

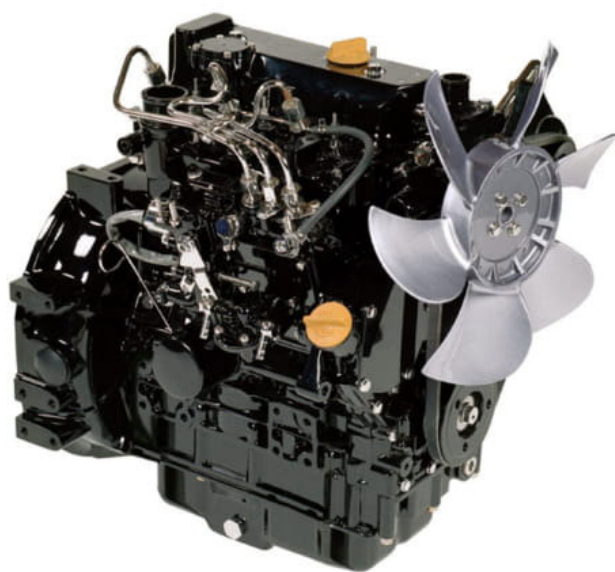
Fubag

ДВИГАТЕЛЬ ДИЗЕЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ
DS 16/22/27/40

Operators manual
Инструкция по эксплуатации



ЭНЕРГОКОНТИНЕНТ



www.fubag.ru

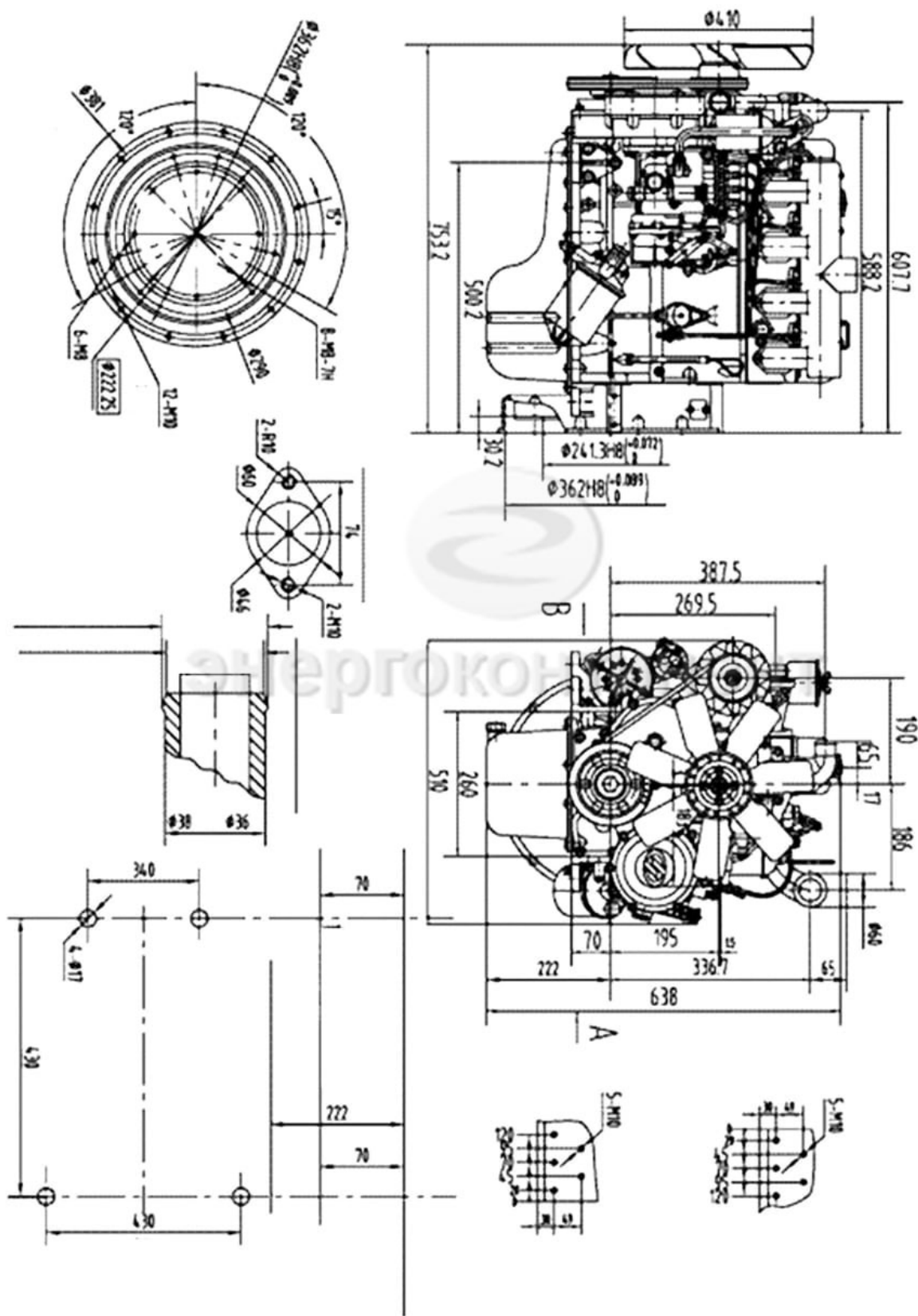
- Используйте дизельное масло 10W/30 или 5W/30; используйте дизельное топливо класса CD для турбокомпрессора.
- Убедитесь в надежности соединения между аккумуляторной батареей и стартером. Емкость аккумуляторной батареи должна соответствовать спецификации, приведенной в руководстве.

