано-дуговая сварка с последующей обработкой
4	Забойны на посадочных поверхностях под манжету к/в, водяной насос, привод вентилятора. Осмотр.	Ø 133+0,04 Ø 95+0,035 Ø 200±0,046		Зачистить, обработать в номинальный размер
5	Срыв, смятие резьбы М10 Осмотр. Калибр резьбовой.		1 виток	Установка свертыша или резьбовой спиральной вставки

5.2.4 Картер маховика

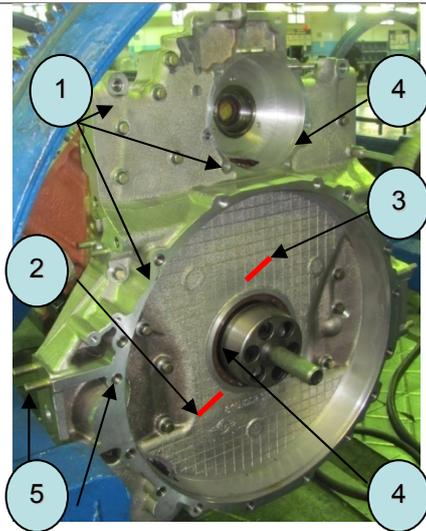


Рис. 5.7

№ поз.	Возможный дефект Способ установления Средства контроля	Размеры, мм		Заключение Метод устранения дефекта								
		Номинальные	Допустимые									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Наименование</th> <th>Обозначение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Картер маховика</td> <td>8502.1002310-60</td> </tr> <tr> <td>Материал</td> <td>Твердость</td> </tr> <tr> <td>АК 9ч ГОСТ1583-93 Замена АЛ 4 ГОСТ2685-75</td> <td>Не менее (\geq) 70 НВ</td> </tr> </tbody> </table>		Наименование	Обозначение	Картер маховика	8502.1002310-60	Материал	Твердость	АК 9ч ГОСТ1583-93 Замена АЛ 4 ГОСТ2685-75	Не менее (\geq) 70 НВ	
Наименование	Обозначение											
Картер маховика	8502.1002310-60											
Материал	Твердость											
АК 9ч ГОСТ1583-93 Замена АЛ 4 ГОСТ2685-75	Не менее (\geq) 70 НВ											
1	Смятие опорных поверхностей бобышек, сколы и вмятины на поверхностях фланцев. Осмотр.			Аргано-дуговая наплавка или сварка с последующей обработкой отверстий или привалочных поверхностей								
2	Трещины, выходящие на поверхность расточки под манжету коленчатого вала. Осмотр.			Браковать								
3	Трещины на необработанных поверхностях. Осмотр. Линейка 300 ГОСТ 427-75		Длиной не более 100мм	Аргано-дуговая сварка с последующей обработкой								
4	Забоины на посадочных поверхностях под манжету к/в, под муфту опережения впрыска. Осмотр. Нутромер НИ 160-250 ГОСТ 868-82	$\varnothing 170^{+0,1}$ $\varnothing 183^{+0,046}$		Зачистить, обработать в номинальный размер								
5	Срыв, смятие резьбы. Осмотр. Калибр резьбовой		1 виток	Установка свертыша или резьбовой спиральной вставки								

5.3 Карта дефектации. Группа 1003

5.3.1 Головка цилиндра

Эскиз См. рис. 5.8, 5.9, 5.10		Наименование		Обозначение
		Головка цилиндра		840.1003010-20
		Материал		Твердость
		АК 9ч ГОСТ1583-93		Не менее (\geq) 70 НВ
№ поз.	Возможный дефект Способ установления Средства контроля	Размеры, мм		Заключение Метод устранения дефекта
		Номинальные	Допустимые	
1	Сквозные трещины стенок полости охлаждения. Осмотр. Испытание на герметичность под давлением воздуха 0,6 МПа в воде, нагретой до температуры 60 °С в течение 2 мин.			Браковать
2	Негерметичность посадки технологических заглушек, их выпадение. Осмотр. Испытание на герметичность под давлением воздуха 0,6 МПа в воде, нагретой до температуры 60 °С в течение 2 мин			Обработать и установить ремонтные заглушки на герметик
3	Забоины поверхностей, выходящие в отверстие под распылитель и расточки седел в зоне межклапанных перемычек Осмотр.		Глубиной не более 0,5 мм длиной до 3. Более указанных величин	Обработать с устранением резких переходов, заполировать Браковать
4	Эрозионное разрушение в зоне, ограниченной кольцом уплотнительным газового стыка. Осмотр.		Глубиной более 0,3 мм	Браковать
5	Износ, трещины и другие дефекты седел клапанов и их посадки. Осмотр.			Седло удалить. Гнездо расточить в ремонтный размер. Установить ремонтное седло, охладив в жидком азоте. Обжать кромки гнезда. Обработать фаски седла

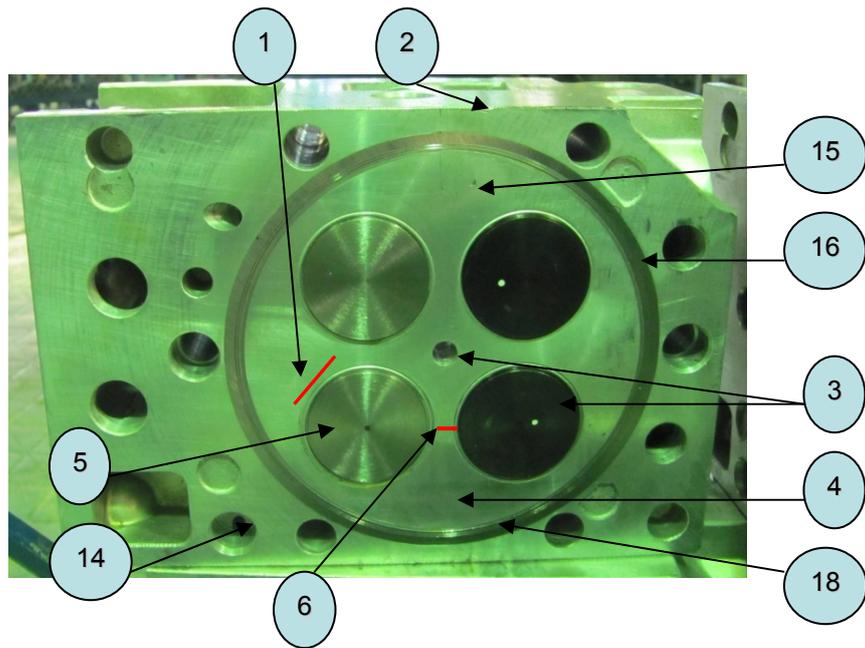


Рис. 5.8

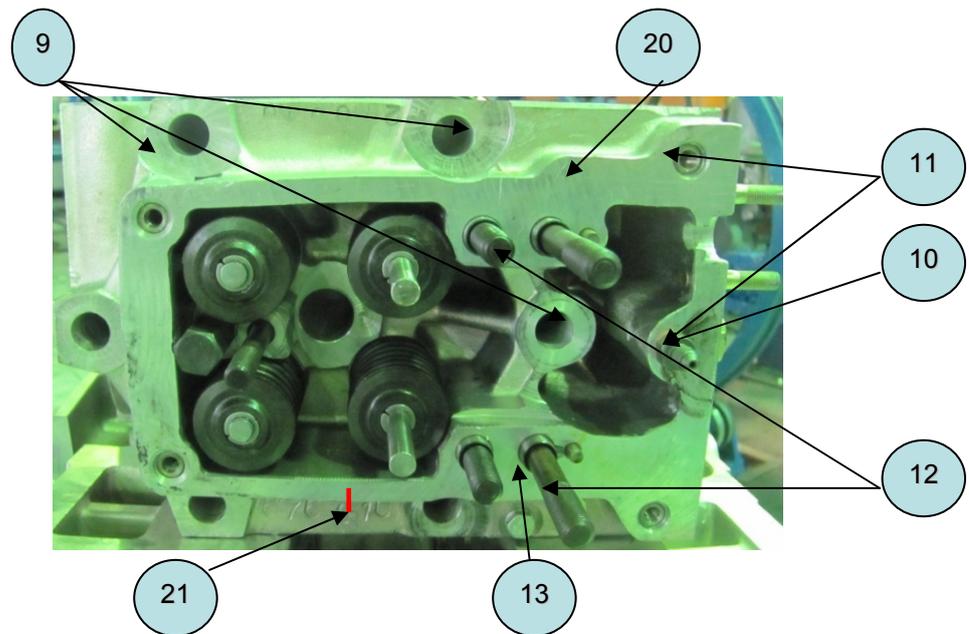


Рис. 5.9

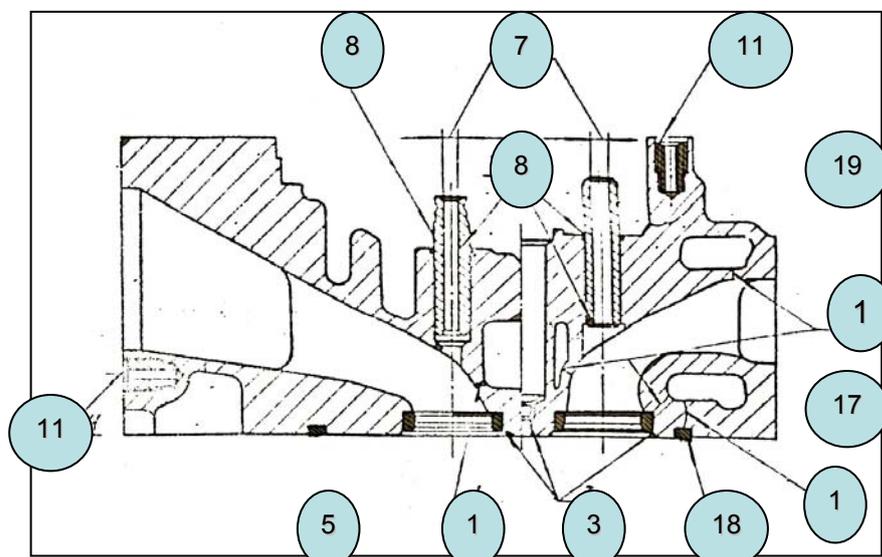


Рис. 5.10

5.3.1 Головка цилиндра (продолжение)

Эскиз См. рис. 5.8, 5.9, 5.10		Наименование		Обозначение
		Головка цилиндра		840.1003010-20
		Материал		Твердость
		АК 9ч ГОСТ1583-93		Не менее (\geq) 70 НВ
№ поз.	Возможный дефект Способ установления Средства контроля	Размеры, мм		Заключение Метод устранения дефекта
		Номинальные	Допустимые	
6	Трещины межклапанных перемычек на плоскости примыкания к блоку. Осмотр. Лупа 4-х кратн. увел. Штангенциркуль ШЦ-1, 125-0,1		Длиной до 3 мм	Обработать поверхность с удалением трещины, полировать межклапанную перемычку.
			Свыше 3 мм	Браковать
7	Износ отверстий направляющих втулок клапанов. Калибр-пробка НЕ 10,04	$\varnothing 10^{+0,022}$	$\varnothing 10,04$ мм более $\varnothing 10,04$	Выпрессовать втулки, обработать отверстия в головке и установить ремонтные втулки.
8	Трещины, сколы, ослабление посадки втулок клапанов. Осмотр.			Обработать втулки и парные седла.
9	Смятие, неплоскостность опорных поверхностей под шайбы крепления головки. Осмотр. Штангенглубиномер ШГ-160 ГОСТ 162-80	135 _{-0,4} □ 0,25	134 □ 0,4	Цековать в ремонтный размер 133,7 _{-0,3} . Установка ремонтной втулки.
10	Срыв резьбы в вертышах и ниппеле. Осмотр.	M8, M10 M10x1,25 M10x1	2 витка	Замена вертышей ниппеля
11	Ослабление резьбовой посадки под вертыши. Осмотр.	M14 M16x1,5		Установить вертыши на герметик. Установить ремонтные вертыши
12	Срыв резьбы на шпильках. Осмотр.	M10x1,25 M8x1, M12x1,25	2 витка	Заменить шпильки
13	Ослабление резьбы под шпильки. Осмотр.	M8, M10, M12		Установить шпильки на герметик УГ-9. Установить ремонтные шпильки.
14	Износ отверстия подвода масла с нарушением герметичности. Осмотр. Проверка герметичности под давлением воздуха 0,6 МПа в воде.	$\varnothing 19,25^{+0,023}$	$\varnothing 19,3$	Установить ремонтные втулки.

5.3.1 Головка цилиндра (продолжение)

Эскиз См. рис. 5.8, 5.9, 5.10		Наименование		Обозначение
		Головка цилиндра		840.1003010-20
		Материал		Твердость
		АК 9ч ГОСТ1583-93		Не менее (\geq) 70 НВ
№ поз.	Возможный дефект Способ установления Средства контроля	Размеры, мм		Заключение Метод устранения дефекта
		Номинальные	Допустимые	
15	Неплоскостность поверхности прилегания к блоку. Линейка лекальная поверочная ЛД-320 ГОСТ 8026-75 Набор щупов №2 (0,02-0,5) ГОСТ 882-75	\square 0,04	\square 0,15	Обработать поверхность
16	Забоины, эрозия водо- и пароотводящих отверстий Осмотр. Штангенциркуль ШЦ-1, 125-0,1		2 мм на сторону	Обработать и установить ремонтные втулки
17	Повреждение посадочного места под форсунку. Осмотр. Калибр.	$19,5 \pm 0,14$	18,8	Обработать и установить ремонтную втулку-пятю
18	Забоины, перекося и проседание кольца газового стыка. Осмотр.	$0,122 \dots 0,23$	0,1	Замена кольца
19	Забоины, эрозия зоны уплотнения прокладкой выпускного коллектора.	$214 \pm 0,05$ \square 0,04	$214 \pm 0,08$ \square 0,08	Обработать поверхность прилегания выпускного коллектора
20	Забоины поверхности прилегания крышки головки. Осмотр.	\square 0,08 Неплоскостность	\square 0,15	Обработать поверхность по контуру
21	Трещины, выходящие на поверхность прилегания крышки головки. Осмотр.			Браковать

5.4 Карта дефектации. Группа 1004

5.4.1 Поршень

		Наименование		Обозначение
		Поршень		847.1004015
Рис. 5.11		Материал		Твердость
		Алюминиевый сплав		
№ поз.	Возможный дефект Способ установления Средства контроля	Размеры, мм		Заключение Метод устранения дефекта
		Номинальные	Допустимые	
1	Трещины, прогары и оплавление днища, поломка межкольцевых перемычек, задир наружной поверхности. Осмотр. Лупа ЛП-1-4-х ГОСТ 25706-83			Браковать
2	Износ отверстия под поршневой палец. Нутромер 154 (50-100) ГОСТ 9244-75 Калибр-пробка HE 58,03	$\varnothing 58^{+0,009}_{+0,002}$ (размер А)	$\varnothing 58,03$	Браковать при размере более $\varnothing 58,03$
3	Износ торцевых поверхностей канавок под поршневые кольца. Калибр HE 3,35; HE 3,2; HE 6,15. Гильза технологическая. Набор щупов №2 (0,02-0,5) ГОСТ 882-75 . Замер торцевого зазора с двух противоположных сторон поршня с установкой новых колец.	Ширина канавки верхн. кольца на $\varnothing 137$ мм $3,215 \pm 0,015$ 2-го кольца - $3^{+0,08}_{+0,06}$ Маслосъемн. кольца $6^{+0,04}_{+0,02}$	Ширина 3,35 Зазор 0,15 3,20 / 0,15 6,15 / 0,15	Браковать при ширине и зазоре более допустимого
4	Износ наружной поверхности в зоне юбки на расстоянии 63 мм от днища, в плоскости, перпендикулярной оси поршневого пальца. Калибр-скоба HE 139,6	$\varnothing 139,75 \pm 0,015$ (размер Б)	$\varnothing 139,6$ мм	Браковать

5.4.2 Палец поршневой

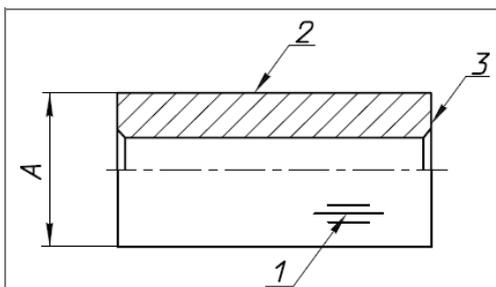
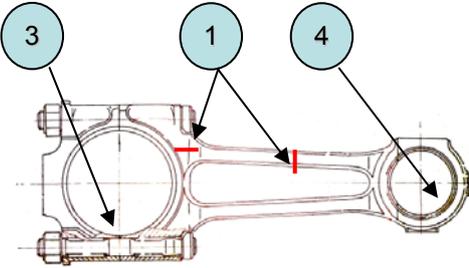


Рис. 5.12

		Наименование		Обозначение
		Палец поршневой		8401.1004020
		Материал		Твердость
		Сталь 12ХН3А ГОСТ 4543-71		58...66 HRC наружной поверхности
№ поз.	Возможный дефект Способ установления Средства контроля	Размеры, мм		Заключение Метод устранения дефекта
		Номинальные	Допустимые	
1	Трещины, сколы, риски, выкрашивания и прижоги. Осмотр. Лупа ЛП-1-4-х ГОСТ 25706-83			Браковать
2	Износ наружной поверхности. Микрометр МК- 75 ГОСТ 6507-78 Калибр-скоба НЕ 57,98	Ø 58 _{-0,008} (размер А)	Ø 57,98	Браковать
3	Забоины на кромках торцов. Осмотр. Лупа ЛП-1-4-х ГОСТ 25706-83			Зачистить забоины на кромках заподлицо с наружной поверхностью

5.4.3 Шатун

 <p>Рис. 5.13</p>		Наименование		Обозначение
		Шатун		8401.1004045
		Материал		Твердость
		Сталь 18ХГТ ГОСТ 4543-71		248...286 НВ
№ поз.	Возможный дефект Способ установления Средства контроля	Размеры, мм		Заключение Метод устранения дефекта
		Номинальные	Допустимые	
1	Трещины, волосовины (рис. 5.12) Осмотр. Лупа ЛП-1-4-х ГОСТ 25706-83 Магнитно-люминисцентный дефектоскоп			Браковать
2	Изгиб, скрученность (рис. 5.13, 5.14). Приспособление.			Браковать
3	Износ, деформация отверстия под вкладыши (рис. 5.16). Нутромер НИ 100 ГОСТ 868-82 Индикатор ИЧ-2 ГОСТ 577-68	$\varnothing 95^{+0,01}$ Допуск профиля продольного сечения и круглости 0,0025	$\varnothing 95,03$	Браковать
4	Износ отверстия втулки (рис. 5.16). Нутромер НИ 100 ГОСТ 868-82 Индикатор ИЧ-2 ГОСТ 577-68	$\varnothing 58^{+0,038}_{+0,030}$	$\varnothing 58,06$	Заменить втулку
5	Проворот втулки, нарушение геометрии отверстия под втулку. Нутромер НИ 100 ГОСТ 868-82 Индикатор ИЧ-2 ГОСТ 577-68	$\varnothing 63^{+0,03}$	$\varnothing 63,04$	Обработать под ремонтный размер

Проверка на изгиб шатуна

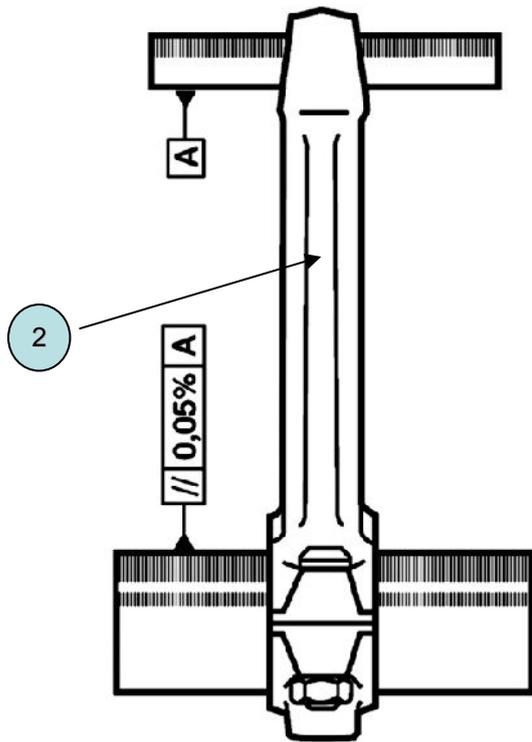


Рис. 5.14

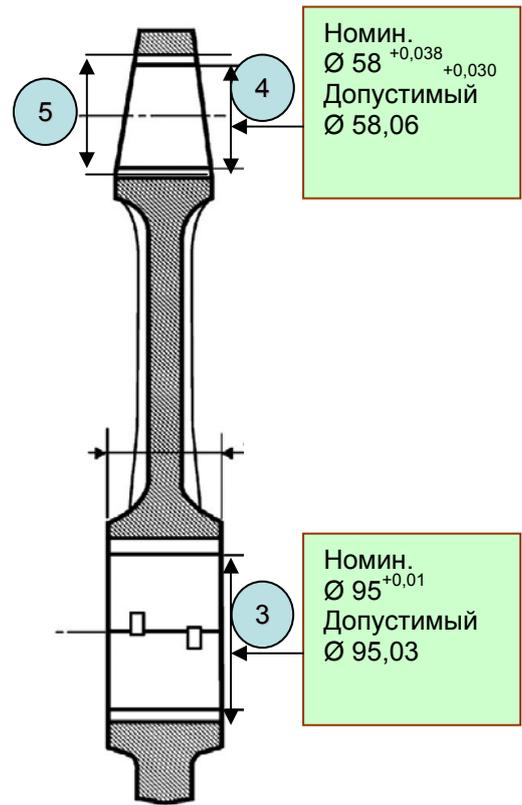


Рис. 5.15

Проверка на скрученность

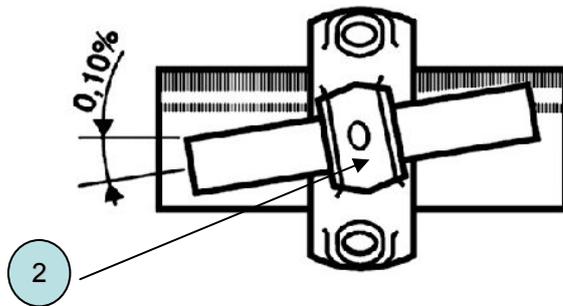


Рис. 5.16

5.5 Карта дефектации. Группа 1005.

5.5.1 Вал коленчатый

Эскизы		Наименование		Обозначение
		Вал коленчатый		850-1005015
Рис. 5.17, 5.18, 5.19, 5.20, 5.21		Материал		Твердость
		42X1МФА		229-286 НВ сердцевина, ≥600 НВ на поверхности при азотации на глубину 0,35-0,6 мм
№ поз.	Возможный дефект Способ установления Средства контроля	Размеры, мм		Заключение Метод устранения дефекта
		Номинальные	Допустимые	
1	Абразивный износ или натиры шатунных шеек. Скоба рычажная СР-125 ТУ 2-034-227-87 Калибр-скоба НЕ 89,92 Калибр-скоба НЕ 89,67 Микрометр МК-100-1 ГОСТ 6507-90	Н Ø 90±0,008 Ш2 89,75±0,008	Ø 89,92 Ø 89,67	Браковать Браковать
2	Износ и натиры коренных шеек. Скоба рычажная СР-125 ТУ 2-034-227-87 Калибр-скоба НЕ 116,90 Калибр-скоба НЕ 116,65 Микрометр МК 125-1 ГОСТ 6507-90	Н Ø 117±0,008 К2 116,75±0,008	Ø 116,90 Ø 116,65	Браковать Браковать
3	Царапины и риски на шатунных и коренных шейках. Осмотр.		Ø 89,67 Ø 116,65	Полировать шейки до выведения дефекта
4	Прижоги на коренных и шатунных шейках и при этом снижение твердости шейки. Осмотр. Твердомер	≥ 600 НВ на поверхности ≥ 500 НВ на глубине 0,2 мм		Браковать Браковать
5	Задиры и наволакивание антифрикционного материала вкладышей на шатунных и коренных шейках. Осмотр.			Браковать
6	Трещины на шатунных и коренных шейках. Осмотр. Магнитный дефектоскоп при силе тока 800 А.			Браковать

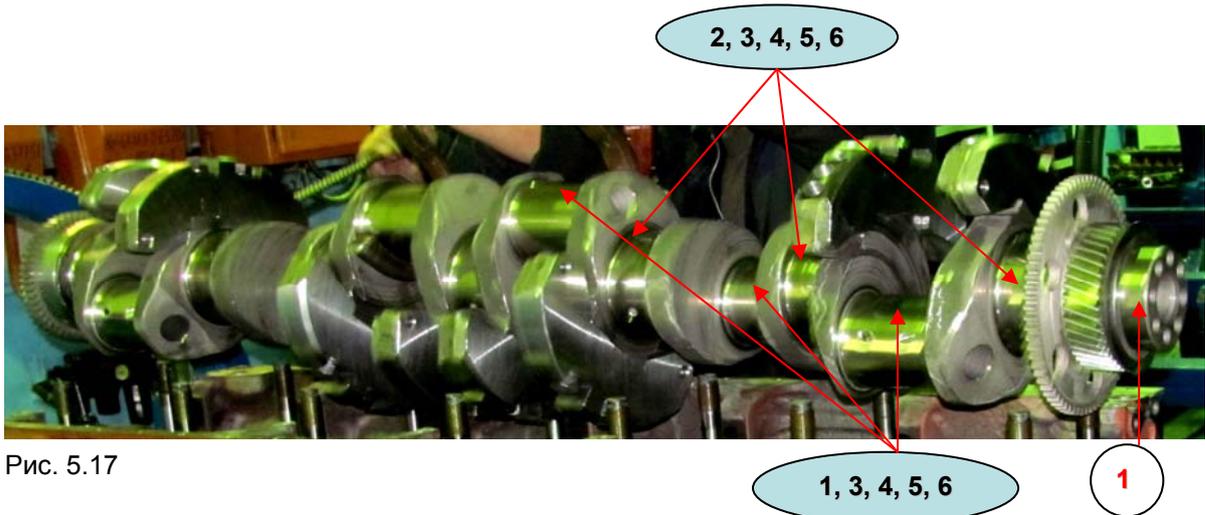


Рис. 5.17

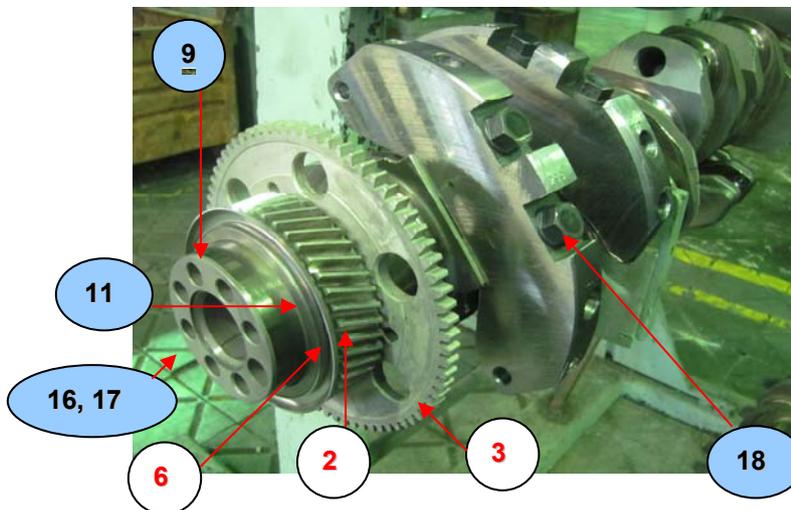


Рис. 5.18

Вал коленчатый в сборе для двигателя ЯМЗ-850.10 (рис. 5.17, 5.18, 5.19)

1. Вал коленчатый 850.1005015
2. Шестерня ведущая 850.1029401
3. Шестерня привода масляного насоса ведущая 850.1011240
4. Шестерня распределительная 840.1005030-01 (устанавливается на шпонку)
5. Втулка упорная 850.1005589
6. Отражатель 850.1005043

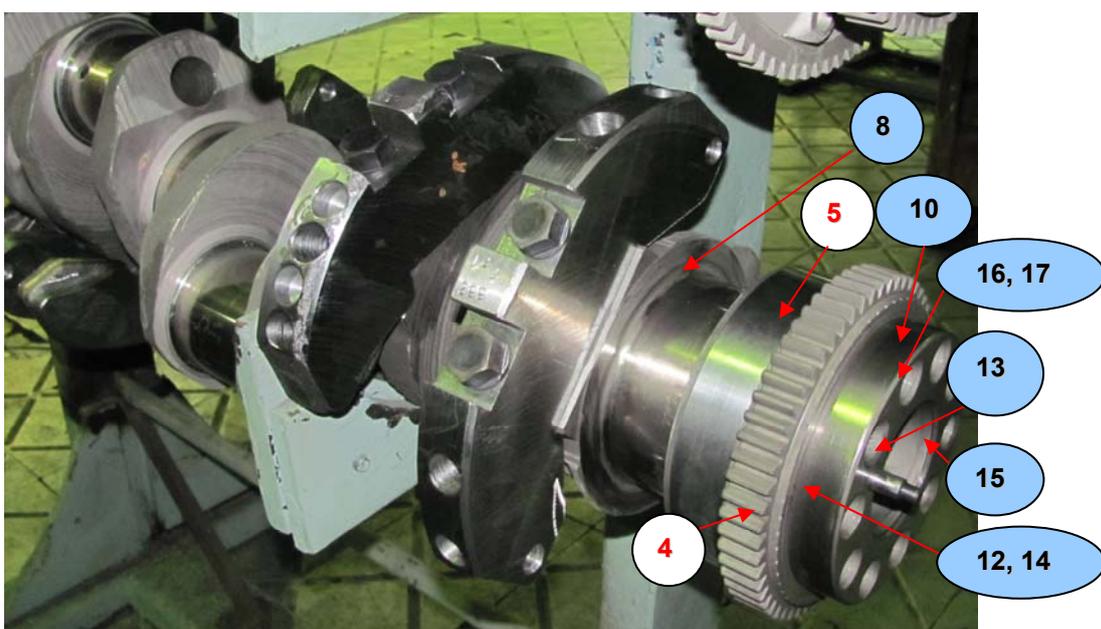
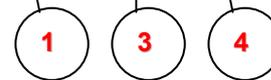


Рис. 5.19



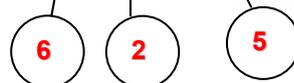
Рис. 5.20



Вал коленчатый в сборе для двигателя ЯМЗ-8502.10 (рис. 5.20, 5.21)



Рис. 5.21



Вал коленчатый в сборе 845.1005010
для двигателя ЯМЗ-8502.10-08:

1. Вал коленчатый 850.1005015;
2. Шестерня ведущая 850.1029401;
3. Шестерня привода масляного насоса ведущая 840.1011240 (устанавливается на шпонку);
4. Шестерня распределительная 840.1005030 (устанавливается на шпонку);
5. Отражатель 850.1005043;
6. Втулка упорная 845-1005589.

