



ДИЗЕЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ
МОДЕЛЬ КМ385BT

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

SHANDONG HUAYUAN LAIDONG ENGINE CO., LTD

ПРЕДИСЛОВИЕ

Прежде, чем приступить к эксплуатации двигателя, внимательно прочитайте настоящее руководство.

Обратите внимание на то, что информация, содержащаяся в руководстве по эксплуатации, может отличаться от реального двигателя, поскольку в его конструкцию время от времени вносятся усовершенствования. Табличка с номером двигателя может находиться на нижней части рядом с топливным насосом или на блоке цилиндров (внизу рядом с генератором или рядом с маховиком).

В целях обеспечения длительного срока службы следует строго соблюдать условия обслуживания и эксплуатации.

Во избежание повреждения двигателя не перегружайте его. В целях недопущения преждевременного износа деталей двигателя не работайте на высоких оборотах в период ввода в эксплуатацию.

При движении на пониженной передаче число оборотов должно быть низким. Для охлаждения используйте мягкую воду.

Не допускайте работы двигателя при температуре охлаждающей жидкости выше 95°C.

Используйте оригинальные запасные части.

В случае смены оператора или владельца руководство должно передаваться.

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Общая информация.....	4
Раздел 2. Работа двигателя.....	7
Раздел 3. Обслуживание.....	11
Раздел 4. Устройство двигателя.....	13
Раздел 5. Устранение неисправностей.....	24

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

1. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Динамические данные (мощность каждого типа указана на паспортной табличке)

Дизельный двигатель КМ385ВТ		
	Номинальная мощность/число оборотов (кВт/об/мин)	Макс. крутящий момент/число оборотов (Нм/об/мин)
1	18,4/2350	86/≤1762
2	17,8/2400	81,5/≤1800
3	17,6/2350	82,3/≤1762
4	18,3/2350	85,5/≤1762
5	18,4/2400	84,2/≤1800
6	17,4/2350	81,3/≤1762

Основные параметры двигателя

		КМ385ВТ
Тип	Рядный, с жидкостным охлаждением, прямой впрыск	
Число цилиндров	3	
Диаметр цилиндра (мм)	85	
Ход поршня (мм)	90	
Степень сжатия	18:1	
Рабочий объем (л)	1,532	
Порядок работы цилиндров	1-3-2	
Мин. постоянное число оборотов на холостом ходу (об/мин)	≤850	
Мин. расход топлива при полной нагрузке (г/кВтч)	≤248	
Расход масла при полной нагрузке (г/кВтч)	≤0,8%	
Давление масла	На холостом ходу (кПа)	≥50
	При номинальном числе оборотов (кПа)	200~400
Направление вращения коленчатого вала	Против часовой стрелки	
Угол опережения впрыска (до ВМТ)	18~22	
Давление впрыска топлива (кПа)	20000±500	
Фазы клапанного распределения	Впускной клапан открыт	14,5° до ВМТ
	Впускной клапан закрыт	37,5° после НМТ
	Выпускной клапан открыт	56° до НМТ
	Выпускной клапан закрыт	12° после ВМТ
Зазор клапанов	Впускной (мм)	0,20~0,30
	Выпускной (мм)	0,25~0,35
Просадка клапана	Впускной (мм)	0,7~0,9
	Выпускной (мм)	0,7~0,9
Степень равномерности постоянного числа оборотов при номинальных условиях	≤8%	
Емкость поддона картера (л)	5	
Температура (°С)	Отводящая трубка радиатора	75~85
	Масло	85~95

	Выхлопная труба	≤600
	Способ запуска	Электрический
	Способ смазки	Под давлением и разбрызгиванием
	Способ охлаждения	Жидкостное
	Габаритные размеры (ДхШхВ)	569х525х604
	Вес нетто (кг)	234
	Применение	Трактор

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ

МОДЕЛЬ		КМ385ВТ
Топливный насос	Модель	IW или BQ
	Тип	Плунжерный
	Диаметр плунжера (мм)	7
Модель распылителя форсунки		ZCK154S425 или ZCK154S423
Стартер		QDJ1332A или QDJ1309J1 (12 В, 2,5 кВт или 3 кВт)
Генератор		2JF200 (14 В, 350 Вт)
Гидронасос		Центробежный
Масляный насос		Роторного типа
Топливный фильтр	Модель	CX0706
	Тип	Барабанный
Масляный фильтр	Модель	WB178
	Тип	Барабанный

3. ЗАЗОРЫ И ПРЕДЕЛЫ ИЗНОСА ОСНОВНЫХ ДВИЖУЩИХСЯ ДЕТАЛЕЙ

№	НАИМЕНОВАНИЕ	СТАНДАРТ	СОЕДИНЕНИЕ	ЗАЗОР НА НОВОМ ДВИГАТЕЛЕ	ДОПУСТИМЫЙ ПРЕДЕЛ
1	Шейка вала и отверстие под подшипник	Вал Ø62 ⁰ _{-0,019}	Посадка с зазором	0,05~0,118	0,25
		Отв-е Ø62 ^{+0,099} _{0,05}			
2	Осевой зазор коленчатого вала	29 ^{-0,075} _{-0,165}	Посадка с зазором	0,075~0,265	0,50
		29 ^{+0,10} ₀			
3	Шейка коленчатого вала и отверстие подшипника шатуна	Вал Ø50h6 ⁰ _{-0,016}	Посадка с зазором	0,04~0,101	0,20
		Отв-е Ø50 ^{+0,085} _{0,04}			
4	Зазор нижней головки шатуна	31 ^{-0,10} _{-0,20}	Посадка с зазором	0,10~0,30	
		31 ^{+0,10} ₀			
5	Поршневой палец и отверстие под втулку верхней головки шатуна	Вал Ø26h4 ⁰ _{-0,006}	Посадка с зазором	0,025~0,044	0,10
		Отв-е Ø26 ^{+0,038} _{+0,025}			
6	Поршневой палец и отверстие седла	Вал Ø26h4 ⁰ _{-0,06}	Посадка с зазором	-0,0045~0,0105	

		Отв-е Ø26js5 +0,0045 -0,0045			
7	Юбка поршня и гильза цилиндра	Вал Ø80 ^{-0,09} -0,11		0,09~0,140	0,40
		Отв-е Ø80h7 +0,030 0			
8	Зазор отверстия поршневого кольца		Посадка с зазором	0,25~0,45	2,20
9	1-е кольцо и его канавка	Кольцо 2,5 ⁰ -0,012	Посадка с зазором	0,06~0,092	0,20
		Канавка 2,5 +0,080 +0,060			
10	2-е и 3-е кольца и канавки	Кольцо 2,5 ⁰ -0,012	Посадка с зазором	0,04~0,072	0,18
		Канавка 2,5 +0,06 +0,04			
11	Маслосъемное кольцо и канавка	Кольцо 4 ⁰ -0,012	Посадка с зазором	0,03~0,067	0,18
		Канавка 4 +0,055 +0,03			
12	Распределительный вал и отверстие под втулку	Вал Ø44c7 -0,050 -0,075	Посадка с зазором	0,08~0,130	0,20
		Отв-е Ø44 +0,055 0,03			
13	Осевой зазор распределительного вала	5c11 ^{-0,070} -0,145	Посадка с зазором	0,07~0,245	0,60
		5 ^{+0,10} 0			
14	Толкатель клапана и отверстие	Вал Ø13f6 ⁻ 0,016 -0,027	Посадка с зазором	0,016~0,045	0,25
		Отв-е Ø13H7 +0,018 0			
15	Ось коромысел и отверстие	Вал Ø16f7 ⁻ 0,016 -0,034	Посадка с зазором	0,016~0,052	0,20
		Отв-е Ø16H7 +0,018 0			
16	Впускной клапан и отверстие направляющей втулки	Вал Ø8e8 ^{-0,025} -0,047	Посадка с зазором	0,025~0,069	0,15
		Отв-е Ø7h8 +0,022 0			
17	Выпускной клапан и отверстие направляющей втулки	Вал Ø8d7 ^{-0,040} -0,055	Посадка с зазором	0,040~0,077	0,15
		Отв-е Ø8h8 +0,022 0			
18	Шейка вала промежуточной шестерни и отверстие под втулку	Вал Ø44f7 -0,025 -0,050	Посадка с зазором	0,025~0,075	0,20
		Отв-е Ø44h7 +0,025 0			
19	Зазор стороны шестерни	17c9 ^{-0,095}	Посадка с	0,19~0,276	

		-0,138	зазором		
		17с9 +0,138 +0,095			
20	Зазор зацепления		Посадка с зазором	0,11~0,18	0,30

РАЗДЕЛ 2. РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ

1. РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ

1) Топливо и смазочные материалы:

Выбор топлива и масла зависит от климатических условий. Используйте масло класса CD, CE или более высокого качества. Масло и степень вязкости: 5W/50 (243К~313К), 10W/30 (248К~313К), 15W/30 (256К~313К), 20W/30 (261К~313К). Отверните крышку маслониливной горловины, долейте масло. Для слива масла отверните болт поддона картера.