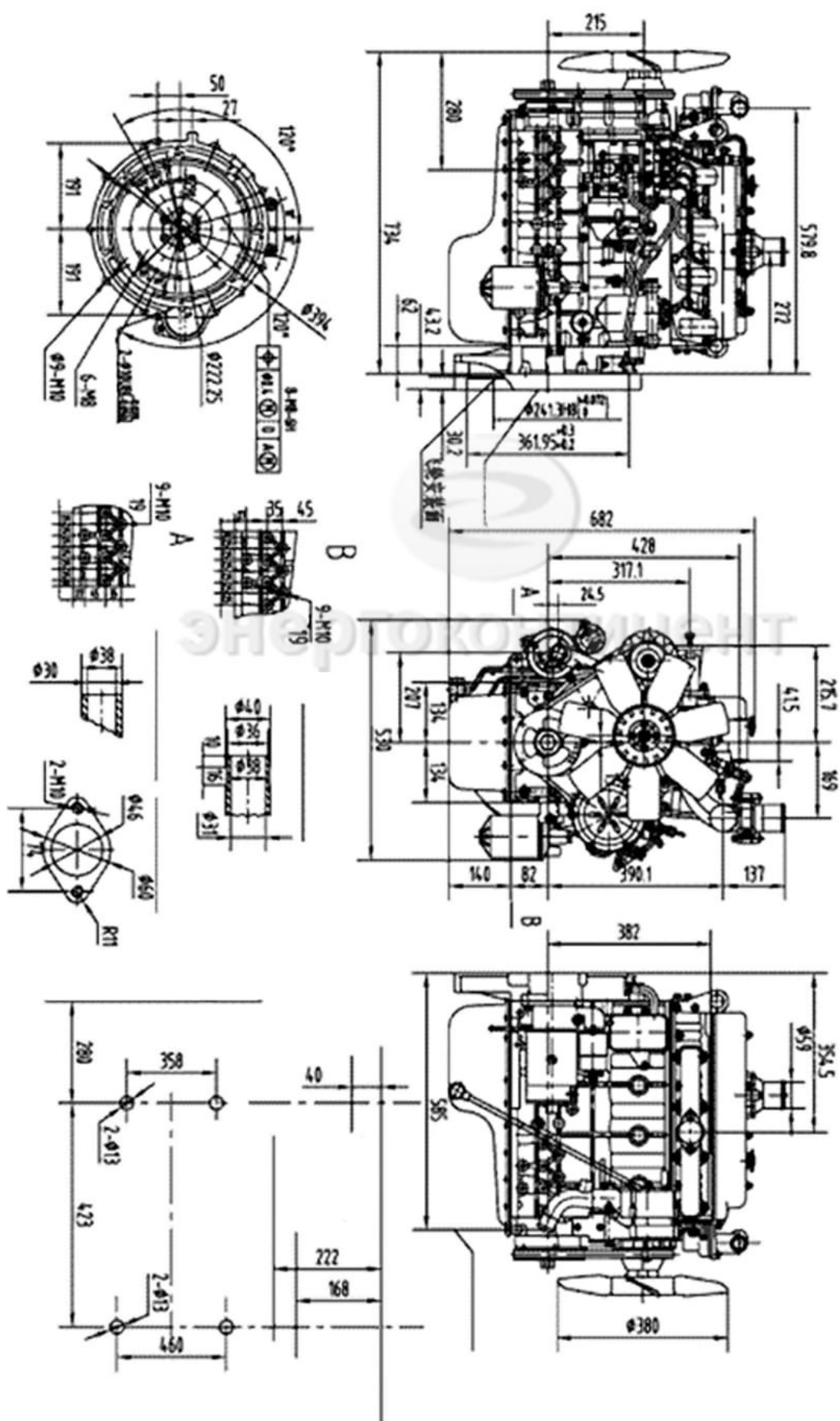


ЭНЕРГОКОНТИНЕНТ

1. Технические характеристики дизельного двигателя

Технические характеристики дизельного двигателя			
МОДЕЛЬ	FD 485	FD 490	FD 4100
Тип	Четырехтактный двигатель с линейным расположением цилиндров, с водяным охлаждением, с непосредственным впрыском топлива в камеру сгорания		
Количество цилиндров	4		
Диаметр цилиндра (мм)	85	90	100
Ход поршня (мм)	95	100	105
Степень сжатия	18:1		
Рабочий объем (л)	2.156	2.54	3.298
Порядок зажигания	1-3-4-2		
Мощность (кВт)	17/1500 20/1800	21/1500 25/1800	25.2/1500 30/1800
Диаметр вентилятора (мм)	380	380	410
Угол опережения подачи топлива	16 ± 1	16 ± 1	14 ± 1
Минимальный удельный расход топлива (г/кВт*ч)	<247	<247	<237
Расход топлива (г/кВт*ч)	<2.72		
Направление вращения коленчатого вала	Против часовой стрелки		
Метод охлаждения	Принудительное водяное охлаждение		
Метод смазки	Смазка давлением и разбрызгиванием		
Метод пуска	Электрический		
Масса нетто (кг)	200	280	300
Размеры (мм)	753x510x644	734x530x682	864x563x703





2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

№	Наименование		Спецификация
1	ТНВД	Тип	Насос BQ
		Регулятор	Всерезимный, механический, центробежный
		Насос подачи топлива	Поршневой насос одностороннего действия
2	Топливный инжектор	Модель	Серия P
		Диаметр отверстия форсунки	ø0.20
		Давление впрыска (МПа)	25±1
3	Смазочный насос	Модель	Роторный насос
		Скорость (об./мин.)	2748
		Производительность (л/мин.)	22.4
		Давление (кПа)	294-392