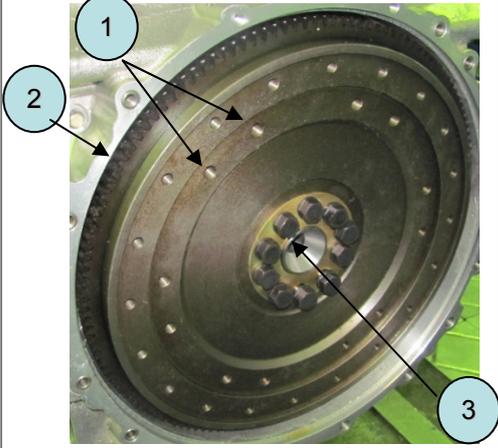
5.5.1 Вал коленчатый (продолжение)

Эскизы Рис. 5.17, 5.18, 5.19, 5.20, 5.21		Наименование		Обозначение
		Вал коленчатый		850-1005015
		Материал		Твердость
		42Х1МФА		
№ поз.	Возможный дефект Способ установления Средства контроля	Размеры, мм		Заключение Метод устранения дефекта
		Номинальные	Допустимые	
7	Изгиб вала, радиальное биение средних коренных шеек относительно крайних Приспособление Штангенрейсмас ШР-400-0,05 ГОСТ 164-90; Индикатор ИРБ-0,01 ГОСТ 5584-75	0,06	0,1	Браковать
8	Износ торцов последней коренной шейки. Осмотр. Калибр-плоский НЕ 49,8	49,7 ^{+0,052}	49,80	Браковать
9	Износ в виде кольцевой выработки, риски шейки вала в зоне контакта с передней манжетой. Осмотр. Калибр-скоба НЕ 99,75	∅ 100 _{-0,07}	∅ 99,75	Браковать
10	Износ в виде кольцевой выработки, риски шейки вала в зоне контакта с задней манжетой. Осмотр. Калибр-скоба НЕ 139,75	∅ 140 _{-0,08}	∅ 139,75	Браковать
11	Ослабление шейки под шестерню ведущую. Микрометр МК 125 – 1 ГОСТ 6507-90 Калибр-скоба НЕ 100,6	∅ 100,5 _{+0,104} ^{+0,126}	∅ 100,6	Браковать
12	Ослабление шейки под шестерню распределительную. Микрометр МК 150, Калибр-скоба НЕ 140,07	∅ 140 ^{+0,11} _{+0,08}	∅ 140,07	Браковать
13	Ослабление посадки штифта. Легкое остукивание медным молотком. Калибр НЕ 10,01	∅ 10 ^{+0,001} _{-0,021}	∅ 10,01	1. Заменить штифт 2. Обработать отверстие под ремонтный штифт ∅ 10,2

5.5.1 Вал коленчатый (продолжение)

Эскизы Рис. 5.17, 5.18, 5.19, 5.20, 5.21		Наименование		Обозначение
		Вал коленчатый		850-1005015
		Материал		Твердость
		42Х1МФА		
№ поз.	Возможный дефект Способ установления Средства контроля	Размеры, мм		Заключение Метод устранения дефекта
		Номинальные	Допустимые	
14	Смятие боковых поверхностей шпоночного паза под распределительную шестерню. Осмотр. Калибр НЕ 8,00	$8^{+0,015}_{-0,065}$	8,00	Заварить, фрезеровать паз
15	Ослабление отверстия под втулку маховика. Осмотр. Калибр-пробка НЕ 62,01	$\varnothing 62^{+0,008}_{-0,023}$	$\varnothing 62,01$	Установить ремонтную втулку $\varnothing 70 \times 62 \times 22$
16	Забойны, коррозия на резьбе: M14x1,5-6H (крепл. шкива) M18x1,5-6H (крепл. маховик) Осмотр.			Калибровать резьбу Калибровать резьбу
17	Срыв резьбы: M14x1,5-6H Осмотр. M18x1,5-6H Осмотр.		2 витка	Браковать
			2 витка	Браковать
18	Ослабление крепления противовеса. Проверка легкими ударами медного молотка.			1. Затянуть болты моментом 30-34 кгс* м 2. Заменить болты
19	Обрыв противовеса. Осмотр.			Браковать

5.5.2 Маховик

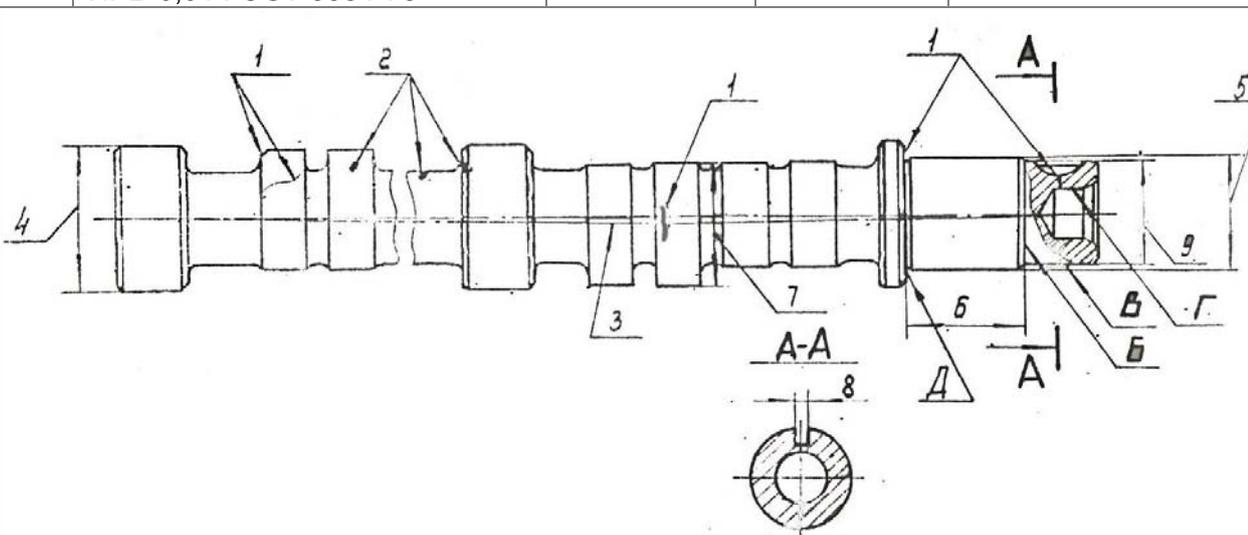
 <p>Рис. 5.22</p>		Наименование		Обозначение
		Маховик		840.1005115-11 (для ЯМЗ-8502.10-08) 8502.1005115 (для ЯМЗ-8502.10)
		Материал		Твердость
		Серый чугун СЧ-25 ГОСТ 1412-85		180...250 НВ
№ поз.	Возможный дефект Способ установления Средства контроля	Размеры, мм		Заключение Метод устранения дефекта
		Номинальные	Допустимые	
1	Износ, срыв резьбы под болты крепления упругой муфты. Осмотр. Пробка резьбовая НЕ М14х1,5	М14х1,5-5Н6Н	М14х1,5-6Н	Нарезать резьбу М18х2-3Н6Н, установить свертыш М18-М14 без выступания длиной 22мм
2	Трещины, сколы, износ зубьев обода зубчатого маховика. Осмотр.			Заменить обод на новый. Проверить балансировку
3	Вмятины, забоины на посадочной поверхности установочной втулки маховика. Осмотр.	Ø 62±0,01	Ø 61,98	Заменить установочную втулку на новую

5.6 Карта дефектации. Группа 1006

5.6.1 Вал распределительный

Эскиз Рис. 5.23	Наименование	Обозначение
	Вал распределительный	840.1006015
	Материал	Твердость
	Сталь 18ХГТ ГОСТ4543-71	Цементация: h 1,7...2,2, кроме шпон. паза, поверхностей Б, В, Г (см. эскиз); на шлифованных поверхностях h 1,4...1,9 твердость в сердцевине 143...207 НВ, цементированного слоя 57...64 HRC

№ поз.	Возможный дефект Способ установления Средства контроля	Размеры, мм		Заключение Метод устранения дефекта
		Номинальные	Допустимые	
1	Трещины, сколы, выкрашивание металла глубиной более 0,1 мм. Осмотр. Лупа ЛП-1-4-х Магнитный дефектоскоп			Браковать
2	Забойны, вмятины а) на рабочих поверхностях кулачков; б) на остальных поверхностях. Осмотр.			Браковать Зачистить, заполировать
3	Изгиб вала. Контроль биения средних опорных шеек и затылков кулачков относительно крайних опор. Плита поверочная. Призмы Штангенрейсмас ШР-400-0,05 ГОСТ 164-90; индикатор ИРБ-0,01 ГОСТ 5584-75	0,035 0,025	0,04 0,03	Править Ремонтировать по чертежу 840.1006015 Р1



Вал распределительный Рис. 5.23

5.6.1 Вал распределительный (продолжение)

Эскиз Рис. 5.23		Наименование		Обозначение
		Вал распределительный		840.1006015
		Материал		Твердость
		Сталь 18ХГТ ГОСТ4543-71		
№ поз.	Возможный дефект Способ установления Средства контроля	Размеры, мм		Заключение Метод устранения дефекта
		Номинальные	Допустимые	
4	Износ или задир поверхностей опорных шеек, кроме задней. Осмотр. Контроль. Калибр-скоба HE 63,89	$\varnothing 63,93^{+0,012}_{-0,032}$	$\varnothing 63,89$	Ремонтировать по чертежу 840.1006015 P1
5	Износ или задир задней опорной шейки. Осмотр. Контроль. Калибр-скоба HE 49,91	$\varnothing 50^{+0,050}_{-0,085}$	$\varnothing 49,91$	Ремонтировать по чертежу 840.1006015 P1
6	Износ или задир рабочей поверхности упорного бурта, выкрашивание металла глубиной менее 0,1 мм (поверхность Д). Осмотр. Контроль. Калибр HE 52,07	52±0,05	52,07	Ремонтировать по чертежу 840.1006015 P1
7	Износ, задир или выкрашивание кулачков глубиной менее 0,1 мм. Осмотр. Контроль. а) впускных кулачков Калибр-скоба HE 53,95 б) выпускных кулачков Калибр-скоба HE 53,75	54,1±0,05 53,9±0,05	53,95 53,75	Ремонтировать по чертежу 840.1006015 P1
8	Смятие или износ шпоночного паза. Осмотр. Контроль калибром HE 5,03	$\varnothing 5^{+0,010}_{-0,055}$	5,03	Ремонтировать по чертежу 840.1006015 P1
9	Ослабление шейки под шестерню. Осмотр. Контроль Калибр-скоба HE 45,06	$\varnothing 45^{+0,087}_{+0,060}$	$\varnothing 45,06$	Браковать

5.7 Карта дефектации. Группа 1007

5.7.1 Клапан впускной и выпускной

Эскиз См. рис. 5.24	Наименование	Обозначение
	Клапан впускной и выпускной	840.1007010-21 840.1007012-21
	Материал	Твердость
	Сталь 40X10C2M ГОСТ5632-72	38...45 HRC, Торец стержня ТВЧ h2...7 мм 50...56 HRC

№ поз.	Возможный дефект Способ установления Средства контроля	Размеры, мм		Заключение Метод устранения дефекта
		Номинальные	Допустимые	
1	Трещины, сколы, раковины, Забойны. Осмотр.			Браковать
2	Вмятины, мелкая сыпь: а) на рабочей фаске; Осмотр. б) на других поверхностях (торце, галтели).	Допускаются вмятины глубиной не более 0,05мм, площадью не более 1мм ² в количестве не более 3, расположенные не ближе 20 мм друг от друга и не ближе 1,5 мм от кромок, или сыпь общей площадью не более 3 мм ² , расположенная не ближе 1,5 мм от кромок. Допускаются вмятины или сыпь глубиной не более 0,05 мм общей площадью не более 16 мм ² , расположенные не ближе 1,5 мм от кромок.		Браковать

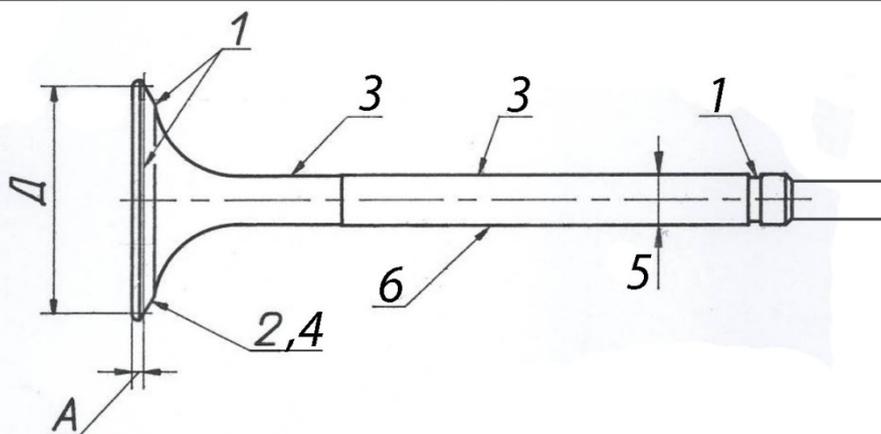


Рис. 5.24

5.7.1 Клапан впускной и выпускной (продолжение)

№ поз.	Возможный дефект Способ установления Средства контроля	Размеры, мм		Заключение Метод устранения дефекта
		Номинальные	Допустимые	
Эскиз См. рис. 5.24		Наименование		Обозначение
		Клапан впускной и выпускной		840.1007010-21 840.1007012-21
		Материал		Твердость
		Сталь 40X10C2M ГОСТ5632-72		38...45 HRC, Торец стержня ТВЧ h2...7 мм 50...56 HRC
3	Забоины, вмятины, кроме поверхностей, указанных в п.1. Осмотр.	Допускаются в количестве не более 3-х на деталь		Зачистить и заполировать
4	Износ посадочного конуса выпускного клапана.	Размер А 3,7 ^{+0,1} _{-0,06} на калибре Д ∅ 45,5	3,6	Ремонтировать по чертежу 840.1007012-11Р
	Приспособление впускного клапана	2,8 ^{+0,1} _{-0,05} на калибре Д ∅ 46,5	2,7	Ремонтировать по чертежу 840.1007010-11Р
5	Износ или задир стержня Выпускного клапана Калибр-скоба HE 9,90	∅ 10 ^{-0,07} _{-0,09}	∅ 9,90	Браковать
	Впускного клапана Калибр-скоба HE 9,94	∅ 10 ^{-0,03} _{-0,05}	∅ 9,94	Браковать
6	Непрямолинейность (изгиб), овальность стержня. Приспособление.	0,01	0,02	Ремонтировать по чертежу 840.1007010-11Р 840.1007012-11Р Браковать при изгибе > 0,1

VI Сборка двигателя

6.1 Общие технические требования по сборке двигателя

- 6.1.1 Двигатели должны быть собраны в соответствии со сборочными чертежами, спецификациями и настоящим “Руководством...”.
- 6.1.2 Детали и узлы двигателя, поступающие на сборку, должны быть чистыми, окалина и следы коррозии не допускаются. Детали и узлы освобождать от упаковки и транспортных заглушек, предохраняющих их от загрязнения, непосредственно перед установкой на двигатель или собираемый узел.
- 6.1.3 При сборке двигателей обеспечить предохранение деталей и узлов от повреждений. Необходимо при сборке использовать спец. оправки и сборочный инструмент, предусмотренные технологией и данным “Руководством...”.
- Детали и сборочные единицы должны устанавливаться на шпильки без заеданий. Подгибание шпилек не допускается.
- 6.1.4 Все трущиеся поверхности, кроме оговоренных особо, при сборке смазывать чистым дизельным маслом М10Г2к по ГОСТ 8581-78.
- 6.1.5 При установке резиновых уплотнительных колец, во избежание их повреждения, смазать кольца и заходные фаски сопрягаемых деталей консистентной смазкой.
- 6.1.6 Неметаллические прокладки для удобства сборки допускается устанавливать при нанесении на одну из сопрягаемых деталей консистентной смазки. При установке прокладок не допускается наличие морщин, надрывов и перекрытия прокладками соединительных каналов.
- 6.1.7 При монтаже трубопроводов и соединительных рукавов не допускается их скручивание и резких изгибов. Допускается подгибание трубопроводов по месту укладки, при этом радиус изгиба должен быть не менее двух с половиной диаметров трубопровода. В местах изгибов допускается высота гофр и отклонение от овальности в пределах значений, указанных в таблице 6.1:

Таблица 6.1 – Высота и овальность гофр в зависимости от диаметра трубы

Диаметр трубы, мм	Высота гофр, мм, не более	Овальность, мм, не более
от 5 до 6	0,5	0,5
от 7 до 12	1,0	1,0
от 13 до 19	1,2	1,2
от 20 до 25	1,5	1,5
от 26 до 36	2,0	2,0

- 6.1.8 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.
- 6.1.9 Контролируемые моменты затяжки резьбовых соединений приведены в Приложении А.
Неуказанные нормы затяжки резьбовых соединений по ОСТ 37.001.050-73.
Технические требования к затяжке крепежных резьбовых соединений по ОСТ 37.001.031-72.
- 6.1.10 Воздух, применяемый для обдувки деталей, должен быть сухим и чистым.
- 6.1.11 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 М10Г2к по ГОСТ 8581-78;
 - крышки коренных подшипников необходимо устанавливать, не допуская перекоса в направляющих блока цилиндров, обеспечив совпадение порядковых номеров крышки и опоры на блоке цилиндров. Нумерация опор на блоке цилиндров начинается от переднего торца;
 - полукольца упорного подшипника коленчатого вала устанавливать в выточках задней коренной опоры так, чтобы сторона с канавками прилежала к упорному торцу вала;
 - резьбу на шпильках и гайках крепления крышек коренных подшипников смазать чистым дизельным маслом М10Г2к по ГОСТ 8581-78;
 - затяжку гаек крышек коренных подшипников начинать со средней опоры, последовательно перемещаясь в обе стороны;
 - перед затяжкой гаек крышки заднего подшипника осевой зазор в упорном подшипнике коленчатого вала выровнять за счет перемещения вала вдоль оси в обе стороны;
 - затяжку гаек крепления крышек коренных подшипников и стяжных болтов блока производить в соответствии с Приложением А;
 - после затяжки всех коренных опор коленчатый вал должен проворачиваться плавно, без заеданий от приложения крутящего момента до 10 Н·м (1 кгс·м);
 - осевой зазор в упорном подшипнике должен быть в пределах 0,06-0,32 мм.
- 6.1.12 Болты крепления направляющих толкателей затягивать в последовательности, указанной в Приложении Г.
- 6.1.13 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.

- 6.1.14 На крышке шатуна выбить порядковый номер цилиндра. Номер расположить на бобышке для подгонки шатуна по весу. 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. Гайки шатунных болтов затягивать по удлинению болтов (см. Приложения А, Л). Перед затяжкой резьбу смазать графитовой смазкой. Суммарный зазор между торцами нижних головок шатунов и щеками коленчатого вала должен быть не менее 0,15 мм.
- 6.1.15 Ограничение величины надпоршневого зазора в пределах 0,97-1,33 мм в каждом цилиндре обеспечить подбором прокладки головки соответствующей толщины, для чего:
- Замерить выступание торца поршня над рабочей поверхностью бурта гильзы цилиндра (см. Приложение В), приложив к бурту гильзы нагрузку 35-40 кН (3500-4000 кгс), равномерно распределенную не менее чем на три участка, представляющие собой сектора \varnothing 153-160,6 мм длиной 60-70 мм. Замер производить при положении поршня в верхней мертвой точке по двум точкам на торце поршня, расположенным в плоскости поршневого пальца.
 - Выбрать вариант исполнения прокладки по среднему арифметическому двух значений выступания поршня в данном цилиндре в соответствии с таблицей 6.2:

Таблица 6.2

Величина выступания поршня, мм	Индекс варианта прокладки
св. 0,05 до 0,25	10
св. 0,25 до 0,45	20
св. 0,45 до 0,65	30

Примечание. Индекс варианта исполнения нанесен на каждой прокладке головки цилиндра.

- Допускается замерять выступание поршня, используя индивидуальное приспособление, обеспечив усилие прижима бурта гильзы цилиндра затяжкой двух болтов М16*1,5 крепления приспособления на блоке цилиндров крутящим моментом 98-137 Н·м (10-14 кгс·м) (см. Приложение В).
 - Допускается при ремонте устанавливать под головку цилиндров прокладку наибольшей толщины 1,7 мм.
- 6.1.16 При установке распределительного вала обеспечить предохранение втулок опор от повреждений.
- 6.1.17 Шестерни распределения и привода топливного насоса установить по меткам согласно Приложению Е. При рабочем положении двигателя боковой зазор в зацеплении шестерен переднего и заднего приводов и шестерен газораспределения должен быть 0,1-0,3 мм; в зацеплении шестерен привода масляного насоса в пределах 0,15-0,35 мм. Замер бокового зазора производить не менее чем в трех точках.

- 6.1.18 Уплотнительное кольцо газового стыка головки цилиндра не должно иметь заусенцев и забоин. Проверить выступание над плоскостью головки, должно быть 0,2 мм.
- 6.1.19 Болты крепления головок цилиндров затягивать в последовательности, указанной в Приложении Г, не менее чем в три приема, предварительно смазав резьбу графитовой смазкой.
 Величина крутящего момента должна быть:
 I прием – 40-50 Н·м (4-5 кгс·м);
 II прием – 120-150 Н·м (12-15 кгс·м);
 III прием – 190-210 Н·м (19-21 кгс·м) (предельные значения).
 Допускается затяжка болтов в два приема при условии:
- затяжка до крутящего момента 39 Н·м (4 кгс·м) в указанной последовательности;
 - окончательная затяжка одновременно всех шести болтов до конечного значения крутящего момента.
- 6.1.20 При установке коромысел клапанов регулировочные винты должны быть вывернуты в коромысло до упора штанги освобождены).
 Величины зазоров между носком коромысла и торцом клапана установить следующие:
- для впускных клапанов – 0,15-0,20 мм;
 - для выпускных клапанов – 0,30-0,35 мм.
- Регулировку зазоров в механизме привода клапанов производить по меткам на ведомой полумуфте привода ТНВД (см. Приложение Д), устанавливая коленчатый вал последовательно в шесть положений с помощью механизма проворота, установленного на картере маховика. Коленчатый вал прокручивать по направлению вращения. В каждом фиксируемом положении одна из меток на полумуфте должна быть направлена вертикально вверх по отношению к валу привода ТНВД. Цифры у метки, расположенной сверху, указывают номера цилиндров, на которых следует регулировать зазоры при данном положении коленчатого вала. Нумерация цилиндров показана в Приложении Б.
 Для регулировки зазора ослабить контргайку регулировочного винта, вставить 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 0,05 мм от заданных предельных значений.
- 6.1.21 Установку резиновых армированных манжет на валы производить в соответствии с требованиями ГОСТ 8752-79.
- 6.1.22 На впускные коллекторы устанавливать воздушные заслонки аварийного останова двигателя в положении "Закрото".

- 6.1.23 Соединительные муфты труб системы охлаждения устанавливать концом с канавкой под стопорное кольцо в деталь с более глубокой расточкой перед установкой ее на двигатель.
После окончательной установки соединительные муфты зафиксировать стопорными кольцами.
- 6.1.24 Установку топливного насоса высокого давления производить в следующем порядке:
- прикрепить фланец ведомой полумуфты и полумуфту ведомую к маховику топливного насоса высокого давления (см. Приложение Д);
 - установить и закрепить насос на двигателе затягивая поочередно накрест лежащие болты в два приема крутящим моментом, указанным в Приложении А;
 - установить сливную трубку насоса;
 - совместить метку на маховике насоса с риской на корпусе;
 - зафиксировать коленчатый вал введением фиксатора, расположенного на картере маховика, в отверстие маховика. При этом метки без цифр на заднем фланце ведущей полумуфты должны быть расположены сверху;
 - закрепить детали привода насоса, обеспечив плоскостность пакетов пластин полумуфты привода;
 - стяжные болты переднего фланца ведущей полумуфты затягивать в последнюю очередь тарированным ключом (см. Приложение А).
- Внимание!
После окончания регулировки рукоятку фиксатора установить в мелкий паз на корпусе фиксатора.
- 6.1.25 Отрегулировать натяжение приводных ремней.
На двигателях ЯМЗ-850.10 натяжение ремней привода генератора проверять нажатием на середину ветви с усилием 35-40 Н (3,5-4 кгс), при этом нормально потянутый ремень должен прогибаться на 9-14 мм.
Примечание. Комплект ремней привода генератора должен состоять из ремней одной размерной группы. В случае если при нормальном натяжении одного из ремней комплекта натяжение второго ремня не укладывается в указанные пределы, комплект ремней следует заменить.
- 6.1.26 Подсоединение трубопровода от ТНВД к электромагнитному клапану системы ЭФУ производить со стороны указательной стрелки на корпусе клапана.
- 6.1.27 Установить водомасляный радиатор на двигатель, не допуская перекоса и повреждения втулок.
- 6.1.28 Положение шпоночного паза или рычага на валике управления регулятором установить регулировкой длины тяги в соответствии с габаритным чертежом двигателя.
- 6.1.29 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.
- 6.1.30 На период обкатки на двигателях ЯМЗ-8502.10 и их модификации крыльчатку и кожух вентилятора не устанавливать.

6.2 Порядок полной сборки двигателя

Маршрутный технологический процесс сборки двигателя

- 6.2.1 Установка блока цилиндров на стенд.
- 6.2.2 Установка форсунок охлаждения поршней.
- 6.2.3 Установка направляющих толкателей.
- 6.2.4 Установка оси ведущей шестерни.
- 6.2.5 Установка маслосливного патрубка.
- 6.2.6 Установка шестерни промежуточной с подшипником и осью.
- 6.2.7 Установка толкателей и вала распределительного.
- 6.2.8 Установка вкладышей подшипников вала коленчатого и упорных подшипников.
- 6.2.9 Установка вала коленчатого и коренных крышек.
- 6.2.10 Установка стяжных болтов.
- 6.2.11 Установка шестерни ведущей.
- 6.2.12 Установка картера маховика.
- 6.2.13 Установка маховика.
- 6.2.14 Установка муфты опережения впрыска и фланца ведущей полумуфты.
- 6.2.15 Установка крышки блока передней.
- 6.2.16 Установка водяного насоса и водяных патрубков.
- 6.2.17 Установка шкива и гасителя крутильных колебаний.
- 6.2.18 Установка поршней с шатунами в гильзы цилиндров.
- 6.2.19 Замер выступания поршней.
- 6.2.20 Установка масляного насоса.
- 6.2.21 Установка картера масляного.
- 6.2.22 Подсборка ТНВД с трубками и полумуфтой.
- 6.2.23 Установка ТНВД на двигатель.
- 6.2.24 Установка головок цилиндров.
- 6.2.25 Установка труб водяных.
- 6.2.26 Установка коллекторов впускных.
- 6.2.27 Установка коллекторов выпускных и экранов.
- 6.2.28 Съём двигателя со стенда и установка на подставку.
- 6.2.29 Установка сапуна вентиляции картера двигателя.
- 6.2.30 Установка штанг толкателей и коромысел.
- 6.2.31 Регулировка тепловых зазоров.
- 6.2.32 Установка фильтра тонкой очистки топлива.
- 6.2.33 Установка форсунок и топливопроводов высокого давления.
- 6.2.34 Установка трубопроводов низкого давления.
- 6.2.35 Установка маслоочистителя центробежного.

- 6.2.36 Установка указателя уровня масла.
- 6.2.37 Установка турбокомпрессоров.
- 6.2.38 Установка охладителя наддувочного воздуха.
- 6.2.39 Установка стартера.
- 6.2.40 Установка водомасляного радиатора.
- 6.2.41 Установка масляного фильтра.
- 6.2.42 Установка входных патрубков.
- 6.2.43 Установка включателя.
- 6.2.44 Установка генератора.
- 6.2.45 Установка патрубка водяного насоса.
- 6.2.46 Установка крышек головок цилиндров.
- 6.2.47 Установка привода и крыльчатки вентилятора.
- 6.2.48 Установка привода управления регулятором.