2) Охлаждающая жидкость:

Заливайте чистую воду в систему охлаждения. В зимний период рекомендуется добавлять антифриз. При температуре воздуха ниже 0°C разогрейте воду до 80°C и залейте в радиатор.

Проверка и подготовка к запуску.

- 1) Проверьте все соединения, работу рычагов управления.
- 2) Проверните коленчатый вал несколько раз, чтобы проверить плавность хода всех компонентов.
- 3) Проверьте уровень масла и топливный насос. Масло должно находиться над риской щупа.
- 4) Проверьте уровень охлаждающей жидкости и шланги системы охлаждения.
- 5) Проверьте уровень топлива в баке и топливопроводы.
- 6) Проверьте надежность крепления топливного насоса, топливного и масляного фильтров, гидронасоса, вентилятора, генератора и кронштейна, ремня привода вентилятора, стартера, радиатора и т.д.
- 7) Проверьте все разъемы электрооборудования. Проверьте напряжение аккумуляторной батареи и состояние заземления.

Запуск двигателя.

- 1) Установите рычаг регулировки оборотов в среднее положение.
- 2) Отверните болт выпуска воздуха топливного фильтра, нажмите и удерживайте подкачивающий насос, чтобы выпустить воздух из топливной системы (особенно для новых и двигателей, стоявших на хранении в течение долгого периода).
- 3) Чтобы запустить двигатель, сначала поставьте ключ в положение предварительного подогрева «pre-heat». Затем поверните ключ в положение «pre-heat – start» и запустите двигатель.
- 4) После запуска дайте двигателю поработать на холостом ходу. Когда давление масла достигнет 49 кПа, постепенно увеличьте число оборотов, чтобы прогреть двигатель без нагрузки.

Работа двигателя.

- 1) Рекомендуется подавать нагрузку на двигатель, когда температура охлаждающей жидкости составляет не ниже 80°C при номинальной мощности.
- 2) Увеличивать или уменьшать нагрузку и обороты необходимо плавно. Обычно недопустимо резкое увеличение/уменьшение нагрузки.

- 3) Следите за цветом выхлопных газов и звуком двигателя. В случае возникновения отклонений остановите двигатель и выполните проверку.

Остановка двигателя.

- 1) Перед тем, как остановить двигатель, снизьте число оборотов до оборотов холостого хода и плавно отключите нагрузку, пока температура охлаждающей жидкости не опустится ниже 70°C. Двигатель можно выключать.
- 2) После остановки двигателя переведите ключ в среднее положение.
- 3) Слейте воду из системы охлаждения, когда температура воды опустится ниже 60°C, при температуре воздуха ниже 5°C. При наличии антифриза в системе сливать жидкость не обязательно.

2. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Обслуживание и регулировку двигателя следует выполнять, как указано в руководстве по эксплуатации.

Не рекомендуется работать на высоких оборотах и с полной нагрузкой, если двигатель новый или поступил после ремонта. В течение первых 45 часов следует осуществить приработку двигателя на низких оборотах и малой нагрузке.

Топливо необходимо отфильтровать.

Поддерживайте нормальную температуру охлаждающей жидкости (80 - 90°C) и давление масла (200 --400 кПа).

3. УСТАНОВКА ВОЗДУШНОГО ФИЛЬТРА

Установите фильтр. Он должен быть соединен с трубкой забора воздуха посредством гофрированного шланга. Проверьте крепление зажимов шланга с обоих концов. Тип воздушного фильтра – K1317A.

4. ТОПЛИВНЫЙ НАСОС

Содержите топливную систему и топливный фильтр в чистоте и нормальном состоянии.

Используйте легкое топливо (GB252-94) №0 – летом, №10 – зимой.

Топливный насос имеет заводские настройки. Запрещено снимать насос без необходимости.

Осмотр и ремонт насоса следует выполнять в чистом помещении. Перед установкой компоненты насоса необходимо промыть бензином, затем дизельным топливом и отрегулировать на стенде в соответствии с техническими требованиями. При отсутствии специального оборудования следует выполнить регулировку в сервисном центре.

Ежедневно проверяйте уровень масла. После 100 часов эксплуатации следует поменять масло насоса и очистить топливный фильтр.

После 200 часов эксплуатации при номинальных оборотах необходимо провести полную проверку, очистку насоса, заменить поврежденные компоненты и выполнить регулировку.

5. ГЕНЕРАТОР

Натяжение ремня привода генератора не должно быть слишком сильным или слабым.

Генератор и аккумулятор должны быть соединены параллельно. Способ соединения показан на рис. 1.

Во избежание повреждения генератора и регулятора отрицательные выводы аккумулятора и генератора должны быть заземлены.

Проверяйте генератор с помощью авометра.

Содержите генератор в чистоте и проверяйте соединение проводов.

После 1000 часов эксплуатации необходимо выполнить полное техническое обслуживание. Проверьте состояние щеток, очистите подшипник и долейте масло. Камера подшипника должна быть заполнена маслом на 2/3.

Во избежание возникновения короткого замыкания и повреждения выпрямителя запрещается отсоединять/подсоединять провода, когда генератор работает.

Если выпрямитель соединен с катушкой статора, запрещается выполнять проверку изоляции с помощью мегомметра или переменного тока (220 В).

При возникновении неполадок генератор рекомендуется сдать в сервисный центр.

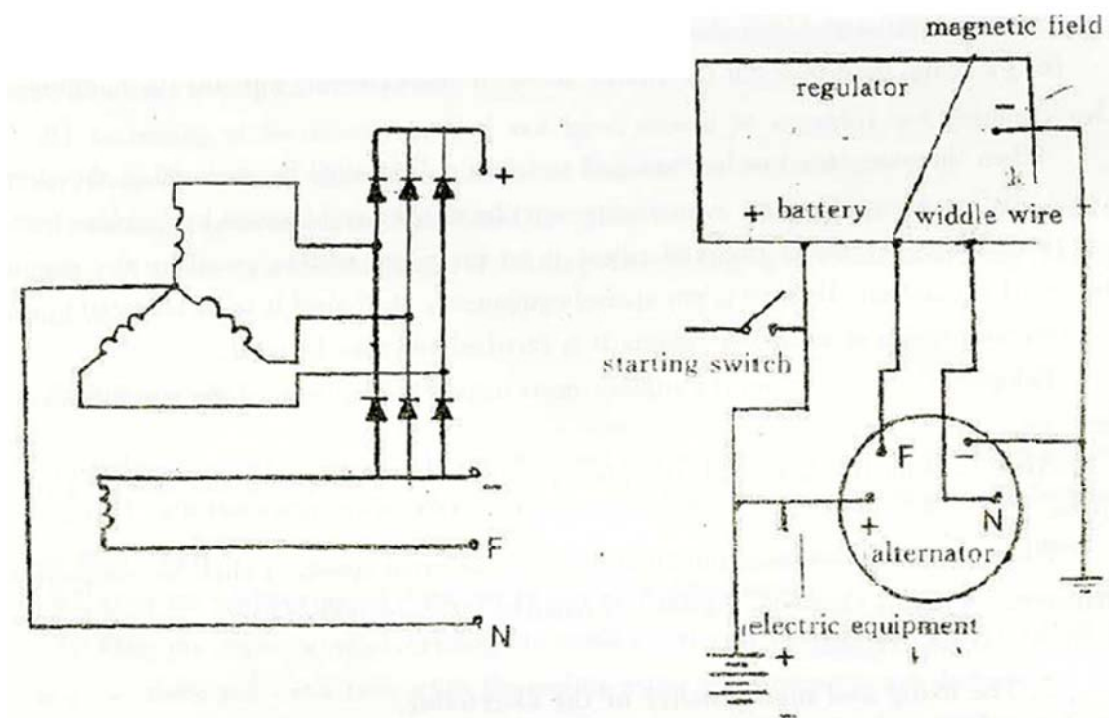


Рис. 1

6. ВАКУУМНЫЙ НАСОС

Проверьте состояние корпуса вакуумного насоса и седло. При сильном износе крепления насоса на шлицах вала генератора насос следует заменить.

При возникновении утечки масла из насоса найдите точку утечки и замените поврежденные детали. Следите за чистотой и вязкостью масла.

7. СТАРТЕР

Перед запуском проверьте состояние двигателя. Схема подсоединения стартера показана рис. 2. Провод, соединенный с АКБ должен иметь диаметр сечения ≥ 25 мм. А диаметр сечения провода, идущего на выключатель, должен составлять ≥ 4 мм. Провода не должны быть слишком длинными. Перед запуском убедитесь, что соединения и аккумулятор находятся в нормальном состоянии. Если не удалось запустить двигатель, дождитесь полной остановки компонентов стартера и сделайте повторную попытку. В зимний период, прежде чем запускать двигатель, выполните предварительный подогрев.

Время работы стартера не должно превышать 5 секунд. Осуществляйте повторный запуск через 2 минуты, чтобы не допустить повреждения стартера.

Если не удалось запустить двигатель с 3-ей попытки, проверьте стартер, электромагнитный выключатель, двигатель, АКБ, проводку и т.д.