4	Водяной насос	Модель	Центробежный насос одностороннего действия со спиральной нагнетательной камерой
		Скорость (об./мин.)	4000
		Производительность (л/мин.)	170
5	Стартер	Тип	Шунтовый генератор с кремниевым выпрямителем
		Модель	QD138Y
		Напряжение (В)	12
		Мощность (кВт)	2.5
		Модель	JF11
		Мощность (Вт)	350
7	Топливный фильтр	Тип	Одноступенчатый фильтр с бумажным фильтрующим элементом
		Модель	C0506A
8	Фильтр смазочного масла	Тип	Одноступенчатый фильтр с бумажным фильтрующим элементом
		Модель	J0810H

3. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

1. Клапанный зазор (мм)

впускной клапан (в холодном состоянии)	0.30 ~ 0.35
выпускной клапан (в холодном состоянии)	0.35 ~ 0.40

2. Просадка клапана

просадка клапана	0.7 ~ 0.9
------------------	-----------

3. Величины крутящего момента затяжки болтов и гаек (Нм)

	YND490ZL
болты головки блока цилиндров	125 ~ 145
болты шатуна	100 ~ 120
болты крышки коренного подшипника	140 ~ 160
болты маховика	100 ~ 120
болты картера сцепления	90 ~ 120
болты ремня коленчатого вала	200 ~ 260

4. Предельные значения температуры и давления

(1) Температура на выходе (°C)	см. приведенную выше таблицу
(2) Температура охлаждающей жидкости (°C)	80-95
(3) Температура смазочного масла (°C)	<100

(4) Давление смазочного масла в главной магистрали (МПа)

В нормальном рабочем режиме 0.2 ~ 0.4

При минимальной скорости в установившемся режиме >0.065

5. Характеристики регулятора

Минимальная скорость холостого хода в установившемся режиме (об./мин.) ≤900,
регулирование скорости вращения на установившемся режиме (%) ≤5

