



Открытое акционерное общество
«Управляющая компания холдинга
«МИНСКИЙ МОТОРНЫЙ ЗАВОД»

Дизель ММЗ–4DT и его модификации

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ 4DT–0000100 РЭ

Издание первое



Минск 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА	7
1.1 Описание и работа дизеля.....	7
1.1.1 Назначение дизеля.....	7
1.1.2 Технические характеристики	8
1.1.3 Состав дизеля.....	9
1.1.4 Устройство и работа.....	11
1.1.5 Маркировка дизеля.....	14
1.1.6 Упаковка.....	14
1.2 Описание и работа составных частей дизеля, его механизмов, систем и устройств....	15
1.2.1 Описание и работа.....	15
1.2.2 Система питания.....	19
1.2.3 Система смазки.....	27
1.2.4 Система охлаждения	29
1.2.5 Устройства пуска.....	31
1.2.6 Генератор и его привод.....	31
1.3 Маркировка и пломбирование составных частей дизеля.....	33
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	34
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	34
2.2 Подготовка дизеля к использованию.....	35
2.2.1 Меры безопасности при подготовке дизеля	35
2.2.2 Расконсервация дизеля, сборочных единиц и деталей	35
2.2.3 Доукомплектовка дизеля	36
2.2.4 Заправка системы охлаждения.....	36
2.2.5 Заправка топливом и маслом.....	37
2.2.6 Органы управления и приборы контроля работы дизеля.....	37
2.3 Использование дизеля.....	38
2.3.1 Действия персонала перед пуском дизеля	38
2.3.2 Пуск дизеля	38
2.3.3 Остановка дизеля.....	41
2.3.4 Эксплуатационная обкатка.....	41
2.3.5 Эксплуатация и обслуживание дизеля в зимних условиях	42
2.3.6 Возможные неисправности и методы их устранения	43
2.3.7 Меры безопасности при использовании дизеля по назначению	46
2.4 Действия в экстремальных условиях.....	47
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	48
3.1 Техническое обслуживание дизеля.....	48
3.1.1 Общие указания	48
3.1.2 Меры безопасности	50
3.1.3 Порядок технического обслуживания.....	51
3.1.4 Проверка работоспособности дизеля	52
3.1.5 Консервация	52
3.2 Техническое обслуживание дизеля и составных частей	55
3.2.1 Проверка уровня масла в картере дизеля.....	55
3.2.2 Проверка уровня охлаждающей жидкости	55
3.2.3 Проверка засоренности воздухоочистителя	55
3.2.4 Слив отстоя из фильтра грубой очистки топлива	55

3.2.5 Проверка натяжения, состояния и замена ремня генератора.....	56
3.2.6 Проверка натяжения, состояния и замена ремня компрессора.....	57
3.2.7 Проверка натяжения, состояния и замена ремня компрессора кондиционера	58
3.2.8 Замена масла в картере дизеля	59
3.2.9 Замена масляного фильтра	59
3.2.10 Слив отстоя из фильтра тонкой очистки топлива	60
3.2.11 Обслуживание воздухоочистителя	60
3.2.11 Проверка герметичности соединений воздухоочистителя и впускного тракта	61
3.2.13 Проверка зазоров между клапанами и коромыслами	62
3.2.14 Промывка фильтра грубой очистки топлива	63
3.2.15 Замена фильтра тонкой очистки топлива.....	63
3.2.16 Удаление воздуха из топливной системы	64
3.2.17 Обслуживание топливного насоса высокого давления	65
3.2.18 Проверка и регулировка установочного угла опережения впрыска топлива.....	65
3.2.19 Проверка форсунок на давление начала впрыска и качество распыла топлива	67
3.2.20 Проверка состояния стартера дизеля.....	68
3.2.21 Обслуживание генератора	68
4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	69
4.1 Основные указания по разборке дизеля	69
4.1.1 Общие указания	69
4.1.2 Меры безопасности	69
4.2 Основные указания по разборке дизеля	71
4.2.1 Основные указания по замене поршневых колец	71
4.2.2 Затяжка болтов крепления головки цилиндров.....	72
5. ХРАНЕНИЕ	73
6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	75
7. УТИЛИЗАЦИЯ	75
Приложение А. (справочное).....	76
Химмотологическая карта	76
Приложение Б. (справочное).....	80
Ведомость ЗИП (ЗИ).....	80
Приложение В. (справочное).....	80
Размерные группы гильз цилиндров и поршней	80
Приложение Г. (справочное)	81
Регулировочные параметры дизеля	81
Приложение Д. (справочное).....	82
Схема строповки дизеля.....	82
Приложение Е. (справочное).....	83
Электрическая схема подключений.....	83
Приложение Ж. (справочное).....	84
Назначение выводов БУ	84
Приложение И. (справочное).....	85
Перечень кодов неисправностей регистрируемых блоком 52.3763	85

Приложение К. (справочное).....	84
---------------------------------	----

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для операторов машин, на которых устанавливается дизель MMZ–4DT, а также персонала технических центров и ремонтных мастерских, в компетенцию которых входит техническое обслуживание и ремонт указанных дизелей.

Руководство по эксплуатации содержит краткое техническое описание, правила эксплуатации и технического обслуживания дизелей.

К эксплуатации и обслуживанию дизелей допускаются лица, прошедшие специальную подготовку и ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации.

Операции по текущему ремонту дизелей и их узлов могут выполнять слесари, знающие устройство, принцип работы дизелей, имеющие общетехническую подготовку по программе обучения слесарей 3–4-го разрядов.

Конструкция дизелей рассчитана на длительную работу без капитального ремонта при условии соблюдения правил эксплуатации, хранения и своевременного технического обслуживания, изложенных в настоящем руководстве.

Отработавшие газы дизеля содержат вредные для здоровья человека вещества (оксиды азота, оксиды углерода, углеводороды, твердые частицы). В конструкции дизелей использованы технические решения, позволяющие снизить влияние выбросов вредных веществ на здоровье человека и окружающую среду, поэтому:



Несанкционированное вмешательство в конструкцию дизелей, нарушение заводских регулировок и периодичности технического обслуживания КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩЕНО

В связи с постоянным совершенствованием дизелей в конструкции отдельных сборочных единиц и деталей, а также Химмотологическую карту могут быть внесены изменения, не отраженные в настоящем руководстве по эксплуатации.

ГАРАНТИИ НА ДИЗЕЛЬ НЕ СОХРАНЯЮТСЯ:

- при несоблюдении потребителем правил и условий эксплуатации, технического обслуживания, транспортирования и хранения, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации;
- при нарушении сохранности заводских пломб;
- при внесении изменений в конструкцию дизеля;
- в случае использования при техническом обслуживании и текущем ремонте расходных материалов (горюче–смазочных материалов, деталей и сборочных единиц) от производителей непредусмотренных к использованию конструкторской документацией ОАО «Управляющая компания холдинга «МИНСКИЙ МОТОРНЫЙ ЗАВОД».



В случае проведения ремонтно–восстановительных работ Владелец или третьим лицом при выходе из строя в гарантийный период дизеля и (или) его составных частей без привлечения к работам специалистов завода или уполномоченного дилерского центра,– гарантия на дизель и его составные части не сохраняется.



Указания по охране окружающей среды:

Завод–изготовитель ОАО «Управляющая компания холдинга «МИНСКИЙ МОТОРНЫЙ ЗАВОД» всецело привержен идее комплексного подхода к охране окружающей среды. Поэтому одной из главных идей при проектировании дизелей является снижение влияния отработавших газов на окружающую среду и здоровье человека.

В связи с этим, в обязательном порядке используйте только те топлива, масла, охлаждающую жидкость и иные горюче–смазочные материалы, рекомендуемые настоящим Руководством по эксплуатации. Своевременно производите техническое обслуживание. Не допускайте вмешательства в конструкцию и заводские регулировки дизеля.

Обозначение дизеля:

MMZ – производитель дизеля ОАО “Управляющая компания холдинг”Минский моторный завод”.

4 – четырехцилиндровый;

D – дизель;

T – с турбонаддувом;

I – с интеркулером;

1 – модификация.

В тексте настоящего Руководства по эксплуатации используются следующие графические обозначения:



ВНИМАНИЕ! Несоблюдение указаний может привести к травмам либо выходу из строя узлов, систем, деталей или самого дизеля.



ВАЖНО! Важная информация, на которую необходимо обратить внимание.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Описание и работа дизеля

1.1.1 Назначение дизеля

Таблица 1.1 – Назначение, область применения и условия эксплуатации

Наименование	Дизель
	MMZ-4DT, MMZ-4DTI, MMZ-4DTI.1
Назначение	Для установки в качестве силового агрегата на тракторы, строительную, дорожную и коммунальную технику (далее машины) или другие машины по согласованию с ОАО «УКХ «ММЗ»
Область применения	Места с неограниченным воздухообменом
Климатические условия эксплуатации	Макроклиматические районы с умеренным климатом. Значение температуры воздуха при эксплуатации от +40 °С до –45 °С.* Макроклиматические районы, как с сухим, так и влажным тропическим климатом. Значение температуры воздуха при эксплуатации от +50 °С до –10 °С.

1.1.2 Технические характеристики

Таблица 1.2 – Информационные свойства, характеристики и эксплуатационные параметры дизеля

Наименование параметров	Единица измерения	Дизель		
		MMZ–4DT 4 ЧН 87/90	MMZ–4DTI 4 ЧН 87/90	MMZ–4DTI.1 4 ЧН 87/90
		Значение		
Тип дизеля		Четырехтактный, с турбонаддувом		
Способ смесеобразования		Непосредственный впрыск топлива		
Число цилиндров	шт.	4		
Расположение цилиндров		Рядное, вертикальное		
Рабочий объем цилиндров	л	2,14		
Порядок работы цилиндров		1–3–4–2		
Направление вращения коленчатого вала по ГОСТ 22836 (со стороны вентилятора)		Правое		
Диаметр цилиндра	мм	87		
Ход поршня	мм	90		
Номинальная мощность	кВт	46	55	54
Удельный расход масла на угар, не более	г/(кВт·ч)	0,6 ^{+0,2}		
Масса дизеля, не заправленного горюче-смазочными материалами и охлаждающей жидкостью в комплектации	кг	270		
Номинальная частота вращения	мин ⁻¹	2800±10	3000±10	2400±10
* Удельный расход топлива при номинальной мощности	г/(кВт·ч)	270+5%	250+5%	250+5%
Максимальная частота вращения холостого хода, не более	мин ⁻¹	3100	3150	2550
Давление масла в системе смазки дизеля, – при номинальной частоте вращения коленчатого вала	МПа	0,28...0,46		

Примечание к таблице 1.2:



* – параметры обеспечиваются при температуре топлива на входе в топливный насос высокого давления от +38 °С до +43 °С и исходных атмосферных условиях. Параметры рассчитываются по формулам ГОСТ 18509, значения параметров приводятся к исходным атмосферным условиям на основании Правил ЕЭК ООН № 24.

**Стандартные атмосферные условия:**

- атмосферное давление – 100 кПа;
- давление водяных паров – 1 кПа;
- температура воздуха – 25 °С.

**Стандартная температура топлива: 20 °С;****Стандартная плотность топлива: 0,830 т/м³ при 20 °С.****1.1.3 Состав дизеля**

Таблица 1.3 – Состав основных сборочных единиц дизелей

Структура дизеля		Наименование узлов и деталей, составляющих механизмы, системы и устройства
Корпус		Блок цилиндров
Механизмы (Системы)	Газораспределение	Головка цилиндров. Клапаны и толкатели клапанов.
		Распределительный вал.
		Шестерни распределения.
	Кривошипно– шатунный	Поршни и шатуны. Коленчатый вал и маховик
		Масляный картер
	Смазки	Приемник масляного насоса и масляный насос
		Фильтр масляный
		Жидкостно–масляный теплообменник
	Питания	Устройство топливopодачи и впрыска
		Устройство электронного управления
	Газообмена	Воздухоподводящий тракт (воздухоочиститель*, переходник и патрубок)
		Устройство вентиляции картера (сапун)
	Наддува	Турбокомпрессор
	Охлаждения	Насос водяной
		Термостат
		Вентилятор
	Пуска	Стартер
		Свечи накалывания с блоком управления
	Электрооборудования	Генератор

Примечание:

* – устанавливаются в зависимости от исполнения дизеля. На некоторых исполнениях дизелей данные сборочные единицы и комплекты могут отсутствовать.

Таблица 1.4 – Состав отличительных особенностей в комплектации дизелей

Наименование узла, детали	MMZ-4DT	MMZ-4DTI	MMZ-4DTI.1
* Топливный насос высокого давления	• PP4M10P1f с механическим регулятором и электромагнитом останова 12В; • PP4M10P1f с электронным регулятором <i>Производитель:</i> АО «Моторпал», Чехия.	• PP4M10P1f с механическим регулятором и электромагнитом останова 12В; • PP4M10P 1f с электронным регулятором. <i>Производитель:</i> АО «Моторпал», Чехия	• PP4M10P1f с электронным регулятором. <i>Производитель:</i> АО «Моторпал», Чехия
Турбокомпрессор	• C09 <i>Производитель</i> «CZ Strakonice», Чехия		
Форсунка	• VA70P360 <i>Производитель:</i> АО «Моторпал», Чехия		
Фильтр грубой очистки топлива	• 240-1105010 <i>Производитель:</i> ОАО «УКХ «ММЗ», РБ <i>Тип:</i> фильтр-отстойник		
Фильтр очистки топлива	• ФТ020-1117010 <i>Производитель:</i> ОАО «Автоагрегат», РФ; • DIFA 6101/1 <i>Производитель:</i> СОАО «Дифа» г. Гродно, РБ; • НФ 243-Т <i>Производитель:</i> ЗАО «ПКФ «Невский фильтр», РФ; <i>Тип:</i> неразборный с бумажным фильтрующим элементом.		
* Воздушный фильтр	<i>Тип:</i> с бумажными фильтрующими элементами и с электрическим датчиком засоренности		
Фильтр очистки масла	• ФМ009-1012005 <i>Производитель:</i> ОАО «Автоагрегат», г. Ливны, РФ; • DIFA 5101/1 <i>Производитель:</i> СОАО «Дифа» г. Гродно, РБ; • NF-1501-02 <i>Производитель:</i> ЗАО «ПКФ «Невский фильтр», РФ.		
Вентилятор и его привод	• 3LDT-1308010-Б; • 3LDT-1308010 <i>Производитель:</i> ОАО «Радиоволна», РБ <i>Тип:</i> «толкающего» либо «тянущего» типа соответственно		
Генератор	Переменного тока номинальным напряжением 14 В	Переменного тока номинальным напряжением 28 В	
Ремень генератора	• XPA1090 QUAD Power 4 • AVX 13x1085 Continental • AVX 13x1040	• SPA 1090Ld CONTI-V Contitech • SPA-1085 Sanok <i>Тип:</i> клиновой ремень	
Стартер	• Номинальным напряжением 12 В; • Номинальным напряжением 24 В.		
Свеча накаливания	• Штифтовая, номинальным напряжением 11 В; • Штифтовая, номинальным напряжением 23 В.		



Примечание: * – по заявке потребителя.

1.1.4 Устройство и работа

Общие сведения

Дизель MMZ–4DT и его модификации представляют собой четырехтактные поршневые четырехцилиндровые дизели внутреннего сгорания с рядным вертикальным расположением цилиндров, непосредственным впрыском дизельного топлива и воспламенением от сжатия.

Основными сборочными единицами дизеля являются: блок цилиндров, головка цилиндров, поршни, шатуны, коленчатый вал и маховик.

Для обеспечения высоких технико–экономических показателей дизеля в системе впуска применён турбонаддув.

Принцип работы дизеля и взаимодействие составных частей

Принципом работы дизеля, как и любого двигателя внутреннего сгорания, является преобразование тепловой энергии топлива, сгорающего в рабочем цилиндре, в механическую энергию.

При ходе поршня вниз на такте всасывания через открытые впускные клапаны в цилиндр поступает заряд воздуха. После закрытия впускных клапанов при движении поршня вверх происходит сжатие воздуха. При этом температура воздуха резко возрастает. В конце такта сжатия в камеру сгорания через форсунку под большим давлением впрыскивается топливо. При впрыскивании топливо мелко распыляется, перемешивается с горячим воздухом в камеру сгорания и испаряется, образуя топливовоздушную смесь.

Воспламенение смеси при работе дизеля осуществляется в результате сжатия воздуха до температуры самовоспламенения смеси. Сгорание топливовоздушной смеси происходит в тот момент, когда поршень находится в положении, близком к ВМТ.

После сгорания топливовоздушной смеси следует процесс расширения и очистка цилиндра от продуктов сгорания через выпускной клапан.

Согласованным открытием и закрытием впускных и выпускных клапанов управляет механизм газораспределения.

Пуск дизеля производится путем придания вращения коленчатому валу стартером через маховик, установленный на фланце коленчатого вала.

Привод водяного насоса системы охлаждения дизеля и привод генератора осуществляется посредством ременных передач от шкива, установленного на носке коленчатого вала, к шкивам, установленным на валике водяного насоса и на роторе генератора.

Установленный на топливном насосе высокого давления регулятор частоты вращения (механический или электронный) обеспечивает дизелю установленные значения частоты вращения в зависимости от нагрузки.

Инструменты и принадлежности

Для обеспечения регламентных работ по проверке и регулировке зазора между бойком коромысла и торцом клапана, выполняемых при техническом обслуживании и ремонте, в ЗИП дизеля прилагается необходимый инструмент.

Общий вид дизеля MMZ-4DT

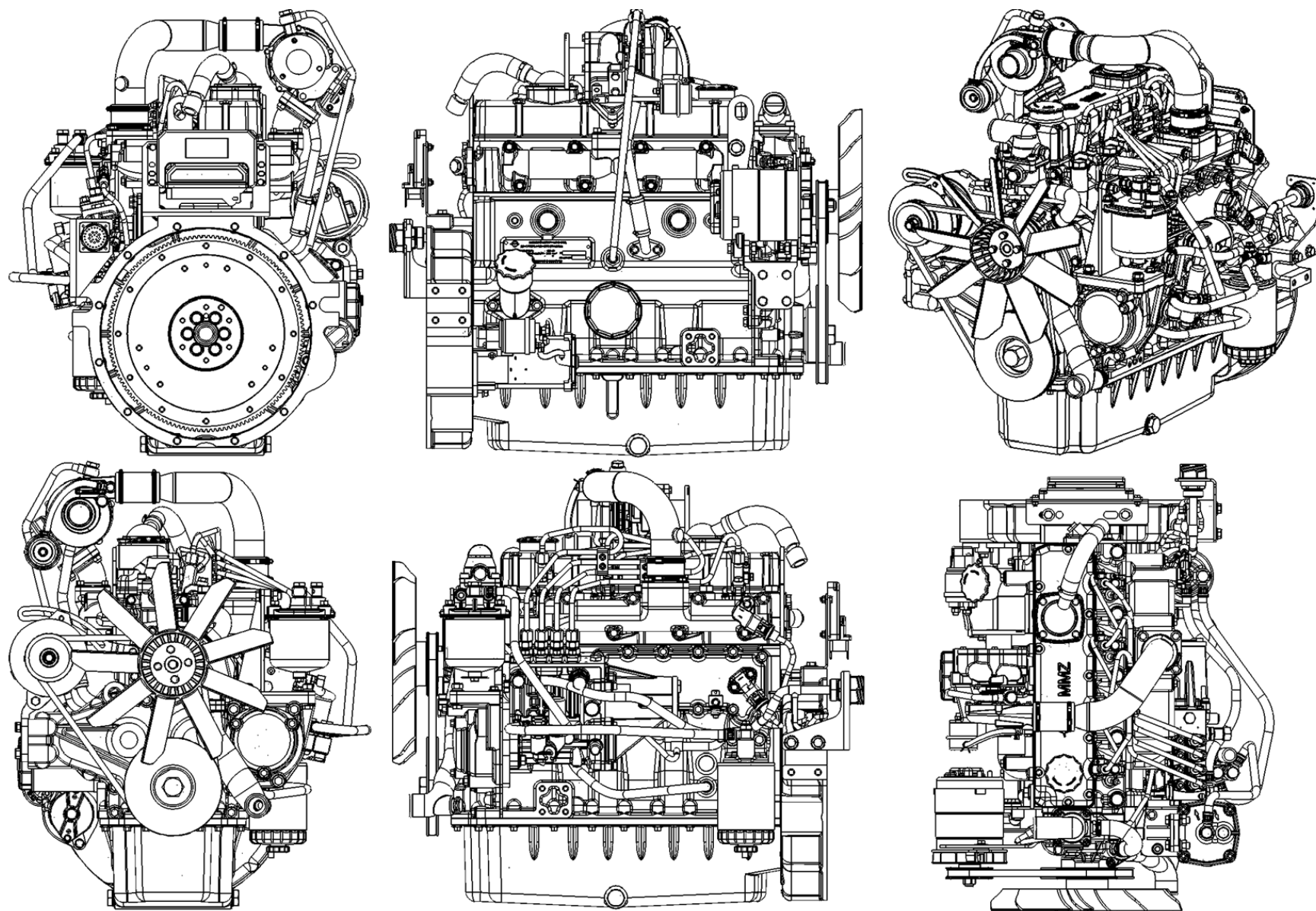


Рисунок 1.1 – Общие виды дизеля MMZ-4DT.

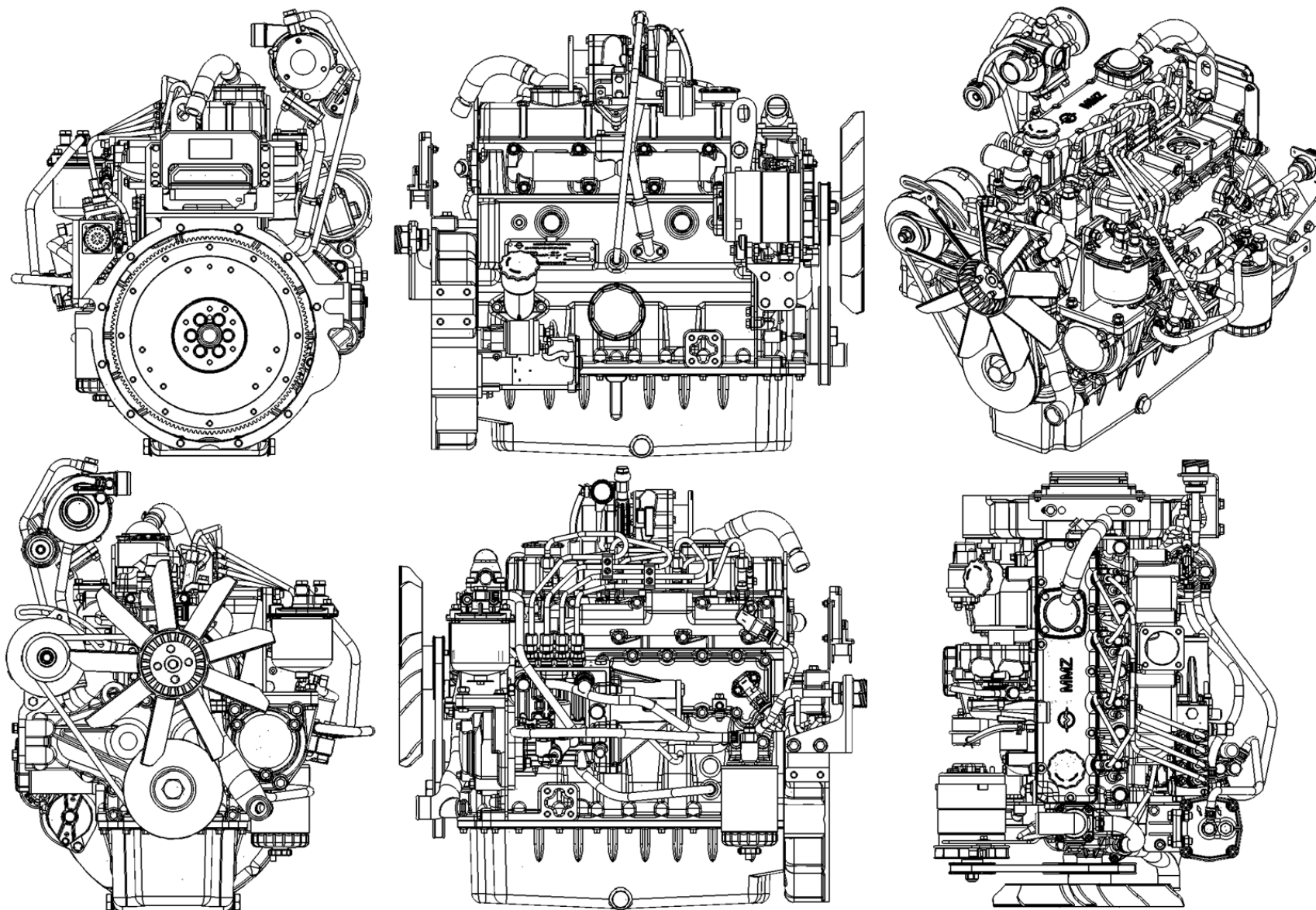
Общий вид дизеля MMZ-4DTI

Рисунок 1.2 – Общие виды дизеля MMZ-4DTI.

1.1.5 Маркировка дизеля

На фирменной табличке каждого дизеля, закрепленной на блоке цилиндров, указаны:

- наименование изготовителя и его товарный знак;
- модель (модификация) дизеля;
- порядковый производственный номер дизеля;
- надпись «Сделано в Беларуси».

Дизели, на которые выданы национальные сертификаты соответствия РБ или стран СНГ, имеют табличку сертификационную, которая расположена рядом с фирменной табличкой.

На табличке сертификационной нанесены соответствующие сертификационные знаки.