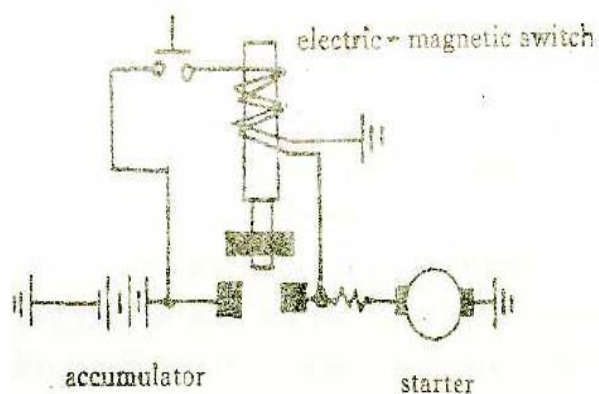


Рис. 2

После запуска отпустите выключатель, чтобы не повредить стартер.

Постоянно проверяйте состояние изоляции стартера. Время от времени снимайте ремень, проверяйте коллектор, состояние щеток, натяжение пружины и очищайте поверхность от пыли.

РАЗДЕЛ 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

1. ЕЖЕДНЕВНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Проверьте уровень масла в поддоне картера (уровень должен находиться между рисками шупа). Проверьте уровень охлаждающей жидкости, уровень масла топливного насоса и регулятора скорости. При необходимости долейте. Устраните источники утечки масла и топлива. Проверьте крепление деталей и опорного кронштейна двигателя.

Содержите двигатель и элементы электрооборудования в чистоте. Через 45 часов приработки нового двигателя замените масло и очистите масляный фильтр. Устраните возникшие неполадки.

2. ОБСЛУЖИВАНИЕ ПОСЛЕ 100 ЧАСОВ

Замените масло в поддоне картера. Очистите или замените масляный фильтр. Очистите или замените топливный фильтр (или через 200 часов). Проверьте затяжку болтов крепления головки цилиндров. Проверьте и отрегулируйте клапанный зазор. Проверьте и отрегулируйте натяжение ремня привода вентилятора. Удалите грязь из входной трубки и с воздушного фильтра. Проверьте впрыск и давление впрыска через 200 часов. При необходимости очистите и отрегулируйте. Проверьте напряжение АКБ. Электролит должен иметь удельную плотность 1,28 -1,29 при температуре 15°С (не ниже 1,27). Уровень электролита должен находиться на 10-15 мм выше пластин. При необходимости долейте дистиллированную воду.

Замените охлаждающую жидкость в случае ее загрязнения. Снимите термостат, вставьте патрубков, запустите двигатель, изменяя скорость, чтобы вымыть осадок. Выключите двигатель, слейте жидкость. Залейте свежую жидкость. Запустите двигатель и поработайте на холостом ходу. Закройте спускные краны, когда будет вытекать чистая жидкость. Выключите двигатель и установите термостат.

3. ОБСЛУЖИВАНИЕ ПОСЛЕ 500 ЧАСОВ

Проверьте давление впрыска топлива. При необходимости отрегулируйте. Проверьте угол опережения впрыска и отрегулируйте при необходимости. Снимите головку цилиндра и удалите нагар. Проверьте уплотнение стержня клапана и доверните при необходимости. Проверьте затяжку болтов крепления шатуна, главного подшипника и маховика. Установите болты головки цилиндров в порядке, показанном на рис. 1. Отрегулируйте клапанный зазор.

Очистите или замените элемент воздушного фильтра (можно выполнить это действие раньше в зависимости от условий эксплуатации). Замените масло топливного насоса и регулятора оборотов.

Промойте систему охлаждения. Используйте раствор (150 г гидроксида натрия на 1 л воды). Перед промывкой слейте охлаждающую жидкость. Залейте промывочный раствор и запустите двигатель через 8-12 часов. Выключите двигатель, когда раствор нагреется до рабочей температуры. Немедленно слейте раствор и окончательно промойте систему простой водой. Проверьте работу термостата.

Проверьте состояние электрооборудования. Замените поврежденные компоненты.

Проверьте детали двигателя.

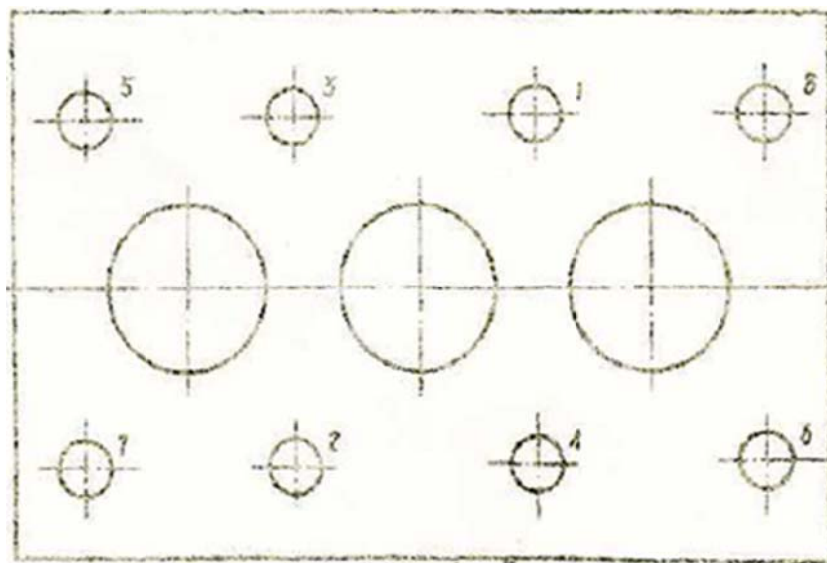


Рис. 1

Вы можете выполнить более тщательное обслуживание в зависимости от ситуации.

4. КОНСЕРВАЦИЯ И ХРАНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

Для постановки двигателя на хранение слейте масло, охлаждающую жидкость и топливо после того, как остановится двигатель. Очистите поддон картера и масляный фильтр. Выполните соответствующие действия по обслуживанию.

Снимите подводящую и выводную трубки. Залейте в воздушный канал 50 г чистого обезвоженного масла и проверните коленчатый вал, чтобы масло покрыло клапаны, головку цилиндра, гильзы цилиндров, поршни, кольца и т.д.

Удалите грязь с двигателя, нанесите на неокрашенные части масло (за исключением резиновых и пластмассовых деталей).

Накройте выходные отверстия воздушного фильтра и глушителя пластиковой бумагой.

Двигатель должен храниться в сухом, чистом и проветриваемом месте.

Выполните вышеописанные действия для постановки двигателя на хранение на срок до 3-х месяцев. В случае более длительного хранения выполните эти действия повторно.

РАЗДЕЛ 4. УСТРОЙСТВО ДВИГАТЕЛЯ

1. БЛОК ЦИЛИНДРОВ

Двигатель относится к типу рядных с опорным подшипниками и сухими гильзами цилиндра, которые выступают на 0,02 – 0,10 мм над верхней поверхностью блока цилиндров. Разница в высоте соседних гильз составляет не более 0,03 мм.

Для снятия гильз требуются специальные инструменты. Внутренняя и внешняя поверхности гильзы должны быть сухими и чистыми.

Герметичность блока цилиндров необходимо проверять подачей воды под давлением 400 кПа в течение 2 минут. Масляный канал проверяется подачей масла под давлением 600 кПа в течение 1 минуты. Утечки не допускаются.

Соединительный патрубок на колпаке соединен с сапуном. Масляный фильтр и кран слива охлаждающей жидкости установлены на блоке цилиндров рядом с топливным насосом.

2. ГОЛОВКА ЦИЛИНДРОВ

Система охлаждения блока цилиндров проверяется подачей воды под давлением 400 кПа в течение 3 минут.

Направляющая клапана выступает над головкой на 10 мм (см. рис. 2).

Угол между впускным/выпускным клапаном составляет 90° . Ширина соприкасающейся поверхности – 1,2 – 1,6 мм. Просадка клапанов составляет 0,7 – 0,9 мм (см. рис. 2, 3).

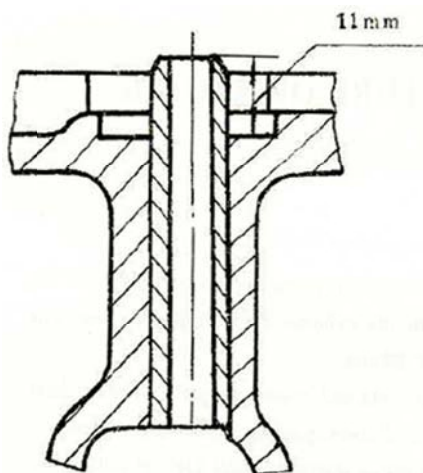


Рис. 2

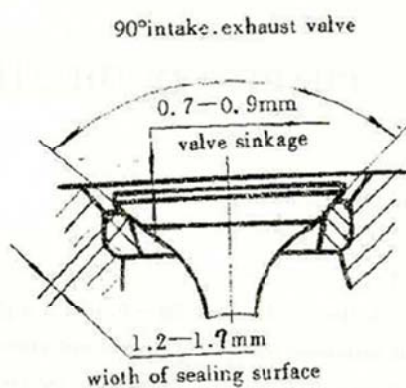


Рис. 3

Для смазки на крышке головки цилиндров расположено отверстие для заливки масла. При установке прокладки головки цилиндров обратите внимание на положение отверстия для заливки масла, отверстия под охлаждающую жидкость и под винт. Перед установкой головки цилиндров залейте в каждую гильзу по 20 г смазочного масла.