6. Емкость поддона картера

емкость поддона картера (л)	6.8
-----------------------------	-----

7. Емкость аккумуляторной батареи (А) >150

8. Величины монтажных зазоров и предельно допустимого износа частей

№	Наименование	Предельно допустимый монтажный зазор	Предельный износ
1	шатунная шейка и шатун	0.052 ~ 0.118	0.20
2	поршневой палец и малая головка шатуна	0.025 ~ 0.048	0.10
3	юбка поршня и гильза цилиндра	0.130 ~ 0.195	0.40
4	зазор между 1-м кольцом и его канавкой	0.080 ~ 0.112	0.20
5	зазор между 2-м кольцом и его канавкой	0.030 ~ 0.065	0.18
6	зазор маслосъемного кольца	0.030 ~ 0.065	0.18
7	зазор 1-го кольца	0.309 ~ 0.450	1.50
8	зазор 2-го кольца и маслосъемного кольца	0.250 ~ 0.400	1.50
9	коренной подшипник и коренная шейка коленчатого вала	0.070 ~ 0.154	0.25
10	втулка и шейка распределительного вала	0.100 ~ 0.176	0.25
11	втулка и шейка вала промежуточной шестерни	0.025 ~ 0.075	0.18
12	направляющая и шток впускного клапана	0.030 ~ 0.072	0.23
13	направляющая и шток выпускного клапана	0.040 ~ 0.082	0.24
14	втулка и вал коромысла	0.020 ~ 0.071	0.20
15	осевой зазор коленчатого вала	0.070 ~ 0.262	0.40
16	осевой зазор распределительного вала	0.080 ~ 0.260	0.50

2. Требования к эксплуатации и безопасности двигателя

1. ТОПЛИВО, СМАЗОЧНОЕ МАСЛО И ОХЛАЖДАЮЩАЯ ЖИДКОСТЬ

1. Топливо. Пользователи должны выбирать дизельное топливо в соответствии с температурой окружающей среды. Летом используется легкое дизельное топливо с температурой замерзания -5°C , а в зимний период применяется легкое дизельное топливо с температурой замерзания -35°C . Перед тем, как залить дизельное топливо в топливный бак, дайте топливу отстояться в течение некоторого времени (не менее 48 часов). Во время заправки используйте тканевые фильтры. Это позволит продлить срок службы топливного насоса и форсунок.

2. Масло. В летний период применяется дизельное масло SAE 15W40; в зимний период используется дизельное масло SAE 5W30 / 10W30. Для дизельных двигателей с турбонаддувом применяется дизельное масло класса CD. При выполнении заливки масла в дизельный двигатель необходимо использовать сетчатый фильтр.

3. Охлаждающая жидкость. В качестве охлаждающей жидкости может использоваться антифриз LLC t-45C.

2. ПРЕДПУСКОВАЯ ПОДГОТОВКА

1. Проверьте надежность соединений дизельного двигателя и подвижность рукояток управления.

2. Проверните коленчатый вал несколько раз. Проверьте подвижность движущихся частей и отсутствие каких-либо препятствий.

3. Убедитесь в том, что уровень масла в поддоне картера и ТНВД является соответствующим, в бак залито топливо, а в топливной магистрали отсутствует воздух.

4. Откройте клапан топливного бака и проверьте отсутствие воздуха в топливной магистрали.

Если в магистрали присутствует воздух, отвинтите заглушки выпускных отверстий топливного фильтра и ТНВД. Затем, нажимая на рукоятку топливного насоса, полностью выпустите воздух из магистрали. Завинтите заглушки выпускных отверстий перед тем, как отвинтить соединительную гайку топливопровода высокого давления на конце инжектора. Проверните коленчатый вал для выпуска воздуха, находящегося в топливопроводе высокого давления. После того, как воздух будет полностью выпущен, завинтите соединительную гайку топливопровода и все соединения на отсутствие утечки топлива.

5. Проверьте наличие охлаждающей жидкости. Убедитесь в отсутствии утечек из соединений трубопровода водяного охлаждения.

6. Проверьте надежность соединений частей дизельного двигателя. Убедитесь в том, что аккумуляторная батарея полностью заряжена, а электрические соединения выполнены должным образом.

3. ПУСК ДВИГАТЕЛЯ

- 1, Установите ручку регулировки в положение средней скорости.
2. Поверните ключ зажигания в положение предварительного нагрева на 20-30 секунд, для того чтобы включить нагревательные элементы.
3. Поверните ключ зажигания в открытое положение и нажмите на кнопку «Пуск» для запуска дизельного двигателя. Если дизельный двигатель не запускается, отпустите кнопку и подождите 2-3 минуты перед повторным запуском. Если дизельный двигатель не запускается три раза подряд, то перед следующей попыткой пуска необходимо выявить причину неисправности и устранить неисправность.
4. После запуска дизельного двигателя отпустите кнопку и поверните ключ зажигания в положение ON. Удостоверьтесь в том, что двигатель работает нормально и во время его работы отсутствует посторонний шум. Убедитесь в том, что давление масла является надлежащим. Прогрейте двигатель без нагрузки.

