

ВНИМАНИЕ

- В целях защиты ваших интересов запрещается снимать свинцовую пломбу на топливном насосе
- В случае если свинцовая пломба снята и впрыскивающий насос подвергся доработке, гарантия качества компании незамедлительно становится недействительной.
- Мы не предоставим вам бесплатное техническое обслуживание для впрыскивающего насоса без пломбы.
- Ось ротора турбокомпрессора является точной деталью, которую запрещено ударять или разбирать. В противном случае гарантия качества компании будет недействительна.
- Существуют строгие ограничения в отношении крутящих моментов затяжки и углов поворота для болтов коренного подшипника и шатуна. Пользователи не должны ослаблять и разбирать их, в противном случае гарантия качества компании будет недействительна.
- Перед запуском двигателя необходимо проверить наличие охладителя и масла.
- Болт шатуна не может быть использован повторно.
- Выхлопной газ содержит вредные компоненты, поэтому его следует выводить за пределы помещения.

Меры предосторожности

1. Двигатель прошел испытания в соответствии с условиями испытаний при поставке. Дроссель опломбирован, запрещено снимать пломбу и регулировать дроссель. В противном случае мы не предоставим бесплатное обслуживание при возвращении, замене или ремонте двигателя, и пользователям необходимо обратить на это внимание.
2. Оператор, обслуживающий двигатель должен внимательно прочитать данное руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, чтобы ознакомиться с конструкцией двигателя, и придерживаться правил эксплуатации, описанных в данном руководстве.
3. При эксплуатации нового двигателя в течение первых пятидесяти часов запрещается допускать перегрузку двигателя.
4. После запуска холодного двигателя скорость должна увеличиваться медленно. Запрещается резко увеличивать скорость и эксплуатировать двигатель на холостом ходу в течение длительного времени. После снятия нагрузки не следует сразу же останавливать двигатель и дать ему поработать на холостом ходу в течение 5 – 10 минут.
5. После остановки двигателя, если температура окружающей среды ниже 0⁰С, а антифриз в охладителе не использовался, необходимо слить охладитель из бака для воды и дизельного двигателя.
6. Запрещено эксплуатировать двигатель без воздушного фильтра, не фильтрованный воздух не должен поступать в цилиндры.
7. Используемое топливо и машинное масло должны соответствовать указанным стандартам и фильтроваться с помощью сетчатого фильтра, а также должен использоваться специальный чистый контейнер. Топливо должно отстаиваться не менее 72 часов.
8. Монтаж и техническое обслуживание двигателя должны проводиться квалифицированным персоналом.
9. Период эксплуатации сальника двигателя составляет один год. Необходимо осмотреть двигатель и принять меры, если срок превышен.
10. Номинальная мощность и корректировка мощности в соответствии с ISO3046 – 1.
11. Запрещено курить во время заливки топлива и / или масла.

Содержание

Введение

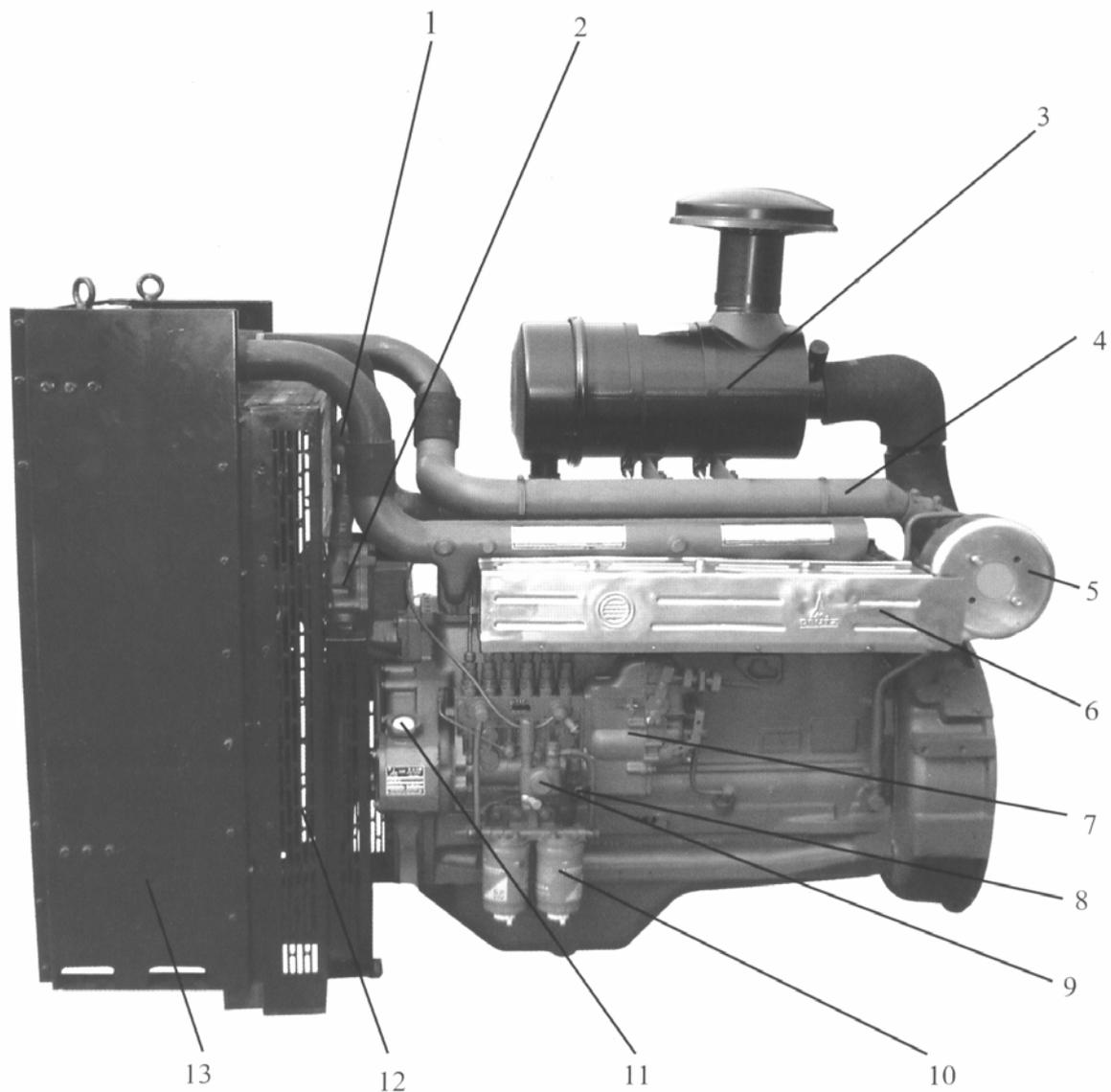
Фотографии дизельного двигателя

Графики характеристик дизельного двигателя

1. Основные рабочие характеристики и технические условия
2. Технические условия основных комплектующих деталей
Таблица сочетаемости для топливной системы
3. Конструкция дизельного двигателя
 - 3.1. Вид поперечного и продольного сечения дизельного двигателя
 - 3.2. Сборочный узел блока цилиндра
 - 3.3. Механизм коленчатого вала и шатуна
 - 3.4. Зубчатая передача
 - 3.5. Головка цилиндра и система клапанов
 - 3.6. Система подачи топлива
 - 3.7. Система смазки
 - 3.8. Система охлаждения
 - 3.9. Впускная и выпускная система
 - 3.10. Электрическая система
 - 3.11. Крутящий момент затяжки основных болтов
4. Эксплуатационные требования и процедуры
 - 4.1. Требования к рабочей жидкости и вспомогательным материалам
 - 4.2. Требования к строповке
 - 4.3. Подготовка перед запуском
 - 4.4. Запуск
 - 4.5. Регулирование скорости
 - 4.6. Остановка двигателя
 - 4.7. Рабочая среда
5. Техническое обслуживание
 - 5.1. Расписание технического обслуживания
 - 5.2. Порядок осуществления технического обслуживания
6. Устранение неисправностей

Приложение 1: Соотношение между углом коленчатого вала Φ и рабочим объемом поршня S

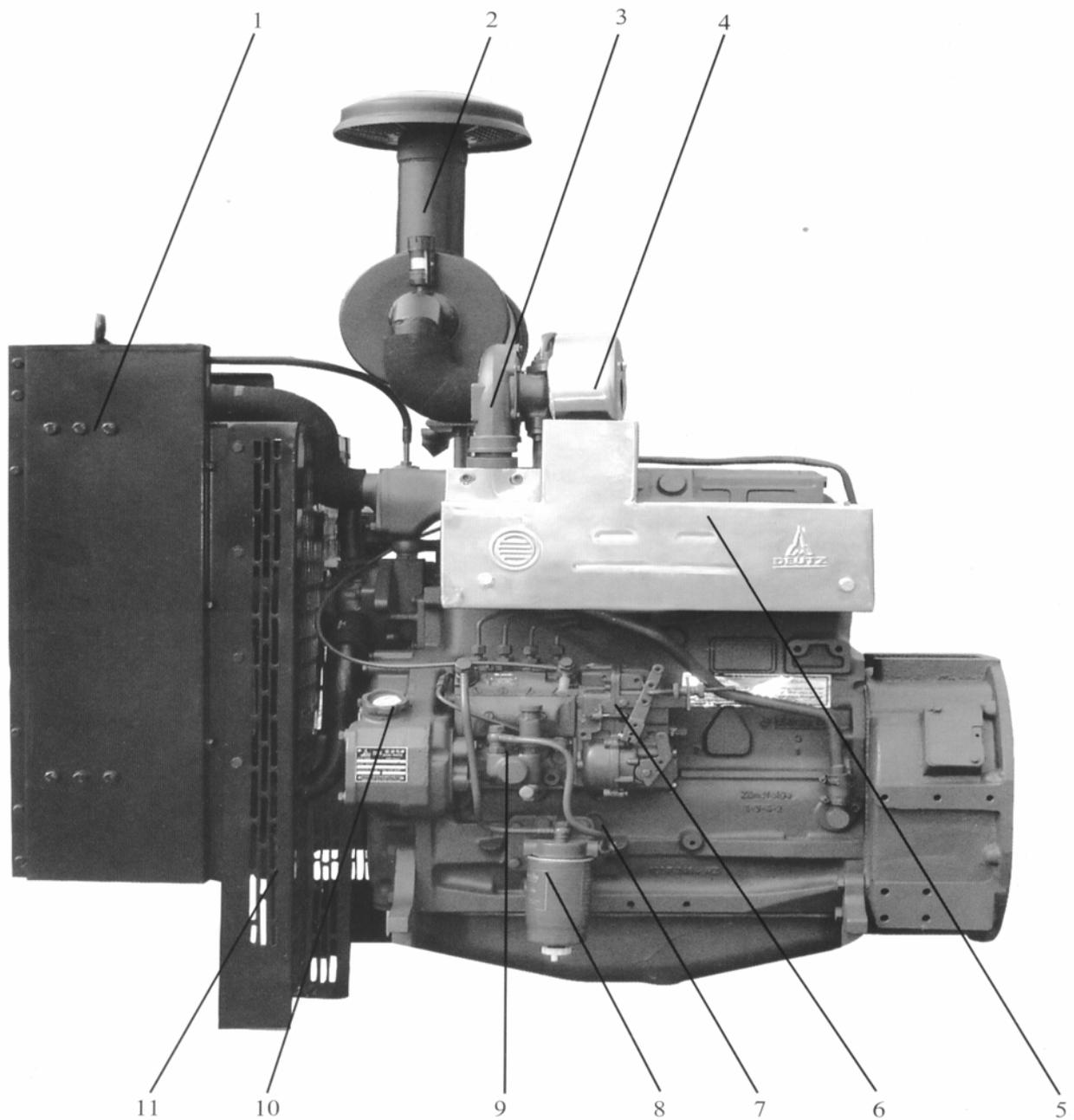
Приложение 2: Максимально допустимый износ деталей двигателя



Шестицилиндровый дизельный двигатель

- 1 – термостат
- 2 – водяной насос
- 3 – воздушный фильтр
- 4 – впускной патрубок (только для двигателя с промежуточным охлаждением воздуха)
- 5 – теплозащитный щиток для турбокомпрессора
- 6 – кожух для выпускного коллектора
- 7 – ТНВД и регулятор
- 8 – указатель уровня масла
- 9 – ручной насос подачи топлива
- 10 – топливный фильтр
- 11 – маслосливной патрубок
- 12 – защитный щиток
- 13 – радиатор

Примечание: детали под номерами 5, 6, 12 не входят в комплектацию двигателя. Тем не менее, они входят в комплект CE-сертифицированного двигателя.



Четырехцилиндровый дизельный двигатель

1 – радиатор

2 – воздушный фильтр

3 – турбокомпрессор

4 – теплозащитный щиток для турбокомпрессора

5 – кожух для выпускного коллектора (только для двигателя с турбонаддувом)

6 – ТНВД и регулятор

7 – указатель уровня масла

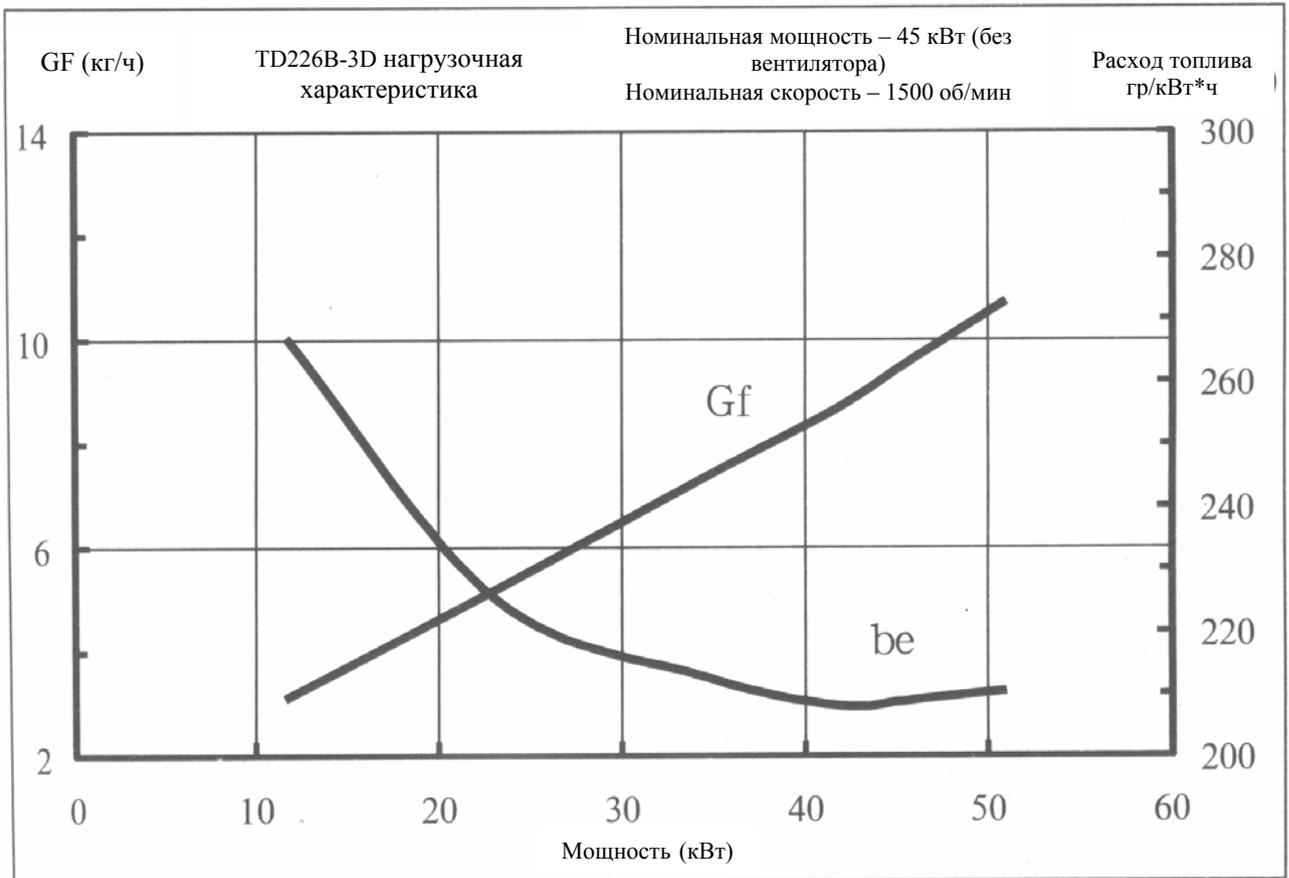
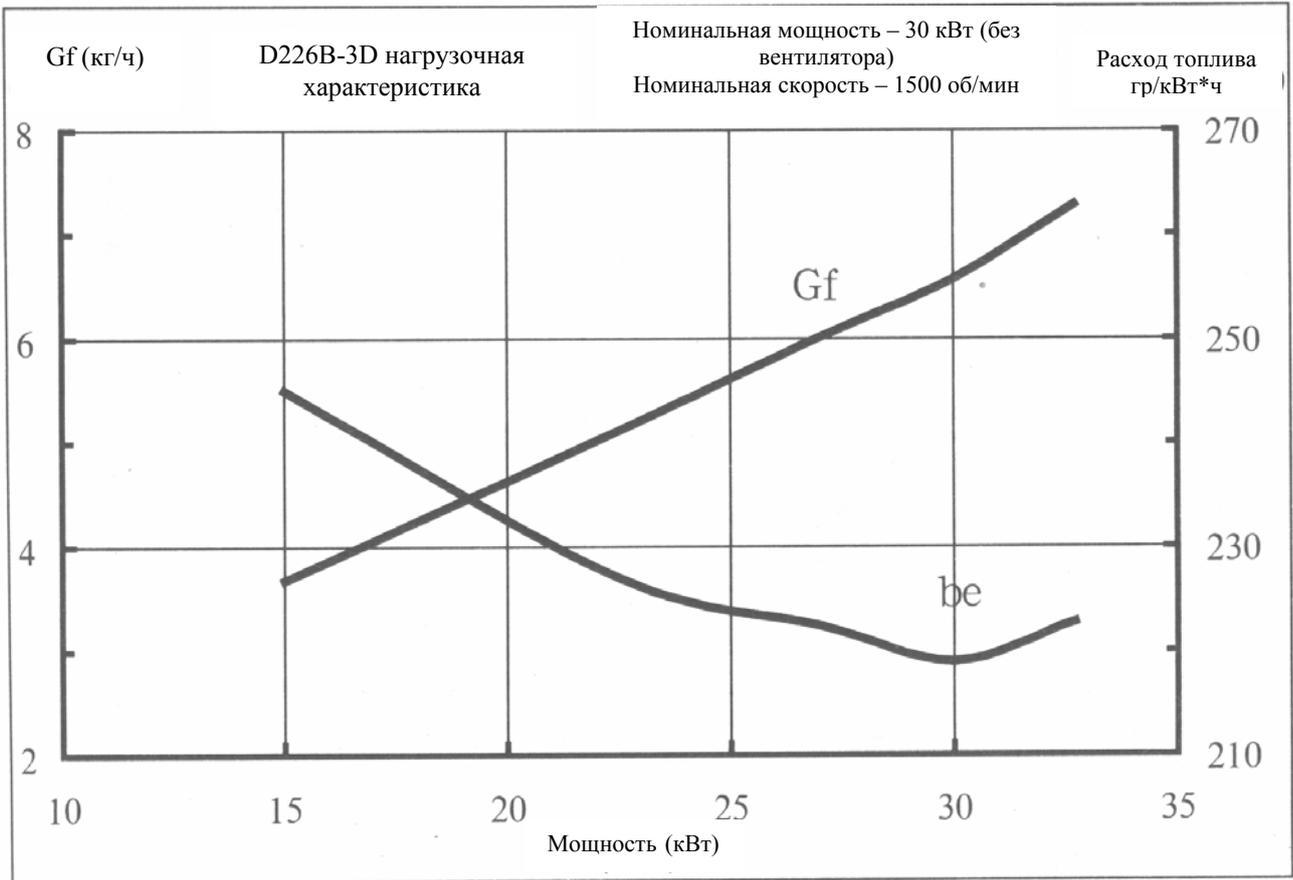
8 – топливный фильтр