Головка крепится на блоке цилиндров с помощью болтов. Момент затяжки составляет 135~150 Нм.

3. КОЛЕНЧАТЫЙ ВАЛ И МАХОВИК

Коленчатый вал изготовлен из чугуна с шаровидным графитом. Коренной подшипник изготовлен из сплава 20% стали, олова и алюминия. Вкладыш выполнен из того же материала.

При установке обратите внимание, чтобы масляный канал вкладыша был расположен напротив упорной поверхности коленчатого вала.

Постель коренного подшипника расположен в блоке цилиндров. На постели нанесен № блока и порядковый номер. Верхняя стрелка на коренном подшипнике должна смотреть в обратном направлении от распределительного вала.

При креплении коренного подшипника сначала затяните центральный болт, а затем два боковых с моментом затяжки 115~130 Нм. После затяжки подшипник должен свободно вращаться.

Маховик устанавливается на заднем конце коленчатого вала с помощью штифта и фиксируется при помощи болтов. Момент затяжки составляет 50-60 Нм. Шкив для ремня крепится на переднем конце коленчатого вала (160-170Нм). Коленчатый вал, маховик и шкив сбалансированы. При замене деталей уделяйте внимание балансировке. При установке/снятии кожуха маховика и корпуса шестеренчатого механизма не повредите уплотнение.

4. ПОРШЕНЬ И ШАТУН

Поршень изготовлен из сплава алюминия ZL109 и оснащен двумя компрессионными и одним маслосъемным кольцом.

Маслосъемное кольцо представляет собой разжимное кольцо со спиральной пружиной, внешняя поверхность покрыта хромом. Обратите внимание, что точка соединения пружины должна находиться на 180° напротив замка маслосъемного кольца.

Рекомендуется устанавливать кольца при помощи специального растягивающего инструмента; избегайте излишнего растяжения. Кольцо должно свободно перемещаться в канавке.

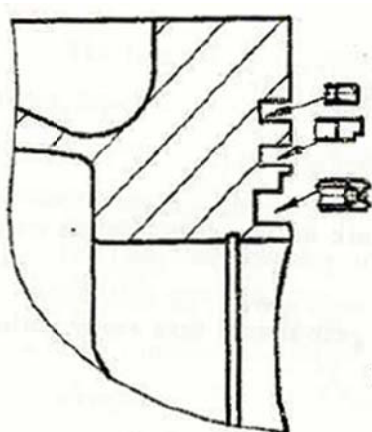


Рис. 4

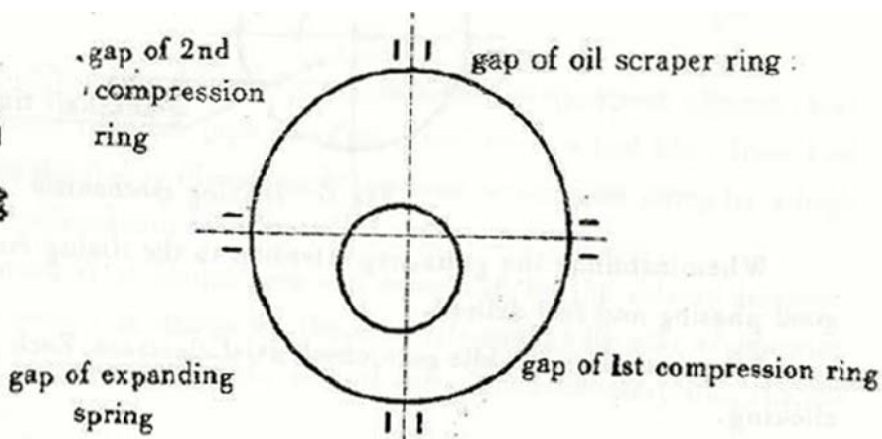


Рис. 5

Шатун изготовлен из стали 45. На корпусе и крышке нанесены отметки, в соответствии с которыми следует выполнять установку.

Момент затяжки болтов шатуна составляет 55-65 Нм. Подшипник шатуна изготовлен из 20% сплава олова и алюминия.

При установке поршневого пальца разогрейте поршень до 100°С. При установке шатуна днище поршня должно смотреть на вас и отверстие под подшипник в большой головке шатуна должно находиться в верхнем положении.

Разница в весе между соединенными шатунами и поршнями разных цилиндров не должна превышать 20 г.

5. МЕХАНИЗМ ПРИВОДА

Привод показан на рис. 6.

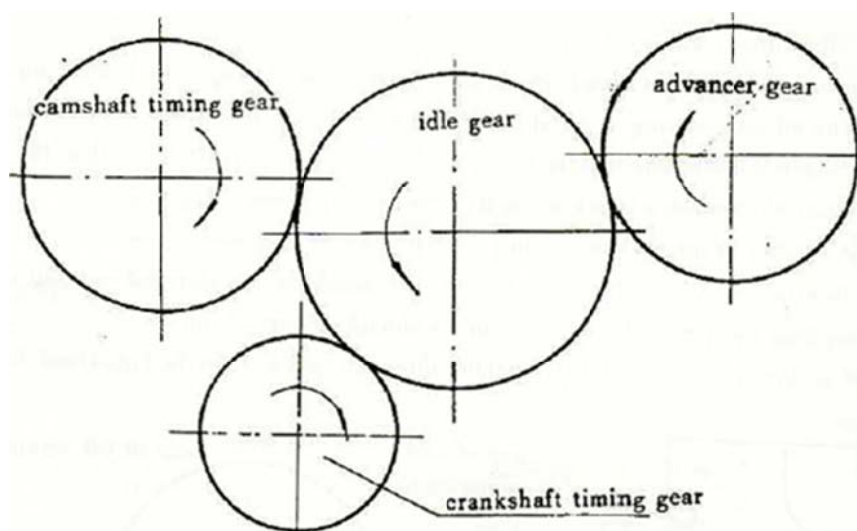


Рис. 6

При установке шестерен обратите внимание на установочные метки для обеспечения наилучшего фазирования и распределения топлива.

После установки промежуточной шестерни проверьте осевой зазор. Все шестерни должны вращаться свободно.

6. КЛАПАННЫЙ МЕХАНИЗМ

На двигателе используется верхнее расположение клапанов. Поверхность распределительного вала и шестерен изготовлена из закаленного материала. Напротив первой шейки вала установлен вкладыш. Осевой зазор распределительного вала составляет 0,07-0,245 мм.

Толкатель клапана изготовлен из отбеленного чугуна. Разница в положении центра толкателя и центра кулачка обеспечивает равномерный износ толкателя. Штанга толкателя изготовлена из стали. Масло для смазки коромысла клапана и вала подается из головки цилиндров.

Клапан и седло клапана изготовлены из легированной стали и чугуна. Чтобы выполнить проверку подгонки клапана с седлом, следует залить керосин в воздушный канал и подождать 2 минуты. При нормальном соединении утечки не наблюдаются. Утечка воздуха отрицательно воздействует на производительность двигателя и состояние клапана и седла.

Для предотвращения попадания масла в гильзу цилиндра на направляющей клапана имеется желобок.

Необходимо проверять и регулировать клапанный зазор согласно техническим требованиям. Зазор впускного клапана составляет 0,20-0,25 мм, зазор выпускного клапана – 0,25-0,30 мм. Чтобы выполнить регулировку, выполните следующие действия:

Поршень первого цилиндра должен находиться в В.М.Т., отметка «0» на шкиве коленчатого вала совмещена со стрелкой на корпусе шестеренчатой передачи. Выполните проверку зазора первого клапана с помощью щупа. Проверните коленчатый вал на 180°, отрегулируйте зазоры оставшихся клапанов.

7. ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

Топливная система состоит из нагнетательного и подкачивающего насоса, регулятора оборотов, топливного фильтра, форсунки, нагнетательной трубки и т.д. Топливо подается из бака в фильтр с помощью подкачивающего насоса, где оно очищается и поступает в ТНВД и под высоким давлением впрыскивается в камеру через топливопровод высокого давления.

- 1) На двигателе установлен топливный насос плунжерного типа, который расположен рядом с подкачивающим насосом.
- 2) Элемент топливного фильтра изготовлен из бумаги. Очищайте и меняйте фильтр согласно инструкциям.
- 3) Диаметр плунжера насоса составляет 7 мм. Масло в подающий насос вводится с верхней правой стороны.

Демонтаж подающего насоса:

Старайтесь не поворачивать коленчатый вал при снятом подающем насосе, чтобы не нарушить синхронизацию подачи топлива. В противном случае необходимо совместить отметки на промежуточной шестерне и шестерне насоса.

