



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

## **ДВИГАТЕЛИ**

**Д-246.1, Д-246.2, Д-246.3, Д-246.4, Д-246.6,  
Д-246.7, Д-246.8, Д-246.9, Д-246.10, Д-246.11**

## **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**246 – 0000100 РЭ**

**Издание первое**



Минск 2022

<b>1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....</b>	<b>6</b>
1.1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ .....	6
1.1.1 Назначение двигателя .....	6
1.1.2 Технические характеристики .....	7
1.1.3 Состав двигателя .....	9
1.1.4 Устройство и работа.....	15
1.1.5 Маркировка двигателя .....	16
1.1.6 Упаковка.....	16
1.2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ДВИГАТЕЛЯ, ЕГО МЕХАНИЗМОВ, СИСТЕМ И УСТРОЙСТВ .....	17
1.2.7 Блок управления .....	45
1.3 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ДВИГАТЕЛЯ .....	47
<b>2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....</b>	<b>48</b>
2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ .....	48
2.2 ПОДГОТОВКА ДВИГАТЕЛЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ .....	49
2.2.1 Меры безопасности при подготовке двигателя .....	49
2.2.2 Расконсервация двигателя, сборочных единиц и деталей.....	50
2.2.3 Доукомплектация двигателя.....	51
2.2.4 Заправка системы охлаждения .....	51
2.2.5 Заправка топливом и маслом.....	51
2.2.6 Органы ручного управления и приборы контроля двигателя.....	52
2.3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ .....	53
2.3.1 Действия персонала перед пуском двигателя.....	53
2.3.2 Пуск двигателя.....	53
2.3.3 Остановка двигателя .....	54
2.3.4 Эксплуатационная обкатка .....	55
2.3.5 Эксплуатация и обслуживание двигателя в зимних условиях.....	55
2.3.6 Возможные неисправности и методы их устранения .....	56
2.3.7 Требования безопасности .....	59
2.4 ДЕЙСТВИЯ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ .....	59
<b>3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....</b>	<b>61</b>
3.1 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ.....	61
3.1.1 Общие указания .....	61
3.1.2 Меры безопасности .....	63
3.1.3 Порядок технического обслуживания .....	64
3.1.4 Проверка работоспособности двигателя.....	65
3.1.5 Консервация при постановке на хранения.....	66
3.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ .....	68
3.2.1 Проверка уровня масла в картере двигателя .....	68
3.2.2 Проверка уровня охлаждающей жидкости в системе охлаждения .....	68
3.2.3 Слив отстоя из фильтра грубой очистки топлива .....	68
3.2.4 Проверка засоренности воздухоочистителя .....	68
3.2.5 Проверка уровня и состояния масла в поддоне воздухоочистителя .....	69
3.2.6 Проверка натяжения ремня вентилятора .....	69
3.2.7 Замена масла в картере двигателя .....	70
3.2.8 Замена масляного фильтра .....	70
3.2.9 Очистка ротора центробежного масляного фильтра .....	71
3.2.10 Обслуживание системы смазки.....	72
3.2.11 Слив отстоя из фильтра тонкой очистки топлива .....	73
3.2.12 Обслуживание воздухоочистителя .....	73
3.2.13 Проверка герметичности соединений воздухоочистителя и впускного тракта.....	75
3.2.14 Проверка зазоров между клапанами и коромыслами .....	76

3.2.15 Замена фильтра тонкой очистки топлива.....	77
3.2.16 Промывка фильтра грубой очистки топлива .....	78
3.2.16 Замена фильтрующих элементов воздухоочистителя .....	78
3.2.17 Удаление воздуха из топливной системы .....	78
3.2.18 Обслуживание топливного насоса высокого давления .....	79
3.2.19 Регулировка установочного угла опережения впрыска топлива на двигателе .....	80
3.2.20 Проверка электромагнита останова топливного насоса.....	84
3.2.21 Проверка форсунок .....	85
3.2.21 Обслуживание генератора .....	86
3.2.22 Проверка состояния стартера двигателя .....	86
3.2.23 Обслуживание компрессора .....	87
3.2.24 Обслуживание турбокомпрессора .....	87
<b>4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....</b>	<b>88</b>
4.1 ОСНОВНЫЕ УКАЗАНИЯ ПО РАЗБОРКЕ И СБОРКЕ ДВИГАТЕЛЯ .....	88
4.1.1 Общие указания .....	88
4.1.2 Меры безопасности .....	89
4.2 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ.....	90
4.2.1 Основные указания по замене поршневых колец .....	90
4.2.2 Основные указания по притирке клапанов.....	91
4.2.3 Затяжки болтов крепления головки цилиндров .....	91
<b>5. ХРАНЕНИЕ .....</b>	<b>93</b>
<b>6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....</b>	<b>95</b>
<b>7 УТИЛИЗАЦИЯ .....</b>	<b>95</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А. (СПРАВОЧНОЕ) .....</b>	<b>96</b>
ХИММОТОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА .....	96
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б. (СПРАВОЧНОЕ).....</b>	<b>100</b>
Ведомость ЗИП (ЗИ) .....	100
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В. (СПРАВОЧНОЕ).....</b>	<b>100</b>
РАЗМЕРНЫЕ ГРУППЫ ГИЛЬЗ ЦИЛИНДРОВ И ПОРШНЕЙ.....	100
НОМИНАЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ КОРЕННЫХ И ШАТУННЫХ ШЕЕК КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА .....	100
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г. (СПРАВОЧНОЕ).....</b>	<b>101</b>
РЕГУЛИРОВОЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДВИГАТЕЛЯ.....	101
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Д. (СПРАВОЧНОЕ) .....</b>	<b>102</b>
РЕГУЛИРОВОЧНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ТНВД.....	102
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. (СПРАВОЧНОЕ) .....</b>	<b>105</b>
СХЕМА СТРОПОВКИ ДВИГАТЕЛЯ.....	105
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ К. (СПРАВОЧНОЕ) .....</b>	<b>106</b>
СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ 52.3763 С ТОПЛИВНЫМ НАСОСОМ 773.....	106
СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ 52.3763 С ТОПЛИВНЫМ НАСОСОМ РР4М10Р1F107	
СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ 150.3763 С ТОПЛИВНЫМ НАСОСОМ 773.....	108
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Л. (СПРАВОЧНОЕ).....</b>	<b>109</b>

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для операторов, занимающихся эксплуатацией дизель–электрических установок, на которых устанавливаются двигатели Д–246.1, Д–246.2, Д–246.3, Д–246.4, Д–246.6, Д–246.7, Д–246.8, Д–246.9, Д–246.10, Д–246.11, а также для мотористов и слесарей проводящих техническое обслуживание и текущий ремонт двигателей.

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

К эксплуатации и обслуживанию двигателей допускаются операторы дизель–электрических установок и мотористы, прошедшие специальную подготовку и ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации.

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

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

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 двигателя.



**ВАЖНО!** Важная информация, на которую необходимо обратить внимание.

#### Издание первое

Настоящее руководство по эксплуатации соответствует заводской технической документации по состоянию на 2022 г.

Все замечания по конструкции и работе двигателя, а также пожелания и предложения по содержанию настоящего Руководства просим направлять по адресу: 220070, г. Минск, ул. Ваупшасова 4, ОАО «УКХ «ММЗ», Управление главного конструктора.

Все права зарезервированы. Копировать, тиражировать целиком или частично без письменного разрешения ОАО «УКХ «ММЗ» запрещено.



**Информация, указанная в настоящем руководстве по эксплуатации, распространяется на все модификации двигателя Д–246.**



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



### **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩЕНО**

**Несанкционированное вмешательство в конструкцию двигателя, нарушение заводских регулировок и периодичности технического обслуживания**

### **ГАРАНТИИ НА ДВИГАТЕЛЬ 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 двигателя;
- 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 двигателя и его составных частей без привлечения к работам специалистов завода или уполномоченного дилерского центра,– гарантия на двигатель и его составные части не сохраняется.**



**Указания по охране окружающей среды:**

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

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

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 Описание и работа двигателя

### 1.1.1 Назначение двигателя

Таблица 1.1 – Назначение, область применения и условия эксплуатации

Наименование	Двигатель									
	Д-246.1	Д-246.2	Д-246.3	Д-246.4	Д-246.6	Д-246.7	Д-246.8	Д-246.9	Д-246.10	Д-246.11
Мощность номинальная передвижных и стационарных электроагрегатов и электростанций, кВт*	30	40	50	60	28	38	48	58	64	
Область применения	Места с неограниченным воздухообменом									
Условия эксплуатации	Климатические условия эксплуатации в соответствии с требованиями ГОСТ 10150									
	Температура воздуха, °С						Высота над уровнем моря, м			
	наружного			окружающего двигателя (в помещении)						
Передвижные	от минус 50°С до плюс 50°С			–			до 2000			
Стационарные	от минус 40°С до плюс 40°С			от плюс 8°С до плюс 50°С			до 2000			

\* В зависимости от КПД генератора и работы установки на высоте 2000м над уровнем моря.

## 1.1.2 Технические характеристики

Таблица 1.2 – Информационные свойства, характеристики и эксплуатационные параметры двигателя

Наименование параметров	Ед.изм ерения	Двигатель									
		Д-246.1	Д-246.2	Д-246.3	Д-246.4	Д-246.6	Д-246.7	Д-246.8	Д-246.9	Д-246.10	Д-246.11
		Значение									
Тип двигателя		Четырех- тактный без турбо- наддува	Четырех- тактный с турбо- надду- вом	Четырехтактный с турбонаддувом и охлаждением наддувочного воздуха	Четы- рехтакт- ный без турбо- наддува	Четырех- тактный с турбо- надду- вом	Четырехтактный с турбонаддувом и охлаждением наддувочного воздуха				
Способ смесеобразования		Непосредственный впрыск топлива									
Число цилиндров	шт.	4									
Расположение цилиндров		Рядное, вертикальное									
Рабочий объем цилиндров	л	4,75									
Порядок работы цилиндров		1 – 3 – 4 – 2									
Направление вращения коленчатого вала по ГОСТ 22836–77 (со стороны маховика)		Левое									
Диаметр цилиндра	мм	110									
Ход поршня	мм	125									
Степень сжатия (расчетная)		17									
Стандартная мощность ИСО (с вентилятором, воздухоочистителем, глушителем)	кВт	39,8	51,8	62,8	74,8	39,3	51,3	62,3	77,3	80,8	80,3
Номинальная частота вращения	мин <sup>-1</sup>	1500					1800			1500	1800
Удельный расход масла на угар, не более	г/кВтч	0,9									
Масса двигателя, не заправленного горюче-смазочными материалами и охлаждающей жидкостью (комплектация по ГОСТ10448 для определения номинальной мощности)	кг	460	470			460	470	480	490		

Таблица 1.3 – Контролируемые параметры двигателя

Наименование параметров	Ед.изм ерения	Двигатель									
		Д-246.1	Д-246.2	Д-246.3	Д-246.4	Д-246.6	Д-246.7	Д-246.8	Д-246.9	Д-246.10	Д-246.11
		Значение									
Мощность номинальная	кВт	42,0 <sup>+3.7</sup>	54,0 <sup>+3.7</sup>	65,0 <sup>+3.7</sup>	77,0 <sup>+3.7</sup>	42,0 <sup>+3.7</sup>	54,0 <sup>+3.7</sup>	65,0 <sup>+3.7</sup>	80,0 <sup>+3.7</sup>	83,0 <sup>+3.7</sup>	
Номинальная частота вращения	мин <sup>-1</sup>	1500±10				1800±10				1500±10	1800±10
Удельный расход топлива при номинальной мощности	г/кВт·ч	220,0 <sup>+11.0</sup>	215,0 <sup>+10.8</sup>	210,0 <sup>+10.5</sup>		225,0 <sup>+11.0</sup>	220,0 <sup>+10.8</sup>	220,0 <sup>+10.5</sup>		210 <sup>+10.5</sup>	220,0 <sup>+10.5</sup>
Максимальная частота вращения холостого хода, ограничиваемая регулятором не более	мин <sup>-1</sup>	1560 или *				1872				1560	1890
Давление масла в системе смазки двигателя	МПа	0,25–0,40									

**Примечания:**

 Параметры, указанные в таблице 1.3, обеспечиваются при температуре воздуха на впуске 25 °С, температуре топлива на входе в топливный насос высокого давления от 38 °С до 43 °С, стандартных исходных условиях по ГОСТ ИСО 3046–1 и тепловой эффективности охладителя надувочного воздуха не ниже 0,75\*.

\* – для двигателей Д-246.3, Д-246.4, Д-246.8, Д-246.9, Д-246.10, Д-246.11.

\*\* – по согласованию с потребителем.

Таблица 1.4 – Крены и дифференты (относительно их осей)

Назначение двигателя	Крен, не более		Дифферент, не более	
	Длительный	Кратковременный	Длительный	Кратковременный
Не работающий в движении	10°	10°	10°	10°
Работающий в движении	10°	28,5°	10°	15°

### 1.1.3 Состав двигателя

Двигатель представляет собой сложный агрегат, состоящий из ряда отдельных механизмов, систем и устройств.