Транспортная маркировка дизеля выполняется в соответствии с ГОСТ 14192.

Способ маркировки обеспечивает ее сохранность на период транспортирования, хранения и эксплуатации дизелей.

1.1.6 Упаковка

При транспортировании дизелей в закрытых вагонах, контейнерах или автомашинах дизели устанавливаются на подставки по чертежам завода – изготовителя дизелей. При транспортировании дизелей в открытом транспорте (автомобильном, железнодорожном) они упаковываются в мешки из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 и устанавливаются на подставки.

Дизели, поставляемые в районы с тропическим климатом в железнодорожных вагонах, упаковываются в мешки из полиэтиленовой пленки и деревянные ящики по документации изготовителя; при транспортировании в контейнерах – в мешки из полиэтиленовой пленки.

1.2 Описание и работа составных частей дизеля, его механизмов, систем и устройств

1.2.1 Описание и работа

Блок цилиндров

Блок цилиндров является основной корпусной деталью дизеля и представляет собой жесткую чугунную отливку. В вертикальных расточках блока установлены четыре съемные гильзы, изготовленные из специального чугуна.

Гильза устанавливается в блок цилиндров по двум центрирующим поясам: верхнему и нижнему. В верхнем поясе гильза фиксируется буртом, в нижнем поясе уплотняется двумя резиновыми кольцами, размещенными в канавках гильзы цилиндров.

Гильзы по внутреннему диаметру сортируются на три размерные группы: большая (Б), средняя (С) и малая (М). Маркировка группы наносится на заходном конусе гильзы. Размеры гильз приведены в таблице В.1. На дизеле устанавливаются гильзы одной размерной группы.

Между стенками блока цилиндров и гильзами циркулирует охлаждающая жидкость.

Торцовые стенки и поперечные перегородки блока цилиндров в нижней части имеют приливы, предназначенные для образования опор коленчатого вала. На эти приливы установлены крышки. Приливы вместе с крышками образуют постели для коренных подшипников. Постели под вкладыши коренных подшипников расточены с одной установки в сборе с крышками коренных подшипников.

Блок цилиндров имеет продольный масляный канал, из которого по поперечным каналам масло поступает к коренным подшипникам коленчатого вала, подшипникам распределительного вала и к форсункам для охлаждения поршней.

Конструкцией блока цилиндров предусмотрено пять опор под распределительный вал.

На наружных поверхностях блока цилиндров имеются обработанные привалочные плоскости для крепления головки цилиндров, масляного фильтра, водяного насоса, фильтра тонкой очистки топлива, щита распределения, картера масляного и картера маховика или заднего листа.

Для присоединения дизеля к машине на боковых поверхностях блока цилиндров и картера маховика имеются площадки под крепление опор. В зависимости от согласованной с потребителем комплектации, крепление дизеля к машине со стороны маховика осуществляется через площадки картера маховика или заднего листа.

Головка цилиндров

Головка цилиндров представляет собой чугунную отливку, во внутренних полостях которой имеются впускные и выпускные каналы, закрываемые клапанами. Впускные каналы – с винтовым профилем. Для обеспечения отвода тепла головка цилиндров имеет внутренние полости, в которых циркулирует охлаждающая жидкость.

Головка цилиндров имеет вставные седла клапанов, изготовленные из жаропрочного и износостойкого сплава. На головке цилиндров сверху устанавливаются стойки, ось коромысел с коромыслами, впускной коллектор и крышка головки, закрывающая клапанный механизм. С левой стороны (со стороны топливного насоса) в головке установлены четыре форсунки и четыре свечи накаливания, а с правой стороны к головке крепится выпускной коллектор. Для уплотнения разъема между головкой и блоком цилиндров установлена прокладка из безасбестового полотна, армированного перфорированным стальным листом. Отверстия в прокладке для гильз цилиндров окантованы листовой сталью. С двух сторон нанесена герметизирующая смесь по контуру прокладки и вокруг отверстия связанных с системой охлаждения и системой смазки.

Кривошипно–шатунный механизм

Основными деталями кривошипно–шатунного механизма являются: коленчатый вал, поршни с поршневыми кольцами и пальцами, шатуны, коренные и шатунные подшипники, маховик.

Коленчатый вал – стальной, имеет пять коренных и четыре шатунных шейки.

От осевого перемещения коленчатый вал фиксируется четырьмя биметаллическими полукольцами или полукольцами из алюминиевого сплава, установленными в расточках блока цилиндров и крышке четвертого коренного подшипника. Для уменьшения нагрузок на коренные подшипники от сил инерции 1–я, 2–я, 7–я и 8–я щеки коленчатого вала выполнены с противовесами. Спереди и сзади коленчатый вал уплотняется манжетами. На носок вала устанавливаются шестерня привода масляного насоса и шестерня распределения, шкив привода водяного насоса и генератора. На фланец вала крепится маховик.

Коленчатый вал может изготавливаться и устанавливаться на дизель двух производственных размеров (номиналов). Коленчатый вал, шатунные и коренные шейки которого изготовлены по размеру второго номинала, имеет на первой щеке дополнительную маркировку.

Поршень изготавливается из алюминиевого сплава. В днище поршня выполнена камера сгорания. Камера сгорания имеет смещение относительно оси поршня. В верхней части поршень имеет три канавки – в первые две устанавливаются компрессионные кольца, в третью – маслосъемное кольцо. В бобышках поршня расточены отверстия под поршневой палец.

Поршневые кольца изготовлены из чугуна. Верхнее компрессионное кольцо выполнено из высокопрочного чугуна, в сечении имеет форму равнобокой трапеции. Второе компрессионное кольцо – конусное. На торцовой поверхности у замка компрессионные кольца имеют маркировку «Верх» («TOP»). Маслосъемное кольцо коробчатого типа с пружинным расширителем.

Поршневой палец – полый, изготовлен из легированной стали. Осевое перемещение пальца в бобышках поршня ограничивается стопорными кольцами.

Шатун – стальной, двутаврового сечения. В верхнюю головку его запрессована биметаллическая втулка. Для смазки поршневого пальца в верхней головке шатуна и втулке имеются отверстия.

Расточка постели в нижней головке шатуна под вкладыши производится в сборе с крышкой. Поэтому менять крышки шатунов не допускается. Шатун и крышка имеют одинаковые номера, набитые на их поверхностях. Кроме того, шатуны имеют весовые группы по массе верхней и нижней головок. Обозначение группы по массе наносится на торцевой поверхности верхней головки шатуна. На дизеле должны быть установлены шатуны одной группы.

Вкладыши коренных и шатунных подшипников коленчатого вала – из биметаллической полосы. На дизелях используются вкладыши коренных и шатунных подшипников двух размеров в соответствии с номиналом шеек коленчатого вала. Для ремонта дизеля предусмотрены также четыре ремонтных размера вкладышей.

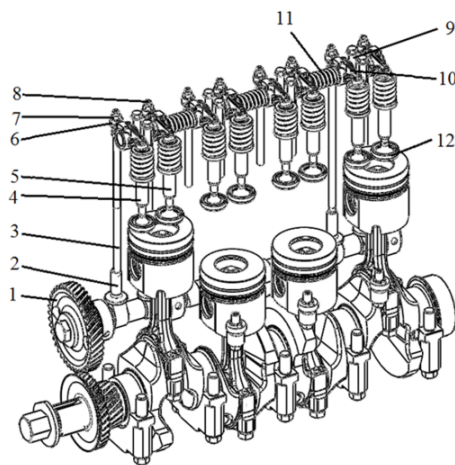
Маховик изготовлен из чугуна, крепится к фланцу коленчатого вала болтами. На маховик напрессован стальной зубчатый венец.

Механизм газораспределения

Распределительный механизм состоит из распределительного вала, впускных и выпускных клапанов, а также деталей их установки и привода: толкателей, штанг, коромысел, регулировочных винтов с гайками, тарелок с сухарями, пружин, стоек и оси коромысел.

Распределительный вал – пятиопорный, приводится в действие от коленчатого вала через шестерни распределения. Подшипниками распределительного вала служат пять втулок, запрессованные в расточки блока.

Толкатели – стальные. Рабочая поверхность тарелки толкателя наплавлена отбеленным чугуном и имеет сферическую поверхность большого радиуса (750 мм). В результате того, что кулачки распределительного вала изготовлены с небольшим наклоном, толкатели в процессе работы совершают вращательное движение.



1 – шестерня распределительного вала; 2 – толкатель; 3 – штанга; 4 – выпускной клапан; 5 – впускной клапан; 6 – коромысло выпускного клапана; 7 – контргайка; 8 – винт регулировочный; 9 – стойка оси коромысел; 10 – коромысло впускного клапана; 11 – ось коромысел; 12 – седло клапана.

Рисунок 1.3 – Схема механизма газораспределения.

Штанги толкателей изготовлены из стального прутка. Сферическая часть, входящая внутрь толкателя, и чашка штанги закалены.

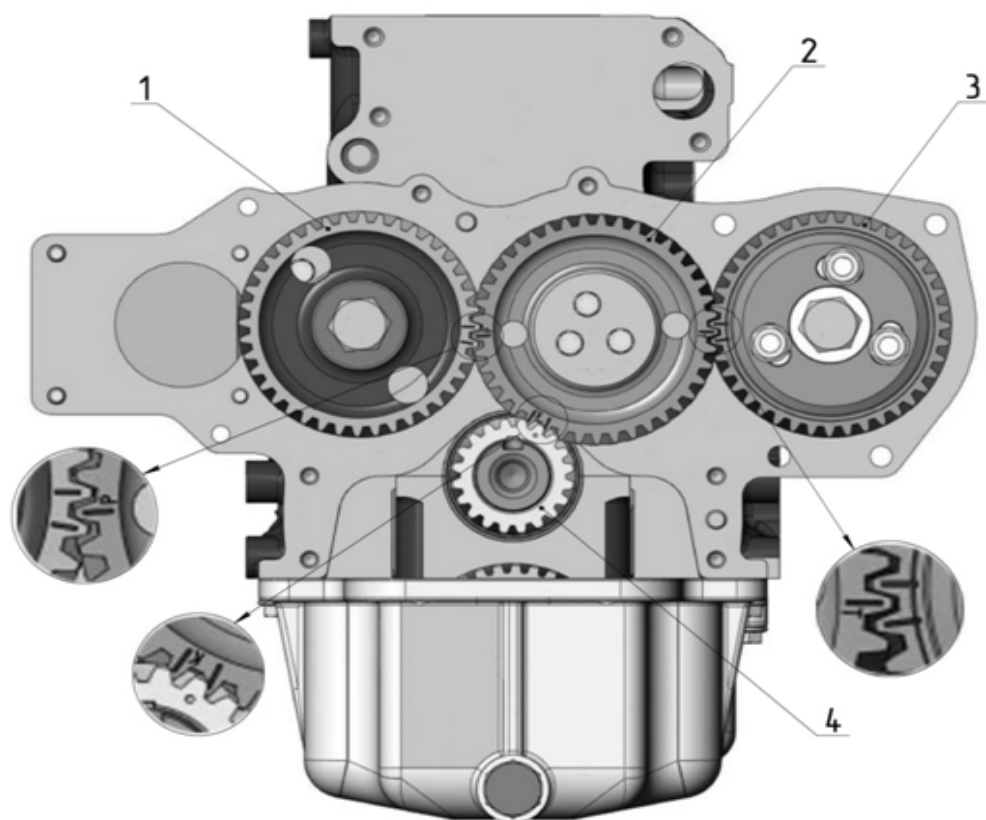
Коромысла клапанов – стальные, качаются на оси, установленной на четырех стойках. Ось коромысел полая, имеет восемь радиальных отверстий для подвода масла к коромыслам. Перемещение коромысел вдоль оси ограничивается распорными пружинами.

Впускные и выпускные клапаны перемещаются в направляющих втулках, запрессованных в головку цилиндров. Выпускные клапаны изготовлены из жаропрочной стали. Каждый клапан закрывается под действием одной пружины, которая воздействует на клапан через тарелку и сухари.

Уплотнительные манжеты, установленные на направляющие втулки клапанов, исключают попадание масла в цилиндры дизеля и выпускной коллектор через зазоры между стержнями клапанов и направляющими втулками.

Шестерни распределения размещены в картере, образованном щитом распределения, прикрепленным к блоку цилиндров, и крышкой распределения.

Согласованная работа топливного насоса высокого давления и механизма газораспределения обеспечивается установкой шестерен распределения по меткам.



1 – шестерня распределительного вала; 2 – промежуточная шестерня; 3 – шестерня привода топливного насоса; 4 – шестерня коленчатого вала.

Рисунок 1.4 – Схема установки шестерен распределения.

1.2.2 Система питания

Система питания дизеля включает:

- систему питания топливом;
- систему питания воздухом;
- устройство электронного управления.



В зависимости от комплектации, дизель имеет механическое либо электронное управление поддержания постоянной частоты вращения при изменении нагрузки на дизель.

Принцип работы

Вращением шестерен газораспределения приводится в действие вал топливного насоса высокого давления, который в свою очередь приводит в действие топливоподкачивающий насос. В результате из топливного бака по топливопроводам, через фильтр грубой очистки топлива, в полость подкачивающего насоса поступает дизельное топливо, откуда по топливопроводу через фильтр тонкой очистки подается в ТНВД.

Из ТНВД по топливопроводу высокого давления топливо через форсунку впрыскивается в цилиндры, где осуществляется смешивание с предварительно сжатым воздухом.

Устройство системы топливоподачи

Устройство системы топливоподачи состоит из контуров низкого и высокого давления.

В контур низкого давления входят:

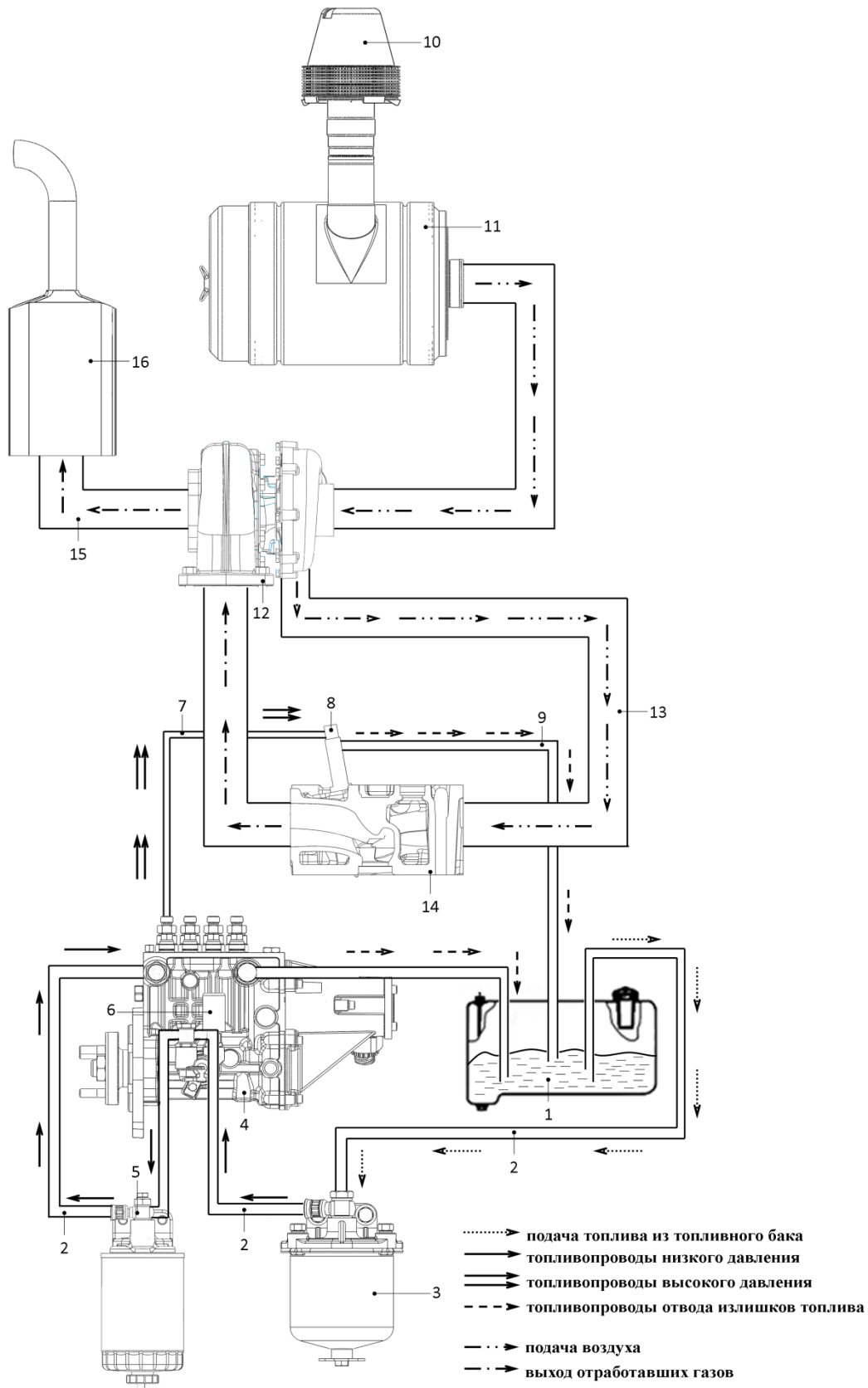
- фильтра грубой очистки топлива 3;
- ручного топливоподкачивающего насоса 6;
- фильтра тонкой очистки топлива 5;
- дренажного топливопровода 9 отводящего излишки топлива от форсунок в топливный бак;
- топливопровода, отводящего излишки топлива от ТНВД в топливный бак;
- топливопроводов 2.

Топливопровода 2 подводят топливо от:

- топливного бака к фильтру грубой очистки топлива;
- фильтра грубой очистки к топливоподкачивающему насосу;
- топливоподкачивающего насоса к фильтру тонкой очистки топлива;
- фильтра тонкой очистки топлива к ТНВД.

Контур высокого давления состоит из:

- ТНВД 4;
- форсунок 8;
- топливопроводов высокого давления 7, подводящих топливо от ТНВД к форсункам.



1 – топливный бак; 2 – топливопровод низкого давления; 3 – фильтр грубой очистки топлива; 4 – топливный насос высокого давления; 5 – фильтр тонкой очистки топлива; 6 – топливоподкачивающий насос; 7 – топливопровод высокого давления; 8 – форсунка; 9 – топливопровод дренажный; 10 – моноциклон; 11 – воздухоочиститель; 12 – турбокомпрессор; 13 – впускной коллектор; 14 – головка цилиндров; 15 – выпускной коллектор; 16 – глушитель.

Рисунок 1.5 – Схема системы питания дизеля.

Фильтр грубой очистки топлива

Фильтр грубой очистки топлива служит для предварительной очистки топлива от механических примесей и воды.

Фильтр состоит из корпуса, отражателя с сеткой, рассеивателя, стакана с успокоителем.

Слив отстоя осуществляется через отверстие в нижней части стакана.

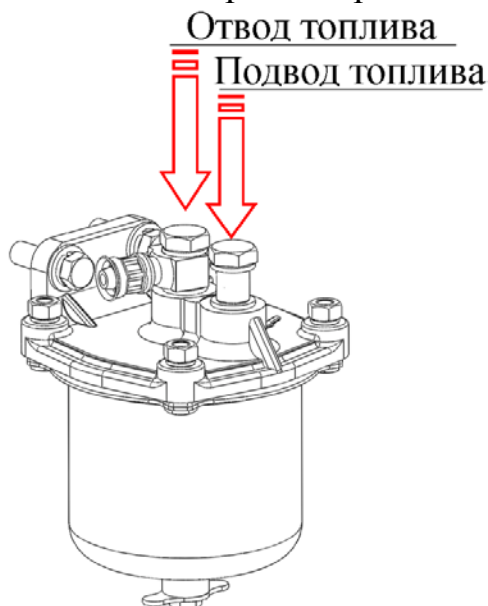


Рисунок 1.6 – Фильтр грубой очистки топлива.

Фильтр тонкой очистки топлива

Фильтр тонкой очистки топлива служит для окончательной очистки топлива. Фильтр тонкой очистки – неразборный.

Топливо, проходя сквозь шторы бумажного фильтрующего элемента, очищается от механических примесей.

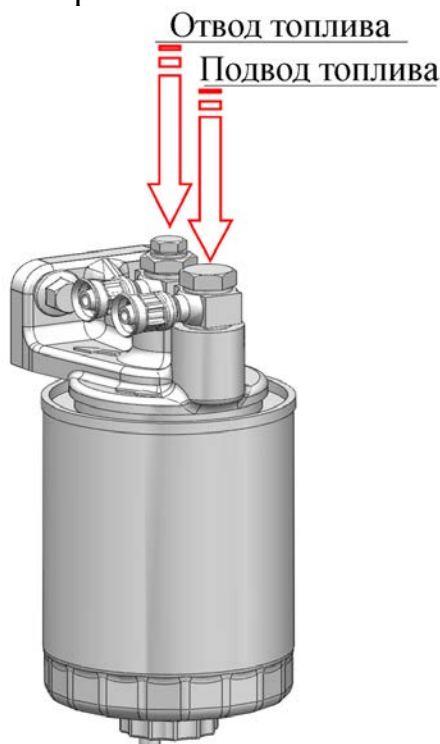


Рисунок 1.7 – Фильтр очистки топлива.

Топливоподкачивающий насос

Топливоподкачивающий насос (ТПН) предназначен для подачи топлива к топливному насосу высокого давления через фильтры грубой и тонкой очистки топлива.

ТПН крепится на корпусе ТНВД и приводится в действие от эксцентрика кулачкового вала.

Над всасывающим клапаном ТПН установлен ручной топливоподкачивающий насос поршневого типа, который служит для обезвоздушивания системы топливоподачи.

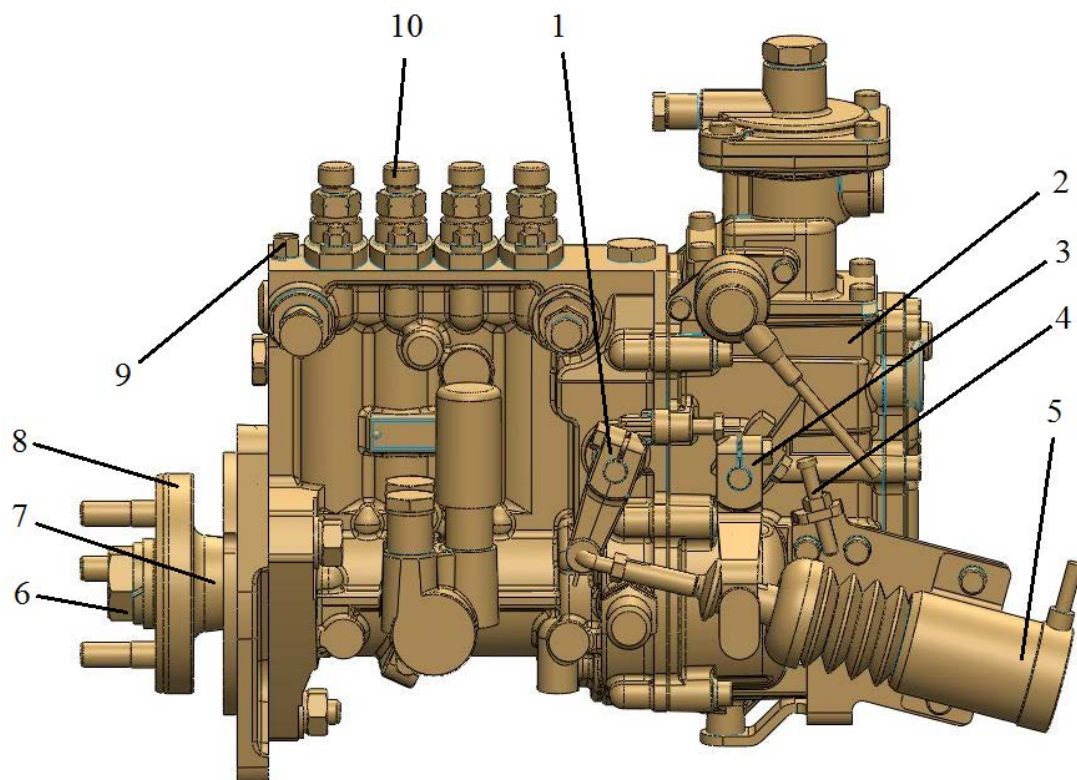
Топливный насос высокого давления с механическим регулятором и электромагнитом останова

ТНВД предназначен для подачи в камеры сгорания поршней дизеля в определенные моменты времени дозированных порций топлива под высоким давлением.

Взаимное положение шестерни привода топливного насоса и фланца привода фиксируется затяжкой гаек, устанавливаемых на шпильки фланца.

Рабочие детали топливного насоса смазываются проточным маслом, поступающим из системы смазки дизеля. Слив масла из корпуса насоса осуществляется в картер дизеля.

Вновь установленный на дизель насос необходимо заполнить маслом в количестве $\sim 180 \text{ см}^3$.



1 – рычаг останова; 2 – корпус регулятора; 3 – рычаг управления; 4 – винт регулировки минимальной частоты вращения; 5 – электромагнит останова; 6 – гайка специальная; 7 – кулачковый вал; 8 – фланец 9 – пробка выпуска воздуха из головки ТНВД; 10 – секция топливного насоса.

Рисунок 1.8 – Топливный насос высокого давления PP4M10P1f с механическим регулятором фирмы АО «Моторпал», (Чехия).