Порядок полной сборки двигателя

6.2.1 Установка блока цилиндров на стенд



Рис. 6.1

1. С помощью кран-балки грузоподъемностью 2 т и подвески установить блок цилиндров (840.1002010-31) на стенд (1), закрепив его 4 фиксаторами (ключ-вставка S=19) (рис. 6.1).

6.2.2 Установка форсунок охлаждения поршней

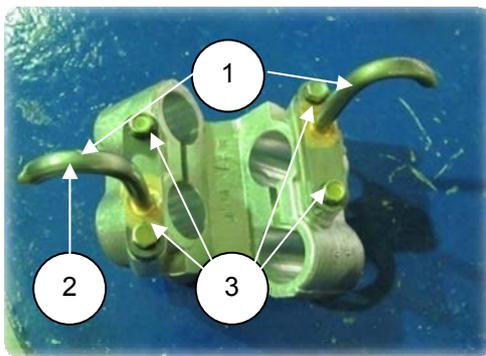


Рис. 6.2

1. Установить форсунки охлаждения поршней (1) (8401.1004118) на штифты направляющих толкателей (рис. 6.2).
Трубка слива масла (2) должна быть направлена в сторону гильз (рис. 6.2);
2. Установить болты М8 с шайбами (3) в отверстия направляющей и завернуть моментом $M_{кр} = 1,2-1,8$ кгс·м (S=12) (рис. 6.2).

6.2.3 Установка направляющих толкателей

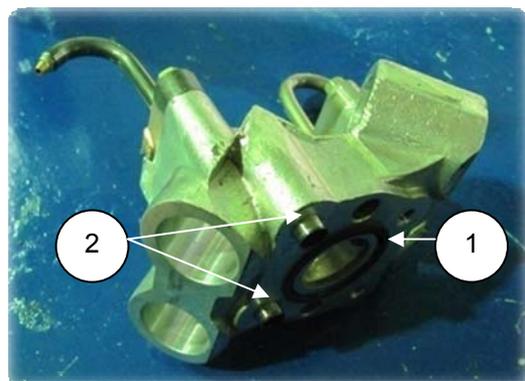


Рис. 6.3

1. Смазать канавки под уплотнительное кольцо в направляющих толкателей консистентной смазкой;
2. Установить уплотнительные кольца (1) (840.1007258);
3. Установить направляющие толкателей (8401.1007250) с уплотнительными кольцами на блок цилиндров (рис. 6.4), обеспечив совмещение по установочным штифтам (2) (рис. 6.3).



Рис. 6.4

6.2.4 Установка оси ведущей шестерни

4. Завернуть болты крепления (1), соблюдая последовательность (Приложение Г), направляющих толкателей моментом $M_{кр} = 4,4-5,6$ кгс·м (S=14). (рис. 6.5)

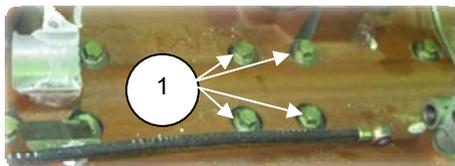


Рис. 6.5

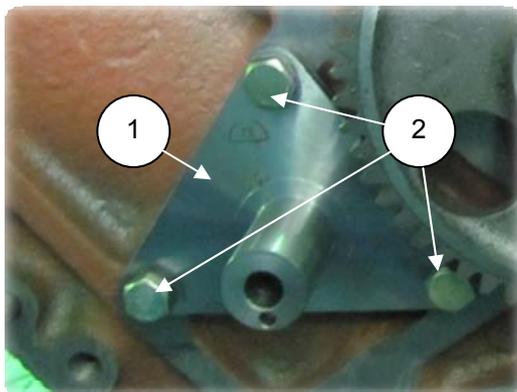


Рис. 6.6

6.2.5 Установка маслоналивного патрубка

1. Установить ось ведущей шестерни (1) (840.1029128), завернув 3 болта M10 (2) (S=17) моментом $M_{кр} = 4,4-5,6$ кгс·м (рис. 6.6).

1. Установить патрубок маслоналивной (1) (840.1009132), завернув 2 болта M8 (2) (S=12) моментом $M_{кр} = 1,2-1,8$ кгс·м, установив на болты шайбы (рис. 6.7);

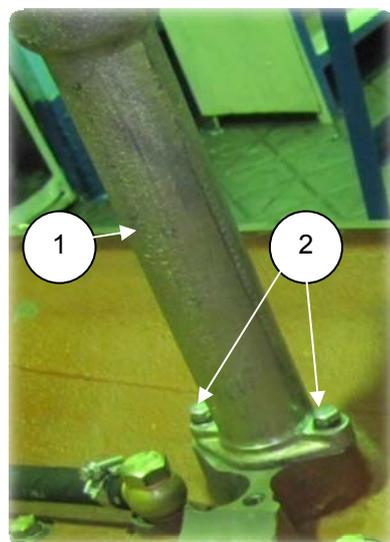
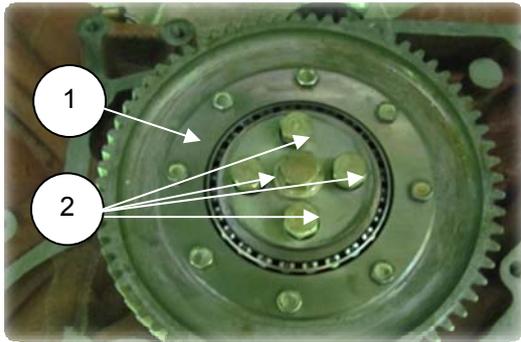


Рис. 6.7

2. Установить крышку маслоналивного патрубка (840.1009146).

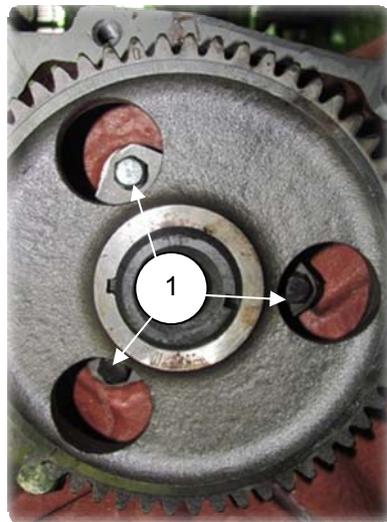
6.2.6 Установка шестерни промежуточной с подшипником и осью



1. Снять шестерню промежуточную с подшипником и осью (1) (850.1029100), завернув 4 болта М12 (2) (S=17) моментом $M_{кр} = 9-10$ кгс·м (рис. 6.8).
2. Проверить осевой люфт. Люфт должен быть не более 0,03 мм.

Рис. 6.8

6.2.7 Установка вала распределительного и толкателей



1. Смазать чистым моторным маслом отверстия под толкатели. Установить толкатели (1) (840.1007180) в направляющие, совместив ось толкателя с пазом (2) направляющей (рис. 6.10). Заеданий толкателей в направляющей не допускается.
2. Смазать чистым моторным маслом втулки блока под распределительный вал. Смазку производить маслёнкой через масляные каналы в блоке.
3. Установить на конец вала распределительного оправку технологическую. Установить вал распределительный (840.1006010) в блок (рис. 6.11). Вынуть оправку.
4. Совместить три отверстия в корпусе подшипника рис. 6.9 с резьбовыми отверстиями в блоке.
5. Завернуть болты М8 (1) (S=12) крепления вала моментом $M_{кр} = 1,2-1,8$ кгс·м (рис. 6.9). Вал должен вращаться без заеданий.

Рис. 6.9

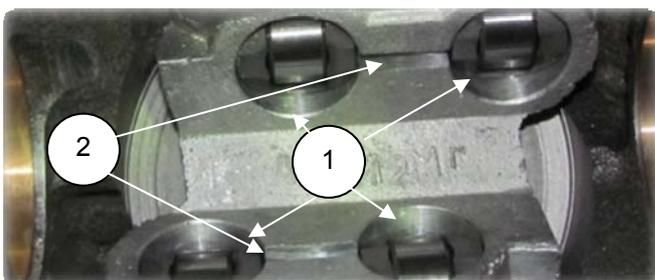


Рис. 6.10

Рис. 6.11

6.2.8 Установка вкладышей подшипников коленчатого вала и упорных подшипников

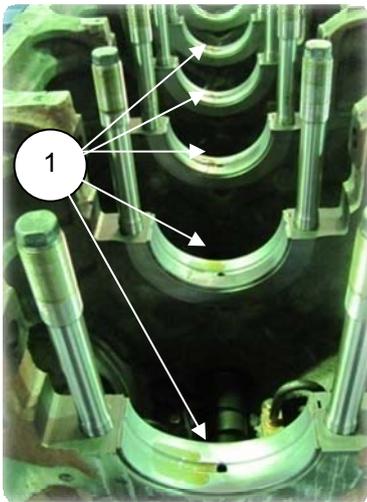


Рис. 6.12

1. Протереть сопрягаемые поверхности блока и крышки, постели под вкладыши коленчатого вала.
2. Установить вкладыши подшипника коленчатого вала верхние (1) (840.1005170) в блок, совместив замок вкладыша с пазом постели (рис. 6.12).
3. Смазать рабочие поверхности вкладышей чистым моторным маслом.

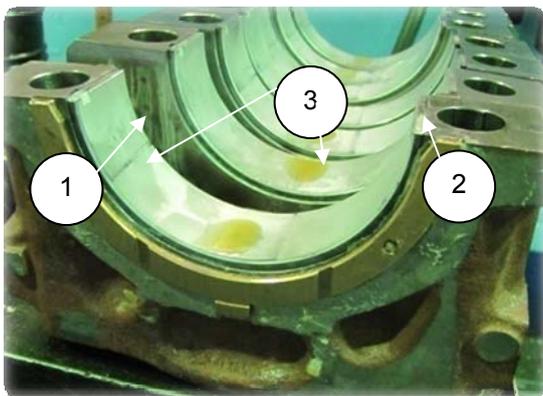


Рис. 6.13

1. Установить вкладыши нижние (1) (840.1005171) в крышки коренных подшипников, совместив замок вкладыша с пазом постели (рис. 6.13)
2. Смазать рабочие поверхности вкладышей чистым моторным маслом.
3. Смазать полукольца, шейки, упорные торцы вала коленчатого моторным маслом.



Рис. 6.14

1. Установить два полукольца (2) (рис. 6.13) (840.1005194-10) упорного подшипника нижние на штифты (1) (рис. 6.14) крышки заднего подшипника так, чтобы сторона с канавками на полукольцах (3) (рис.6.13) прилегала к упорным торцам коленчатого вала.

6.2.9 Установка коленчатого вала и коренных крышек



Рис. 6.15



Рис. 6.16



Рис. 6.17

1. Установить вал коленчатый (8502.1005007) в постели блока цилиндров плавно без перекосов, не задевая валом за шпильки блока, с помощью подвески и кран-балки (рис. 6.15).
2. Установить упорные полукольца верхние (840.1005193) в выточки задней опоры блока так, чтобы сторона с канавками прилежала к упорным торцам коленчатого вала, перемещая вал в осевом направлении.
3. Установить крышки (840.1005140) подшипников коленчатого вала (рис.6.16). Крышки подшипников необходимо устанавливать, не допуская перекоса в направляющих блока цилиндров, обеспечив совпадение порядковых номеров крышки и опоры на блоке цилиндров. Нумерация опор на блоке цилиндров начинается от переднего торца, при этом пазы под усики вкладыша на крышке должны быть на одной стороне с пазами под усик вкладыша на блоке.
4. Установить крышку (840.1005152-10) заднего подшипника с полукольцами.
5. Обеспечить осевой зазор 0,06-0,32 мм в упорном подшипнике за счёт перемещения вала вдоль оси в обе стороны.
6. Установить на выступающие концы шпилек шайбы, смазать моторным маслом гайки и шпильки, завернуть предварительно 14 гаек М22 (S=32) моментом $M_{кр} = 10-11$ кгс·м (рис. 6.17).

Затяжку гаек начинать со средней опоры, последовательно перемещаясь в обе стороны.

7. Проверить лёгкость вращения коленчатого вала от руки. Вал должен вращаться легко без заеданий.
8. Завернуть гайки крепления крышек подшипников окончательно затяжкой на угол $180^{\circ} \pm 2^{\circ}$. Затяжку гаек начинать со средней опоры, последовательно перемещаясь в обе стороны с помощью ключа 96830-1554 (Приложение Л).

6.2.10 Установка стяжных болтов

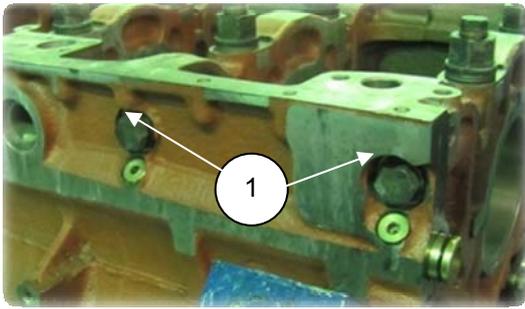


Рис. 6.18

1. Надеть на стяжные болты (1) шайбы, завернуть болты в резьбовые отверстия блока на 2-3 нитки (рис. 6.18, 6.19):

- с правой стороны двигателя 7 болтов стяжных длинных и один стяжной болт длинный с левой стороны двигателя;
- 6 стяжных болтов коротких с левой стороны двигателя.



Рис. 6.19

2. Завернуть стяжные болты $M_{кр} = 21-23,5$ кгс·м ($S=24$).

3. Проверить лёгкость вращения коленчатого вала. Вал должен проворачиваться плавно без заеданий от приложения момента до $M_{кр} = 1$ кгс·м.

6.2.11 Установка шестерни ведущей

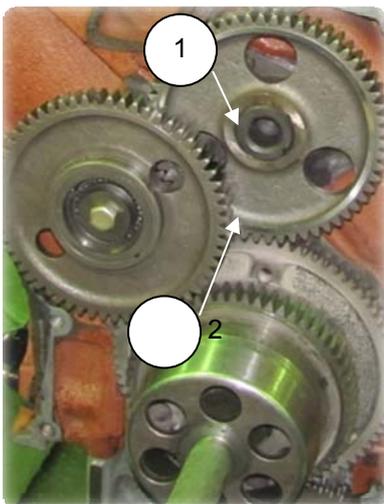


Рис. 6.20

1. Установить шестерню ведущую (1) (840.1029114-01) привода вала распределительного на ось (рис. 6.20), совместив метки "О" на шестерне ведущей с метками "О" шестерни вала коленчатого и шестерни вала распределительного (Приложение Е).

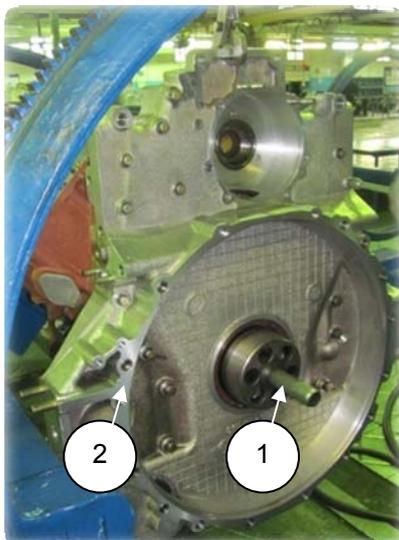
2. Собрать болт (2) крепления подшипника с шайбой упорной со штифтом, завернуть болт в ось шестерни предварительно на 2-3 нитки от руки (рис. 6.20).

3. Завернуть болт M12, совместив штифт на шайбе упорной с отверстием на оси моментом $M_{кр} = 9-10$ кгс·м ($S=19$).

4. Проверить наличие бокового зазора (0,1-0,3 мм) в зацеплении шестерён привода и шестерён газораспределения покачиванием их вручную. Проверку производить не менее чем в трёх точках, поворачивая вал коленчатый.

5. Проверить наличие осевого перемещения подшипника шестерни вручную. Осевое перемещение должно быть 0,02-0,25 мм.

6.2.12 Установка картера маховика

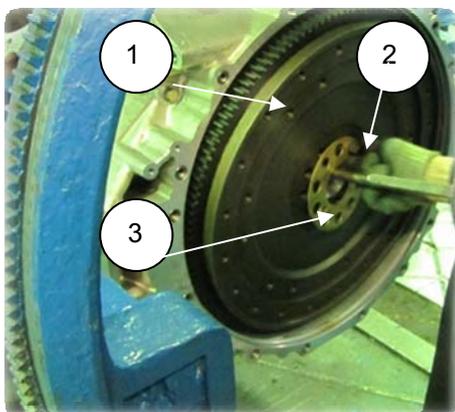


1. Установить две направляющие оправки в отверстия крепления картера;
2. Установить прокладку картера маховика (840.1002314) на блок. Не допускается наличие морщин, надрывов, перекрытие соединительных каналов и резьбовых отверстий;
3. Установить на задний конец вала коленчатого оправку предохранительную (1) (рис. 6.21);
4. Смазать наружную поверхность оправки, рабочие поверхности манжеты картера маховика консистентной смазкой;

Рис. 6.21

5. С помощью кран-балки и подвески установить картер маховика (2) (8502.1002310) на технологические оправки и штифты предварительно, запрессованные в блок (рис. 6.21);
6. При установке картера не допускается смещение прокладки относительно контура блока. Подвеску от картера необходимо отцеплять после наживления болтов;
7. Собрать болты М12 с пружинными и плоскими шайбами, завернуть болты в резьбовые отверстия блока предварительно на 2-3 нитки от руки;
8. Снять направляющие и технологическую оправку;
9. Собрать болты М10 с пружинными и плоскими шайбами, завернуть болты в резьбовые отверстия блока предварительно на 2-3 нитки;
10. Завернуть 6 болтов М12 (S=17) и 7 болтов М10 (S=14) крутящим моментом соответственно: $M_{кр} = 5-6,2$ кгс·м и $M_{кр} = 2,8-3,6$ кгс·м.

6.2.13 Установка маховика



1. Установить маховик (1) (8502.1005115-11) с помощью кран-балки и подвески на установочный штифт (рис. 6.22);
2. Подсобрать пластину (3) (840.1005128) с болтами, ввернуть болты (2) крепления маховика на 2-3 нитки вручную (рис. 6.22);
3. Застопорить маховик фиксатором;
4. Завернуть болты (S=24) в два приёма, обеспечив крутящий момент:
 - $M_{кр} = 10-12,5$ кгс·м;
 - $M_{кр} = 44-50$ кгс·м;
5. Снять фиксатор маховика.

Рис. 6.22

6.2.14 Установка муфты опережения впрыска и фланца ведущей полумуфты

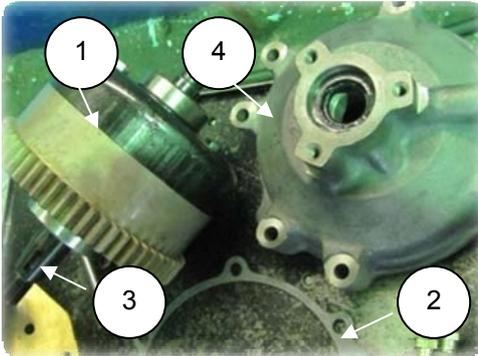


Рис. 6.23

1. Установить оправку предохранительную на вал муфты (3), смазать маслом заходные поверхности оправки и сальника, установить муфту опережения впрыска (1) (840.1121010-20) (рис. 6.23), предварительно совместив метки "О" шестерни привода ТНВД муфты с меткой "О" шестерни распределительного вала (Приложение Е).
2. Установить прокладку (2) (840.1029178-10) корпуса заднего подшипника (4), совместив все отверстия (рис. 6.23).

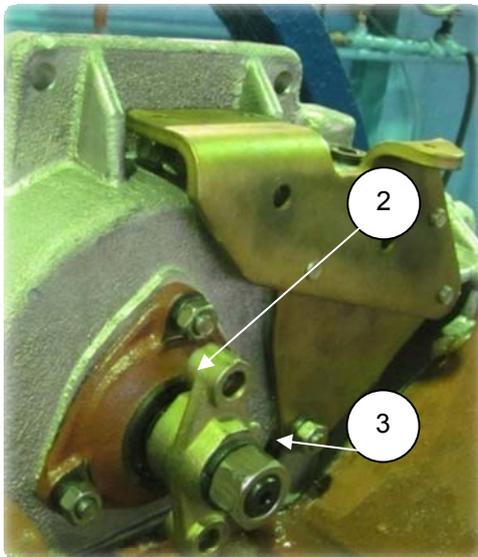


Рис. 6.24

1. Установить корпус заднего подшипника (4) (850.1029175) на картер маховика и автомуфту (рис. 6.23);
2. Установить шайбы пружинные на шпильки и болты, завернуть на 2-3 нитки от руки гайки и болты;
3. Завернуть болты и гайки окончательно моментом $M_{кр} = 2,8-3,6$ кгс·м ($S=14$);
4. Запрессовать шпонку сегментную 6×9 в валик (3) (рис. 6.23) полумуфты;
5. Установить фланец (2) (840.1029270-10) ведущей полумуфты задний на вал муфты (рис. 6.24);
6. Завернуть гайку (3) ($S=30$) (рис. 6.24) окончательно моментом $M_{кр} = 11-12,5$ кгс·м.

6.2.15 Установка крышки блока передней

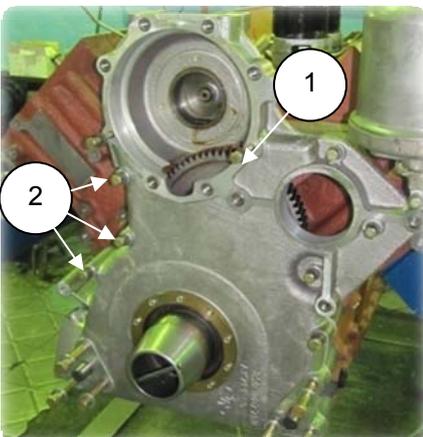


Рис. 6.25

1. Смазать привалочную плоскость блока под переднюю крышку тонким слоем консистентной смазки "Литол-24";
2. Установить прокладку крышки блока на блок;
При установке прокладки не допускается наличие морщин, надрывов, перекрытия соединительных каналов и резьбовых отверстий;
3. Установить оправку предохранительную на передний конец коленчатого вала;

4. Смазать наружную поверхность оправки тонким слоем консистентной смазки "Литол-24";
5. Смазать рабочую поверхность манжеты крышки слоем консистентной смазки "Литол-24";
6. Установить крышку блока переднюю (1)(845.1002260) на штифты установочные (рис. 6.25);
7. Собрать болты крепления крышки передней с шайбами, завернуть болты на 2-3 от руки;
8. Завернуть болты (2) (рис. 6.25) окончательно:
 - шесть болтов M10 (S=14) моментом $M_{кр} = 2,8-3,6$ кгс·м;
 - один болт M12 (S=17) моментом $M_{кр} = 5-6,2$ кгс·м.

6.2.16 Установка водяного насоса и водяных патрубков

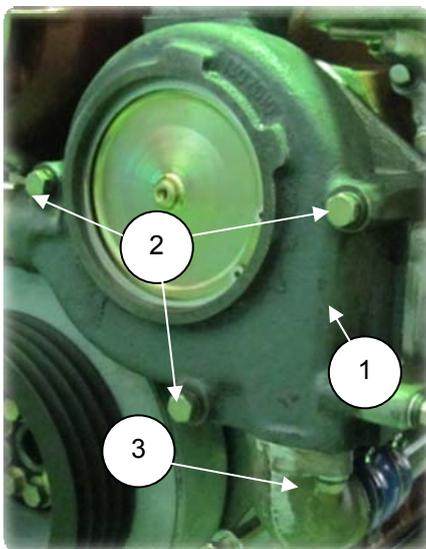


Рис. 6.26

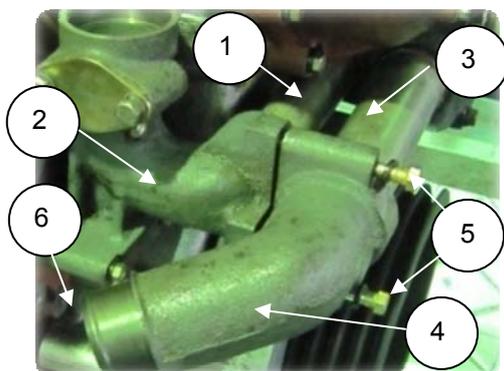


Рис. 6.27

1. Смазать кольцо уплотнительное на водяном насосе и заходные поверхности на крышке "Литол-24";
2. Установить насос водяной (1) (850.1307010) (рис.6.26) на двигатель, собрать болты крепления водяного насоса с шайбами, завернуть болты на 2-3 нитки от руки;
3. Завернуть болты (2) (S=17) окончательно моментом $M_{кр} = 4,4-6,2$ кгс·м (рис. 6.26);
4. Собрать болты с шайбами пружинными, подложить прокладку, установить фланец перепускной (850.1303098) на водяной насос, завернуть болты на 2-3 нитки от руки;
5. Завернуть болты M8 (S=14) окончательно моментом $M_{кр} = 2,8-3,6$ кгс·м;
6. Смазать уплотнительные кольца на муфте соединительной левой (850.1303046), вставить муфту в отверстие фланца;
7. Смазать уплотнительные кольца на трубе перепускной правой (1) (850.1303086) (рис. 6.27), установить трубу в расточку водяного насоса;
8. Собрать болты с шайбами, соединить патрубок перепускной правой (2) (850.1303094) с трубой перепускной, завернуть болты на 2-3 нитки от руки (рис. 6.27);
9. Завернуть болты (S=12) окончательно $M_{кр} = 1,2-1,8$ кгс·м;

10. Смазать уплотнительные кольца на трубе отводящей правой водяного насоса, установить трубу отводящую правую (3) (850.1303154) в расточку водяного насоса (рис. 6.27);

11. Собрать болты с шайбами, соединить патрубок отводящий водяного насоса правый (4) (850.1303016) с трубой отводящей, завернуть болты (5) на 2-3 нитки от руки (рис. 6.27);
12. Завернуть болты (5) (S=14) окончательно $M_{кр} = 2,8-3,6$ кгс·м (рис. 6.27);
13. Смазать уплотнительные кольца на муфте соединительной, установить муфту (6) в расточку патрубка отводящего (рис. 6.27).

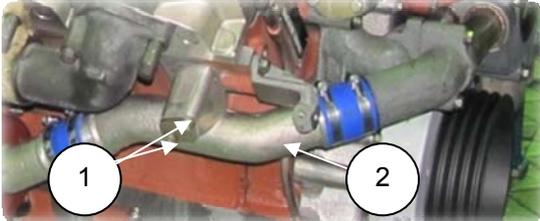


Рис. 6.28

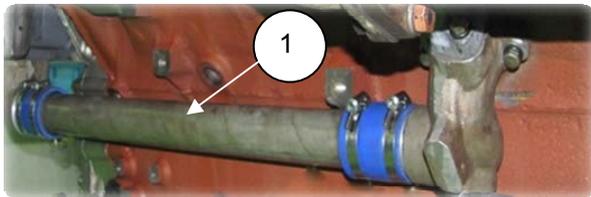


Рис. 6.29

14. Соединить патрубок переходной (2) (850.1303044) с патрубком отводящим водяного насоса, предварительно надев рукав соединительный и четыре хомута червячных (рис. 6.28);
15. Вставить болты с шайбами в отверстия заглушки, подложить две прокладки, завернуть болты на 2-3 нитки от руки;
16. Выровнять хомуты, завернуть хомуты окончательно (S=7), завернуть болты (1) (S=14) (рис. 6.28);
17. Установить патрубок отводящий (3) (рис. 6.26), установив прокладку и завернув два болта;
18. Установить трубу отводящую левую (1), установив болты, соединительные рукава и хомуты (рис. 6.29).

6.2.17 Установка шкива и гасителя крутильных колебаний и кронштейна передней опоры

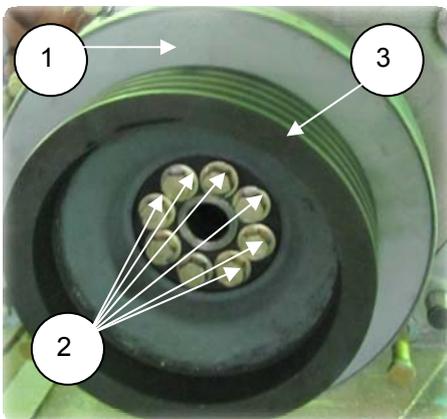


Рис. 6.30

1. Установить проставку с втулками в отверстие торца коленчатого вала;
2. Установить гаситель крутильных колебаний (1) (840.1005070) на ступицу проставки, совместив отверстия, имеющие расточки, с втулкой проставки, установить шкив коленчатого вала (3) (850.1005061), совместив отверстия, завернуть болты на 2-3 нитки от руки (рис. 6.30);
3. Завернуть 8 болтов (2) (S=19) крепления шкива и гасителя в два приёма:
 - $M_{кр} = 2-3$ кгс·м;
 - $M_{кр} = 23-25$ кгс·м.

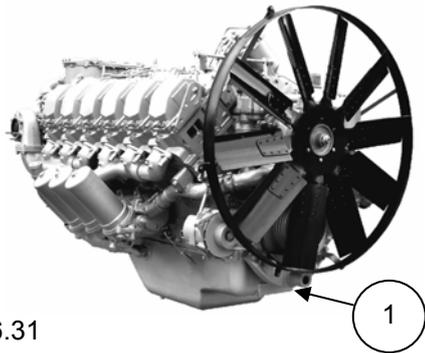


Рис. 6.31

Установка кронштейна передней опоры

1. Собрать болты с шайбами, установить кронштейн передней опоры (1) (850.1001017) на штифты, завернуть болты на 2-3 нитки от руки.
2. Завернуть болты (S=19) крепления передней опоры в два приёма:
 - $M_{кр} = 3,6-5,0$ кгс·м;
 - $M_{кр} = 16-20$ кгс·м.