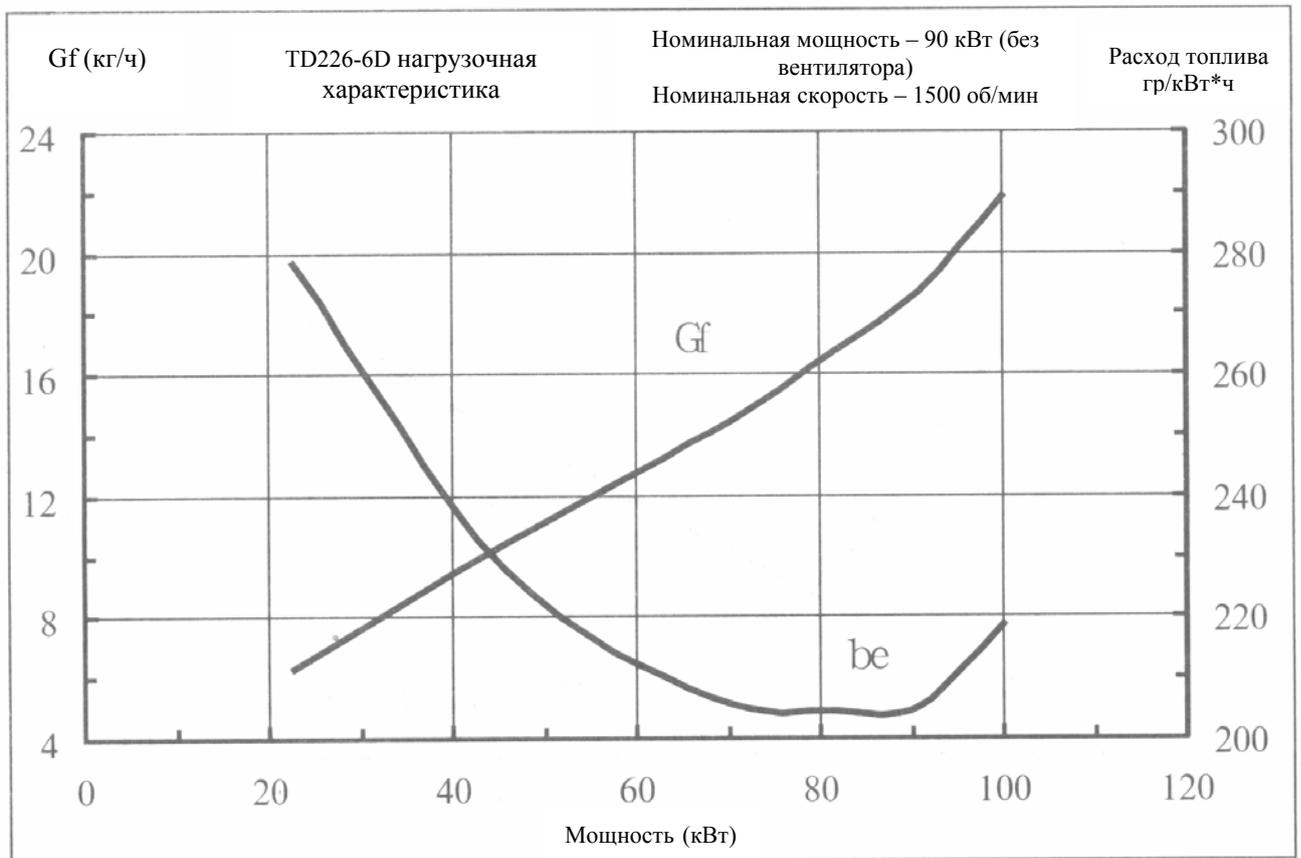
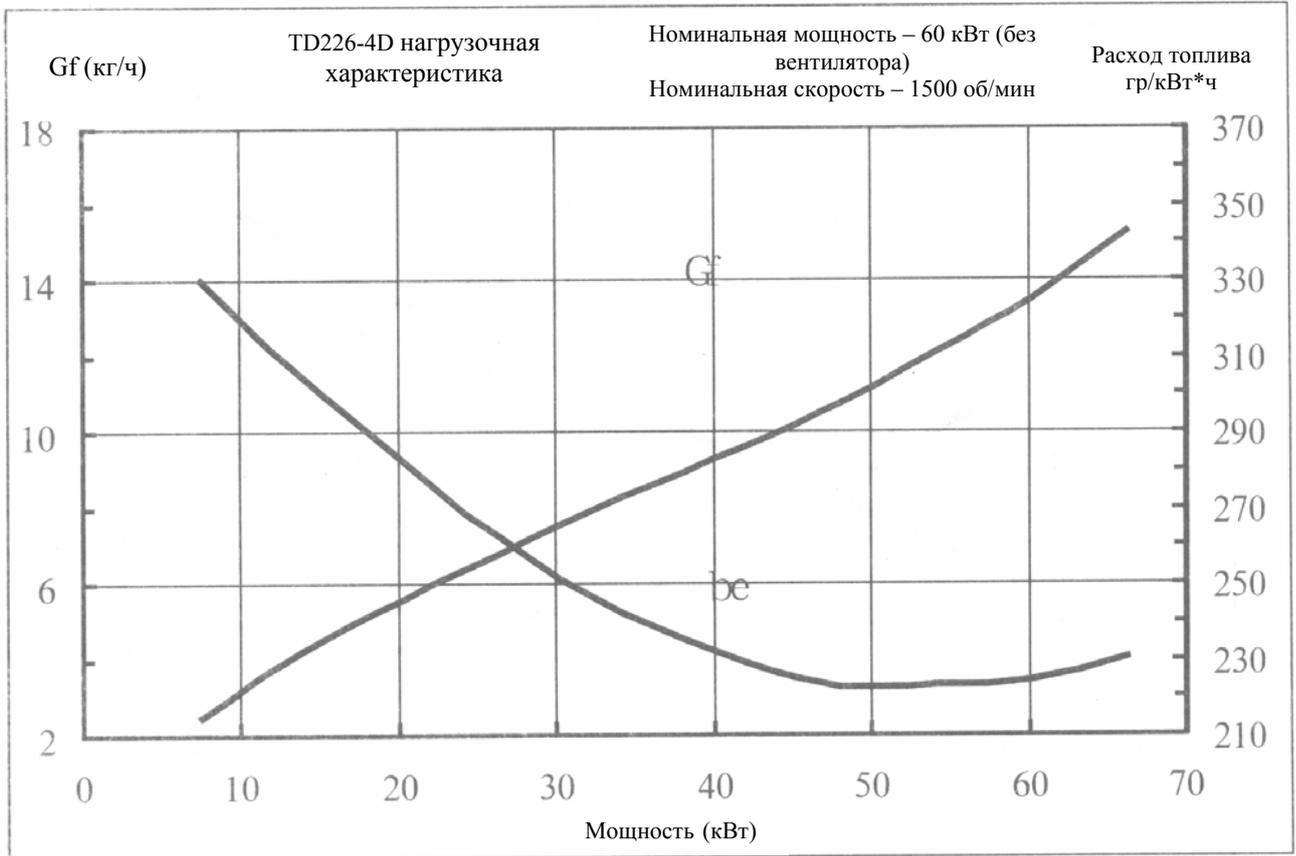
9 – ручной насос подачи топлива

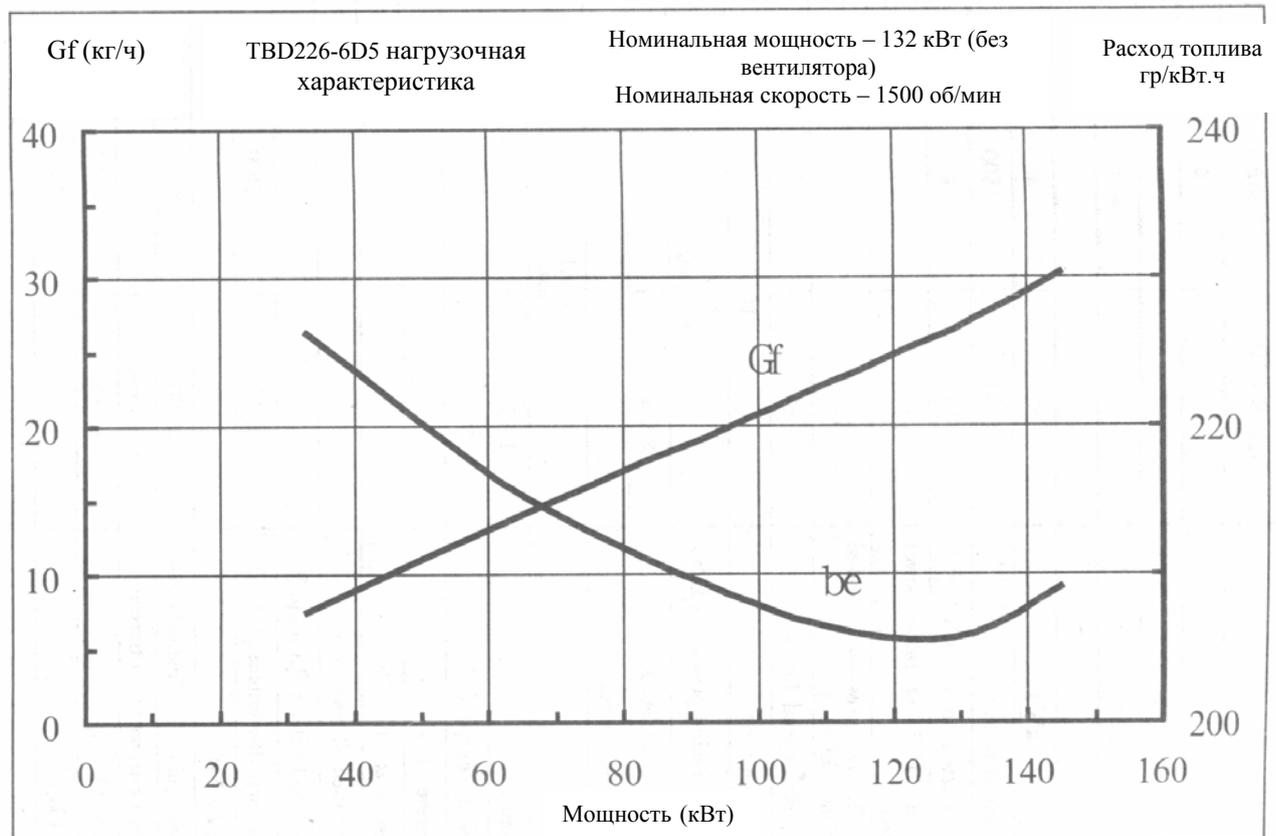
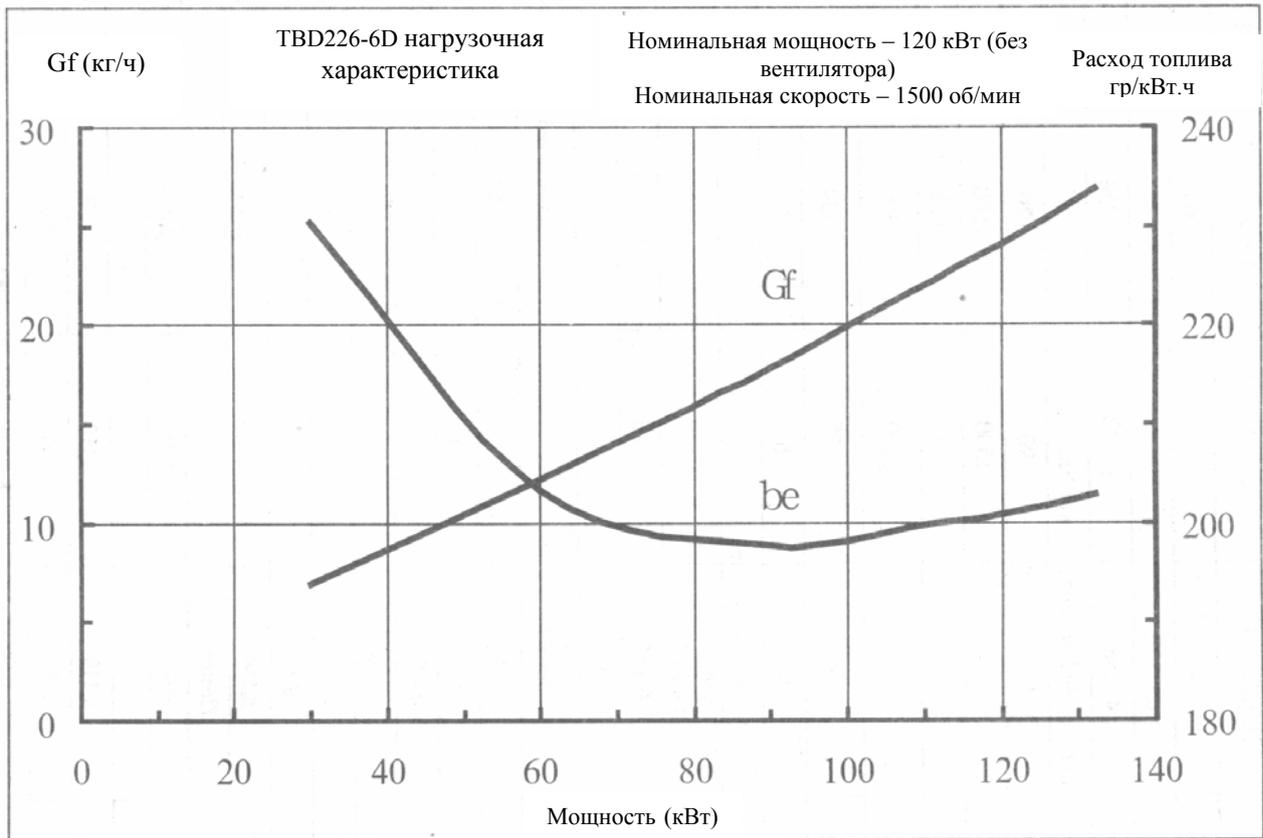
10 – маслосливной патрубок

11 – защитный щиток

Примечание: детали под номерами 4, 5, 11 не входят в комплектацию двигателя. Тем не менее, они входят в комплект CE-сертифицированного двигателя.







См. Приложении: Таблица «Основные рабочие характеристики и технические условия», №технические условия комплектующих деталей».

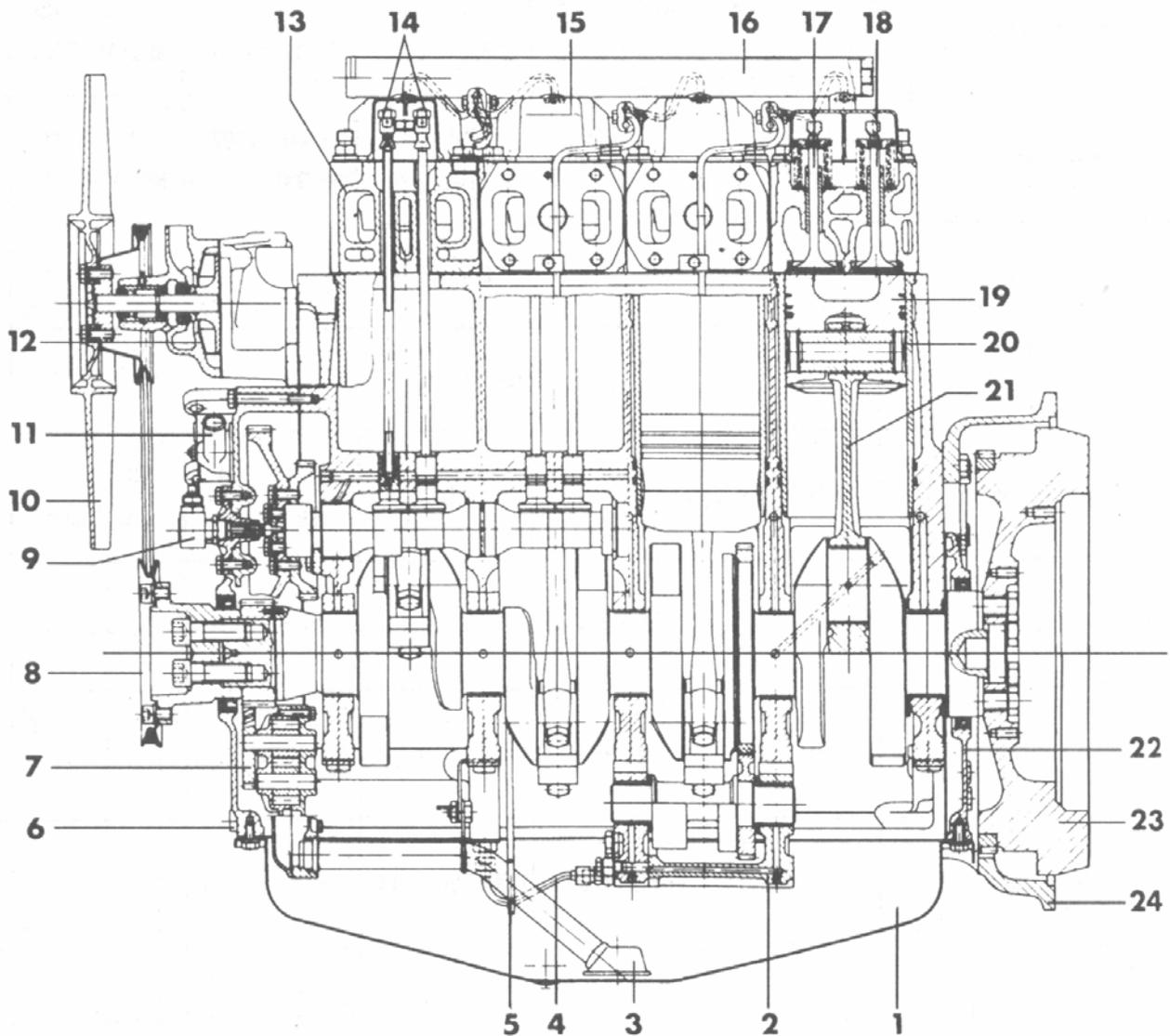
Таблица совместимости для топливной системы

Модель дизельного двигателя	TBD226B-6D	TD226B-6D	TD226B-4D	D226B-3D	TD226B-3D	TBD226B-6D5
№ ТНВД	13020436	13021799	13021656	13021938	13022109	13023574
Модель ТНВД	CPES6AD100 D320RS2139	CPES6AD100 D320RS2140	CPES4AD95 D320RS2152	BH3QT80R9 BH3A95R504	BH3QT85R9 BH3A95R501	BP1213
Модель регулятора	CRSV450... 750ADOC139R	CRSV450... 750ADOC139R	CRSV450... 750ADOC139R	T300-750Z TRSV330- 750A504	T300-750Z TRSV330- 750A504	+TRSUV 4500-750P
Модель электронного регулятора (12В, 24В опция)	ESG 2000					ESG 2000
	ESG1500C1 - D					ESG1000C1
Модель топливного насоса	SAD/H2206	SAD/H2206	SAD/H2206	SI/HZ2204 SA/H2208	SI/HZ2204 SA/H2208	S505
Угол опережения подачи топлива	16 ± 0,5	18 ± 0,5	18 ± 0,5	20,5 ± 0,5	20,5 ± 0,5	14 ± 0,5
№ инжектора	12153057	12153057	12270162	12270162	12153057	12153057
Модель корпуса инжектора	KBEL90S3/13	KBEL90S3/13	KBEL90S3/13	KBEL90S3/13	KBEL90S3/13	KBEL90S3/13
Модель форсунки инжектора	DLLA151S972	DLLA151S972	DLLA152S1180	DLLA152S1180	DLLA151S972	DLLA152S1180
Давление впрыскивания (МПа)	22 ^{+0,8}					
Трубка высокого давления	Внешн. диаметр *	6мм * 1,75мм				
	внутр. диаметр					

3. Конструкция дизельного двигателя

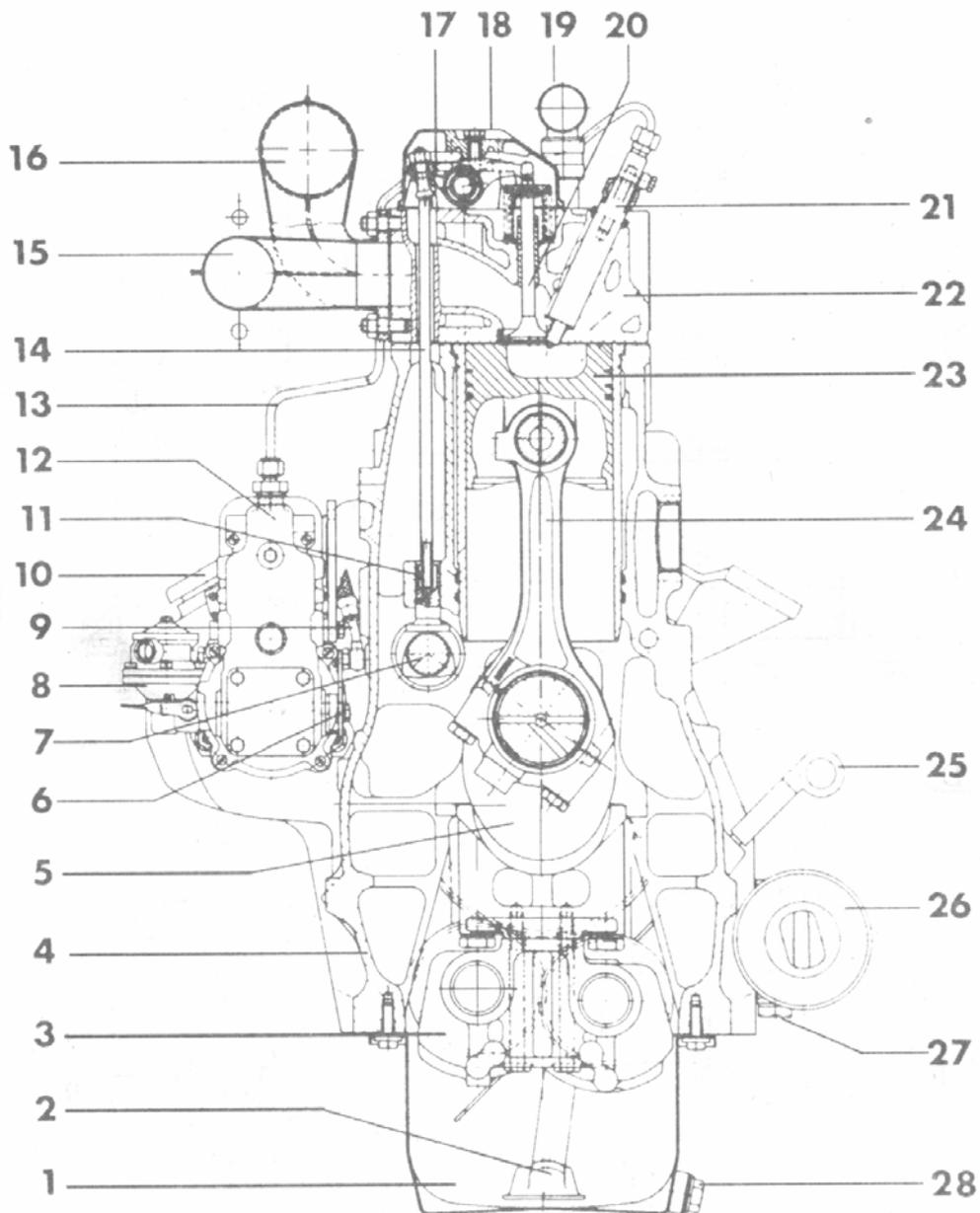
3.1 Вид поперечного и продольного сечения дизельного двигателя

3.1.1 Вид продольного сечения дизельного двигателя D226B – 4



- 1 – картер
- 2 – двухступенчатый балансировочный механизм
- 3 – предварительный фильтр
- 4 – маслопровод
- 5 – указатель уровня масла
- 6 – крышка муфты сцепления
- 7 – масляный насос
- 8 – ременный шкив коленчатого вала
- 9 – датчик скорости (на корпусе маховика)
- 10 – вентилятор
- 11 – инспиратор
- 12 – водяной насос
- 13 – головка цилиндра

- 14 - коромысло и стойка коромысла
- 15 – крышка головки цилиндра
- 16 – труба водовыпуска
- 17 – впускной клапан
- 18 – выпускной клапан
- 19 – поршень
- 20 – гильза цилиндра
- 21 – шатун
- 22 – тыльная крышка сальника
- 23 – маховик
- 24 – корпус маховика



3.1.2 Вид поперечного сечения дизельного двигателя D226B – 4

- 1 – картер
- 2 – предварительный фильтр
- 3 – двухступенчатый балансирующий механизм
- 4 – блок цилиндра
- 5 – коленчатый вал
- 6 – рычаг остановки двигателя
- 7 – распределительный вал
- 8 – насос подачи топлива (или поршневой насос)
- 9 – топливопровод (к впрыскивающему насосу)
- 10 – масляный фильтр (различная позиция)
- 11 – кулачок
- 12 – ТНВД и регулятор
- 13 – трубка высокого давления
- 14 – шток толкателя
- 15 – выпускная труба
- 16 – впускная труба
- 17 – коромысло
- 18 – крышка головки цилиндра
- 19 – труба водовыпуска
- 20 – впускной/выпускной клапан
- 21 – впрыскивающий насос
- 22 – головка цилиндра
- 23 – поршень
- 24 – шатун
- 25 – указатель уровня масла
- 26 – масляный фильтр
- 27 – предохранительный клапан
- 28 – пробка слива масла

Примечание: для трехцилиндрового и шестицилиндрового двигателя отсутствует двухступенчатый балансирующий механизм.

3.2 Сборочный узел блока цилиндра

Сборочный узел блока цилиндра преимущественно состоит из блока цилиндра, гильзы, коробки передач, задней крышки сальника, корпуса маховика и маслоотстойника.