Таблица 1.5 – Структура двигателя

Структура двигателя		Наименование узлов и деталей, составляющих механизмы, системы и устройства
Корпус		Блок цилиндров и подвеска
Механизмы	Газораспределения	Головка цилиндров. Клапаны и толкатели клапанов
		Крышка головки цилиндров, выпускной тракт (коллектор)
Распределительный механизм		
	Кривошипно–шатунный	Поршни и шатуны. Коленчатый вал и маховик
Системы	Смазки	Сапун
		Масляный картер
		Приемник масляного насоса и масляный насос
		Фильтр масляный
		* Маслопроводы турбокомпрессора
	Питания	Топливные трубопроводы и установка топливной аппаратуры
		Фильтр топливный грубой очистки
		Фильтр топливный тонкой очистки
		Воздухоочиститель и воздухоподводящий тракт
	Охлаждения	Насос водяной
		Термостат
		Вентилятор
Устройства	Наддува	* Турбокомпрессор
	Пуска	Стартер
		Свечи накаливания
Приводы	Электрооборудования	Установка генератора

\* – для двигателей Д–246.2, Д–246.3, Д–246.4, Д–246.7, Д–246.8, Д–246.9, Д–246.10, Д–246.11.

Таблица 1.6 – Состав основных отличительных особенностей в комплектации модификаций двигателей

Наименование узла, детали	Двигатель									
	Д-246.1	Д-246.2	Д-246.3	Д-246.4	Д-246.6	Д-246.7	Д-246.8	Д-246.9	Д-246.11	Д-246.10
* Турбокомпрессор	• ТКР 6 (БЗА, РБ) или отсутствует.									
* Топливный насос высокого давления	• PP4M10P1f с электронным блоком управления («Motorpal», Чехия); • 776.1111005 (ОАО «ЯЗДА», РФ); • 773.1111005 ЭМ с электронным блоком управления (ОАО «ЯЗДА», РФ);									
* Форсунка	• 172.1112010 (ЗАО «АЗПИ», РФ); • 455.111 2010 (ОАО «ЯЗДА», РФ); • VA70P360 («Motorpal», Чехия).									
Фильтр очистки топлива	• Фильтр грубой очистки топлива (отстойник); • Фильтр тонкой очистки топлива со сменным фильтром (неразборного типа).									
* Воздушный фильтр	Комбинированный: • моноциклон и воздухоочиститель с масляным пылеуловителем и мокрым капроновым трехсекционным фильтрующим элементом; • моноциклон (предварительная ступень очистки воздуха) и воздухоочиститель с бумажными фильтрующими элементами;									
* Фильтр очистки масла	• Полнопоточный центробежный; • Полнопоточный со сменным фильтром (неразборного типа).									
Вентилятор и его привод	• Шестилопастный, толкающего типа, Ø456 с клиноременным приводом от коленчатого вала.									
Пусковое устройство	• Стартер номинальным напряжением 24 В или 12 В									
* Генератор	• Переменного тока номинальным напряжением 14 В или 28 В, номинальной мощностью 1000 Вт или 1150 Вт или отсутствует.									
Средства облегчения пуска	• Свечи накаливания шттифтовые, номинальное напряжение 23 В или 11 В и места для подвода и отвода теплоносителей при подключении предпускового подогревателя.									
Охлаждение системы смазки	• Масляный радиатор или жидкостно–масляный теплообменник.									

\* – в зависимости от комплектации двигателя.

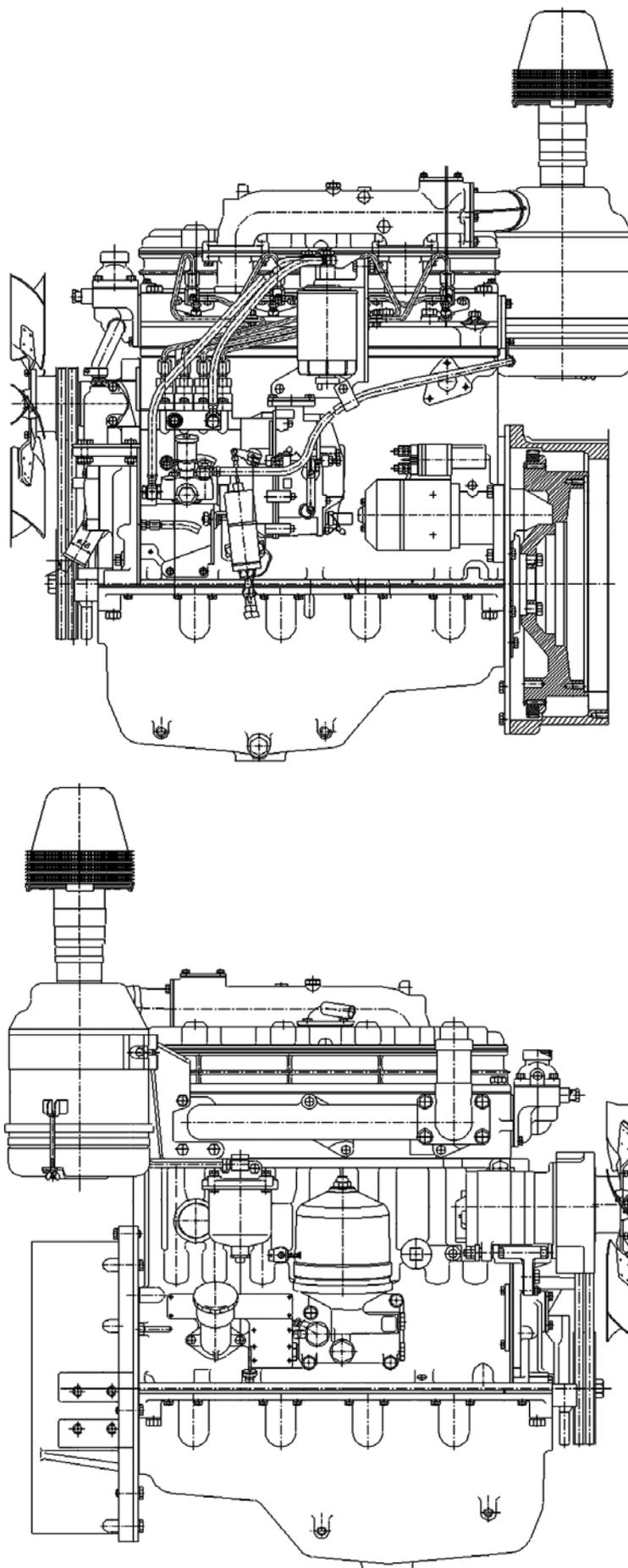
*Общий вид дизеля Д-246.1, Д-246.6*

Рисунок 1.1 – Общий вид двигателя Д-246.1, Д-246.6.

*Общий вид дизеля Д-246.2, Д-246.7*

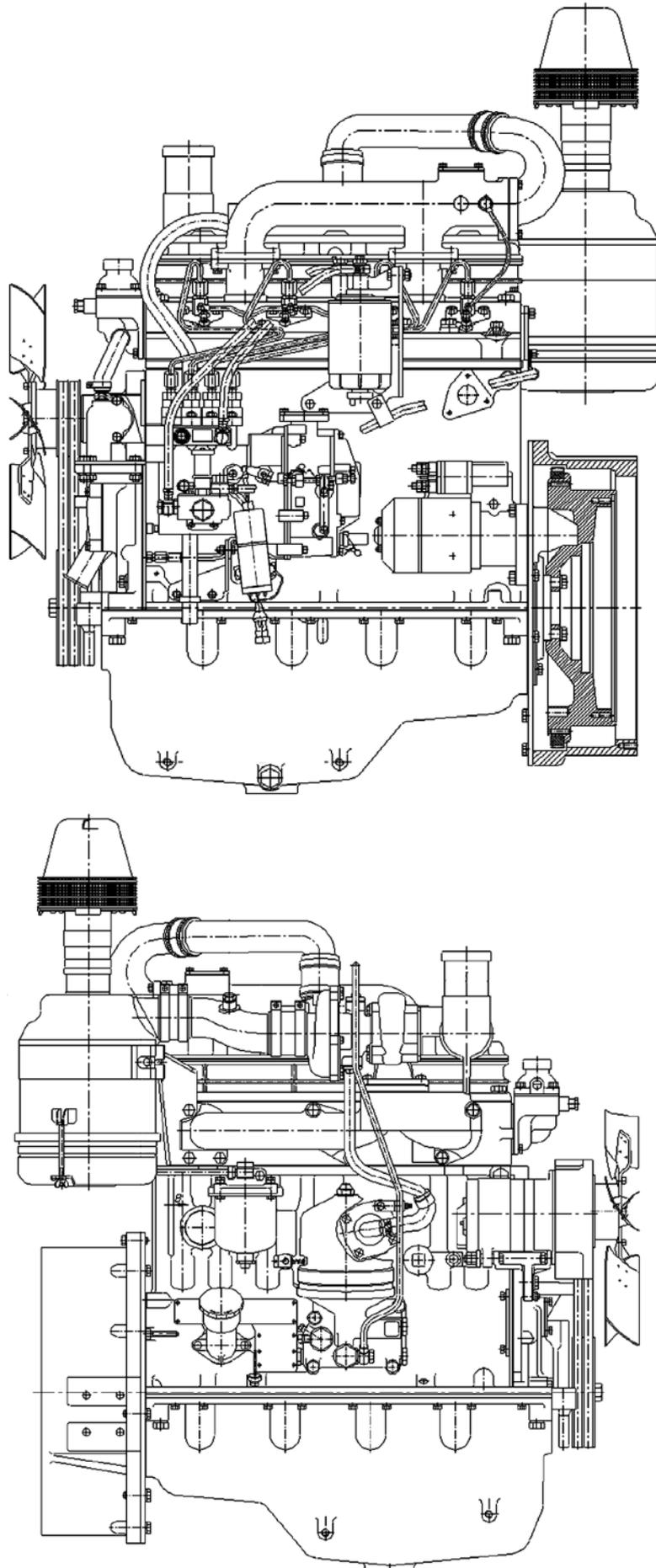


Рисунок 1.2 – Общий вид двигателя Д-246.2, Д-246.7.

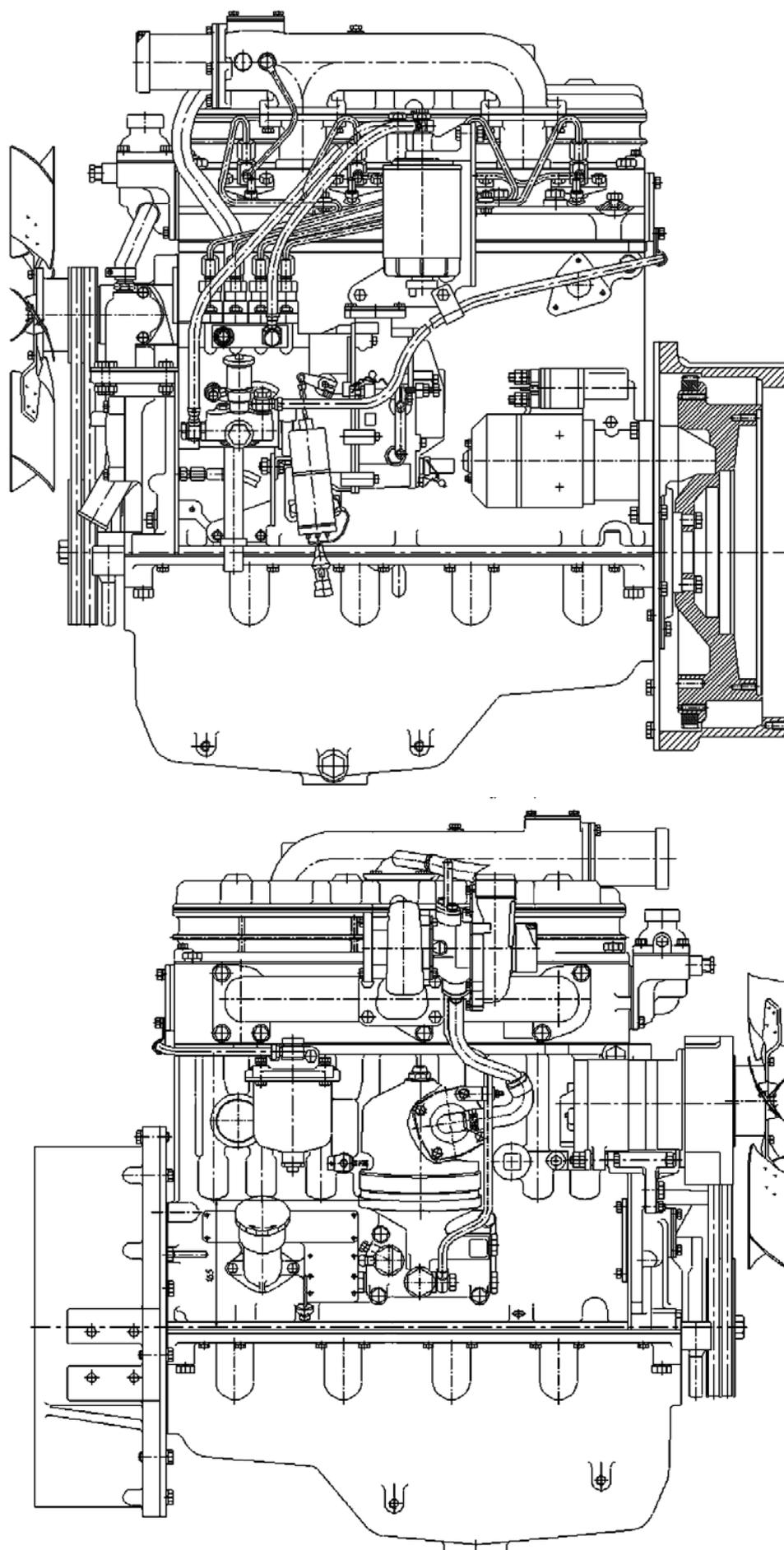
*Общий вид дизеля Д-246.3, Д-246.4, Д-246.8, Д-246.9*

Рисунок 1.3 – Общий вид двигателя Д-246.3; Д-246.4, Д-246.8, Д-246.9.