6.2.18 Установка поршней с шатунами в гильзы цилиндров ШПГ – обозначение 847.1004010.



Рис. 6.32

1. Протереть салфеткой внутреннюю поверхность гильз цилиндров, шатунные шейки коленчатого вала;
2. Смазать внутреннюю поверхность гильз чистым моторным маслом;
3. Проверить правильность сборки поршня с шатуном, расположение замков поршневых колец, при необходимости кольца развернуть;
4. Отвернуть наживлённые гайки шатунных болтов, снять крышки шатунов, протереть поверхности под вкладыши;
5. Установить вкладыши (840.1004058) в постели крышек и шатунов;

6. Смазать рабочие поверхности вкладышей чистым моторным маслом;

7. Смазать резьбу шатунных болтов графитовой смазкой;

8. Повернуть вал коленчатый в положение, удобное для установки одной из пар шатунов (1-6; 3-4; 2-5);

9. Установить поршни с шатунами через технологическую воронку в гильзы блока цилиндров. При установке поршня с шатуном в гильзу блока большая фаска на шатуне должна быть направлена к галтели вала коленчатого. Отверстие в поршне подачи масла для охлаждения поршней должно быть напротив сопла форсунки охлаждения (рис. 6.32);

Для удобства сборки операцию выполнять двум исполнителям;



Рис. 6.33

10. Дослать поршни в гильзы, не допуская соприкосновения разъёма шатуна и болтов с шатунной шейкой вала коленчатого, выправить положение шатунов относительно шатунной шейки и подать их вплотную к шейке. В случае выхода вкладыша за торец разъёма или из замка подправить его оправкой;

11. Установить крышки шатунов на шатуны согласно выбитым номерам, навернуть гайки на 2-3 нитки от руки. Проверить спаренность крышки и шатуна по условным номерам;

12. Завернуть гайки ($S=24$) предварительно до полного соприкосновения крышки с шатуном (рис. 6.33);
13. Повторить операции в остальных гильзах цилиндров правого ряда;
14. Ослабить гайки до $M_{кр} = 0$ кгс·м, завернуть ключом гайки крепления крышек шатунов правого ряда окончательно до удлинения длины болта на 0,32-0,34 мм, используя контрольное приспособление (Приложение Л);
15. Повернуть блок цилиндров в положение, удобное для установки поршней с шатунами в левый ряд гильз цилиндров (7-12; 8-11; 9-10). Допускается иная последовательность установки;
16. Повторить операции для установки поршней с шатунами левого ряда гильз цилиндров;
17. Проверить наличие суммарного зазора не менее 0,15 мм, между торцом нижних головок шатунов и щёками вала коленчатого. В случае отсутствия зазора, снять шатуны с поршнями для определения причин отсутствия зазора.

6.2.19 Замер выступа поршней



Рис. 6.34

1. Установить индивидуальные приспособления на гильзы правого ряда цилиндров, наживив болты М16 на 2-3 нитки от руки (рис. 6.34). Резьбы болтов должны быть смазаны графитовой смазкой;
2. Завернуть болты ($S=19$). Затянуть болты крутящим моментом 10-14 кгс·м;
3. Замерить величину выступа торца поршня над опорным буртом гильзы цилиндра, с помощью контрольного приспособления (Приложение В).
Замер производить при положении поршня в верхней мёртвой точке;

4. Занести полученные данные в контрольную карту;
5. Отвернуть технологические болты. Снять приспособление для замера;
6. Повторить последовательно переходы 1-5 для замера выступа торца поршня над опорным буртом гильзы цилиндров левого ряда;
7. Нанести на нерабочем торце гильзы цилиндров в одном из мест, согласно Приложению В, индекс варианта прокладки (10, 20 или 30) согласно величине замера.

6.2.20 Установка масляного насоса

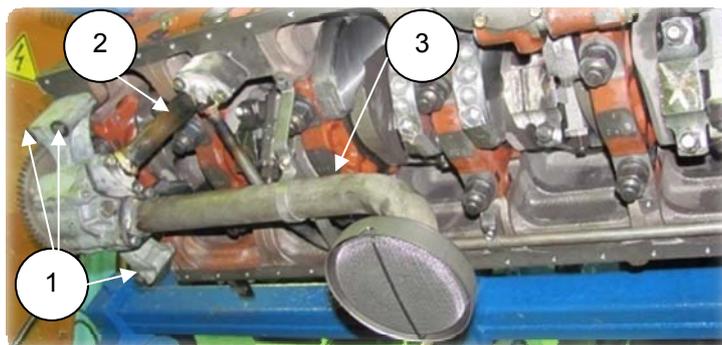
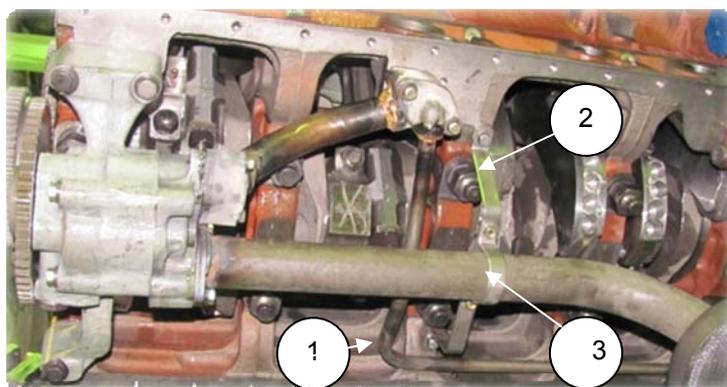


Рис. 6.35

1. Установить прокладку (840.1011544) корпуса клапана, совместив отверстия прокладки с отверстиями в блоке. Наличие морщин, надрывов, перекрытия прокладкой соединительных каналов при установке не допускается;

2. Снять транспортные заглушки с корпуса клапана, установить клапан системы смазки на блок, положить под заглушку прокладку;
3. Собрать болты крепления клапана системы смазки с пружинными шайбами, завернуть болты предварительно на 2-3 нитки от руки;
4. Завернуть 2 болта (S=12) окончательно моментом $M_{кр} = 1,2-1,8$ кгс·м;
5. Установить насос масляный (8401.1011014-12) на блок, собрать 3 болта M12 с шайбами, завернуть болты (1) предварительно на 2-3 нитки от руки (рис. 6.35);
6. Собрать 2 болта M8 с шайбами, установить трубку отводящую (2) (840.1011350), подложить прокладку, завернуть болты на 2-3 нитки от руки в резьбовые отверстия масляного насоса;



7. Собрать 4 болта M8 с шайбами, установить трубку подводящую (1) (840.1011538) центробежного маслоочистителя, подложить прокладки, завернуть болты предварительно на 2-3 нитки от руки в резьбовые отверстия в блоке (рис. 6.36);

Рис. 6.36

8. Собрать 2 болта M8 с шайбами, установить клеммеры подводящей трубки, завернуть болты предварительно на 2-3 нитки от руки (рис. 6.36);
9. Завернуть болты M8 (S=12) $M_{кр} = 1,2-1,8$ кгс·м;
10. Завернуть болты M12 (1) (S=17) (рис. 6.35) предварительно $M_{кр} = 2-3$ кгс·м; окончательно $M_{кр} = 9-10$ кгс·м;
11. Установить кронштейн крепления всасывающей трубки (2) (840.1011320), собрать 2 болта M8 с пружинными шайбами, завернуть болты предварительно на 2-3 нитки от руки (рис. 6.36);
12. Подсоединить трубку всасывающую с заборником (3) (840.1011398-10) (рис. 6.35) к масляному насосу, предварительно подложив под фланец прокладку (840.1011296-10);
13. Собрать 2 болта M10 крепления всасывающей трубки к масляному насосу с пружинными шайбами, завернуть болты предварительно на 2-3 нитки от руки;
14. Установить скобу крепления всасывающей трубки (3), вставить 2 болта M8, надеть шайбы пружинные, навернуть гайки крепления трубки всасывающей на 2-3 нитки от руки (рис. 6.36);
15. Завернуть болты M8 (S=12) $M_{кр} = 1,2-1,8$ кгс·м, болты M10 (S=14) $M_{кр} = 2,8-3,6$ кгс·м;
16. Проверить в трёх точках окружной зазор в зацеплении шестерни привода масляного насоса – зазор должен быть 0,15-0,35 мм.

6.2.21 Установка картера масляного

1. Протереть привалочную плоскость блока цилиндров под картер масляный;
2. Смазать тонким слоем консистентной смазки ("Литол-24" ГОСТ 21150-87) привалочную плоскость блока цилиндров. Допускается установка прокладки без нанесения смазки;
3. Установить прокладку (840.1009072) на плоскость блока под масляный картер. Не допускается наличие морщин надрывов, перекрытия соединительных каналов и резьбовых отверстий;
4. Установить картер масляный (1) (840.1009010) на блок цилиндров, установить шайбы пружинные на шпильки передней крышки, навернуть 4 гайки М8 предварительно на 2-3 нитки от руки (рис. 6.37);
5. Собрать 42 болта М8 с шайбами пружинными, завернуть на 2-3 нитки от руки;
6. Завернуть 42 болта и гайки М8 (S=12, S=13) окончательно моментом $M_{кр} = 1,2-1,8$ кгс·м.

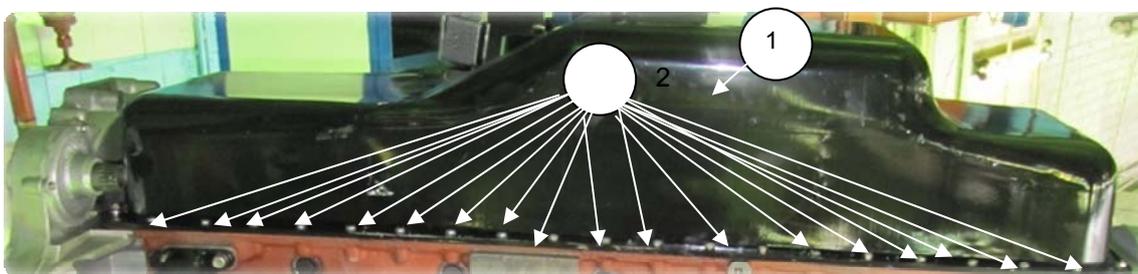


Рис. 6.37

6.2.22 Подсборка ТНВД с трубками и полумуфтой

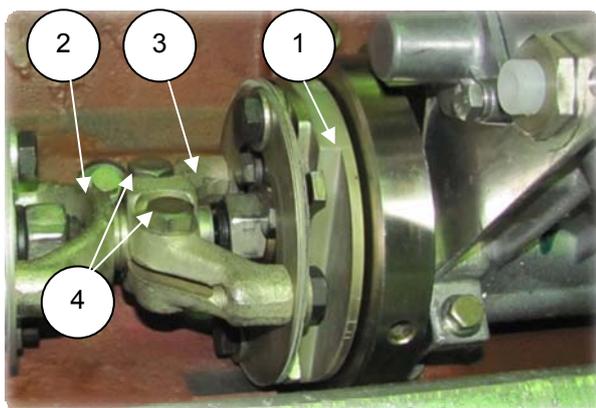


Рис. 6.38

1. Установить ТНВД (185.1111005-90) на приспособление с помощью подвески;
2. Совместить метки на маховике ТНВД проворотом вала ТНВД с меткой на фланце ТНВД (см. Приложение Д);

3. Установить полумуфту ведомую (840.1029286-10) на ТНВД, метка 1/12 и метка без цифр должны быть вверху. Собрать 4 болта М10 с шайбами, установить фланец (1) (840.1029288-10) ведомой полумуфты на ТНВД, совместить отверстия, завернуть болты на 2-3 нитки от руки (рис. 6.38);
4. Завернуть болты предварительно гайковёртом ИПЗ113А (S=14). Завернуть болты окончательно $M_{кр} = 2,8-3,6$ кгс·м;
5. Запрессовать шпонку 8×7×32 в полумуфту (2) ведущую с пластинами (840.1029260-10);

6. Соединить полумуфту ведущую с фланцем ведущей полумуфты (3) (840.1029262-10) передней. Цилиндрическая часть полумуфты должна войти в отверстие фланца;
7. Собрать 2 болта М12 с шайбами, установить подсобранную полумуфту с фланцем на топливный насос так, чтобы головки болтов (4) на фланце ведущей полумуфты находились сверху, завернуть болты на 2-3 нитки от руки (рис. 6.38).
8. Завернуть болты (S=19) предварительно. Окончательно затяжку производить после установки угла опережения впрыска топлива;
9. Снять транспортные заглушки с отверстий отвода и подвода масла в ТНВД;
10. Вставить в отверстие наконечника трубки отвода масла (840.1111570) болт М16, завернуть на 2-3 нитки от руки в корпус ТНВД с левой стороны, предварительно подложив шайбу под наконечник трубки и под головку болта;
11. Завернуть болты предварительно. Окончательно затяжку (S=22) производить после установки ТНВД на двигатель.
12. Снять транспортные заглушки с трубки подвода масла к корректору (8401.1111538), вставить в отверстие наконечника болт М10, завернуть болт на 2-3 нитки от руки, предварительно подложив прокладки под наконечники трубки и под головку болта.
13. Завернуть болт (S=14) предварительно. Окончательную затяжку производить после установки ТНВД на двигатель.
14. Снять транспортные заглушки с трубки подвода воздуха к корректору (8401.1111558), вставить в отверстие наконечника трубки болт, завернуть на 2-3 нитки от руки, подложив прокладки под наконечник трубки и под головку болта;
15. Завернуть болт (S=14) предварительно. Окончательную затяжку производить после установки ТНВД на двигатель.

6.2.23 Установка ТНВД на двигатель

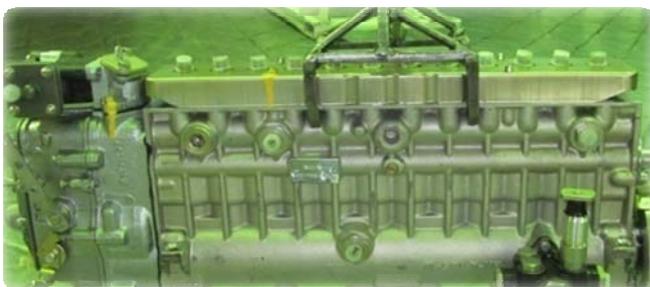


Рис. 6.39

1. С помощью кран-балки зацепить ТНВД подвеской, установить на двигатель (рис. 6.39). Метка на маховике ТНВД с риской на корпусе должна быть вверху и должна быть совмещена с меткой на фланце ведущей полумуфты задней;
2. Собрать 4 болта М10 (1) с шайбами, завернуть болты на 2...3 нитки от руки (рис. 6.40);

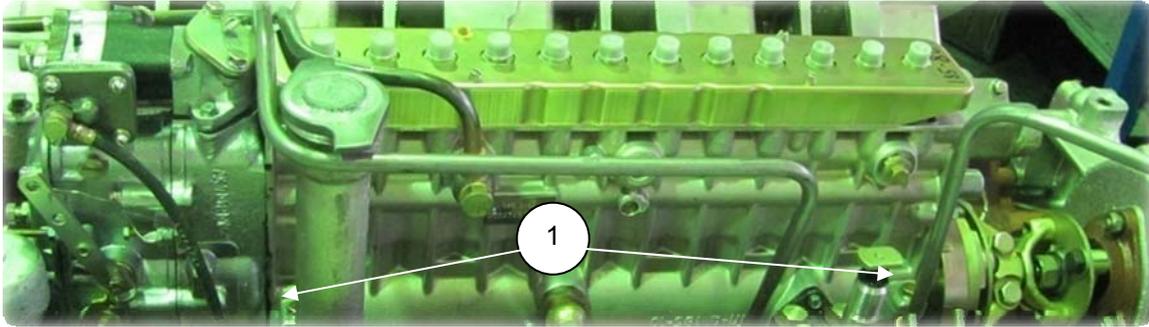


Рис. 6.40

3. Завернуть болты (S=14) крепления ТНВД за два приёма окончательно:
 - предварительно $M_{кр} = 1,0-1,4$ кгс·м;
 - окончательное $M_{кр} = 2,8-3,6$ кгс·м.
4. Собрать 2 болта М10 и один болт М16 с шайбами, подсоединить трубки подвода отвода масла ТНВД, трубку подвода воздуха, на блок цилиндров и на корректор, завернуть болты на 2-3 нитки от руки, предварительно подложив под наконечники прокладки;
5. Завернуть болты крепления трубок окончательно: М10 – $M_{кр} = 2,0-2,5$ кгс·м; М16 – $M_{кр} = 4,8-6,0$ кгс·м соответственно S=14 и S=22;
6. Сдвинуть ведущую полумуфту к фланцу ведущей полумуфты, повернуть вал коленчатый в удобное положение, завернуть 2 болта М12 (4) (рис. 6.38) с шайбами крепления переднего фланца на 2-3 нитки от руки;
7. Завернуть болты окончательно $M_{кр} = 11-12,5$ кгс·м (S=19);
8. Совместить метку на маховике ТНВД с риской на корпусе, зафиксировать коленчатый вал введением фиксатора, расположенного на картере маховика, в отверстие маховика. При этом метка без цифр на заднем фланце ведущей полумуфты должны быть расположены сверху. Закрепить детали привода насоса, обеспечив плоскостность пакетов пластин полумуфты привода.

Обеспечить момент затяжки болтов стяжных полумуфты и болтов привода топливного насоса – 11-12,5 кгс·м (Приложение Д).

После окончания регулировки рукоятку фиксатора установить в мелкий паз на корпусе фиксатора (S=19).

6.2.24 Установка головок цилиндров

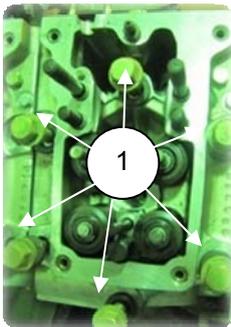


Рис. 6.41

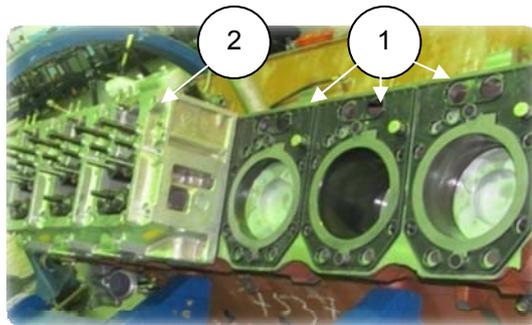


Рис. 6.42

1. Подобрать вариант прокладки для каждого цилиндра согласно индексу (Приложение В);

2. Установить 12 прокладок (1) (840.1003213-02) уплотнительных головок цилиндров (рис. 6.42), смазав резиновые уплотнительные кольца на втулках консистентной смазкой (“Литол-24”);
3. Установить прокладку уплотнения газового стыка согласно индексу (Приложение В). Допускается при ремонте устанавливать прокладку толщиной 1,7 мм;
4. Протереть привалочную плоскость головок цилиндров, установить 12 головок цилиндров (2) (840.1003010-20) (рис. 6.42);
5. Установить на 6 и 7 головки цилиндров рымы (840.1002350);
6. Собрать 72 болта крепления головок с шайбами, смазать резьбовую часть болтов графитовой смазкой, завернуть болты предварительно на 2-3 нитки от руки;
7. Завернуть болты (1) (S=19) (рис. 6.41) в определённой последовательности (Приложение Г) окончательно в три приёма:
 - $M_{кр} = 4,0-5,0$ кгс·м;
 - $M_{кр} = 12-15$ кгс·м;
 - $M_{кр} = 19-21$ кгс·м.

6.2.25 Установка труб водяных



Рис. 6.43

1. Установить прокладки уплотнения (840.1303268) водяных труб левого ряда блока цилиндров;
2. Соединить трубу водяную левую переднюю (850.1303101-10) с трубой задней (8502-1303109-08) муфтой соединительной (840.1303080). Смазать перед установкой кольца резиновые на муфте консистентной смазкой;
3. Установить подсобранные трубы на головки цилиндров, собрать 12 болтов (1) М8 с шайбами, завернуть болты на 2-3 нитки от руки (рис. 6.43);
4. Соединить фланец с правой передней водяной трубой, подложить прокладку (850.1303324), завернуть болты на 2-3 нитки от руки;
5. Завернуть болты (S=12) окончательно $M_{кр} = 1,4-1,8$ кгс·м. Затяжку болтов водяных труб производить последовательно в два приёма (предварительная и окончательная затяжка), начиная со средних фланцев;
6. Повторить переходы 1, 2, 3, 5 для установки правых водяных труб:
 - труба передняя правая – 850.1303100,
 - труба задняя правая – 8401.1303112-10,
 - муфта соединительная – 840.1303080,
 - прокладка водяной трубы – 840.1303268.

6.2.26 Установка коллекторов впускных

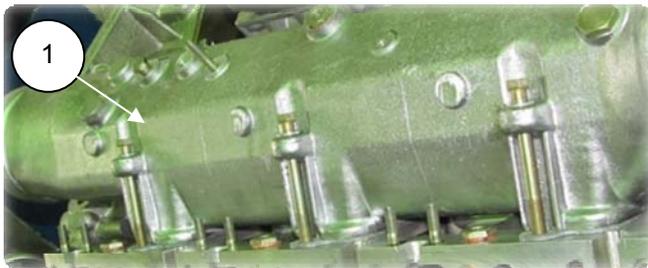


Рис. 6.44

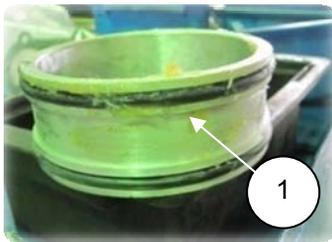


Рис. 6.45

1. Установить прокладки уплотнения впускных коллекторов (850.1115026) левого блока ряда цилиндров;
2. Установить в коллектор передний левый (840.1115014) втулку соединительную (1) (рис. 6.45), установить коллектор задний левый (8502.1115013) на свободный конец втулки. При сборке коллекторов с втулкой смазать заходные фаски под втулку соединительную в коллекторах консистентной смазкой;

3. Установить подсобранные впускные коллекторы (1) на головки цилиндров, собрать 12 болтов М10 с шайбами, завернуть на 2-3 нитки от руки (рис. 6.44)
4. Завернуть болты (S=14) окончательно $M_{кр} = 2,4-3,6$ кгс·м. Затяжку болтов производить в 2 приёма, начиная со средних фланцев;
5. Повторить переходы 1, 2, 3, 4 для установки впускных коллекторов правых: прокладка коллектора – 840.1115026, коллектор впускной передний правый – 840.1115012, коллектор впускной задний правый – 8502.1115011, втулка соединительная – 840.1115153-01.

6.2.27 Установка коллекторов выпускных и экранов

1. Установить на два болта по две втулки, вставить болты в отверстия кронштейнов и патрубков. Надеть на болты прокладки, совместив контуры прокладок и патрубков, установить патрубки коллектора с кронштейнами последовательно на 1 и 4 головки цилиндра, завернуть болты на 2-3 нитки от руки;



Рис. 6.46

2. Установить на 2 болта по 2 втулки, вставить болты в отверстия кронштейнов и коллектора выпускного правого переднего. Надеть на болты прокладки, совместив контуры прокладок и коллектора, установить коллектор с кронштейнами на 2 и 3 головки цилиндров, завернуть болты на 2..3 нитки от руки: коллектор выпускной передний правый – 8401.1008025, кронштейн экрана коллектора – 8502.1008235, прокладка выпускного коллектора – 8401.1008027.

3. Вставить болты в отверстия патрубка подводящего, надеть на болты прокладку патрубка, установить патрубок с 2 болтами М10 на фланец коллектора, надеть на болты шайбы, завернуть гайки на 2-3 нитки от руки;
4. Установить на 2 болта по 2 втулки, вставить болты в отверстия кронштейнов и коллектора выпускного правого заднего. Надеть на болты прокладки, совместив контуры прокладок и коллектора, установить коллектор с кронштейнами на 5 и 6 головки цилиндров, завернуть болты на 2-3 нитки от руки: коллектор выпускной задний правый с пробкой – 8401.1008022-10, кронштейн экрана коллектора – 8502.1008235, прокладка выпускного коллектора – 8401.1008027.
5. Завернуть болты и гайки предварительно ($S=17$);
6. Завернуть болты окончательно $M_{кр} = 3,6-4,4$ кгс·м;
7. Установить на 2 болта по 2 втулки, вставить болты в отверстия кронштейнов и патрубков. Надеть на болты прокладки, совместив контуры прокладок и патрубков, установить патрубки коллектора с кронштейнами последовательно на 7 и 10 головки цилиндров, завернуть болты на 2-3 нитки от руки: патрубок коллектора левый – 8401.1008132, кронштейн экрана коллектора – 8502.1008235, прокладка выпускного коллектора – 8401.1008027.
8. Установить на 2 болта по 2 втулки, вставить болты в отверстия кронштейнов и коллектора выпускного левого. Надеть на болты прокладки, совместив контуры прокладок и коллектора, установить коллектор с кронштейнами на 8 и 9 головки цилиндров, завернуть болты на 2-3 нитки от руки: коллектор выпускной передний левый – 8401.1008026, кронштейн экрана коллектора – 8502.1008235, прокладка выпускного коллектора – 8401.1008027.



Рис. 6.47

9. Вставить болты в отверстия патрубка подводящего, надеть на болты прокладку патрубка, установить патрубок с 2 болтами М10 на фланец коллектора, надеть на болты шайбы, завернуть гайки на 2-3 нитки от руки: патрубок подводящий – 8401.1008044, прокладка патрубка – 8401.1008045-10;
10. Установить на 2 болта по 2 втулки, вставить болты в отверстия кронштейнов и коллектора выпускного заднего левого. Надеть на болты прокладки, совместив контуры прокладок и коллектора, установить коллектор с кронштейнами на 11 и 12 головки цилиндров, завернуть болты на 2-3 нитки от руки: коллектор выпускной задний левый с проставкой – 8401.1008012, кронштейн экрана коллектора – 8502.1008235, прокладка выпускного коллектора – 8401.1008027;
11. Завернуть болты и гайки предварительно ($S=14$);
12. Завернуть болты окончательно $M_{кр} = 3,6-4,4$ кгс·м;

13. Собрать 4 болта М8 с шайбами, установить экраны коллектора на кронштейны, ввернуть болты в кронштейны на 2-3 нитки от руки;
14. Завернуть болты (S=12) окончательно $M_{кр} = 1,2-1,8$ кгс·м.

6.2.28 Съём двигателя со стенда



Рис. 6.48

1. Подвести кран-балку с подвеской, зацепить крюки подвески за рымы 1 и 12 цилиндров, малым подъёмом кран-балки вверх убрать зазор между крюком подвески и рымами;
2. Вывернуть червячные винты траверс стенда из отверстий блока цилиндров (S=19);
3. Переместить двигатель кран-балкой, установить на подставку;
4. Отцепить крюки подвески от рымов ДВС, отвести кран-балку.

6.2.29 Установка сапуна вентиляции картера двигателя

1. Установить корпус сапуна (1) (840.1014180) на блок, предварительно подложив прокладку (840.1014128);

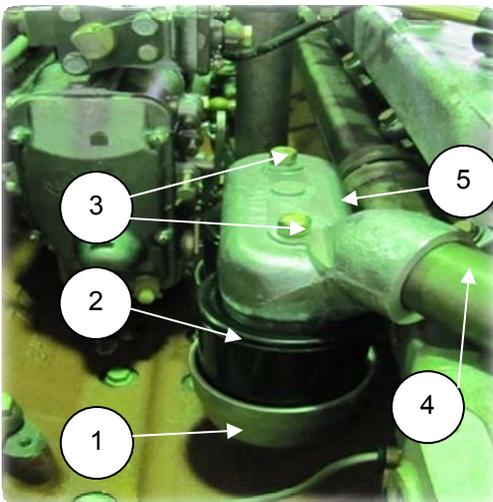


Рис. 6.49

2. Собрать 2 болта М10 крепления корпуса сапуна с плоскими и пружинными шайбами, завернуть болты предварительно на 2-3 нитки от руки;
3. Завернуть болты (S=14) окончательно $M_{кр} = 2,4-3,6$ кгс·м;
4. Смазать кольца уплотнительные (2531112196) моторным маслом методом окунания, установить на малый наружный диаметр стакан сапуна (840.10114107);
5. Установить стакан (2) сапуна на корпус сапуна;
6. Установить прокладку крышки на стакан сапуна; завернуть болты предварительно на 2-3 нитки от руки (рис. 6.49);
7. Установить крышку сапуна (5) (840.1014141), собрать 2 болта М8 крепления крышки сапуна с шайбами,
8. Завернуть болты (3) (S=14) окончательно $M_{кр} = 1,7-2,0$ кгс·м;
9. Установить кольцо в отверстие крышки сапуна (рис. 6.49);
10. Установить на блок цилиндров кронштейн (1) (840.1014145) крепления трубки отвода газов, собрать 2 болта М8 с пружинными шайбами, завернуть болты предварительно на 2-3 нитки от руки (рис. 6.50);
11. Завернуть болты (S=12) окончательно $M_{кр} = 1,2-1,8$ кгс·м;

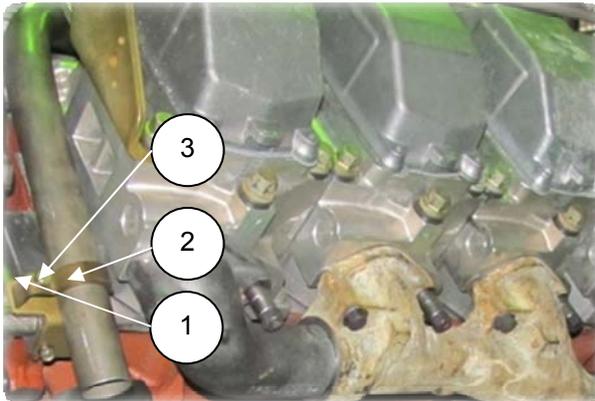


Рис. 6.50

12. Смазать кольцо уплотнительное трубки отвода газов консистентной смазкой ("Литол-24"), вставить трубку отвода газов (4) (840.1014149-10) в патрубок крышки сапуна (рис. 6.49);
13. Закрепить свободный конец трубки скобой (2) (840.1014147) к кронштейну. Собрать болт М8 крепления трубки с пружинной шайбой, завернуть болты предварительно на 2-3 нитки от руки (рис. 6.50);
14. Завернуть болт (3) (S=12) окончательно
 $M_{кр} = 1,2-1,8$ кгс·м.