Схема включения электромагнита останова

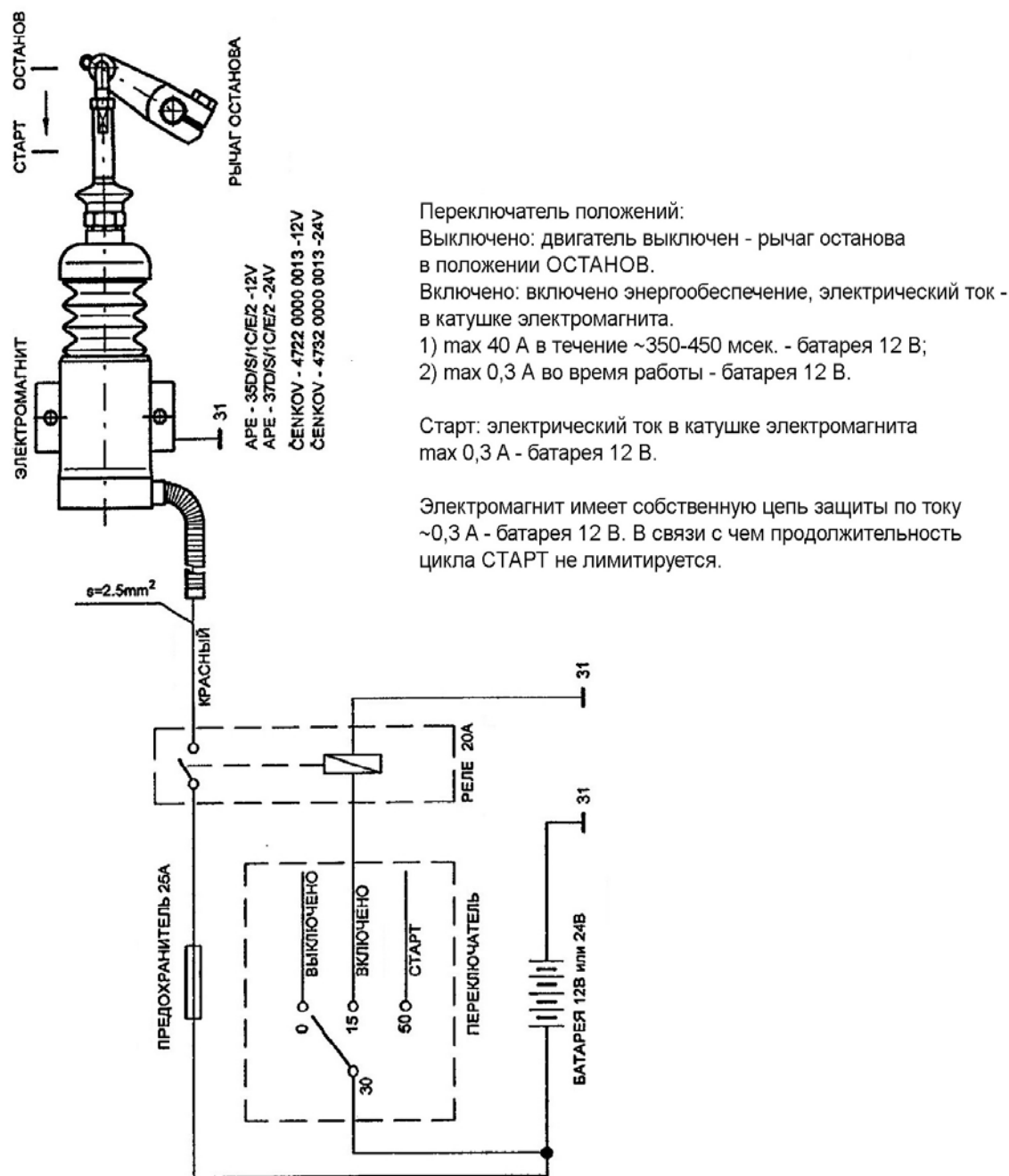


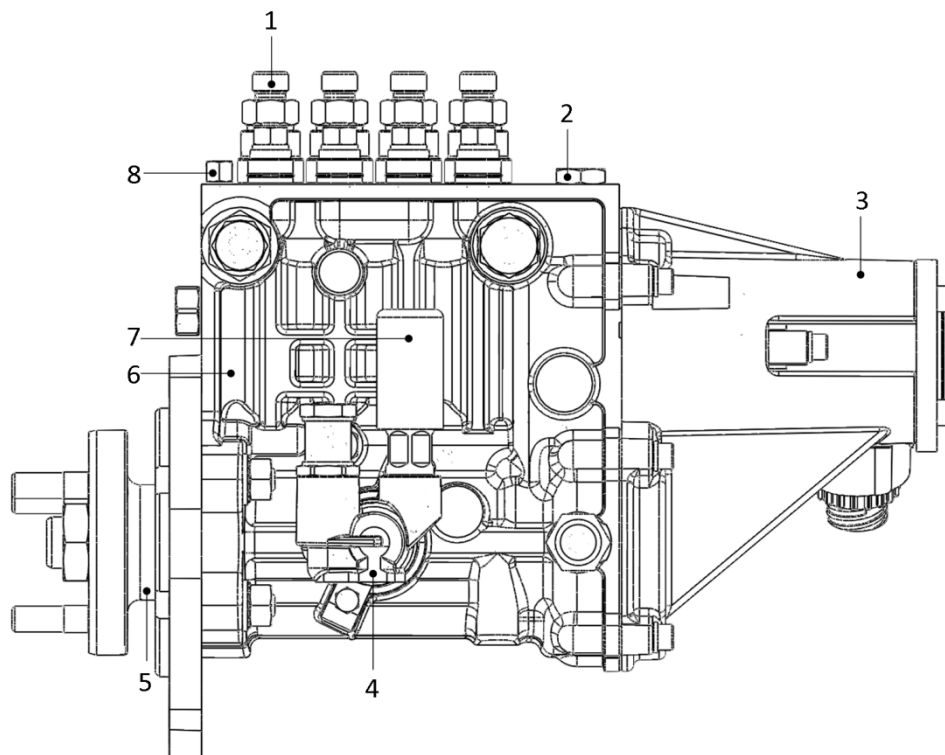
Рисунок 1.9 – Схема включения электромагнита останова.

Топливный насос высокого давления с электронным регулятором

Топливный насос объединен в один агрегат с топливоподкачивающим насосом поршневого типа и устройством электронного управления поддержанием постоянной частоты вращения коленчатого вала дизеля при изменении нагрузки на дизель.

Подкачивающий насос установлен на корпусе насоса высокого давления и приводится эксцентриком кулачкового вала.

Рабочие детали топливного насоса смазываются маслом, поступающим из системы смазки дизеля. Слив масла из корпуса насоса осуществляется в картер дизеля. Вновь установленный на дизель насос необходимо заполнить маслом в количестве ~200 см³.



1 – секция насоса; 2 – пробка залива масла; 3 – устройство электронного управления
4 – топливopодкачивающий насос; 5 – кулачковый вал; 6 – корпус насоса; 7 – ручной топливopодкачивающий; 8 – пробка спуска воздуха.

Рисунок 1.10 – Топливный насос высокого давления PP4M10P1f
АО «Моторпал», (Чехия) с электронным регулятором.

Устройство электронного управления

Устройство электронного управления (УЭУ) обеспечивает:

- автоматическое регулирование частоты вращения дизеля путем управления положением органа дозирования топливopодачи (рейки ТНВД);
- поддержание необходимой стартовой подачи топлива при наличии разрешительного сигнала на соответствующий вход регулятора;
- поддержание заданной фиксированной частоты вращения с необходимыми коррекциями в зависимости от выбранного наклона регуляторной характеристики;
- управление частотой вращения при подаче дискретных сигналов на соответствующие входы регулятора;
- защиту дизеля от превышения частоты вращения путем выключения топливopодачи (перемещения рейки ТНВД), и одновременной выдачей дискретного сигнала для возможности активации других защитных устройств, или аварийной сигнализации.

В состав УЭУ входят:

- электронный блок с электронным регулятором (актуатором);
- датчик частоты вращения, установленный на крышке газораспределения или на кожухе маховика (со стороны топливного насоса);
- регулятор оборотов дизеля «больше»/«меньше»;
- регулятор оборотов дизеля
- кнопка останова дизеля;

– дисплей индикации аварийной сигнализации и кодов ошибок электронного блока.

Питание УЭУ осуществляется двухпроводным подключением к аккумуляторной батарее машины.

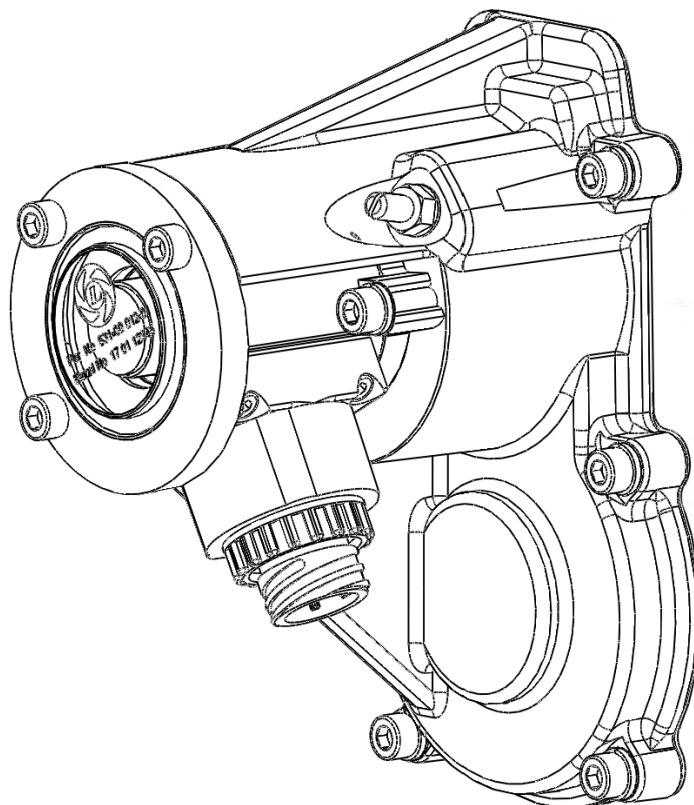


Рисунок 1.11 – Устройство электронного управления.

Форсунка

Форсунка предназначена для впрыскивания топлива в цилиндр дизеля. Она обеспечивает необходимый распыл топлива и ограничивает начало и конец подачи топлива.



Рисунок 1.12 – Форсунка.

Устройство системы питания воздухом

Система питания воздухом предназначена для очистки воздуха от пыли и подачи его в цилиндры дизеля.

В систему питания воздухом входит воздухоочиститель, турбокомпрессор и впускной тракт.

Воздухоочиститель

Для очистки поступающего в цилиндры воздуха на дизеле предусмотрена возможность установки комбинированного воздушного фильтра.

При использовании комбинированного воздушного фильтра, первой степенью очистки воздуха служит предочиститель типа «моноциклон». Моноциклон установлен на входной патрубке корпуса. Вторая ступень очистки воздуха состоит из корпуса, внутри которого с помощью траверсы и барашковых гаек закреплены два фильтра-патрона: основной и контрольный.



Для контроля за степенью засоренности фильтр-патронов и определения необходимости проведения технического обслуживания воздухоочистителя, на дизеле предусмотрено место для установки датчика засоренности.



Установку воздухоочистителя осуществляет потребитель!

Турбокомпрессор

На дизеле применяется турбокомпрессор с регулируемым давлением наддува, использующий энергию отработавших газов для наддува воздуха в цилиндры дизеля.

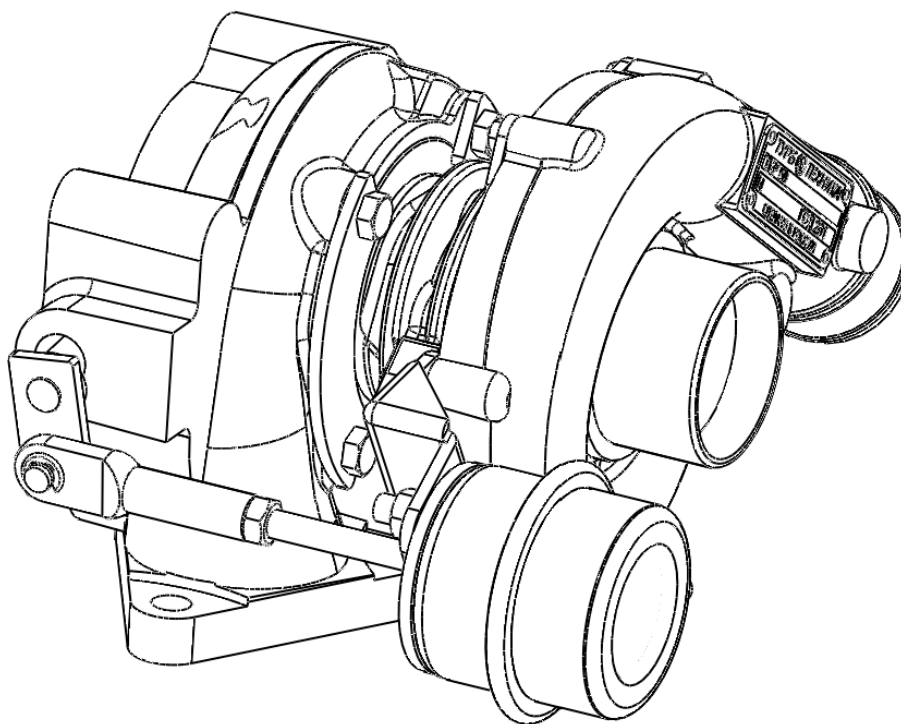


Рисунок 1.13 – Регулируемый турбокомпрессор.

Регулирование давления наддува происходит путем перепуска части отработавших газов мимо колеса турбины при превышении давления наддува определенного значения.

В корпус турбины регулируемого турбокомпрессора встроен перепускной клапан. Рычаг перепускного клапана соединен регулируемой тягой с исполнительным механизмом, связанным воздухопроводом с выходным патрубком корпуса компрессора.



Изменение длины тяги исполнительного механизма турбокомпрессора в процессе эксплуатации не допускается.

Подшипники турбокомпрессора смазываются и охлаждаются маслом, поступающим по трубопроводу от системы смазки дизеля. Из турбокомпрессора масло сливается в картер дизеля.



Разборка и ремонт турбокомпрессора в процессе эксплуатации не допускаются и должны проводиться в условиях специализированной ремонтной мастерской.

1.2.3 Система смазки

Система смазки дизеля комбинированная: часть деталей смазывается под давлением, часть – разбрызгиванием.

Подшипники коленчатого и распределительного валов, механизм привода клапанов (коромысла), турбокомпрессор, опоры кулачкового вала топливного насоса, втулка промежуточной шестерни смазываются под давлением от масляного насоса. Гильзы, поршни, поршневые пальцы, штанги, толкатели, кулачки распределительного вала и привод топливного насоса смазываются разбрызгиванием.

На дизеле установлен полнопоточный масляный фильтр 10 с неразборным фильтрующим элементом.

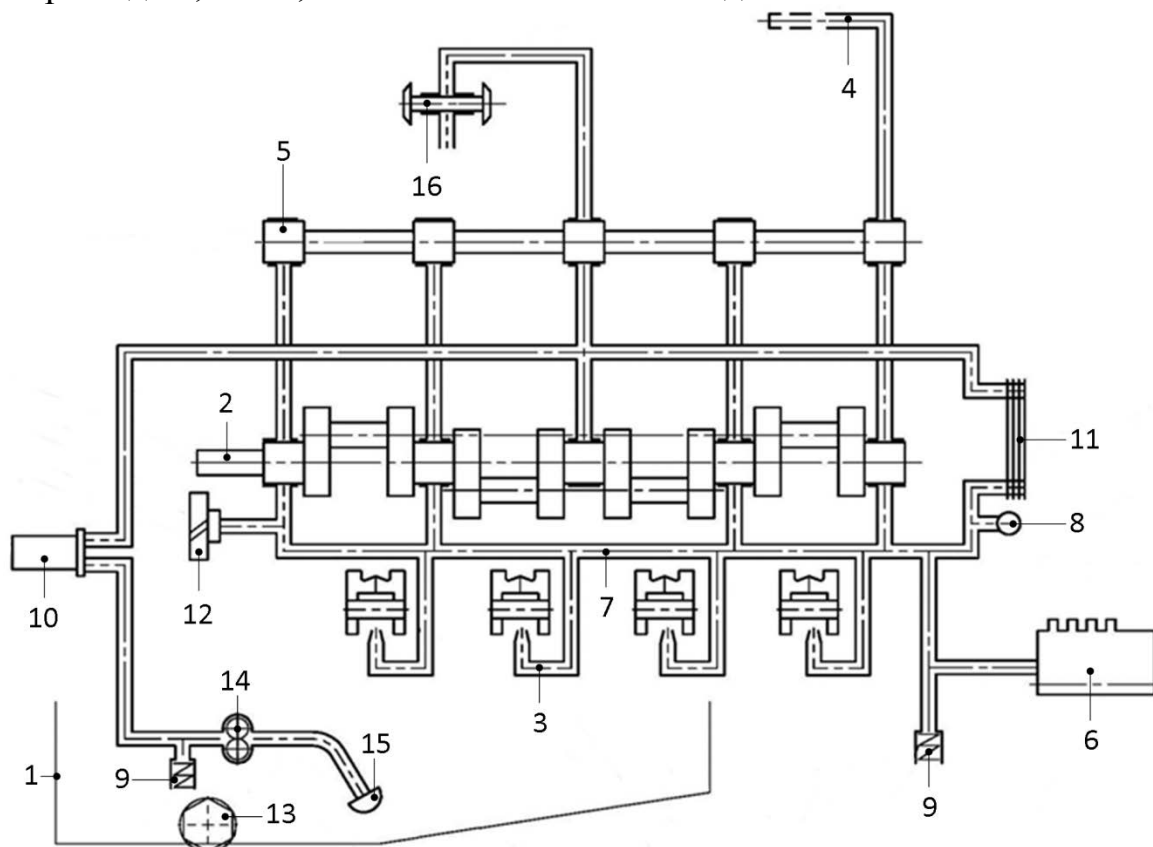
Маслоприемник 15 масляного насоса 14 забирает масло из масляного картера 1 и по каналам в блоке цилиндров и каналам корпуса масляного фильтра подает в жидкостно–масляный теплообменник 11, а затем в полнопоточный масляный фильтр 10. В фильтре оно очищается от посторонних примесей, продуктов износа и от продуктов разложения масла вследствие нагрева и окисления. Из масляного фильтра очищенное масло поступает в масляную магистраль дизеля.

В корпусе масляного насоса установлен нерегулируемый предохранительный клапан, срабатывающий при превышении давления масла 0,65 МПа во время запуска дизеля. В главной масляной магистрали для поддержания рабочего давления масла в пределах 0,28...0,46 МПа установлен второй нерегулируемый клапан. Избыточное масло сливается через клапаны в картер дизеля.

В случае чрезмерного засорения фильтровальной бумаги, когда сопротивление масляного фильтра становится выше 0,13...0,17 МПа, перепускной клапан масляного фильтра также открывается, и масло, минуя масляный фильтр, поступает в масляную магистраль. Перепускной клапан – нерегулируемый.

Из главной магистрали дизеля по каналам в блоке цилиндров масло поступает ко всем коренным подшипникам коленчатого и опорам распределительного валов. От коренных подшипников по каналам в коленчатом вале масло поступает ко всем шатунным подшипникам. От первого коренного подшипника масло по специальным каналам поступает к втулкам промежуточной шестерни и первой опоре распределительного вала.

Датчик аварийного давления масла (ДАДМ–03) поз. 8 установлен в блоке цилиндров. Датчик срабатывает при падении давления в масляной магистрали до 0,04...0,08 МПа. Момент затяжки датчика 24...30 Н·м.



1 – картер масляный; 2 – вал коленчатый; 3 – форсунки охлаждения поршней; 4 – масляный канал оси коромысел; 5 – вал распределительный; 6 – топливный насос высокого давления; 7 – главная масляная магистраль; 8 – датчик давления масла; 9 – клапан предохранительный; 10 – фильтр масляный; 11 – жидкостно-масляный теплообменник (ЖМТ); 12 – шестерня промежуточная; 13 – пробка масляного картера; 14 – насос масляный; 15 – маслоприёмник; 16 – турбокомпрессор.

Рисунок 1.14 – Схема системы смазки дизеля.

Детали клапанного механизма смазываются маслом, поступающим от заднего подшипника распределительного вала по каналам в блоке, головке цилиндров, сверлению в 4-й стойке коромысел во внутреннюю полость оси коромысел и через отверстие к втулке коромысла. Через отверстие в коромысле масло поступает на его верхнюю наружную поверхность, и далее самотеком на регулировочный винт, штангу и торец клапана.

От масляного канала в 4-й опоре блока цилиндров масло подается по маслопроводу для смазки топливного насоса высокого давления. Через отверстие в крышке переднего подшипника топливного насоса высокого давления масло отводится в масляный картер дизеля.

Из форсунок 3 масло подается на поршни для их охлаждения.

1.2.4 Система охлаждения

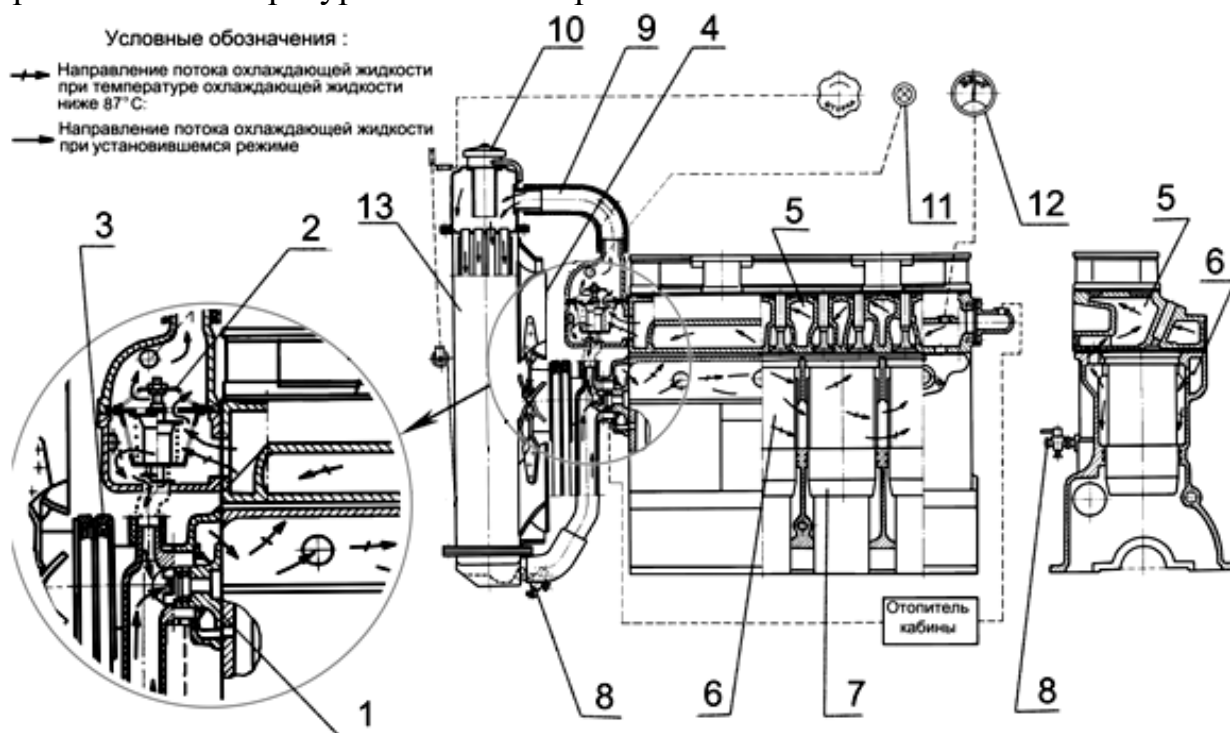
Система охлаждения закрытого типа, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости от центробежного насоса. Водяной насос приводится во вращение клиновым ремнем от шкива коленчатого вала. Смазка «Литол–24» в подшипниковую полость заложена при сборке насоса. В процессе эксплуатации смазывание подшипников не требуется.

Температуру охлаждающей жидкости в системе контролируют по указателю на щитке приборов и датчику, установленному в корпусе термостата. Кроме того, в крышке корпуса термостата установлен датчик светового сигнализатора аварийной температуры охлаждающей жидкости.



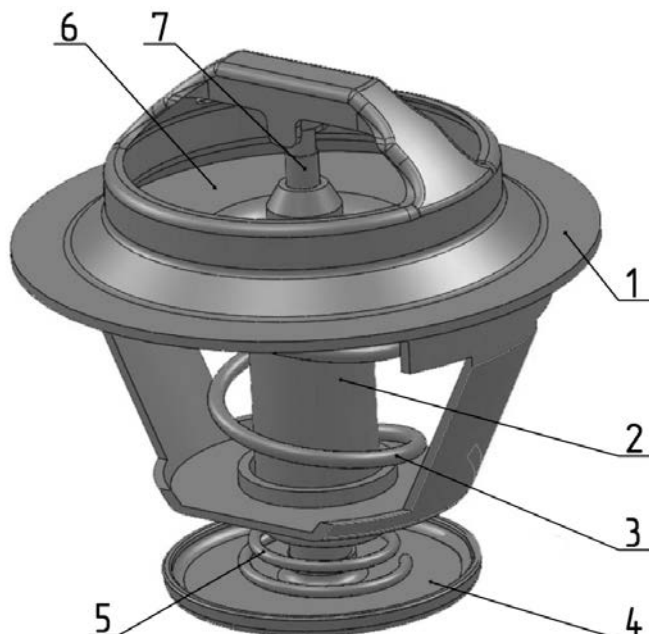
Запрещается эксплуатация дизеля при загорании светового сигнализатора аварийной температуры охлаждающей жидкости в системе охлаждения.