*Общий вид дизеля Д-246.10, Д-246.11*

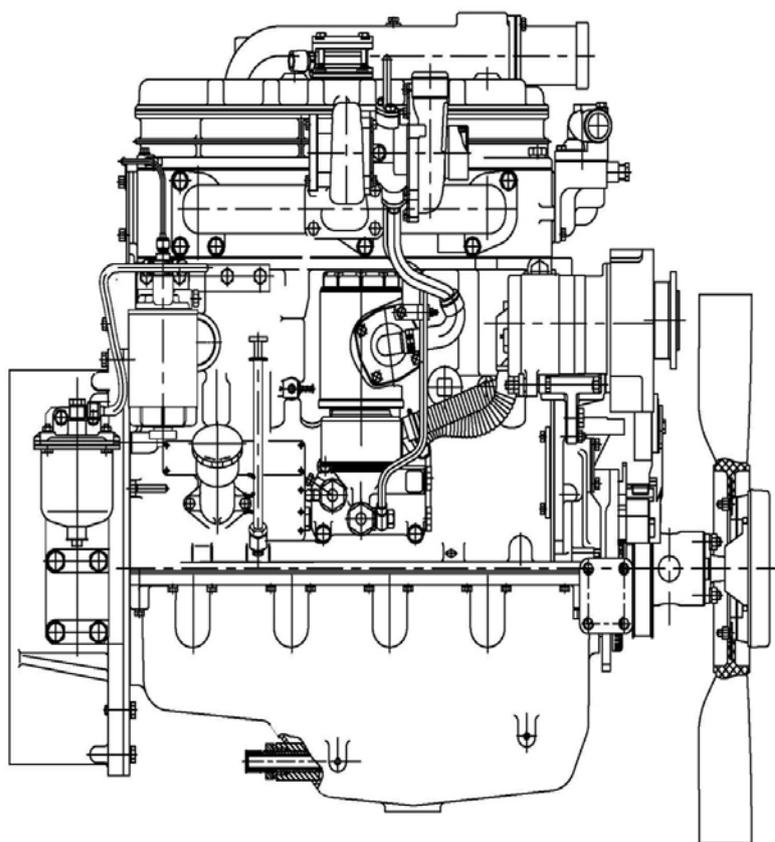


Рисунок 1.4 – Общий вид двигателя Д-246.10, Д-246.11.

## 1.1.4 Устройство и работа

### *Общие сведения*

Двигатель Д–246.1 и Д–246.6 являются модификацией модели двигателя Д–243, двигатели Д–246.2, Д–246.3, Д–246.4, Д–246.7, Д–246.8, Д–246.9, Д–246.10, Д–246.11 являются модификацией модели двигателя Д–245.

Двигатели представляют собой четырехтактный поршневой четырехцилиндровый двигатель внутреннего сгорания с рядным вертикальным расположением цилиндров, непосредственным впрыском дизельного топлива и воспламенением от сжатия.

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

Для обеспечения высоких технико–экономических показателей на двигателе Д–246.2 и Д–246.7 в системе впуска применен турбонаддув, а на двигателях Д–246.3, Д–246.4, Д–246.8, Д–246.9, Д–246.10, Д–246.11 применен турбонаддув с промежуточным охлаждением наддувочного воздуха.

Для обеспечения уверенного пуска в условиях низких температур окружающей среды в головке двигателя установлены свечи накаливания.

### *Принцип действия двигателя и взаимодействие составных частей*

Принципом действия двигателя является преобразование тепловой энергии топлива, сгорающего в рабочем цилиндре, в механическую энергию.

При ходе поршня вниз на такте всасывания через открытый впускной клапан в цилиндр поступает заряд воздуха. После закрытия впускного клапана и при движении поршня вверх происходит высокое сжатие воздуха. При этом температура воздуха резко возрастает. В конце такта сжатия в цилиндр через форсунку под большим давлением впрыскивается топливо. При впрыскивании топливо мелко распыливается, перемешивается с горячим воздухом в цилиндре и испаряется, образуя топливовоздушную смесь.

Воспламенение смеси при работе двигателя осуществляется в результате высокого сжатия воздуха до температуры самовоспламенения смеси. Впрыск топлива, во избежание преждевременной вспышки, начинается только в конце такта сжатия.

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.

С началом работы на двигателях Д–246.2, Д–246.3, Д–246.4, Д–246.7, Д–246.8, Д–246.9, Д–246.10, Д–246.11 приводится в действие турбокомпрессор.

Привод водяного насоса системы охлаждения двигателя осуществляется посредством ременной передачи от шкива, установленного на носке коленчатого вала, к шкиву, установленному на валике водяного насоса.

Съем вырабатываемой двигателем энергии (мощности) для привода генератора дизель–электрической установки (дизель–генератора) осуществляется через упругую муфту, соединяющую коленчатый вал двигателя и вал ротора генератора.

Установленный на топливном насосе высокого давления однорежимный механический регулятор прямого действия обеспечивает двигателю установленные значения: неустойчивости частоты вращения на установившемся режиме, заброса частоты вращения и длительности переходного процесса регулирования после мгновенного сброса или наброса номинальной нагрузки.

Пуск двигателя осуществляется путем придания вращения коленчатому валу электростартером через маховик, установленный на фланце коленчатого вала.

### *Инструмент 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 прикладывается необходимый инструмент.

### **1.1.5 Маркировка двигателя**

На фирменной табличке каждого двигателя, закрепленной на блоке цилиндров, указано:

- наименование изготовителя и его товарный знак;
- модификация двигателя и обозначение двигателя по ГОСТ 10150;
- порядковый производственный номер двигателя;
- надпись «Сделано в Беларуси».

На блоке цилиндров указан порядковый производственный номер, идентичный порядковому производственному номеру, указанному на фирменной табличке.

Двигатель, на который выданы национальные сертификаты соответствия РБ или ЕАС, имеет знаки соответствия.

Транспортная маркировка двигателя выполняется в соответствии с ГОСТ 14192–96.

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

### **1.1.6 Упаковка**

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

Двигатели, 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 двигателя, его механизмов, систем и устройств

### *Блок цилиндров*

Блок цилиндров является основной корпусной деталью двигателя 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 закрепляется буртом, в нижнем – уплотняется двумя резиновыми кольцами, размещенными в канавках блока 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 (Приложение В). На двигателе 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, поэтому менять крышки местами нельзя.

Блок цилиндров имеет продольный масляный канал, от которого по поперечным каналам масло поступает к коренным подшипникам коленчатого вала и подшипникам распределительного вала.

Конструкцией блока цилиндров двигателей предусмотрены три подшипника распределительного вала.

В верхней части второй и четвертой опор коленчатого вала для двигателей Д-246.2, Д-246.3, Д-246.4, Д-246.7, Д-246.8, Д-246.9, Д-246.10, Д-246.11 установлены форсунки, которые служат для охлаждения поршней струей масла.

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

### *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, крышка головки, впускной коллектор и колпак крышки, закрывающий 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 и масляного канала окантованы листовой сталью. При сборке двигателя на заводе цилиндрические отверстия прокладки дополнительно окантовываются фторопластовыми разрезными кольцами.

### *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 шатунные шейки. Осевое усилие коленчатого вала воспринимается четырьмя полукольцами из алюминиевого сплава, установленными в расточках блока цилиндров и крышки пятого коренного подшипника. Для уменьшения нагрузок на коренные подшипники от сил инерции на первой, четвертой, пятой и восьмой щеках коленчатого вала устанавливаются противовесы. Спереди и сзади коленчатый вал уплотняется манжетами. На передний конец вала устанавливаются шестерня привода газораспределения (шестерня коленчатого вала), шестерня привода масляного насоса, шкив привода водяного насоса и генератора. На задний фланец вала крепится маховик.

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

Поршень изготавливается из алюминиевого сплава. В днище поршня выполнена камера сгорания. Камера сгорания смещена относительно оси поршня. В верхней части поршень имеет три канавки – в первые две устанавливаются компрессионные кольца, в третью – маслоъемное кольцо. Под канавку верхнего компрессионного кольца залита вставка из специального чугуна. В бобышках поршня расточены отверстия под поршневой палец. Размеры поршней приведены в Приложение В.

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

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

Шатун – стальной, двутаврового сечения. В верхнюю головку его запрессована 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 двигателе должны быть установлены шатуны одной группы.

Вкладыши коренных и шатунных подшипников коленчатого вала – из биметаллической полосы. На двигателях используются вкладыши коренных и шатунных подшипников двух размеров в соответствии с номиналом шеек коленчатого вала. Для ремонта двигателя 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 сухариками, пружин, стоек и оси коромысел.

*Распределительный вал* – трехопорный приводится в действие от коленчатого вала через шестерни распределения. Подшипниками распределительного вала служат три втулки, запрессованные в расточки блока. Передняя втулка (со стороны вентилятора) – из алюминиевого сплава имеет упорный бурт, удерживающий распределительный вал от осевого перемещения, остальные втулки чугунные.

*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.

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

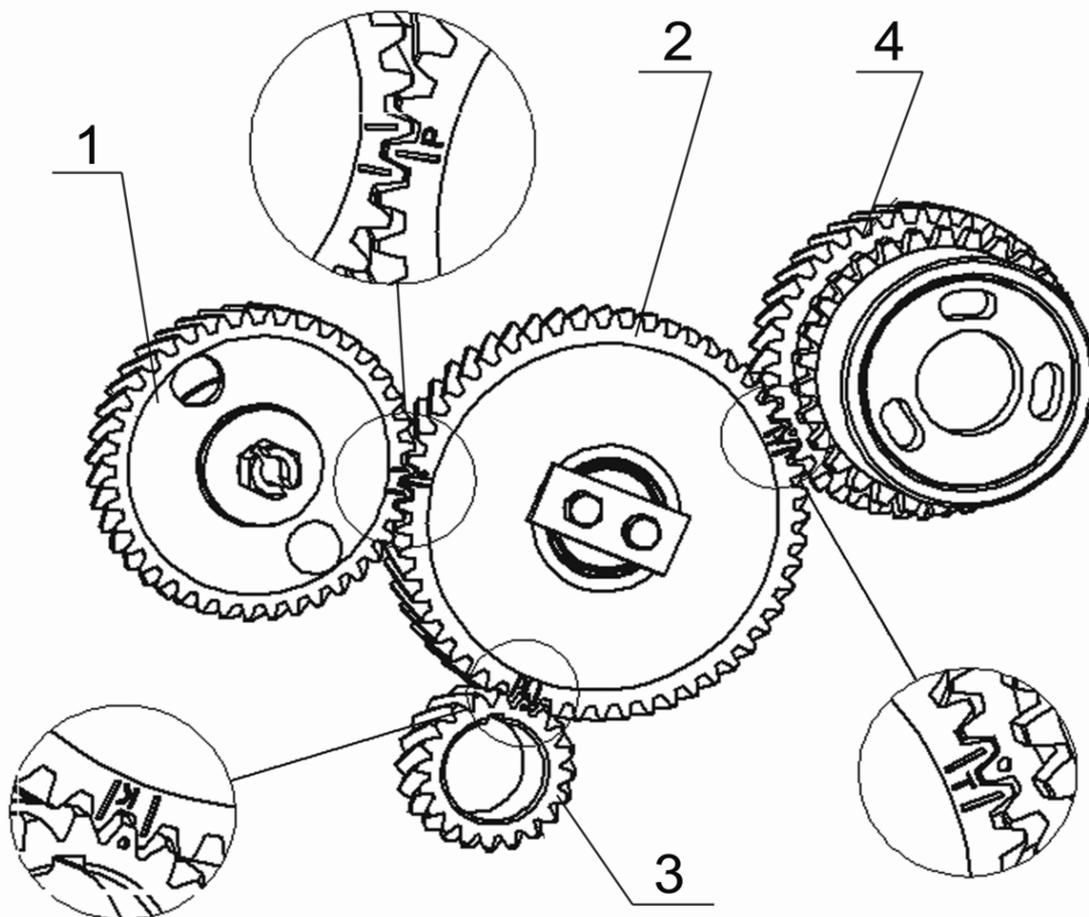
Коромысла клапанов – стальные, качаются на оси, установленной на четырех стойках. Крайние стойки – повышенной жесткости. Ось коромысел полая, имеет восемь радиальных отверстий для подвода масла к коромыслам. Перемещение коромысел вдоль оси ограничивается распорными пружинами.

*Впускные и выпускные клапаны* изготовлены из жаропрочной стали. Они перемещаются в направляющих втулках, запрессованных в головку цилиндров. Каждый клапан закрывается под действием двух пружин: наружной и внутренней, которые воздействуют на клапан через тарелку и сухарики.

*Уплотнительные манжеты*, установленные на направляющие втулки клапанов, исключают попадание масла в цилиндры двигателя 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 в соответствии с рисунком 1.5.



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

Рисунок 1.5 – Схема установки шестерен распределения.

#### *Система смазки*

Система смазки двигателя, в соответствии с рисунками 1.6, 1.7, 1.8, 1.9 комбинированная: часть деталей смазывается под давлением, часть – разбрызгиванием.