4. РАБОЧИЙ РЕЖИМ

1. Когда температура охлаждающей жидкости достигает 50°C, а температура топлива превышает 40°C, допускается работа двигателя под нагрузкой. В нормальных условиях эксплуатации температура охлаждающей жидкости будет составлять приблизительно 80°C.
2. Увеличение или уменьшение нагрузки дизельного двигателя, а также скорости вращения должны осуществляться равномерно и постепенно. В нормальных условиях эксплуатации не допускается резкое повышение или понижение нагрузки.
3. Во время работы дизельного двигателя следите за показаниями приборов на приборной панели. Обращайте внимание на цвет выхлопных газов и шум, издаваемый при работе. В случае нештатной ситуации остановите двигатель и выполните проверку.

5. ОСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ

1. Перед остановкой дизельного двигателя отключите нагрузку с генератора и дождитесь понижения температуры воды до значения ниже 70°C, после чего остановите двигатель с помощью ручки управления.
2. После остановки дизельного двигателя поверните ключ зажигания в положение OFF.
3. В зимний период, когда температура окружающей среды составляет ниже 5°C, после остановки двигателя откройте кран для слива воды на корпусе и радиаторе (при температуре воды ниже 60°C) и слейте охлаждающую жидкость во избежание ее замерзания в двигателе. Сливать воду не нужно, если в нее был добавлен антифриз.

6. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ



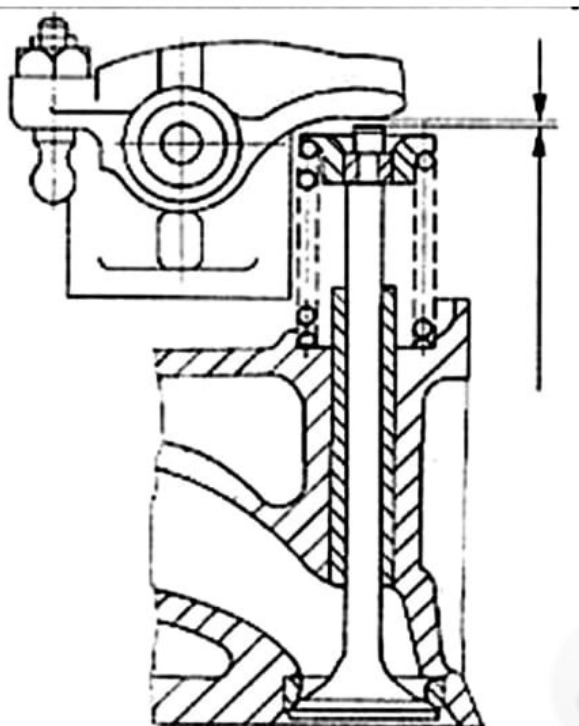


Рисунок 1 Регулировка клапанного зазора

2. Регулировка синхронизации впрыска топлива

Для обеспечения более экономного расхода топлива и надлежащей работы дизельного двигателя отрегулируйте угол опережения подачи топлива. Отрегулированная величина угла опережения подачи топлива должна соответствовать техническим характеристикам дизельного двигателя.

Регулировка угла опережения подачи масла выполняется следующим образом:

1. Удалите воздух из топливной системы, и, проворачивая коленчатый вал, наполните ТНВД топливом. Отсоедините топливопровод высокого давления первого цилиндра. Медленно проворачивайте коленчатый вал по часовой стрелке и следите за отверстием соединения маслопровода. Когда в отверстии появится топливо, прекратите проворачивать коленчатый вал.

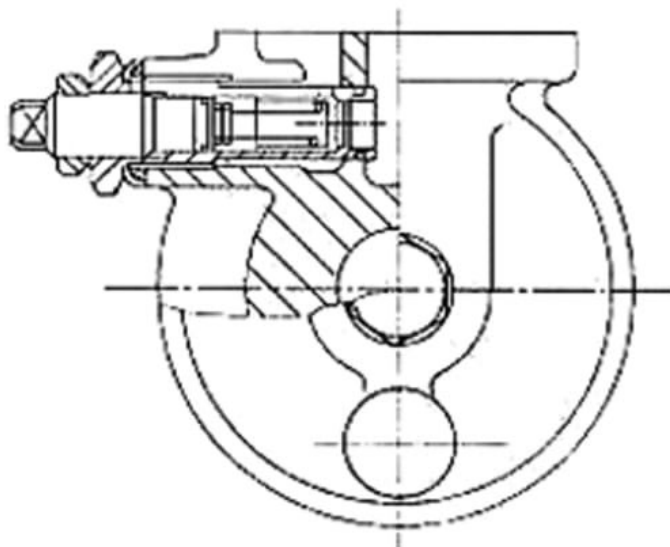


Рисунок 3. Регулировка давления смазочного масла

5. Регулировка ТНВД

Топливный насос высокого давления регулируется и проверяется перед поставкой. Если требуется повторная регулировка, оно должно проводиться согласно соответствующим инструкциям на специальном стенде, предназначенном для стандартного ТНВД и стандартной длины топливопровода высокого давления.