Регулировка синхронизации подачи топлива:

Угол опережения должен составлять $10 \pm 1^\circ$ до В.М.Т. Чтобы отрегулировать угол, следует удалить воздух из системы, повернуть коленчатый вал, чтобы наполнить подающий насос топливом. Снимите топливопровод с первой секции ТНВД. Удалите топливо из отверстия штуцера нагнетательного клапана, медленно проверните коленчатый вал и остановитесь, когда топливо начнет колебаться. Проверьте соответствие отметки на шкиве с вышеуказанным значением угла. Незначительную разницу в величине угла можно устранить, ослабив затяжку трех болтов на соединительной планке насоса. Если угол значительно больше, поверните опору зубчатой

передачи против часовой стрелки на необходимый угол. Если угол значительно меньше, поверните опору по часовой стрелке, затяните болты и снова проверьте угол.

Регулировка насоса:

При необходимости регулировку следует выполнять на специальном оборудовании в сервисном центре. Внутр. диаметр x внеш. диаметр x длина = $\phi 1,5 \times \phi 6 \times 380$ мм.

Форсунка:

Давление – 13700 кПа. Форсунка должна быть расположена под углом 30° к головке цилиндров.

Более высокое или низкое давление впрыска отрицательно влияет на работу двигателя. Повреждение какой-либо детали приводит к появлению выхлопных газов черного цвета, потере мощности и скорости и т.д. Чтобы выявить поврежденную форсунку, отверните трубки по очереди, прекратите впрыск и изучите цвет выхлопных газов. Если форсунка не повреждена, дым не выделяется. Медленно проверните коленчатый вал и проверьте звук, издаваемый форсунками. Дефектная форсунка работает бесшумно.

Регулировка форсунки:

Установите форсунку на тестовом стенде и плавно увеличьте давление с 18000 до 20000 кПа. Проверьте наличие утечек. Затем проверьте распыление на скорости один впрыск в секунду. При нормальном распылении топливо впрыскивается в виде пара, без капель и равномерно. Капли образуются по причине неплотности посадки иглы форсунки, неравномерный впрыск является результатом отложения нагара на головке цилиндров.

Отсоединение форсунки:

Перед отсоединением очистите внешнюю поверхность. Зажмите форсунку в тисках соплом вверх. Щетки тисков должны иметь медные накладки. Выверните гайку, извлеките плунжер с корпусом и поместите в чистое дизельное топливо. Переверните форсунку и зажмите снова. Выверните винт и гайку регулировки давления, извлеките пружину регулировки давления и надавите на шток. При необходимости очистите плунжер и цилиндр. Если плунжер с трудом перемещается в корпусе, смочите его дизельным топливом и очистите от грязи.

Регулятор скорости:

Регулятор имеет заводские настройки. Не выполняйте его регулировку без крайней необходимости. Регулировку выполняйте только на тестовом стенде.

8. ТНВД

На данном двигателе устанавливается насос типа BQ или I. Ниже мы даем описание насоса BQ.

А. Характеристики

Насос типа BQ предназначен в основном для дизельных двигателей с высоким числом оборотов и малым диаметром цилиндра. Насос имеет герметичную конструкцию, обладает высокой прочностью, компактностью и легким весом. Вес составляет менее 6 кг; и может работать при

4200 об/мин. Регулятор скорости относится к всережимному типу, оснащен экономайзером и регулятором топлива при запуске.

В. Схема устройства показана на рис. 7.

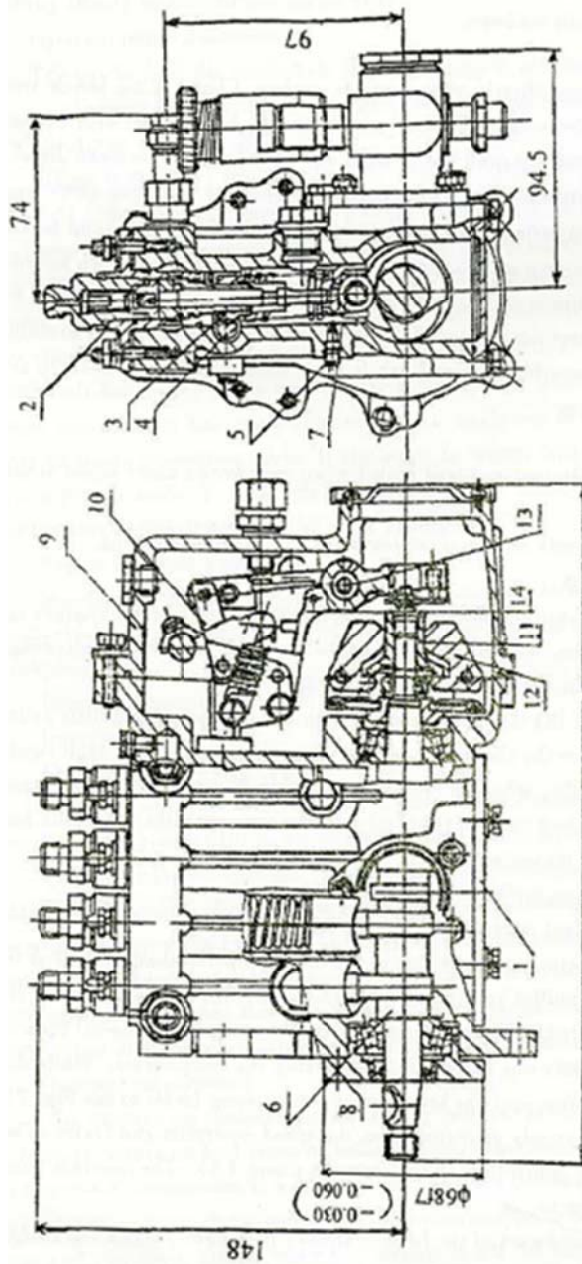


Fig. 7 The structural drawing of the injection pump type BQ
 1. injection pump lower cover 2. flanged sleeve 3. adjusting gear bushing 4. gear stem 5. tappet body positioning screw
 6. camshaft 7. Pulley 8. front bearing cover 9. speed controller rear cover 10. connecting bar assembly 11. speed controller sliding sleeve 12. fly weight element 13. circlip 14. speed controlling support 15. speed rectifier

С. Демонтаж, проверку и ремонт насоса следует выполнять в чистом помещении. Сначала необходимо очистить внешнюю поверхность насоса. Снимите нижнюю крышку насоса, слейте масло, снимите с регулятора скорости.

а. Отверните две гайки с втулки, слегка ударьте по втулке деревянной палочкой или медным молоточком, извлеките все элементы втулки.

б. С помощью плоскогубцев осторожно извлеките втулку регулировочного механизма.

- c. С помощью плоскогубцев поверните плунжер на 60° и вытяните его.
- d. Выверните винт штока и извлеките его из регулятора скорости.

е. Порядок разборки втулки показан на рис. 8:

(a) Отверните гнездо впускного клапана.

(b) Извлеките клапан с гнездом.

(c) Извлеките втулку плунжера.

f. Отверните три гайки нагнетательного насоса и снимите насос.

g. После того, как вы сняли регулировочный винт корпуса толкателя, проверните распределительный вал, чтобы толкатель встал в положение В.М.Т., вверните толкатель.

h. Снимите кожух переднего подшипника, извлеките регулятор осевого зазора распределительного вала и извлеките распределительный вал из отверстия переднего подшипника.

i. Вытяните корпус толкателя, отверните винт, извлеките толкатель, плунжер.

Для разборки регулятора скорости (см. рис. 7) выполните следующие действия:

a. Отверните 7 винтов задней крышки регулятора, снимите крышку, извлеките шплинт и извлеките соединительную тягу регулятора.

b. Снимите втулку регулятора и маховик с распределительного вала.

c. Снимите правое/левое стопорное кольцо с регулятора, снимите уплотнительные кольца и извлеките средний вал и опору регулятора из корпуса.

d. Выверните регулятор топлива.