Подшипники коленчатого и распределительного валов, втулка промежуточной шестерни, механизм привода клапанов (коромысла) и подшипник вала турбокомпрессора (на двигателях Д–246.2, Д–246.3 Д–246.4, Д–246.7, Д–246.8, Д–246.9, Д–246.10) смазываются под давлением от масляного насоса. Гильзы, поршни, поршневые пальцы, штанги, толкатели, кулачки распределительного вала и привод топливного насоса смазываются разбрызгиванием.

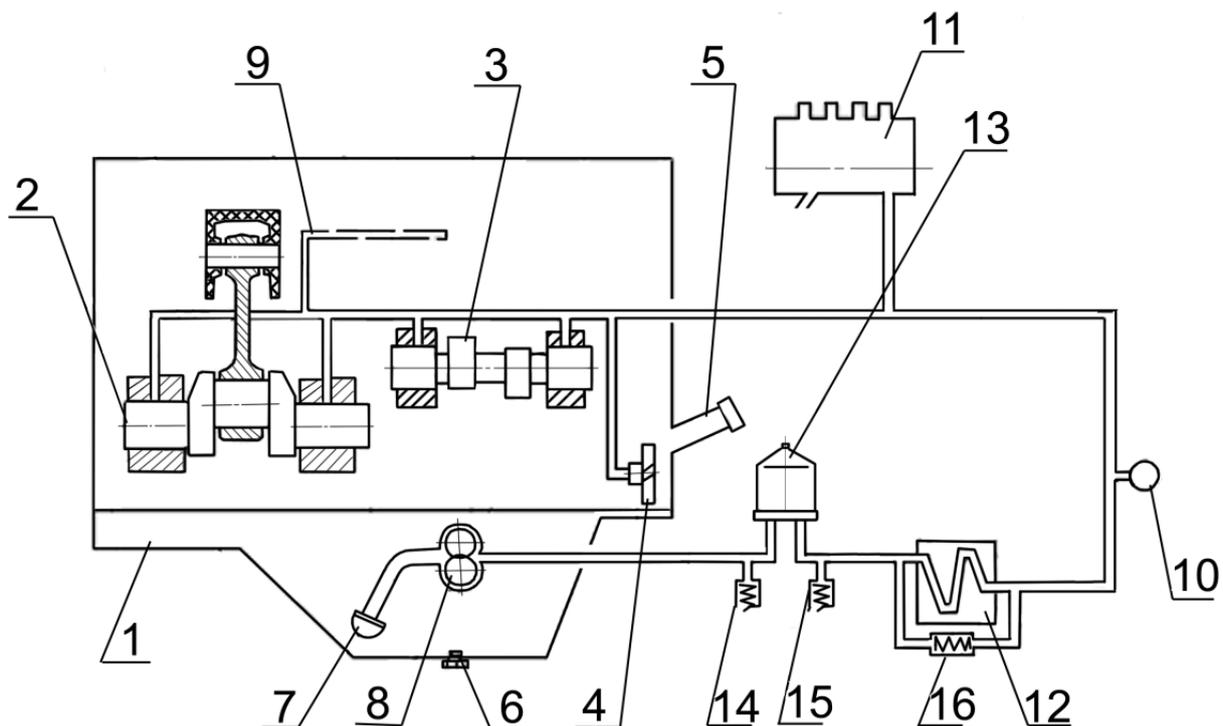
На двигателях Д–246.1, Д–246.6 (Рисунок 1.6), Д–246.2, Д–246.3, Д–246.4, Д–246.7, Д–246.8, Д–246.9, Д–246.10, Д–246.11 (Рисунок 1.7) установлен полнопоточный центробежный масляный фильтр.

Возможна установка на двигателях полнопоточного масляного фильтра с неразборным бумажным фильтр–элементом (Рисунок 1.8) или полнопоточного масляного фильтра с неразборным бумажным фильтр–элементом и жидкостно–масляным теплообменником (Рисунок 1.9).

Масляный насос 8 – шестеренного типа, односекционный, крепится болтами к крышке первого коренного подшипника. Насос подает масло по патрубку и каналам блока цилиндров в центробежный фильтр 13 (Рисунок 1.6), в котором оно очищается от посторонних примесей, продуктов износа и от продуктов разложения масла вследствие нагрева и окисления.

Из центробежного фильтра очищенное масло поступает в радиатор 12 для охлаждения и по маслоподводящей трубке к подшипнику вала турбокомпрессора 17 (Рисунок 1.7). Из масляного радиатора масло поступает в магистраль двигателя.

В корпусе центробежного масляного фильтра имеются редукционный 16, сливной 15, предохранительный 14 клапаны.



1 – картер масляный; 2 – вал коленчатый; 3 – вал распределительный; 4 – шестерня промежуточная; 5 – горловина маслозаливная; 6 – пробка масляного картера; 7 – маслоприемник; 8 – насос масляный; 9 – масляный канал оси коромысел. 10 – датчик давления; 11 – топливный насос высокого давления; 12 – радиатор масляный; 13 – центробежный масляный фильтр; 14 – клапан предохранительный; 15 – клапан сливной; 16 – клапан редукционный

Рисунок 1.6 – Схема системы смазки двигателя Д-246.1, Д-246.6.

При пуске двигателя непрогретое масло вследствие большого сопротивления радиатора через редукционный (радиаторный) клапан поступает непосредственно в магистраль двигателя, минуя радиатор.

Предохранительный клапан (клапан центробежного фильтра) служит для поддержания давления масла перед ротором фильтра 0,8 МПа. При повышении давления выше указанного часть неочищенного масла сливается через клапан в картер двигателя.

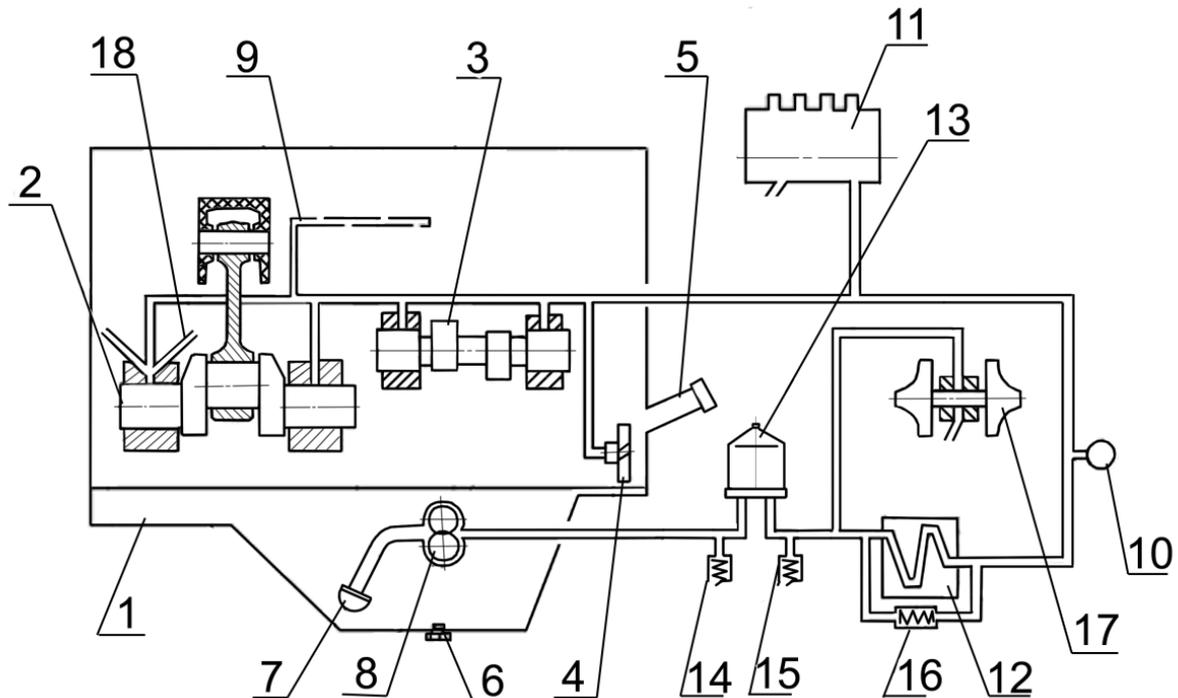


Рисунок 1.7 – Схема системы смазки двигателей Д-246.2, Д-246.3, Д-246.4, Д-246.7, Д-246.8, Д-246.9, Д-246.10, Д-246.11

1 – картер масляный; 2 – вал коленчатый; 3 – вал распределительный; 4 – шестерня промежуточная; 5 – горловина маслозаливная; 6 – пробка масляного картера; 7 – маслоприемник; 8 – насос масляный; 9 – масляный канал оси коромысел; 10 – датчик давления; 11 – топливный насос высокого давления; 12 – радиатор масляный; 13 – центробежный масляный фильтр; 14 – клапан предохранительный; 15 – клапан сливной; 16 – клапан редукционный (радиаторный 17 – турбокомпрессор; 18 – форсунки охлаждения поршней.

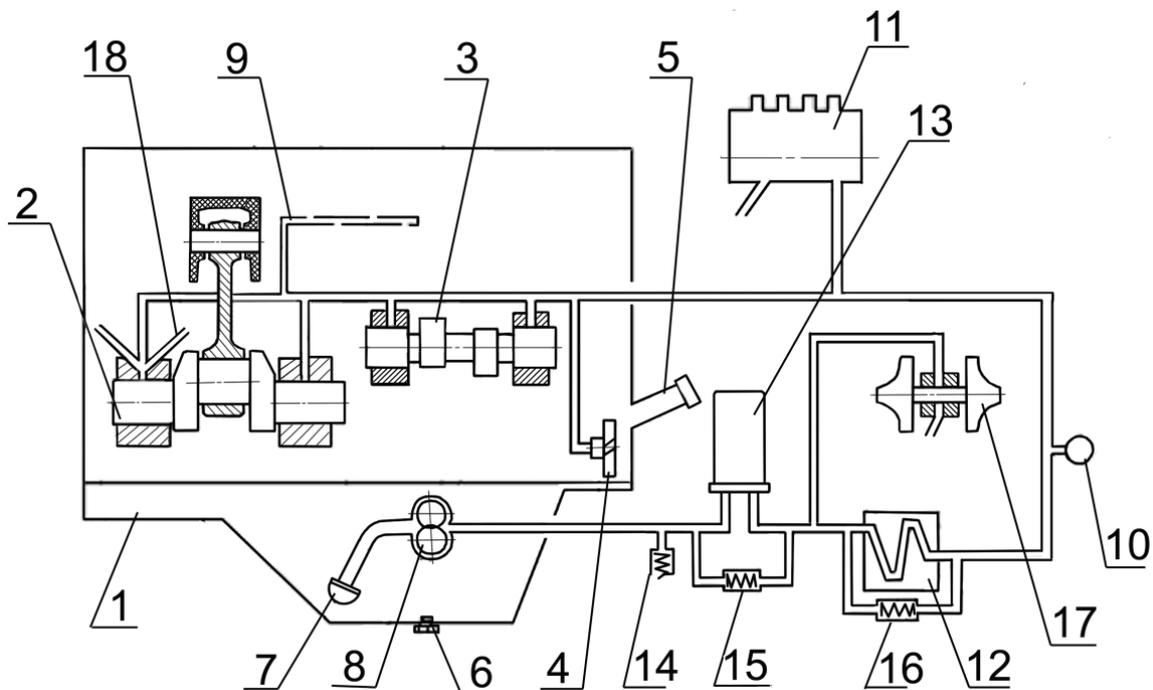


**На работающем двигателе категорически запрещается отворачивать пробки редукционного и предохранительного клапанов.**

Редукционный и предохранительный клапаны не регулируются.

Сливной клапан отрегулирован на давление 0,25...0,40 МПа и служит для поддержания необходимого давления масла в главной магистрали двигателя. Избыточное масло сливается через клапан в картер двигателя.

Двигатели с неразборным фильтр–элементом полнопоточного масляного фильтра, схема смазки на рисунке 1.8.



1 – картер масляный; 2– вал коленчатый; 3– вал распределительный; 4– шестерня промежуточная; 5 – горловина маслозаливная; 6 – пробка масляного картера; 7 – маслоприемник; 8 – насос масляный; 9 – масляный канал оси коромысел. 10 – датчик давления; 11 – топливный насос высокого давления; 12 – радиатор масляный; 13 – фильтр масляный; 14 – клапан предохранительный; 15– клапан перепускной; 16 – клапан редукционный; 17\* – турбокомпрессор; 18\* – форсунки охлаждения поршней;  
\*– поз. 17,18 отсутствуют на двигателе Д–246.1, Д–246.6.

Рисунок 1.8 – Схема системы смазки с бумажным неразборным фильтр–элементом полнопоточного масляного фильтра.

Масляный насос 8 через маслоприемник 7 забирает масло из масляного картера 1 и по каналам в блоке цилиндров и каналам корпуса масляного фильтра подает в полнопоточный масляный фильтр 13, в котором оно очищается от посторонних примесей, продуктов износа и от продуктов разложения масла вследствие нагрева и окисления. Из масляного фильтра очищенное масло поступает в радиатор 12 для охлаждения. Из масляного радиатора масло поступает в масляную магистраль двигателя.