Температура охлаждающей жидкости в системе охлаждения должна поддерживаться в пределах от 85 °С до 105 °С. Для ускорения прогрева дизеля после пуска и автоматического регулирования температурного режима при различных нагрузках и температурах окружающего воздуха служит термостат с температурой начала открытия основного клапана 80 ± 2 °С.



1 – водяной насос; 2 – термостат; 3 – ремень привода водяного насоса; 4 – вентилятор; 5 – рубашка охлаждения головки цилиндров; 6 – рубашка охлаждения блока цилиндров; 7 – гильза блока цилиндров; 8 – краник для слива охлаждающей жидкости; 9 – патрубок; 10 – пробка заливной горловины радиатора; 11 – световой сигнализатор аварийной температуры охлаждающей жидкости; 12 – указатель температуры охлаждающей жидкости; 13 – радиатор.

Рисунок 1.15 – Схема системы охлаждения.



1 – корпус термостата; 2 – термосиловой элемент; 3 – пружина клапана основного; 4 – клапан перепускной; 5 – пружина клапана перепускного; 6 – клапан основной; 7 – поршень.

Рисунок 1.16 – Термостат.

В зависимости от исполнения, на дизели устанавливается вентилятор толкающего типа либо «тянущего» типа.

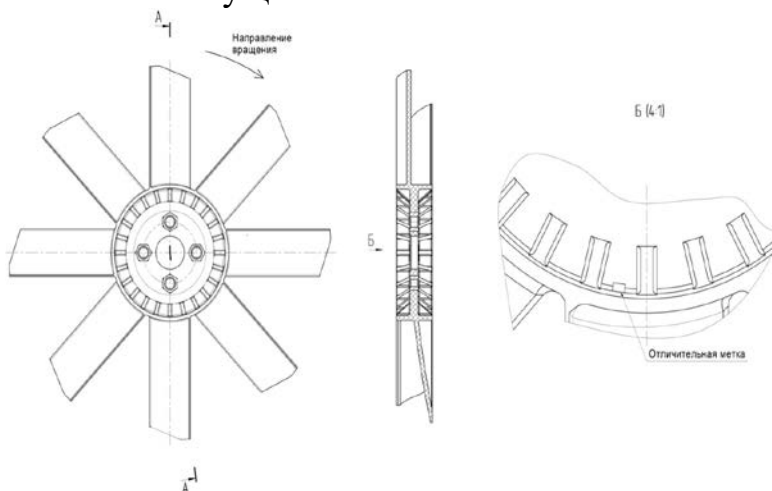
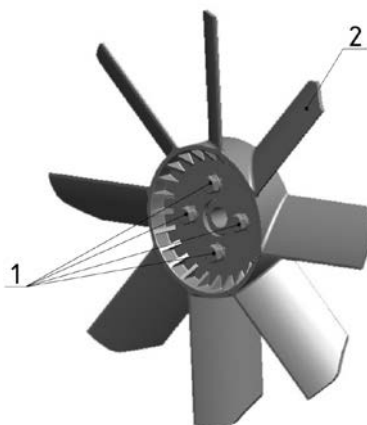


Рисунок 1.17 – Вентилятор толкающего типа.

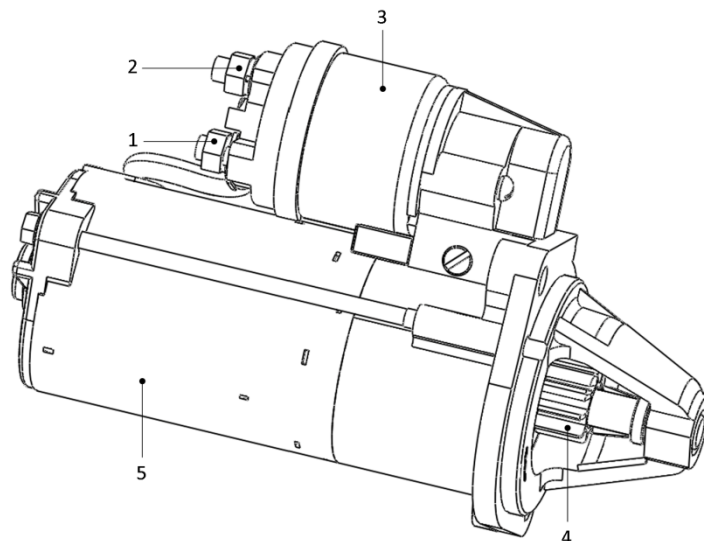


1 – болты крепления вентилятора; 2 – вентилятор.

Рисунок 1.18 – Вентилятор «тянущего» типа.

1.2.5 Устройства пуска

Устройство пуска дизеля состоит из электрического стартера номинальным напряжением 12 В или 24 В.



1 – клемма 50 (от замка зажигания); 2 – клемма 30 (от аккумуляторной батареи); 3 – втягивающее реле; 4 – шестерня муфты привода; 5 – корпус стартера.

Рисунок 1.19 – Стартер.

Стартер представляет собой электродвигатель постоянного тока с электромагнитным реле и механизмом привода. Включение стартера дистанционное, с помощью электромагнитного реле и выключателя стартера.

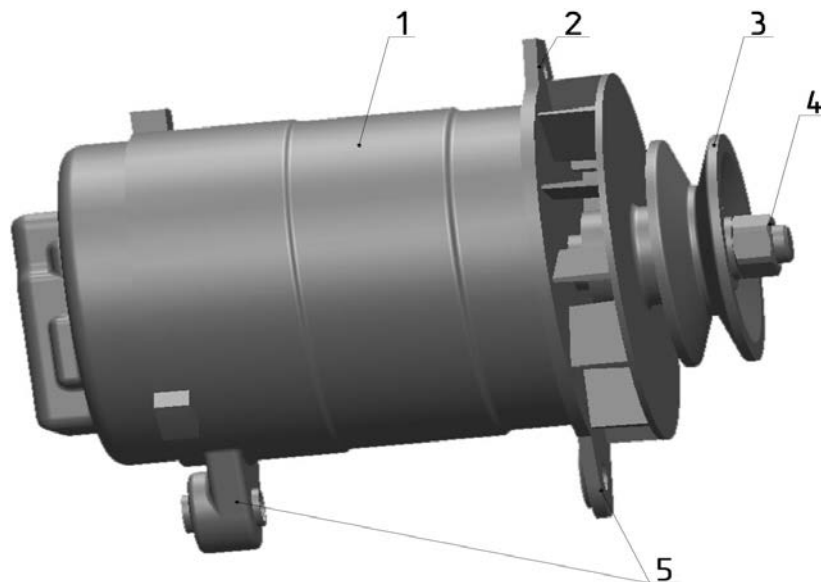
Для обеспечения пуска при низких температурах окружающего воздуха дизель укомплектован свечами накаливания номинальным напряжением 11 В и имеет места для подвода и отвода теплоносителя от системы тепловой подготовки, устанавливаемой потребителем на машине.



Рисунок 1.20 – Свеча накаливания.

1.2.6 Генератор и его привод

На дизеле устанавливается генератор бесщеточный, индукторный переменного тока с встроенными выпрямителем и регулятором напряжения, предназначенный для работы в качестве источника электроэнергии параллельно с аккумуляторной батареей в схеме электрооборудования машины.



1 – корпус генератора; 2 – ухо крепления к натяжной планке; 3 – шкив генератора; 4 – болт крепления шкива генератора; 5 – крепления генератора.

Рисунок 1.21 – Генератор.

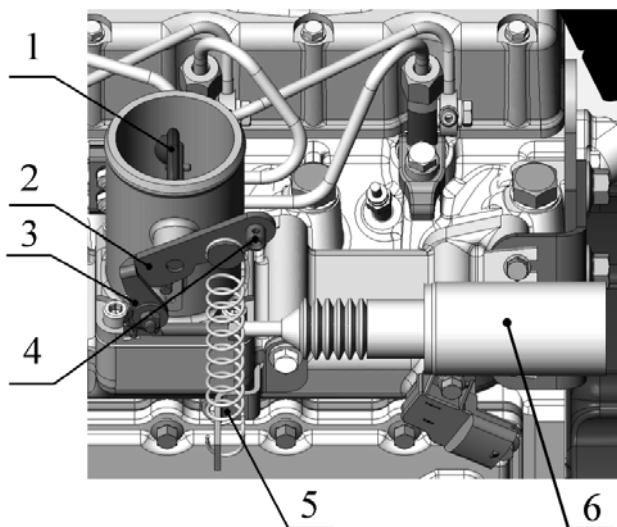
Генераторы имеют выводы для подключения к цепям: «+» – нагрузки и аккумуляторной батарее; «Д» – реле блокировки стартера; «~» – тахометра.

Привод генератора осуществляется клиновым ремнем от шкива коленчатого вала.

Механизм аварийного останова

Механизм аварийного останова применяется для экстренной остановки дизеля.

Для активации аварийного останова необходимо подать напряжение на электромагнит (поз. 6). Срабатывая, электромагнит воздействует на захват (поз. 3), который освобождает рычаг (поз. 2). Рычаг под действием пружины (поз. 5) поворачивает заслонку (поз. 1) в закрытое положение, тем самым прекращая подачу воздуха в дизель.



1 – воздушная заслонка; 2 – рычаг привода заслонки; 3 – захват; 4 – ручка рычага привода заслонки; 5 – пружина; 6 – электромагнит.

Рисунок 1.22– Механизм аварийного останова.



После устранения причины аварийного останова необходимо воздушную заслонку перевести в открытое положение путем поворота рычага привода заслонки против часовой стрелки за «ось» (поз. 4) до фиксации заслонки.

Схема управления электромагнитом останова должна обеспечивать подачу напряжения на втягивающую обмотку в течение 1 с (не более).

При включении аварийного останова за время от момента перекрытия заслонкой воздуха до полной остановки дизеля топливо продолжает поступать в цилиндры и, ввиду отсутствия воздуха оно не сгорает, а в виде паров скапливается в выпускном коллекторе. При последующем запуске пары топлива в коллекторе могут воспламениться с «хлопком», что может вызвать обрыв впускного коллектора. Установка электромагнитного клапана, перекрывающего подвод топлива к топливному насосу не устраняет этой проблемы, поскольку топлива в каналах топливного насоса оказывается достаточно, чтобы создать опасную концентрацию паров в выпускном коллекторе.



ВНИМАНИЕ! Одновременно с включением кнопки аварийной воздушной заслонки необходимо выключить подачу топлива рычагом останова на регуляторе, последующий запуск дизеля следует выполнять только после прокрутки стартером в течение 15 секунд, не менее, с выключенной подачей топлива.



ВНИМАНИЕ! Использование механизма аварийного останова для обычной остановки дизеля не допускается.

1.3 Маркировка и пломбирование составных частей дизеля

Маркировка составных частей дизеля, изготавливаемых на «МИНСКОМ МОТОРНОМ ЗАВОДЕ» и получаемых по кооперации, производится на основании и в соответствии с действующей конструкторской документацией завода.

Маркировка покупных изделий, являющихся составными частями дизеля, – в соответствии с конструкторской документацией предприятий–поставщиков.

Положение регулировочных элементов (болтов) топливного насоса высокого давления, влияющее на параметры технической характеристики дизеля, фиксируется проволокой и пломбой с нанесенным при фиксации клеймом. Это исключает возможность несанкционированной регулировки топливного насоса.

Точки пломбирования определены конструкторской документацией завода–изготовителя топливного насоса высокого давления.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

Для обеспечения длительной и безотказной работы дизеля в процессе эксплуатации придерживайтесь следующих основных положений:

– до включения нового дизеля в работу под нагрузкой произведите его обкатку, руководствуясь п.2.3.4;

– в начале смены перед пуском дизеля проверяйте уровень масла в картере дизеля, а также охлаждающую жидкость в радиаторе или расширительном бачке;



Не допускайте работу дизеля с уровнем масла меньше нижней и выше верхней отметки масломерного щупа.

– после пуска, до включения нагрузки, дайте дизелю поработать 2–3 мин⁻¹ сначала на минимальной частоте вращения холостого хода с постепенным повышением ее до 1900 мин⁻¹ не более;



Полная нагрузка непрогретого дизеля не допускается.

– во время работы дизеля следите за показаниями контрольных приборов;



Работа дизеля при давлении масла в главной масляной магистрали ниже 0,1МПа не допускается;

– проводите своевременно техническое обслуживание дизеля, руководствуясь разделом 3.1;

– В гарантийный период эксплуатации для сохранения гарантийных обязательств необходимо применять оригинальные фильтры очистки масла, фильтры очистки топлива, фильтры очистки воздуха, изготовленные под торговой маркой ОАО «Управляющая компания холдинга «МИНСКИЙ МОТОРНЫЙ ЗАВОД»;

– периодически проверяйте состояние крепления сборочных единиц, при необходимости производите подтяжку креплений;

– применяйте топливо и масло только тех марок, которые указаны в настоящем руководстве (Приложение А);

– содержите дизель в чистоте, не допускайте течи топлива, масла и охлаждающей жидкости, подсоса неочищенного воздуха в цилиндры.



При мойке дизеля не допускается попадание прямых струй воды на узлы электрооборудования.

2.2 Подготовка дизеля к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке дизеля

К подготовке дизелей допускаются операторы и мотористы машин, прошедшие специальное обучение и имеющие удостоверение о присвоении квалификации, прошедшие инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности.



Приступайте к работе только после подробного изучения устройства и правил эксплуатации дизеля.

При проведении погрузочно–разгрузочных работ зачаливание строп производите только за серьги, имеющиеся на дизеле (схема строповки дизеля согласно Приложению Д).

При расконсервации дизеля соблюдайте требования пожарной безопасности и гигиены при обращении с химреактивами, использованной ветошью и промасленной бумагой.

Не допускайте демонтаж с дизеля предусмотренных конструкцией ограждений.

При осмотре дизеля пользуйтесь переносной лампой напряжением не более 12 В.

Инструмент и приспособления при подготовке дизеля должны быть исправными, соответствовать назначению и обеспечивать безопасное выполнение работ.



Рабочее место подготовки дизеля должно быть оборудовано средствами пожаротушения.

2.2.2 Расконсервация дизеля, сборочных единиц и деталей

Дизели, поступающие потребителю, законсервированы на хранение сроком на 6 месяцев или на 1 год. Конкретный срок консервации указывается в паспорте на дизель.

Таблица 2.1 – Перечень операций по расконсервации

№ п/п	Перечень операций	Срок консервации	
		1 год	6 мес.
Расконсервация дизеля			
1	Расчехлить дизель.	+	—
2	Удалить при помощи моющего состава консервационное масло с наружных неокрашенных законсервированных поверхностей дизеля.	+	+
3	Снять заглушки или полиэтиленовую пленку, закрывающие наружные отверстия выхлопного коллектора, всасывающего коллектора, корпуса термостата, патрубка водяного насоса, сапуна дизеля, и полиэтиленовый мешок со стартера.	+	+

№ п/п	Перечень операций	Срок консервации	
		1 год	6 мес.
4	Слить через сливные отверстия картера дизеля, топливного насоса остатки консервационного масла.	+	–
5	Подготовить дизель к пуску. Заправить картер дизеля и топливный насос чистым маслом. Заправить систему охлаждения охлаждающей жидкостью.	+	–
6	Прокачать систему топливоподачи насосом ручной подкачки, удалив воздух из системы	+	–
Расконсервация сборочных единиц и деталей			
7	Расконсервацию прикладываемых к дизелю сборочных единиц производить протираaniem ветошью, смоченной уайт-спиритом.	+	+
8	Расконсервацию прикладываемых деталей производить в моющем растворе струйным методом или методом окунания с последующей горячей сушкой: – температура моющего раствора от 60 °С до 80 °С; – температура сушки от 70 °С до 80 °С.	+	+

2.2.3 Доукомплектовка дизеля

При установке на машину дизели должны быть доукомплектованы подводящим и сливными топливопроводами, топливным баком, водяным радиатором и расширительным бачком, приборами электрооборудования и контрольными приборами, индикатором неисправностей устройства электронного управления, индикатором засоренности, моноциклоном и воздухоочистителем.

В конструкции дизеля предусмотрены места для подвода и отвода теплоносителя от системы предпускового подогрева, которая должна устанавливаться на машине и использоваться с целью предпускового подогрева дизеля для его запуска при окружающей температуре ниже минус 20 °С.

2.2.4 Заправка системы охлаждения

Заправьте емкости системы охлаждения путем залива в радиатор и расширительный бачок охлаждающей жидкости (марка жидкости и объем заправки указаны в таблице Приложения А).



Запуск и работа дизеля с незаполненной системой охлаждения не допускается



Во избежание образования накипи не допускается применять воду в системе охлаждения.

2.2.5 Заправка топливом и маслом

Заправьте топливный бак дизельным топливом, масляный картер моторным маслом. Применяйте топлива и масла в соответствии с диапазоном температур окружающего воздуха.

В соответствии с СТБ 1658–2015 к сортам, классам дизельного топлива и климатическим условиям их применения предъявляются требования:

Таблица 2.2 – Применение топлива в условиях умеренного климата

Наименование показателя	Значение для сорта					
	Сорт А	Сорт В	Сорт С	Сорт D	Сорт E	Сорт F
Предельная температура фильтруемости, °C не выше	5	0	–5	–10	–15	–20

Таблица 2.3 – Применение топлива в условиях арктического и холодного зимнего климата

Наименование показателя	Предельные значения				
	Класс 0	Класс 1	Класс 3	Класс 4	Класс 5
Предельная температура фильтруемости, °C не выше	–20	–26	–32	–38	–44

Рекомендуемые топлива и масла указаны в Таблице А.1.



Применение топлив и масел, не указанных в таблице А.1, может привести к преждевременному выходу из строя дизеля, а также к затруднительному пуску в холодное время.

Перед заправкой маслом машина должна быть установлена на горизонтальной площадке.

Масло залить до верхней метки по масляному щупу. Запустить дизель и дать ему поработать в течение 5 минут. Остановить дизель, дать стечь маслу в течение 10 минут.

Долить масло до уровня верхней метки масляного щупа.

2.2.6 Органы управления и приборы контроля работы дизеля

Управление дизелем дистанционное, с места оператора машины. Монтаж приборов и органов управления дизелем производится потребителем при сборке машины.

Частота вращения коленчатого вала поддерживается автоматически, с помощью регулятора топливного насоса.

Включение свечей накаливания и стартера при пуске дизеля осуществляется трехпозиционным замком зажигания, расположенным на щитке приборов машины. При установке ключа замка зажигания в положение I включается электроцепь свечей накаливания, пусковой и удерживающей обмоток электромагнита останова, при повороте ключа в положение II включается электроцепь стартера.

Датчик указателя давления масла в системе смазки устанавливается в крышке теплообменника.

Датчики температуры охлаждающей жидкости и аварийной температуры охлаждающей жидкости устанавливаются в крышке термостата.

Степень засоренности воздухоочистителя контролируется с помощью датчика сигнализатора засоренности воздушного фильтра, предназначенного для включения сигнальной лампы при засоренности воздушного фильтра выше допустимой.

Датчик сигнализатора засоренности воздухоочистителя устанавливается во впускном тракте дизеля на отводящем патрубке воздухоочистителя.

Частота вращения коленчатого вала дизеля контролируется по тахометру. Сигнал на тахометр поступает с клеммы переменного тока генератора.

Сигнал неисправности устройства электронного управления ТНВД поступает по каналу связи на индикатор неисправностей, установленной на щитке приборов машины.

Приборы для контроля за работой дизеля располагаются на щитке приборов.

2.3 Использование дизеля

2.3.1 Действия персонала перед пуском дизеля

Перед пуском дизеля выполните следующие операции:

- проверьте состояние заземления дизеля;
- проверьте уровень масла в картере дизеля;
- проверьте уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения;
- проверьте, открыт ли кран топливного бака;
- заполните топливную систему дизеля топливом, для чего выполните действия в соответствии с п.3.2.8.

2.3.2 Пуск дизеля

Последовательность пуска дизелей, оснащенных ТНВД с механическим регулятором частоты вращения

Установите рычаг переключения передач машины в нейтральное положение.

Включите выключатель аккумуляторных батарей.

Включите блок управления свечами накаливания поворотом ключа замка зажигания в положение I, при этом свечи накаливания включаются на прогрев, включаются пусковая и удерживающая обмотки электромагнита останова и электромагнит переводит рычаг останова в положение «Работа» (Пусковая обмотка электромагнита останова отключается встроенным ограничительным устройством через две секунды).

Время прогрева выдерживается в зависимости от температуры дизеля, либо может быть фиксированным в зависимости от используемого типа блока управления свечами накаливания. При включении блока управления свечами накаливания загорается лампочка на щитке приборов, сигнализи-

рующая о прогреве свечей накаливания. Лампочка гаснет по команде блока управления после полного накала свечей.

После погасания лампочки отключите муфту сцепления машины, включите стартер переводом ключа замка зажигания в положение II и осуществите пуск дизеля. Свечи в режиме пуска остаются включенными.

После пуска дизеля переведите ключ замка зажигания из положения II в положение I. При этом стартер отключится. После отключения стартера при работающем дизеле свечи остаются включенными 180–240 секунд.

Плавное включите муфту сцепления.

Удерживающая обмотка электромагнита останова остается включенной в течении всего периода работы дизеля, удерживая рычаг останова в положении «Работа».

Прогрейте дизель на минимальных оборотах холостого хода в течение 2–3 мин. Затем, прогрейте дизель на повышенных оборотах, постепенно увеличивая обороты до 1900 мин^{-1} до достижения температуры охлаждающей жидкости 40°C .

Дальнейший прогрев дизеля до достижения температуры охлаждающей жидкости 70°C обеспечьте при движении машины на низшей передаче.



Использовать дизель на полную мощность можно только при достижении температуры охлаждающей жидкости 70°C

При прогревом дизеле, а также в летний период дизель можно пускать без предварительного включения свечей накаливания поворотом ключа замка зажигания непосредственно в положение II, не задерживая в положении I.

Продолжительность непрерывной работы стартера не должна превышать 15 с.

Если дизель не пустился, повторный пуск проводите после 30...40 с. Если после трех попыток дизель не пустился, найдите неисправность и устраните ее.

Для облегчения пуска холодного дизеля в холодный период года (при температуре воздуха ниже минус 20°C) сделайте следующее:

- отключите все приводы вспомогательных систем машины;
- прогрейте дизель с помощью предпускового подогревателя охлаждающей жидкости;
- проведите пуск дизеля;
- в случае трех неудачных попыток пуска дизеля, прокачайте систему топливоподачи ручным подкачивающим насосом для удаления воздуха из системы и создания давления в головке топливного насоса;
- проведите повторный пуск дизеля.

При пуске холодного дизеля из выпускной трубы может некоторое время идти белый дым, что не является неисправностью, так как дизель работает с переохлаждением.



Не подогревайте всасываемый воздух перед воздухоочистителем открытым пламенем



Не производите пуск дизеля буксировкой машины

*Последовательность пуска дизелей, оснащенных ТНВД
с электронным регулятором частоты вращения*

Установите рычаг переключения передач машины в нейтральное положение.

Включите выключатель аккумуляторных батарей.

Включите блок управления свечами накаливания поворотом ключа замка зажигания в положение I, при этом свечи накаливания включаются на прогрев, включается устройство электронного управления и поворотный электромагнит актуатора переводит рейку ТНВД в положение, обеспечивающее максимальную пусковую подачу.

При наличии неисправностей в устройстве электронного управления на индикаторе неисправностей будут отображены коды неисправностей. В случае появления неисправности – обратитесь в специализированный сервисный центр.

Время прогрева выдерживается в зависимости от температуры дизеля, либо может быть фиксированным в зависимости от используемого типа блока управления свечами накаливания. При включении блока управления свечами накаливания загорается лампочка на щитке приборов, сигнализирующая о прогреве свечей накаливания. Лампочка гаснет по команде блока управления после полного накала свечей.

После погасания лампочки отключите муфту сцепления машины, переводом ключа замка зажигания в положение II включите стартер и осуществите пуск дизеля. Свечи в режиме пуска остаются включенными.

После пуска дизеля переведите ключ замка зажигания из положения II в положение I. При этом стартер отключается и по сигналу, поступившему от датчика частоты вращения, актуатор переводит рейку ТНВД в режим работы дизеля на устойчивой частоте вращения. После отключения стартера при работающем дизеле свечи остаются включенными 180–240 секунд.

Плавное включите муфту сцепления.

Прогрейте дизель на минимальных оборотах холостого хода в течение 2–3 мин. Затем, прогрейте дизель на повышенных оборотах, постепенно увеличивая обороты до 1900 мин^{-1} до достижения температуры охлаждающей жидкости 40°C .

Дальнейший прогрев дизеля до достижения температуры охлаждающей жидкости 70°C обеспечьте при движении машины на низшей передаче.



Использовать дизель на полную мощность можно только при достижении температуры охлаждающей жидкости 70°C

При прогревом дизеле, а также в летний период дизель можно пускать без предварительного включения свечей накаливания поворотом ключа замка зажигания непосредственно в положение II, не задерживая в положении I.

Продолжительность непрерывной работы стартера не должна превышать 15 с. Если дизель не пустился, повторный пуск проводите после 30...40 с. Если после трех попыток дизель не пустился, найдите неисправность и устраните ее.

Для облегчения пуска холодного дизеля в холодный период года (при температуре воздуха ниже минус 20 °С) проделайте следующее:

- отключите все приводы вспомогательных систем машины;
- прогрейте дизель с помощью предпускового подогревателя охлаждающей жидкости;
- проведите пуск дизеля;
- в случае трех неудачных попыток пуска дизеля, прокачайте систему топливоподачи ручным подкачивающим насосом для удаления воздуха из системы и создания давления в головке топливного насоса;
- проведите повторный пуск дизеля.