D. Сборка

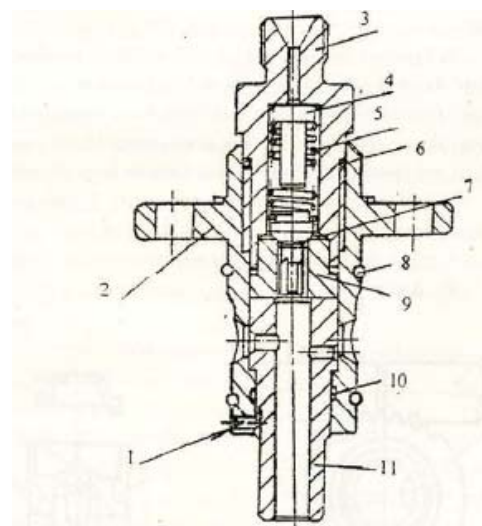
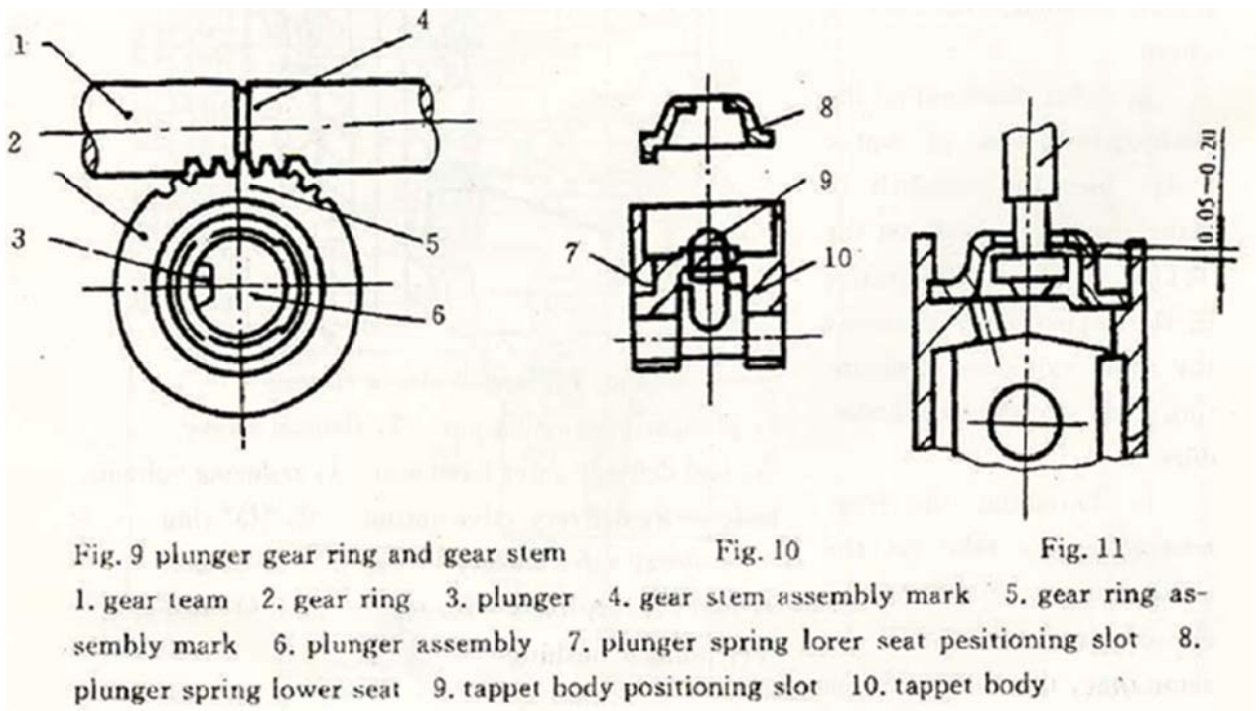


Fig. 8 Flanged sleeve element

- 1, plunger positioning pin
- 2, flanged sleeve
- 3, fuel delivery valve fixed seat
- 4, reducing volume body
- 5, delivery valve spring
- 6, "O" ring
- 7, delivery valve washer
- 8, "O" seal ring
- 9, fuel delivery valve with seat
- 10, "O" seal ring
- 11, plunger bushing



Перед сборкой тщательно промойте все компоненты в дизельном топливе, замените все уплотнительные кольца и сальники, соберите насос в порядке, обратном разборке, учитывая следующее:

- a. Нижняя плоская часть плунжера должна быть направлена в сторону нижней части гнезда пружины. Совместите отметку «.» на зубчатом колесе с отметкой на штоке (см. рис. 9).
- b. Для сборки фланцевой втулки сначала поверните распределительный вал, чтобы плунжер встал в В.М.Т., соберите, учитывая то, что отметка «F» втулки должна быть направлена на шток зубчатого колеса.
- c. Выступающий шип нижнего гнезда плунжерной пружины должен встать в паз корпуса толкателя. Имейте в виду, что на корпусе толкателя расположены два установочных паза (один входит в другой) для недопущения поворота нижнего гнезда плунжера.
- d. Осевой зазор плунжера составляет 0,05 – 0,20 мм. Проверьте его перед сборкой (см. рис. 11).
- e. Осевой зазор распределительного вала должен составлять 0,02 – 0,05 мм.
- f. Момент затяжки гнезда впускного клапана составляет 34 – 39 Нм. После затяжки гнезда проверьте подвижность плунжера во втулке.
- g. Момент затяжки болтов фланцевой втулки составляет 9,3 – 12,3 Нм.
- h. Проверьте уплотнения подачи сжатого воздуха под давлением 0,49 Мпа (5 кг/см²).
- i. Все движущиеся детали должны свободно перемещаться.

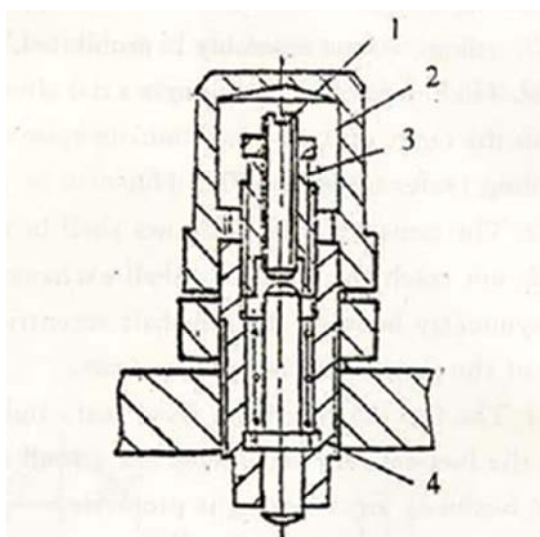


Fig. 12

1. rectifying stroke screw 2. protecting cap
3. pre-tighten strength adjusting screw bushing 4. rectifying screw bushing

9. СИСТЕМА СМАЗКИ

Система состоит из масляного насоса, фильтра и масляного канала. Насос шестеренчатого или роторного типа приводится в движение от шестерни распределительного вала. Шестерня распределительного вала и вал шестерни смазываются разбрызгиванием. Масляный фильтр состоит из бумажного элемента и прокладки. Рабочее давление в системе составляет 200 – 400 кПа.

10. СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Система охлаждения закрытого типа с принудительной подачей жидкости состоит из насоса, термостата, вентилятора, соединительной трубки, радиатора и т.д.

Охлаждающая жидкость подается полость блока цилиндров, затем в головку цилиндров. Некоторое количество жидкости поступает прямо в головку цилиндров и скапливается рядом с термостатом. Некоторые отверстия имеют очень маленький диаметр, поэтому необходимо проверять, чтобы они не забивались. В системе охлаждения установлен насос центробежного типа. После длительного использования в системе охлаждения остается осадок, который можно удалить следующим образом:

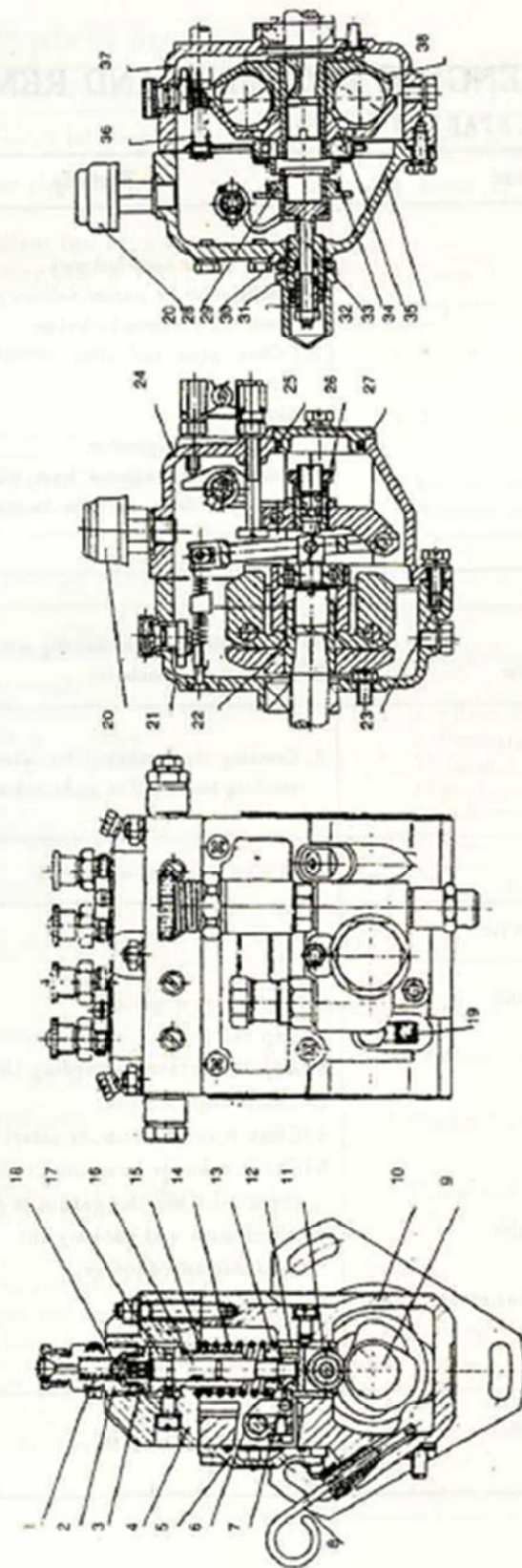
Залейте в систему смесь 700 – 800 г гидроксида натрия и 150 г керосина. Дайте двигателю поработать в течение 5 – 10 минут. Остановите двигатель и ждите в течение 10 – 12 часов. Запустите двигатель на 10 – 15 минут, слейте жидкость и залейте свежую.