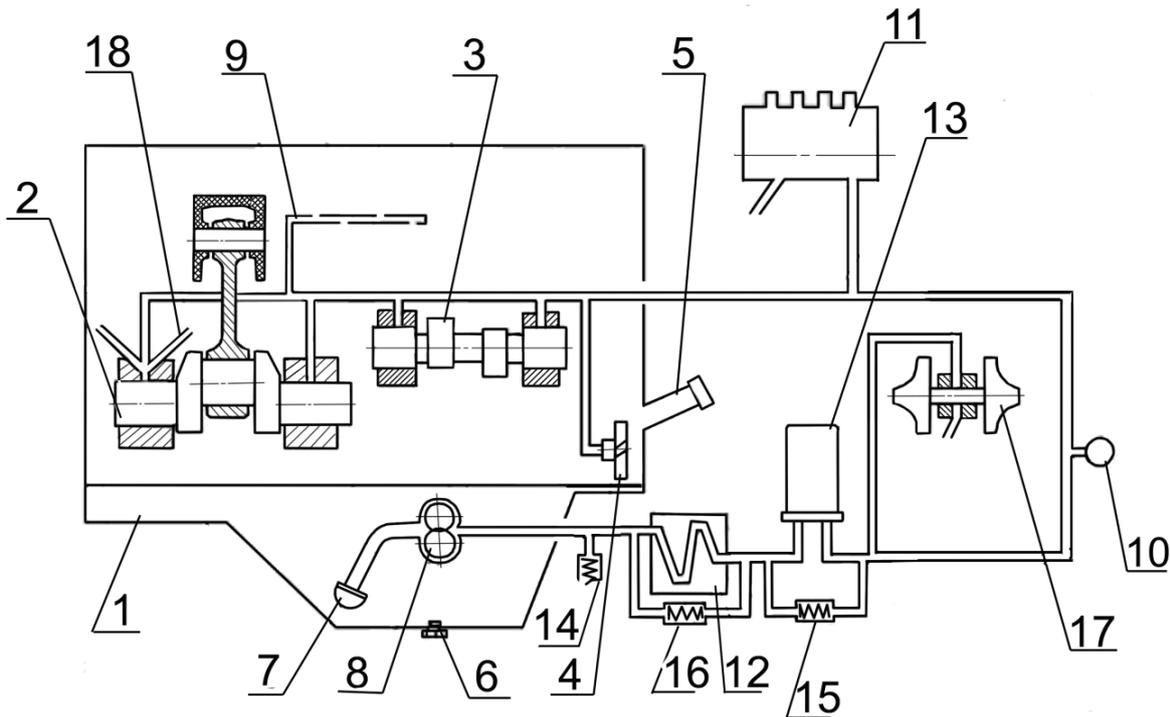


**На работающем двигателе категорически запрещается отворачивать пробку редукционного клапана.**

При пуске двигателя на холодном масле, когда сопротивление прохождению масла через масляный фильтр превышает 0,13...0,17 МПа, открывается перепускной клапан 15 масляного фильтра, перепускной (радиаторный) клапан 16 масляного радиатора также открывается, и масло, минуя масляный фильтр и масляный радиатор, поступает в масляную магистраль.

В корпусе фильтра встроен предохранительный регулируемый клапан 14. Он предназначен для поддержания давления масла в главной масляной магистрали 0,25...0,40 МПа. Избыточное масло сливается через клапан в картер двигателя.

Двигатели с неразборным фильтр–элементом полнопоточного масляного фильтра и жидкостно–масляным теплообменником, схема системы смазки на рисунке 1.9.



1 – картер масляный; 2 – вал коленчатый; 3 – вал распределительный; 4 – шестерня промежуточная; 5 – горловина маслозаливная; 6 – пробка масляного картера; 7 – маслоприемник; 8 – насос масляный; 9 – масляный канал оси коромысел; 10 – датчик давления; 11 – топливный насос высокого давления; 12 – жидкостно–масляный теплообменник (ЖМТ); 13 – фильтр масляный; 14 – клапан предохранительный; 15 – клапан перепускной; 16 – клапан перепускной; 17 – турбокомпрессор; 18 – форсунки охлаждения поршней.

\* – поз. 17,18 отсутствуют на двигателе Д–246.1, Д–246.6.

Рисунок 1.9 – Схема системы смазки с бумажным неразборным фильтр–элементом полнопоточного масляного фильтра и жидкостно–масляным теплообменником.

Масляный насос 8 через маслоприемник 7 забирает масло из масляного картера 1 и по каналам в блоке цилиндров и каналам корпуса масляного фильтра подает в жидкостно–масляный теплообменник 12, а затем в полнопоточный масляный фильтр 13, в котором 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 двигателя.

Перепускные (редукционные) клапаны установлены:

- в корпусе жидкостно–масляного теплообменника – 16 (значение давления срабатывания –  $0,15^{+0,05}$  МПа);
- в масляном фильтре – 15 (значение давления срабатывания –  $0,15 \pm 0,2$  МПа);

При запуске двигателя на холодном масле, когда сопротивление прохождению масла в жидкостно–масляном теплообменнике превышает значение  $0,15 \dots 0,2$  МПа, перепускной клапан открывается, и масло, минуя жидкостно–масляный теплообменник, поступает в масляный фильтр, а при со-

противлении в масляном фильтре 0,13...0,17 МПа, открывается перепускной клапан масляного фильтра и масло, минуя масляный фильтр, поступает в масляную магистраль. Перепускные клапаны нерегулируемые.

В корпусе фильтра встроен предохранительный регулируемый клапан 14. Он предназначен для поддержания давления масла в главной масляной магистрали 0,25...0,40 МПа. Избыточное масло сливается через клапан в картер двигателя.

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.

На работающем двигателе категорически запрещается отворачивать пробку редукционного клапана.

Из главной магистрали двигателя по каналам в блоке цилиндров масло поступает ко всем коренным подшипникам коленчатого и шейкам 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 шестерни привода топливного насоса, а также к топливному насосу.

Детали клапанного механизма смазываются маслом, поступающим от заднего подшипника распределительного вала по каналам в блоке, головке цилиндров, сверлению в IV стойке коромысел во внутреннюю полость оси коромысел и через отверстие к втулке коромысла, от которой по каналу идет на регулировочный винт и штангу.

Масло к подшипниковому узлу турбокомпрессора (двигатели Д-246.2, Д-246.3, Д-246.4, Д-246.7, Д-246.8, Д-246.9, Д-246.10, Д-246.11) поступает по трубке, подключенной на выходе из корпуса масляного фильтра. Из подшипникового узла турбокомпрессора масло по трубке отводится в масляный картер.

Из форсунок 18 масло подается на поршни для их охлаждения.

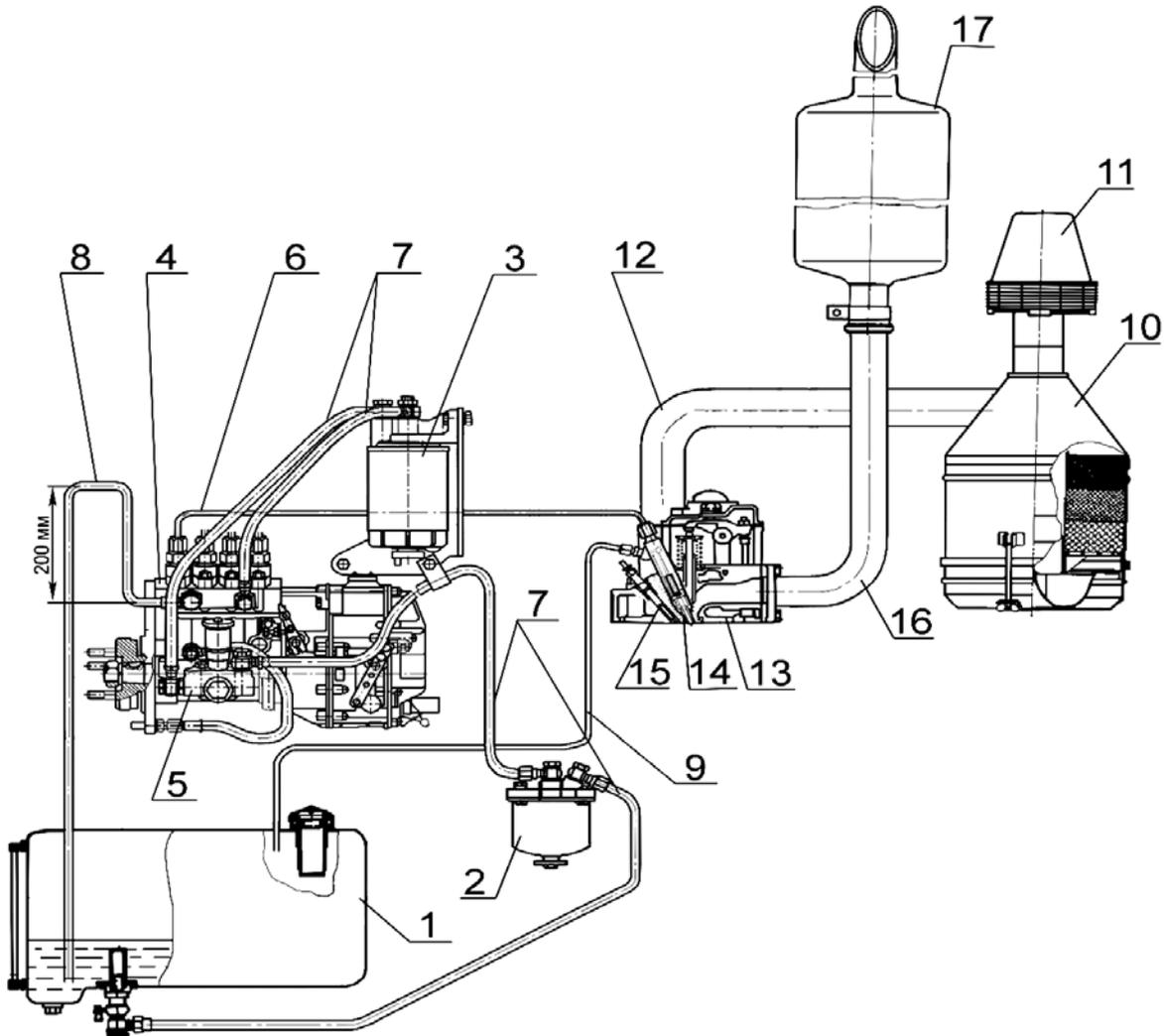
### *Система питания*

Система питания двигателя, в соответствии с комплектацией, указанной в таблице 1.6, состоит из топливного насоса, форсунок, трубок низкого давления, топливопроводов высокого давления, впускного коллектора, выпускного коллектора, турбокомпрессора (двигатели Д-246.2, Д-246.3, Д-246.4, Д-246.7, Д-246.8, Д-246.9, Д-246.10, Д-246.11), фильтра грубой очистки топлива, фильтра тонкой очистки топлива, фильтра грубой очистки воздуха (моноциклона), воздухоочистителя, топливного бака \*, охладителя наддувочного воздуха \*(двигатели Д-246.3, Д-246.4, Д-246.8, Д-246.9, Д-246.10, Д-246.11), глушитель\*.

В схеме системы питания двигателя указано средство облегчения пуска двигателя в условиях низких температур окружающей среды – свеча накаливания.

Схемы системы питания двигателей показаны на рисунках 1.10, 1.11, 1.12.

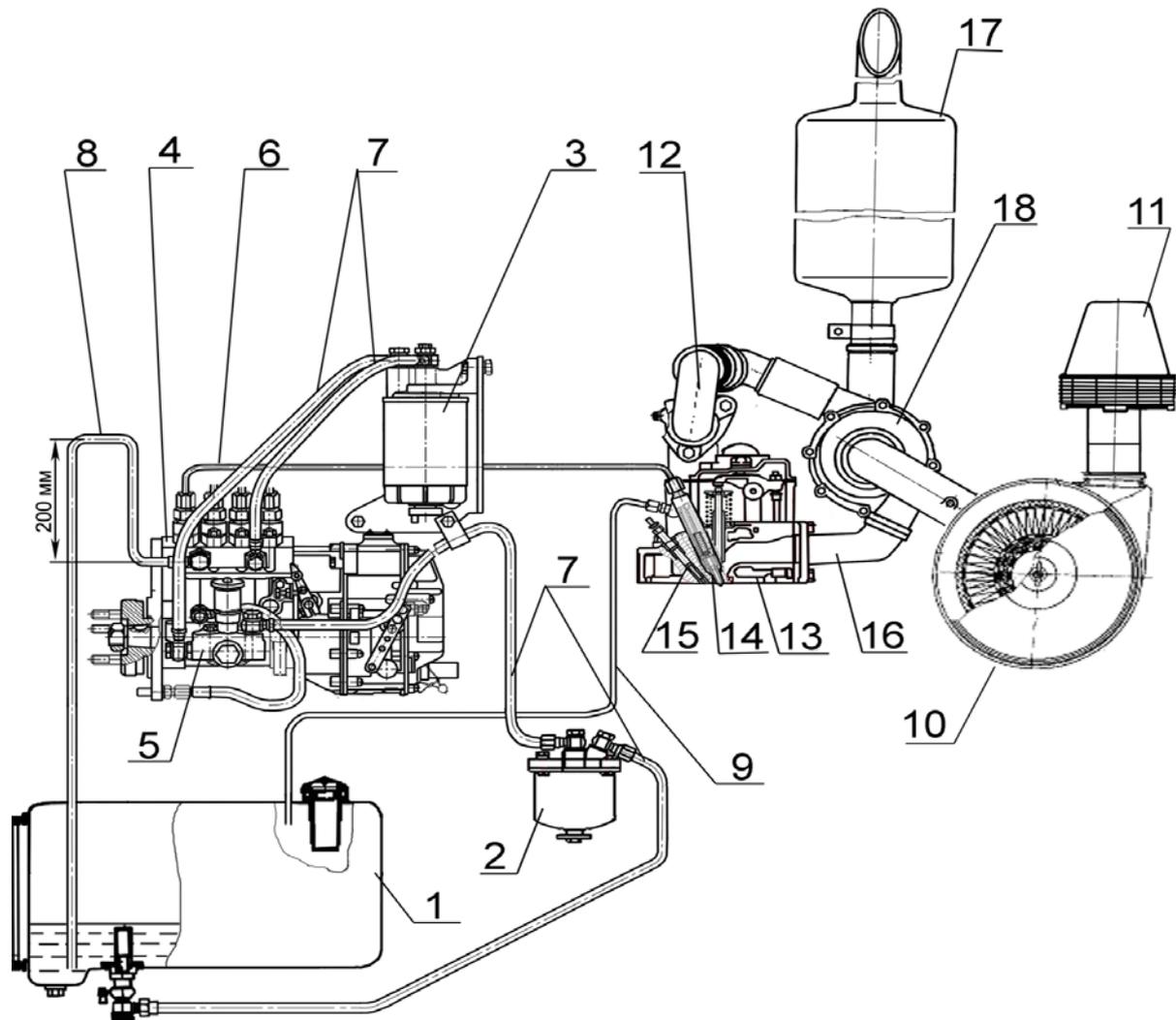
При монтаже двигателя на дизель–электрической установке обеспечить трассу топливной трубки низкого давления для отвода излишков топлива в бак (Рисунки 1.10, 1.11, 1.12 поз.8), при которой верхняя точка трубки располагается на уровне, превышающем 200 мм точку подключения трубки на топливном насосе.