6.2.30 Установка штанг толкателей и коромысел

1. Протереть штанги толкателей, установить последовательно штанги 1-12 цилиндров в блок, совместив наконечники штанги с пятой толкателей: штанга толкателей впускных клапанов – 840.1007174-20, штанга толкателей выпускных клапанов – 840.1007176-20;
2. Установить пластины (840.1007136) стойки оси коромысла;
3. Смазать оси коромысел чистым моторным маслом, подобрать оси коромысел с коромыслами. Большая расточка отверстий должна быть обращена вниз и при установке на двигатель должна быть обращена к привалочной плоскости на головке;
4. Установить коромысла (1) (840.1007100) выпускных клапанов на шпильки головки цилиндров так, чтобы сфера шарового пальца была совмещена с наконечником штанги (рис. 6.51);

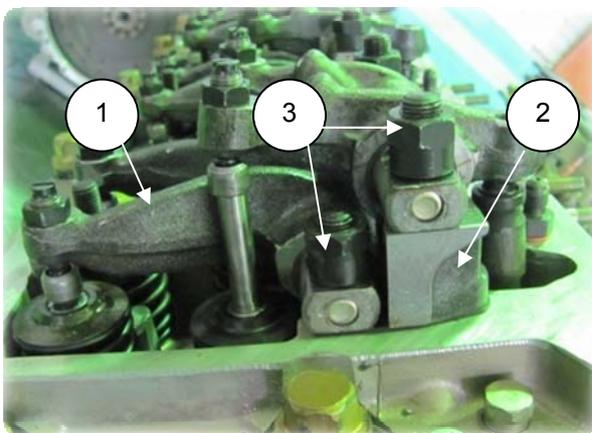


Рис. 6.51

5. Установить стойки оси (2) (840.1007106) коромысел впускных клапанов на головки цилиндров так, чтобы установочные штифты стойки оси вошли в отверстия головки (рис. 6.51);
6. Навернуть гайки М12 (3) крепления осей коромысел впускных и выпускных клапанов на шпильки на 2-3 нитки от руки (рис. 6.51);
7. Завернуть гайки предварительно (S=17);
8. Завернуть гайки окончательно
 $M_{кр} = 5,0-6,2$ кгс·м.

6.2.31 Регулировка тепловых зазоров

1. Повернуть вал коленчатый в положение, когда одна из меток на полумуфте будет направлена вертикально вверх по отношению к валу привода топливного насоса. Цифры у метки, расположенные сверху, указывают номера цилиндров, на которых следует регулировать зазоры при данном положении вала коленчатого.
2. Перед регулировкой зазоров винты регулировочные должны быть ввёрнуты в коромысло до упора.
3. Регулировку зазоров в механизме привода клапанов производить по меткам на ведомой полумуфте привода топливного насоса, устанавливая вал коленчатый в шесть положений при помощи механизма проворота, расположенного на картере маховика.
4. Вал коленчатый проворачивать по направлению вращения. В каждом фиксированном положении одна из меток на полумуфте должна быть направлена вертикально вверх по отношению к валу привода ТНВД. Цифры у метки, расположенной сверху, указывают номера цилиндров, на которых следует регулировать зазоры при данном положении вала коленчатого.
5. Отрегулировать зазор между чашкой винта и торцем впускного, выпускного клапанов с помощью регулировочного винта:
 - для впускных клапанов – 0,15-0,2 мм,
 - для выпускных клапанов – 0,3-0,35 мм.
 Закрепить винт регулировочный контргайкой $M_{кр} = 4,0-5,0$ кгс·м;
6. После затяжки контргайки ($S=14$) винта регулировочного штанга должна вращаться свободно от руки.
7. Повторить переходы с 1 по 6 для регулировки остальных впускных, выпускных клапанов. Вал коленчатый устанавливать последовательно в шесть положений.

6.2.32 Установка фильтра тонкой очистки топлива

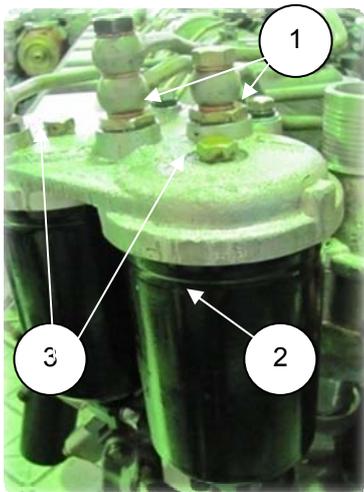


Рис. 6.52

1. Собрать 2 болта М10 (1) с шайбами, установить кронштейн (840.1117152) на правый передний впускной коллектор, ввернуть болты на 2-3 нитки от руки (рис. 6.52);
2. Завернуть болты ($S=14$) окончательно $M_{кр} = 2,4-3,6$ кгс·м;
3. Собрать 2 болта М12 с шайбами, установить фильтр тонкой очистки топлива (2) (850.1117010) на кронштейн, завернуть болты на 2-3 нитки от руки;
4. Завернуть болты окончательно ($S=17$) $M_{кр} = 4,4-6,2$ кгс·м (рис. 6.52);

6.2.33 Установка форсунок и топливопроводов высокого давления

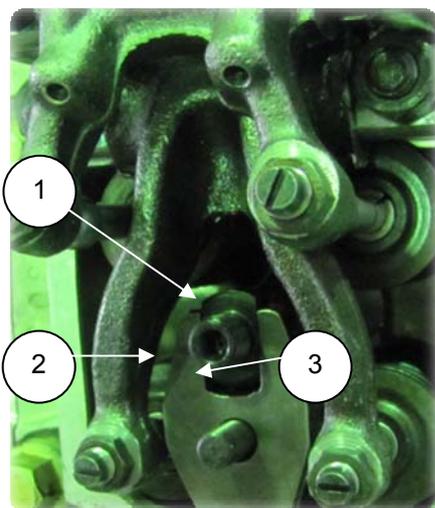


Рис. 6.53

1. Снять с форсунок заглушки транспортные и положить в тару;
2. Смазать плоскость корпуса распылителя консистентной смазкой ("Литол-24") в месте прилегания уплотнительной шайбы, надеть шайбу (312471-П) на распылитель, прижать к корпусу распылителя;
3. Снять излишки смазки с корпуса распылителя салфеткой обтирочной;
4. Установить форсунки (1) (182.1112010) в отверстия головок цилиндров (рис. 6.53);

5. Установить скобы (2) (840.1112163) крепления форсунок на шпильки головки цилиндров (рис. 6.53);
6. Установить шайбы на шпильки (3), навернуть 12 гаек М10 крепления форсунок на 2-3 нитки от руки (рис. 6.53). Завернуть гайки предварительно $S=17$;

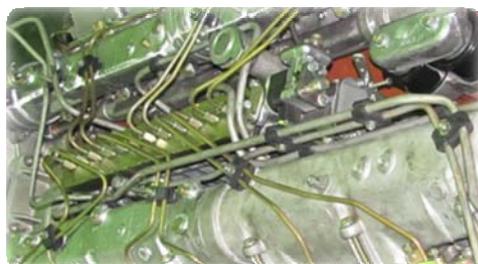


Рис. 6.54

7. Завернуть гайки окончательно $M_{кр} = 3,6-4,0$ кгс·м;
8. Подобрать комплект трубок из двенадцати штук, снять транспортные заглушки, положить заглушки в тару;

9. Установить трубки согласно секциям насоса и цилиндров двигателя (рис. 6.54):

- трубку 1 секции (840.1112400-10) на 6 цилиндр;
- трубку 2 секции (840.1112410-11) на 5 цилиндр;
- трубку 3 секции (840.1112420-10) на 12 цилиндр;
- трубку 4 секции (840.1112430-10) на 11 цилиндр;
- трубку 5 секции (840.1112440-10) на 4 цилиндр;
- трубку 6 секции (840.1112450-10) на 3 цилиндр;
- трубку 7 секции (840.1112460-10) на 10 цилиндр;
- трубку 8 секции (840.1112470-10) на 9 цилиндр;
- трубку 9 секции (840.1112480-10) на 2 цилиндр;
- трубку 10 секции (840.1112490-10) на 1 цилиндр;
- трубку 11 секции (840.1112500-11) на 8 цилиндр;
- трубку 12 секции (840.1112510-10) на 7 цилиндр;

Навернуть от руки гайки соединительные на штуцера форсунок и ТНВД;

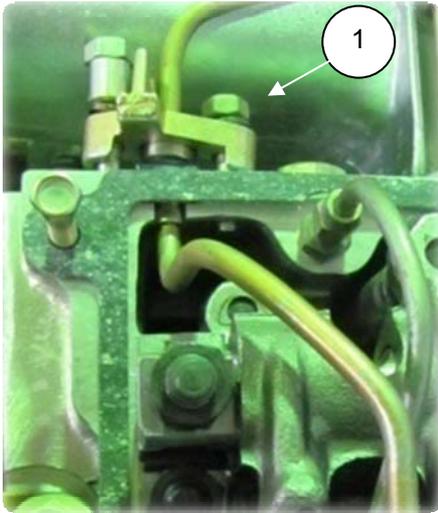


Рис. 6.55

10. Установить втулку трубки в гнездо головки цилиндров, установить уплотнитель (240-1104344-A), фланец, подложить шайбы, навернуть гайки на 2-3 нитки от руки (рис. 6.55);
11. Собрать болты М6 с шайбами, установить колодки крепления трубки (1) (240-1104358), завернуть болты на 2-3 нитки от руки (рис. 6.55);
12. Собрать болт М8 с шайбой, установить скобы крепления пар трубок, завернуть гайку М8 и болт на 2-3 нитки от руки;
13. Завернуть гайки (S=19×22) крепления фланцев уплотнения трубок высокого давления окончательно моментом $M_{кр} = 2,0-2,5$ кгс·м;

14. Завернуть болт М8 и гайки крепления скоб окончательно (S=12, S=14);
15. Завернуть болты М6 крепления колодок окончательно (S=10);
16. Поправить уплотнители трубок, завернуть гайки (S=13) крепления фланца окончательно. Затяжку гаек выполнять после крепления крышки головки цилиндров.

6.2.34 Установка трубопроводов низкого давления

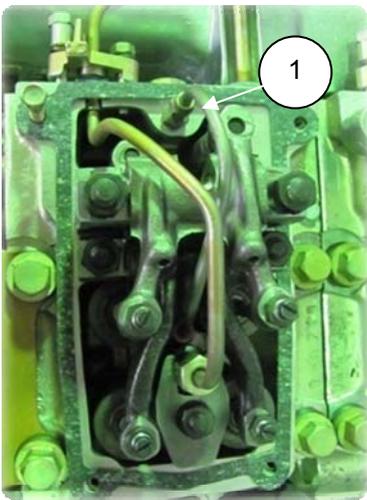


Рис. 6.56

1. Смазать маслом (М10Г₂К) кольца уплотнительные на трубке форсунки дренажной, вставить трубки дренажные форсунок (1) в выходные штуцеры форсунок, закрепить штуцеры трубок на головках цилиндров (рис. 6.56);
2. Установить трубки дренажные (1) на правую и левую стороны, собрать болты М10 с шайбами, вставить в отверстия наконечников, подложить под наконечники и штуцеры головок шайбы, завернуть болты на 2-3 нитки от руки (рис. 6.57);
3. Закрепить в развале блока трубку (1) дренажную кляммерами (2), подложив под кляммеры прокладку, собрать болты с шайбами, завернуть болты на 2-3 нитки от руки (рис. 6.58);
4. Соединить наконечники дренажных трубок форсунок соединительной дренажной трубкой, вставить в отверстия наконечников болты с шайбами уплотнительными, предварительно подложив под наконечники шайбы, завернуть болты на 2-3 нитки от руки;

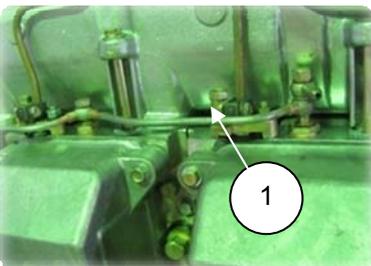


Рис. 6.57

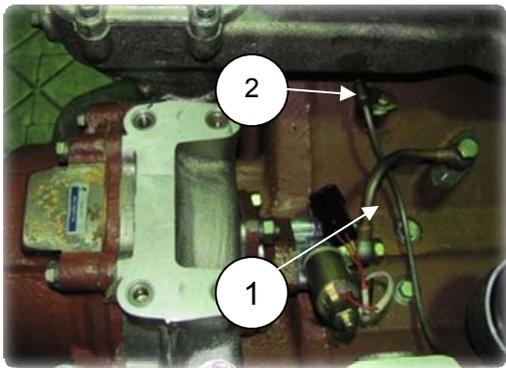


Рис. 6.58

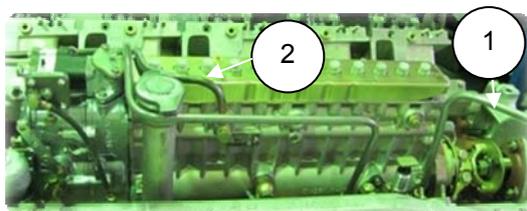


Рис. 6.59

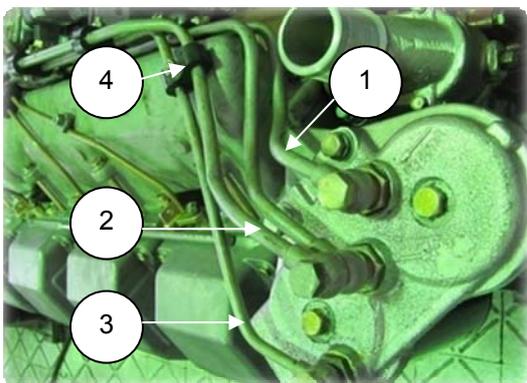


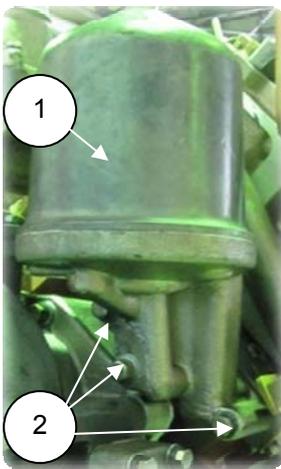
Рис. 6.60

5. Собрать болт М10 с шайбой, подложить под наконечник шайбу уплотнительную, установить наконечник на штуцер головки двенадцатого цилиндра, завернуть болт на 2-3 нитки от руки. Завернуть болт предварительно S=14.
6. Завернуть болты окончательно:
 - М10 – $M_{кр} = 2,0-2,5$ кгс·м (S=14);
 - М8 – $M_{кр} = 1,2-1,8$ кгс·м (S=12);
7. Снять транспортные заглушки с устанавливаемых трубок низкого давления и фильтра тонкой очистки топлива;
8. Вставить в отверстие наконечника подводящей трубки (1) (8401.1104410-02) топливоподкачивающего насоса болт М16, завернуть его в отверстие топливоподкачивающего насоса от руки, предварительно подложив шайбы под наконечник и головку болта (рис. 6.59);
9. Установить в отверстия наконечников трубки отводящей (1) (840.1104422-01) топливоподкачивающего насоса 2 болта М16, завернуть их в отверстия топливоподкачивающего насоса и фильтра на 2-3 нитки от руки, предварительно подложив шайбы под наконечники и головки болтов (рис. 6.60);
10. Вставить в отверстия наконечников трубок подводящих (рис. 6.59) (2) и (рис. 6.60) (2) ТНВД 2 болта М16, завернуть их в отверстия ТНВД и фильтра на 2-3 нитки от руки, предварительно подложив шайбы под наконечники и головки болтов;

11. Вставить в отверстия наконечников трубок отводящей топливного фильтра (3) и топливного насоса 2 болта М14, завернуть болты в отверстия фильтра топливного и в глухой штуцер бобышки ТНВД на 2-3 нитки от руки, предварительно подложив шайбы под наконечники и головки болтов. Соединить с трубкой отводящей насоса высокого давления (рис. 6.60);
12. Установить на шпильки впускных коллекторов скобы (4) (840.1104514) крепления трубопроводов, установить шайбы, навернуть гайки на 2-3 нитки от руки (рис. 6.60);
13. Собрать болты с шайбами, вставить в отверстия скоб, установить скобы на трубопроводы, положить шайбы, навернуть гайки на 2-3 нитки от руки;
14. Установить скобы шпильки, подложить шайбы, навернуть гайки на 2-3 нитки от руки;

15. Собрать болт М10 с шайбой, вставить в отверстие колодок, установить колодки на трубопроводы, завернуть болт на 2-3 нитки от руки;
16. Завернуть болты крепления штуцеров топливопроводов предварительно (S=19, S=22);
17. Завернуть болты окончательно:
 - М14 – $M_{кр} = 4,0-5,0$ кгс·м;
 - М16 – $M_{кр} = 4,8-6,0$ кгс·м;
18. Поправить скобы и колодки на трубопроводах, закрепить скобы болтами и гайками окончательно. Касание топливопроводов между собой и другими деталями не допускается.

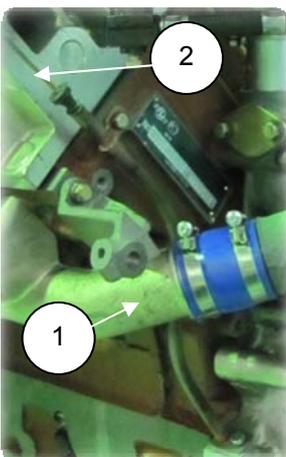
6.2.35 Установка маслоочистителя центробежного



1. Снять транспортные заглушки с маслоочистителя центробежного, собрать 3 болта (2) М10 с шайбами, установить в отверстия маслоочистителя центробежного (рис. 6.61);
2. Установить прокладку уплотнительную на болты крепления фильтра. Допускается устанавливать прокладку на блок, смазывая плоскость блока консистентной смазкой (“Литол-24”);
3. Установить маслоочиститель центробежный (1) (840.1028010) на блок цилиндров, завернуть болты на 2-3 нитки от руки (рис. 6.61);
4. Завернуть болты (S=14) окончательно $M_{кр} = 2,4-3,6$ кгс·м.

Рис. 6.61

6.2.36 Установка указателя уровня масла



1. Смазать пальцы на трубке направляющей указателя (1) (845.1009058) маслом М10Г₂К, установить трубку в отверстие на передней крышке, совместив отверстия на блоке и кляммере трубки (рис. 6.62);
2. Собрать 2 болта М8 с шайбами пружинными, завернуть болты на 2-3 нитки от руки;
3. Завернуть болты (S=12) окончательно $M_{кр} = 1,2-1,8$ кгс·м;
4. Установить указатель уровня масла (2) (845.1009050) в трубку направляющую (рис. 6.62).

Рис. 6.62

6.2.37 Установка турбокомпрессоров

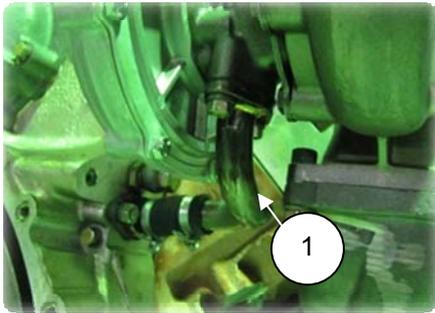


Рис. 6.63

1. Установить прокладку, патрубок слива масла (1), шайбы на шпильки картера маховика, навернуть 4 гайки М10 на 2-3 нитки;
2. Завернуть гайки окончательно ($S=17$) $M_{кр} = 2,4-3,6$ кгс·м;
3. Надеть рукав на патрубок слива масла, надеть червячные хомуты на рукав;

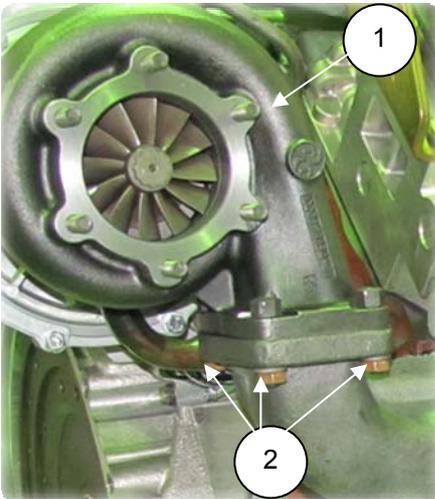


Рис. 6.64

4. Установить 4 болта (2) М10 в отверстия фланца турбокомпрессора правого, подложить прокладку, установить турбокомпрессор правый (1) (ТКР-100-03), подобранный с трубкой, на задний правый выпускной коллектор, подложить под гайки шайбы, навернуть гайки на 2-3 нитки от руки (рис. 6.64);
5. Установить болты в отверстия фланца турбокомпрессора левого, подложить прокладку, установить турбокомпрессор левый (4) (ТКР-100-04), подобранный с трубкой, на задний левый выпускной коллектор, подложить под гайки шайбы, навернуть гайки на 2-3 нитки от руки (рис. 6.65);

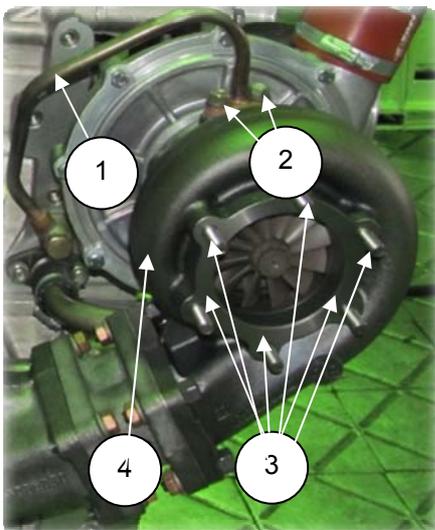


Рис. 6.65

6. Завернуть болты ($S=17$) с гайками окончательно $M_{кр} = 3,6-4,4$ кгс·м;
7. Поправить рукав с хомутами, затянуть хомуты окончательно ($S=7$);
8. Снять транспортные заглушки с трубок, установить трубки подвода масла (1), предварительно собрав 2 болта М16 с шайбами уплотнительными и пружинными, завернуть болты (2) на 2-3 нитки от руки (рис. 6.65);
9. Завернуть болты окончательно:
 - болты М10 $M_{кр} = 2,4-3,6$ кгс·м ($S=14$);
 - болты М16 $M_{кр} = 4,8-6,0$ кгс·м ($S=22$);
10. Ввернуть шпильки (3) М10 в корпус турбины от руки. Завернуть шпильки окончательно шпильковёртом.

6.2.38 Установка охладителя наддувочного воздуха

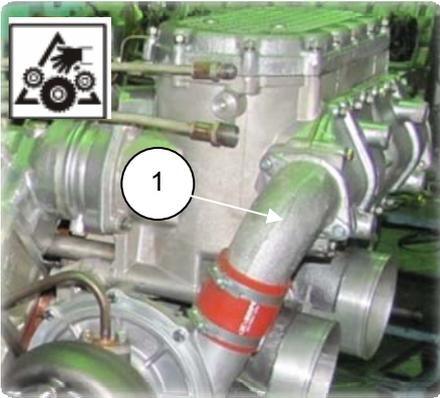


Рис. 6.66

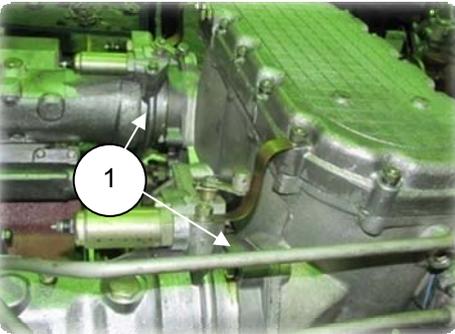


Рис. 6.67

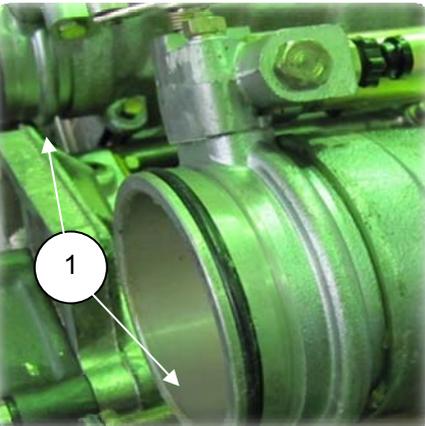


Рис. 6.68

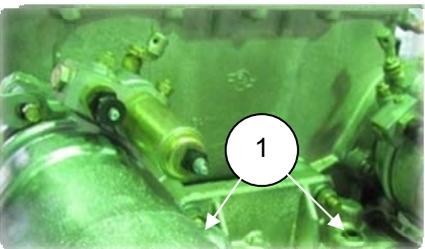


Рис. 6.69

1. Снять транспортные заглушки с ОНВ;
2. Установить патрубок охладителя подводящий верхний (1) (8401.1303292-10) к охладителю, предварительно подложив прокладку, собрать болты с шайбами, завернуть болты на 2-3 нитки от руки (рис. 6.66);
3. Завернуть болты (S=12) окончательно $M_{кр} = 1,2-1,8$ кгс·м;
4. Установить фланцы (1) (8401.1115330) на ОНВ, предварительно подложив прокладки, собрать болты с шайбами, завернуть болты на 2-3 нитки от руки (рис. 6.67);
5. Завернуть болты (S=12) и гайки окончательно $M_{кр} = 1,2-1,8$ кгс·м;
6. Смазать консистентной смазкой ("Литол-24") резиновые кольца заслонки аварийного останова двигателя и заходные поверхности деталей, установить заслонки аварийного останова двигателя (1) (8401.1030232-10) в расточки фланцев охладителя, установить пластины (рис. 6.68);
7. Проверить срабатывание заслонки аварийного останова двигателя вручную;
8. Смазать консистентной смазкой ("Литол-24") резиновые кольца трубок отвода воды и заходные поверхности сопрягаемых деталей, установить втулки в расточки фланцев охладителя;
9. Подвести кран-балку, зацепить подвеской охладитель, установить охладитель на двигатель, вставить водяные трубы и втулки в расточки, совместив отверстия, подложить под гайки шайбы, завернуть гайки М12 на 2-3 нитки от руки, собрать болты с шайбами, завернуть болты на 2-3 нитки от руки:
 трубка отводящая охладителя правая с кольцами – 8401.1303295-11;
 трубка отводящая охладителя левая с кольцами – 8401.1303299-11;
10. Завернуть болты (1) (S=17) (рис. 6.70) и гайки (1) (рис. 6.69) окончательно $M_{кр} = 5,0-6,2$ кгс·м;
11. Отцепить подвеску, отвести кран-балку;

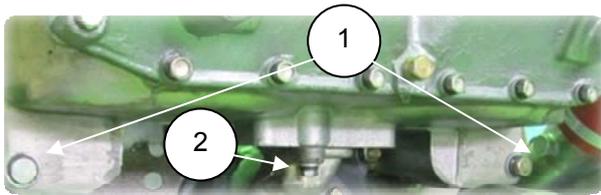


Рис. 6.70

12. Установить патрубок подводящий охладителя нижний (2), завернув 2 болта М8 (S=12) $M_{кр} = 1,2-1,8$ кгс·м (рис. 6.70);

13. Смазать резиновые кольца трубки подводящей охладителя задней (8401.1303283-01) консистентной смазкой ("Литол-24"), установить трубку в расточку патрубка подводящего.
14. Установить рукава на патрубки подводящие, надеть хомуты на патрубки турбокомпрессоров;
15. Выровнять хомуты, затянуть хомуты окончательно (S=7).

6.2.39 Установка стартера

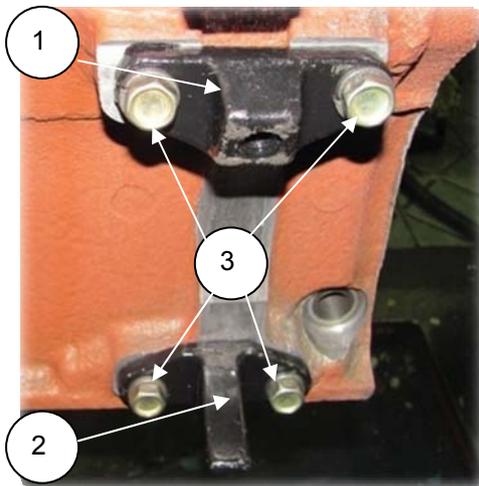


Рис. 6.71

1. Собрать болты с шайбами пружинными, установить 4 болта М12 (3) в отверстия верхнего (1) и нижнего кронштейнов (2) (рис. 6.71): кронштейн крепления стартера верхний – 8401.3708702; кронштейн крепления стартера нижний – 8401.3708702;
2. Завернуть болты предварительно S=17;
3. Завернуть болты окончательно $M_{кр} = 4,5-6,2$ кгс·м;



Рис. 6.72

4. Собрать болт М14 с шайбой, установить стартер (2) до упора в расточку картера маховика втягивающим реле вверх, обеспечив зацепление с маховиком, зацепить скобу (1) крепления стартера за кронштейн крепления стартера нижний, прижать стартер скобой к расточке блока, завернуть болт крепления скобы на 2-3 нитки от руки (рис. 6.72);
5. Завернуть болт (S=19) окончательно моментом $M_{кр} = 8,0-10$ кгс·м.