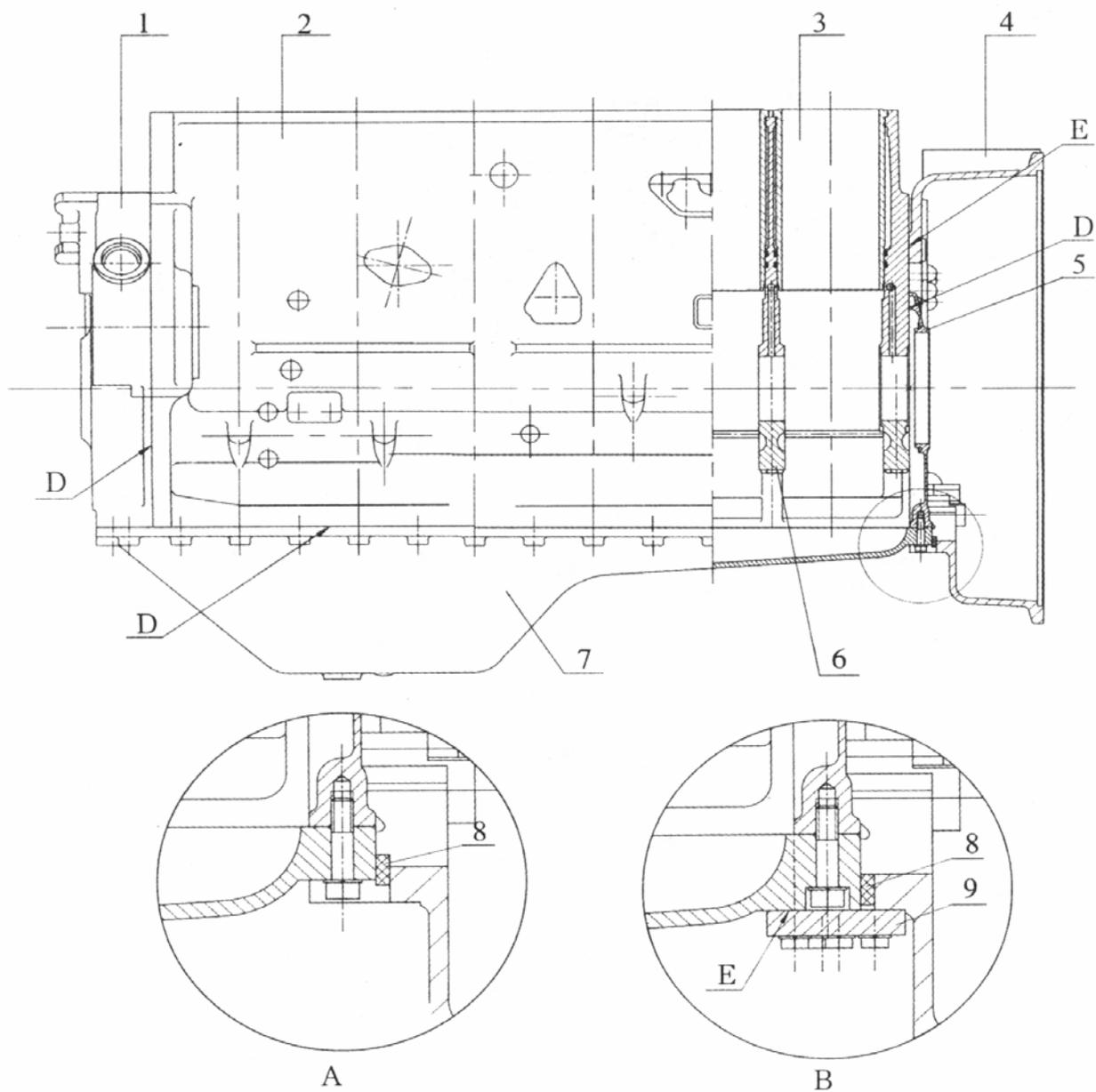


Рис. 1

- 1 – коробка передач (передняя крышка)
- 2 – блок цилиндра
- 3 – гильза цилиндра
- 4 – корпус маховика
- 5 – задняя крышка сальника
- 6 – крышка коренного подшипника
- 7 – маслоотстойник
- 8 – гребень уплотнения
- 9 – пластина уплотнения

При использовании конструкции А наносить герметик на стыковочную поверхность D; при использовании конструкции В наносить герметик на стыковочную поверхность D и E.

Блок цилиндра изготовлен из высокопрочного чугуна, он обладает хорошей прочностью и жесткостью. Для трех, четырех и шестицилиндрового двигателя блок цилиндра имеет 4, 5 и 7 коренных подшипников. Упорное кольцо устанавливается на первом коренном подшипнике (торец маховика). Крышка коренного подшипника затягивается болтами М14 – 10.9, крутящий момент составляет примерно 70 Нм, а затем крышка доворачивается на 90° . Порядок затяжки показан на Рис. 2. Сначала затянуть коренной подшипник в середине, затем затянуть подшипник на обоих концах. Что касается отверстий подшипника распределительного вала в блоке цилиндра, только в последнем (свободный конец) устанавливается бронзовая втулка распределительного вала. Во втулке имеются два отверстия, при установке одно из них направлено на смазочное отверстие в блоке цилиндра, другое должно быть направлено вверх (показано на Рис. 3). Для двигателя с турбонаддувом и двигателя с турбонаддувом и промежуточным охладителем жиклер для цилиндра устанавливается справа от блока цилиндра (см. с торца маховика) для охлаждения поршня.

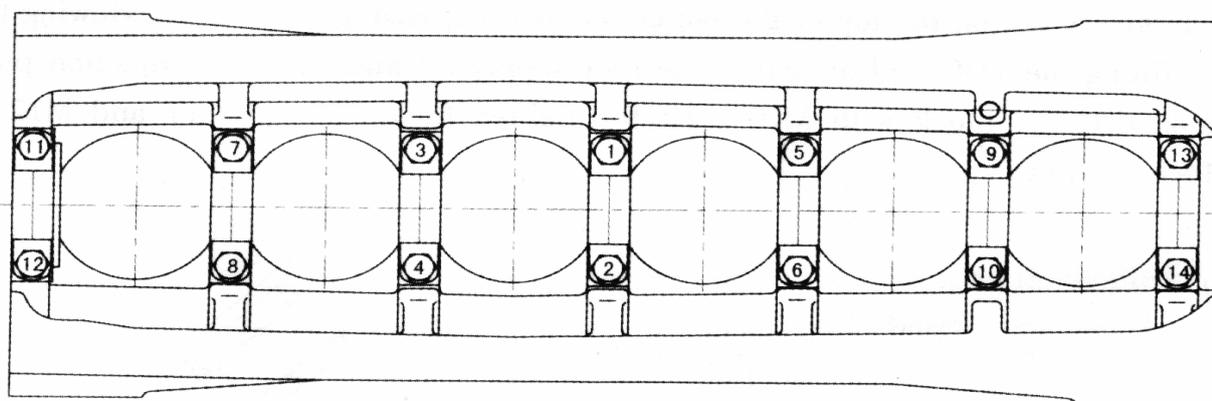


Рис. 2

Подшипник
распределительного
вала

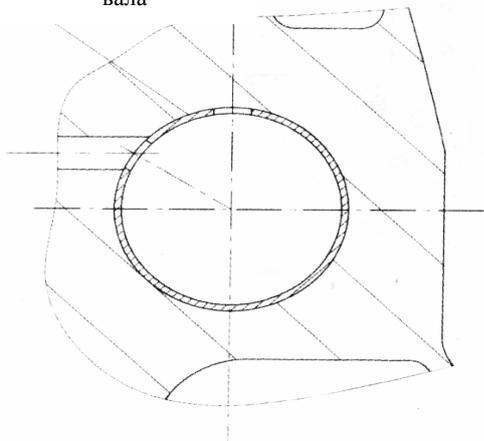


Рис. 3:

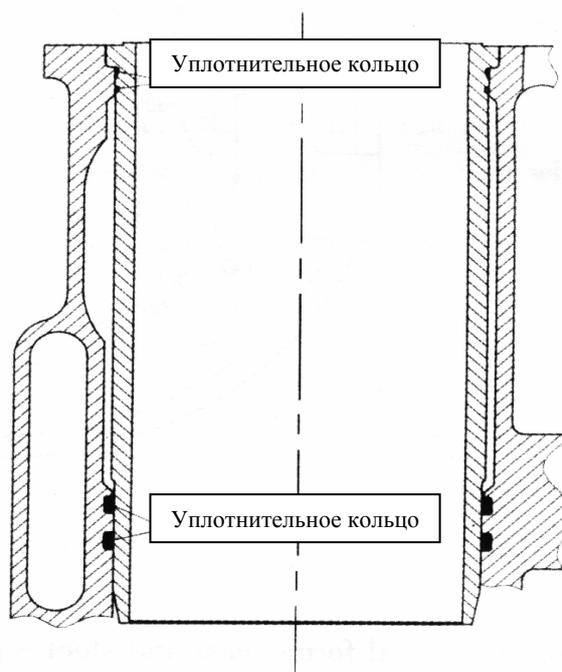


Рис. 4:

Дизельный двигатель 226В использует гильзу цилиндра со смазкой. Два резиновых уплотнительных кольца расположены на верхней и нижней позиции гильзы соответственно для гарантии герметичности после сборки. Нижнее уплотнительное кольцо устанавливается в желобок уплотнения на блоке цилиндра, а верхнее уплотнительное кольцо устанавливается в желобок уплотнения на верхнем торце гильзы цилиндра.

Перед установкой смазать уплотнительные кольца консистентной смазкой (Рис. 4).

Передний и задний торцы блока цилиндра соединены с крышкой коробки передач, крышкой заднего сальника и маховика соответственно. При установке смазать герметиком Loctite 5910 (или альтернативным средством с теми же характеристиками) контактные поверхности крышки коробки передач, тыльной крышки сальника и блока цилиндра. Усилие затяжки для болтов (М8 – 8.8) корпуса коробки передач составляет примерно 20 – 25 Нм.

Для различных двигателей и областей применения используются корпуса маховика SAE1, SAE2, SAE3 и 135С. Сверху или снизу корпуса маховика расположено смотровое окошко (Рис. 5) для просмотра делений на маховике и определения верхней мертвой точки и настройки угла опережения подачи топлива для впрыскивающего насоса. Маховик крепится на блоке цилиндра болтами М10 – 12.9 (усилие затяжки: 80 + 5 Нм) и болтами М12 – 12.9 (усилие затяжки: 140 + 5 Нм).

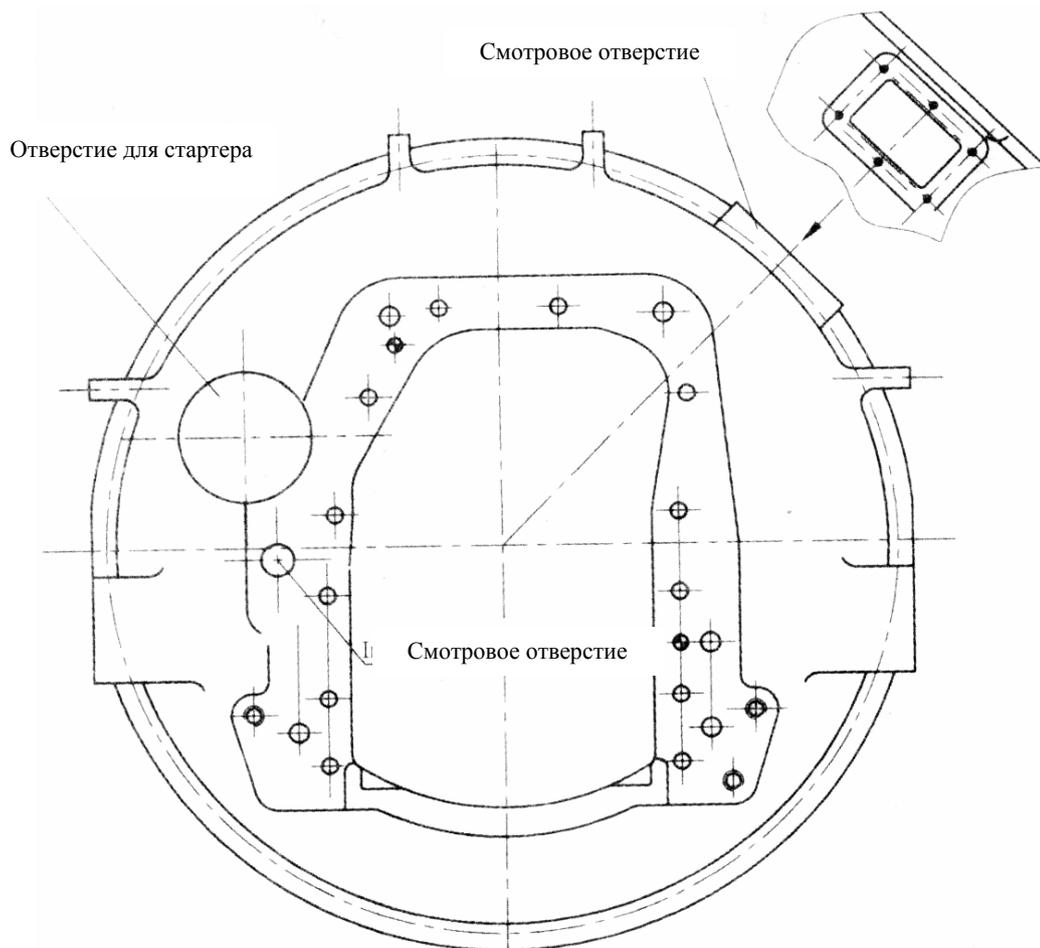


Рис. 5:

Картер имеет две формы конструкции: литая и стальная перфорированная. Места соединения маслоотстойника и блока цилиндра, крышки коробки передач и нижней поверхности тыльной крышки уплотнения смазываются герметиком Loctite 5910. Картер крепится болтами М8 – 8.8. Пыленепроницаемая пластина устанавливается между картером и корпусом маховика. Для маховика с гидравлическим конвертером герметичность должна быть гарантирована, так как возможна течь масла из гидравлического конвертера. Стыковая поверхность между картером и маховиком герметизируется уплотняющей пластиной и смазывается герметиком (Рис. 1).

3.3 Механизм коленчатого вала и шатуна

Механизм коленчатого вала и шатуна состоит из коленчатого вала, маховика, поршня, шатуна, виброгасителя, двухступенчатого балансировочного механизма (только для четырехцилиндрового двигателя) и т.д.

Коленчатый вал:

Коленчатый вал является кованой деталью, балансировочный блок устанавливается на плечо кривошипа и тестируется динамически. Распределительная шестерня устанавливается на переднюю торцевую поверхность коленчатого вала и имеет плотную посадку. При монтаже распределительная шестерня нагревается до 250°C и насаживается на установочный штифт коленчатого вала. Ступица устанавливается на переднюю поверхность шестерни и закрепляется болтами М16 – 10.9 с усилием $240 + 10$ Нм или болтами М16 – 12.9 с усилием $300 + 10$ Нм. Фронтальный сальник коленчатого вала устанавливается между кожухом шестерни и ступицей, лицевая поверхность покрывается смазкой. Другой способ соединения кожуха распределительной шестерни и коленчатого вала заключается в непосредственном прижиме ступицей.

Виброгаситель: Виброгаситель и шкив устанавливаются на ступицу, которая расположена на передней поверхности коленчатого вала, они закреплены болтами М10 * 8.8 с усилием $45 + 5$ Нм. В случае использования болтов М10 – 10.9 усилие составляет $65 + 5$ Нм. Для шестицилиндрового двигателя используется силиконовый масляный амортизатор с диаметром 310 мм (для скорости двигателя 1500 оборотов/мин – 1800 оборотов/мин). Для четырехцилиндрового двигателя с турбокомпрессором используют каучуковый амортизатор, который является составной частью ступицы.

Маховик: Маховик устанавливается на тыльную поверхность коленчатого вала и крепится шестью болтами М16 – 10.9 с предварительной затяжкой 70Нм и доворотом на 90° . Различные типы маховиков могут использоваться согласно различным способам соединения и подгонки. На маховике шкала крепится на сторону, которая соединяет маховик и коленчатый вал (рис. 6). Отметка **ОТ** является отметкой верхней мертвой точки первого и шестого цилиндров. Для некоторых моделей эта отметка и шкала обозначены на окружности маховика, а смотровое окно расположено слева на боковой поверхности маховика.

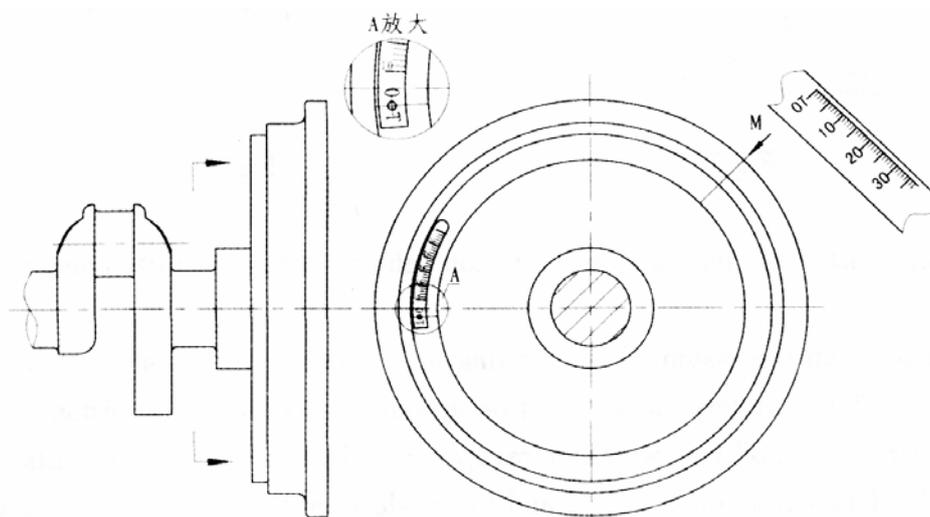


Рис. 8

Двухступенчатый балансировочный механизм:

Двухступенчатый балансировочный механизм используется для балансировки двукратной возвратно-поступательной силы инерции поршня и шатуна четырехцилиндрового двигателя и для снижения вибрации. Кольцо ведущей шестерни (1) двухступенчатого балансировочного механизма устанавливается на плече кривошипа, оно должно быть нагрето до 250°C при монтаже. Отметка «0 – 0» на шестерне должна быть обозначена на указанной позиции (рис.7). Отметка «1» на шестерне (2) балансировочного шпинделя двухступенчатого балансировочного механизма должна согласовываться с отметкой «1-1» на шестерне (3). Двухступенчатый балансировочный механизм устанавливается на крышке коренного подшипника, при установке отметка «0 – 0» на кольце шестерни должна согласовываться с отметкой на ведущей шестерне (2) балансировочного шпинделя. Боковой зазор шестерни составляет 0,2 мм и может регулироваться с помощью прокладки (рис. 8). Проход масла при монтаже должен быть свободным для обеспечения смазки подшипника двухступенчатого балансировочного механизма.

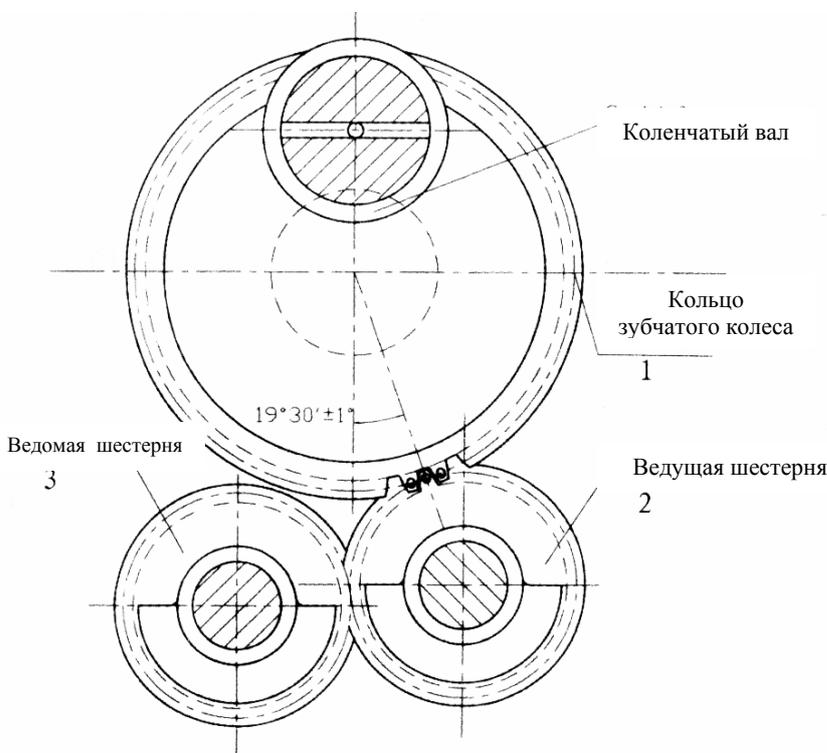


Рис. 7

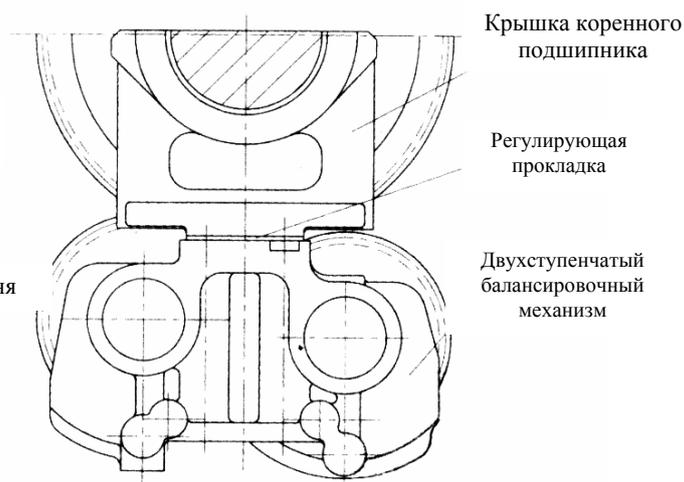


Рис. 8:

Поршневой узел:

Поршневой узел состоит из поршня, поршневых колец, поршневого пальца и замка.

Для дизельных двигателей с турбонаддувом и без турбонаддува поршень, поршневые кольца и поршневой палец отличаются друг от друга.

Камера сгорания и отверстие для поршневого пальца находятся не по центру поршня, устанавливать поршень необходимо в правильном направлении (Рис. 9).

На поршне расположены три поршневых кольца. Первое кольцо – многозвенное кольцо, а второе кольцо – конусное кольцо. Поверхность с надписью «TOP» (или заводской знак) должна быть

направлена вверх (по направлению к вершине поршня) при установке (Рис. 10). Третье кольцо – маслосъемное кольцо со спиральной пружиной. Во время установки зазоры всех трех колец должны быть расположены уступами с углом 120° друг от друга, а угол от зазора первого кольца до края пальцевого отверстия должен быть не менее 30° .

Во время установки необходимо смазать чистым маслом поверхность поршня и гильзу цилиндра.

Шатун: изготовлен горячей штамповкой и состоит из корпуса шатуна, крышки шатуна, маленькой концевой втулки и шатунного болта. Большой конец срезан на 45° , и стыковочная поверхность расположена с 60° зубцом. Существуют два шатунных болта (M14 x 1.5 – 12.9). При установке затягивать их следует с крутящим моментом 30 Нм, а затем еще довернуть на 60° .

Предупреждение: Шатунный болт может быть использован только один раз, а потенциальный разлом болта может привести к повреждению двигателя и несчастным случаям.

Корпус шатуна вместе с крышкой изготовлен механическим способом, и они не являются сменными. На корпусе и крышке имеются отметки для стыковки (Рис. 9).

Корпус шатунного вкладыша: корпус вкладыша изготовлен из свинца – меди со стальной тыльной стенкой. Поверхность сплава покрыта трехкомпонентным сплавом. Для усиленных двигателей (например, модели двигателей 120кВт/1500об/мин и 132 кВт/1500 для выработки электроэнергии) покрытие верхнего кожуха сделано из четырехкомпонентного сплава, имеющего большую ударную нагрузку и динамическую прочность.