6. Регулировка клапанного зазора

Проверните коленчатый вал таким образом, чтобы поршень первого цилиндра находился в верхней мертвой точке, при этом метка «0» на шкиве ремня коленчатого вала была совмещена с меткой на крышке распределительной шестерни. Вставьте щупы во впускной и выпускной клапаны первого цилиндра, проверьте и отрегулируйте зазор в холодном состоянии. После этого, в соответствии с порядком работы цилиндров, проверните коленчатый вал на пол-оборота и выполните регулировку клапанных зазоров.

2. БЛОК ЦИЛИНДРОВ

Блок цилиндров выполнен из чугуна HT250. В блоке цилиндров предусмотрены установочные отверстия, отверстия под болты головки блока цилиндров в верхней части блока цилиндров, отверстие для подачи охлаждающей жидкости и смазочное отверстие в задней части блока цилиндров.

В верхней и нижней передней части блока цилиндров установлены водяной и масляный насосы двигателя. Картер маховика установлен на задней стороне блока цилиндров. Впускной смазочный патрубок и установочные отверстия масляного поддона расположены в нижней части блока цилиндров. При демонтаже дизельного двигателя для проведения ремонта необходимо очистить все каналы. Перегородки всех каналов должны

пределительной шестерни. На шкиве ремня коленчатого вала имеется метка установки угла опережения зажигания.

Маховик изготовлен из жаропрочного чугуна. На внешней поверхности маховика располагается зубчатый венец. На маховике имеется метка установки угла опережения зажигания.

5. Распределительный вал

Перед последним кулачком распределительного вала расположена шестерня привода масляного насоса. При вращении распределительного вала кулачок толкает рычаг толкателя, управляя работой впускного и выпускного клапанов каждого цилиндра.

Упорный фланец позволяет контролировать осевой люфт распределительного вала. Смазка подшипников распределительного осуществляется с помощью главного масляного канала. При установке вкладышей подшипников проверьте совмещение смазочных отверстий. Шестерня распределительного вала находится в зацеплении с ведомой шестерней масляного насоса, поэтому перед демонтажем распределительного вала необходимо сначала отсоединить масляный насос смазочного масла и затем снять распределительный вал.

Ось толкателя отклоняется от осевой линии кулачка. Во время работы происходит поворот толкателя, что обеспечивает равномерный износ нижней и цилиндрической поверхностей толкателя.

6. Распределительные шестерни

Распределительные шестерни включают в себя шестерни коленчатого вала, распределительного вала, ТНВД и привода насоса.