6.2.40 Установка водомасляного радиатора

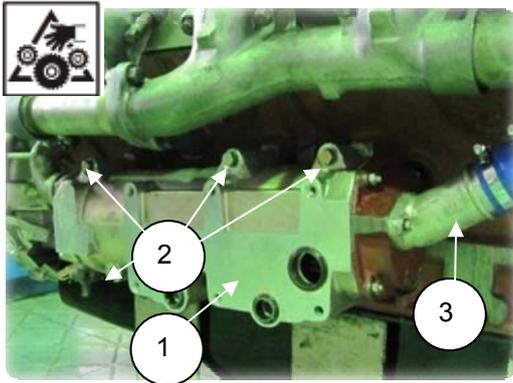


Рис. 6.73

1. Снять транспортные заглушки из отверстий водомасляного радиатора;
2. Смазать тонким слоем консистентной смазки (“Литол-24”) кольца уплотнительные и сопрягаемые с ними поверхности, установить их в расточки корпуса водомасляного радиатора;

3. Установить водомасляный радиатор (1) (850.1013600) на правую нижнюю часть блока цилиндров, собрать 5 болтов М12 (1) с шайбами, завернуть болты на 2-3 нитки от руки. При установке радиатора обратить внимание на то, чтобы втулки вошли в расточки без перекоса. Перед установкой радиатора проверить: нет ли повреждений и перекручивания уплотнительных колец;
4. Завернуть болты (S=17) крепления радиатора окончательно $M_{кр} = 4,4-6,2$ кгс·м. Во избежание перекоса втулок и нарушения уплотнения масляных каналов затяжку начинать со средних болтов;

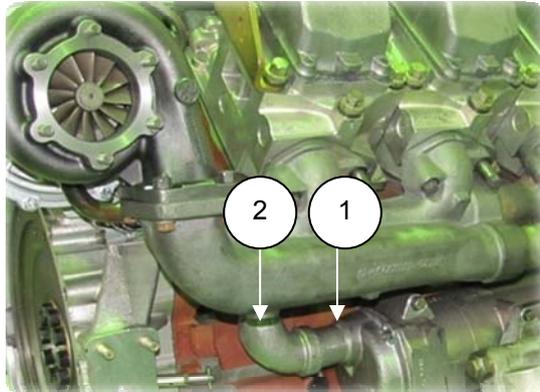


Рис. 6.74

5. Вставить 2 болта М8 с шайбами в отверстия патрубка, подложить прокладку, установить на водомасляный радиатор патрубок отводящий радиатора (1) (8401.1303186), завернуть болты на 2-3 нитки от руки (рис. 6.74);
6. Завернуть болты (S=12) окончательно $M_{кр} = 1,2-1,8$ кгс·м;
7. Смазать заходные фаски патрубков маслом М10Г₂К;

8. Вставить патрубок подводящий правого блока (2) (840.1303168-10) в патрубок отводящий радиатора, вставить 2 болта М10 с шайбами в отверстия патрубка, подложить прокладку, установить на блок, завернув болты на 2-3 нитки от руки (рис. 6.74);
9. Завернуть болты (S=14) окончательно $M_{кр} = 2,8-3,6$ кгс·м;
10. Вставить 2 болта М8 с шайбами в отверстия патрубка подводящего (3) (850.1303174) водомасляного радиатора, подложить прокладку, завернуть болты на 2-3 нитки от руки (рис. 6.73);
11. Завернуть болты (S=12) окончательно $M_{кр} = 1,2-1,8$ кгс·м;
12. Вставить 2 болта М8 с шайбами в отверстия крана сливного (840.1305008), подложить прокладку, завернуть болты на 2-3 нитки от руки. Флажок крана должен быть направлен в сторону маховика;
13. Завернуть болты (S=12) окончательно $M_{кр} = 1,2-1,8$ кгс·м.

6.2.41 Установка фильтра очистки масла

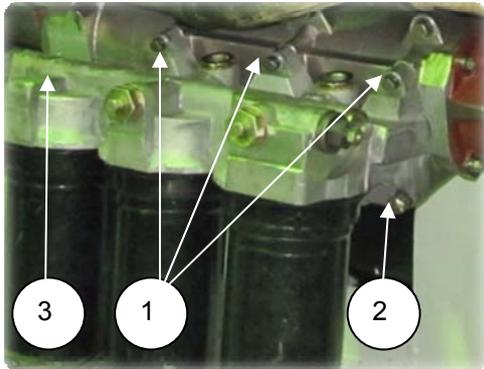


Рис. 6.75

1. Снять транспортные заглушки с отверстий фильтра;
2. Собрать 5 болтов М10 (1) и 1 болт М12 (2) с шайбами, вставить в отверстия масляного фильтра (3) (Э8502.1012010-08), убедиться в наличии уплотнительных колец на втулках водомасляного радиатора, завернуть болты на 2-3 нитки от руки. При установке фильтра втулки должны входить без перекоса. Во избежание перекоса втулок и нарушения уплотнения масляных каналов затяжку начинать со средних болтов;

3. Завернуть болты (S=14, S=17) окончательно:

M12 – $M_{кр} = 1,2-1,8$ кгс·м,

M10 – $M_{кр} = 2,8-3,6$ кгс·м.

6.2.42 Установка входных патрубков

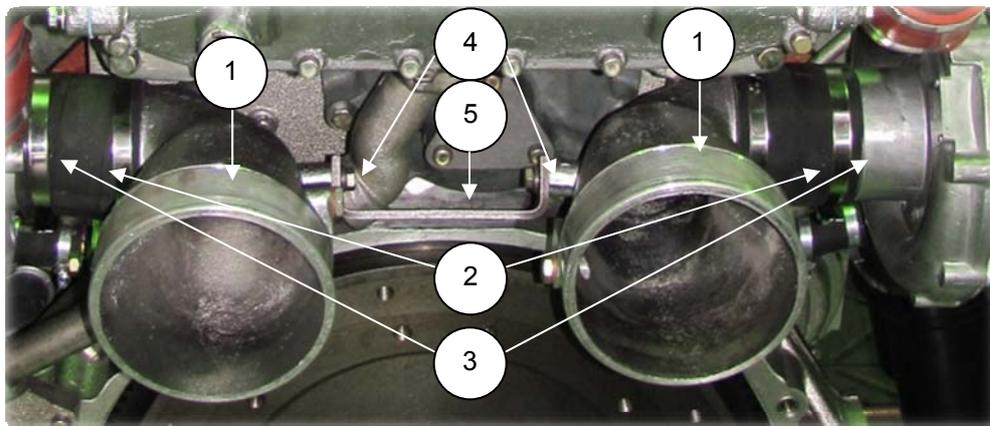
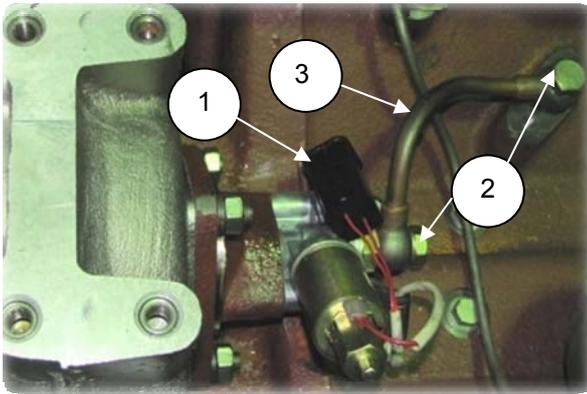


Рис. 6.76

1. Установить рукава (2) на патрубки входные (1) (8401.1118206), надеть хомуты (3) на рукава;
2. Установить подсобранные патрубки на правый и левый турбокомпрессоры;
3. Собрать 2 болта М10 (4) с шайбами, соединить кронштейном крепления (5) (8401.1118214) патрубки входные, ввернуть болты в резьбовые отверстия патрубков на 2-3 нитки от руки;
4. Завернуть болты крепления кронштейна окончательно (S=14×17);
5. Выровнять патрубки и хомуты, затянуть хомуты окончательно (S=7).

6.2.43 Установка выключателя

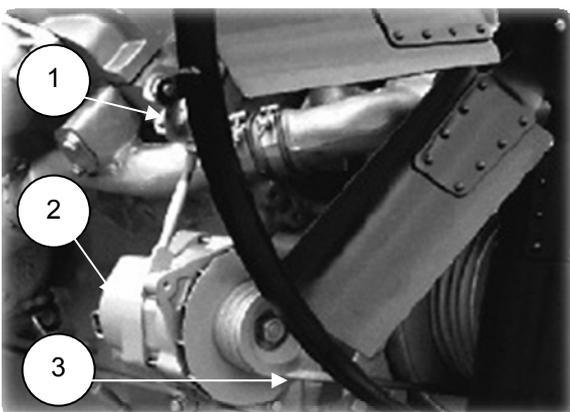


1. Собрать 2 болта М8 с шайбами, установить прокладку и тройник на блок, ввернуть болты на 2-3 нитки от руки;
2. Собрать 2 болта М8 с шайбами, обжать клеммер вокруг провода, подложить клеммер под болт. Установить клапан электромагнитный (1) на корпус заднего подшипника, завернуть болты на 2-3 нитки от руки;

Рис. 6.77

3. Завернуть болты (S=12) окончательно $M_{кр} = 1,4-1,8$ кгс·м (рис. 6.77);
4. Снять транспортные заглушки из отверстий трубки и клапана, собрать 2 болта М14 (2) с шайбами, соединить трубку (3) с клапаном, наживить болты, предварительно подложив шайбы под наконечники (рис. 6.77);
5. Завернуть болты (S=19) окончательно $M_{кр} = 4-5$ кгс·м;
6. Ввернуть термореле включения вентилятора в трубу водяную левую, предварительно подложив шайбу;
7. Завернуть термореле на 2-3 нитки от руки;
8. Завернуть термореле окончательно $M_{кр} = 2-2,5$ кгс·м. Один конец провода вставить в контакт термореле, другой подложить под болт крепления водяной трубы. Завернуть болт (S=12) крепления водяной трубы.

6.2.44 Установка генератора



1. Собрать болты с шайбами, вставить 2 болта М8 в отверстия кронштейна натяжителя (1) (850.3701716), установить кронштейн на блок, завернуть болты на 2-3 нитки от руки (рис. 6.78);
2. Собрать 3 болта М10 с шайбами, вставить болты в отверстия кронштейна крепления генератора (850.3701774), установить кронштейн на крышку переднюю;

Рис. 6.78

3. Завернуть болты (S=14) окончательно $M_{кр} = 2,4-3,6$ кгс·м;
4. Установить в кронштейн натяжителя болт натяжителя (850.3701795), подложить шайбу, навернуть гайку на 2-3 нитки от руки;
5. Навернуть гайку М12 на стержень до полной длины резьбы, установить стержень в кронштейн, навернуть вторую гайку;

6. Установить генератор с пальцем (2) (845.3701008) в отверстие под палец кронштейна генератора, собрать 2 болта М8 и один болт М10 с шайбами, вставить болт М10 в отверстие кронштейна, завернуть в резьбовое отверстие генератора, вставить болт М8 в отверстие стержня, завернуть болт в резьбовое отверстие генератора, завернуть болты на 2-3 нитки от руки (рис. 6.78);
7. Установить подобранный комплект ремней (3) (850.3701002) по длине на ручки шкива коленчатого вала и ручки шкива генератора (рис. 6.78);
8. Произвести регулировку натяжения приводных ремней при помощи гаек М12, установленных на болте натяжителя, затянуть окончательно болты крепления генератора М10 – $M_{кр} = 2,4-3,6$ кгс·м ($S=14$), болт М8 – $M_{кр} = 1,2-1,8$ кгс·м ($S=12$). Нормально натянутые ремни привода генератора при нажатии 4 кг·с на середину наибольшей ветви должны прогибаться на 9-14 мм.

6.2.45 Установка патрубка водяного насоса

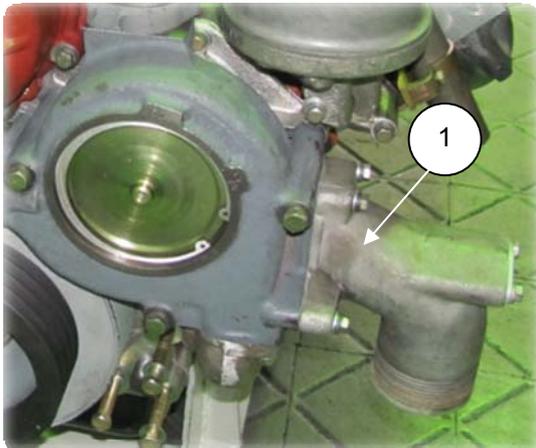


Рис. 6.79

1. Собрать 4 болта М10 с шайбами, вставить болты в отверстия патрубка подводящего водяного насоса (1) (8502.1303206), подложить прокладку, завернуть болты на 2-3 нитки от руки (рис. 6.79);
2. Завернуть болты окончательно $M_{кр} = 2,4-3,6$ кгс·м ($S=14$).

6.2.46 Установка крышек головок цилиндров

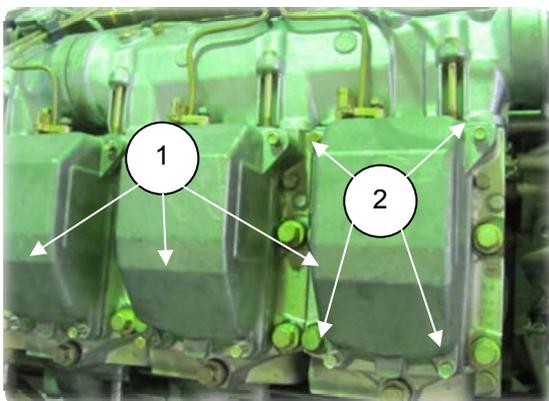


Рис. 6.80

1. Установить на головки цилиндров прокладки (840.1003270) крышки головки цилиндров;
2. Установить крышки (1) (840.1003264) головки цилиндров (рис. 6.80);
3. Собрать болты М8(2) с шайбами, вставить болты в отверстия крышек, завернуть болты на 2-3 нитки от руки (рис. 6.80);
4. Завернуть болты окончательно $M_{кр} = 1,2-1,8$ кгс·м ($S=12$).

6.2.47 Установка привода и крыльчатки вентилятора

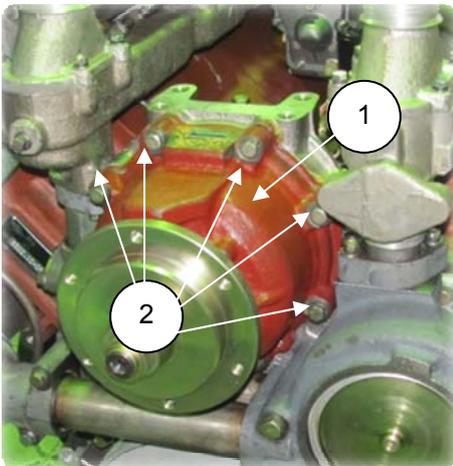


Рис. 6.81

1. Подсобрать 8 болтов М10 (2) с шайбами, установить на привод вентилятора прокладку (850.1308674), совместив отверстия привода вентилятора и прокладки, установить болты;
2. Установить привод вентилятора (1) (845.1308011-04) в расточку передней крышки двигателя, совместив отверстия, ввернуть болты в резьбовые отверстия крышки и блока на 2-3 нитки от руки (рис. 6.81);
3. Завернуть болты окончательно $M_{кр} = 2,8-3,1$ кгс·м (S=14);

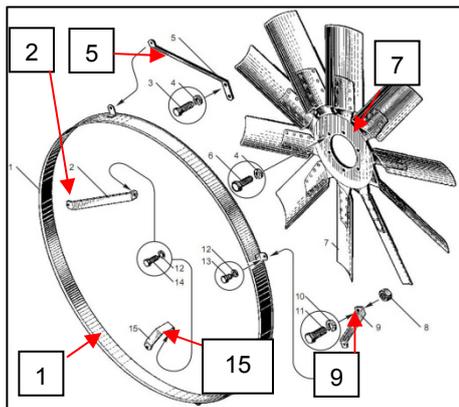


Рис. 6.82

4. Установить на ступицу привода вентилятора крыльчатку (7) (845.1308011-04), ввернув 6 болтов М10 (S=14), обеспечив затяжку $M_{кр} = 2,8-3,1$ кгс·м (рис. 6.82);
5. Установить кожух вентилятора (1) на кронштейны крепления кожуха (2, 5, 9, 15), ввернув 3 болта в отверстия кронштейнов (рис. 6.82);
6. Установить кожух вентилятора вместе с кронштейнами на двигатель, ввернув 3 болта в отверстия блока цилиндров.

6.2.48 Установка привода управления регулятором

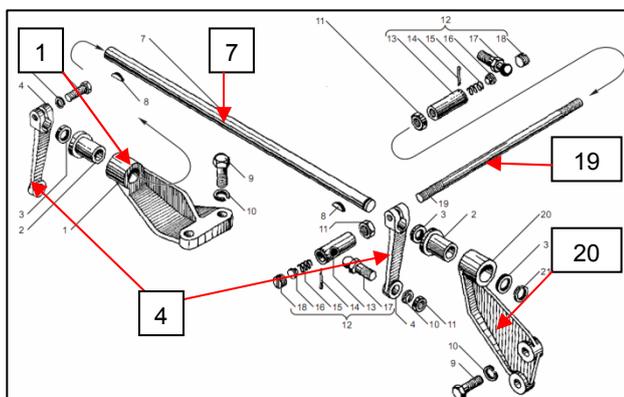
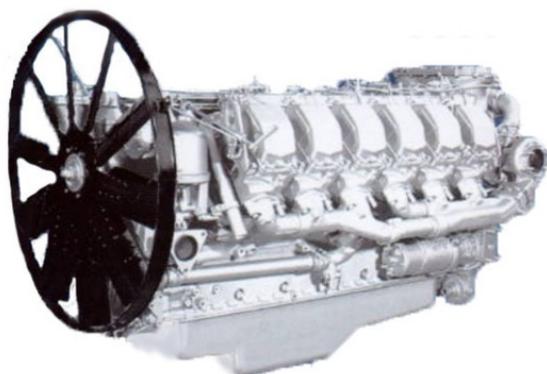


Рис. 6.83

1. Подсобрать рычаг привода (4) (840.1108072) с тягой (19) (850.1108051) через соединение пальцем и наконечником. Закрепить палец на рычаге и наконечник на тяге гайками М8 (S=13). Ввернуть в рычаг зажимной болт М6 с шайбой (рис. 6.83);
2. Подсобрать кронштейны левый (1) (850.1108039) и правый (20) (850.1108138) с втулками (рис. 6.83);

3. Установить на вал привода (7) (850.1108045) шпонку, рычаг в сборе с тягой, совместив со шпонкой. Установить вал во втулках кронштейнов. Завернуть болт зажимной клеммового соединения на рычаге окончательно (рис. 6.83);
4. Установить кронштейн левый в сборе с валом на правый передний впускной коллектор, а правый кронштейн на левый передний впускной коллектор, закрепить, ввернув по 2 болта М8 (201460) (S=12), обеспечив момент $M_{кр} = 1,4-1,8$ кгс·м (рис. 6.83);
5. На выступающий конец вала установить шпонку, рычаг (4), совместив со шпонкой, закрепить на валу рычаг, ввернув болт М6. При этом рычаги должны быть развёрнуты в противоположные стороны (рис. 6.83);
6. Повернуть рычаг с тягой вниз и соединить с рычагом регулятора ТНВД через палец и наконечник, закрепить гайкой М8 на тяге.

6.2.49 Контроль качества сборки двигателя



1. Предъявить собранный двигатель согласно технологии и рекомендации данного “Руководства...” для контроля качества и полноты выполненных операций (см. раздел VI).

Рис. 6.84

VII Обкатка и испытания двигателя

7.1 Общие технические требования к обкатке и испытаниям двигателя

7.1.1 Основные параметры двигателей приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1

ДВС	Мощность		Расход топлива кг/ч	Частота вращения мин ⁻¹	Давление наддувочного воздуха		Крутящий момент, тах		Расход картерных газов м ³ /ч
	кВт	л.с.			кПа	кгс/см ²	Н·м	кгс·м	
ЯМЗ-8502.10	478 ⁺¹¹	650 ⁺¹⁵	105 ⁺⁵	2100 ^{+50 -20}	196-216	2,0-2,2	2450	250	13-15
ЯМЗ-8502.10-08	510 ⁺¹¹	694 ⁺¹⁵	113	2000 ⁺²⁰	196-216	2,0-2,2	2744	280	13-15

7.1.2 Обкатку и испытания двигателей производить на стендах, оборудованных приспособлениями для установки и закрепления двигателя, подсоединения его систем, пультом управления с контрольно-измерительными приборами.

7.1.3 При испытаниях двигателей производить замеры следующих величин:

- нагрузки на весовое устройство тормозной установки, Н (кгс);
- частоты вращения коленчатого вала, мин⁻¹;
- расхода топлива, кг/ч;
- температуры охлаждающей жидкости на выходе из двигателя, °С;
- температуры топлива на входе в топливоподкачивающий насос, °С;
- температуры отработавших газов °С при приемочных испытаниях;
- температуры воздуха, поступающего в двигатель, °С;
- давления масла в системе смазки, кПа (кгс/см²);
- давления нагнетаемого турбокомпрессором воздуха, кПа (кгс/см²), с точностью ± 1 кПа (± 0,01 кгс/см²);
- атмосферного давления, кПа (мм рт. ст.).

Показатели двигателя должны определяться при установившемся режиме работы, характеризующемся постоянством нагрузки на весовом устройстве тормоза, частоты вращения коленчатого вала, температуры охлаждающей жидкости, которые за время измерений не должны изменяться более чем на ± 2 %.

7.1.4 Испытательный стенд должен быть оборудован сигнализатором засоренности воздушного и масляного фильтров и аварийным остановом двигателя. На период обкатки установить технологические элементы масляного фильтра двигателя и на входе масла в турбокомпрессор установить технологический фильтр.

7.1.5 Система отвода отработавших газов стенда не должна создавать противодействия у выходных фланцев турбокомпрессора более 2,7 кПа (20 мм рт. ст.) на номинальном режиме. Для испытательных стендов, оборудованных системой принудительного отвода отработавших газов, допускается разрежение в указанном месте замера до 1,5 кПа (150 мм вод. ст.) (замеряется при аттестации стенда).

- 7.1.6 Система впуска должна быть оборудована технологическими воздушными фильтрами сухого типа с бумажными фильтрующими элементами. Начальное сопротивление системы не более 3 кПа (300 мм вод. ст.) на номинальном режиме. Предельное сопротивление системы с загрязненными фильтрами не более 5 кПа (500 мм вод. ст.).
- 7.1.7 Система подвода топлива к двигателю не должна создавать разрежение на входе в подкачивающий насос более 20 кПа (150 мм рт. ст.) на номинальном режиме при температуре топлива $25^{\circ}\pm 2^{\circ}\text{C}$.
- 7.1.8 Каждый испытательный стенд должен быть аттестован в установленном порядке и иметь проверенное оборудование и измерительную аппаратуру.
Приборы и устройства должны обеспечивать точность измерений в соответствии с ГОСТ 14846-81, кроме оговоренных особо.
- 7.1.9 При проведении обкатки и испытаний двигатель должен быть укомплектован всеми агрегатами в соответствии с технической документацией.
Компрессор и генератор должны работать без нагрузки.
- 7.1.10 При обкатке и испытаниях двигателей применять дизельное топливо марки Л-02-40 по ГОСТ 305-82, масло М10Г2к или М10ДМ по ГОСТ 8581-78.
- 7.1.11 Подготовить двигатель к обкатке и испытаниям.
- 7.1.12 Проверить соответствие двигателя действующей технической документации по комплектности и убедиться в отсутствии внешних повреждений узлов и деталей.
- 7.1.13 Установить и закрепить двигатель на испытательном стенде.
- 7.1.14 Подсоединить системы двигателя к соответствующим системам испытательного стенда.
- 7.1.15 Залить в поддон двигателя масло. Количество масла в поддоне контролировать масломерным щупом. Уровень масла должен быть на 4-6 мм выше верхней метки щупа.
- 7.1.16 Заполнить охлаждающей жидкостью систему охлаждения двигателя. В качестве охлаждающей жидкости применять воду промышленного назначения.
- 7.1.17 Заполнить топливом систему питания двигателя, для чего: отвернуть рукоятку ручного топливоподкачивающего насоса и прокачать систему. После заполнения системы рукоятку насоса завернуть до упора.
- 7.1.18 Проверить и при необходимости отрегулировать тепловые зазоры в клапанном механизме, в соответствии с указаниями п. 6.2.31 настоящего "Руководства...". Перед прокручиванием коленчатого вала установить рычаг останова на регуляторе в положение выключенной подачи (см. Приложение Ж).
Проверить и при необходимости отрегулировать установочный угол опережения впрыска топлива, для чего:
- повернуть коленчатый вал по направлению вращения с помощью механизма проворота до положения, в котором метка на маховике топливного насоса не доходит до риски на корпусе примерно на 1/4 оборота;
 - перевести рукоятку фиксатора маховика в глубокий паз корпуса;

- прокручивать коленчатый вал по направлению вращения до западания штифта фиксатора в отверстие на маховике. В этом положении при правильно установленном угле опережения впрыска топлива метка на маховике топливного насоса должна совпадать с риской на корпусе, а метки на ведущей и ведомой полумуфтах вала привода топливного насоса должны быть расположены сверху.

Во избежание ошибки не рекомендуется подводить фиксатор к отверстию в маховике, прокручивая коленчатый вал против направления вращения.

Если при зафиксированном положении коленчатого вала метка на маховике топливного насоса не совпадает с риской на корпусе, следует ослабить болты крепления ведомой полумуфты привода топливного насоса к фланцу и поворачивать кулачковый вал насоса за фланец ведомой полумуфты до совмещения меток, затем затянуть болты крепления ведомой полумуфты крутящим моментом, указанным в Приложении А.

7.1.19 Обкатать двигатель.

7.1.20 Перед началом обкатки проверить герметичность соединений топливопроводов сливной магистрали форсунок воздухом под давлением 150-200 кПа (1,5-2,0 кгс/см²), предварительно смочив соединения дизельным маслом. В течение одной минуты проверки выделение пузырьков воздуха не допускается.

7.1.21 Перед пуском двигателя на правом и левом впускных коллекторах воздушные заслонки аварийного останова двигателя установить в положение "Открыто" поворотом рычага заслонки по часовой стрелке на угол больший 95° до "щелчка" (см. Приложение И₁).

Запрещается работа двигателя с одной заслонкой в положении "Открыто".

7.1.22 Испытания двигателей, на которые устанавливается привод с муфтой включения вентилятора, проводить при постоянно включенном электромагнитном клапане КЭМ 32-50 управления приводом, для чего подать постоянный электрический ток напряжением 21,6-30 В к штыревой колодке 502602 ОСТ 37.003.032-88 клапана согласно схеме (см. Приложение И₁)

7.1.23 Обкатку и испытание двигателей производить по режимам, приведенным в Приложении К.

7.1.24 В начале обкатки убедиться в поступлении масла к подшипникам коромысел клапанов и в герметичности уплотнения форсунок в головках цилиндров.

7.1.25 После пуска двигателя (начало горячей обкатки) убедиться в отсутствии течи топлива в соединениях системы питания двигателя.

7.1.26 Температуру охлаждающей жидкости на выходе из двигателя поддерживать в пределах 70-88 °С.

7.1.27 Давление масла на прогревом двигателе должно быть в пределах 390-590 кПа (4,0-6,0 кгс/см²) при номинальных оборотах и не менее 98 кПа (10 кгс/см²) при минимальных оборотах холостого хода.

7.1.28 При работе двигателя на любом режиме свечение сигнализатора засоренности масляного фильтра указывает на засоренность фильтра и необходимость замены его фильтрующих элементов.