11. СИСТЕМА ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Система электрооборудования состоит из генератора, мотора стартера, регулятора, аккумулятора, датчика давления масла, запальной свечи, проводки и т.д. Нормальное напряжение – 12 В.

Отрицательные выводы аккумулятора и генератора должны быть заземлены.

Appendix: structural drawings of the injection pump type I and speed controller.



Fuel injection pump type I

Speed controller type T110

Speed controller type T71B

1. fuel delivery valve spring
2. Fuel delivery valve adapter
3. fuel delivery valve washer
4. upper body
5. window cover
6. shifting fork
7. adjusting arm
8. oil dipstick
9. camshaft
10. lower body
11. pulley
12. tappet body
13. spring lower seat
14. plunger spring
15. spring upper seat
16. plunger
17. plunger bushing
18. fuel delivery valve
19. balancing pipe
20. breather
21. speed controller seat
22. fly weight element
23. speed controller washer
24. speed controller housing.
25. "O" seal ring
26. adjusting packing
27. rear cover
28. sliding bushing
29. screw bushing
30. rectifying spring
31. adjusting screw bushing
32. fuel volume limiting screw
33. starting spring
34. sliding plate element
35. speed controller cover
36. stopping spring
37. speed controller seat
38. drive element

РАЗДЕЛ 5. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

А: двигатель не запускается.

Причина	Устранение
<p>1. Топливная система</p> <p>1) Отсутствует топливо в баке или топливный кран не открывается.</p> <p>2) Воздух в топливной системе.</p> <p>3) Засор топливопровода или фильтра.</p> <p>4) Плохое распыление.</p> <p>5) Неправильное положение ручки регулятора оборотов.</p>	<p>1) Залейте топливо или откройте кран.</p> <p>2) Выпустите воздух через насос.</p> <p>3) Прочистите топливопровод или фильтр. Замените фильтр.</p> <p>4) Прочистите сопло форсунки. Отрегулируйте давление впрыска.</p> <p>5) Поставьте ручку в положение максимальных оборотов.</p>
<p>2. Система электрооборудования</p> <p>1) Плохой контакт.</p> <p>2) Низкое напряжение АКБ.</p>	<p>1) Затяните винт.</p> <p>2) Зарядите АКБ.</p>
<p>3. Большая вязкость масла.</p>	<p>С помощью пусковой рукоятки несколько раз проверните коленчатый вал, залейте подогретое масло.</p>
<p>4. Слишком низкая температура наружного воздуха.</p>	<p>Залейте подогретую жидкость.</p>
<p>5. Низкое давление сжатия в цилиндре.</p> <p>1) Износ гильзы, поршня и поршневых колец.</p> <p>2) Плохая подгонка клапана и седла.</p> <p>3) Отсутствие зазора клапана.</p> <p>4) Застревание стержня клапана в направляющей.</p> <p>5) Утечка воздуха из прокладки головки цилиндров.</p> <p>6) Утечка воздуха из гнезда форсунки.</p> <p>7) Неправильная синхронизация клапанов.</p>	<p>1) Замените детали.</p> <p>2) Отрегулируйте перекрытие клапанов.</p> <p>3) Отрегулируйте зазор согласно техническим требованиям.</p> <p>4) Промойте в керосине или дизельном топливе.</p> <p>5) Проверьте затяжку гаек головки цилиндров и состояние прокладки.</p> <p>6) Проверьте затяжку гаек и состояние прокладки.</p> <p>7) Выполните регулировку.</p>
<p>6. Угол опережения подачи топлива выставлен неправильно.</p>	<p>Проверьте и выполните регулировку.</p>

В: Падение мощности двигателя

Причина	Устранение
<p>1. Засор воздушного фильтра или всасывающей трубы.</p>	<p>Выполните очистку</p>
<p>2. Засор выхлопной трубы.</p>	<p>Выполните очистку</p>
<p>3. Недостаточная подача топлива.</p> <p>1) Засор трубопровода или топливного фильтра.</p> <p>2) Износ распылителя форсунки.</p>	<p>1) Выполните очистку.</p> <p>2) Замените распылитель или форсунку.</p>
<p>4. Вода в топливе.</p>	<p>Замените топливо.</p>
<p>5. Угол опережения подачи топлива выставлен неправильно.</p>	<p>Выполните регулировку</p>
<p>6. Большое количество нагара в камере.</p>	<p>Снимите головку цилиндра и удалите нагар.</p>

С: Внезапная остановка двигателя

Причина	Устранение
1. Отсутствует подача топлива 1) Отсутствует топливо в баке. 2) Воздух в топливной системе. 3) Засор топливного фильтра. 4) Вода в топливной системе.	1) Залейте топливо 2) Удалите воздух 3) Выполните очистку 4) Замените топливо
2. Повреждение поршня.	Выполните замену
3. Засор воздушного фильтра.	Выполните замену фильтра

Д: Двигатель стучит при работе

Причина	Устранение
1. Слишком поздняя или ранняя подача топлива	Отрегулируйте угол опережения подачи топлива
2. Слишком большой клапанный зазор	Выполните регулировку зазора
3. Слишком большой зазор между поршнем и гильзой цилиндра	Проверьте и при необходимости выполните замену поршня или гильзы
4. Слишком большой зазор между поршневым пальцем и втулкой шатуна	Проверьте и при необходимости выполните замену втулки шатуна
5. Слишком большой зазор коренного подшипника или подшипника шатуна	Проверьте и при необходимости выполните замену подшипника
6. Клапан ударяется о днище поршня	Отрегулируйте фазы распределения

Е: Слишком низкое давление масла

Причина	Устранение
1. Недостаточное количество масла в поддоне	Залейте топливо
2. Засор маслопровода или масляного фильтра	Очистите и при необходимости выполните замену
3. Слишком низкая вязкость масла	Выполните замену масла
4. Повреждение уплотнения головки цилиндров, гидронасоса или кожуха шестеренчатой передачи	Выполните замену уплотнения и масла
5. Утечка из штуцера всасывающей трубки	Проверьте и выполните ремонт
6. Износ ротора масляного насоса	Выполните замену и регулировку
7. Большой зазор между коренным подшипником и подшипником шатуна	Проверьте и выполните ремонт
8. Неправильная настройка регулировочного клапана масляного фильтра	Выполните регулировку
9. Повреждение масляного манометра	Выполните замену
10. Неправильная установка прокладки масляного фильтра	Установите

Г: Перегревание двигателя

Причина	Устранение
1. Повреждение системы охлаждения 1) Отсутствует жидкость в радиаторе 2) Большое количество осадка в канале 3) Слабое натяжение ремня вентилятора и гидронасоса 4) Неправильное расстояние вентилятора от радиатора 5) Деформация или засор впускной и выпускной трубки	1) Залейте жидкость 2) Добавьте раствор (750 г щелочи на 10 л воды), включите двигатель на 4 – 8 часов, слейте жидкость и промойте канал чистой водой 3) Отрегулируйте натяжение или при необходимости выполните замену 4) Выполните регулировку 5) Выполните замену
2. Запаздывание впрыска топлива или утечка топлива из распылителя форсунки	Выполните регулировку опережения подачи топлива или ремонт распылителя
3. Недостаточное количество масла	Залейте масло
4. Неправильная настройка фаз распределения	Выполните регулировку
5. Повреждение термостата	Выполните замену
6. Перегрузка двигателя в течение длительного периода	Уменьшите нагрузку

Г: Ненормальный цвет выхлопных газов

Причина	Устранение
1. Синий цвет выхлопных газов (масло в цилиндре) 1) Износ поршневых колец или гильзы цилиндра 2) Износ отверстия направляющей клапанов 3) Слишком большое количество масла в поддоне	1) Выполните ремонт или замену 2) Выполните замену 3) Слейте необходимое количество масла
2. Белый цвет выхлопных газов (холодный двигатель, недостаточное распыление топлива при низкой нагрузке) 1) Насос подает слишком много топлива 2) Низкое давление топлива 3) Запаздывание подачи топлива 4) Низкое давление сжатия в цилиндре 5) Вода в топливе	1) Выполните регулировку подачи топлива 2) Проверьте давление впрыска или выполните замену форсунки 3) Отрегулируйте угол опережения подачи топлива 4) Замените топливо 5) Замените топливо
3. Черный цвет выхлопных газов 1) Двигатель перегружен 2) Плохое распыление или утечка топлива из форсунки 3) Засор воздушного фильтра 4) Подается слишком много топлива	1) Уменьшите нагрузку 2) Отрегулируйте или выполните замену распылителя 3) Отрегулируйте угол опережения подачи топлива 4) Очистите воздушный фильтр и всасывающую трубку или замените фильтр 5) Выполните регулировку подачи топлива