При пуске холодного дизеля из выпускной трубы может некоторое время идти белый дым, что не является неисправностью, так как дизель работает с переохлаждением.



Не подогревайте всасываемый воздух перед воздухоочистителем открытым пламенем



Не проводите пуск дизеля буксировкой машины

2.3.3 Остановка дизеля

Перед остановкой дизеля снимите нагрузку, дайте дизелю поработать в течение 3–5 мин на минимальной частоте холостого хода для снижения температуры охлаждающей жидкости и масла. Несоблюдение этих указаний приведет к выходу из строя турбокомпрессора.

Остановите дизель переводом ключа замка зажигания в нулевое положение, при этом выключится электромагнит останова и переведет рычаг останова в положение «стоп» соответствующее отключению подачи топлива.

После остановки дизеля выключите выключатель аккумуляторных батарей.

При аварийном останове дизеля очередной пуск производите только после ручной деблокировки схемы или устройства защиты.

2.3.4 Эксплуатационная обкатка

Для приработки трущихся деталей дизель перед пуском в эксплуатацию должен быть обкатан.



Работа дизеля с полной нагрузкой без предварительной обкатки не допускается

Эксплуатационную обкатку дизеля проводит эксплуатирующая организация.

После подготовки дизеля к работе пустите его и, убедившись в исправной работе, приступайте к обкатке.

Обкатку дизеля на холостом ходу проводите в течение 5 мин с постепенным увеличением частоты вращения до 1900 мин⁻¹, затем проводите обкатку под нагрузкой в течение 50 часов работы дизеля.

Обкатку дизеля, установленного на машину, под нагрузкой проводите на работах, не требующих больших тяговых усилий, постепенно увеличивая нагрузку переходом на более высокую передачу.

После обкатки дизеля выполните следующие операции технического обслуживания:

- проверьте и при необходимости отрегулируйте зазор между клапанами и коромыслами;
- замените масляный фильтр;
- замените масло в картере дизеля;
- слейте отстой из фильтра грубой очистки топлива;
- проверьте и при необходимости отрегулируйте натяжение приводных ремней;
- проверьте и при необходимости подтяните наружные резьбовые соединения.



Отработавшие газы на выходе имеют температуру 600...700 °С, поэтому термическое повреждение лакокрасочного покрытия выпускного коллектора после первых часов работы дизеля не является признаком нарушений в рабочем процессе дизеля.

2.3.5 Эксплуатация и обслуживание дизеля в зимних условиях

При низкой температуре окружающего воздуха эксплуатация дизеля усложняется. Чтобы обеспечить бесперебойную и надежную работу его в зимний период, который начинается при понижении температуры окружающего воздуха до плюс 5° С и ниже, заблаговременно подготовьте дизель к переходу на режим зимней эксплуатации, для чего проведите очередное техническое обслуживание, дополнив его операциями сезонного технического обслуживания. Дизель должен быть оборудован пусковым подогревателем. Заполните систему охлаждения охлаждающей жидкостью в соответствии с таблицей А.1, проверьте состояние аккумуляторных батарей, произведите их подзарядку при необходимости (аккумуляторные батареи должны быть полностью заряженными).

Если в системе охлаждения в летний период использовалась охлаждающая жидкость, незамерзающая при низкой температуре, то необходимо проверить ее на морозостойкость и при необходимости заменить.

При переходе на режим зимней эксплуатации применяйте только зимние сорта масла и топлива в соответствии с Химмотологической картой.

2.3.6 Возможные неисправности и методы их устранения

Во время работы дизеля следите за показаниями приборов, цветом выхлопных газов, прислушивайтесь к работе дизеля. При появлении посторонних шумов выявите причину неисправности и устраните ее.

Таблица 2.4 – Перечень возможных неисправностей дизеля

Неисправность, внешнее проявление	Способ устранения
1 Дизель не пускается	
1.1 Воздух в топливной системе	Прокачайте систему насосом ручной подкачки топлива. Устраните подсос воздуха в топливной системе
1.2 Неисправен топливный насос	Направьте топливный насос для диагностики неисправностей и ремонта в сервисную службу
1.3 Засорены топливные фильтры	Промойте фильтр грубой очистки топлива и замените фильтр тонкой очистки топлива
2 Дизель не развивает мощности	
2.1 Засорены топливные фильтры	Промойте фильтр грубой очистки топлива и замените фильтр тонкой очистки топлива
2.2 Неисправны форсунки	Направьте форсунки для диагностики неисправностей и ремонта в сервисную службу или замените их
2.3 Неправильно установлен угол опережения впрыска топлива	Установите рекомендуемый угол опережения впрыска топлива
2.4 Засорен воздухоочиститель дизеля	Проведите техническое обслуживание воздухоочистителя
2.5 Неисправен топливный насос	Направьте топливный насос для диагностики неисправностей и ремонта в сервисную службу
2.6 Снижение давления наддува	Направьте турбокомпрессор для диагностики неисправностей и ремонта в сервисную службу
3 Дизель дымит на всех режимах работы	
<i>3.1 Из выпускной трубы идет черный дым:</i>	
3.1.1 Засорен воздухоочиститель дизеля	Проведите техническое обслуживание воздухоочистителя
3.1.2 Зависла игла распылителя форсунки	Направьте форсунки для диагностики неисправностей и ремонта в сервисную службу или замените их

Неисправность, внешнее проявление	Способ устранения
3.1.3 Неисправен топливный насос	Направьте топливный насос для диагностики неисправностей и ремонта в сервисную службу
<i>3.2 Из выпускной трубы идет белый дым:</i>	
3.2.1 Дизель работает с переохлаждением	Прогрейте дизель, во время работы поддерживайте температуру ОЖ в пределах 70–105 °С
3.2.1 Попадание воды в топливо	Замените топливо
3.2.2 Отсутствует зазор между клапанами и коромыслами	Отрегулируйте зазоры между клапанами и коромыслами
3.2.3 Неправильно установлен угол опережения впрыска топлива	Установите рекомендуемый угол опережения впрыска топлива
<i>3.3 Из выпускной трубы идет синий дым</i>	
3.3.1 Попадание масла в камеру сгорания в результате износа поршневых колец, поршней, гильз	Замените изношенные поршневые кольца, поршни, гильзы
3.3.2 Избыток масла в картере дизеля	Слейте избыток масла, установив уровень по меткам масломера
4 Дизель перегревается	
4.1 Недостаточное количество охлаждающей жидкости в системе охлаждения	Долейте охлаждающую жидкость в радиатор до нормального уровня
4.2 Загрязнен снаружи радиатор	Очистите радиатор
4.3 Не полностью открывается клапан термостата	Замените термостат
4.4 Недостаточное натяжение ремня вентилятора	Натяните ремень
5 Давление масла на прогретом дизеле ниже допустимого	
5.1 Неисправен датчик или указатель давления	Замените датчик или указатель давления
5.2 Нарушена герметичность соединений маслопроводов	Выявите место нарушения герметичности и восстановите ее
5.3 Неисправен масляный насос	Направьте масляный насос на диагностику неисправностей и ремонта в сервисную службу
5.6 Предельный износ в сопряжениях шейки коленчатого вала – коренные (шатунные) вкладыши	Перешлифуйте шейки коленчатого вала и поставьте вкладыши подшипников ремонтного размера

Продолжение таблицы 2.4

Неисправность, внешнее проявление	Способ устранения
5.6 Предельный износ в сопряжениях шейки коленчатого вала–коренные (шатунные) вкладыши	Перешлифуйте шейки коленчатого вала и поставьте вкладыши подшипников ремонтного размера
6 Дизель идет в разнос	
Немедленно остановите дизель аварийным стоп–устройством или отключением. Снимите топливный насос с дизеля и отправьте в специализированную мастерскую для выяснения причины и устранения неисправности.	
7 Стартер	
<i>7.1 При включении стартера не проворачивается коленчатый вал дизеля или вращается очень медленно</i>	
7.1.1 Разряжена или неисправна аккумуляторная батарея	Зарядите или замените батарею
7.1.2 Слабая затяжка клемм аккумулятора или их окисление	Зачистите наконечники и затяните клеммы
7.1.3 Подгорание коллектора и щеток. Износ или зависание щеток	Зачистите коллектор, устраните зависание щеток или замените их.
7.1.4 В реле стартера обгорели поверхности контактных болтов и контактной пластины, контактирующие при включении	Зачистите контакты реле стартера или установите контактные болты в гнезда крышки, повернув вокруг оси на 180°, а контактную пластину установите обратной стороной
7.1.5 Неисправен привод стартера	Замените привод стартера
<i>7.2 После запуска дизеля стартер остается во включенном состоянии:</i>	
7.2.1 Приварились контакты в реле цепи управления стартера или приварилась контактная пластина к болтам контактным реле стартера.	Замените привод стартера или замените реле в цепи управления стартера.
<i>7.3 Якорь стартера вращается с большой частотой, не проворачивая коленчатого вала дизеля</i>	
7.3.1 Излом зубьев венца маховика	Замените венец маховика
7.3.2 Неисправен привод стартера	Замените привод стартера
<i>7.4 Реле стартера работает с перебоями</i>	
7.4.1 Обрыв обмоток реле	Замените реле
7.4.2 Разряжена аккумуляторная батарея	Зарядите или замените аккумуляторную батарею
<i>7.5 Шестерня привода систематически не входит в зацепление с венцом маховика при нормальной работе реле</i>	
7.5.1 Торцовый износ затылованной части зубчатого венца маховика	Затылуйте зубья венца или замените венец маховика

Неисправность, внешнее проявление	Способ устранения
7.5.2 Заедание шестерни привода на валу ротора из-за отсутствия или некачественной смазки	Очистить привод и вал от старой смазки; нанести смазку ЦИАТИМ–201/203/221
7.5.3 Торцовый износ затылованной части зубчатого венца шестерни привода	Затылуйте зубья или замените привод
8 Генератор	
<i>8.1 Амперметр не показывает зарядку после пуска дизеля и далее в течение всего времени работы:</i>	
Замыкание на корпус или обрыв обмоток статора, катушки возбуждения, фазных обмоток, обрыв или замыкание цепи или пробой диодов силового выпрямителя. Неисправен регулятор напряжения	Снимите генератор с дизеля и отремонтируйте в специализированной мастерской.
<i>8.2 Аккумуляторная батарея систематически перезаряжается:</i>	
8.2.1 Неисправен регулятор напряжения	Замените регулятор напряжения
<i>8.3 Шум генератора:</i>	
8.3.1 Проскальзывание приводного ремня или его высокое натяжение	Отрегулируйте натяжение ремня или замените ремень

2.3.7 Меры безопасности при использовании дизеля по назначению

Для обеспечения безопасной работы и предупреждения несчастных случаев во время эксплуатации и технического обслуживания дизеля выполняйте следующие правила:

- проверьте заземление дизеля;
- приступайте к работе только после изучения устройства и правил эксплуатации дизеля;
- не допускайте работу дизель–генератора с неисправным дизелем;
- не запускайте дизель энергоустановки в закрытом помещении с плохой вентиляцией;
- техническое обслуживание и устранение неисправностей проводите при неработающем дизеле;
- во избежание ожогов пробку горловины радиатора на горячем дизеле открывайте, пользуясь рукавицами или тряпкой;
- монтаж и демонтаж дизеля проводите при помощи троса, зачalenного за серьги, имеющиеся на дизеле;
- не пользуйтесь открытым огнем для прогрева топливопроводов и масляного картера дизеля в холодное время года;
- следите, чтобы во время работы дизеля вблизи выпускного коллектора и глушителя не было легковоспламеняющихся материалов;

- заправку горюче–смазочными материалами проводите механизированным способом с соблюдением правил пожарной безопасности;
- слив топлива при заполнении топливной системы (при прокачке) проводите только в емкость;
- не подогревайте всасываемый воздух перед воздухоочистителем открытым пламенем;
- не запускайте дизель с незаполненной охлаждающей жидкостью системой охлаждения;
- после остановки дизеля выключите выключатель аккумуляторных батарей.

2.4 Действия в экстремальных условиях

В случае аварии немедленно остановите дизель выключением подачи топлива.

В чрезвычайной ситуации при возникновении на дизеле очага пламени, засыпьте его песком, накройте брезентом, мешковиной или другой плотной тканью. Используйте углекислотный огнетушитель.

В случае аварии немедленно остановите дизель выключением подачи топлива.



Запрещается заливать горящее топливо водой.

Если частота вращения коленчатого вала дизеля чрезмерно увеличивается при работе дизеля без нагрузки, («дизель идет в разнос»), остановите дизель отключением электромагнита останова (рычаг останова в положении «СТОП») при котором подача топлива прекращена.

Если по каким–либо причинам указанные действия не привели к незамедлительной остановке дизеля, необходимо снять моноциклон (при его наличии) с воздухоочистителя и перекрыть подачу воздуха, путем перекрытия приемной трубы воздухоочистителя.



Во избежание травматизма перекрывать приемную трубу воздухоочистителя рукой категорически запрещается.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Техническое обслуживание дизеля

3.1.1 Общие указания

Техническое обслуживание проводится с целью поддержания дизеля в исправном состоянии в процессе эксплуатации.

Несоблюдение установленной периодичности и низкое качество технического обслуживания дизеля значительно уменьшают его ресурс, приводят к увеличению отказов, снижению мощности, росту затрат на его эксплуатацию.



Эксплуатация дизеля без проведения очередного технического обслуживания не допускается



Допускается отклонение от установленной периодичности проведения технических обслуживаний в пределах $\pm 10\%$.

Виды и периодичность технического обслуживания

Таблица 3.1 – Виды и периодичность технического обслуживания

Вид технического обслуживания	Периодичность обслуживания, ч
Техническое обслуживание при подготовке к эксплуатационной обкатке	Перед началом эксплуатации нового дизеля или прошедшего капитальный ремонт. Проводится в соответствии с указаниями п. 2.2.2 – 2.2.5
Техническое обслуживание по окончании эксплуатационной обкатки	Перед началом эксплуатации нового дизеля или прошедшего капитальный ремонт. Проводится в соответствии с указаниями п. 2.3.4
Ежесменное техническое обслуживание (ЕТО)	12
Первое техническое обслуживание (ТО–1)	125
Второе техническое обслуживание (ТО–2)	500
Третье техническое обслуживание (ТО–3)	1000
* Сезонное техническое обслуживание при переходе к осенне–зимнему и весенне–летнему периоду эксплуатации (СТО)	Проводится одновременно с очередным техническим обслуживанием (ТО–1, ТО–2, ТО–3)
Операции технического обслуживания при расконсервации дизеля	Смотри п. 2.2.2
Операции технического обслуживания при подготовке дизеля к хранению	Смотри раздел 5

* – для передвижных энергоустановок.

Цикл технического обслуживания (без учета ЕТО, СТО) составит: ТО–1 » 2ТО–1 » ТО–1 » ТО–2 » ТО–1 » 2ТО–1 » ТО–1 » ТО–3 » ТО–1 » 2ТО–1 » ТО–1 » ТО–2 » ТО–1 » 2ТО–1 » ТО–1 » 2ТО–3.

Отметки о проведении очередного планового технического обслуживания (за исключением ЕТО) должны быть занесены в формуляр электрогенераторной установки.

Все неисправности, обнаруженные при проведении технического обслуживания, должны быть устранены. Операции технического обслуживания, связанные с разборкой его сборочных единиц, проводятся в закрытом помещении для предохранения от попадания пыли и грязи во внутренние полости сборочных единиц дизеля.

Таблица 3.2 – Составу и квалификации обслуживающего персонала

Вид технического обслуживания	Состав и квалификация обслуживающего персонала
ЕТО	Оператор машины
ТО–1; 2ТО–1; ТО–2;	Слесарь 3 – 4 разряда, имеющий общетехническую подготовку по программе обучения слесарей, знающий устройство и принцип работы дизелей MMZ–4DT и их модификаций; или оператор машины, прошедший обучение и имеющий присвоенную квалификацию по обслуживанию и ремонту машин
ТО–3; 2ТО–3	Моторист 4–5 разряда или квалифицированный специалист из специализированного центра по обслуживанию данного типа дизеля и слесарь 3–4 разряда, имеющий общетехническую подготовку по программе обучения слесарей, знающий устройство и принцип работы дизеля MMZ–4DT или оператор машины, прошедший обучение и имеющий присвоенную квалификацию по обслуживанию и ремонту машин

Требование к дизелю, направляемому на техническое обслуживание

Дизель, подлежащий техническому обслуживанию, должен быть подвергнут техническому осмотру с целью выявления мест протечки топлива и масла, которые после мойки определить трудно.

После технического осмотра дизель в составе технического средства, на котором он установлен, подвергается очистке и мойке.

Для выполнения определенного вида регулировочных работ, проводимых при техническом обслуживании, дизель необходимо прогреть до необходимого температурного режима в соответствии с указаниями настоящего руководства.

К техническому обслуживанию следует приступать после осмотра и подтяжки ослабленных креплений, выявленных при осмотре.

3.1.2 Меры безопасности

Для обеспечения безопасной работы и предупреждения несчастных случаев во время технического обслуживания дизеля соблюдайте следующие правила:

- выполнение моечных работ допускается только после прохождения теоретического и практического инструктажей;
- не допускается работа с незаземленным моечным оборудованием и имеющем не зануленный электродвигатель насоса;
- не допускается мойка вне оборудованных для мойки мест, обеспечивающих экологическую безопасность;
- не запускайте дизель в закрытом помещении с плохой вентиляцией;
- техническое обслуживание и устранение неисправностей проводите при неработающем дизеле;
- во избежание ожогов пробку горловины радиатора на горячем дизеле открывайте, пользуясь рукавицами или тряпкой;
- приспособления, используемые в работе, должны быть в исправном состоянии;
- рабочий инструмент должен быть исправным и соответствующего размера;
- для осмотра использовать переносные светильники напряжением не выше 12 В;
- слив топлива при заполнении топливной системы (при прокачке) проводите только в емкость;
- слив масла и консервационных составов проводить только в емкости;
- не допускайте пролива ГСМ на рабочем месте;
- рабочее место при проведении технического обслуживания должно быть оборудовано средствами пожаротушения.

3.1.3 Порядок технического обслуживания

Таблица 3.3 – Объем работ при проведении установленных видов технического обслуживания

Наименование работ	Вид технического обслуживания						
	ЕТО	ТО–1	2ТО–1	ТО–2	ТО–3	2ТО–3	СТО
Проверка уровня масла в картере дизеля	+	+	+	+	+	+	
Проверка уровня охлаждающей жидкости в системе охлаждения	+	+	+	+	+	+	
Слив отстоя из фильтра грубой очистки топлива		+	+	+	+	+	
Проверка натяжения ремня		+	+	+	+	+	
Проверка засоренности воздухоочистителя		+	+	+	+	+	
Замена масла в картере			+	+	+	+	
Замена масляного фильтра			+	+	+	+	
Слив отстоя из фильтра тонкой очистки топлива			+	+	+	+	
Обслуживание воздухоочистителя				+	+	+	
Проверка герметичности всех соединений воздухоочистителя и впускного тракта				+	+	+	
Проверка зазора между клапанами и коромыслами				+	+	+	
Замена фильтра тонкой очистки топлива					+	+	
Промывка фильтра грубой очистки топлива					+	+	
Замена фильтрующих элементов воздухоочистителя						+	
Проверка топливного насоса высокого давления	Техническое обслуживание топливной аппаратуры рекомендуется проводить: – при очередном техническом обслуживании; – при проявлении неисправностей указанных в п. 2.3.6 или других неисправностей топливной аппаратуры выявленных в ходе эксплуатации						
Проверка форсунки на давление начала впрыска и качество распыла топлива							
Проверка установочного угла опережения впрыска топлива							
Заправка зимних сортов топлива							+

3.1.4 Проверка работоспособности дизеля

Работоспособность дизеля проверяется путем проведения технического диагностирования.

Диагностирование дизеля проводится перед текущим или капитальным ремонтом, после плановой межремонтной наработки и при проверке качества проведения ремонта.

Предприятия, выполняющие диагностирование, а также ремонтные предприятия должны иметь оборудование для ресурсного технического диагностирования дизеля.

Перед выполнением операций диагностирования дизеля необходимо выполнить следующие подготовительные работы: осмотреть дизель, очистить от грязи, произвести мойку и опросить оператора о работе дизеля.

При наличии информации о признаках предельного износа узлов или деталей (разрушение подшипников коленчатого вала, определяемое стуками при работе; повреждения или серьезные дефекты блока цилиндров), дизель направляют на капитальный ремонт.

Диагностирование ряда узлов, агрегатов и систем ведется по обобщенным показателям технического состояния (мощность, давление масла, температура охлаждающей жидкости, удельный расход топлива, объем газов, прорывающихся в картер), по которым может оцениваться состояние поршней, поршневых колец, гильз цилиндров, кривошипно–шатунного механизма.

Перед тестированием дизеля необходимо:

- проверить крепление узлов, топливный насос высокого давления, форсунки и угол опережения впрыска топлива (при необходимости, провести регулировки);
- провести обслуживание (очистить) воздухоочистителя;
- заменить фильтр тонкой очистки топлива; проверить и отрегулировать натяжение приводных ремней, клапаны механизма газораспределения;
- проверить и при необходимости восстановить уровень масла в картере дизеля и топливном насосе, охлаждающей жидкости в системе охлаждения, наличие топлива в баке.

После проведения указанных работ и устранения замеченных неисправностей приступить к диагностированию.

При необходимости, для определения технического состояния узлов и деталей (подшипниковые узлы, ременные передачи, валы), не имеющих обобщенных показателей, техническое состояние определяют измерением размерных параметров (зазоров, разбега) или опробыванием, осмотром.

Все неисправности, обнаруженные при проведении технического диагностирования, должны быть устранены проведением текущего или капитального ремонта.

3.1.5 Консервация

При необходимости, вместо постановки на хранение дизель может быть законсервирован сроком на 1 год в соответствии с ГОСТ 9.014–78: применяемая группа изделия – II–1; вариант защиты ВЗ–1.

Процедуры, проводимые при консервации дизеля

Охлаждающую жидкость из системы охлаждения не сливать.

Запустите дизель и дайте ему поработать 15 минут. Затем слейте моторное масло из масляного картера в подходящую емкость, при этом масляный фильтр не утилизировать. Установите и заверните в поддон масляного картера маслосливную пробку.

Залейте в масляный картер до соответствующего уровня промывочно-консервационное масло Белакор АН–Т ТУ РБ 03535026.291–97 или моторное масло в соответствии с Химмотологической картой (Приложение А), с 15–25% присадки АКОР–1 ГОСТ 15171–78, либо иные консервационно-промывочные масла, имеющиеся в продаже. Присадку АКОР–1 добавить при интенсивном перемешивании в несколько приемов.

В случае применения масла Белакор АН–Т, его необходимо тщательно перемешать. Подогревание масла Белакор АН–Т не производится. В зимнее время, при загустении масла, допускается его подогрев до 80 °С.

Произвести процедуры по консервации топливной системы:

Слить топливо из фильтра грубой очистки. Отвернуть болт штуцера продувки воздуха и сливную пробку на фильтре тонкой очистки топлива и слить топливо из фильтра тонкой очистки. Отвернуть пробку выпуска воздуха на топливном насосе. Отвернуть рукоятку насоса ручной прокачки топлива и прокачать топливную систему. Завернуть сливную пробку.

Заполнить фильтр тонкой очистки топлива достаточным количеством чистого дизельного топлива, соответствующего техническим требованиям СТБ–1658–2012 класса К5 сорта F до появления топлива из–под болта штуцера без воздушных пузырей. Завернуть болт штуцера продувки воздуха. Продолжить прокачку топливной системы до появления топлива без воздушных пузырей из пробки выпуска воздуха топливного насоса. Завернуть болт штуцера топливного насоса и рукоятку насоса ручной прокачки топлива.

Залить масло Белакор АН–Т в полость регулятора топливного насоса не менее 150 граммов (для насосов, имеющих заливную пробку).

Запустите дизель и дайте ему поработать в течение 15 минут, по устойчивой работе убедитесь, что система полностью заполнена топливом.

После процедур по консервации топливной системы:

Остановите дизель и дайте ему остыть.

Слейте консервационное масло из масляного картера, установите и затяните маслосливную пробку.

Снимите, обслужите и храните аккумуляторную батарею, руководствуясь указаниями Руководства по эксплуатации машины.

Очистите дизель снаружи (кроме электрических деталей) с помощью моющего состава и сжатого воздуха.

Закройте пленкой полиэтиленовой ГОСТ 10354–82 и завяжите шпагатом ШЛ 4,0 (0,25) Н1 «б» ГОСТ17308–88 впускной патрубок воздухоочистителя, выпускной патрубок глушителя и сапун дизеля.

Защитите дизель при помощи устойчивого к погодным условиям брезента, размещенного таким образом, чтобы обеспечить циркуляцию воздуха.

Сохраняемый дизель должен периодически проверяться. Если обнаружатся какие-либо признаки ржавчины или коррозии, то необходимо предпринять соответствующие действия, чтобы предотвратить повреждение деталей дизеля.

При проведении процедур по консервации в топливо запрещается добавлять антикоррозийные присадки и применять топливо с биологическими добавками.

3.2 Техническое обслуживание дизеля и составных частей

3.2.1 Проверка уровня масла в картере дизеля

Проверку уровня масла осуществляйте ежедневно, перед пуском дизеля, с помощью масломера расположенного в блоке цилиндров.

Уровень масла должен быть между нижней и верхней метками масломера.

Проверку необходимо делать не ранее, чем через 3–5 мин после остановки дизеля, когда масло полностью стечет в картер.