Корпус шатунного вкладыша расположен вместе с эластичным цилиндрическим штифтом.

Корпус коренного подшипника: корпус подшипника изготовлен из свинца – меди со стальной тыльной стенкой. Поверхность покрыта трехкомпонентным сплавом. В верхней части корпуса подшипника имеются смазочные канавки. Корпус коренного подшипника расположен вместе с пружинным штифтом. Нижняя часть корпуса покрыта «четырёхкомпонентным сплавом (опция)» и соответствует покрытию четырехкомпонентного сплава для шатуна, которое в основном используется в очень мощных двигателях.

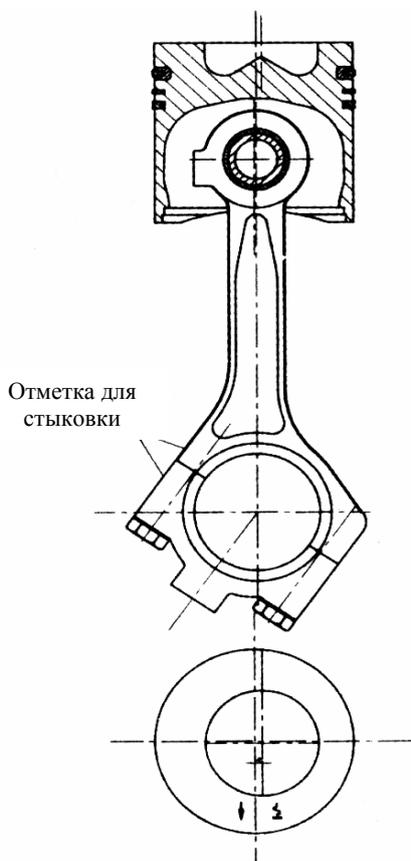


Рис. 9

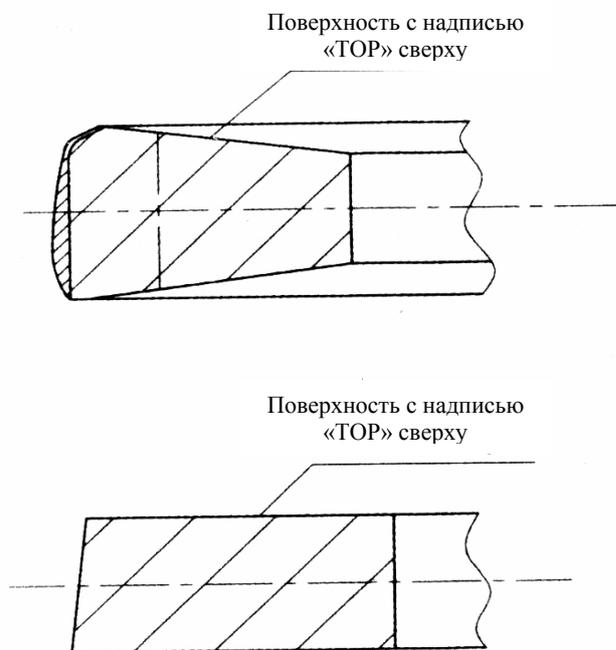


Рис. 10

3.4. Зубчатая передача:

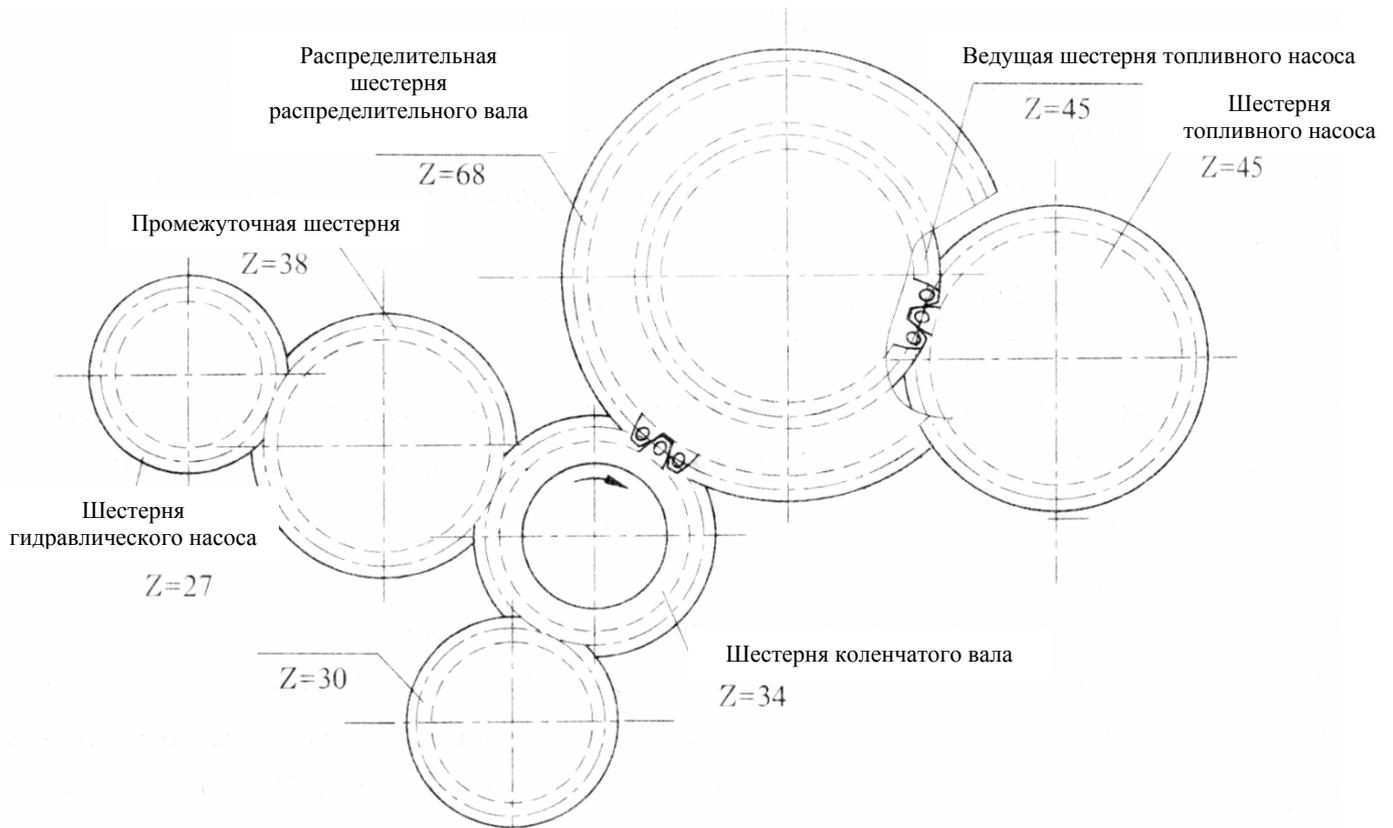


Рис. 11

В случае, когда поршень первого цилиндра находится в верхней мертвой точке, отметка «0» на зубце шестерни коленчатого вала соответствует отметке «0 – 0» на двух зубцах шестерни распределительного вала, а отметка «0» на ведущей шестерне топливного насоса соответствует отметке «0 – 0» на шестерне топливного насоса (см. Рис. 11). Шестерня распределительного вала крепится на распределительном вале четырьмя болтами М10 х 1.25 – 10.9, а четыре резьбовых отверстия распределены неравномерно для более легкого совмещения отметок на распределительном вале и шестерне. Эти болты затягиваются с усилием $85 + 5$ Нм. Ведущая шестерня топливного насоса соединяется с шестерней распределительного вала четырьмя болтами М8 – 12.9 с усилием затяжки $85 + 5$ Нм. Ведущая шестерня топливного насоса и шестерня распределительного вала могут двигаться относительно друг друга. В случае, если угол опережения впрыска не достигается регулировкой топливного насоса, следует изменить положение двух шестерен относительно друг друга.

3.5 Головка цилиндра и система клапанов

Головка цилиндра: изготовлена из легированного чугуна, для одного цилиндра предназначена одна головка (с одним впускным клапаном и одним выпускным клапаном). Впускные/выпускные отверстия расположены на одной стороне головки. Кольцо седла расположено на впускном/выпускном отверстии соответственно. Для двигателя с турбонаддувом угол конуса седла впускного клапана составляет 120° , а угол конуса седла выпускного клапана составляет 90° (Рис. 12). Для двигателя с естественной аспирацией все углы конуса седла впускного/выпускного клапанов составляют 90° (Рис. 13).

Ширина поверхности седла клапана составляет 2,0 – 2,7 мм (седло впускного клапана для двигателя с турбонаддувом), и 1,4 – 2,0 мм (седло другого клапана).

Инжектор расположен на противоположной стороне впускного/выпускного отверстий и образует угол 65° с нижней поверхностью головки цилиндра. Также в головке имеются два водоотводных отверстия. Одно из них находится на верхней поверхности головки цилиндра, а другое на фланце впускного/выпускного отверстия. Соотношение головок цилиндра и дизельных двигателей приведено в нижеследующей таблице:

Головка цилиндра Деталь №	Положение водоотводного отверстия	Угол конуса впускного клапана	Конструкция дизельного двигателя
12212203	Верхняя поверхность головки цилиндра	90°	Естественная аспирация, воздухозаборная труба и водоотводная труба являются отдельными деталями
12214114	Верхняя поверхность головки цилиндра	120°	Турбонаддув, воздухозаборная труба и водоспускная труба являются составными частями одной отливки
12214178	Фланец впускного/выпускного отверстия	90°	Естественная аспирация, воздухозаборная труба и водоотводная труба являются составными частями одной отливки
12214132	Фланец впускного/выпускного отверстия	120°	Турбонаддув, воздухозаборная труба и водоотводная труба являются отдельными деталями

Седло клапана/направляющая втулка клапана TD/TBD226B

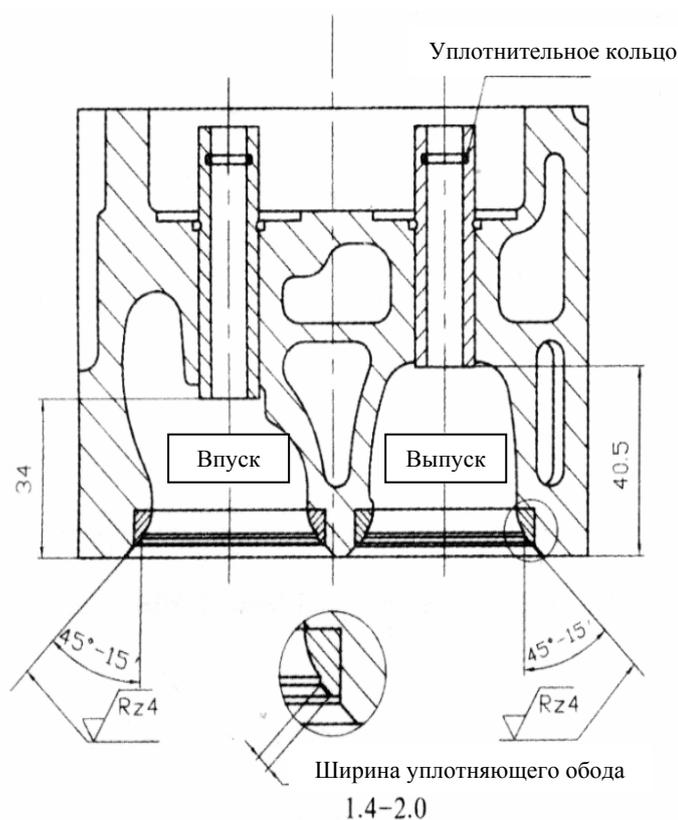


Рис. 12

Седло клапана/направляющая втулка клапана D226B

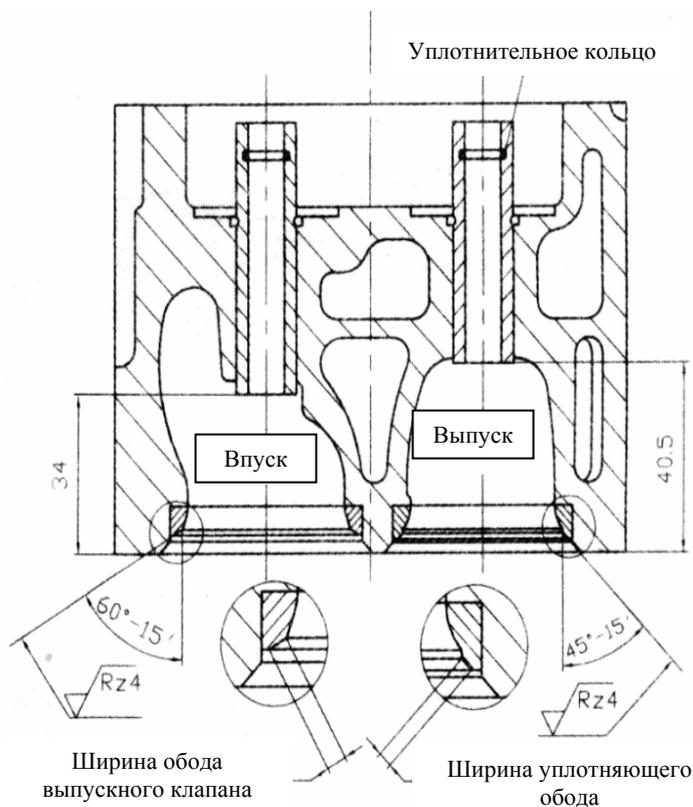


Рис. 1

Направляющая втулка клапана: изготовлена из фосфористого чугуна и имеет фосфатное покрытие. Длина направляющей втулки впускного клапана составляет 58мм, а длина направляющей втулки выпускного клапана составляет 51,5 мм. Позиция установки направляющих втулок показана на рисунках 12 и 13. На внутренней стенке направляющей втулки расположены канавки и резиновое уплотнительное кольцо для предотвращения попадания масла в цилиндр.

Клапанная система состоит из распределительного вала, кулачка, штока толкателя, качающегося рычага, кронштейна качающегося рычага, клапана, пружины клапана и комплектующих деталей. Маслопровод клапанной системы показан на рис. 14.

Масло, поступающее из блока цилиндра, попадает в кулачок и сферическую поверхность штока толкателя через кольцевую канавку на кулачке, а затем в полую часть штока толкателя, установочный винт качающегося рычага, качающийся рычаг и вал рычага для смазки трущихся поверхностей качающегося рычага и клапана.

Зазор клапана в холодном состоянии:

Зазор впускного клапана: 0,2 мм; зазор выпускного клапана: 0,3 мм.

Момент открытия или закрытия клапана, когда зазор клапана составляет i мм, допустимый зазор: $\pm 3^0$.

Впускной клапан открыт: $0^{\circ}45'$ СА после верхней мертвой точки

Впускной клапан закрыт: $8^{\circ}15'$ СА после нижней мертвой точки

Выпускной клапан открыт: $32^{\circ}45'$ СА перед нижней мертвой точкой

Выпускной клапан закрыт: $0^{\circ}15'$ СА перед верхней мертвой точкой

Перед монтажом распределительного вала необходимо смазать чистым маслом поверхность отверстия распределительного вала в блоке цилиндра. Необходимо также установить стопорную плиту веерного типа для распределительного вала. Стопорная плита крепится с помощью двух болтов М8 – 12.9 с усилием затяжки $55 + 5$ Нм.

Во время монтажа необходимо покрыть смазкой поверхности качающегося рычага и вала качающегося рычага. Кронштейн качающегося рычага крепится с помощью болта М10 – 8.8 с усилием затяжки $40 + 5$ Нм. Следует закрепить установочный винт качающегося рычага (М9 x 1) с помощью гайки с усилием $20 + 5$ Нм.

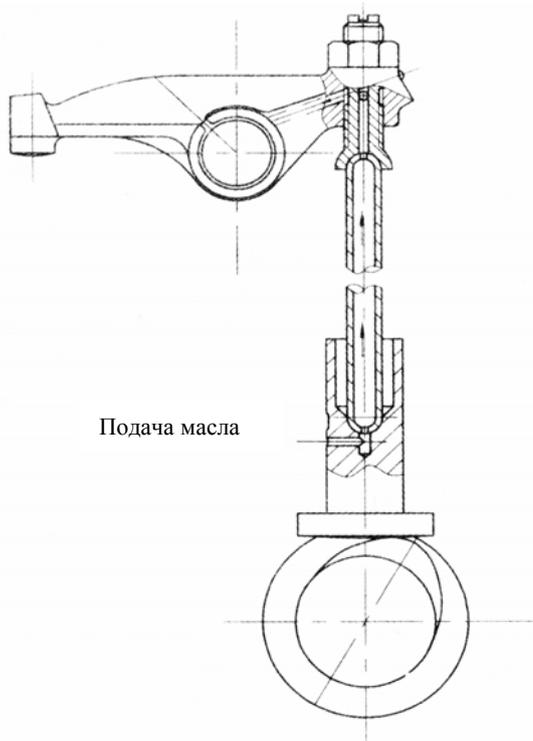


Рис. 14:

Клапан: Клапаны для двигателей с турбонаддувом и естественной аспирацией изготовлены из разных материалов, и они не могут взаимозаменяемо использоваться. Для двигателя с турбонаддувом стержень клапана и головка клапана сделаны из разных материалов. Все стержни клапана являются хромированными. После сборки клапана на головке цилиндра, утоп клапана составляет 1,03 – 1,42 мм.

После монтажа головок цилиндра на блоке цилиндра, все впускные/выпускные фланцы должны быть на одной плоскости для обеспечения герметичности впускного/выпускного патрубков. Головки цилиндра фиксируются четырьмя болтами М14 – 12.9, которые покрыты смазкой (запрещено использовать дисульфид молибдена). Болты должны быть затянуты согласно порядку, приведенному на Рис. 15 трижды. В первый раз они затягиваются с усилием 30 Нм, затем гайки поворачивают через угол в 120° , а потом поворачивают гайки на другой угол 120° .

Предупреждение: Болт крепления головки цилиндра будет вытягиваться на 0,2 – 0,6 мм. Если длина от края болта до опорной поверхности примерно равна 160,5 мм, болт необходимо заменить.

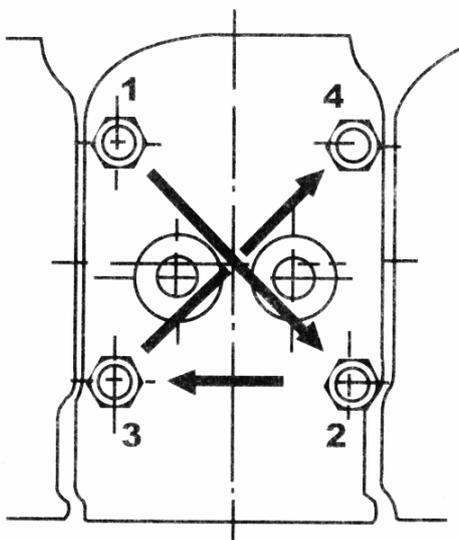


Рис. 15

3.6 Система подачи топлива

Система подачи топлива состоит из впрыскивающего насоса, регулятора, насоса для подачи топлива, топливного фильтра, трубки высокого давления, трубы низкого давления и комплектующих (Рис. 16).

Узел впрыскивающего насоса и регулятора:

Обычно впрыскивающий насос, регулятор и насос для подачи топлива состоят в одной сборке. Дизельный двигатель 226В использует впрыскивающий насос типа AD и P Bosch и регулятор типа RSV, также могут использоваться другие типы впрыскивающих насосов и регуляторов (см. «Таблица совместимости для топливной системы»).

На торцевой поверхности впрыскивающего насоса расположен крепежный фланец, а на конце торцевой поверхности находится уплотнительное кольцо. Впрыскивающий насос крепится с помощью четырех штырей с усилием затяжки $35 + 5$ Нм. При монтаже шестерни

впрыскивающего насоса отметка «0» на шестерне впрыскивающего насоса должна смотреть на отметку «0 – 0» на ведущей шестерне впрыскивающего насоса (Рис. 11).

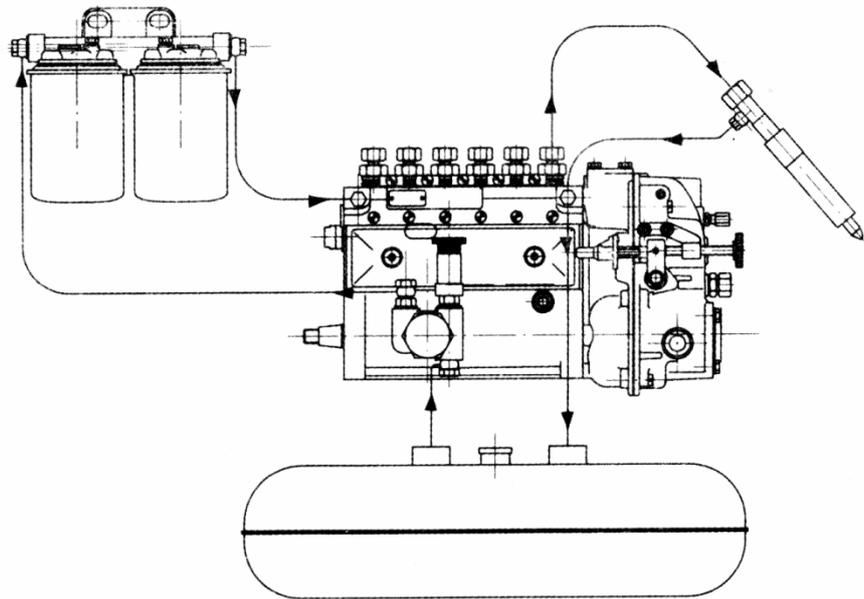


Рис. 16

Проверка и настройка начала подачи топлива

Правильное начало подачи топлива может обеспечить хорошую работу двигателя. Угол коленчатого вала может определяться измерением рабочего объема поршня относительно верхней мертвой точки, также это может быть сделано с помощью отметки на маховике. Рекомендуется использовать первый вариант для получения более точных сведений.

При определении с помощью рабочего объема поршня, вы должны:

- (1) Повернуть коленчатый вал так чтобы поршень цилиндра был рядом с торцом коробки передач в положении верхней мертвой точки рабочего хода (впускной и выпускной клапаны закрыты).
- (2) Снять седло коромысла
- (3) Снять пружину впускного или выпускного клапана. В это время головка клапана падает на поршень.
- (4) Установить прибор с круговой шкалой 1 и фиксатором на вершину штока клапана (Рис. 17).
- (5) Вращать коленчатый вал по часовой и против часовой стрелки для измерения положения поршня в верхней мертвой точке и установить стрелку прибора с круговой шкалой на 0.
- (6) Вращать коленчатый вал в направлении противоположном его рабочему ходу и дать клапану опуститься не более чем на 15 мм.
- (7) Установить рукоятку управления в среднее положение (см. Рис. 18).
- (8) Снять нагнетательный клапан 5 впрыскивающего насоса и установить перепускную трубу 6 (см. Рис. 19, 20).