- 7.1.29 Выбрасывание или течь масла, воды и топлива, а также прорыв газов в местах соединений не допускаются. Не являются браковочными признаками:
- потение, образование масляных пятен в местах сальников уплотнений;
 - легкое потение без каплеобразования в соединениях систем топливоподдачи, смазки и охлаждения, а также через микропоры блока и головок цилиндров, картера маховика и передней крышки не более чем в двух местах на одном двигателе;
 - выделение масла и конденсата через отводящую трубку системы вентиляции картера в количестве не более 2 капель в минуту при номинальном режиме работы двигателя;
 - выделение в период обкатки из выпускных труб отдельных капель топливо-масляной смеси;
 - незначительный прорыв газов через соединения выпускных коллекторов на непрогретом двигателе.
- 7.1.30 При работе двигателя на стенде не должно быть резких стуков и шума, не характерных для нормальной работы двигателя при данном тепловом режиме. При необходимости прослушивание производить на холостом ходу на различных скоростных режимах работы двигателя. Не допускается резкое изменение нагрузки и скоростного режима работы двигателя.
- 7.1.31 Мелкие неисправности (подтекание топлива и масла в соединениях трубопроводов, подсос воздуха в систему питания топливом и др.), не требующие применения трудоемких сборочных операций, допускается устранять непосредственно на испытательном стенде.
- 7.1.32 Не допускается устранение на испытательном стенде неисправностей, связочных с частичной разборкой двигателя, если при этом требуется большой объем сборочных работ или если при последующей сборке не может быть обеспечено качественное выполнение работ.
Не допускается также замена поломавшихся деталей, части которых не удалось извлечь из двигателя.
- 7.1.33 При устранении неисправностей, вызвавших замену головки цилиндра, кольца газового стыка, гильзы цилиндра, – заменить прокладку газового стыка на новую в соответствии с п. 6.1.15. Не допускается повторное использование прокладок выпускных коллекторов при устранении неисправностей, связанных со снятием коллекторов с двигателя.
- 7.1.34 При контрольной разборке, а также при устранении выявленных в процессе испытания двигателя неисправностей подлежат обязательной замене уплотнительные прокладки из паронита, резино-пробки и резино-армированные изделия.
- 7.1.35 После устранения неисправностей, вызвавших частичную или полную разборку двигателя или замену его деталей и узлов, обкатку и испытания двигателя продолжать по режиму повторной обкатки, приведенному в разделе 3 Приложения К.
- 7.1.36 Отрегулировать топливную аппаратуру на двигателе.

- 7.1.37 Регулировать топливную аппаратуру следует на прогретом до нормального теплового состояния двигателе.
- 7.1.38 Проверить максимальную частоту вращения коленчатого вала на холостом ходу.
Проверку производить при упоре рычага управления регулятора скорости в болт ограничения максимальной частоты вращения коленчатого вала (Приложение Ж).
Максимальная частота вращения коленчатого вала на холостом ходу не должна превышать величин, указанных в таблице К4 (Приложение К).
- 7.1.39 Отрегулировать минимальную частоту вращения коленчатого вала на холостом ходу. Регулировку производить болтом 1 ограничения минимальной частоты вращения коленчатого вала, в который должен упираться рычаг управления регулятором 2 (Приложение Ж).
Вывертывая болт 1 уменьшать частоту вращения коленчатого вала до появления заметной на слух неравномерности, затем, вывёртывая корпус буферной пружины 6, устранить неравномерность вращения и законтрить болт 1 и корпус 6.
Минимальная частота вращения коленчатого вала на холостом ходу должна быть в пределах 600-700 мин⁻¹. Двигатель на этом режиме должен работать устойчиво, колебание частоты вращения коленчатого вала ± 20 мин⁻¹.
По окончании регулировки проверить устойчивость минимальной частоты вращения коленчатого вала, произведя резкий перевод рычага управления регулятором из положения, соответствующего 1600-1700 мин⁻¹, до упора в болт ограничения минимальной частоты вращения.
Двигатель не должен глохнуть.
- 7.1.40 Проверить номинальную мощность двигателя и соответствующий ей часовой расход топлива при положении рычага управления регулятором на упоре в болт ограничения максимальной частоты вращения коленчатого вала.
Номинальная мощность двигателя и соответствующий ей часовой расход топлива, приведенные к стандартным условиям по ГОСТ 14846-81 и ГОСТ 18509-88, должны соответствовать указанным в таблицах К.7 Приложения К.
Если приведенная к стандартным условиям номинальная мощность двигателя отличается от указанной величины, винтом регулировки мощности 5 (Приложение Ж) установить мощность двигателя в заданных пределах, после чего винт законтрить.

7.1.41 Контрольная приемка двигателя.

На контрольную приемку предъявляется прогретый до нормального теплового состояния (70-88°C) двигатель.

Предъявленный на испытания двигатель подвергается наружному осмотру представителем технического контроля непосредственно на испытательном стенде.

Разборка механизмов и агрегатов двигателя не допускается.

При наружном осмотре проверяется соответствие двигателя требованиям технической документации по комплектности, внешнему состоянию и качеству сборки.

7.1.42 Работа двигателя под нагрузкой и регулировка его показателей проверяются по режиму контрольной приемки (таблица К.7, Приложение К).

После приемки двигателя представителем технического контроля снять двигатель с испытательного стенда и установить на свои места транспортные заглушки, снятые для проведения обкатки и испытаний, ослабить затяжку пробок, указанных в сборочных чертежах двигателя. Установить воздушные заслонки аварийного останова двигателя в положение "Закрыто" нажатием на кнопку "Стоп" (см. Приложение И). На двигателях ЯМЗ-8502.10 и их модификации установить крыльчатку и кожух вентилятора согласно технической документации.

7.1.43 При сдаче двигателя в сбыт проверяется его соответствие технической документации по комплектности и окраске, качество наружной консервации и правильность установки транспортных деталей.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Контролируемые моменты затяжки резьбовых соединений

Деталь крепления	Монеты затяжки			
	Предварительный		Окончательный	
	Н·м	кгс·м	Н·м	кгс·м
1. Гайки крепления крышек коренных подшипников	98-110	10-11	Затянуть гайки поворотом на угол $180\pm 2^\circ$	
2. Болты стяжные блока	—	—	205-230	21-23,5
3. Болты направляющих толкателей	24-35	2,4-3,6	43-55	4,4-5,6
4. Гайки шатунных болтов	До удлинения болта		0,32-0,34 мм	
5. Болты головок цилиндров	См. глава IV, раз. 4.1, п 4.1.17		186-206	19-21
6. Болты оси шестерни привода распределительного бала	24-35	2,4-3,6	43-55	4,4-5,6
7. Болт крепления заднего подшипника распределительного вала	—	—	88-98	9-10
8. Гайки осей коромысел	—	—	49-61	5,0-6,2
9. Гайки регулировочных винтов коромысел	—	—	39-49	4,0-5,0
10. Гайки форсунок	—	—	35-39	3,6-4,0
11. Болты масляного насоса	24-35	2,4-3,6	88-98	9-10
12. Болты картера маховика:				
М10	—	—	28-35	2,8-3,6
М12	—	—	49-61	5,0-6,2
13. Болты маховика	98-123	10-12,5	432-491	44-50
14. Болты кронштейна передней опоры	35-49	3,6-5,0	157-196	16-20
15. Болты гасителя крутильных колебаний:				
двигатели ЯМЗ-8401.10	35-49	3,6-5,0	137-157	14-16
двигатели ЯМЗ-850.10	20-30	2-3	225-245	23-25
двигатели ЯМЗ-845.10	20-30	2-3	225-245	23-25
16. Болты крепления ТНВД	10-14	1,0-1,4	27-35	2,8-3,6
17. Гайки топливопроводов высокого давления	—	—	20-25	2,0-2,5

Продолжение таблицы А.1

Деталь крепления	Монеты затяжки			
	Предварительный		Окончательный	
	Н·м	кгс·м	Н·м	кгс·м
18. Болты стяжные полумуфты и болты пластин привода топливного насоса	—	—	108-123	11-2,5
19. Болт крепления стартера	—	—	44-61	4,4-6,2
20. Болты крепления турбокомпрессора	10-14	1,0-1,4	35-43	3,6-4,4
21. Болты крепления выпускных коллекторов	—	—	35-43	3,6-4,4
22. Болты топливопроводов низкого давления: M10 M14 M16			20-25 39-49 47-59	2,0-2,5 4,0-5,0 4,8-6,0
23. Болты крепления ОНВ	—	—	49-61	5,0-6,2
24. Болты крепления оси промежуточной шестерни к	24-35	2,4-3,6	88-98	9-10

Примечание:

1. При одновременной затяжке всех болтов поз. 3, 6, 11, 14, 20 механизированным инструментом допускается затяжка в один приём.
2. Контроль затяжки резьбовых соединений, кроме особо оговорённых согласно ОСТ 37.001.031-72

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Схема нумерации цилиндров (вид сверху)



Порядок работы цилиндров двигателя согласно нумерации по ГОСТ 23550-79:

1-12-5-8-3-10-6-7-2-11-4-9

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Схема замера выступа поршня над опорным буртом гильзы цилиндра

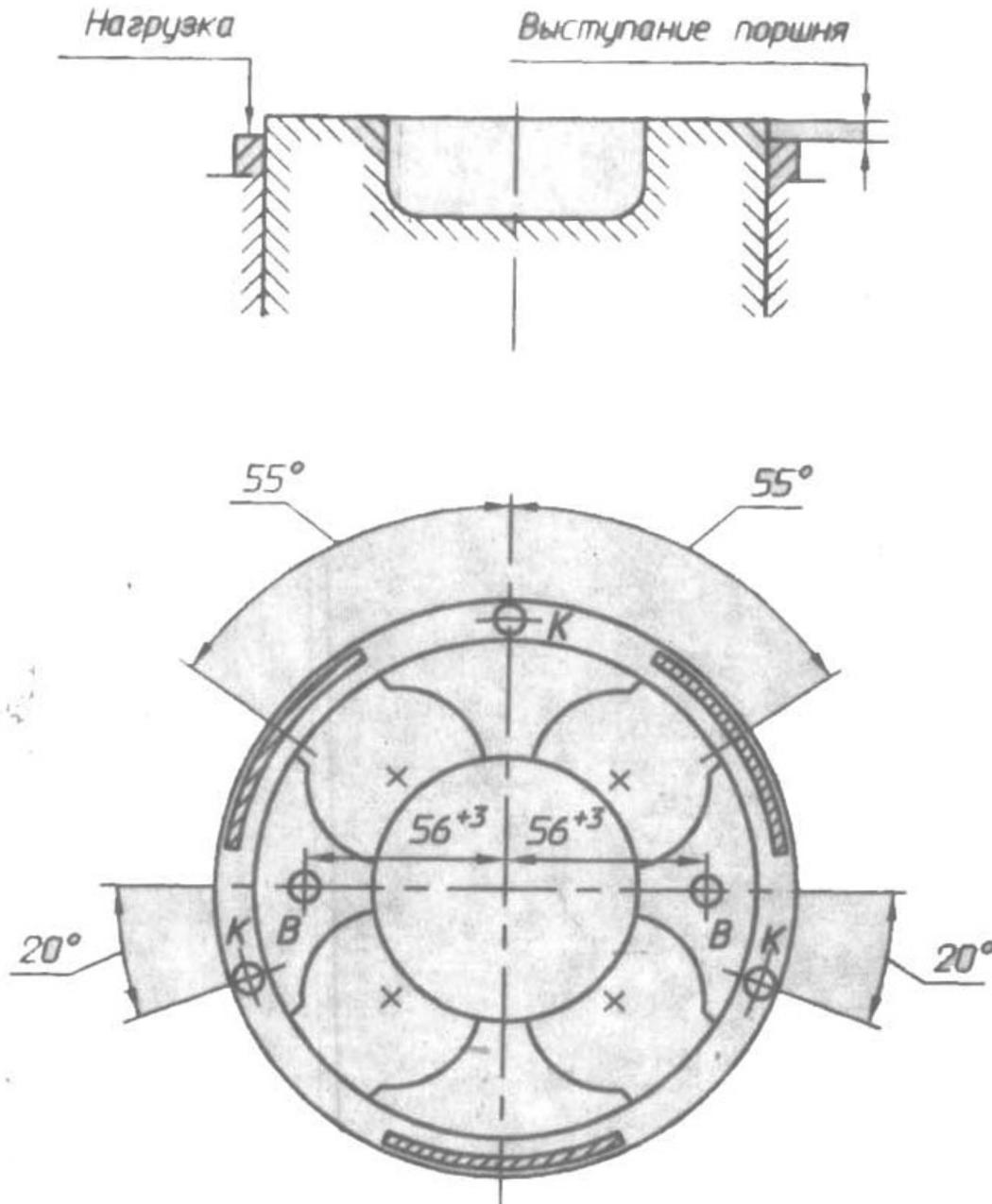


Рис. 1 – Схема замера выступа поршня над гильзой

-  - место приложения нагрузки
- В – место замера выступа поршня
- К – место нанесения индекса прокладки

Приспособление для контроля выступания поршня над гильзой (рис. 2):



Рис. 2

Установка прокладки под головку цилиндра с обеспечением надпоршневого зазора 0,97-1,33 мм методом подбора прокладки по выступанию поршня над гильзой.

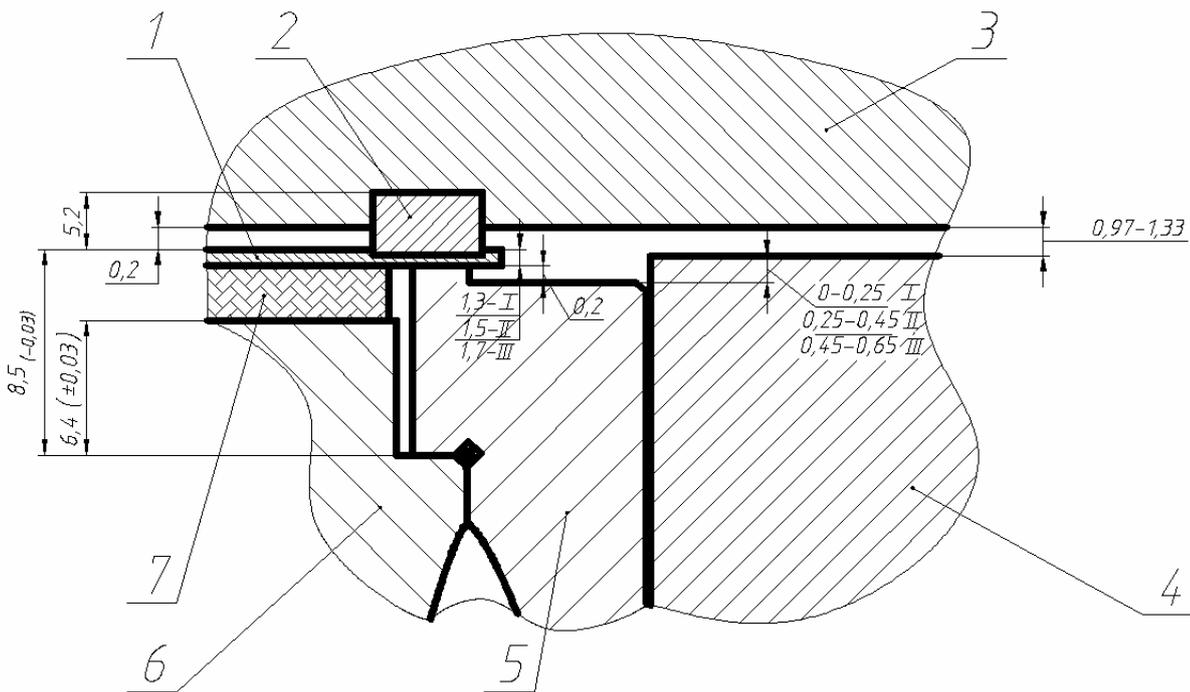


Рис. 3: 1 – стальная прокладка;
2 – стальное кольцо газового стыка;
3 – головка цилиндра; 4 – поршень;
5 – гильза цилиндра; 6 – блок цилиндров;
7 – резиновая прокладка

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Схема последовательности затяжки болтов крепления головок цилиндров

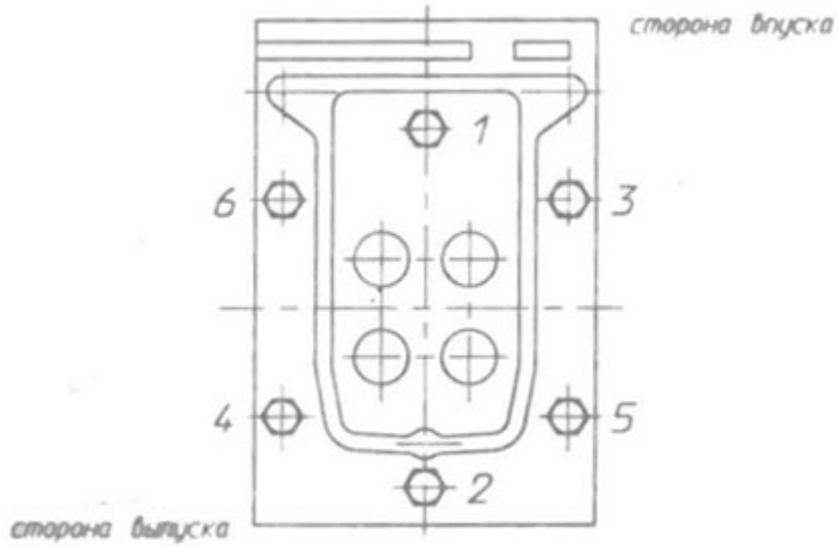
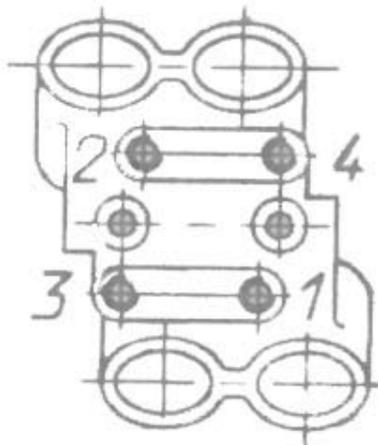
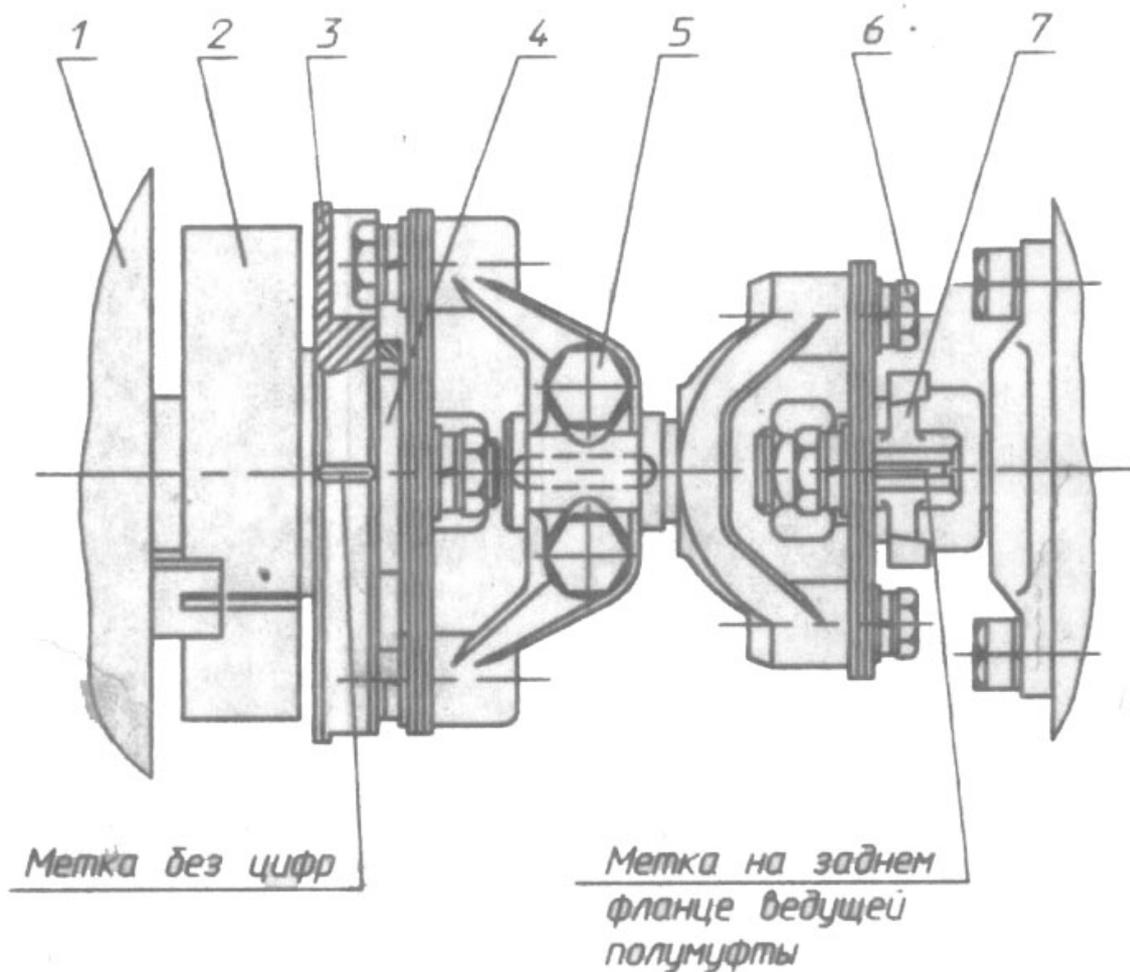


Схема последовательности затяжки болтов крепления направляющих толкателей



ПРИЛОЖЕНИЕ Д

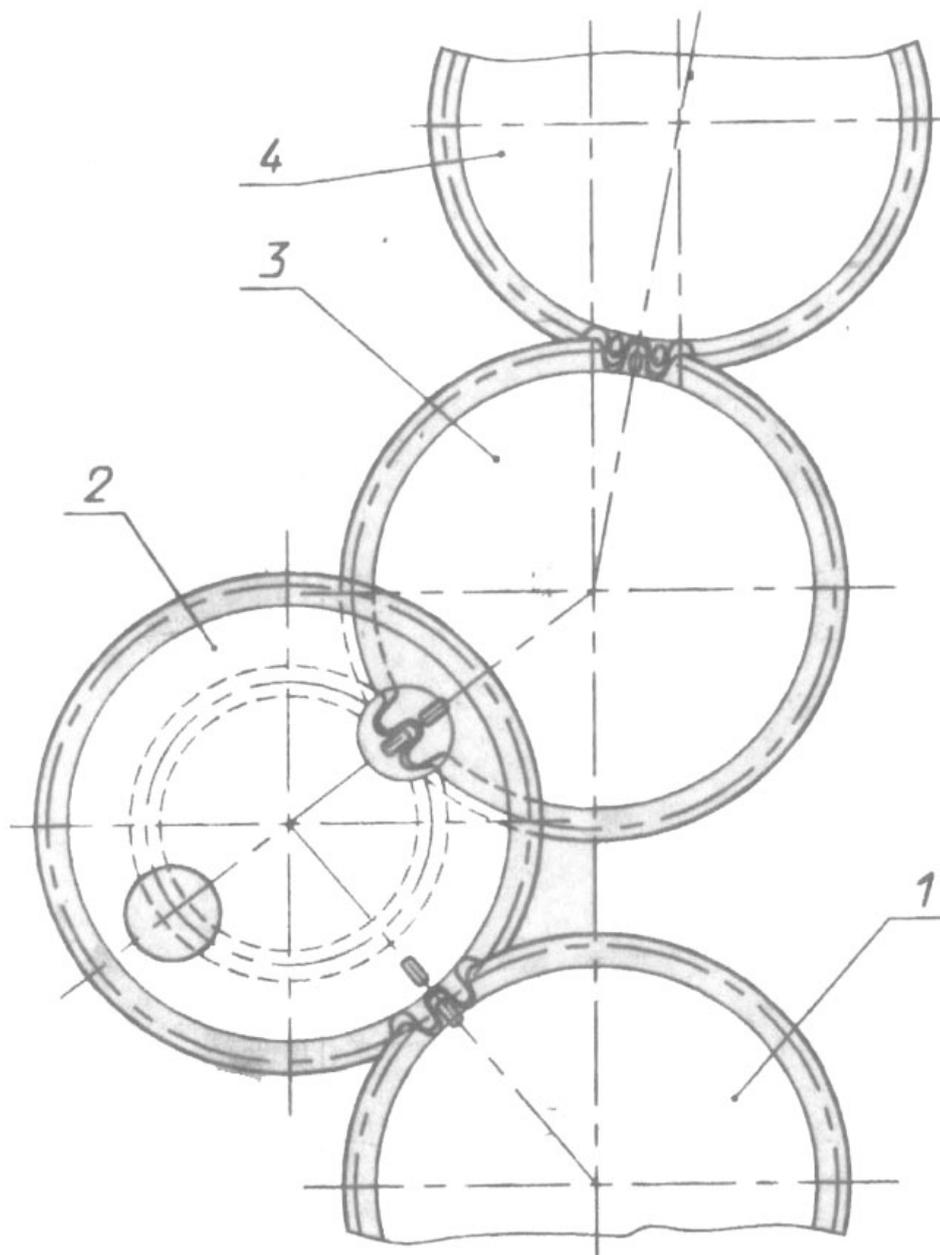
Установка топливной аппаратуры по меткам (вид сверху)



1. Корпус ТНВД;
2. Маховик ТНВД;
3. Полумуфта ведомая;
4. Фланец ведомой полумуфты;
5. Болт стяжной переднего фланца;
6. Болт крепления пакетов пластин;
7. Фланец ведущей полумуфты задний.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

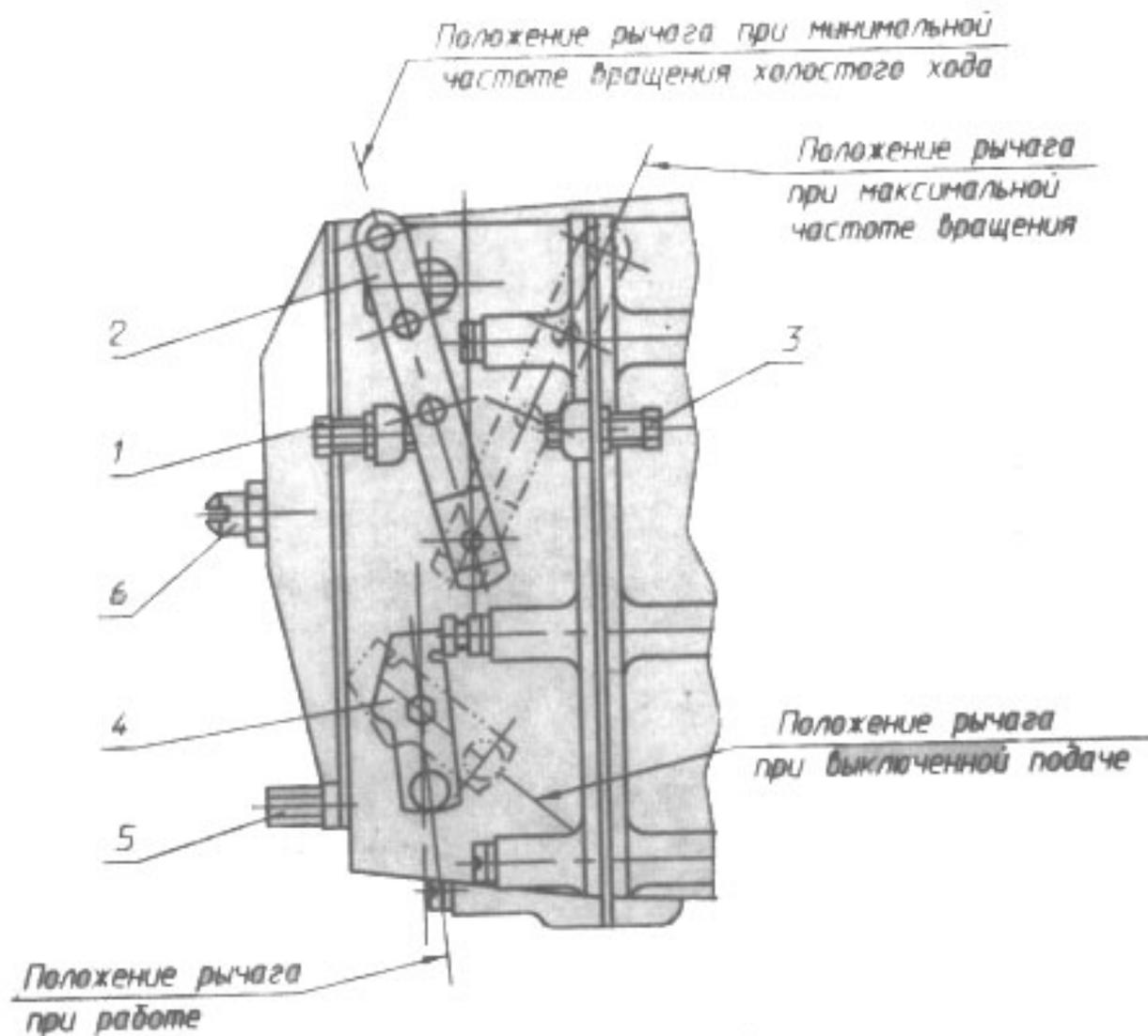
Схема установки шестерён распределения и привода топливного насоса по меткам



1. Шестерня распределительная коленчатого вала;
2. Шестерня ведущая привода распределительного вала в сборе;
3. Шестерня распределительного вала;
4. Шестерня привода топливного насоса.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

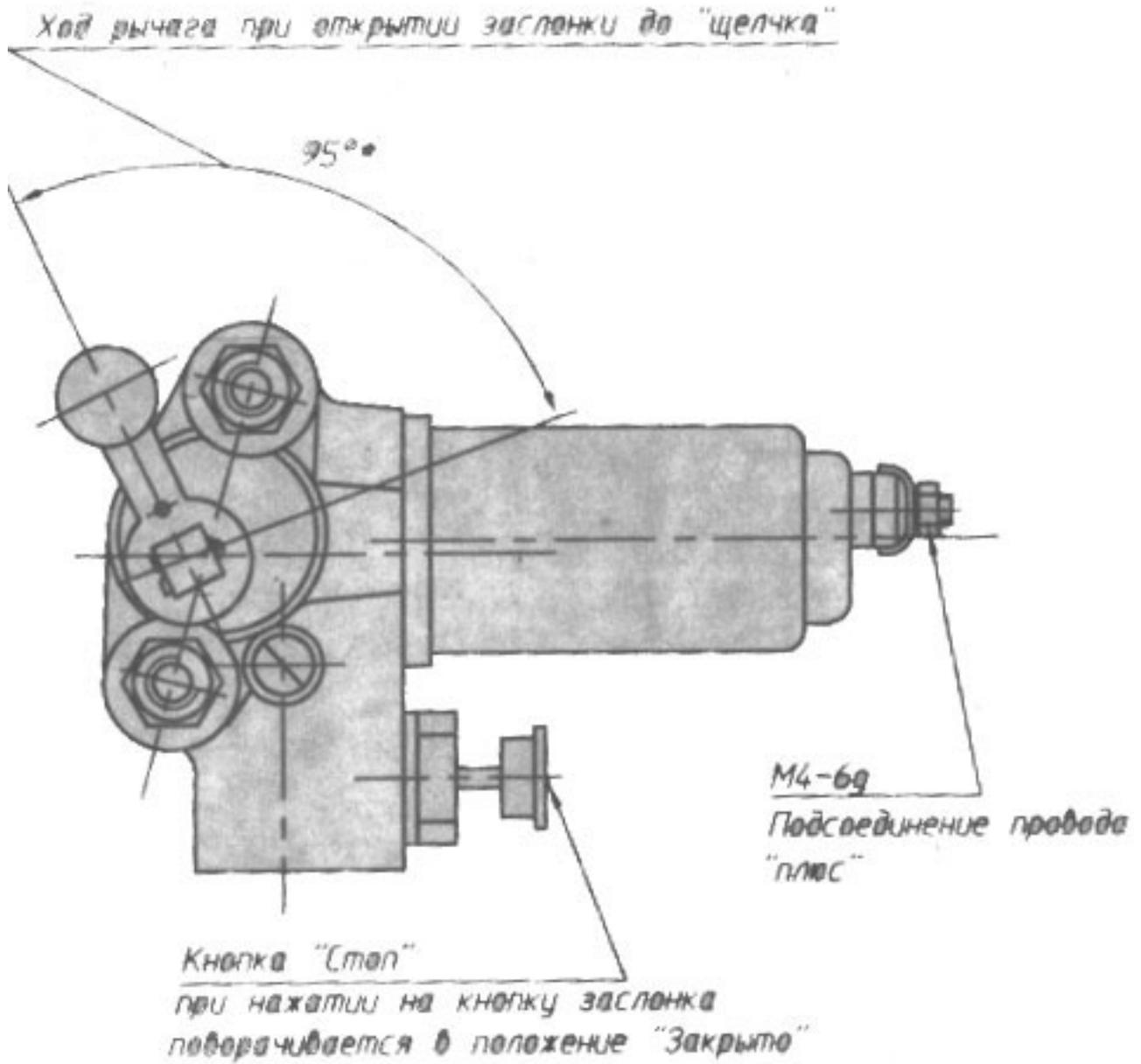
Схема управления регулятором скорости



1. Болт ограничения минимальных оборотов;
2. Рычаг управления регулятором;
3. Болт ограничения максимальных оборотов;
4. Рычаг останова;
5. Винт регулировки мощности;
6. Корпус буферной пружины.