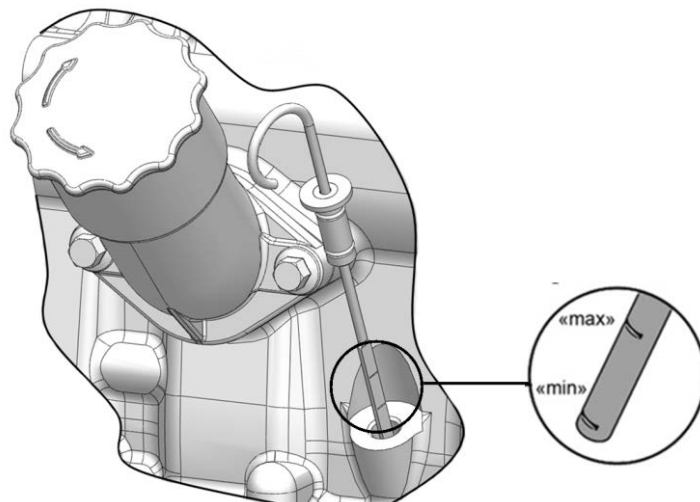


Рисунок 3.1 – Проверка уровня масла в картере дизеля.



Запрещается работа дизеля с уровнем масла в картере ниже нижней и выше верхней меток на масломере.

3.2.2 Проверка уровня охлаждающей жидкости

Проверку уровня охлаждающей жидкости проводить ежесменно перед пуском дизеля.



Для обеспечения нормального температурного режима работы дизеля, должна быть обеспечена гарантированная наполняемость системы охлаждения (минимальный уровень – 10 – 20 мм выше уровня сот радиатора, максимальный – обеспечивающий объем для расширения ОЖ при нагреве).

3.2.3 Проверка засоренности воздухоочистителя

В связи с тем, что сигнальная лампа датчика засоренности воздушного фильтра указывает только на засоренность фильтрующих элементов, но не сигнализирует о наличии прорыва бумаги фильтрующих элементов или щели в местах их установки, необходимо через каждые 125 часов работы в нормальных условиях (через 20 часов работы в условиях повышенной запыленности) проверять состояние фильтрующих элементов.

3.2.4 Слив отстоя из фильтра грубой очистки топлива

Отверните пробку слива отстоя, расположенную в нижней части стакана фильтра, и слейте отстой в емкость до появления чистого топлива. Заверните пробку.

3.2.5 Проверка натяжения, состояния и замена ремня генератора

Дизель 4DT и его модификации могут комплектоваться ременным приводом компрессора и ременным приводом компрессора кондиционера.

При наличии дополнительного ременного привода, работы по проверке натяжения, проверке состояния и замене ремня необходимо проводить совместно с обслуживанием ременного привода генератора.

Проверка натяжения ремня

Проверку натяжения ремня проводите каждые 125 часов.

При приложении усилия 40 Н на середину ветви (поз. А), прогиб ремня не должен превышать 7...10 мм; на середину ветви (поз. Б), прогиб ремня не должен превышать 15...22 мм.

При проверке натяжения ремня проводите визуальный контроль состояния ремня. При наличии расслоений, трещин, надрывов – замените ремень.

Регулировка натяжения ремня

- ослабьте крепление болта 7 и контргайки 4;
- поворотом генератора на себя (от дизеля) натяните ремень до требуемого значения;
- затяните болт 7 и гайки 4 моментом 45...60 Н·м;

После регулировки проверьте прогиб ремня, который должен соответствовать вышеуказанным значениям, при необходимости проведите дополнительную регулировку.

Замена ремня

- ослабьте крепление болта 7 и гаек 4;
- поверните генератор от себя (к дизелю), тем самым ослабив натяжение ремня;
- снимите использованный ремень со шкивов 1,3,5;
- установите новый ремень;
- выполните натяжение ремня и проконтролируйте значение прогиба вышеуказанным способом;
- затяните болт 7 и гайки 4 моментом 45...60 Н·м.

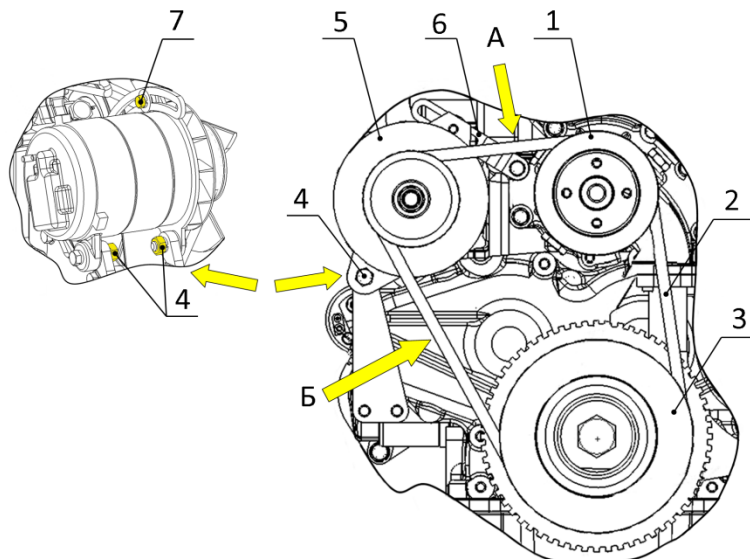


Рисунок 3.2 – Ременной привод генератора.

3.2.6 Проверка натяжения, состояния и замена ремня компрессора

Проверка натяжения ремня

Проверку натяжения ремня проводите каждые 125 часов.

При приложении усилия 40 Н на середину ветви (поз. А), прогиб ремня не должен превышать 6...9 мм;

При проверке натяжения ремня проводите визуальный контроль состояния ремня. При наличии расслоений, трещин, надрывов – замените ремень.

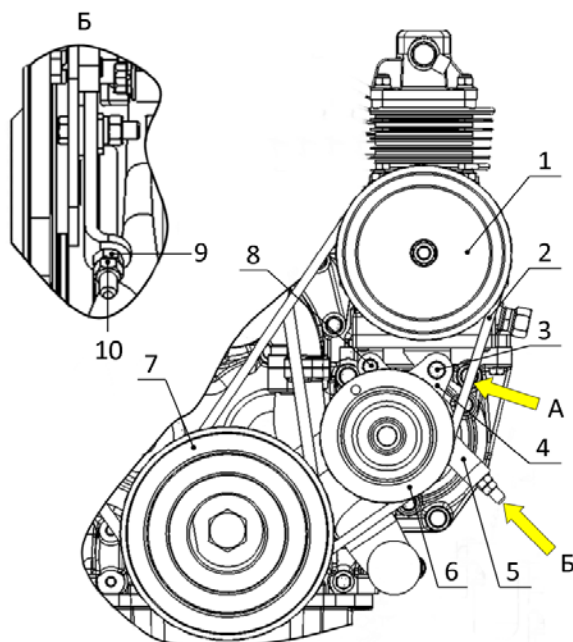
Регулировка натяжения ремня

- ослабьте крепление болтов 3, 8 и контргайки 10;
- вращением гайки 9 проведите перемещение ролика 6, обеспечив необходимый уровень натяжения ремня;
- затяните болт 8, гайку 10 моментом 20...25 Н·м и болт 3 моментом 45...60 Н·м;

После регулировки проверьте прогиб ремня, который должен соответствовать вышеуказанным значениям, при необходимости проведите дополнительную регулировку.

Замена ремня

- ослабьте крепление болтов 3, 8;
- отверните гайки 10 и 9, сместив их по резьбе на край пальца 5;
- надавите на ролик 6 в сторону дизеля и демонтируйте использованный ремень, выведя его из ручья ролика 6 и шкивов 1 и 7;
- установите новый ремень;
- выполните натяжение ремня при помощи гайки 9 и проконтролируйте значение прогиба вышеуказанным способом;
- затяните болт 8, гайку 10 моментом 20...25 Н·м и болт 3 моментом 45...60 Н·м.



1 – шкив компрессора; 2 – ремень; 3 – болт крепления рычага; 4 – рычаг; 5 – палец; 6 – ролик; 7 – шкив коленчатого вала; 8 – болт крепления планки; 9 – гайка натяжения; 10 – контргайка.

Рисунок 3.3 – Ременной привод компрессора.

3.2.7 Проверка натяжения, состояния и замена ремня компрессора кондиционера

Проверка натяжения ремня

Проверку натяжения ремня проводите каждые 125 часов.

При приложении усилия 40 Н на середину ветви (позиция А), прогиб ремня не должен превышать 10...16 мм.

При проверке натяжения ремня проводите визуальный контроль состояния ремня. При наличии расслоений, трещин, надрывов – замените ремень.

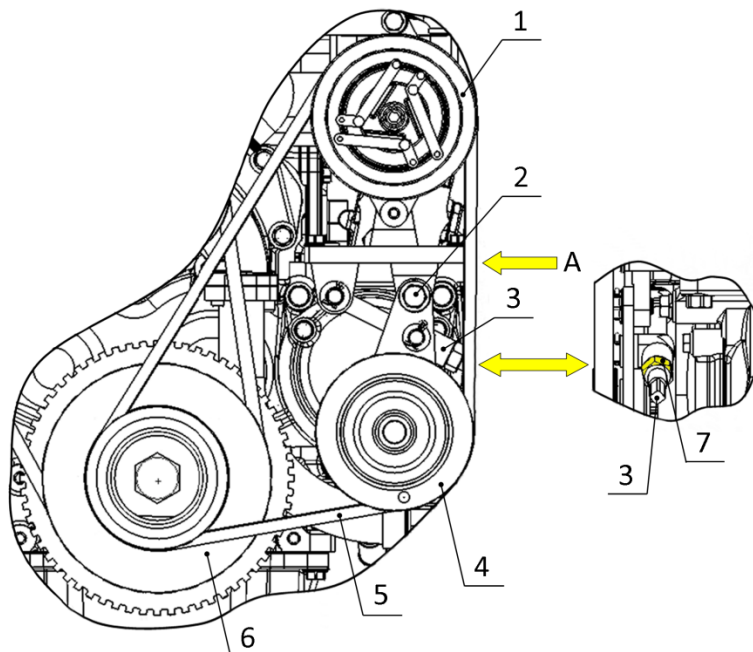
Регулировка натяжения ремня

Регулировка уровня натяжения ремня осуществляется вращением пальца 3. При повороте пальца по часовой стрелке осуществляется натяжение ремня, при повороте против часовой стрелки осуществляется ослабление натяжения ремня. Перед регулировкой натяжения ослабьте гайку 7.

После регулировки проверьте прогиб ремня, который должен соответствовать вышеуказанным значениям, при необходимости проведите дополнительную регулировку.

Замена ремня

- ослабьте крепление болта 2;
- отверните гайку 7, сместив её по резьбе на край пальца 3. По мере ослабления гайки последует плавное смещение ролика 4;
- освободите ремень, выведя его из ручья ролика 4 и шкивов 1 и 6;
- установите новый ремень;
- затяните болт 2 моментом 45...60 Н·м;
- вращением пальца 3 выполните натяжение ремня и проконтролируйте значение прогиба вышеуказанным способом;
- затяните гайку 7 моментом 20...25 Н·м.



1 – шкив компрессора кондиционера; 2 – болт крепления ролика; 3 – палец; 4 – ролик; 5 – ремень; 6 – шкив коленчатого вала; 7 – гайка.

Рисунок 3.4 – Ременной привод компрессора кондиционера.

3.2.8 Замена масла в картере дизеля

Слейте отработанное масло из прогретого дизеля.

Для слива масла отверните пробки масляного картера. После того, как все масло вытечет из картера, заверните пробку на место.

Масло в дизель заливайте через маслозаливной патрубкок до уровня верхней метки на масломере. Запустите дизель и дайте ему поработать в течение 5 минут. Остановите дизель, дайте стечь маслу в течение 10 минут. Проверьте уровень масла и по необходимости долейте до уровня верхней метки масляного щупа.

Используйте моторные масла, указанные в Приложении А.

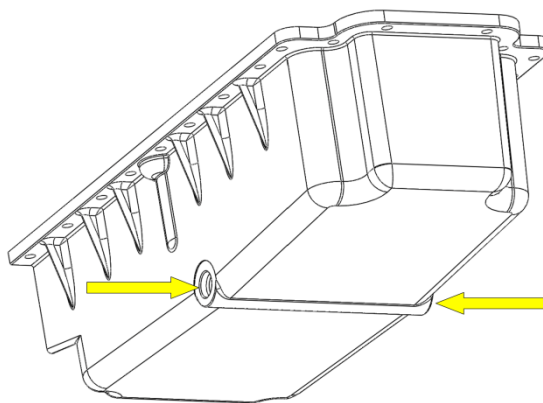


Рисунок 3.5 – Места слива масла с картера дизеля.



С целью недопущения загрязнения окружающей среды не выливайте отработанное масло на землю, в водоемы и так далее. Сливайте отработанное масло в специально предназначенные для этого контейнеры, либо воспользуйтесь услугами фирм, занимающихся утилизацией отработавших жидкостей

3.2.9 Замена масляного фильтра

Замену масляного фильтра проводите одновременно с заменой масла в картере дизеля в следующей последовательности:

- отверните фильтр со штуцера, используя специальный ключ или другие подручные средства;
- наверните на штуцер новый фильтр;
- при установке фильтра на штуцер смажьте прокладку 4 моторным маслом. После касания прокладкой опорной поверхности корпуса фильтра 1 доверните фильтр еще на 1...1,5 оборота.

Установку фильтра на корпус проводите только усилием рук.

При замене используйте следующие масляные фильтры:

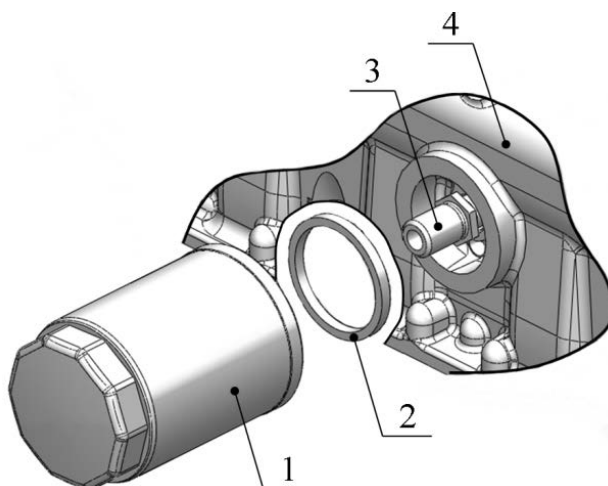


- ФМ009–1012005, г. Ливны, АО «Автоагрегат»;
- DIFA 5101/1, г. Гродно. СОАО «ДИФА»;
- NF–1501–02, г. Санкт–Петербург, ЗАО «ПКФ «Невский фильтр».

Допускается установка фильтр с основными габаритными размерами и техническими характеристиками согласно таблице 3.4. Фильтр должен иметь в конструкции противодренажный и перепускной клапаны.

Таблица 3.4 – Размерные и технические параметры масляного фильтра

Диаметр	Высота	Резьба	Тонкость очистки	Полнота отсева	Давление начала открытия клапана	Давление, не вызывающее разрушение фильтра
95...105 мм	140...160 мм	¾"-16UNF	15...25 мкм	не менее 40%;	0,13–0,17 МПа;	не менее 2 МПа.



1 – фильтр масляный; 2 – уплотнительное кольцо; 3 – штуцер; 4 – блок цилиндров.

Рисунок 3.6 – Фильтр масляный.

3.2.10 Слив отстоя из фильтра тонкой очистки топлива

Слив отстоя проводите через 250 часов работы дизеля.

Отверните пробку в нижней части фильтра тонкой очистки топлива и слейте отстой до появления чистого топлива.

Заверните пробку.

3.2.11 Обслуживание воздухоочистителя

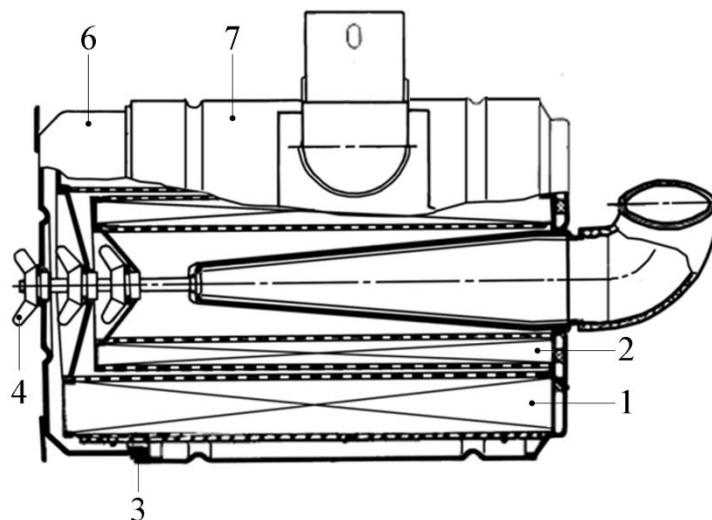
Обслуживание воздухоочистителя проводите в соответствии с регламентом, или, при необходимости, по показаниям сигнальной лампы сигнализатора засоренности.

Обслуживание воздухоочистителя заключается в продувке основного фильтрующего элемента, который задерживает пыль, поступающую в воздухоочиститель.

Загрязнение контрольного фильтрующего элемента указывает на повреждение основного фильтрующего элемента. В этом случае основной и контрольный фильтрующий элемент необходимо заменить.

Обслуживание воздухоочистителя выполняйте следующей последовательности:

- снимите моноциклон, очистите сетку, завихритель и щели моноциклона от пыли и грязи;
- снимите поддон 6;
- снимите основной фильтрующий элемент 1. Вынимать из корпуса контрольный фильтрующий элемент 2 не рекомендуется.



1 – основной фильтрующий элемент; 2 – контрольный фильтрующий элемент; 3 – прокладка; 4 – гайка; 5 – кольцо; 6 – поддон; 7 – корпус.

Рисунок 3.7 – Воздухоочиститель.

Обдуйте основной фильтрующий элемент сжатым воздухом сначала изнутри, а затем снаружи до полного удаления пыли. Во избежание прорыва бумажной шторы давление воздуха должно быть не более 0,2–0,3 МПа.



Допускается продувать основной фильтрующий элемент не более 3-х раз. После 3-х процедур по продувке основного фильтрующего элемента оба фильтрующих элемента подлежат замене.

Струю воздуха следует направлять под углом к поверхности фильтрующего элемента. Во время обслуживания необходимо оберегать фильтрующий элемент от механических повреждений и замасливания.

Запрещается продувать фильтрующий элемент выпускными газами или промывать в дизельном топливе.

Очистите подводящую трубу, внутренние поверхности корпуса и поддона воздухоочистителя от пыли и грязи.

Перед сборкой воздухоочистителя проверьте состояние уплотнительных колец. При сборке убедитесь в правильности установки фильтрующего элемента в корпусе и надежно затяните гайку от руки.

3.2.11 Проверка герметичности соединений воздухоочистителя и впускного тракта

Проверку герметичности соединений воздухоочистителя и впускного тракта проводите через каждые 500 часов работы дизеля, при обслуживании воздухоочистителя, или, при необходимости, в случае возникновения проблем в работе дизеля связанные с воздухоочистителем или впускным трактом.

При проверке проведите визуальный осмотр состояния рукавов расположенных между воздушным фильтром и впускным коллектором на наличие повреждений или неплотного соединения.

Проверьте степень затяжки и состояние крепежных хомутов в местах соединений впускного тракта. По необходимости проведите их замену или подтяжку.

3.2.13 Проверка зазоров между клапанами и коромыслами

Проверку и регулировку зазора между бойком коромысла и торцом стержня клапана проводите на непрогретом дизеле, при показателях температуры охлаждающей жидкости и масла не более 60 °С.

Таблица 3.5 – Регулировочные параметры зазоров

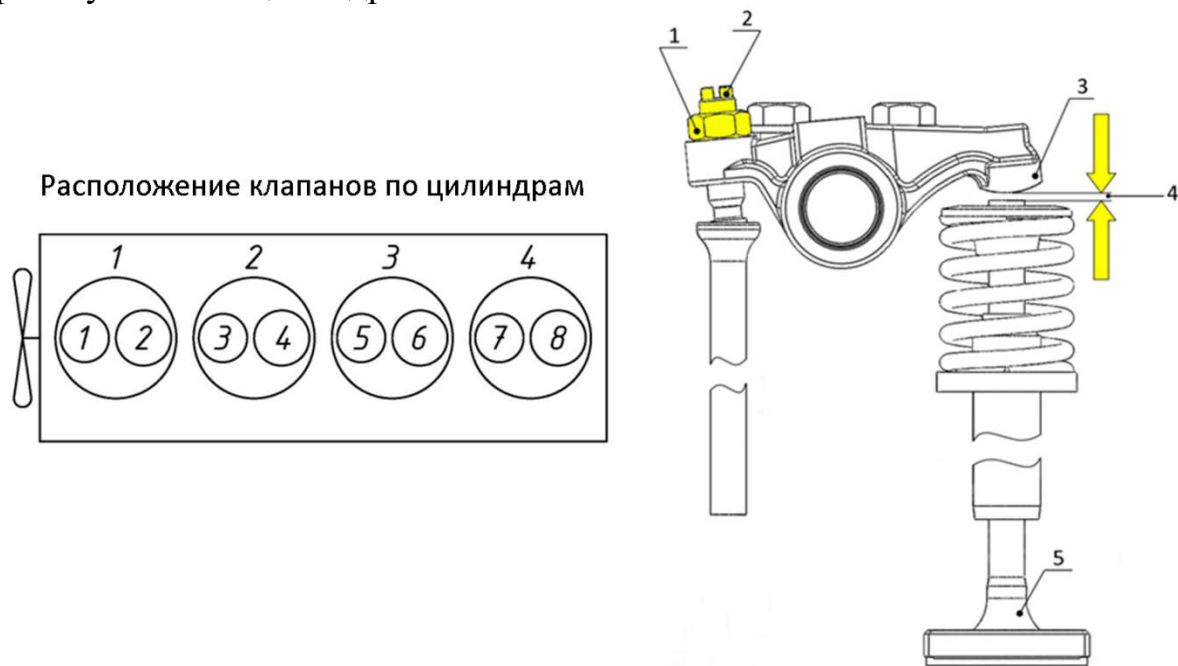
Зазор между бойком коромысла и торцом стержня клапана при проверке	
впускные клапана, мм	выпускные клапана, мм
$-0,25^{+0,05}_{-0,10}$	$-0,45^{+0,05}_{-0,10}$
Зазор между торцом стержня клапана и бойком коромысла при регулировке	
впускные клапана, мм	выпускные клапана, мм
$-0,25_{-0,05}$	$-0,45_{-0,05}$

Регулировку проводите в следующей последовательности:

- снимите крышку головки цилиндров и проверьте крепление стоек оси коромысел;
- проверните коленчатый вал до момента перекрытия клапанов в первом цилиндре (впускной клапан первого цилиндра начинает открываться, а выпускной заканчивает закрываться) и отрегулируйте зазор в третьем, шестом, седьмом, восьмом клапанах;
- проверните коленчатый вал до момента перекрытия в четвертом цилиндре и отрегулируйте зазор в первом, втором, четвертом, пятом клапанах.

Для регулировки зазора отпустите контргайку винта на коромысле регулируемого клапана и, поворачивая винт, установите необходимый зазор по щупу между бойком коромысла и торцом стержня клапана. После установки зазора затяните контргайку.

По окончании регулировки зазора в клапанах поставьте на место крышку головки цилиндров.



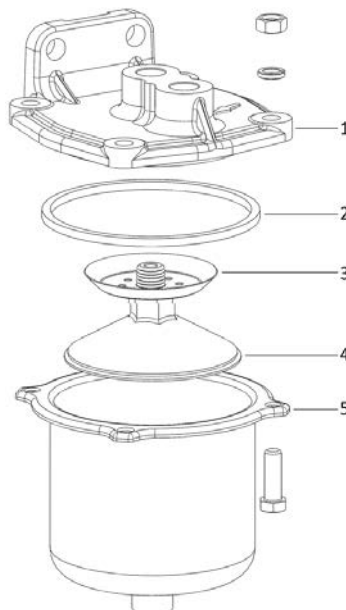
1 – контргайка; 2 – винт регулировочный; 3 – боек коромысла; 4 – зазор; 5 – клапан.

Рисунок 3.8 – Регулировка зазора в клапанах.

3.2.14 Промывка фильтра грубой очистки топлива

Промывку фильтра грубой очистки топлива проводите в следующей последовательности:

- закройте кран топливного бака;
- отверните гайки болтов крепления стакана;
- снимите стакан 5;
- выверните ключом отражатель с сеткой 4;
- снимите рассеиватель 3;
- промойте отражатель с сеткой, рассеиватель и стакан фильтра в дизельном топливе и установите их на место в обратной последовательности.



1 – корпус фильтра; 2 – кольцо; 3 – рассеиватель; 4 – отражатель с сеткой; 5 – стакан.

Рисунок 3.9 – Промывка фильтра грубой очистки топлива.

3.2.15 Замена фильтра тонкой очистки топлива

Срок службы фильтра тонкой очистки топлива зависит от чистоты применяемого топлива.

Замену фильтра проводите в следующей последовательности:

- слейте топливо из фильтра, отвернув пробку в нижней части корпуса (при её наличии);
- отверните фильтр со штуцера и установите вместо него новый фильтр, поставляемый в сборе с прокладкой, которую предварительно смажьте моторным маслом;
- после касания прокладки установочной площадки на корпусе доверните фильтр еще на $\frac{3}{4}$ оборота. Доворачивание фильтра проводите усилием рук;
- откройте краник топливного бака и заполните систему топливом.

При замене используйте следующие масляные фильтры:

- ФТ020–1117010, г. Ливны, АО «Автоагрегат»;
- DIFA 6101/1, г. Гродно. СОАО «ДИФА»;
- НФ 243–Т, г. Санкт–Петербург, ЗАО «ПКФ «Невский фильтр».