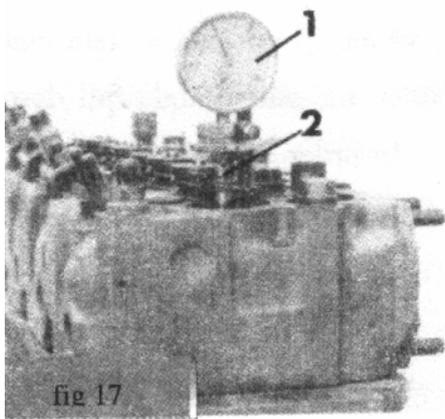


fig 17

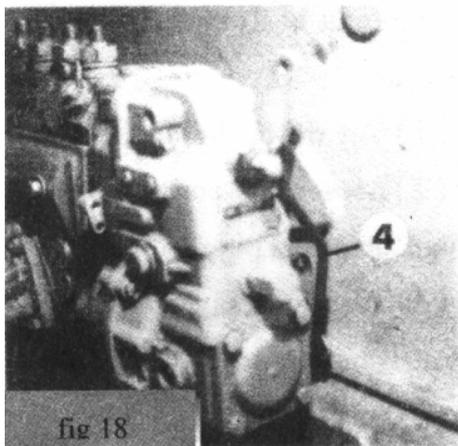


fig 18

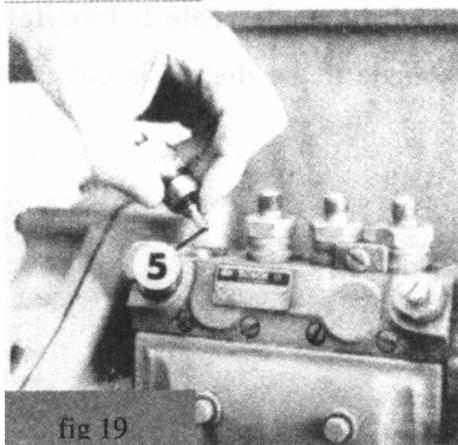


fig 19

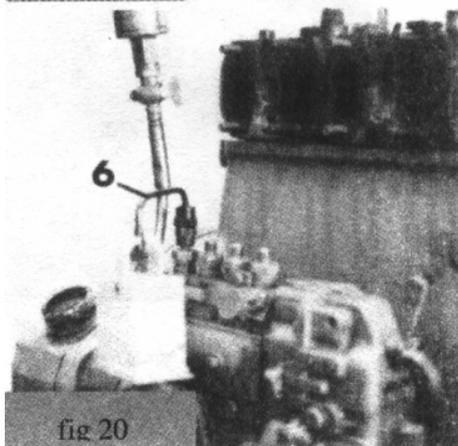


fig 20

Рис. 17, 18, 19, 20

- (9) Избавиться от воздуха в топливном трубопроводе с помощью ручного нагнетательного насоса до тех пор, пока не исчезнут пузырьки в перепускной трубе.
- (10) Обратит внимание на капание топлива из перепускной трубы при вращении коленчатого вала медленно по направлению его рабочего хода. Остановить вращение коленчатого вала, как только начнется капание, и угол коленчатого вала находится в том самом положении начала подачи топлива для цилиндра. Угол начала подачи может быть найден в соотношении между углом коленчатого вала и рабочим объемом поршня (см. Приложение 1) путем его сравнения с указанным значением на приборе с круговой шкалой.
- (11) Настройка должна быть выполнена, если измеренный угол отличается от необходимого угла опережения подачи топлива, который указан в таблице сочетаемости для топливной системы.

Примечание: клапан может упасть в цилиндр, если угол вращения слишком большой при вращении коленчатого вала. Для предотвращения подобной ситуации кольцо фиксатора может быть установлено в желобке штока клапана.

Проверка с помощью отметки маховика:

На торцевой поверхности или окружности маховика находятся знак верхней мертвой точки и шкала (см. Рис 6). Шкалу на торцевой поверхности маховика можно наблюдать через круглое отверстие 1 (см. Рис 21), находящееся ниже стартерного отверстия на маховике, с помощью фонарика вы можете снимать показания со шкалы в центре круга. Что касается шкалы на окружности маховика, вы можете снимать с нее показания через боковое окно 2 на корпусе маховика (см. Рис 22) и указателе.

- (1) Избавиться от воздуха в топливном трубопроводе.
- (2) Ослабить соединительную гайку между трубой высокого давления и топливным насосом на торце механизма, разъединить трубу высокого давления от топливной трубы.
- (3) Вращать коленчатый вал в направлении рабочего вращения и установить поршень первого цилиндра (торец маховика) на рабочий ход, затем вращайте непрерывно, незадолго до начала подачи, вы должны приостановиться и проконтролировать уровень топлива через отверстие державки нагнетательного клапана, и

Фильтр грубой очистки топлива должен быть установлен перед попаданием топлива в нагнетательный насос из топливного бака для защиты нагнетательного насоса и фильтра тонкой очистки топлива.

3.7 Система смазки

Принципиальная схема системы смазки:

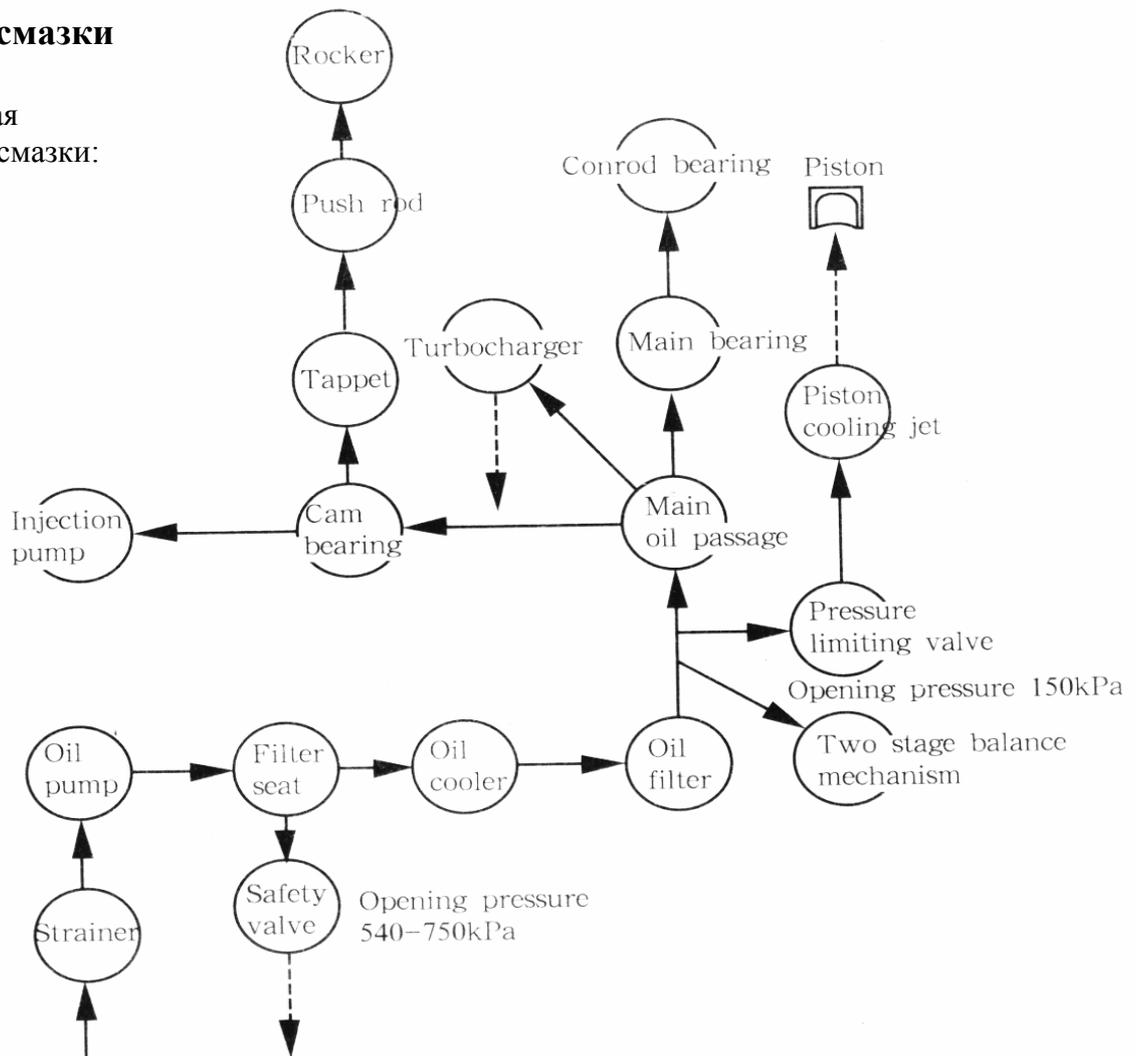


Рис. 23

Rocker – коромысло

Push rod – шток толкателя

Tappet – кулачок

Cam bearing – подшипник распределительного вала

Injection pump – впрыскивающий насос

Turbocharger – турбокомпрессор

Main oil passage – главный маслопровод

Main bearing – коренной подшипник

Conrod bearing – подшипник шатуна

Piston – поршень

Piston cooling jet – сопло охлаждения поршня

Pressure limiting valve – клапан ограничения давления

Opening pressure 150kPa – давление открытия 150кПа

Two-stage balance mechanism – двухступенчатый балансирующий механизм

Oil filter – масляный фильтр

Oil cooler – маслоохладитель

Filter seat – гнездо фильтра

Oil pump – масляный насос

Strainer – сетчатый фильтр

Safety valve – предохранительный клапан

Opening pressure 540 – 750 kPa – давление открытия 540 – 750 кПа

Система смазки состоит из сетчатого фильтра, масляного насоса, маслоохладителя, масляного фильтра, клапана ограничения давления и т.д.

Сетчатый фильтр находится на впускном отверстии масляного насоса, соединение между ним и впускным отверстием масляного насоса герметично благодаря уплотнительному кольцу. Необходимо обращать особое внимание на предотвращение течи во время установки соединителя, иначе воздух, всасываемый в масляный насос, неблагоприятно повлияет на подачу масла, что может привести к серьезным авариям, таким как износ подшипника и повреждение двигателя. Масляный насос является шестеренчатым насосом. Масло, закаченное из масляного насоса, поступает в гнездо фильтра, который имеет предохранительный клапан (давление открытия составляет 540 – 750 кПа). Масло будет подаваться в маслоотстойник, когда давление масла, закаченного из масляного насоса, превышает значение давления открытия предохранительного клапана. На гнезде фильтра есть углубления для датчика давления и маслоохладителя. Маслоохладитель соединен последовательно с масляным фильтром на гнезде фильтра. Масло поступает в маслоохладитель из гнезда фильтра, проходит через масляный фильтр и возвращается в гнездо фильтра, а затем поступает в главный маслопровод. Каждый ребристый маслоохладитель имеет девять охлаждающих ребер в соответствии с потребностями различных моделей, только один охладитель может использоваться для двигателя, а также два или три охладителя могут использоваться последовательно. Если маслоохладитель, установленный на двигателе не соответствует требованиям охлаждения масла для двигателя, пользователь может использовать охладитель, подключенный извне, но гнездо фильтра 12273108 со стыками для подачи и выпуска масла должно использоваться вместо прежнего гнезда. Масляный фильтр - фильтр центрифугированного типа и может использоваться лишь 1 раз. В системе смазки смазка под давлением используется для коренного подшипника, подшипника шатуна, подшипника распределительного вала, подшипника двухступенчатого балансировочного механизма, подшипника коромысла, впрыскивающего насоса, турбокомпрессора, воздушного компрессора и т.д., а смазка разбрызгиванием используется для маленького конца шатуна, зубчатой передачи, поршня, гильзы цилиндра и т.д.

3.8 Система охлаждения

Тепловая энергия, производимая сгоранием топлива в камере сгорания двигателя, нагревает головку цилиндра и гильзу цилиндра и т.д., поэтому должно использоваться жидкостное охлаждение двигателя для предотвращения его перегрева и гарантии надежной и безотказной работы.

3.8.1 Схематический чертеж системы охлаждения

Дизельный двигатель с наддувом и промежуточным охлаждением оснащен воздухоохладителем с наддувом (промежуточный охладитель), который расположен между вентилятором и радиатором.

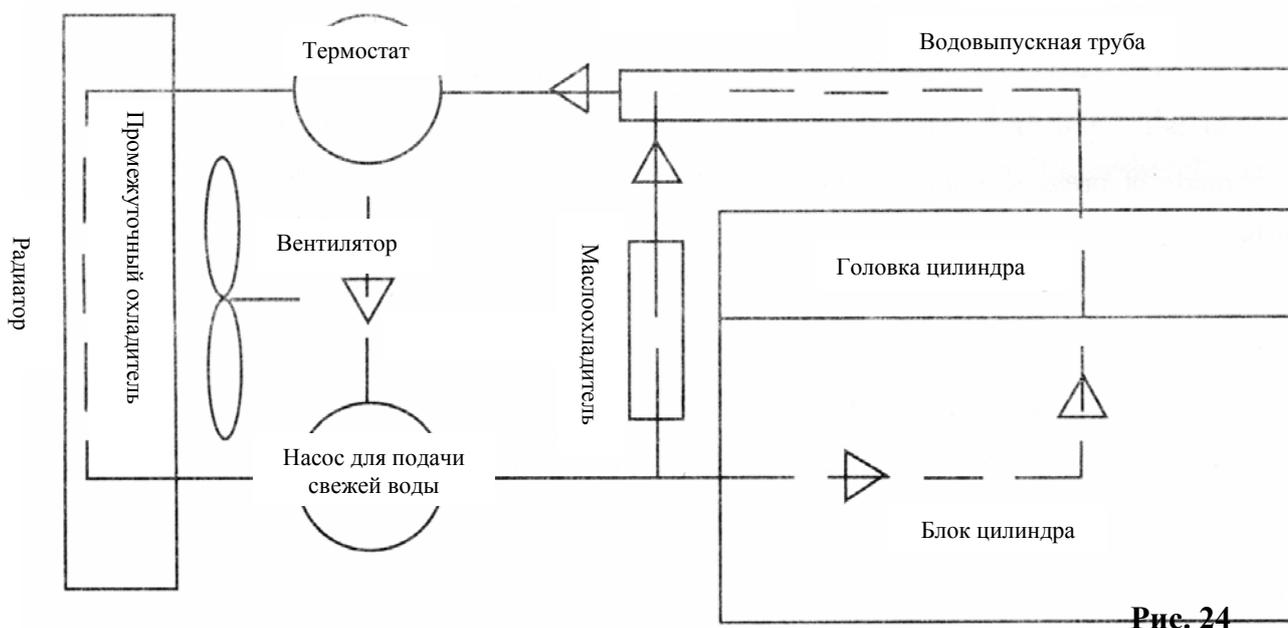


Рис. 24

3.8.2 Основные компоненты системы охлаждения:

Водяной насос: насос - насос центрифугированного типа. Вихревой устанавливается на промежуточной прокладке, водяной насос устанавливается на прокладке и установлен на передней торцевой поверхности блока цилиндров. Водяной насос поступает в блок цилиндра через промежуточную прокладку. Диаметр водяного насоса составляет 86 мм или 110 мм. Водяные насосы различных размеров подбираются в зависимости от используемой скорости и потребляемому охлаждающему потоку.

Водовыпускная труба: конструкция водовыпускной трубы включает сварную деталь, а другая – литой деталью, соединенной с впускной трубой. Такая конструкция используется при нижеследующей компоновке, например, когда блок цилиндра расположен на фланцевой поверхности впускного и выпускного клапанов. Встроенный термостат находится внутри водовыпускной трубы. Водовыпускная труба расположена в верхней части блока цилиндров. Водовыпускная труба (диаметр – 6 мм) расширяется в расширительный бак или полость верхней водяной камеры. Водовыпускная труба охлаждения выводится через эту трубу для предотвращения образования воздушной пробки.

Термостат: существуют два типа термостатов, один из которых является встроенным. Его температура открытия составляет 75°C . Когда температура воды на выходе ниже температуры открытия термостата, охлаждающая вода циркулирует только в малом круге циркуляции, и температура воды быстро увеличивается, достигая температуры воды, необходимой для работы дизельного двигателя; когда температура сбрасываемой воды выше, термостат открывается до полного открытия, вся охлаждающая вода циркулирует в большом круге охлаждения, а затем поступает в водяной насос.

Радиатор и вентилятор (радиатор поставляется согласно контракту з

Радиатор является ребристым и трубчатым, его емкость конфигурируется для различных скоростей отвода теплоты. Вентилятор изготавливается из штампованного экструдированного пластика; его диаметр составляет 466, 520, 540 и устанавливается на водяном насосе.

3.9 Впускная и выпускная система

Данная система включает воздушный фильтр, впускной патрубок, глушитель шума выхлопа, выпускной турбокомпрессор (для турбонаддувом), промежуточный охладитель (для дизельного двигателя промежуточным охладителем) и соединительные трубы.

3.9.1 Впускное устройство

Всасываемый воздух для двигателя должен быть чистым и в достаточном количестве. Всасываемый воздух должен быть отфильтрован, а сопротивление должно быть как можно меньшим.

В генераторном дизельном двигателе серии 226В применяется воздушный элемент сухого типа. Воздушный фильтр соответствующей емкости устанавливается на впускном патрубке двигателя с разной мощностью в соответствии с содержанием пыли на входе. Фильтр с бумажным элементом сухого типа обычно имеет фильтр грубой очистки (для предотвращения образования закрученного потока воздуха), бумажный картридж для защиты, а также автоматический пыле - извлекающий клапан, механизм, установленный за фильтром предварительной очистки для предотвращения загрязнения. Сопротивление воздухоочистителя не должно превышать допустимое максимальное сопротивление в его ненагруженном состоянии. В нагруженном состоянии – 5 кПа. **На вентиляционном отверстии технического обслуживания, красный сигнал означает необходимость проведения технического обслуживания или замены, в противном случае эксплуатация и срок службы.**

При установке воздушного фильтра и соединительного патрубка обратить внимание на их герметичность и надежность крепления. В противном случае неисправности как, чрезмерно большой расход масла, сниженная мощность, образование черного дыма и т.д., а также это может привести к более быстрой эксплуатации указанного срока службы. Также это может стать причиной износа гильзы цилиндра и поршневых колец.

Впускной патрубок двигателя соединен шайбами или отлит из алюминия. Существуют различные конструкции для удовлетворения требованиям различных условий эксплуатации. Когда впускной патрубок устанавливается на головке цилиндра, то используется прокладка из компаундного материала, в то время как впускной патрубок устанавливается на головке цилиндра, используется прокладка из нержавеющей стали. **Прокладка из нержавеющей стали устанавливается так, чтобы ее выпуклая поверхность была обращена к головке цилиндра. Крутящий момент затяжки стяжной гайки впускного патрубка со**

3.9.2 Выпускное устройство

Трехцилиндровый или четырехцилиндровый дизельный двигатель использует выпускной коллектор, а шестицилиндровый двигатель использует составной выпускной коллектор, состоящий из двух частей (каждая часть для трех цилиндров), герметично соединенных узким кольцом. **Стык между выпускным коллектором и головкой цилиндра герметизируется с помощью прокладки из нержавеющей стали, выпуклая поверхность которой обращена к головке цилиндра. Крутящий момент для стяжной гайки**

Выпускное сопротивление дизельного двигателя должно быть как у выпускной коллектор должен иметь достаточный диаметр с наименьшим так как если выпускное сопротивление превышает определенное значение повлияет на работу двигателя. Сумма сопротивлений выпускного коллектора выпуска не должно превышать 7,5 кПа для двигателя с естественным всасыванием 7,5 кПа для двигателя с турбонаддувом.

Для снижения температуры поверхности выпускного коллектора и выпускной коллектор должен быть обернут теплоустойчивым материалом листом, а также он должен быть снабжен предупредительным знаком. Кроме этого, некоторые двигатели используют выпускные коллекторы рубашкой.

Из-за очень высокой температуры поверхности выпускного коллектора выхлопа необходимо предпринять меры предосторожности. **Выхлопные газы содержат углекислый газ CO₂, оксиды азота, гидроазот, оксикарбиды и другие вещества. Частое вдыхание выхлопного газа или частиц в большом количестве может вызвать серьезные заболевания. Поэтому персонал должен остерегаться выхлопных газов.**

3.9.3 Система турбонаддува и промежуточного охлаждения

Турбокомпрессор: Модели с турбонаддувом и модели с турбонаддувом и промежуточным охлаждением двигателя серии 226В используют выпускной турбокомпрессор. Маслосмазка и охлаждение турбокомпрессора происходит так: масло поступает в компрессор, а затем напрямую обратно в картер.

Турбокомпрессор с приводом от выхлопных газов является источником повышенной опасности из-за высокой скорости вращения и температурой. Резкая остановка турбокомпрессора при высокой скорости вращения и большой нагрузке может привести к выходу турбокомпрессора из строя. Правильным будет выключить турбокомпрессор при нагрузке, ее отключение, затем работа двигателя на холостом ходу в течение 1-2 минут, и только после этого возможен останов двигателя во избежание повреждения подшипника турбокомпрессора. После разборки турбокомпрессора чистое машинное масло должно быть влито в отверстие для масла в процессе сборочного монтажа.

Воздухоохладитель с наддувом (промежуточный охладитель, интеркулер)

После того как воздух пройдет через турбокомпрессор и начнет нагреваться. Отличительная черта промежуточного охлаждения турбонаддувом и промежуточным охлаждением модели 226В: охладитель, которое используется для снижения температуры всасываемого воздуха. Интеркулер с охлаждением «воздух-воздух» интегрируется в водяной вентилятором. Интеркулер может быть размещен спереди или сзади двигателя с направлением потока воздуха вентилятора. Интеркулер может также использоваться в комбинации с радиатором.

Максимально допустимое сопротивление потоку (турбокомпрессор к охладителю/промежуточный охладитель к двигателю) должно быть минимальным при прохождении воздуха под давлением из турбокомпрессора через него. Сопротивление должно быть менее 5,0 – 5,5 кПа при прохождении воздуха таким образом, предельное значение общего сопротивления при прохождении воздуха через напорную трубу и интеркулер составляет 7,0 – 7,5 (кПа).

3.10 Электрическая система

Система состоит из электростартера, зарядного генератора, регулятора и аккумуляторной батареи. Рабочее напряжение составляет 24В или 12В, что зависит от выбора заказчика.

Электростартер: электростартером является электродвигатель постоянного тока, управляемый электромагнитным реле. При отсутствии особых требований номинальная мощность составляет 4 кВт при рабочем напряжении 24В, и 2,7 кВт при рабочем напряжении 12В.