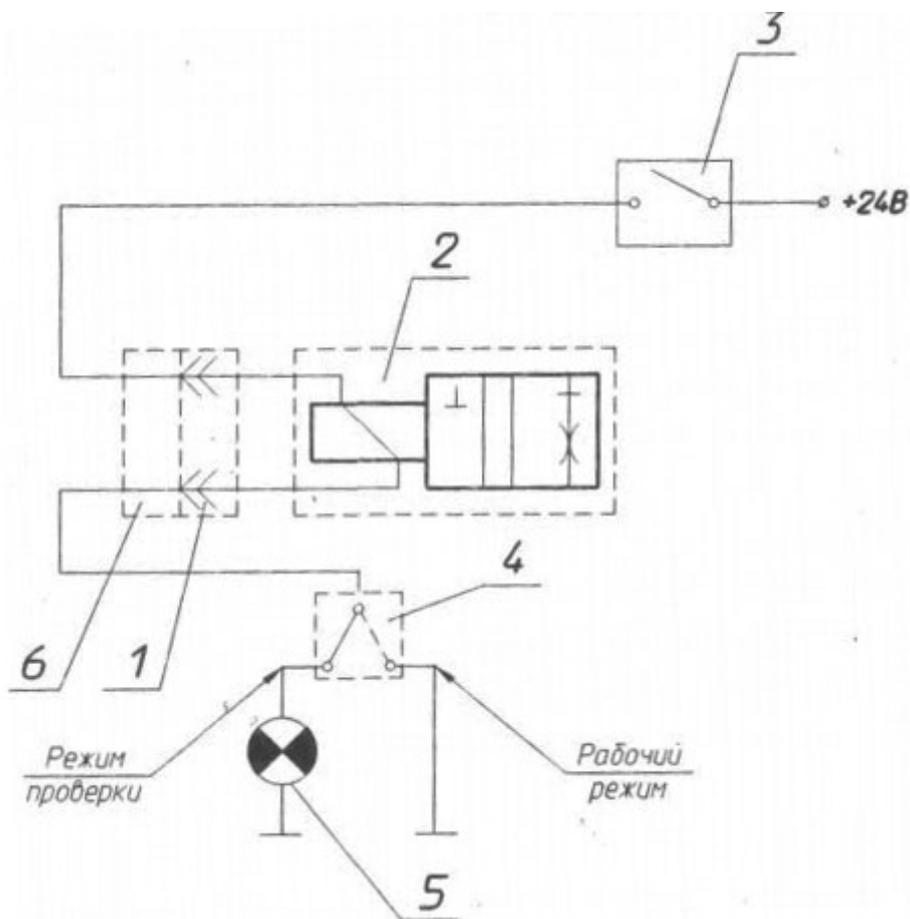
ПРИЛОЖЕНИЕ И

Привод воздушной заслонки



ПРИЛОЖЕНИЕ И₁

Схема включения клапана КЭМ 32-50 на испытательном стенде



1. Гнездо колодочное 203612 (код 45 7373 8008);
2. Клапан электромагнитный КЭМ 32-50;
3. Выключатель В-45М;
4. Переключатель ПП-45М;
5. Лампа А12-5 или А12-5-2;
6. Колодка гнездовая 602602 (код 45 7373 9003)

ПРИЛОЖЕНИЕ К

Режим обкатки и испытания двигателей ЯМЗ-8502.10-08

Режим обкатки и испытания двигателей включает:

- 1) Основной режим 2 ч 30 мин
- 2) Режим контрольной приёмки 30 мин

1. Основной режим

1.1 Основной режим включает:

- холодная обкатка 30 мин
- горячая обкатка 2 часа

1.2 Подготовить двигатель к обкатке и испытаниям в соответствии с указаниями пунктов 7.1.11-7.1.21 настоящего "Руководства...".

1.3 При обкатке и испытаниях двигателей выполнять требования пункта 7.1.19 настоящего "Руководства...".

Установленные в режимах обкатки (таблица К2) величины частоты вращения коленчатого вала выдерживать с точностью $\pm 50 \text{ мин}^{-1}$ и нагрузки с точностью $\pm 5 \text{ кВт}$ (7 л.с.).

1.4 Холодную обкатку проводить на режимах, указанных в таблице К1. Допускается замена холодной обкатки работой двигателя без нагрузки на тех же режимах.

Таблица К.1 – Режим холодной обкатки

Номер этапа	Частота вращения коленчатого вала, мин^{-1}	Время, мин
1	800	10
2	1200	10
3	1400	10

1.5 При горячей обкатке выдерживать режимы работы двигателя, приведённые в таблице К2.

1.6 Остановить двигатель. Осмотреть элементы масляного фильтра. Установить штатные элементы масляного фильтра вместо технологических.

Снять технологический фильтр на входе масла в турбокомпрессор.

Трубку подвода масла подсоединить к двигателю.

Подтянуть болты крепления головок цилиндров. Порядок затяжки приведён в Приложении Г.

Проверить и при необходимости отрегулировать зазоры в клапанном механизме и угол опережения впрыска топлива.

1.7 Пустить двигатель и прогреть до нормального теплового режима.

1.8 Проверить максимальную частоту вращения коленчатого вала на холостом ходу.

1.9 Отрегулировать минимальную частоту вращения коленчатого вала в соответствии с указаниями в пункте 7.1.36 настоящего "Руководства...".

- 1.10 Проверить и при необходимости подрегулировать мощность двигателя и часовой расход топлива.
- 1.11 Проверить герметичность соединений топливной системы электрофакельного устройства при работе двигателя на минимальной частоте вращения коленчатого вала без нагрузки через 30 секунд после включения электромагнитного клапана. Напряжение включения 12-24 В. Подтекание топлива не допускается.
- 1.12 Подготовить двигатель к контрольной приёмке.
2. Контрольная приёмка двигателя
- 2.1 Контрольная приёмка двигателя должна производиться в соответствии с указаниями пункта 7.1.41 настоящего “Руководства...”.
- 2.2 Представитель технического контроля предприятия производит приёмку двигателя при работе двигателя на режимах, указанных в таблице К3.
- 2.3 Проверить двигатель на пуск электростартером.
- 2.4 На минимальной частоте вращения холостого хода проверить работу воздушной заслонки аварийного останова двигателя путём кратковременной (1-2 сек.) подачи на электромагнит заслонки напряжения 24 В при силе тока $4,5 \pm 0,3$ А.

Таблица К2 - Режим горячей обкатки двигателя ЯМЗ-8502.10-08

№ этапа	Частота вращения	Нагрузка		Время
	мин ⁻¹	кВт	л.с.	
1	1500	0	0	10
2	1600	90	120	15
3	1600	135	180	15
4	1700	185	250	15
5	1700	230	310	20
6	1800	270	370	15
7	1800	315	430	10
8	1900	360	490	5
9	1900	405	550	5
10	2000	455	620	5
11	2000	500	680	5
Итого:				2 часа

Таблица К3 - Режим контрольной приёмки двигателя ЯМЗ-8502.10-08.

№ этапа	Наименование контрольной операции	Наименование параметра		8502.10-08	Время
					МИН
1	Контроль работы ДВС и агрегатов с проверкой на течь	Частота вращения	мин ⁻¹	1700-1900	15
			Мощность	кВт	
		л.с.		480-500	
2	Проверить номинальную мощность и расход топлива при Ne ном.	Частота вращения	мин ⁻¹	2000 ⁺²⁰	12
			Мощность	кВт	
		л.с.		694 ⁺¹⁵	
Расход топлива	кг/ч	113			
3	Проверить min и max частоту вращения на холостом ходу	Частота вращения	мин ⁻¹	min 625-675 max 2200	3

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

Инструмент для сборки двигателя ЯМЗ-8502.10-08

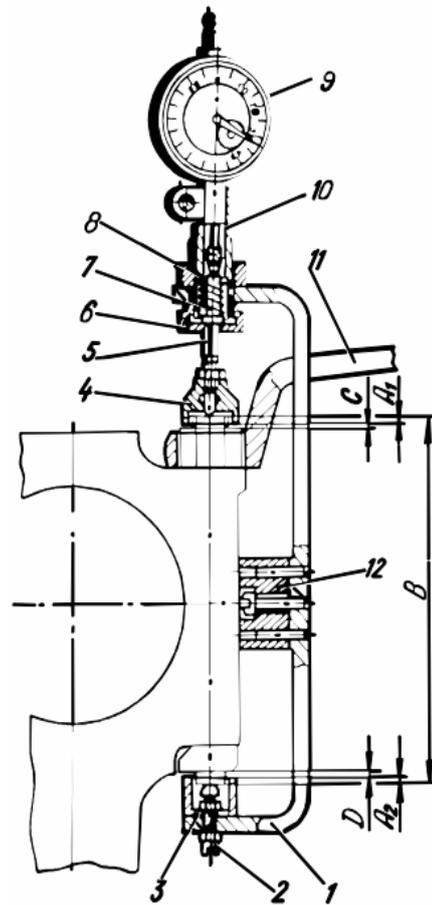


Рис. 1 – Приспособление для замера удлинения шатунных болтов при затяжке:

- 1 – скоба, 2 – упор,
- 3 – колпак, 4 – наконечник,
- 5 – стержень, 6 – крышка,
- 7 – пружина, 8 – шайба,
- 9 – индикатор с ценой деления 0,01 мм,
- 10 – стакан,
- 11 – накидной ключ на 24 мм,
- 12 – призма.

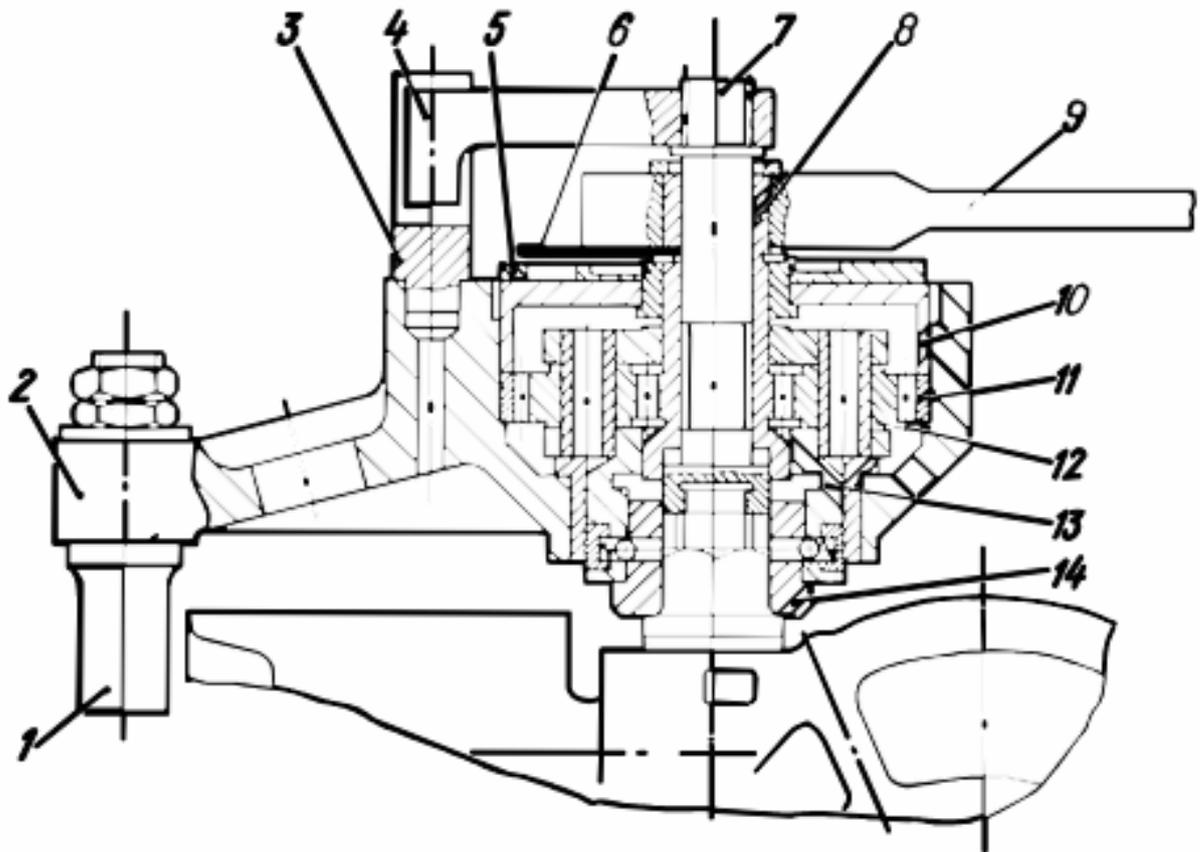


Рис. 2 – Ключ 96830-1554 для затяжки гаек крепления крышек коренных подшипников:
 1 – упор, 2 – корпус, 3 – вилка, 4 – рычаг,
 5 – диск, 6 – стрелка, 7 – валик, 8 – шестерня,
 9 – трещоточный ключ, 10 – крышка, 11 – колесо,
 12 – сателлиты, 13 – водило, 14 – ключ-головка.

ПРИЛОЖЕНИЕ М

Установка втулок и седел клапанов и их завальцовка при ремонте головки цилиндров

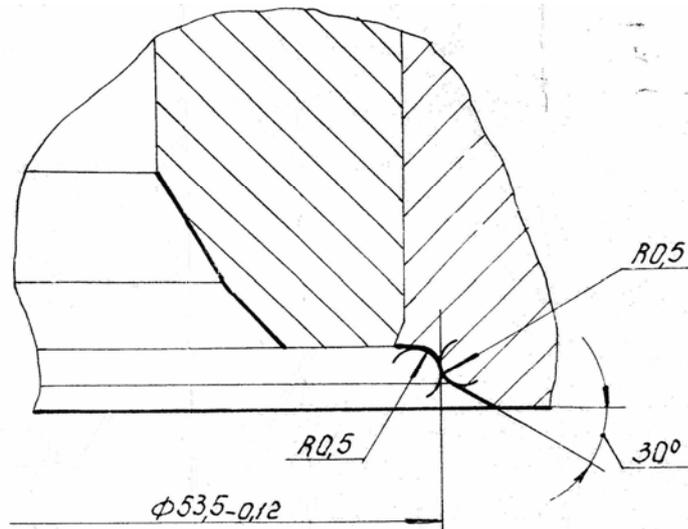


Рис. 1 – Завальцовка седла

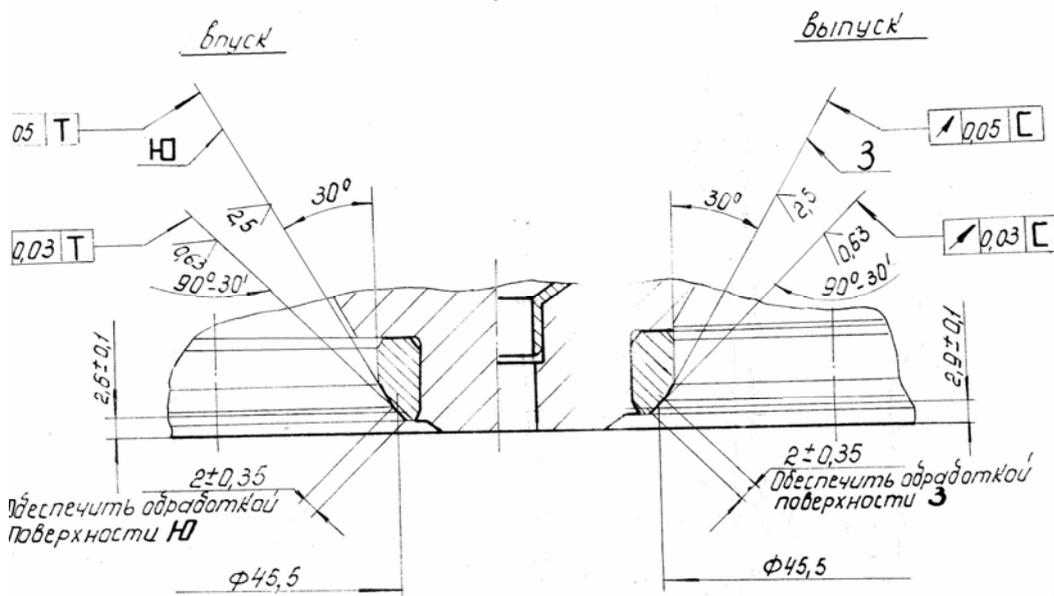


Рис. 2 – Обработка седел клапанов

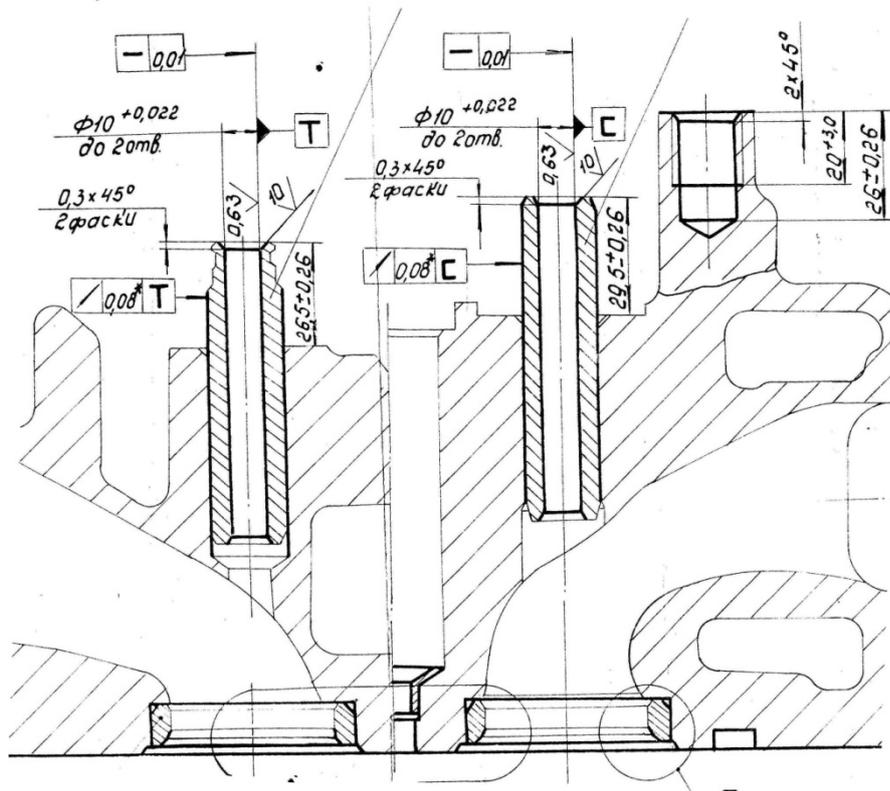


Рис.3 – Обработка направляющих втулок клапанов

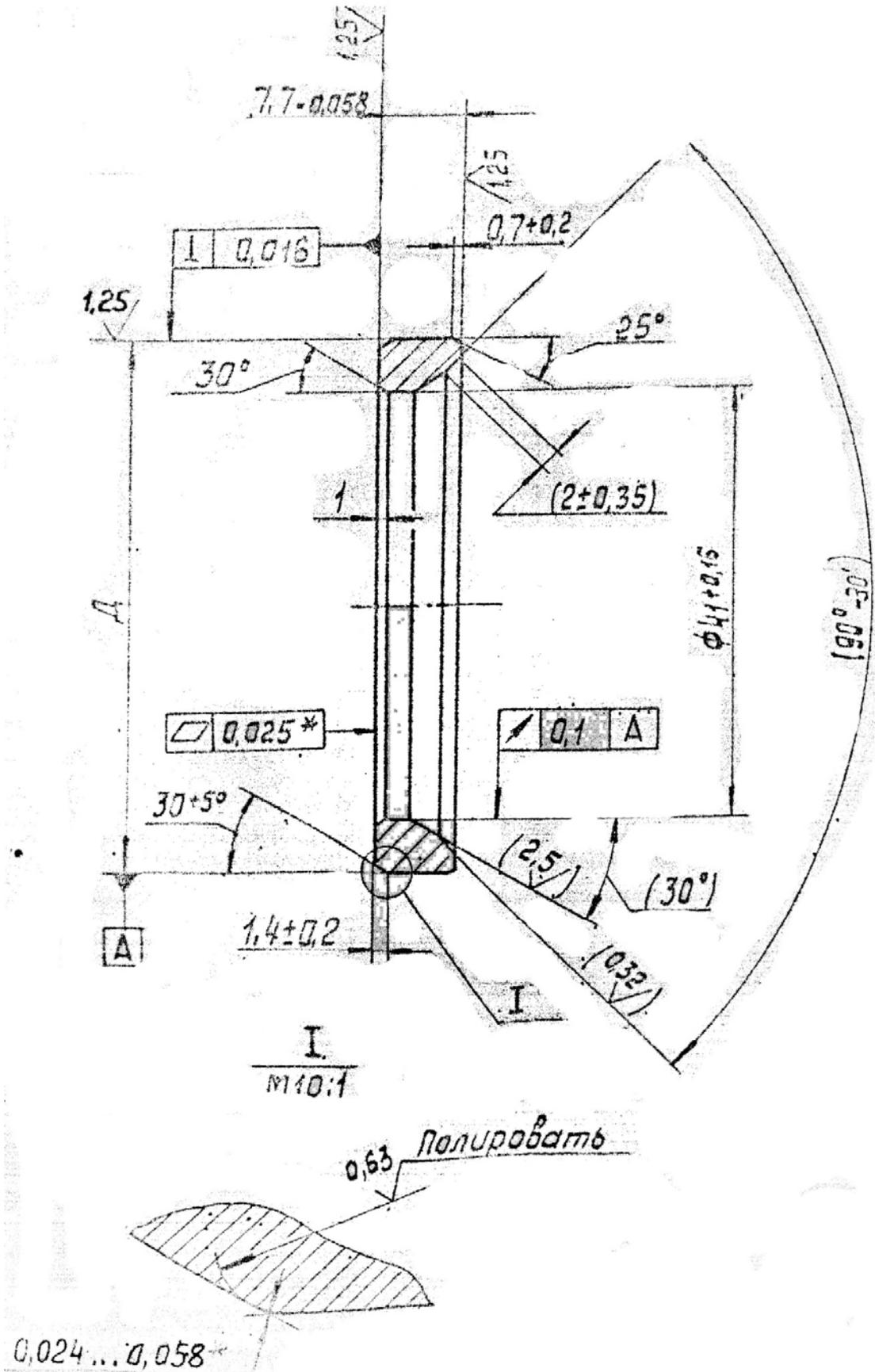


Рис. 3 – Седло впускное

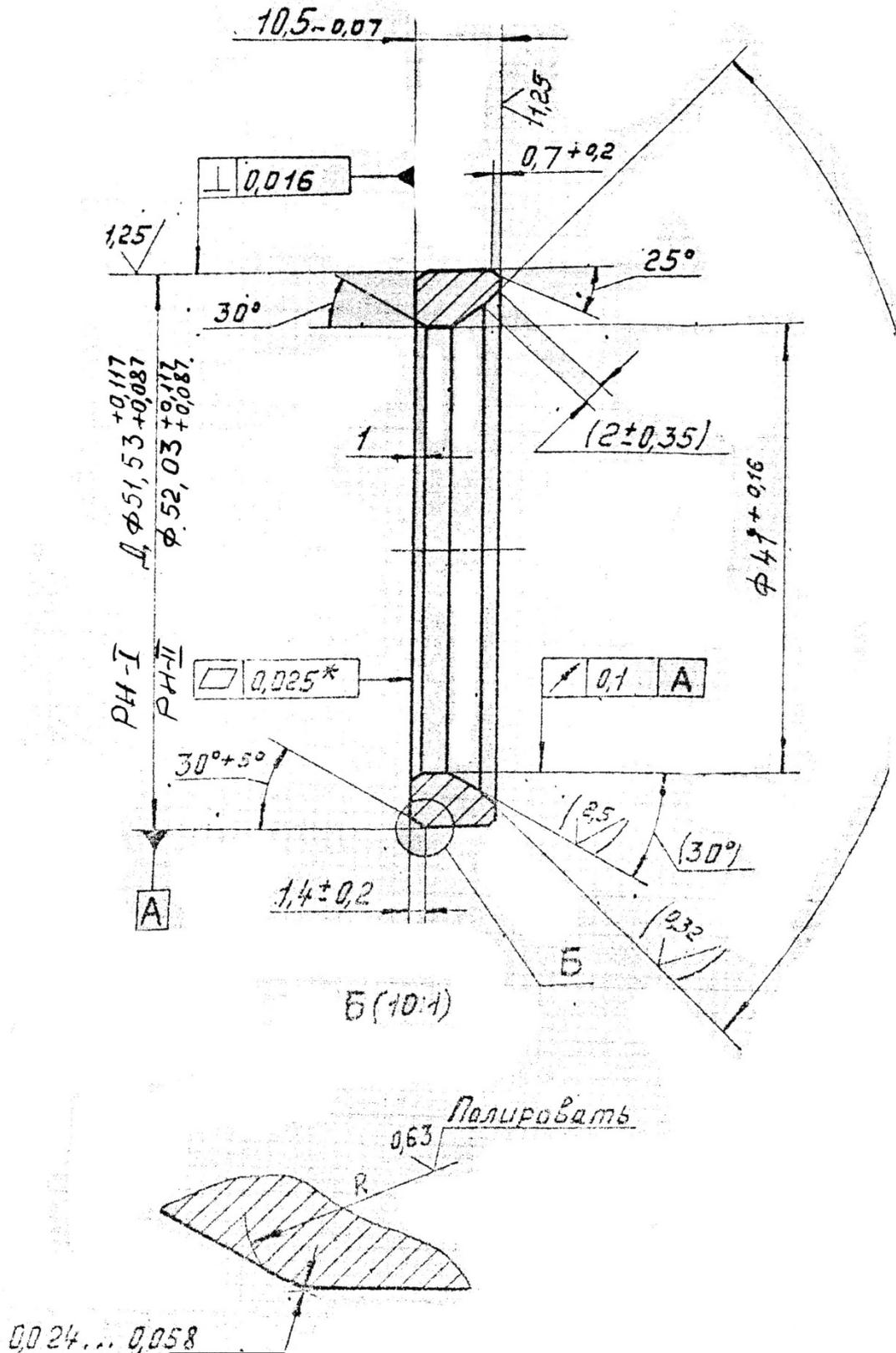


Рис. 4 – Седло выпускное

“Двигатель ЯМЗ-8502.10. Руководство по ремонту.”
Издание 1-е.

© ООО "Силовые агрегаты - Группа ГАЗ". 2011 г.