Допускается установка топливных фильтров неразборного типа с основными техническими характеристиками и размерами по таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Размерные и технические параметры топливного фильтра

Полнота отсева, не менее	Условная пропускная способность при перепаде давления 0,01 МПа	Диаметр	Высота	Присоединительная резьба	Наружный диаметр уплотнительной прокладки
90%	не менее 150 л/час	95...105 мм	140...160 мм	М 16х1,5	70...75 мм

3.2.16 Удаление воздуха из топливной системы

Для удаления воздуха из топливной системы отверните болт поворотного угольника (подвод топлива) 1 на 2...3 оборота. Подложите ветошь к месту крепления болта поворотного угольника и прокачайте систему с помощью подкачивающего насоса 3, заворачивая болт поворотного угольника при появлении топлива без пузырьков воздуха.

Отверните пробку 2 на корпусе топливного насоса. Прокачайте систему с помощью подкачивающего насоса до появления топлива без пузырьков воздуха, заворачивая при этом пробку 2.

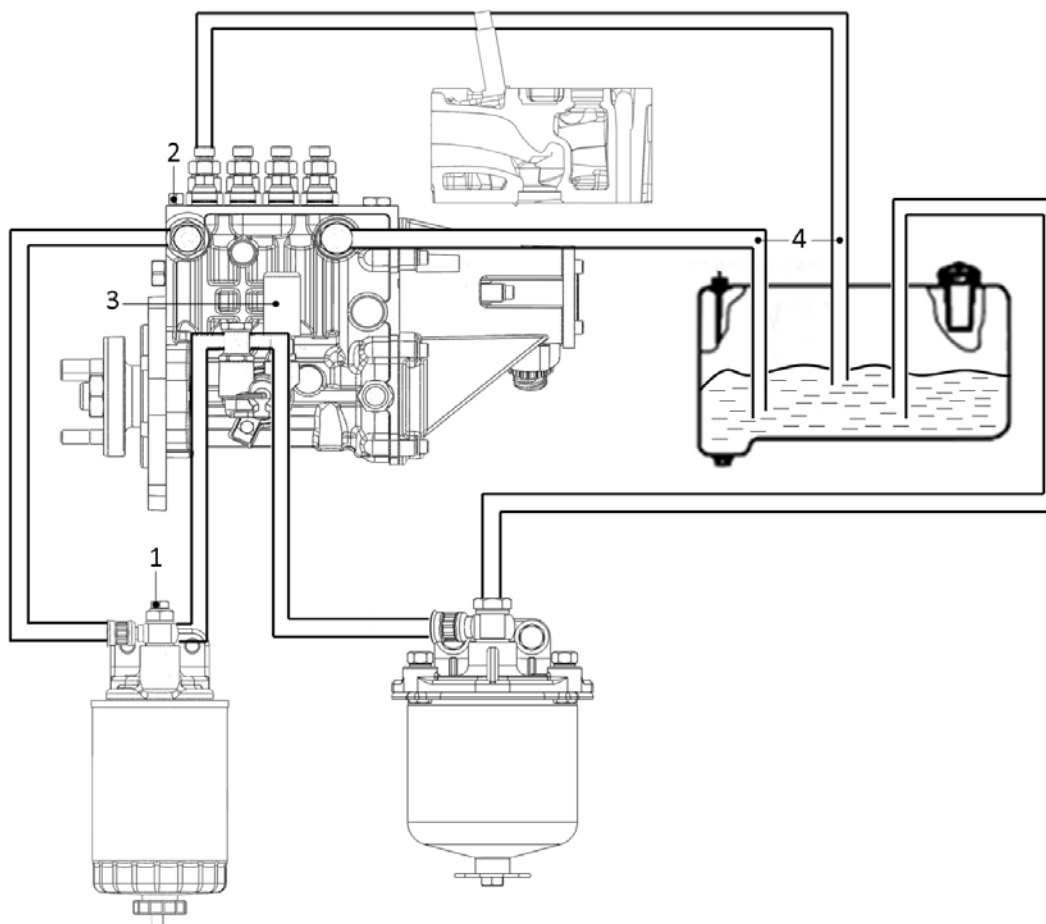


Рисунок 3.10 – Схема прокачки топливной системы.



Проворачивание дизеля стартером при незаполненной топливной системе питания запрещено. Топливный насос высокого давления выйдет из строя.

3.2.17 Обслуживание топливного насоса высокого давления

В процессе эксплуатации топливного насоса высокого давления при износе основных деталей нарушаются регулировочные параметры ТНВД.

Смазка ТНВД централизованная от системы смазки дизеля через специальный маслопровод.

Необходимый уровень масла в картере насоса устанавливается автоматически.

Для снижения износов прецизионных деталей не допускается работа ТНВД без фильтрующего элемента или с засоренным фильтром тонкой очистки топлива. Также не допускается работа с топливом, имеющим повышенное содержание воды.

При необходимости, а также при техническом обслуживании дизеля при 2ТО–3 необходимо снять ТНВД с дизеля и проверить топливный насос на стенде на соответствие регулировочным параметрам, а также установочный угол опережения впрыска топлива на дизеле. При необходимости, произведите соответствующие регулировки.



Проверка и регулировка ТНВД должна выполняться квалифицированным специалистом в условиях мастерской на специальном стенде, оборудованном приборами по ГОСТ 10578, в соответствии с требованиями завода-изготовителя топливного насоса.

3.2.18 Проверка и регулировка установочного угла опережения впрыска топлива

При затрудненном пуске дизеля, дымном выпуске, а также при замене, установке топливного насоса после проверки на стенде через 2ТО–3 или ремонте дизеля обязательно проверьте установочный угол опережения впрыска топлива на дизеле.

Таблица 3.7 – Значения установочного угла опережения впрыска топлива

Топливный насос высокого давления	MMZ–4DT	MMZ–4DTI	MMZ–4DTI.1
PP4M10P1f с механическим регулятором и электромагнитом останова	15°±0,5°	15°±0,5°	—
PP4M10P1f с электронным регулятором	15°±0,5°	15°±0,5°	15°±0,5°

Проверку установочного угла опережения впрыска топлива проводите в следующей последовательности:

– выверните фиксатор из резьбового отверстия картера маховика или заднего листа и вставьте его обратной стороной в то же отверстие до упора в маховик;

- медленно вращайте коленчатый вал дизеля по часовой стрелке до момента совпадения фиксатора с отверстием в маховике;
- снимите крышку люка 1;
- отпустите на 1...1,5 оборота гайки 2 крепления шестерни привода топливного насоса.

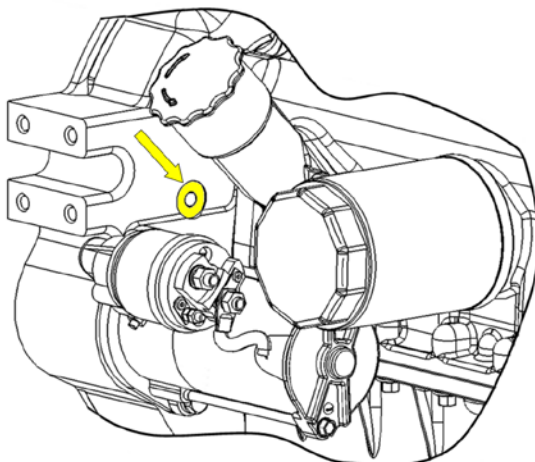
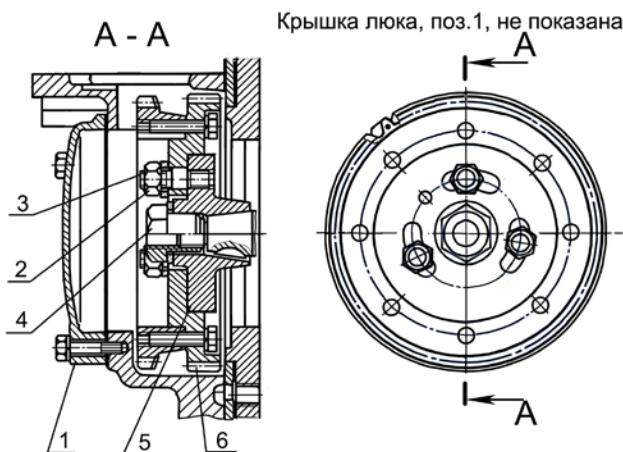


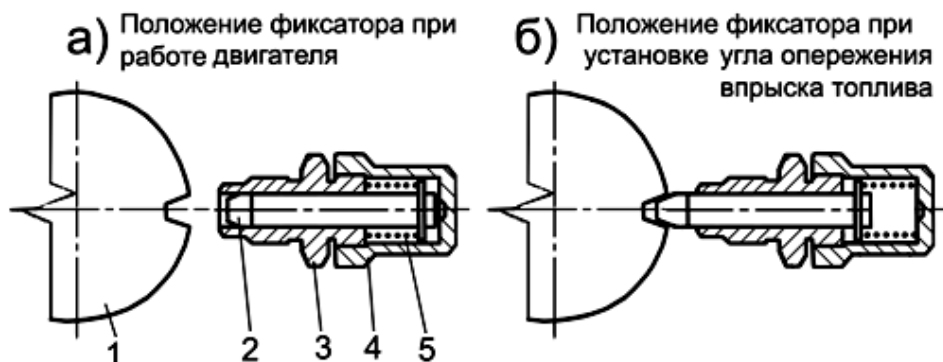
Рисунок 3.11 – Место установки фиксатора в картере маховика и маховика.



1 – крышка люка; 2 – гайка; 3 – шпилька; 4 – гайка специальная; 5 – фланец привода; 6 – шестерня привода топливного насоса.

Рисунок 3.12 – Привод топливного насоса.

- При установке угла опережения топлива с электронным регулятором
- отверните колпачок 4 фиксатора положения кулачкового вала ТНВД;



1 – диск сегментный кулачкового вала; 2 – стержень фиксатора; 3 – корпус фиксатора; 4 – колпачок; 5 – пружина.

Рисунок 3.13 – Фиксатор положения кулачкового вала ТНВД.

- снимите пружину 5 и утопите стержень фиксатора до контакта с сегментным диском кулачкового вала;

- поверните кулачковый вал ТНВД в одну и другую стороны, используя гайку специальную 4 в пределах пазов шестерни привода топливного насоса 6 до момента совпадения стержня фиксатора 2 с выемкой в диске 1;

Если стержень фиксатора 2 не совпал с выемкой в сегментном диске 1:

- извлеките стержень фиксатора 2 из корпуса фиксатора 3;

- извлеките фиксатор из отверстия в маховике и поверните коленчатый вал на один оборот (360°) до момента совпадения фиксатора с отверстием в маховике;

- поверните кулачковый вал ТНВД в одну и другую стороны, используя гайку специальную 4 в пределах пазов шестерни привода топливного насоса 6 до момента совпадения стержня фиксатора 2 с выемкой в сегментном диске 1;

- зафиксируйте положение кулачкового вала, накрутив на корпус фиксатора 3 колпачок 4 с пружиной 5 (произведенная таким образом фиксация положений коленчатого вала и кулачкового вала означает, что поршень первого цилиндра установлен в положение, соответствующее установочному углу опережения впрыска топлива, секция 1 топливного насоса находится в положении начала геометрической подачи);

- затяните гайки 2 крепления шестерни привода топливного насоса;

- отверните колпачок 4 и установите пружину 5 и стержень фиксатора 2;

- установите на место крышку люка и заверните в отверстие заднего листа или картера маховика фиксатор.

3.2.19 Проверка форсунок на давление начала впрыска и качество распыла топлива

Снимите форсунки с дизеля и проверьте их на стенде.

Форсунка считается исправной, если она распыливает топливо в виде тумана из всех пяти отверстий распылителя, без отдельно вылетающих капель, сплошных струй и сгущений. Начало и конец впрыска должны быть четкими, появление капель на носке распылителя не допускается.

При наличии отклонений разберите форсунку, промойте и прочистите распылитель латунной щеткой, при необходимости замените распылитель. Соберите форсунку, отрегулируйте на давление впрыска.

Качество распыла проверяйте при частоте 60–80 впрысков в минуту.

При необходимости отрегулируйте форсунки изменением общей толщины регулировочных шайб 2: увеличение общей толщины регулировочных шайб (увеличение сжатия пружины) повышает давление, уменьшение – понижает. Изменение толщины шайб на 0,1 мм приводит к изменению давления начала подъема иглы форсунки на 1,35... 1,5 МПа.

Значения давления начала впрыскивания для форсунки VA70P360–22,2+1,0 МПа.

3.2.20 Проверка состояния стартера дизеля

Для обеспечения надежной и безотказной работы стартера в условиях эксплуатации, необходимо содержать стартер в чистоте и выполнять правила обслуживания.

Во время эксплуатации периодически проверяйте:

- затяжку крепежных болтов и наконечников проводов, при необходимости подтяните их;
- при необходимости зачистите наконечники проводов к клеммам стартера и аккумуляторной батареи.

При проявлении признаков возможных неисправностей, выполните работы согласно раздела 2.3.6, п.8 настоящего руководства.

3.2.21 Обслуживание генератора

Дизели комплектуются генераторами с автоматической посезонной регулировкой напряжения. Во время эксплуатации следите за надежностью крепления генератора и проводов, а также за чистотой наружной поверхности и клемм.

Ежедневно перед началом работы для обеспечения надежного охлаждения необходимо производить очистку вентиляционных отверстий задней крышки генератора при ее засоренности более чем на 50%. Очистку проводите щеткой при неработающем дизеле.

Исправность генератора проверяйте по вольтметру или по контрольной лампе и амперметру, установленным на щитке приборов машины.

Если генератор исправный, контрольная лампа загорается при включении включателя аккумуляторных батарей перед пуском дизеля.

После пуска дизеля и при работе его на средней частоте вращения контрольная лампа гаснет, стрелка вольтметра должна находиться в зеленой зоне, а амперметр должен показывать некоторый зарядный ток, величина которого падает по мере восстановления зарядки батареи.

При проявлении признаков возможных неисправностей, выполните работы согласно разделу 2.3.6, п.9 настоящего руководства.

4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Основные указания по разборке дизеля

4.1.1 Общие указания

Текущий ремонт выполняется при возникновении отказов и повреждений (неисправностей) дизеля, которые не могут быть устранены регулировками при техническом обслуживании.

Признаками необходимости текущего ремонта дизеля являются: повышенный расход топлива, увеличенный угар масла, пониженное давление смазки, ухудшение пусковых качеств.

Текущий ремонт необходимо проводить, используя необезличенный метод, при котором сохраняется принадлежность восстанавливаемых составных частей к определенному дизелю. При этом методе остаточный ресурс деталей и сборочных единиц сохраняется при ремонте более полно в связи с тем, что не требуется увеличение длительности приработки и не происходит при этом повышенного износа годных без восстановления деталей и сопряжений.

Работы по текущему ремонту должны выполнять работники, прошедшие подготовку по программе обучения слесарей по ремонту дизелей и имеющие квалификацию слесарь 3, 4 разряда, знающие устройство и принцип действия дизеля.

Для предварительной диагностики технического состояния в процессе эксплуатации на дизеле установлены: датчик указателя давления масла в системе смазки и датчик сигнализатора аварийного давления; датчик указателя температуры охлаждающей жидкости и датчик аварийной температуры охлаждающей жидкости.

Степень засоренности воздухоочистителя контролируется с помощью датчика сигнализатора засоренности воздушного фильтра, предназначенного для включения сигнальной лампы при засоренности воздушного фильтра выше допустимого.

Контрольные приборы, отображающие информацию датчиков, располагаются на щитке приборов.

4.1.2 Меры безопасности

К текущему ремонту допускаются рабочие, прошедшие специальное обучение и имеющие удостоверение о присвоении квалификации, прошедшие инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности, а также обучение и проверку знаний по вопросам охраны труда, и обеспеченные спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты.

Демонтаж неисправных узлов производите только на неработающем дизеле.

При осмотре дизеля пользуйтесь переносной лампой напряжением не более 12 В.

Слив топлива и масла производите только в соответствующие емкости. Пролитые на пол ГСМ засыпать опилками или песком и убрать с рабочего места.

При использовании при демонтаже подъемно–транспортных средств необходимо надежным способом закреплять перемещаемый груз. На подъемно–транспортных средствах должны быть нанесены данные об их грузоподъемности и дате проверки.

Запрещается использовать подъемник при массе груза, превышающей грузоподъемность машины и провозить любые грузы над людьми.

Недопустимо устанавливать крупные детали и агрегаты друг на друга, создавая аварийную ситуацию.

Мойку деталей и узлов выполнять на специально оборудованном рабочем месте.

Не допускается работа с незаземленным моечным оборудованием и имеющим не зануленный электродвигатель насоса.

Разбирать и собирать мелкие узлы следует на верстаке, крупные – на специальных стендах.

Приспособления, используемые в работе, должны быть в исправном состоянии. Съемники не должны иметь трещин, погнутых стержней, сорванной или смятой резьбы. Пользоваться изношенными или неисправными съемниками запрещается.

Рабочий инструмент должен быть исправным и соответствующего размера. Ключами с изношенным или деформированным зевом пользоваться нельзя.

Для проверки совпадения отверстий следует применять оправку или болт, но не пальцы рук.

При выполнении работ на сверлильном или обдирочно–шлифовальном станке, или использовании пневмоинструмента необходимо соблюдать установленные меры предосторожности.

При использовании электроинструмента необходимо принимать меры электробезопасности: применять инструмент с исправной электроизоляцией, использовать заземление корпуса, пользоваться индивидуальными средствами защиты. Рабочее помещение должно быть обеспечено средствами пожаротушения.

4.2 Основные указания по разборке дизеля

4.2.1 Основные указания по замене поршневых колец

Снимите с дизеля головку цилиндров и масляный поддон. Опустите поршень в нижнюю мертвую точку, поворачивая вручную маховик дизеля. Очистите верхний пояс гильзы от нагара, исключив при этом попадание в цилиндр частиц нагара.

Не допускается использовать при очистке стальной скребок с целью исключения повреждений «зеркала» гильзы.

Отверните гайки крепления крышки шатуна, снимите крышку шатуна и извлеките из цилиндра поршень в сборе с шатуном. Поршень с шатуном извлекайте вверх – в сторону установки головки.

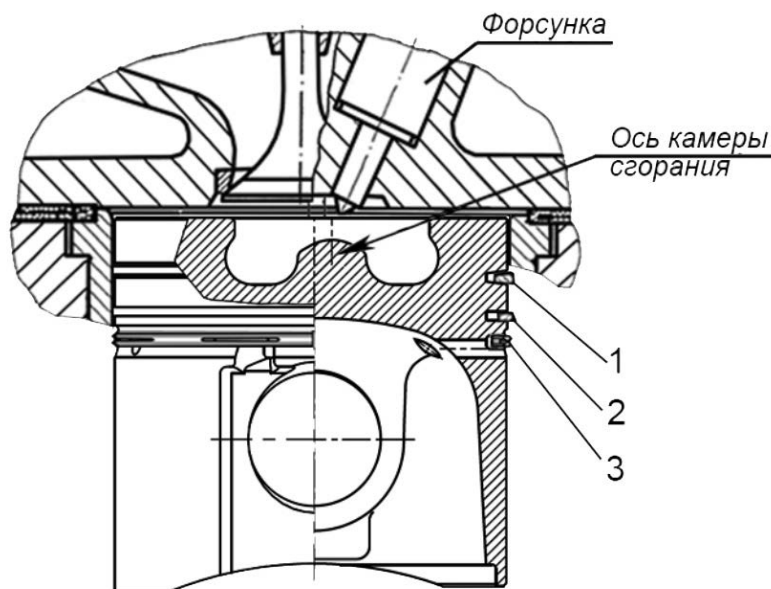
На каждый поршень дизеля, устанавливаются верхнее компрессионное кольцо трапецеидальное, одно компрессионное «минутное» кольцо и одно маслосъемное кольцо коробчатого типа с пружинным расширителем. Компрессионные кольца на торцевой поверхности у замка имеют маркировку «верх» и «ТОР», которая при установке колец должна быть обращена к днищу поршня. Стык расширителя маслосъемного кольца не должен совпадать с замком кольца.

Замки поршневых колец располагайте на равном расстоянии по окружности.

Вставьте поршень с шатуном в цилиндр, установите крышку шатуна.

Для исключения поломок поршневых колец при установке поршня с шатуном в цилиндр, используйте оправку для обжима колец.

Значение момента затяжки гаек крепления крышки шатуна 60...80 Н·м.



1 – верхнее компрессионное кольцо; 2 – компрессионное «минутное» кольцо; 3 – маслосъемное кольцо.

Рисунок 4.1 – Схема установки поршневых колец.

4.2.2 Затяжка болтов крепления головки цилиндров

В случае ремонта дизеля со снятием головки цилиндров при последующей её установке, необходимо заменить болты крепления головки цилиндров на новые. Затяжку болтов производить динамометрическим ключом в следующей последовательности:

- 1) затянуть все болты моментом 180 Н&м;
- 2) отвернуть все болты на 90° (четверть оборота);
- 3) затянуть все болты моментом 200 Н&м;
- 4) довернуть все болты на 30° (на ½ грани).

После проверки затяжки болтов крепления головки цилиндров установите на место механизм коромысел и отрегулируйте зазор между клапанами и коромыслами.

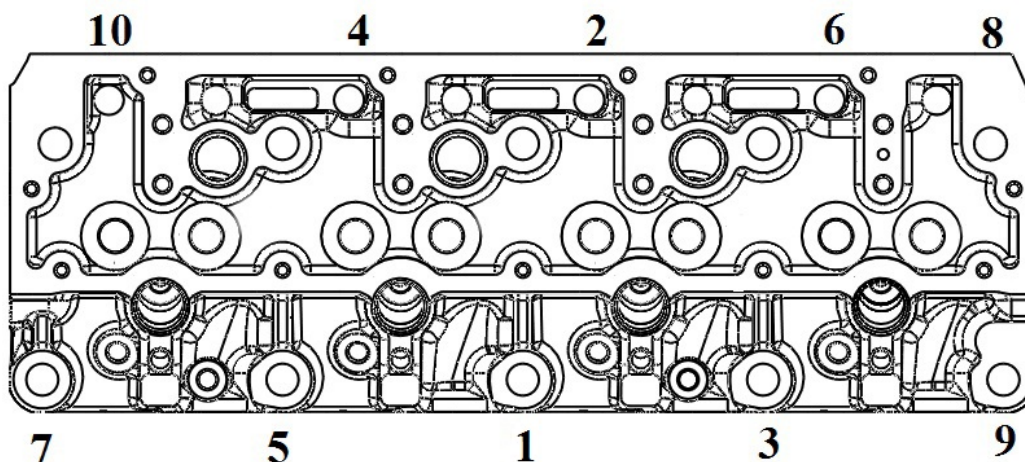


Рисунок 4.2 – Схема последовательности затяжки болтов крепления головки цилиндров.

5. ХРАНЕНИЕ

Дизели, поступающие на конвейер серийного производства, консервируются на срок 6 месяцев. В течение этого периода рекомендуется установить дизель на машину и ввести его в эксплуатацию.

В случае, если в данный период эксплуатация дизеля не была начата, в целях обеспечения работоспособности дизеля, экономии материальных средств на ремонт и подготовку к работе, дизель должен быть поставлен на хранение.

Хранение дизелей независимо от времени года должно производиться в соответствии с ГОСТ 7751–2009, при котором машина с установленным на нем дизелем необходимо поставить в закрытое помещение или под навес. Допускается хранить машину на открытых оборудованных площадках при обязательном выполнении работ по герметизации (см. ниже).

Подготовка дизеля к хранению должна быть закончена не позднее 10 дней с момента завершения эксплуатации.

При подготовке дизеля к хранению необходимо выполнить следующие работы:

- залить масло в дизель в соответствии с Химмотологической картой;
- залить охлаждающую жидкость в соответствии с Химмотологической картой;
- в составе машины также залить сезонное дизельное топливо соответствующее техническим требованиям СТБ–1658–2012 (при необходимости прокачать систему).

Примечание для дизелей, находившихся в эксплуатации

Если дизель был в эксплуатации, то находящееся в нем масло необходимо подвергнуть физико–химическому анализу на соответствие нормам (щелочное число, вязкость, содержание воды). В случае несоответствия показателей нормам, масло, находящееся в дизеле, необходимо заменить. Охлаждающую жидкость необходимо сменить, если ее срок эксплуатации превышает 5 лет. Если топливо, находящееся в баке, летнего сорта – сменить на топливо зимнего сорта.

Запустите дизель и дайте ему поработать 15 минут. Заглушите дизель, технические жидкости не сливайте.

После проведенных процедур дизель допускается хранить до 3–х лет, при этом необходимо каждые 12 месяцев проводить физико–химический анализ залитого в дизель масла по основным показателям: щелочное число, вязкость, содержание воды.

При соответствии основных показателей нормам, необходимо запустить дизель и дать ему поработать 15 минут.

При несоответствии основных показателей нормам необходимо заменить масло в соответствии с Химмотологической картой, после чего запустить дизель и дать ему поработать 15 минут.

При постановке дизеля на хранение, снимите с дизеля и сдайте на склад генератор и стартер. Место установки стартера закройте герметично. При отсутствии возможности снятия генератор и стартер необходимо за-

крыть мешками из пленки полиэтиленовой и оклеить лентой полиэтиленовой с липким слоем ГОСТ20477–86 или завязать шпагатом ШЛ 4,0 (0,25) Н1 «б» ГОСТ 17308–88.

По истечении 3–х лет хранения необходимо заменить масло. Охлаждающую жидкость не менять (срок смены охлаждающей жидкости 5 лет).