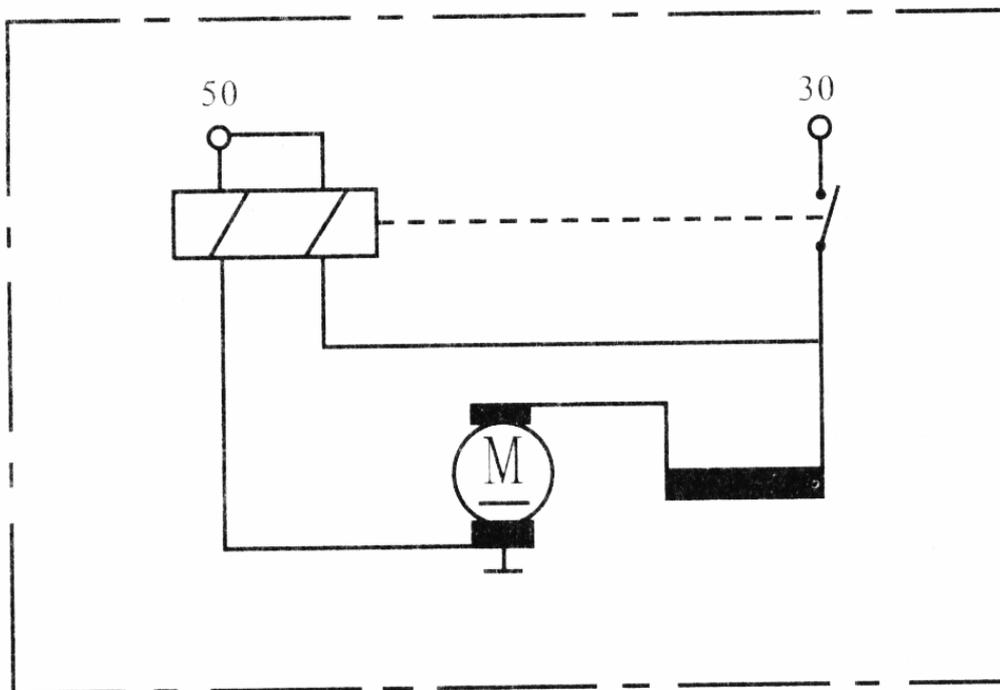


Рис. 25 Принципиальная схема электростартера

Зарядный генератор: Генератор трехфазный, переменного тока с полупроводниковыми выпрямителями, снабженный транзисторным регулятором тока возбуждения. Номинальное напряжение составляет 28В или 14В. Генератор соединен параллельно с аккумуляторной батареей. Генератор является самовозбуждающимся.

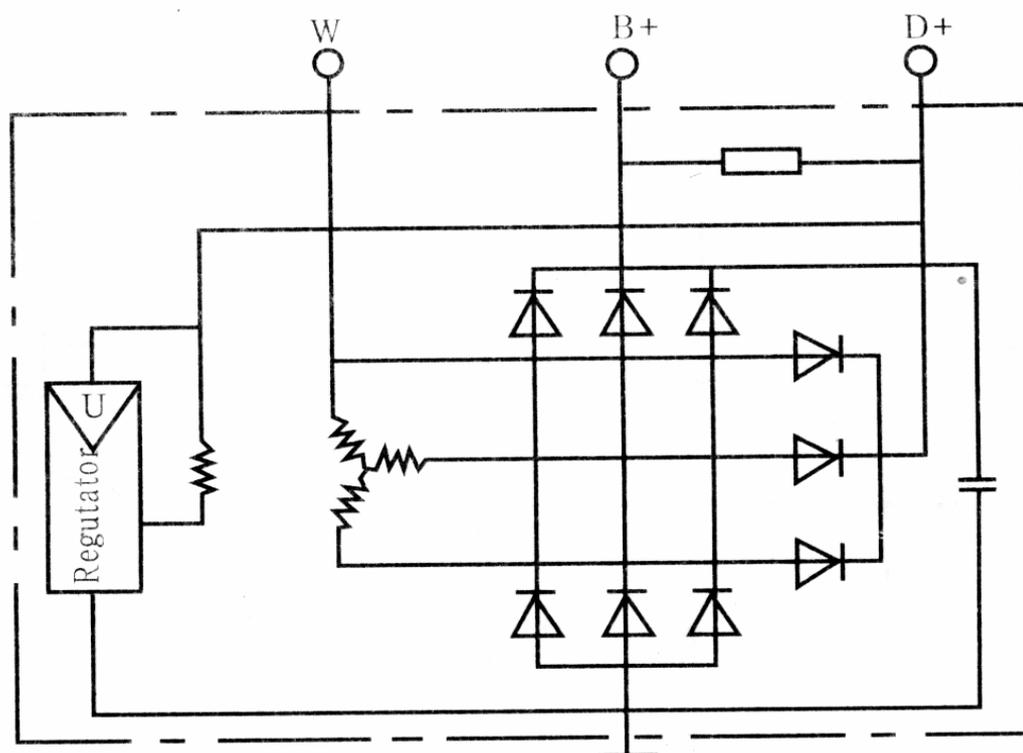


Рис. 26 Принципиальная схема зарядного генератора

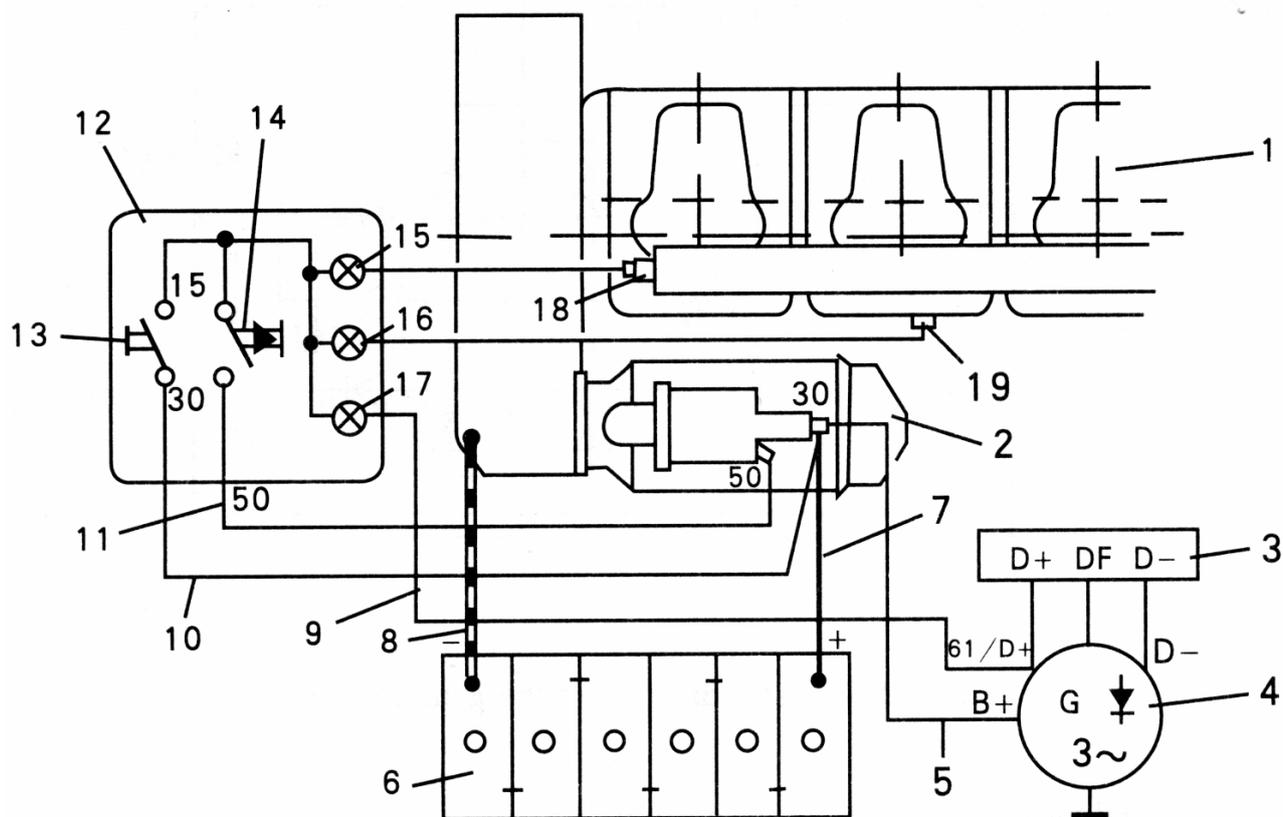
Аккумуляторная батарея

Емкость аккумуляторной батареи

Количество цилиндров двигателя	Напряжение электростартера, В	Емкость аккумуляторной батареи, А*ч
3,4	24	66
3,4	12	88
6	24	88
6	12	110

Контрольная панель: Контрольный измерительный прибор относится к приборам для контроля дизельного двигателя, который показывает обороты двигателя, температуру воды и масла. Он может осуществлять хранение данных вышеуказанных параметров согласно установке заказчиков и посылать сигналы, светового сигнала и передачи на расстоянии. На контрольной панели находится интерфейс, через который может быть подключен дополнительный измерительный прибор. Контрольный измерительный прибор поставляется в комплекте. Рекомендуем ознакомиться с инструкцией на контрольную панель для получения информации.

Принципиальная схема соединения электрической цепи



- 1 – дизельный двигатель
- 2 – электростартер
- 3 – зарядный регулятор генератора
- 4 – зарядный генератор
- 5 – соединительный провод от генератора к стартеру
- 6 – аккумуляторная батарея
- 7 – провод, соединяющий анод аккумулятора со стартером
- 8 – минусовой провод
- 9 – соединительный провод от генератора к индикатору зарядки
- 10 – соединительный провод от стартера к замку зажигания
- 11 – соединительный провод от втягивающего реле
- 12 – крышка измерительного прибора
- 13 – замок зажигания
- 14 – пусковая кнопка
- 15 – лампа аварийной сигнализации температуры воды
- 16 – лампа аварийной сигнализации давления масла
- 17 – световой сигнал индикатора зарядки
- 18 – датчик температуры воды
- 19 – датчик давления масла

3.11 Крутящий момент затяжки основных болтов

№	Название болта	Спецификация	Крутящий момент затяжки	
			максимум	минимум
1	Болт крепления головки цилиндра	M14 – 10.9 M14 – 12.9		
2	Болт коренного подшипника	M14 – 10.9		
3	Стяжная гайка всасывающей трубы и выпускной трубы	M10 – 10	45	50
4	Труба маховика	M16 – 10.9	285	295
5	Крепежная втулка втулки коленчатого вала	M16 – 10.9 M16 – 12.9	240 300	250 310
6	Крепежный болт шкива на втулке	M10 – 8.8 M10 – 10.9 M12 – 8.8	45 65 85	50 70 90
7	Крепежный болт демпфера	M10 – 8.8 M10 – 10.9	45 65	50 70
8	Крепежный болт шестерни распределительного вала и крепежный болт шестерни распределительного вала и шестерни топливного насоса	Durlok M8 – 12.9 M10 * 1.25 – 10.9	55 85	60 90
9	Крепежный болт монтажного механизма на распределительном вале масляного инжектора	M14 * 1.5 M18 * 1.5	85 100	100 110
10	Болт шатуна	M12 * 1.5 – 12.9		
11	Крепежный болт корпуса маховика и другой крепежный болт и резьбовая шпилька	M12 – 12.9 M12 – 10.9 M10 – 12.9 M10 – 10.9	140 110 80 60	145 120 85 65
12	Крепежный болт маслосборника, шестигранный болт головки цилиндра для держания маслосборника	M8 – 8.8 M8 – 10.9	20 30	25 35
13	Крепежный болт двухступенчатого балансировочного механизма	M10 – 8.8	35	40
14	Крепежный болт масляного насоса и резьбовая шпилька с самоконтрящейся гайкой	Durlok M8 – 12.9 M8 – 8.8	30 20	40 25
15	Монтажный болт стойки качающегося рычага	M10 – 8.8	40	45
16	Регулировочная гайка качающегося рычага	M9 * 1	20	25
17	Крепежный болт кожуха головки цилиндра	M8 – 8.8	10	15
18	Крепежная стойка для затяжки нагнетательного клапана насоса для впрыскивания масла		33	37
19	Крепежный болт топливной трубы с высоким давлением	M12 * 1.5 M14 * 1.5	20 20	25 25
20	Крепежная гайка масляного	M8	10	15

	инжектора		
21	Крепежный болт гидравлического насоса	M10 – 10.9 M8 – 10.9	60 30 65 35
22	Крепежный болт шкива генератора переменного тока	M14	35 40

4. Эксплуатационные требования и процедуры

4.1 Требования к рабочим жидкостям и вспомогательным материалам

4.1.1 Масло

Класс качества: Масло классифицируется согласно его качеству и характеристикам, обычно на основе API (Американский нефтяной институт). К применению разрешено масло

API класса: CC, CD, CD-II, CE

Для дизельных двигателей без турбонаддува должно использоваться масло класса CC, для двигателей с наддувом должно использоваться масло класса CD. Разрешается замена масла низкого качества на масло высокого качества.

Вязкость:

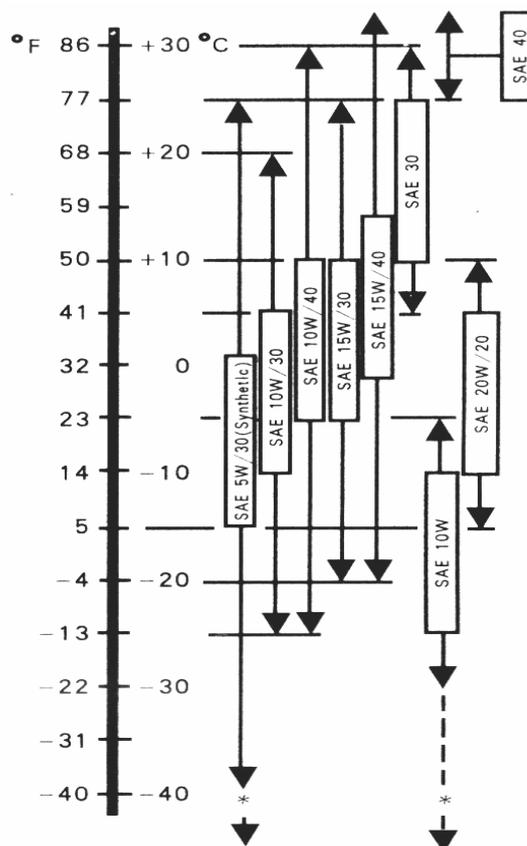
Вязкость масла в большей степени определяется температурой. См. рисунок для выбора соответствующего класса вязкости масла (класс SAE).

В случае если температура окружающей среды близка к температурной границе, это окажет влияние на работу при холодном пуске, но не обязательно приведет к повреждению двигателя.

Нельзя превышать температурную границу в течение длительного времени в целях сведения абразивного износа до минимума.

Мультивязкие масла могут использоваться круглогодично (если не превышен температурный предел).

Рекомендуется использовать масло 15W/40, если температура окружающей среды выше минус 15⁰ C, и масло 5W/30, если температура окружающей среды ниже минус 15⁰ C.



4.1.2 Топливо

Данный двигатель использует легкое дизельное топливо.

Класс качества

Содержание серы не должно превышать 1%.

Допустимо топливо нижеследующих сортов:

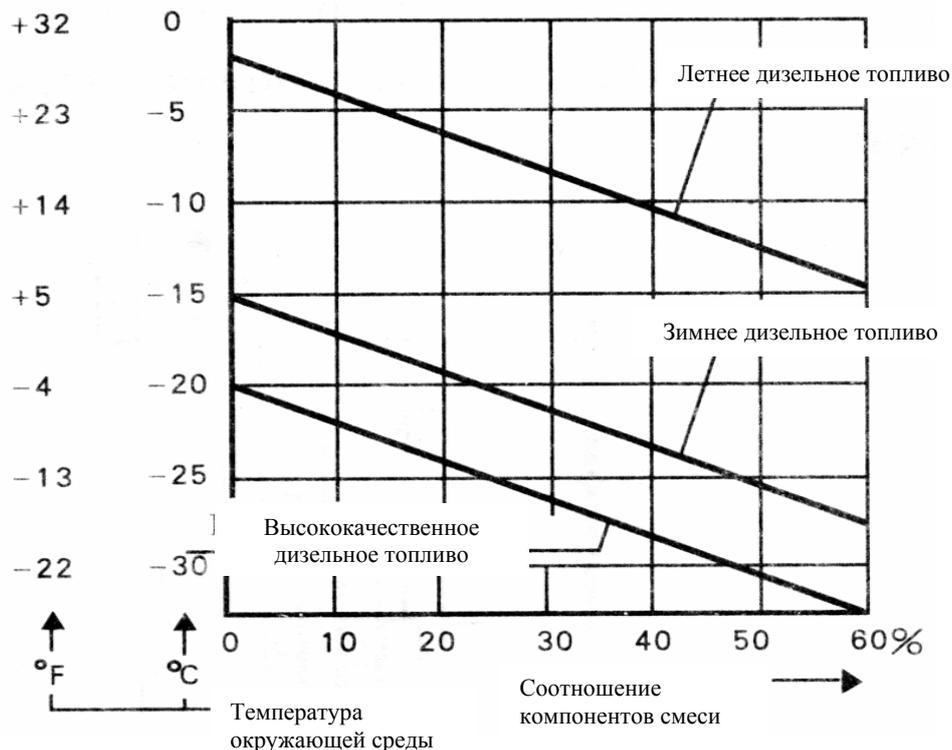
- DIN 51601
- NATO CODES F54, F57, F76
- BS 2869:A1, A2 (обратить внимание на содержание серы в A2)
- ASTM D975 – 81:1 – D,2 – D
- W – F – 800C:DF – A, DF – 1, DF – 2

Загустение дизельного топлива при низких температурах, приведет к низкой текучести дизельного топлива и блокированию топливной системы. Существует вероятность повреждения при эксплуатации дизельного двигателя.

Рекомендуем использовать зимнее дизельное топливо при температуре окружающей среды ниже 0°C.

При температуре в пределах от минус 15°C до минус 20°C, в дизельном двигателе можно использовать смесь дизельного топлива и керосина для удовлетворения требованиям низкой температуры. Рекомендуем (см. рисунок) следующие соотношения компонентов смеси.

В случае если летнее дизельное топливо используется при температуре ниже 0°C, некоторое количество керосина, которое не превышает 60%, может быть добавлено, как показано на рисунке ниже.



Примечание: процесс смешивания должен проводиться в топливном баке. Необходимо залить немного дизельного топлива перед добавлением керосина.

4.1.3 Охлаждающая жидкость

Охлаждающая вода для дизельного двигателя должна быть мягкой, а также должны быть добавлены антикоррозионная добавка и антифриз.

Антифриз

Рекомендуем ссылаться на инструкцию для соотношения компонентов смеси антифриза длительного действия.

Антифриз длительного действия

Содержание этиленгликоля %	33	50	56
Плотность (15,6 ⁰ С)	1,05	1,074	1,082
Точка кипения ⁰ С	104,5 ± 1	108,5 ± 1	110,0 ± 1
Точка замерзания ⁰ С	- 18 ± 1	- 36 ± 1	- 45 ± 1
Мин. Температура использования ⁰ С	- 10	- 26	- 35

Проверка концентрации антифриза должна осуществляться каждые 1000 часов. Каждый сезон должно проводиться не менее одной контрольной проверки. Антифриз должен заменяться каждые два года во избежание коррозии.

Антикоррозионная добавка

Антикоррозионная добавка может добавляться в охлаждающую жидкость при температуре окружающей среды выше 5⁰С (летом или осенью или в местах с относительно высокими температурами).

Охлаждающая вода

Анализ состава охлаждающей воды приведен в нижеследующей таблице:

Качество воды	Мин.	Макс.	
Значение PH	6,5	8,5	С присадкой может быть добавлена только вода, имеющая состав с обозначенными концентрациями
Содержание ионов хлора (мг/дм ³)	-	100	
Содержание карбонатов (мг/дм ³)	-	100	
Содержание анионов (мг/дм ³)	-	150	
Степень жесткости при использовании антифриза	3	12	
Степень жесткости карбонатов	3	-	
Степень жесткости при использовании химической антикоррозионной добавки	Обратить внимание на инструкцию поставщика		
	0	10	

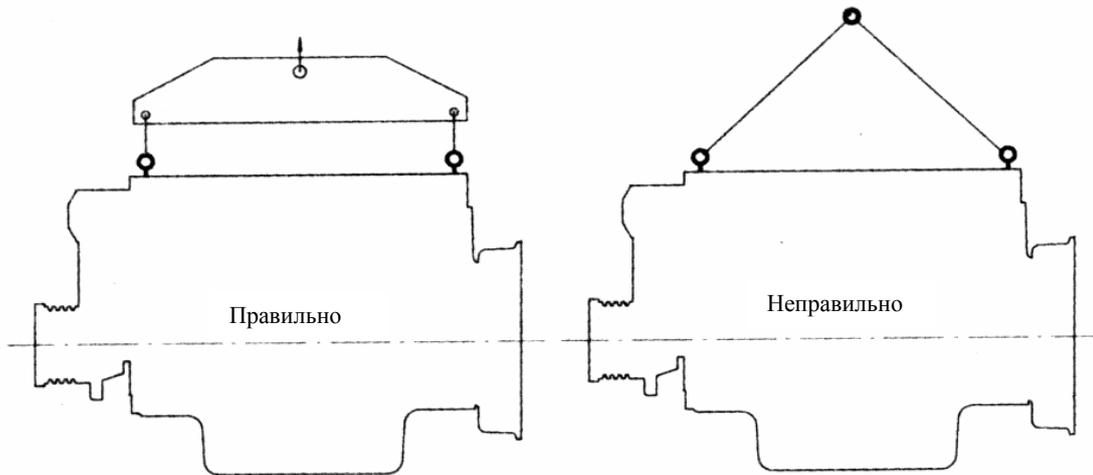
Труба, оцинкованная внутри, не подходит химической антикоррозионной добавки, поэтому она не может применяться в качестве трубы для охлаждающей жидкости.

4.1.4 Обращение с отработанным маслом

Отработанное масло должно храниться в специальном контейнере. Попадание в организм человека или контакт с кожей топлива, масла и охладителя опасно из-за наличия в них отравляющих веществ.

4.2 Требования к строповке

Неправильная строповка может привести к повреждению дизельного двигателя во время транспортировки.



Неправильно использовать трос, крепящийся треугольником для подъема двигателя. Стропы, болт крепления головки цилиндра и кольцо для подъема должны находиться на одной линии, иначе болт головки цилиндра может повредиться или даже сломаться во время подъема, что приведет к повреждению двигателя.

Указанная на рисунке схема строповки применима только при транспортировке двигателя! Если вы перемещаете генераторную установку то концы строп можно закреплять только за круглые прорези в станине генераторной установки!

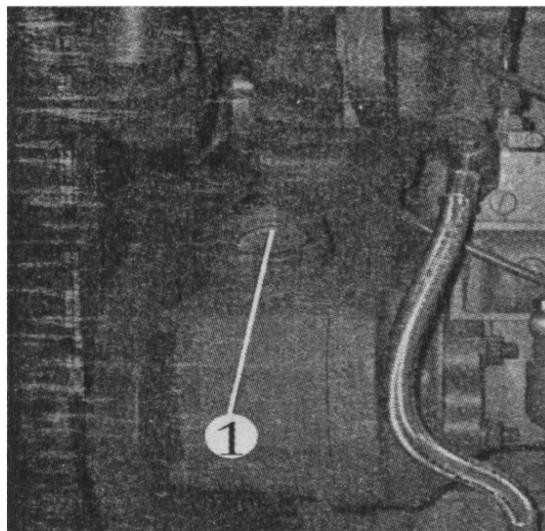
4.3 Подготовка перед запуском

Примечание: Нельзя запускать двигатель, если он не установлен соответствующим образом на постоянное место установки. Если двигатель работает в закрытом помещении, необходимо убедиться в наличии хорошей вентиляции и в выведении выхлопных газов за пределы помещения.