1 – топливный бак; 2 – фильтр грубой очистки топлива; 3– фильтр тонкой очистки топлива; 4 – топливный насос высокого давления; 5 – топливоподкачивающий насос; 6 – трубки топливные высокого давления; 7 – трубки топливные низкого давления; 8 – трубка топливная низкого давления для отвода излишков топлива; 9 – трубка отвода топлива в бак; 10 – воздухоочиститель; 11 – моноциклон; 12 – впускной коллектор; 13 – головка цилиндров; 14 – форсунка; 15 – свеча накаливания; 16 – выпускной коллектор; 17 – глушитель.

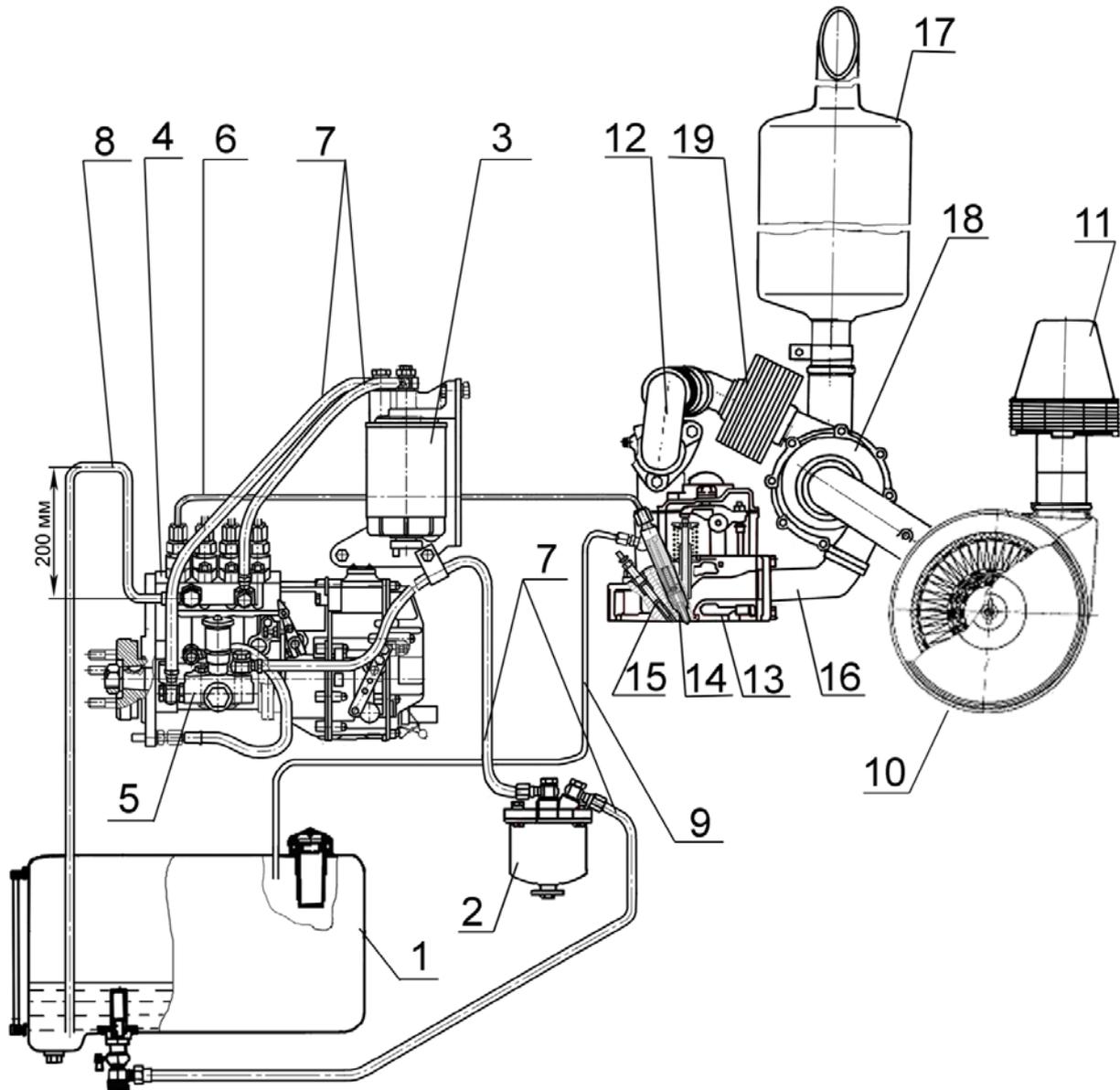
\*– устанавливает потребитель.

Рисунок 1.10 – Схема системы питания двигателя Д–246.1, Д–246.6.



1 – топливный бак; 2 – фильтр грубой очистки топлива; 3 – фильтр тонкой очистки топлива; 4 – топливный насос высокого давления; 5 – топливоподкачивающий насос; 6 – трубки топливные высокого давления; 7 – трубки топливные низкого давления; 8 – трубка топливная низкого давления для отвода излишков топлива; 9 – трубка отвода топлива в бак; 10 – воздухоочиститель; 11 – моноциклон; 12 – впускной коллектор; 13 – головка цилиндров; 14 – форсунка; 15 – свеча накаливания; 16 – выпускной коллектор; 17 – глушитель; 18 – турбокомпрессор.

Рисунок 1.11 – Схема системы питания двигателя Д-246.2, Д-246.7.



1 – топливный бак; 2 – фильтр грубой очистки топлива; 3 – фильтр тонкой очистки топлива; 4 – топливный насос высокого давления; 5 – топливоподкачивающий насос; 6 – трубки топливные высокого давления; 7 – трубки топливные низкого давления; 8 – трубка топливная низкого давления для отвода излишков топлива; 9 – трубка отвода топлива в бак; 10 – воздухоочиститель; 11 – моноциклон; 12 – впускной коллектор; 13 – головка цилиндров; 14 – форсунка; 15 – свеча накаливания; 16 – выпускной коллектор; 17 – глушитель; 18 – турбокомпрессор; 19 – охладитель наддувочного воздуха.

Рисунок 1.12 – Схема системы питания двигателей Д-246.3, Д-246.4, Д-246.8, Д-246.9, Д-246.10, Д-246.11.

### *Топливный насос высокого давления*

Топливный насос высокого давления (ТНВД) представляет собой блочную конструкцию, состоящую из четырех насосных секций в одном корпусе, имеющую кулачковый привод плунжеров и золотниковое дозирование цикловой подачи топлива.

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

Привод кулачкового вала топливного насоса осуществляется от коленчатого вала двигателя через шестерни распределения.

Взаимное положение шестерни привода топливного насоса и полумуфты привода фиксируется затяжкой гаек, устанавливаемых на шпильки полумуфты. Значение момента затяжки гаек 35...50 Н·м.

Регулятор топливных насосов 776/Э/Э2 имеет буферную пружину холостого хода (поз. 29 Рисунок 1.13) для повышения устойчивости работы двигателя на максимальной частоте вращения холостого хода.

Топливный насос объединен в один агрегат с однорежимным механическим регулятором прямого действия. Регулятор имеет автоматический обогатитель топливоподачи (на пусковых оборотах).

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

Рабочие детали топливного насоса смазываются проточным маслом, поступающим из системы смазки двигателя. Слив масла из корпуса насоса осуществляется в картер двигателя. Вновь установленный на двигатель насос необходимо заполнить маслом в количестве 200...250 см<sup>3</sup>.

Заливку масла проводить через отверстие слива масла (поз.27 Рисунок 1.13) и пробку залива масла (поз.21 Рисунок 1.14).

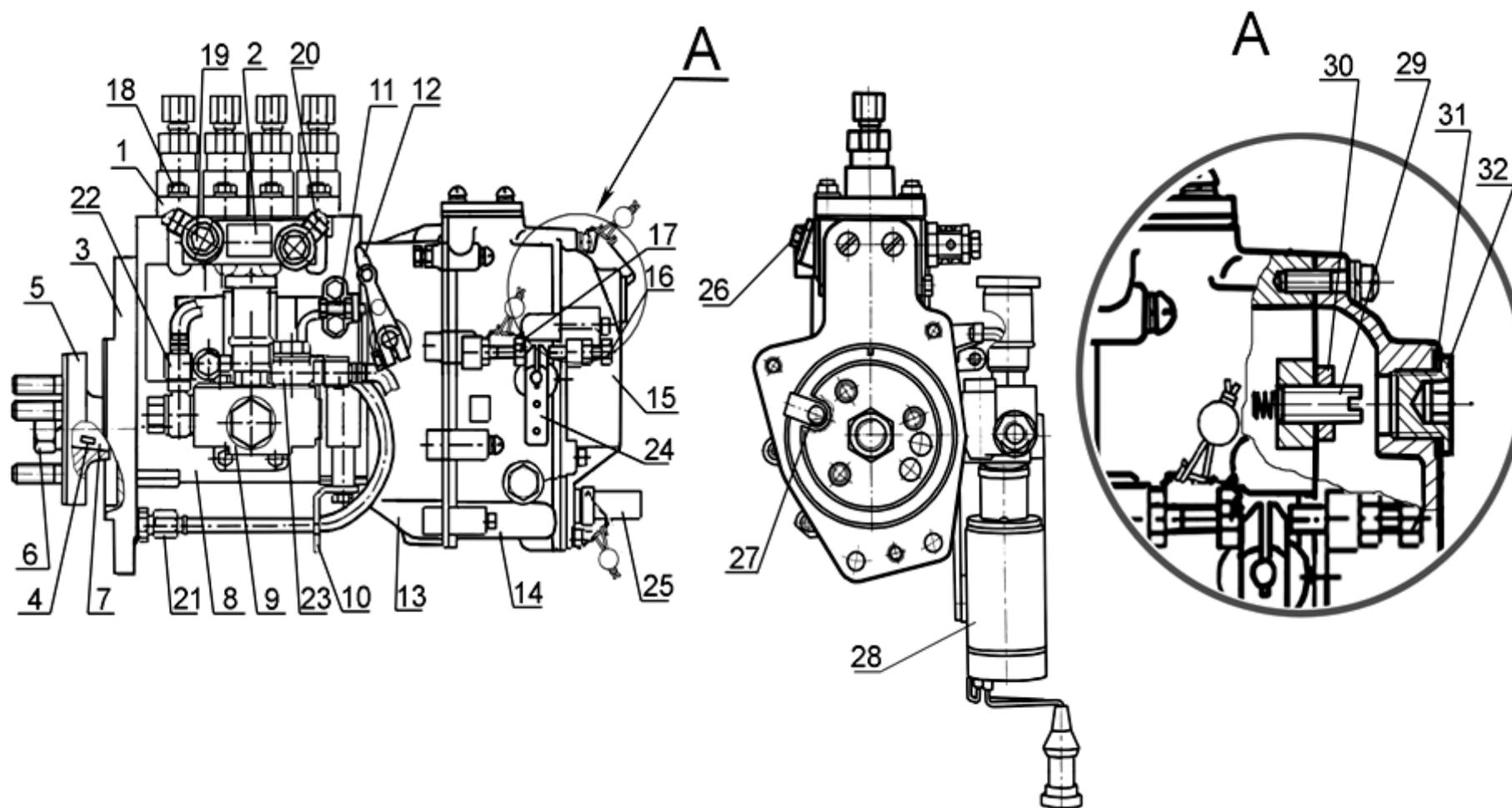
На топливных насосах высокого давления устанавливается привод рычага останова – электромагнит останова (Таблица 1.7).