Для дизелей, хранящихся не установленных машинах, выполнить дополнительно:

- протереть салфеткой и нанести масло Белакор АН–Т или рабочее консервационное масло на привалочную плоскость маховика (при отсутствии муфты сцепления), привалочные плоскости гидронасосов типа НШ, шлицы нажимного диска муфты сцепления, фланцевый разъем выпускного отверстия турбокомпрессора (для дизелей без выпускного патрубка, трубы);

- наружные отверстия выпускного коллектора, впускного коллектора, корпуса термостата, патрубка водяного насоса, турбокомпрессора, сапуна дизеля закрыть пленкой полиэтиленовой ГОСТ 10354–82 и завязать шпагатом ШЛ 4,0 (0,25) Н1 «б» ГОСТ 17308–88;

- моноциклон воздухоочистителя закрыть мешками из пленки полиэтиленовой и оклеить лентой полиэтиленовой с липким слоем ГОСТ20477–86 или завязать шпагатом ШЛ 4,0 (0,25) Н1 «б» ГОСТ 17308–88.

Внимание!



Запрещается хранить в одном помещении с дизелями и запасными частями аккумуляторы, кислоты, соли, щелочи и другие вещества, способные вызвать коррозию металлов.

Рекомендации по хранению ремня

При хранении дизеля необходимо ослабить натяжение ремня привода вспомогательных агрегатов либо снять ремень. Храните ремень в прохладном сухом помещении без доступа прямого солнечного света. Чтобы избежать деформации, ремни допускается хранить на стеллажах небольшими штабелями либо в небольших контейнерах.

Перед запуском дизеля проверьте состояние ремня на наличие дефектов, при обнаружении дефектов замените ремень.

Если ремень хранится в ослабленном состоянии на дизеле, то по истечению 2–х лет ремень необходимо заменить. При хранении ремня снятым с дизеля замену производить также через 2 года.

Внимание!



Перед каждым пуском дизеля во время хранения, а также после снятия с хранения необходимо установить необходимое натяжение ремня в соответствии с Руководством по эксплуатации.

6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование дизелей должно обеспечить его защиту от воздействия влаги и механических повреждений по условиям хранения 2 (С) ГОСТ 15150–69.

При транспортировании дизелей наружные отверстия должны быть закрыты заглушками.

Размещение и крепление дизелей при транспортировании в вагонах согласно Приложению 3 к соглашению о международном железнодорожном грузовом сообщении «Технические условия размещения и крепление грузов».

Погрузка, размещение, крепление, укрытие и разгрузка при транспортировании автомобильным транспортом должно соответствовать «Правилам автомобильных перевозок грузов», утвержденным советом министров РБ 30.06.2008 г. №970

Строповка дизеля согласно Приложению Д.

7. УТИЛИЗАЦИЯ

Дизель не содержит веществ, представляющих опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды.

При утилизации дизеля после окончания срока службы (эксплуатации) необходимо:

- слить масло из системы смазки и отправить его в установленном порядке на повторную переработку;
- слить из системы охлаждения охлаждающую жидкость и поместить ее в предназначенные для хранения емкости;
- произвести полную разборку дизеля на детали, рассортировав их на стальные, чугунные, алюминиевые, из цветных и драгоценных металлов, резины и пластмассы и отправить в установленном порядке на повторную переработку.

При проведении технического обслуживания и текущего ремонта дизеля подлежащие замене (при необходимости) детали и сборочные единицы отправить на повторную переработку, разобрав при этом сборочные единицы на детали и рассортировав их по материалам.

Приложение А. (справочное)
Химмотологическая карта

Таблица А.1

Номер позиции	Наименование, индекс сборочной единицы (функционально законченное устройство, механизм, узел трения)	Количество сборочных единиц в изделии, шт.	Наименование и обозначение марок ГСМ				Масса (объем) ГСМ, заправляемых в изделие при смене (пополнении), кг (дм³)	Периодичность смены (пополнения) ГСМ	Примечание
			Основные	Дублирующие	Резервные	Зарубежные			
1	Бак топливный	1	Топливо дизельное, технические условия которого соответствуют требованиям СТБ 1658– 2015, экологического класса К4 и выше, сорта (для умеренного климата) или класса (для арктического и холодного зимнего климата) в соответствии с температурой окружающей среды на месте эксплуатации дизеля	Топливо дизельное, технические условия которого соответствуют требованиям ГОСТ 32511– 2013, экологического класса К4 и выше, сорта (для умеренного климата) или класса (для арктического и холодного зимнего климата) в соответствии с температурой окружающей среды на месте эксплуатации дизеля	Не имеется	Топливо дизельное, технические условия которого соответствуют требованиям EN 590:2013+A1:2017, с содержанием серы не более 50 мг/кг (0,005 %). Топливо дизельное, вид I, вид II, вид III ГОСТ Р 52368– 2005, сорта (для умеренного климата) или класса (для арктического и холодного климата) в соответствии с температурой окружающей среды на месте эксплуатации дизеля			

Продолжение таблицы А.1

Номер позиции	Наименование, индекс сборочной единицы (функционально законченное устройство, механизм, узел трения)	Количество сборочных единиц в детали, шт.	Наименование и обозначение марок ГСМ				Масса (объем) ГСМ, заправляемых в изделие при смене (пополнении), кг (дм³)	Периодичность смены (пополнения) ГСМ	Примечание
			Основные	Дублирующие	Резервные	Зарубежные			
2	Картер масляный*	1	Летом (устойчивая температура окружающего воздуха выше плюс 5 °С)				7,2 (8)	250 ч или один раз в год*	Применение моторных масел в зависимости от условий эксплуатации: а) лето (плюс 5 °С и выше) – SAE 30; SAE 10W– 40 (30); SAE 15W– 40 (30); SAE 20W– 40 (30); б) зима (минус 10 °С и выше) – SAE 20W; SAE 10W– 40 (30); в) зима (минус 20 °С и выше) – SAE 10W– 20 (30, 40); SAE 5W– 30 (40); г) зима (ниже минус 20 °С) – SAE 5W– 30 (40); SAE 0W– 30 (40)
			Масла моторные «НАФТАН ДЗ» SAE 10W– 40, SAE 15W– 40, SAE 20W– 50 ТУ BY 300042199.010– 2009, «Лукойл Авангард» SAE 10W– 40, SAE 15W– 40	Не имеется	Не имеется	Hessol Turbo Diesel SAE 15W– 40, ALPINE Turbo SAE 15W– 40, ALPINE RST Super SAE 15W– 40, ALPINE Turbo Super SAE 10W– 40, ORLEN OIL Platinum Ultor Progress SAE 10W– 40, ORLEN OIL Platinum Ultor Futuro SAE 15W– 40			
			Зимой (устойчивая температура окружающего воздуха ниже плюс 5 °С)						
			Масла моторные «НАФТАН ДЗ» SAE 10W– 40 ТУ BY 300042199.010–2009	Не имеется	Не имеется	ALPINE Turbo Super SAE 10W– 40, ORLEN OIL Platinum Ultor Progress SAE 10W– 40, ORLEN OIL Platinum Ultor Max SAE 5W– 40			

Номер позиции	Наименование, индекс сборочной единицы (функционально законченное устройство, механизм, узел трения)	Количество сборочных единиц в детали, шт.	Наименование и обозначение марок ГСМ				Масса (объем) ГСМ, заправляемых в изделие при смене (пополнении), кг (дм³)	Периодичность смены (пополнения) ГСМ	Примечание
			Основные	Дублирующие	Резервные	Зарубежные			
3	Насос системы охлаждения (подшипниковая полость)	1	Смазка Литол– 24–МЛи 4/12– 3 ГОСТ 21150– 2017	Не имеется		Shell Retinax EP, Shell Retinax HD	0,045 (0,05)	Одноразовая	Закладывается изготовителем. В процессе эксплуатации пополнения смазки не требуется
4	Объем системы охлаждения (без радиатора и соединительных патрубков)	1	Жидкости охлаждающие низкотемпературные «Тосол (– 35) FELIX» (до минус 35 °С), «Тосол (– 45) FELIX» (до минус 45 °С), «Тосол (– 65) FELIX» (до минус 65 °С) ТУ 2422– 006–36732629– 99. Антифриз «FELIX CARBOX (– 40)», антифриз «FELIX CARBOX (– 65)» ТУ 2422– 068–36732629– 2006 производства ООО «Тосол– Синтез– Инвест», г. Дзержинск, РФ	Охлаждающая жидкость ОЖ– 40 (до минус 40 °С), ОЖ– 65 (до минус 65 °С) ГОСТ 28084– 89	Не имеется	Охлаждающие жидкости, соответствующие стандартам: – ASTM D4985 – VAG TL774– C (G11)	4,0 (3,7)	Один раз в два года	Обязательна проверка потребителем охлаждающих жидкостей по входному контролю.

Окончание таблицы А 1

Номер позиции	Наименование, индекс сборочной единицы (функционально законченное устройство, механизм, узел трения)	Количество сборочных единиц в изделии, шт.	Наименование и обозначение марок ГСМ				Масса (объем) ГСМ, заправляемых в изделие при смене (пополнении), кг (дм³)	Периодичность смены (пополнения) ГСМ	Примечание
			Основные	Дублирующие	Резервные	Зарубежные			
5	Объем системы охлаждения (без радиатора и соединительных патрубков)	1	Автожидкость охлаждающая (антифриз) «Тосол– А40МН» (до минус 40 °С), «Тосол – А65МН» (до минус 65 °С), ТУ РБ 500036524.104– 2003 производства УП «АзотХимФортис», г. Гродно, РБ. Жидкости охлаждающие низкотемпературные «ГАЗПРОМ-НЕФТЬ АНТИФРИЗ» (до минус 35 °С) СТО 84035624– 166– 2015 производства ООО «Газпромнефть– СМ», РФ. Жидкость охлаждающая «ТОСОЛ ЭКО– 100М» (до минус 40 °С) ТУ ВУ 400048086.028– 2017, жидкость охлаждающая «Тасол– АМП40» (до минус 40 °С) ТУ ВУ 101083712.009– 2005 производства ОАО «Гомельхимторг», г. Гомель, РБ				4,0 (3,7)	Один раз в два года	Обязательна проверка потребителем охлаждающих жидкостей по входному контролю
* Допускается применение иных моторных масел, соответствующих классам CF– 4 и выше по классификации API или E4 и выше по классификации ACEA, с вязкостью, соответствующей температуре окружающего воздуха на месте эксплуатации дизеля. Если интервал технического обслуживания по замене моторного масла (в часах работы) не достигается в течение одного календарного года, то дальнейшая его эксплуатация допускается только при условии проверки физико– химических параметров моторного масла и подтверждения их соответствия требованиям нормативной документации (один раз в год, не более 3 лет эксплуатации).									

Приложение Б. (справочное)

Ведомость ЗИП (ЗИ)

Прикладываемая к дизелю ведомость ЗИП содержит перечень запасных частей, инструментов и принадлежностей. В данной ведомости оговорены обозначения запасных частей и инструмента, коды продукции, наименование запасных частей и инструмента, место укладки, применяемость, количество запасных частей в изделии и комплекте.

В зависимости от модификации и исполнения дизеля, каждому ЗИП присваивается отдельное обозначение (номер).

Номер ведомости ЗИП указан в паспорте на дизель.

Приложение В. (справочное)

Размерные группы гильз цилиндров и поршней

Таблица В.1

Маркировка групп	Диаметр гильзы, мм	Диаметр юбки поршня, мм
Б	87 ^{+0.06} _{+0.04}	*
С	87 ^{+0.04} _{+0.02}	86,93 ^{+0.01}
М	87 ^{+0.02}	*

В комплект на один дизель подбирают поршни, шатуны и поршневые пальцы одинаковой весовой группы, разновес шатунов в комплекте с поршнями не должен превышать 30 г.

Номинальные размеры коренных и шатунных шеек коленчатого вала

Таблица В.2

Обозначение номинала вкладышей	Диаметр шейки вала, мм	
	коренной	шатунной
1Н	65 _{-0,013}	53 _{-0,013}
2Н	64,75 _{-0,013}	52,75 _{-0,013}

Коренные и шатунные шейки и вкладыши подшипников коленчатого вала изготавливаются двух номинальных размеров.

Коленчатые валы, шатунные и коренные шейки которых изготовлены по размеру второго номинала, имеют на первой щеке дополнительное обозначение:

- «2К» – коренные шейки второго номинала;
- «2Ш» – шатунные шейки второго номинала;
- «2КШ» – коренные и шатунные шейки второго номинала.

Приложение Г. (справочное)

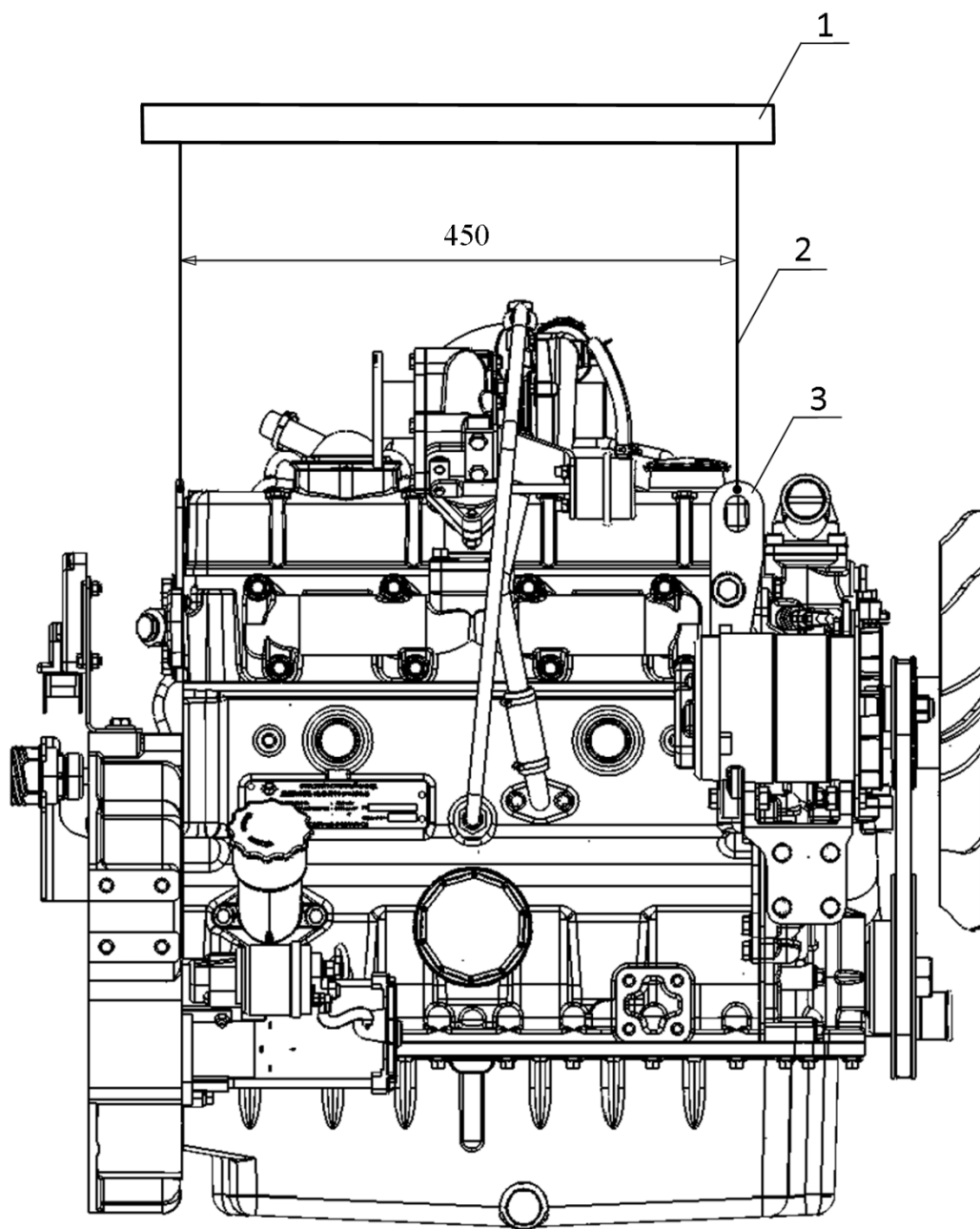
Регулировочные параметры дизеля

Таблица Г.1 – Регулировочные параметры дизеля

Наименование	Единица измерения	Значение
Давление масла в системе (на прогретом дизеле) при номинальной частоте вращения коленчатого вала.	МПа	0,28...0,46
Рекомендуемая температура охлаждающей жидкости (тепловой режим).	°C	85 – 95
Прогиб ремня вентилятора при усилии 40 Н (4 кгс) на ветви, расположенной между шкивами генератора и коленчатого вала.	мм	См. п. 3.2.6
Зазор между бойком коромысла и торцом стержня клапана на непрогретом дизеле для впускных и выпускных клапанов.	мм	См п. 3.2.11
Установочный угол опережения впрыска топлива до ВМТ:	град	См. п. 3.2.13
Давление подъема иглы	МПа	25,2+1
Момент затяжки основных резьбовых соединений:	Н·м	
– болтов крепления крышки шатуна		60–80
– болтов коренных подшипников		140–160
– болтов крепления головки цилиндров		не менее 200
– болтов крепления маховика		115–125
– болтов крепления скобы форсунок		20–25
– гаек топилопроводов высокого давления		20–30
– болта шкива коленчатого вала		160–180

Приложение Д. (справочное)

Схема строповки дизеля



1 – балка; 2 – чалка; 3 – серьга.

Рисунок Г.1 – Схема строповки дизеля.

Приложение Е. (справочное)
Электрическая схема подключений

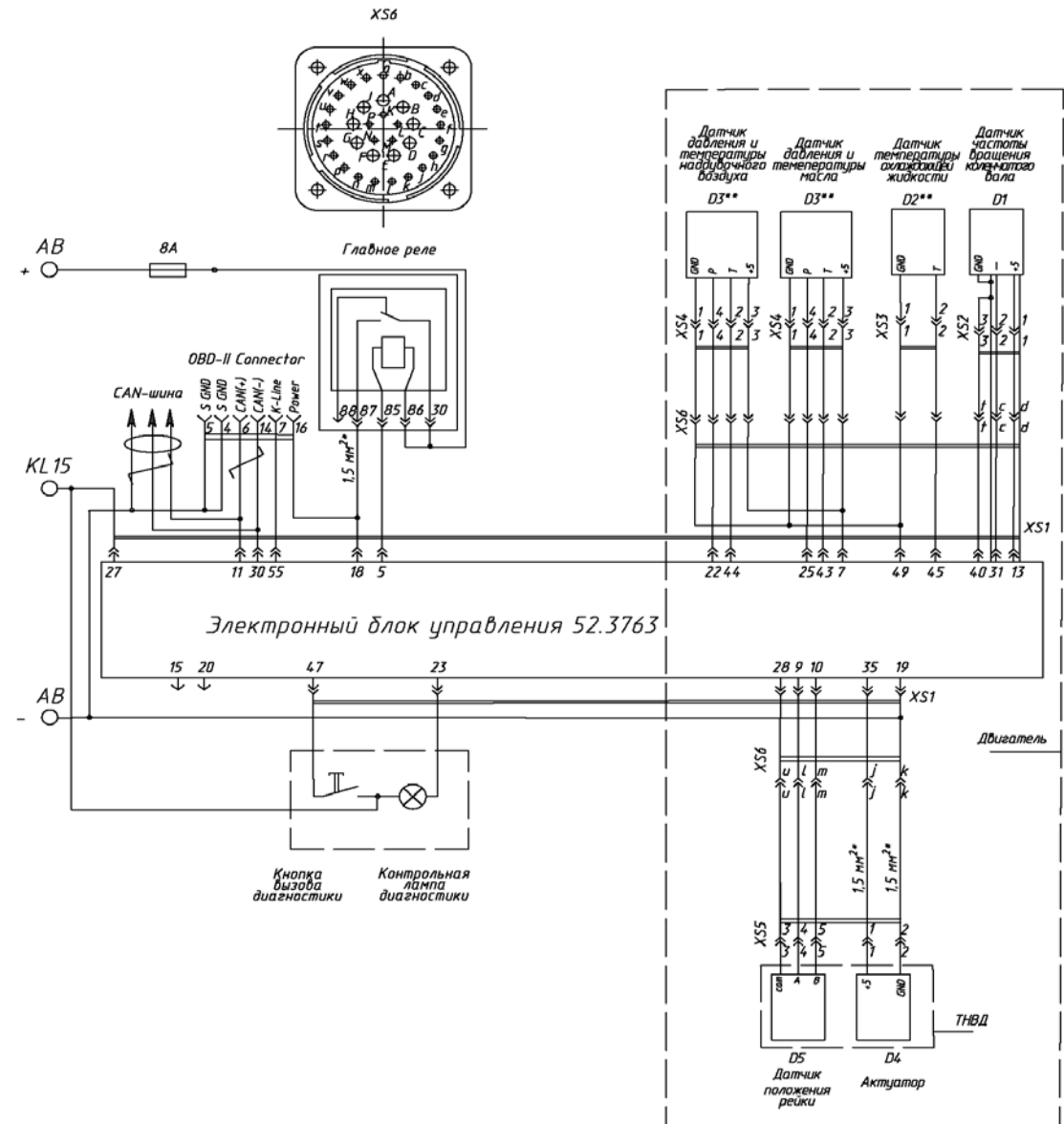


Рисунок Е.1 – Электрическая схема подключения электронного регулятора.

Приложение Ж. (справочное)

Назначение выводов БУ

Таблица Ж.1 – Назначение выводов электронного регулятора

Номер конт.	Номер конт. X 56	Обозначение СОАТЭ	Назначение сигнала	Сечение, мм ²
05	–	O_MR	Выход управления главным реле	0,75
07	–	5EXT1	+5,8	0,75
09	J	A	Вход индуктивного датчика положения рейки	0,75
10	M	B	Опорный сигнал индуктивного датчика положения рейки	0,75
11	–	B_D_CANH	CAN Высокий уровень	0,75
13	D	I_F_CASP	“+5 В” датчик синхронизации	0,75
18	–	VPROT	Вход питания после главного реле	1,7
19	K	GND	Масса системы	1,5
22	–	I_A_MAP	Сигнал давления датчика давления и температуры наддувочного масла	0,75
23	–	O_OBD	“–” Контроль лампы диагностики	0,75
25	–	I_A_OPS	Сигнал давления датчика давления и температуры масла	0,75
27	–	I_S_T15	Зажигание	0,75
28	U	com	“+5 В” датчик положения рейки	0,75
30	–	B_D_CANL	CAN Низкий уровень	0,75
31	C	I_F_CASN	“–” датчик синхронизации	0,75
35	J	O_EM_A	Питание актуатора	1,5
40	T	GNI	Экран датчика синхронизации	0,75
43	–	I_A_OTS	Сигнал температуры датчика и температуры масла	0,75
44	–	I_A_BTS	Сигнал температуры датчика давления и температуры наддувочного воздуха	0,75
45	–	I_A_CTS	Сигнал датчика температуры охлаждающей жидкости	0,75
47	–	I_S_SW1	Сигнал кнопки вызова диагностики	0,75
59	–	GNDA	“_”	0,75
55	–	B_D_ISOK	Линия K–line	0,75
15,20	–	I_H_ECU	Подключение ЭБУ	0,75

Приложение II. (справочное)

Перечень кодов неисправностей регистрируемых блоком 52.3763

Таблица И.1 – Перечень кодов неисправностей

№	Описание	P code	SPN	FMI
1	Неисправность ДТОЖ. низкий уровень	P0117	110	4
2	Неисправность ДТОЖ высокий уровень	P0118	110	3
3	Неисправность ДТМ (температура масла) низкий уровень	P0197	175	4
4	Неисправность ДТМ (температура масла) высокий уровень	P0198	175	3
5	Неисправность ДДМ (давление масла) низкий уровень	P0522	100	4
6	Неисправность ДДМ (давление масла) высокий уровень	P0523	100	3
7	Неисправность МАР (давление наддува) низкий уровень	P0107	102	4
8	Неисправность МАР (давление наддува) высокий уровень	P0108	102	3
9	Неисправность ДТНВ (температура наддувочного воздуха) низкий уровень	P0112	105	4
10	Неисправность ДТНВ (температура наддувочного воздуха) высокий уровень	P0113	105	3
11	Неисправность выхода MR Главное реле обрыв	P1100	1682	4
12	Неисправность выхода MR Главное реле перегрузка	P1101	1682	3
13	Неисправность ДПКВ (обрыв)	P0338	190	5
14	Несоответствие версии ПО и калибровок	P0601	234	2
15	Отключение топливоподачи из-за превышения максимальной частоты вращения	P0219	190	0
16	Неверные данные в таблице калибровок	P0601	234	2
17	Датчик положения педали 1 низкий уровень	P0122		
18	Датчик положения педали 1 высокий уровень	P0123		
19	Датчик положения педали 2 низкий уровень	P0222		
20	Датчик положения педали 2 высокий уровень	P0223		
21	Сигнал ДПКВ выходит за допустимые пределы	P0336		
22	Электромагнит привода положения рейки перегрузка	P1110		
23	Электромагнит привода положения рейки обрыв	P1111		
24	Датчик положения рейки опорный сигнал вне диапазона	P1114		
25	Датчик положения рейки измерительный сигнал вне диапазона	P1115		
26	Низкое напряжение цепи питания датчика положения рейки	P1119		
27	Высокое напряжение цепи питания датчика положения рейки	P1120		
28	Низкое напряжение цепи питания датчиков +5В	P1123		
29	Высокое напряжение цепи питания датчиков +5В	P1124		
30	Низкое напряжение бортсети	P0562		
31	Высокое напряжение бортсети	P0563		
32	Лампа неисправности обрыв или КЗ на массу	P0650		
33	Лампа неисправности перегрузка	P1650		