4.3.1 Заливка масла в двигатель

1. Масло должно соответствовать указанным требованиям, в противном случае, давление масла может быть недостаточным, что приведет к абразивному износу частей двигателя. Масло должно быть чистым.
2. Завинтить заглушку для слива масла.
3. Открыть масляный колпачок и залить масло. Масло должно фильтроваться через фильтр во время залива.
4. Поставить двигатель в горизонтальное положение; вытащить щуп для проверки уровня масла. Добавить масло до верхней границы щупа.
5. Завинтить маслозаливной колпачок.

Примечание: уровень масла должен проверяться каждый раз перед запуском двигателя.

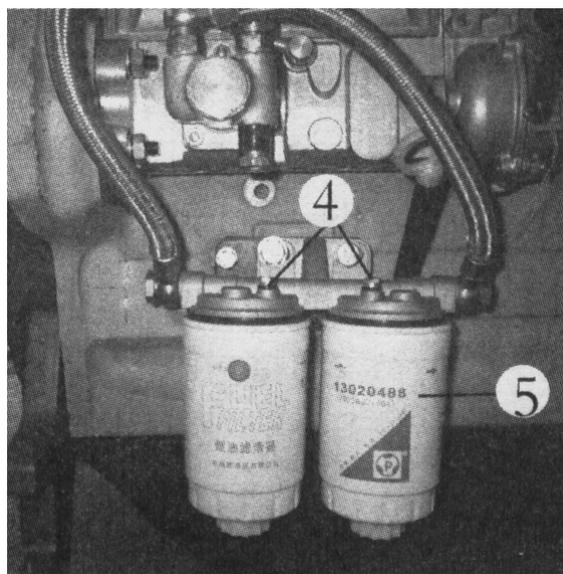
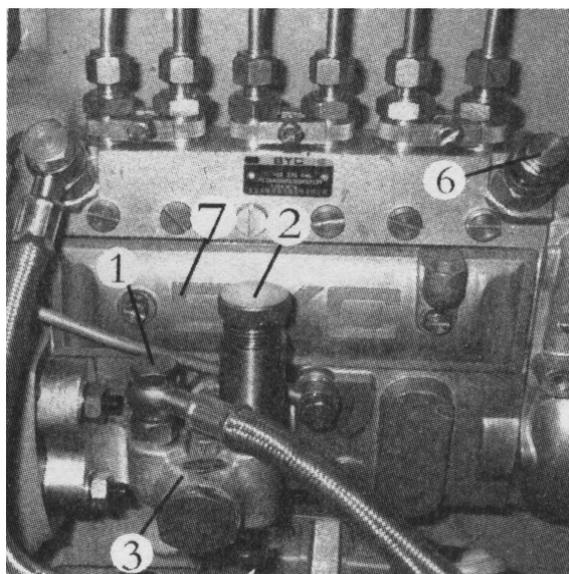


4.3.2 Заливка топлива

1. Используемое дизельное топливо должно соответствовать нормам.
 2. Обратите внимание на чистоту дизельного топлива: лучше, если оно будет отстаиваться не менее 72 часов перед заливкой в бак. Дизельное топливо должно заливаться в бак через встроенный шлаковый фильтр.
- Примечание: Уровень дизельного топлива должен проверяться каждый раз перед запуском двигателя.

4.3.3 Выпуск воздуха из топливной системы

1. Ослабить топливный болт 1 (на выпускном топливном отверстии насоса для подачи топлива) на половину оборота. Качать ручным насосом 2 насоса для подачи топлива 3 пока дизельное топливо не появится в обратном шланге; закрутить топливный болт.
2. Открутить болт для выпуска воздуха 4 на топливном фильтре 5. Качать ручным насосом насоса для подачи топлива пока не появится дизельное топливо; закрутить болт для выпуска воздуха.
3. Открутить болт для выпуска воздуха 6 на топливном насосе 7. Качать ручным насосом насоса для подачи топлива пока не появится дизельное топливо; закрутить болт для выпуска воздуха.
4. Продолжить накачку с помощью ручного насоса и проверить наличие течей в топливной трубе, затем закрутить ручной насос 2.



4.3.4 Заливка охлаждающей жидкости

Охлаждающая жидкость состоит из смягченной чистой воды (дистиллированной) и антикоррозионной добавки (или антифриза). Весь процесс смешивания должен проводиться в строгом соответствии с нормами, установленными производителем.

Примечание: Частое добавление воды и замена воды могут привести к образованию накипи. Течь системы охлаждения должна устраняться как можно быстрее. Добавлять чистую мягкую воду как можно больше и по возможности избегать замены охлаждающей жидкости. Охлаждающая жидкость, слитая из радиатора, может повторно использоваться после фильтрации через фильтрующую ткань.

Залейте охлаждающую жидкость в радиатор и спустите воздух из системы охлаждения. См. пункт 4.1 требований к рабочей жидкости и вспомогательным материалам, добавить антифриз, если необходимо. Уровень охлаждающей жидкости должен проверяться каждый раз перед запуском двигателя.

4.3.5 Зарядка аккумуляторной батареи

Ссылаться на инструкцию для аккумуляторной батареи.

Примечание: Газ, производимый в процессе зарядки, является достаточно взрывоопасным. Запрещено курить рядом с батареей. Избегать открытого огня и искр вблизи батареи. Электролит батареи содержит кислоту. При попадании в глаза или на кожу, немедленно промыть большим количеством воды.

Порядок осуществления зарядки батареи

1. Открыть герметичную крышку
2. Залить внутрь электролит до тех пор, пока уровень не достигнет максимальной отметки.
3. Закрыть герметичную крышку.
4. Покрыть электрод батареи антикоррозионной смазкой
5. Соединить стартер с клеммой аккумулятора, сначала соединить анод (плюс батареи) затем соединить минусовой провод с минусом батареи.
6. Запрещается класть любые металлические предметы на батарею.
7. Проверять уровень электролита каждый день. Добавить дистиллированную воду при необходимости.

4.4 Запуск

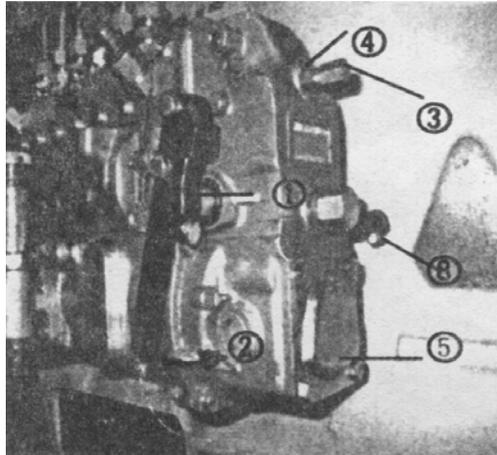
1. Отключить от генераторной установки всю нагрузку.
2. Запустить с помощью ключа зажигания.
3. Максимальное время запуска составляет 6 секунд. Повторная попытка запуска не ранее чем через 1 минуту (во избежание выхода из строя аккумуляторной батареи).
4. Немедленно проверить давление масла после запуска. Если давление масла меньше 100 кПа, остановить двигатель и устранить неисправность.
5. Прогреть двигатель до выхода на рабочую температуру перед подключением нагрузки, проверить циркуляцию охлаждающей жидкости и давление масла.
6. Проверять состояние утечек всех жидкостей каждый раз после эксплуатации двигателя.

Примечание: При эксплуатации двигателя запрещено отключать кабели, которые подключены к регулятору напряжения и аноду батареи. В отличие от генератора постоянного тока запрещено осуществлять проверку генератора переменного тока посредством временного замыкания.

4.5 Регулирование скорости

В случае с двигателем, скорость которого переменна, скорость двигателя регулируется поворачиванием штока регулятора скорости в направлении, указанном на рисунке.

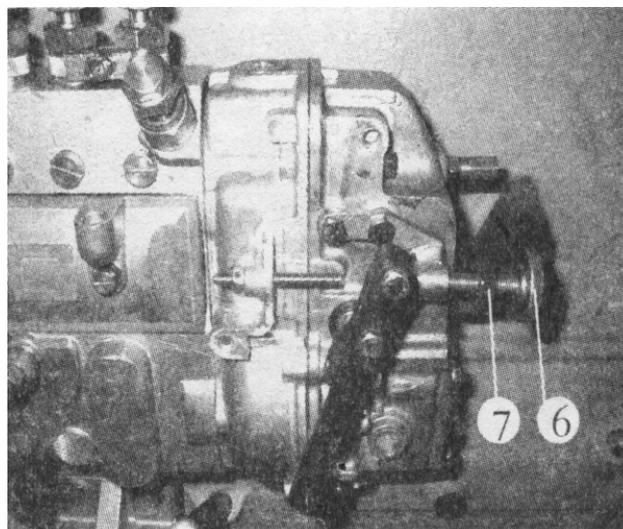
блокировочную гайку 3 и ослабить контргайку 4 для осуществления регулирования скорости холостого хода. Запрещается снимать свинцовую пломбу 5. Шток регулятора скорости 1 может вытягиваться с помощью главной тяги или стальной проволоки.



4.5.1 Механизм точной регулировки скорости

Механизм точной регулировки скорости используется в двигателях с фиксированной скоростью (генераторные установки).

Ослабить блокировку 7, вращать винт с накатанной головкой для регулирования скорости: вращение по часовой стрелке будет увеличивать скорость, а вращение против часовой стрелки будет снижать скорость. Заблокировать гайку 7 после регулировки скорости.



4.6 Остановка двигателя

Не пытайтесь остановить двигатель при полной нагрузке! Это приведет к прекращению действия заводской гарантии. Полностью отключите перед остановкой двигателя и дайте ему поработать на холостом ходу 10 минут. При остановке двигателя вручную нажать шток остановки на маховике. При использовании для остановки двигателя электромагнитной кнопки аварийной остановки или повернуть ключ зажигания в положение "Выключено" двигатель остановится.

В случае с двигателем с охлаждающей водой без антифриза, в зимнее время года охлаждающая вода должна быть слита после остановки двигателя для предотвращения повреждения двигателя при ее замерзании. Вода внутри двигателя может быть слита путем откручивания болта для слива воды. В то же время болт для слива воды промежуточного охладителя (касается двигателя с наддувом и промежуточным охладителем) также должен быть вывинчен для слива воды из промежуточного охладителя.

4.7 Рабочая среда

При температуре окружающей среды выше минус 15°C двигатель может эксплуатироваться в обычном режиме. Если температура составляет от минус 15°C до минус 35°C двигатель должен запускаться с помощью вспомогательного устройства подогрева охлаждающей жидкости. Если высота над уровнем моря слишком высока, мощность двигателя уменьшится. Двигатель не является взрывобезопасным, поэтому необходимо держать его вдали от легко воспламеняющейся взрывоопасной среды. Запрещается работа данного двигателя в мукомольных производствах, шахтах и других условиях, где возможно скопление взрывоопасных смесей.

Окружающее освещение при работе двигателя должно составлять более 20 люкс.

Двигатель не подходит для эксплуатации под землей.

5. Техническое обслуживание

5.1 График технического обслуживания

Первые 125 часов работы

Рабочие элементы	Время работы, час	
Затянуть болты головки цилиндра	30	
Проверить ремень и натяжение	30	125
Сменить масло и масляный фильтр	30	125
Проверить зазоры клапанов	30	125

Повторять процедуру технического обслуживания согласно ниже приведенному графику

Рабочие элементы	Время работы, час			
	250	500	1000	
Прочистить или заменить элемент воздушного фильтра (1)	x			
Проверить и затянуть V-ремень (клиновидный ремень)	x			
Сменить масло и масляный фильтр	x			
Проверить зазоры клапанов			x	
Заменить элемент топливного фильтра		x		
Прочистить механизм сапуна (2)		x		

- 1) Замена должна производиться в более ранний срок в запыленных помещениях
Фильтр влажного типа должен чиститься каждые 200 часов (самое большее)
- 2) Только если механизм сапуна не втягивает воздух

Инструкции по техническому обслуживанию для резервного состояния и аварийных ситуаций
Если дизельный двигатель не работает на протяжении нескольких недель (например, зимой), он должен быть законсервирован.

Временной период	Требование
Ежемесячно	Опытный прогон с нагрузкой см. 5.2.10
6 месяцев	Если время наработки двигателя составляет менее 500 часов после 6 месяцев эксплуатации, необходимая процедура технического обслуживания должна быть проведена в любом случае
После 12 месяцев	Если время наработки двигателя составляет менее 1000 часов после 12 месяцев эксплуатации, необходимая процедура технического обслуживания должна быть проведена в любом случае

Капитальный ремонт

Абразивный износ и коррозия могут влиять на надежность двигателя. Во избежание любого отклонения в работе двигателя мы рекомендуем проводить нижеследующий капитальный ремонт. Первый капитальный ремонт должен быть проведен после 2000 часов работы двигателя или после двух лет (если время работы менее 2000 часов).

Детали	Время работы
Проверить форсунку	2000
Проверить компрессию	2000
Проверить зазор подшипника водяного насоса	5000
Проверить турбину	5000
Проверить топливный насос	5000
Проверить головку цилиндра	5000
Проверить гильзу цилиндра	5000
Прочистить систему водяного охлаждения	10000
Проверить шатун и коренной подшипник	10000
Проверить поршень	10000
Проверить коленчатый вал	10000
Проверить распределительный вал	10000
Проверить двухступенчатый балансировочный механизм	10000
Проверить ведущую шестерню	10000
Тщательный осмотр топливного насоса	10000
Заменить масляный насос	10000
Заменить водяной насос	10000
Заменить сальник коленчатого вала	10000
Заменить амортизаторы	10000

Вышеуказанный капитальный ремонт требует квалификации и должен выполняться профессионалами.

5.2 Порядок осуществления технического обслуживания

5.2.1 Чистка фильтра сухого воздуха

Когда индикатор технического обслуживания показывает красный сигнал или падает мощность двигателя из-за воздушного сопротивления фильтра, проведите чистку фильтра или замените элемент фильтра.

1. Снять основной элемент фильтра
2. Положить торцом вниз и осторожно вытряхнуть элемент фильтра. Или положить элемент фильтра на чистую поверхность и покатать его для вытряхивания из него пыли. Не бить сильно.
3. Продуть изнутри и снаружи поверхность элемента фильтра сжатым воздухом (менее 500 кПа).
4. Почистить резиновую прокладку. Заменить при наличии каких-либо повреждений.
5. Проверить пылевыпускное отверстие в пылевыпускном клапане.
6. Установить заново. Если фильтр устанавливается горизонтально, расположить пылевыпускной клапан вертикально вниз при установке крышки.



Примечание: Основной элемент фильтра может чиститься не более 5 раз. Он должен заменяться после года использования, и немедленно заменяться при наличии каких-либо повреждений. Отмечать количество чисток или замен основного элемента фильтра в отдельной колонке для отметок фильтра. Целый элемент фильтра должен заменяться при следующих условиях:

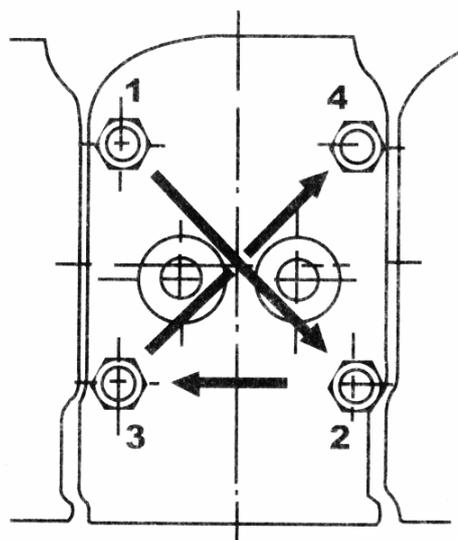
- 1) Техническое обслуживание основного элемента фильтра проводилось 5 раз.
- 2) Он был в пользовании в течение 2 лет.
- 3) После проведения технического обслуживания основного элемента фильтра, индикатор технического обслуживания вновь показывает красный сигнал.
- 4) После работы с дефектным основным элементом фильтра.
- 5) Не разрешается чистить элемент контрольного фильтра.

5.2.2 Проверка соединительных болтов

Проверить все болты дизельного двигателя, генератора, инjectора и впускного/выпускного патрубков, а также соединение болтов и отверстий, и заново затянуть их при необходимости.

5.2.2.1 Затяжка болтов головки цилиндра

Ослабить болты головки цилиндра примерно на $\frac{1}{4}$ поворота при разогреве двигателя, а затем затянуть их с усилием $200 + 10$ Нм немедленно в соответствии с порядком, указанным на рисунке ниже.



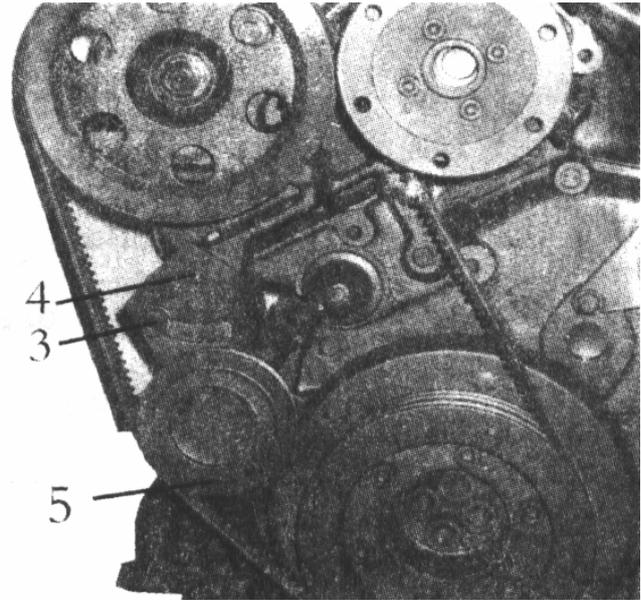
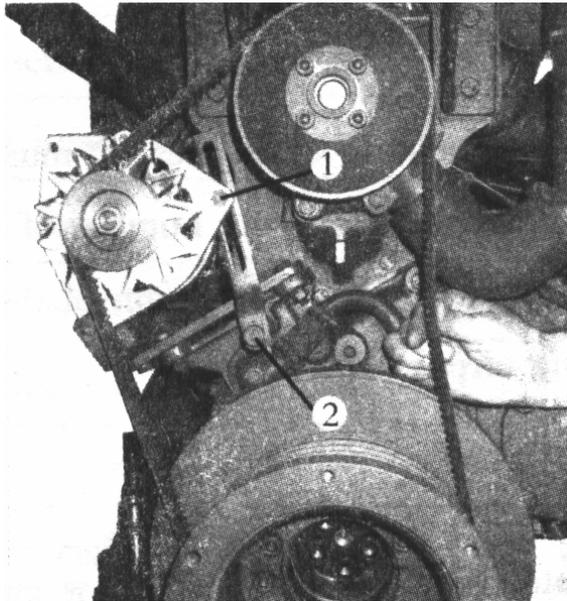
5.2.3 Проверка и натяжение V-ремня (клиновидного ремня)

Надавить на V-ремень рукой, деформация не должна превышать 10-15 мм, в противном случае заменить ремень на новый.

При натяжении ремня через генератор сначала ослабить болт 1 и болт 2, вытянуть генератор наружу, затем затянуть болт 1 и болт 2 и проверить ремень вручную.

При натяжении ремня через натяжной шкив ослабить болт 3 и болт 4 на кронштейне 5, растянуть кронштейн натяжного шкива, а затем затянуть болт 3 и болт 4 и проверить ремень вручную.

Предупреждение: заменить поврежденный или замасленный ремень.

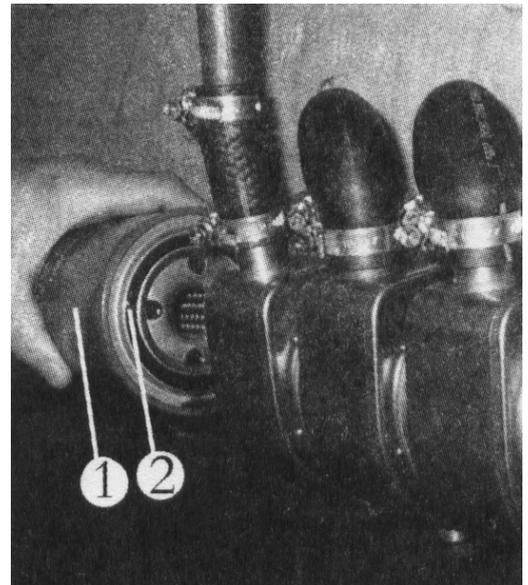
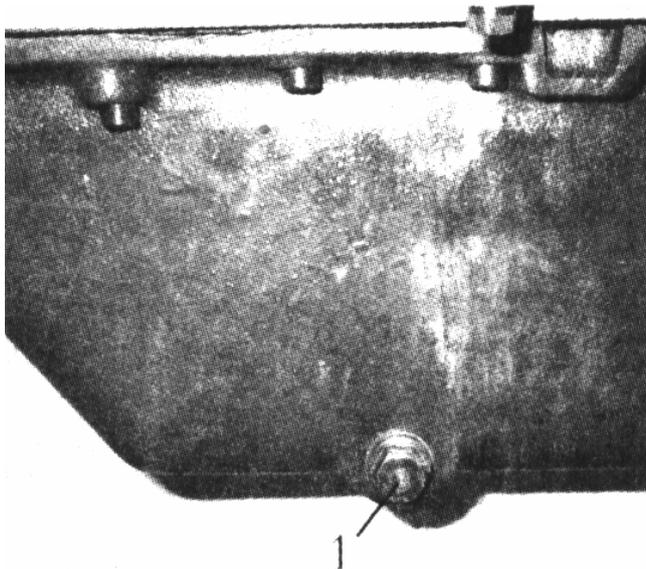


5.2.4 Замена масла

- а. Запустить двигатель и остановить его при достижении рабочей температуры.
- б. Поместить масляный бак под двигатель.
- в. Выкрутить сливной болт 1, осторожно обращаться с уплотнителем болта.
- г. Слить все масло.
- д. Завинтить болт 1 с уплотнительным кольцом.
- е. Залить чистое масло.

5.2.4.1 Замена масляного фильтра

- а. Снять масляный фильтр 1 с помощью специального ключа.
- б. Смазать уплотнительное кольцо 2 маслом и затянуть масляный фильтр.
- в. Проверить масляный фильтр на герметичность при работе.



5.2.5 Проверка клапанного зазора

- а. Снять крышку головки цилиндра
 - б. Необходимо, чтобы поршень достиг верхней мертвой точки
 - в. Проверить зазор между коромыслом и концом стержня клапана с помощью 0,2 мм или 0,3 мм толщиномера 1. Отрегулировать зазор в соответствии с нижеследующим порядком при необходимости.
 - г. Ослабить гайку 2, отрегулировать зазор с помощью винта 3.
 - д. Удерживая положение винта 3 затянуть гайку 2.
 - е. Проверить другие зазоры с помощью толщиномера.
 - ж. Установить крышку качающегося рычага и затянуть винты. Уплотняющая сторона крышки коромысла должна быть снабжена прокладкой.
- Предупреждение: Регулировать клапанный зазор согласно порядку работы цилиндров во избежание ненужного вращения коленчатого вала.