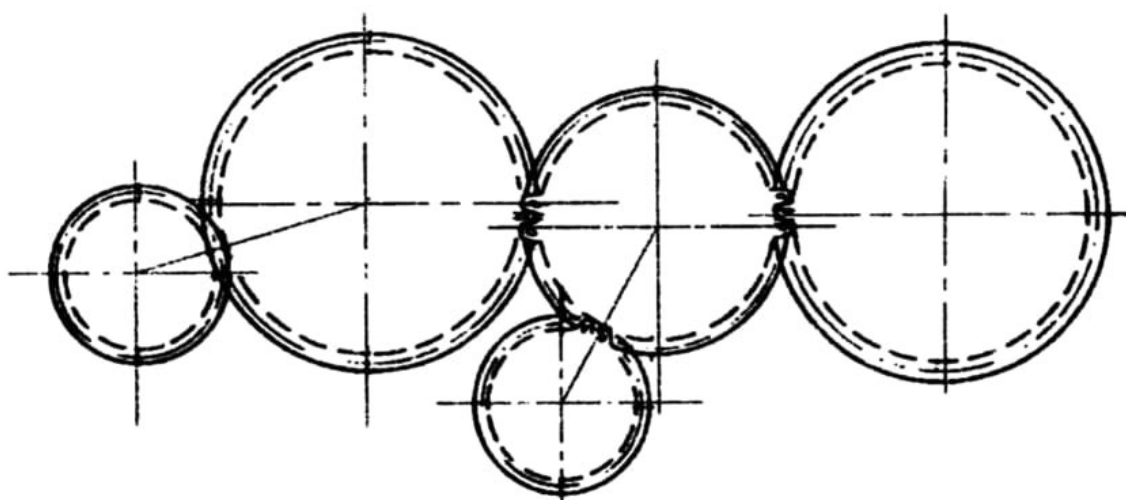


Рисунок 9. Метки на распределительных шестернях

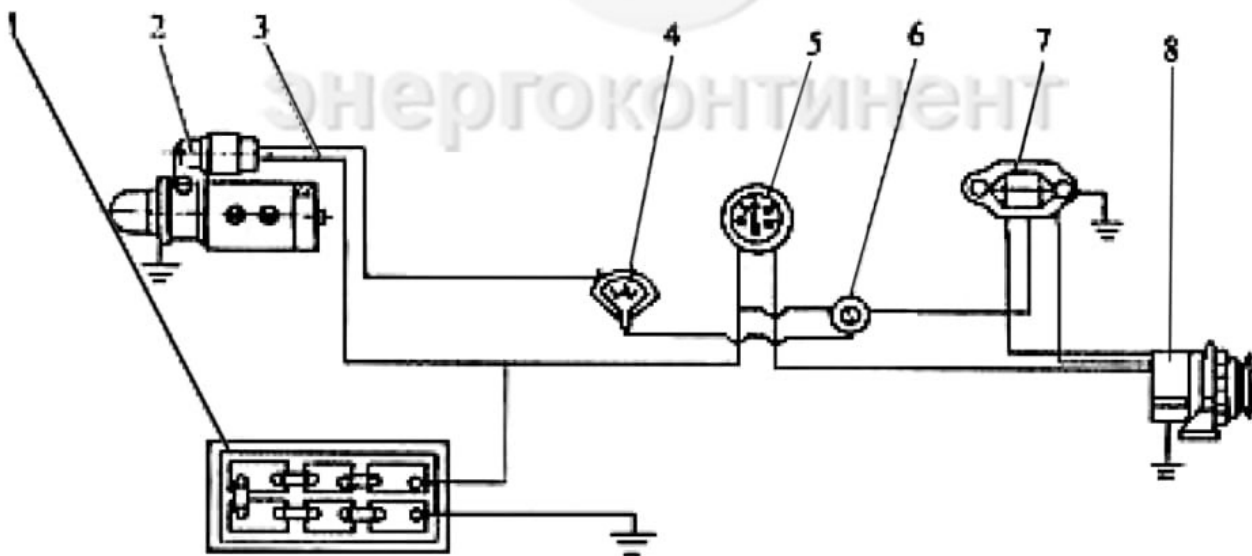
На каждой распределительной шестерне имеется метка, кроме шестерни гидравлического насоса. Для обеспечения надлежащего вращения шестерни должны распола-

Тип аккумуляторной батареи: 6-Q-135.

Зарядный генератор: шунтовый генератор с кремниевым выпрямителем модели JF21. Генератор включает в себя трехфазный двигатель переменного тока и кремниевый диод. Во избежание повреждения генератора отрицательный полюс заземлен. Для получения информации по эксплуатации и техническому обслуживанию генератора обратитесь к руководству по эксплуатации и техническому обслуживанию генераторов серии JF.

Зацеплением шестерни стартера и зубчатого венца маховика дизельного двигателя управляет электромагнитный выключатель. После включения зажигания электромагнитный выключатель вводит шестерню стартера в зацепление с зубчатым венцом маховика, замыкает электрическую цепь для запуска двигателя и приводит в действие маховик.

После запуска двигателя немедленно выключите стартер. Под действием пружина шестерня возвращается в исходное положение. Стартер не должен работать дольше 15 секунд. Интервал между последующими запусками двигателя составляет 2-3 минуты. Если дизельный двигатель не запускается после трех попыток, выявите причину неисправности и устраните неисправность. Продолжительность работы предпускового подогревателя не должна превышать 30 минут.