Таблица 1.7 – Обозначение электромагнита останова

ТНВД	Электромагнит останова
776/Э/Э2 (ОАО «ЯЗДА», РФ).	ЭМ 19-02 (12 В)/ ЭМ 19-03 (24 В)
PP4M10P1f («MOTORPAL», Чехия)	APC 35DZ/S/1/E/2-12V или APC 37DZ/S/1/E/2-24V

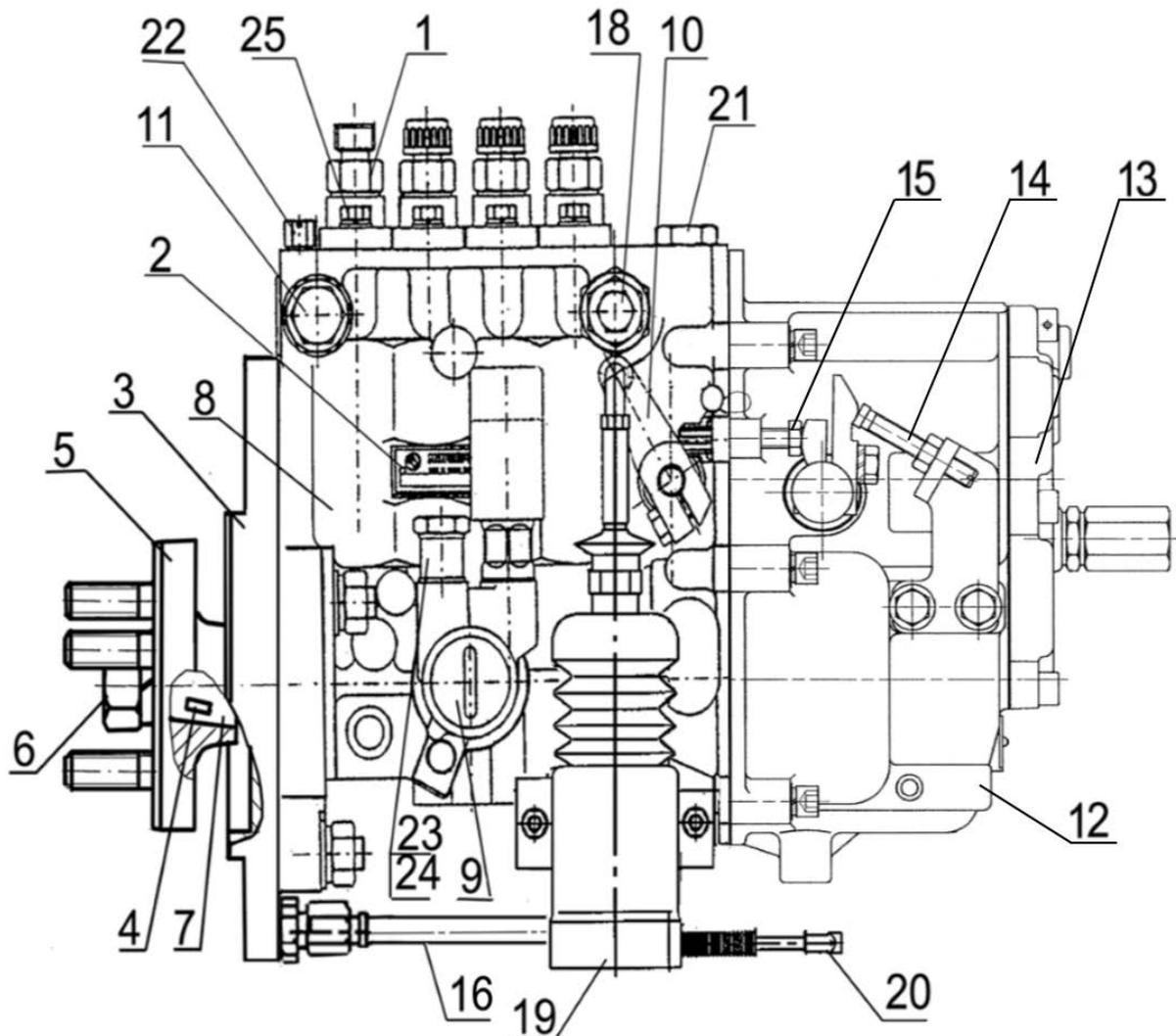
Схема установки и подключения электромагнита останова на ТНВД: 776/Э/Э2; представлена на рисунке 1.15.

Схема подключения электромагнита останова на ТНВД PP4M10P1f («MOTORPAL», Чехия) представлена на рисунке 1.16.



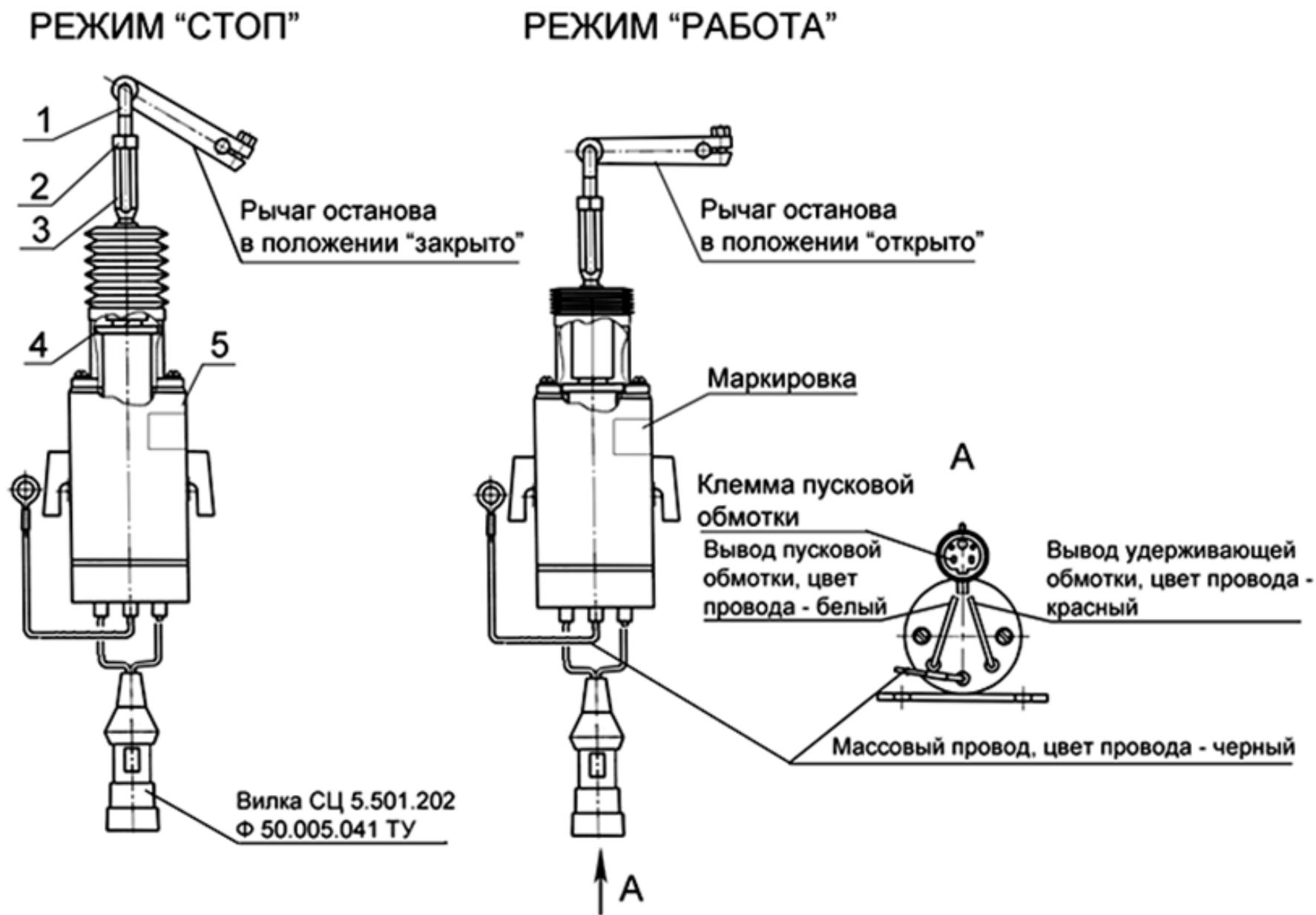
1 – секция топливного насоса; 2 – табличка; 3 – плита; 4 – шпонка; 5 – фланец привода; 6 – гайка крепления фланца привода; 7 – кулачковый вал; 8 – корпус топливного насоса; 9 – топливоподкачивающий насос; 10 – поддерживающий кронштейн; 11 – болт регулировки пусковой подачи; 12 – рычаг останова; 13 – корпус регулятора; 14 – крышка регулятора; 15 – крышка смотрового люка; 16 и 17 – фиксаторы рычага управления; 18 – гайка крепления секций топливного насоса; 19 – перепускной клапан; 20 – штуцер подвода топлива; 21 – маслопровод; 22 – штуцер отвода топлива от подкачивающего насоса к фильтру тонкой очистки топлива; 23 – штуцер подвода топлива к подкачивающему насосу; 24 – рычаг управления; 25 – пробка винта регулировки номинальной подачи топлива; 26 – пробка спуска воздуха; 27 – отверстие слива масла; 28 – электромагнит останова; 29 – буфер (корпус буфера и буферная пружина); 30 – гайка; 31 – прокладка; 32 – пробка.

Рисунок 1.13 – Топливный насос высокого давления мод. 776/Э/Э2 (ОАО «ЯЗДА», РФ).



1 – секция топливного насоса; 2 – табличка; 3 – плита; 4 – шпонка; 5 – фланец привода; 6 – гайка крепления фланца; 7 – кулачковый вал; 8 – корпус топливного насоса; 9 – топливоподкачивающий насос; 10 – рычаг останова; 11 – болт штуцера подвода топлива; 12 – корпус регулятора; 13 – крышка регулятора; 14 и 15 – фиксаторы рычага управления; 16 – маслопровод; 18 – перепускной клапан; 19 – электромагнит останова АРЕ; 20 – колодка присоединительная; 21 – пробка залива масла; 22 – пробка спуска воздуха; 23 – болт штуцера подвода топлива к подкачивающему насосу; 24 – болт штуцера отвода топлива от подкачивающего насоса; 25 – болт крепления секций топливного насоса;

Рисунок 1.14 – Топливный насос высокого давления PP4M10P1f «MOTORPAL», Чехия).



1– тяга, 2 – гайка М6, 3 – палец, 4 – шайба якоря, 5 – кожух электромагнита.

Рисунок 1.15 – Схема установки и подключения электромагнита останова.

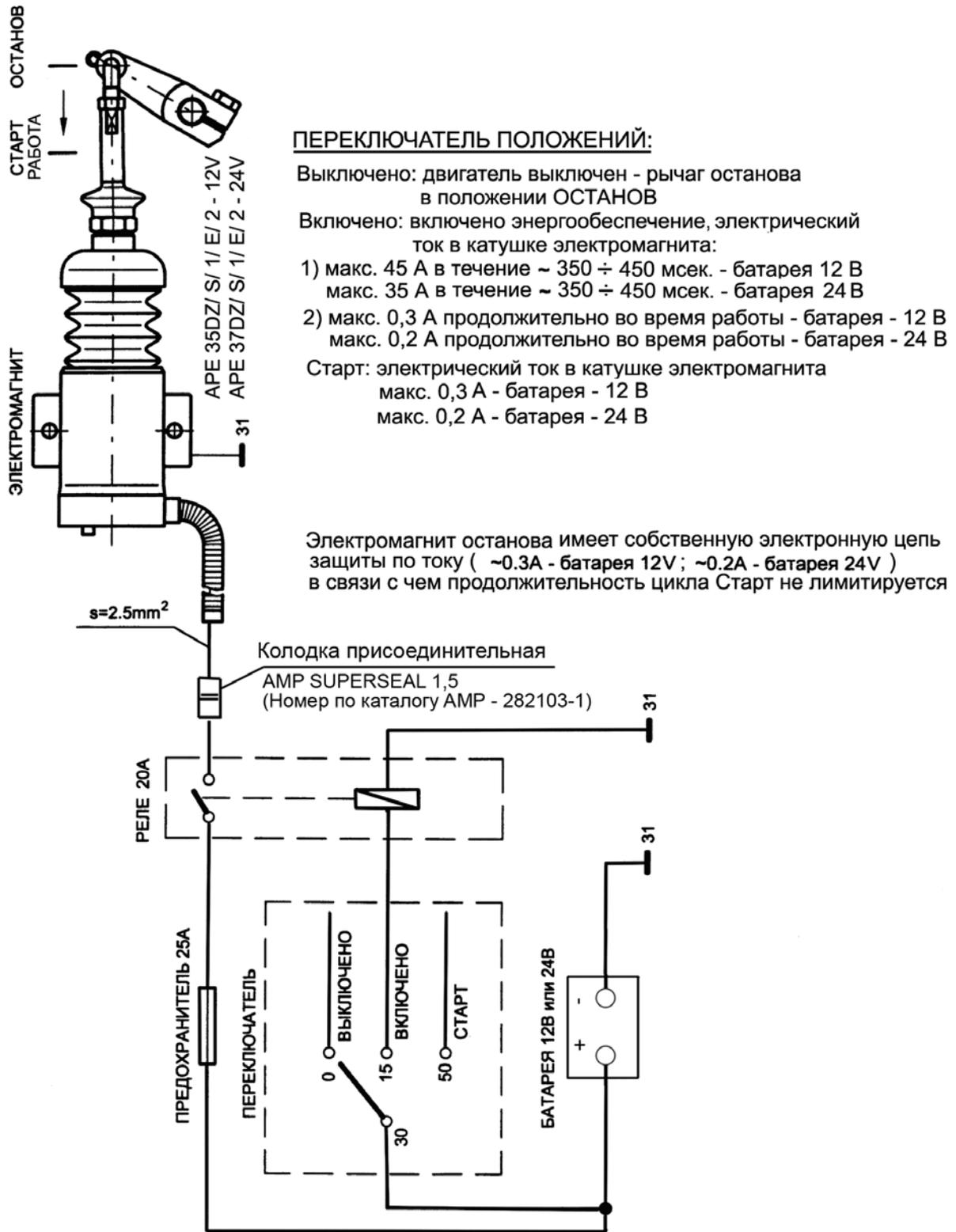


Рисунок 1.16 – Схема подключения электромагнита останова.