5.2.6 Замена топливного фильтра

1. Закрыть клапан на топливной цепи
2. Снять топливный фильтр 1.
3. До установки нового фильтра покрыть уплотнительное кольцо 2 смазкой
4. Затянуть топливный фильтр вручную
5. Открыть клапан на топливной цепи
6. Спустить воздух из топливной системы
7. Проверить герметичность топливного фильтра

5.2.7 Чистка корпуса сапуна

1. Ослабить шестигранную гайку или винт 1
2. Ослабить хомут крепления шланга 2
3. Разобрать корпус сапуна 3
4. Обратить внимание на уплотнительное кольцо
5. Почистить корпус сапуна в дизельном двигателе
6. Установить корпус сапуна, установить новое уплотнительное кольцо при необходимости
7. Затянуть хомут крепления шланга 2
8. Затянуть шестигранную гайку или винт 1

5.2.8 Чистка интеркулера

Если во время работы наблюдается увеличение сопротивления охлажденного воздуха и снижение разницы температур, то интеркулер необходимо прочистить.

5.2.9 Обкатка

Если двигатель находится в резервном состоянии или аварийном режиме готовности, то необходимо обкатывать его один раз в месяц.

1. После запуска прогреть двигатель, нагрузить двигатель на 1/3.
2. После работы в течение 10 минут увеличить нагрузку до 3/4.
3. После работы еще в течение 10 минут, увеличить до полной нагрузки
4. Проверить герметичность двигателя и всех его систем
5. Запустить двигатель с нагрузкой 1/3 в течение 10 минут.
6. Снять нагрузку и дать поработать двигателю на холостых оборотах 3-5 минут. Остановить двигатель.

5.2. 10 Техническое обслуживание двигателя

Если двигатель остановлен на длительное время (несколько недель и более), необходимо принять следующие меры для предотвращения его коррозии.

Порядок осуществления работ:

1. Протереть внешнюю сторону дизельного двигателя
2. Слить масло из двигателя и топливо из топливной системы
3. Добавить противокоррозионное средство.
4. Слить топливо из бака.
5. Смешать топливо и противокоррозионное средство в соотношении 9:1
6. Заполнить топливный бак вышеуказанной смесью
7. Слить охлаждающую жидкость
8. Добавить эмульгирующееся противокоррозионное средство в охлаждающую жидкость до уровня 5%
9. Добавить вышеуказанную смесь в охлаждающую систему и спустить воздух из системы
10. Запустить двигатель и дать ему поработать в течение 10 минут
11. Остановить двигатель и повернуть маховик на несколько оборотов, чтобы в камеру сгорания попало достаточно смеси.
12. Слить охлаждающую жидкость
13. Смазать открытые детали двигателя противокоррозионной смазкой
14. Закрыть впускной и выпускной патрубки
15. Повторить вышеуказанные операции через три месяца

Если двигатель требует сервисного обслуживания, необходимо:

1. Слить противокоррозионное средство и смешанное топливо
2. Добавить масло в двигатель
3. Добавить топливо и смазочно-охлаждающую жидкость, спустить воздух из топливной системы и охлаждающей системы
4. Убрать противокоррозионную смазку с внешних деталей
5. Открыть отверстия впускного и выпускного патрубков

6. Устранение неисправностей (см. Приложение 3)

Приложение 1: Соотношение между углом Φ коленчатого вала и рабочим объемом поршня S.

S(мм)	Φ (мм)								
0.1	2.90	3.6	17.53	8.1	26.51	12.6	33.34	17.1	39.18
0.15	3.56	3.7	17.77	8.2	26.68	12.7	33.48	17.2	39.31
0.2	4.11	3.8	18.02	8.3	26.84	12.8	33.62	17.3	39.43
0.25	4.59	3.9	18.25	8.4	27.01	12.9	33.76	17.4	39.55
0.3	5.03	4.0	18.49	8.5	27.18	13.0	33.89	17.5	39.67
0.35	5.43	4.1	18.72	8.6	27.34	13.1	34.03	17.6	39.79
0.4	5.81	4.2	18.95	8.7	27.50	13.2	34.16	17.7	39.91
0.45	6.16	4.3	19.18	8.8	27.67	13.3	34.29	17.8	40.03
0.5	6.50	4.4	19.47	8.9	27.83	13.4	34.43	17.9	40.15
0.55	6.81	4.5	19.63	9.0	27.99	13.5	34.57	18.0	40.27
0.6	7.12	4.6	19.85	9.1	28.15	13.6	34.71	18.1	40.39
0.65	7.41	4.7	20.07	9.2	28.31	13.7	34.84	18.2	40.51
0.7	7.69	4.8	20.28	9.3	28.47	13.8	34.97	18.3	40.63
0.75	7.96	4.9	20.5	9.4	28.78	13.9	35.11	18.4	40.75
0.8	8.22	5.0	20.71	9.5		14.0	35.24	18.5	40.87
0.85	8.48	5.1	20.92	9.6	28.94	14.1	35.38	18.6	40.99
0.9	8.72	5.2	21.13	9.7	29.10	14.2	35.51	18.7	41.11
0.95	8.69	5.3	21.33	9.8	29.25	14.3	35.64	18.8	41.22
1.0	9.20	5.4	21.54	9.9	29.40	14.4	35.77	18.9	41.34
1.05	9.42	5.5	21.74	10.0	29.56	14.5	35.90	19.0	41.45
1.1	9.65	5.6	21.94	10.1	29.71	14.6	36.03	19.1	41.58
1.2	10.07	5.7	22.14	10.2	29.86	14.7	36.16	19.2	41.69
1.3	10.49	5.8	22.34	10.3	30.02	14.8	36.29	19.3	41.81
1.4	10.89	5.9	22.53	10.4	30.17	14.9	36.42	19.4	41.93
1.5	11.27	6.0	22.73	10.5	30.32	15.0	36.55	19.5	42.04
1.6	11.64	6.1	22.92	10.6	30.47	15.1	36.68	19.6	42.16
1.7	12.00	6.2	23.11	10.7	30.62	15.2	36.80	19.7	42.28
1.8	12.36	6.3	23.30	10.8	30.76	15.3	36.93	19.8	42.39
1.9	12.70	6.4	23.49	10.9	30.91	15.4	37.06	19.9	42.51
2.0	13.03	6.5	23.68	11.0	31.06	15.5	37.19	20.0	42.62
2.1	13.35	6.6	23.86	11.1	31.21	15.6	37.32	20.1	42.74
2.2	13.67	6.7	24.05	11.2	31.35	15.7	37.44	20.2	42.85
2.3	13.98	6.8	24.23	11.3	31.50	15.8	37.57	20.3	42.97
2.4	14.28	6.9	24.41	11.4	31.64	15.9	37.69	20.4	43.08
2.5	14.58	7.0	24.59	11.5	31.79	16.0	37.82	20.5	43.20
2.6	14.87	7.1	24.77	11.6	31.93	16.1	37.94	20.6	43.31
2.7	15.16	7.2	24.95	11.7	32.07	16.2	38.07	20.7	43.42
2.8	15.44	7.3	25.13	11.8	32.22	16.3	38.19	20.8	43.54
2.9	15.71	7.4	25.30	11.9	3.36	16.4	38.32	20.9	43.65
3.0	15.98	7.5	25.48	12.0	3.50	16.5	38.44	21.0	43.77
3.1	16.25	7.6	25.65	12.1	32.64	16.6	38.57	21.1	43.88
3.2	16.51	7.7	25.83	12.2	32.78	16.7	38.70	21.2	43.99
3.3	16.77	7.8	26.00	12.3	32.92	16.8	38.82	21.3	44.10
3.4	17.03	7.9	26.17	12.4	33.06	16.9	38.94	21.4	44.21
3.5	17.28	8.0	26.34	12.5	33.20	17.0	39.06	21.5	44.33

Приложение 2: Максимально допустимый износ деталей двигателя

№	Название детали и точка замера	Размер (мм)		
		Первоначальное состояние		Максимально допустимый износ
		Макс.	Мин.	
1	Коленчатый вал Диаметр коренной шейки Диаметр шейки шатуна Длина упорной коренной цапфы Осевой зазор, измеренный после установки	69,97 62,97 36,05	69,951 62,951 36,00	69,93 62,93 36,07 0,4
2	Коренной подшипник			Оба подшипника должны быть заменены, если трех или четырехкомпонентный сплав покрытия изношен
3	Подшипник шатуна			
4	Толщина упорной шайбы коленчатого вала	3,47	3,42	
5	Диаметр наименьшего конца втулки шатуна	35,08	35,03	35,15
6	Поршневой палец Внешняя цилиндрическая поверхность Внешний диаметр поршневого пальца	35,00	34,994	Заменить, если есть задиры 34,990
7	TD/TBD 226B поршневой узел 1-ая канавка кольца (трапециевидная) 2-ая канавка кольца 3-ья канавка кольца Отверстие поршневого пальца Контактная поверхность юбки поршня Торцевой зазор поршневого кольца (весь) 1-ое поршневое кольцо (трапециевидное кольцо) Зазор 2-ого поршневого кольца в канавке Зазор 3-его поршневого кольца (маслоудерживающее кольцо) в канавке	2,07 4,06	2,05 4,04	Заменить, если есть износ 2,11 4,11 Заменить, если есть очевидный зазор Заменить, если есть вертикальные задиры 2,00 Заменить, если есть износ на наклонном торце кольца 0,200 15
8	D226B поршневой узел 1-ая канавка кольца (трапециевидная) 2-ая канавка кольца 3-ья канавка кольца Отверстие поршневого пальца Контактная поверхность юбки поршня	2,06	2,04	Заменить, если есть износ 2,11 4,11 Заменить, если есть очевидный зазор Заменить, если есть вертикальные задиры

	Торцевой зазор поршневого кольца (весь) 1-ое поршневое кольцо (трапециевидное кольцо) Зазор 2-ого поршневого кольца в канавке Зазор 3-его поршневого кольца (маслоудерживающее кольцо) в канавке	4,06	4,04	2,00 Заменить, если есть износ на наклонном торце кольца 0,200 15
9	Гильза цилиндра Внутренний диаметр Хонинговальная поверхность	105,022	105,00	105,250 Заменить, если вертикальный задир превышает 0,05
10	D/TD/TVD 226B Клапан и направляющая втулка клапана Диаметр штока клапана Диаметр отверстия направляющей втулки клапана Высота между нижней поверхностью клапана и верхней поверхностью цилиндра	8,970 9,015 1,42	8,952 9,000 1,03	8,945 9,060 1,80
11	Гнездо коромысла Диаметр оси коромысла	15,984	15,966	15,950
12	Диаметр отверстия подшипника коромысла	16,018	16,000	16,040
13	Распределительный вал Впускная и выпускная поверхность кулачка Диаметр шейки распределительного вала Ширина щели распределительного вала Осовой зазор распределительного вала после монтажа	46,960 7,190	46,940 7,10	Заменить, если есть износ 46,920 7,220 Осовой зазор: 0,40
14	Диаметр отверстия подшипника распределительного вала на блоке цилиндра Отверстие с установленным подшипником (конец шестерни) Отверстие без установленного подшипника Внутренний диаметр отверстия эксцентрика на блоке цилиндра	47,045 47,025 17,518	46,990 47,000 17,500	4 7,060 47,050 17,530
15	Толщина зубцового сектора распредвала	7,005	6,850	6,750
16	Внешний диаметр эксцентрика	17,494	17,483	17,475
17	Узел двухступенчатого балансировочного вала Диаметр шейки балансировочного вала Осовой зазор узла	33,975	33,950	33,940 Осовой зазор: 0,50

	баланси́ровочного вала после монтажа			
18	Внутренний диаметр втулки подшипника баланси́ровочного вала	34,050	34,010	34,080 (после установки)
19	Толщина упорной шайбы баланси́ровочного вала	3,55	3,45	3,35

Контрольная панель дизельной генераторной установки.
Модель 20~68GFX -992.

1 Описание

Контрольная панель 20-68GFX-992 разработана для применения с электростанциями мощностью 20~68кВт. На панели расположены: датчик давления масла, датчик температуры охл. жидкости, счетчик моточасов, вольтметр, амперметр, частотомер, контролер 501К с аварийными лампами, кнопка экстренной остановки двигателя, и регулятор напряжения. Контроллер дизельного двигателя 501К снабжен аварийными лампами низкого давления масла, превышения температуры охлаждающей жидкости, превышения уровня оборотов двигателя. При любой из этих неисправностей загорается соответствующий индикатор и двигатель будет автоматически остановлен. Также контроллер 501К имеет встроенную защиту от перегрузки генератора, короткого замыкания цепи генератора и низкого напряжения. Пожалуйста полностью ознакомьтесь с инструкцией по работе с дизельным двигателем и панелью управления перед началом работы.

2. Расположение органов управления (см. рисунок далее)

3. Основные функции:

1. Вольтметр и переключатель фазных напряжений – для наблюдения напряжения на каждой фазе (А-В-С).
2. Амперметр и переключатель фазных токов – для наблюдения тока в каждой фазе (А-В-С).
3. Частотомер – отображает частоту выходного напряжения.
4. Индикатор работы генератора и индикатор заряда батареи.
5. Индикатор давления масла.
6. Индикатор температуры охл. жидкости.
7. Счетчик моточасов.

8. Контроллер дизельного двигателя 501К.

9. Кнопка аварийной остановки двигателя.

10 . Заряд аккумуляторной батареи.

11 . Защита от перегрузки и короткого замыкания в цепи.

12 . Точная регулировка напряжения.

4. Спецификации:

1. Модель	Мощность	Номинальный ток
22GFX-992	22kW	40A
30GFX-992	30kW	54A
40GFX-992	40kW	72A
50GFX-992	50kW	90A

2. Номинальное напряжение: 400В.

3 . Номинальная частота: 50Гц.

4 . Фактор мощности : 0,8.

5 . Число фаз: 3.

5 Описание работы.

1. Для запуска генераторной установки отключите всю нагрузку от станции. Поверните ключ зажигания по часовой стрелке, после запуска двигателя сразу отпустите ключ зажигания!

2. После запуска генераторной установки, отрегулируйте частоту выходного напряжения вращая регулировочный болт на ТНВД двигателя.

3. Для точной подстройки выходного напряжения воспользуйтесь ручкой регулировки на контрольной панели.
4. Включите главный воздушный выключатель, при этом загорится индикатор работы на панели управления.
5. Амперметр покажет реальную нагрузку генераторной установки.
6. Если в процессе запуска контроллер обнаружит превышение скорости оборотов двигателя, низкое давление масла в системе или превышение температуры охлаждающей жидкости двигатель будет автоматически остановлен. В этом случае найдите причину неисправности и устраните.
7. Перед остановкой двигателя отключите главный воздушный выключатель.
8. Перед тем как заглушить двигатель дайте поработать ему на холостых оборотах 2-3 минуты.
9. Переключатель заряда используется для переключения заряда аккумуляторной батареи от встроенного генератора либо от внешней сети 220В. Если переключатель находится в среднем положении – заряда нет.
10. Если в работе генераторной установки возникли какие либо серьезные неполадки воспользуйтесь кнопкой экстренной остановки для остановки двигателя.

Если показания приборов на приборной панели неверные или отсутствуют вовсе, вначале убедитесь в исправности проводки и проверьте предохранители.

7. Предостережения.

1. Не перегружайте генераторную установку свыше номинальных параметров!
2. Перед тем как подать напряжение в нагрузку (перед включением главного воздушного выключателя) проверьте показания приборов, что бы убедиться в соответствии выходного напряжения и частоты заданным параметрам.
3. Перед тем как изменять скорость работы двигателя либо перед его выключением вначале отключите главный воздушный выключатель!
4. Если в работе генераторной установки возникли неполадки, вначале отключите нагрузку, затем остановите двигатель.

Контрольная панель 12-68кВт

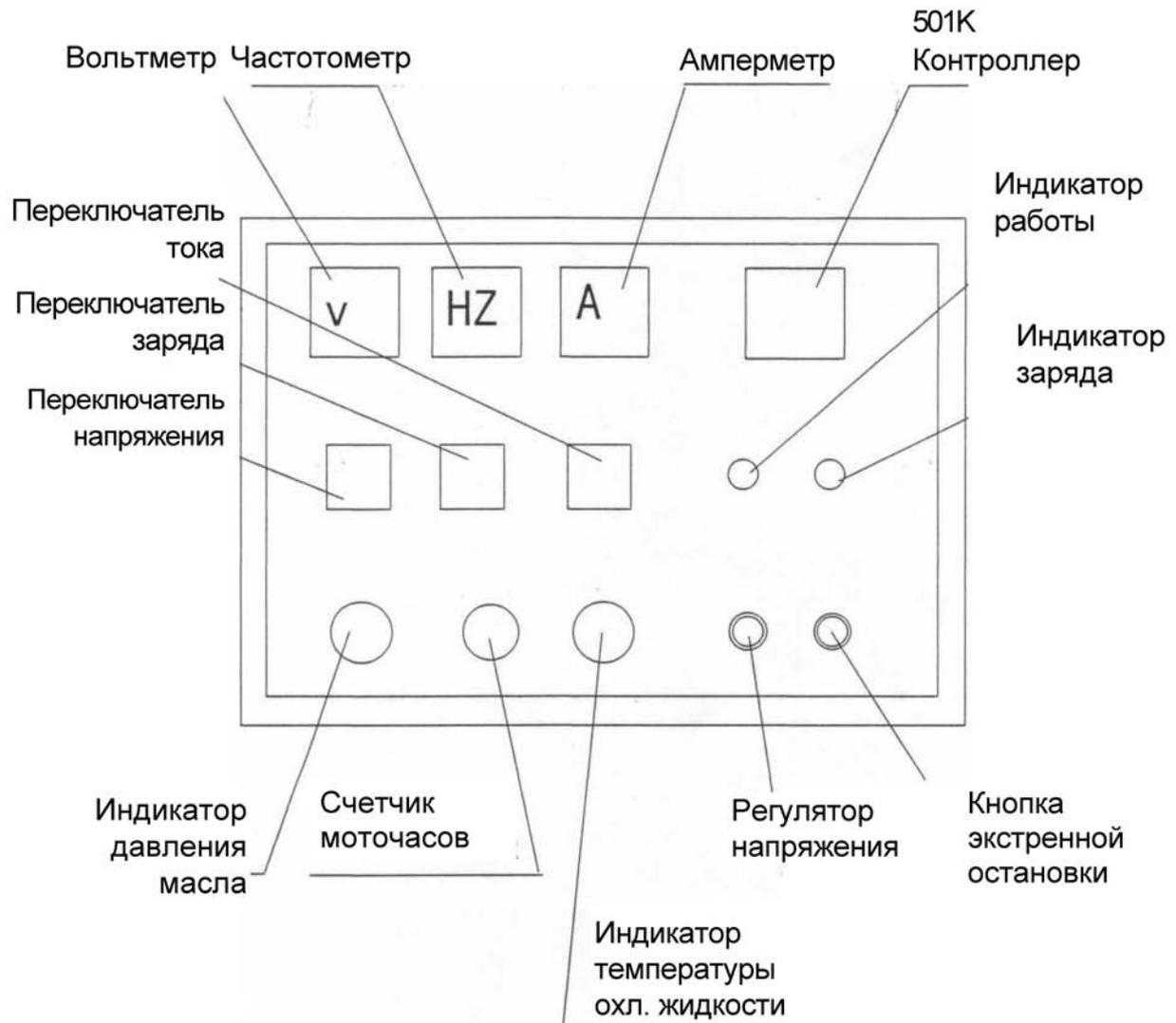
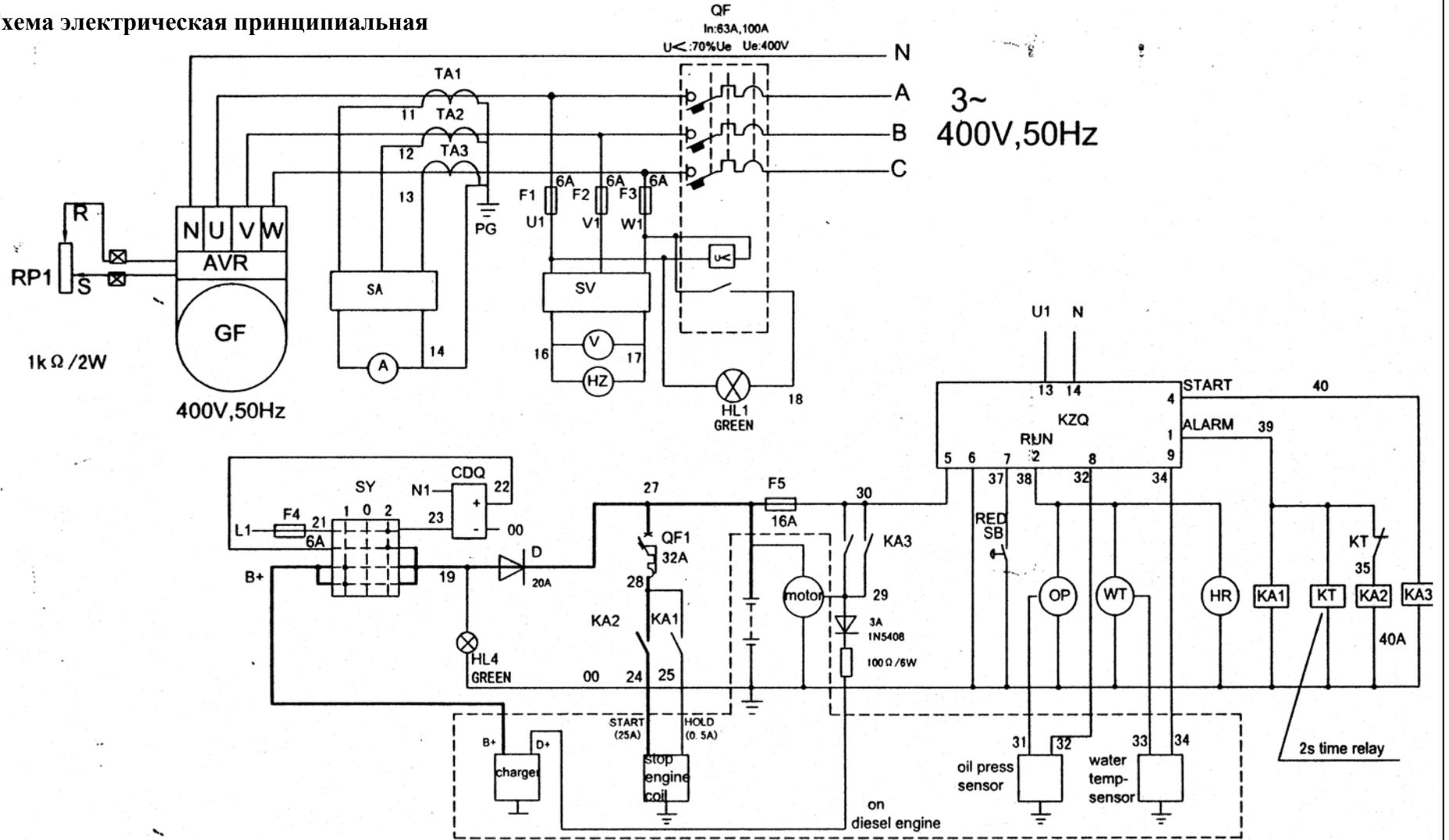


Схема электрическая принципиальная



route nodes for panel connection to outside

voltage adjustor		+ battery -		start	oil press sensor		water-temp sensor		charger			stop engine coil		mains 230V		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
R	S	27	00	29	31	32	33	34		D+	B+		24	25	L1	N1

2.5mm²

2.5mm²

12-68GF4-992
Control panel electric principle map