Н: ТНВД насос не работает

Причина	Устранение
<p>1. Топливо не подается</p> <p>1) Повреждение или загрязнение впускного клапана</p> <p>2) Деформация или повреждение пружины клапана или плунжера</p> <p>3) Повреждение регулировочного рычага</p> <p>4) Заедание рычага и вилки</p> <p>5) Заедание подающего насоса</p>	<p>1) Выполните замену или очистку впускного клапана</p> <p>2) Выполните замену</p> <p>3) Затяните рычаг</p> <p>4) Выполните проверку и ремонт</p> <p>5) Выполните проверку и ремонт</p>
<p>2. Насос постоянно подает топливо</p> <p>1) Заедание регулировочного рычага и вилки</p> <p>2) Повреждение рычага</p> <p>3) Повреждение втулки регулятора по причине недостаточной смазки</p> <p>4) Недостаточный ход тяги</p> <p>5) Плохое крепление маховика</p> <p>6) Повреждение пружины тяги</p>	<p>1) Выполните проверку и ремонт</p> <p>2) Выполните замену или затяните рычаг</p> <p>3) Выполните проверку и ремонт</p> <p>4) Отрегулируйте ход</p> <p>5) Выполните затяжку крепления маховика</p> <p>6) Выполните регулировку</p>
<p>3. Слишком большое число оборотов</p> <p>1) Деформация или износ пружины регулятора</p> <p>2) Позднее срабатывание калибратора</p>	<p>1) Выполните замену пружины</p> <p>2) Выполните регулировку</p>
<p>4. Нестабильная подача топлива</p> <p>1) Воздух или вода в топливе</p> <p>2) Повреждение нагнетательного насоса</p> <p>3) Повреждение пружины плунжера</p>	<p>1) Удалите воздух или воду</p> <p>2) Выполните ремонт или замену</p> <p>3) Выполните замену пружины</p>
<p>5. Нестабильная работа двигателя</p> <p>1) Слишком сильное внутреннее трение регулятора</p> <p>2) Слишком большой осевой зазор распределительного вала</p> <p>3) Деформация или износ пружины регулятора</p> <p>4) Плохое крепление маховика</p> <p>5) Слишком большое количество смазки</p>	<p>1) Выполните проверку и устраните причину</p> <p>2) Отрегулируйте зазор</p> <p>3) Выполните замену</p> <p>4) Затяните крепление</p> <p>5) Добавьте смазку согласно техническим требованиям</p>
<p>6. Недостаточная подача топлива</p> <p>1) Износа патрона насоса или впускного клапана</p> <p>2) Не работает калибратор</p> <p>3) Неправильная установка предела максимальных оборотов</p>	<p>1) Выполните замену</p> <p>2) Выполните регулировку</p> <p>3) Выполните регулировку</p>
<p>7. Неравномерная подача топлива в цилиндры</p> <p>1) Недостаточная натяжка регулировочного рычага</p> <p>2) Повреждение плунжерной пружины</p> <p>3) Загрязнение впускного клапана или распылителя</p>	<p>1) Затяните крепление рычага</p> <p>2) Выполните замену</p> <p>3) Выполните очистку</p>
<p>8. Нестабильная работа двигателя на малых оборотах</p> <p>1) Неправильная настройка винта холостого хода</p> <p>2) Неравномерная подача топлива на малых оборотах</p>	<p>1) Выполните регулировку</p> <p>2) Выполните регулировку</p>

I: ТНВД типа I

Причина	Устранение
1. Нестабильные обороты и колебания скорости 1) Износ пластины скольжения 2) Неудовлетворительные характеристики скольжения движущихся деталей 3) Деформация или износ пружины регулировки числа оборотов	1) Выполните замену 2) Выполните замену 3) Выполните ремонт и регулировку 4) Выполните замену
2. Внезапная остановка двигателя 1) Блокировка тяги 2) Блокировка подвижных деталей регулятора оборотов	1) Выполните ремонт 2) Выполните замену
3. Холостой ход не соответствует техническим требованиям 1) Неправильная регулировка 2) Неудовлетворительные характеристики скольжения движущихся деталей	1) Выполните регулировку 2) Выполните очистку и ремонт

J: ТНВД типа BQ

Причина	Устранение
1. Трудности при запуске 1) Топливный насос не подает топливо a. Воздух в топливной системе b. Ручной насос не качает топливо c. Блокировка вала шестерни d. Ручка остановки не возвращается в исходное положение 2) Недостаточное количество топлива a. Чрезмерный износ плунжера	a. Удалите воздух b. Выполните ремонт c. Выполните ремонт или замену d. Передвиньте ручку a. Выполните замену
2. Нестабильная работа двигателя на холостом ходу 1) Неудовлетворительная характеристика скольжения вала шестерни 2) Большой зазор между подвижными деталями регулятора оборотов 3) Неправильное центрирование регулятора оборотов и корпуса насоса 4) Сильное трение рабочей поверхности направляющей втулки 5) Воздух в топливной системе	1) Выполните регулировку и ремонт 2) Выполните ремонт и регулировку 3) Выполните ремонт 4) Выполните ремонт 5) Удалите воздух
3. Внутренняя утечка 1) Повреждение уплотнительного кольца втулки регулятора объема топлива 2) Утечка топлива из плунжера 3) Утечка топлива из нагнетательного насоса	1) Выполните замену кольца 2) Выполните замену 3) Выполните ремонт или замену
4. Черный цвет выхлопных газов 1) Большой угол опережения 2) Загрязнение шайбы подачи топлива	1) Выполните регулировку 2) Выполните очистку и ремонт

К: Стартер не работает

Причина	Устранение
1. Стартер не работает 1) Повреждение провода или плохой контакт 2) Повреждение предохранителя 3) Низкое напряжение аккумулятора 4) Отсутствие контакта между щеткой и коллектором 5) Короткое замыкание стартера 6) Износ опорной втулки 7) Пробуксовка сцепления	1) Выполните пайку или замените провод 2) Выполните замену 3) Выполните зарядку или замените аккумулятор 4) Отрегулируйте положение щетки 5) Выполните проверку и устраните причину 6) Выполните регулировку 7) Выполните регулировку
2. Стартер работает без нагрузки, но не запускает двигатель 1) Износ втулки вала 2) Плохой контакт щетки с коллектором 3) Выгорание поверхности коллектора или попадание масла 4) Отсоединение обмотки якоря от коллектора 5) Плохое соединение провода 6) Повреждение контакта электромагнитного выключателя 7) Недостаточный уровень заряда аккумулятора	1) Выполните замену втулки 2) Очистите щетку и коллектор 3) Очистите коллектор от масла и отполируйте его 4) Выполните пайку 5) Затяните гайки крепления провода 6) Проверьте контакт выключателя и отшлифуйте его 7) Выполните зарядку или замените аккумулятор
3. Стартер работает при отпускании выключателя 1) Повреждение контакта электромагнитного выключателя 2) Неправильная регулировка положения эксцентрикового винта	1) Проверьте контакт выключателя и отшлифуйте его 2) Отрегулируйте винт (вперед)
4. Недостаточное зацепление шестерни стартера и зубчатого колеса маховика	Отрегулируйте эксцентриковый винт

L: Генератор не работает

Причина	Устранение
1. Генератор не производит электричество 1) Повреждение или замыкание провода, плохое или неправильное соединение 2) Повреждение или замыкание обмотки статора и ротора 3) Повреждение выпрямителя 4) Плохое соединение щетки, загрязнение токосъемного кольца или ослабление натяжения ремня генератора 5) Повреждение или окисление контакта, повреждение обмотки реле	1) Выполните проверку и ремонт 2) Выполните ремонт или замену 3) Выполните замену 4) Выполните очистку и ремонт 5) Выполните ремонт или замену
2. Недостаточное напряжение 1) Повреждение электронных деталей генератора 2) Плохое соединение щетки, загрязнение кольца, слабое натяжение пружины 3) Низкое напряжение регулятора, повреждение контакта 4) Низкий уровень электролита в аккумуляторе	1) Выполните ремонт или замену 2) Выполните очистку и ремонт 3) Выполните ремонт или замену 4) Залейте или замените электролит
3. Нестабильный зарядный ток 1) Обрыв или замыкание обмотки статора/ротора 2) Плохое соединение щетки, загрязнение кольца, слабое натяжение пружины 3) Слабое натяжение ремня 4) Загрязнение контакта регулятора 5) Регулятор не работает	1) Выполните ремонт или замену 2) Выполните очистку, ремонт или замену 3) Выполните регулировку или замену 4) Выполните очистку 5) Выполните ремонт или замену
4. Посторонние шумы в генераторе 1) Неправильная установка генератора, повреждение подшипника 2) Замыкание обмотки статора или электронных деталей 3) Подвижные детали ударяются или соприкасаются с неподвижными.	1) Выполните ремонт или замену 2) Выполните ремонт или замену 3) Выполните ремонт
5. Слишком высокое напряжение 1) Выставлено более высокое напряжение на регуляторе или регулятор поврежден	1) Выполните ремонт или замену регулятора
6. Генератор перегорел 1) Замыкание электронных деталей генератора или ротор бьется о статор 2) Перегорание обмотки генератора или повреждение контакта 3) Повреждение обмотки регулятора напряжения или провода высокого сопротивления	1) Выполните регулятор 2) Выполните ремонт или замену 3) Выполните ремонт