- | | |
|-------------------------------|-----------------------|
| 1. Аккумуляторная батарея | 5. Амперметр |
| 2. Стартер | 6. Замок зажигания |
| 3. Электрические кабели | 7. Регулятор |
| 4. Предпусковой подогреватель | 8. Зарядный генератор |

Рисунок 13: Электрическая система

Раздел 6. Поиск и устранение неисправностей дизельного двигателя

1. Двигатель не запускается или запускается с трудом

Причина неисправности	Способ устранения неисправности
1. Засорены топливный фильтр или топливопровод	Очистите
2. В топливной системе присутствует воздух	Выпустите воздух и затяните все соединения топливопровода
3. Неправильная установка угла опережения подачи топлива	Выполните установку угла опережения подачи топлива в соответствии со спецификацией
4. Топлива не распыляется должным образом	Отрегулируйте давление распыления топлива в соответствии со спецификацией
5. Низкое давление сжатия	Очистите или замените игольчатый клапан инжектора
6. Неправильная регулировка клапанного зазора	Проверьте или замените поршневое кольцо и гильзу цилиндра и отшлифуйте клапаны. При наличии следов утечки на прокладках головки блока цилиндров затяните гайки головки блока цилиндров
7. Низкий заряд аккумуляторной батареи	Зарядите аккумуляторную батарею
8. Ослабленные электрические соединения	Проверьте и затяните электрические соединения, очистите контакты
9. Низкая температура окружающей среды, слишком вязкое масло	Подогрейте охлаждающую жидкость и смазочное масло

2. Недостаточная мощность

Причина неисправности	Способ устранения неисправности
1. Слишком низкое давление сжатия в цилиндре	См. пункт 5 выше. Установите новые части в случае превышения предельно допустимого износа
2. Неправильная установка угла опережения подачи топлива	Выполните регулировку в соответствии со спецификацией
3. Неправильная регулировка клапанного зазора	Выполните регулировку в соответствии со спецификацией
4. Неправильная подача топлива в цилиндры	Выполните регулировку ТНВД

5. Засорен воздушный фильтр	Очистите фильтр
6. Изношены или повреждены ТНВД и топливные инжекторы. Неправильная регулировка давления впрыска топлива	Замените поврежденные части на новые. Отрегулируйте давление впрыска и проверьте качество распыления топлива
7. Несоответствующая скорость вращения	Отрегулируйте скорость вращения в соответствии с номинальным значением

3. Появление дыма в выхлопных газах

Причина неисправности	Способ устранения неисправности
1. Перегрузка	Уменьшите нагрузку. Проверьте, соответствует ли нагрузка спецификации
2. Неисправность системы распыления	Проверьте давление и качество распыления. В случае повреждения ТНВД замените его
3. Низкое качество топлива	Используйте соответствующее топливо
4. Неполное сгорание	Основные причины: ненадлежащее распыление топлива топливным насосом высокого давления, неправильная установка угла опережения подачи топлива, утечка через прокладки крышки головки блока цилиндров, низкое давление сжатия. Устраните неисправность в соответствии с конкретной проблемой

4. Стук в двигателе

Причина неисправности	Способ устранения неисправности
1. Неправильная установка угла опережения подачи топлива	Выполните регулировку угла опережения подачи топлива в соответствии со спецификацией
2. В топливной системе присутствует воздух	Выпустите воздух
3. Неправильная подача топлива в цилиндры	Выполните регулировку ТНВД
4. Низкое качество топлива	Используйте соответствующее топливо
5. Износ частей	Выполните замену изношенных частей

5. Недостаточное количество смазочного масла или отсутствие давления

1. Низкий уровень масла в поддоне картера	Залейте масло до отметки на щупе для измерения уровня масла
---	---

2. Заблокирована штанга топливного насоса	Немедленно остановите двигатель, выполните проверку и устраните неисправность
3. ТНВД подает избыточное количество топлива	Немедленно остановите двигатель, отрегулируйте подачу топлива
4. Поступление чрезмерного количества масла	Немедленно остановите двигатель, выполните проверку и устраните неисправность

Приложение: перечень изнашиваемых деталей для осуществления заказа

№	Наименование	№	Наименование
1	Гильза цилиндра	10	Водонепроницаемое кольцо
2	Поршневое кольцо	11	Уплотнение
3	Поршень	12	Втулка подшипника
4	Масляное уплотнение	13	Топливный инжектор
5	Зарядный генератор	14	Поршень ТНВД
6	Стартер	15	Выпускной клапан ТНВД
7	Воздушный клапан	16	Прокладка
8	Тарелка клапанной тарелки	17	Фильтрующий элемент
9	Направляющая клапана		

Срок службы изнашиваемых деталей в значительной степени зависит от условий эксплуатации и проведения технического обслуживания. Для увеличения срока службы изнашиваемых деталей эксплуатация и техническое обслуживание двигателя должны осуществляться в соответствии с нашими инструкциями. В противном случае срок эксплуатации таких частей существенно сократится.



ЭНЕРГОКОНТИНЕНТ



ЭНЕРГОКОНТИНЕНТ