*Топливный насос высокого давления с электронным регулятором*

Топливный насос высокого давления (ТНВД) представляет собой блочную конструкцию, состоящую из четырех насосных секций в одном корпусе, имеющую кулачковый привод плунжеров и золотниковое дозирование цикловой подачи топлива.

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

Привод кулачкового вала топливного насоса осуществляется от коленчатого вала двигателя через шестерни распределения.

Взаимное положение шестерни привода топливного насоса и фланца привода фиксируется затяжкой гаек, устанавливаемых на шпильки фланца. Значение момента затяжки гаек 35...50 Н·м.

*Топливный насос высокого давления 773.1111005ЭМ*

ТНВД, состоит из секций 1 (отдельных насосных элементов), кулачкового вала 9, установленного в подшипниках 12, крышки подшипника 5, толкателей 14 размещенных в общем корпусе 15, полумуфты привода 7, фланца 4. (Рисунок 1.17).

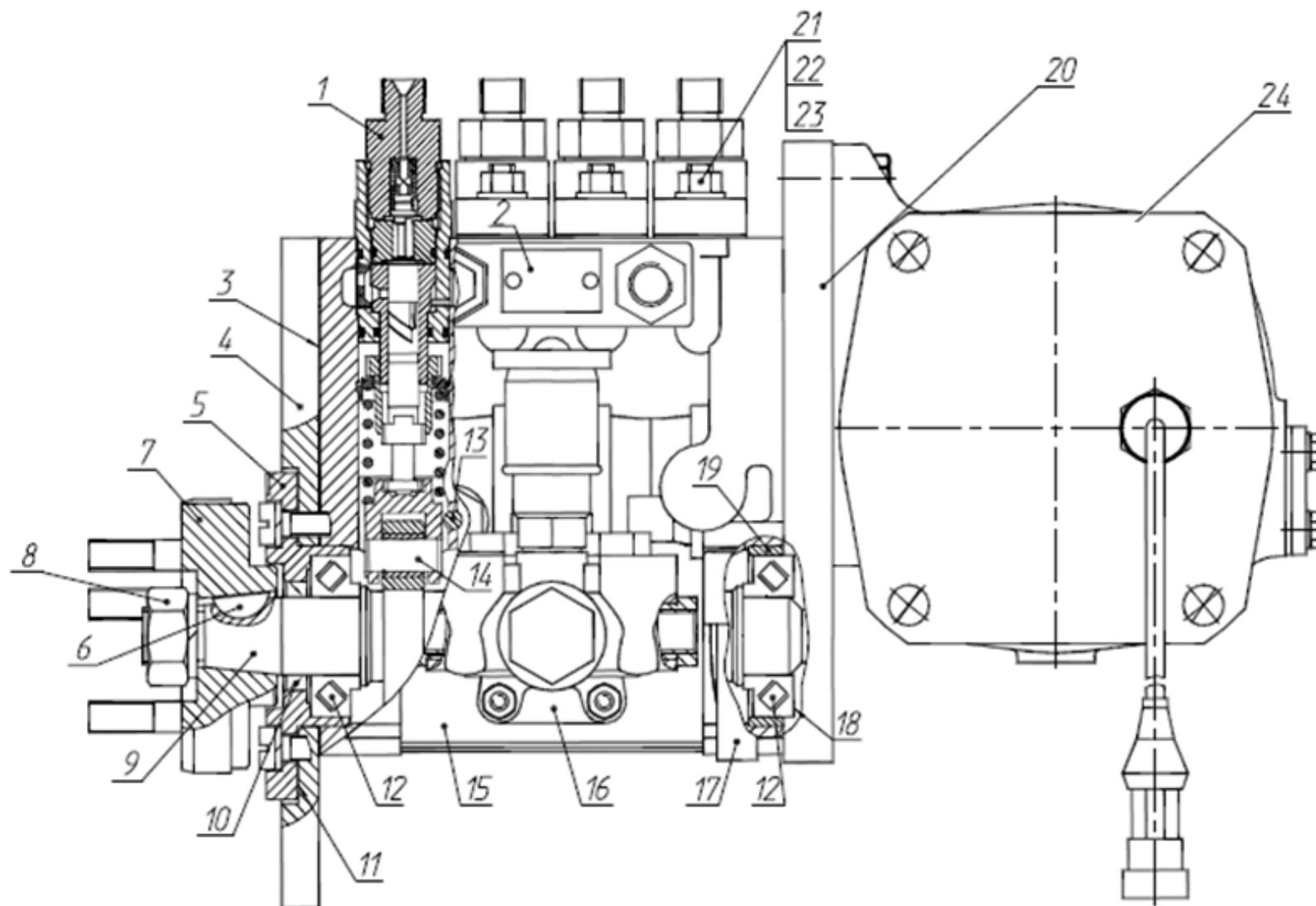
С топливным насосом высокого давления в одном агрегате объединены электронный исполнительный механизм (ЭИМ) и топливоподкачивающий насос (ТПН).

*Электронный исполнительный механизм (ЭИМ)*

ЭИМ, состоит из электромагнита поворотного с активным ротором ЭМП 01–30, размещен в корпусе, крепящемся к корпусу ТНВД через плиту, датчика положения исполнительного механизма 36.3855–20, установленного на валу электромагнита. Электронный исполнительный механизм, получая команды от электронного блока управления, через систему рычагов обеспечивает перемещение рейки в полном диапазоне от стартовой подачи топлива до полного выключения подачи в зависимости от частоты вращения.

*Топливоподкачивающий насос (ТПН)*

Топливоподкачивающий насос поршневого типа предназначен для подачи топлива из бака через фильтры грубой и тонкой очистки к топливному насосу высокого давления. Он установлен на корпусе ТНВД через паронитовую прокладку на трёх шпильках и закреплён гайками.



1 – секция топливного насоса; 2 – табличка; 3 – прокладка фланца; 4 – фланец; 5 – крышка подшипника; 6 – шпонка; 7 – полумуфта привода; 8 – гайка крепления полумуфты; 9 – кулачковый вал; 10 – манжета крышки подшипника; 11 – прокладка крышки подшипника; 12 – подшипник; 13 – направляющий штифт толкателя; 14 – толкатель; 15 – корпус топливного насоса; 16 – топливоподкачивающий насос; 17 – шпилька кронштейна; 18 – регулировочные прокладки; 19 – кольцо подшипника; 20 – плита; 21 – шпилька; 22 – гайка; 23 – шайба; 24 – электромеханический исполнительный механизм

Рисунок 1.17 – Топливный насос высокого давления мод. 773ЭМ.

*Устройство электронного управления с топливным насосом 773.1111005ЭМ и электронным блоком управления 150.3763030*

Устройство электронного управления (УЭУ) обеспечивает:

- автоматическое регулирование частоты вращения двигателя путем управления положением органа дозирования топливоподачи (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 соответствующие входы регулятора;
- защиту двигателя от превышения частоты вращения путем выключения топливоподачи (перемещения рейки ТНВД), и одновременной выдачей дискретного сигнала для возможности активации других защитных устройств, или аварийной сигнализации.

В состав УЭУ входят:

- электронный исполнительный механизм, установленный на ТНВД;
- датчик частоты вращения;
- регулятора установки частоты вращения R1 (устанавливается на пульте управления дизель–генераторной установки (ДГУ);
- кнопка дискретного изменения частоты вращения SA2;
- кнопка останова двигателя SA1;
- индикация аварийной сигнализации и кодов ошибок электронного блока HL1.

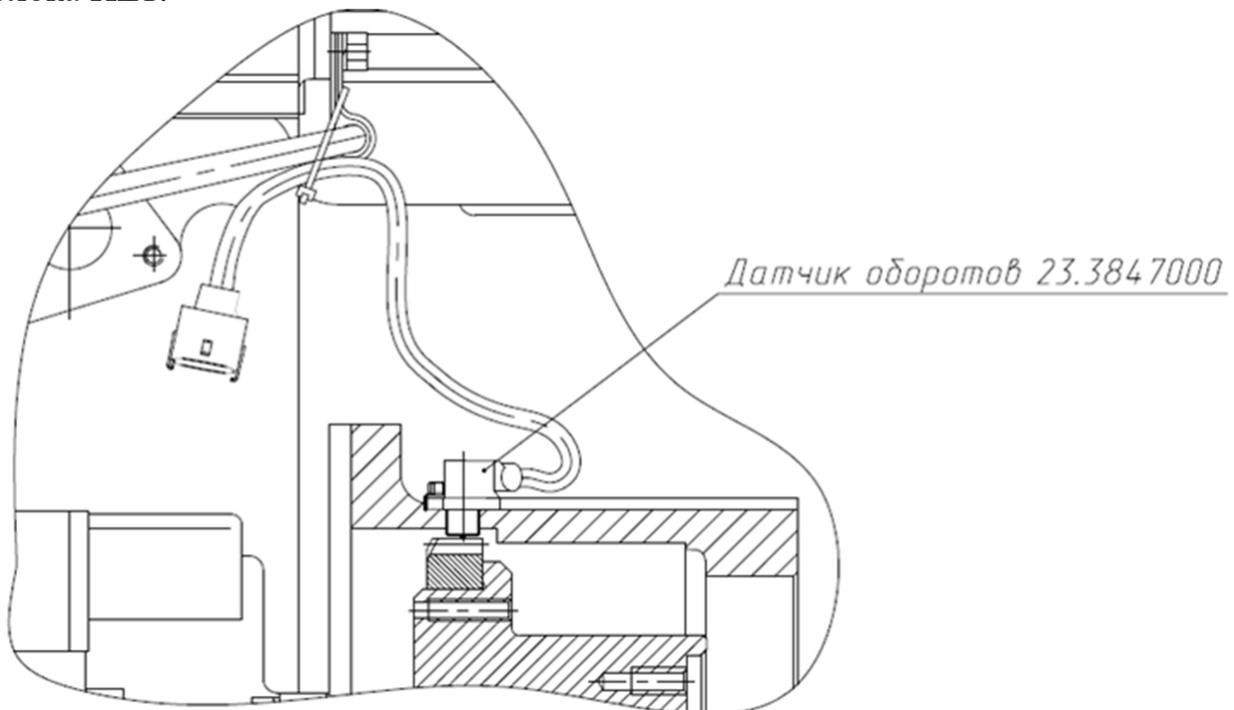


Рисунок 1.18 – Расположение датчика частоты вращения R1.

### *Основные особенности настройки ТНВД с поворотным магнитом*

1. При нулевом положении рейки (кривошип прижат к нулевому упору) напряжение на датчике положения настраивается в пределах 0,7...0,95 В.
2. В процессе работы это напряжение уменьшается, т.е. электронная система должна иметь функцию автокалибровки.

#### *Фильтр грубой очистки топлива*

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

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

Слив отстоя из фильтра проводится через отверстие в нижней части стакана, закрываемое пробкой.

#### *Фильтр тонкой очистки топлива*

На дизелях Д–246 и его модификациях могут применяться фильтр тонкой очистки топлива неразборного типа и фильтр тонкой очистки топлива со сменным фильтрующим элементом.

Фильтр тонкой очистки служит для окончательной очистки топлива.

Топливо, проходя сквозь шторы бумажного фильтрующего элемента, очищается от механических примесей. В нижней части корпуса фильтра находится отверстие с пробкой для слива отстоя.

Для удаления воздуха из системы питания на крышке фильтра расположена специальная пробка.

#### *Воздухоподводящий тракт*

Воздухоподводящий тракт включает воздухоочиститель и патрубки, соединяющие воздухоочиститель с:

- впускным коллектором (двигатель Д–246.1, Д–246.6), рисунок 1.10;
- турбокомпрессором и впускным коллектором (двигатель Д–246.2, Д–246.7), рисунок 1.11;
- турбокомпрессором, охладителем надувочного воздуха и впускным коллектором (двигатели Д–246.3, Д–246.4, Д–246.8, Д–246.9, Д–246.10, Д–246.11) рисунок 1.12.

Воздухоочиститель служит для очистки всасываемого в цилиндры воздуха.

На двигатели могут устанавливаться комбинированные воздухоочистители двух типов: моноциклон с сухой центробежной очисткой воздуха и воздухоочиститель с масляным пылеуловителем и мокрым капроновым трехсекционным фильтрующим элементом.

Каждая секция фильтрующего элемента состоит из капроновой щетины разного диаметра.

Воздухоочиститель первого типа имеет три ступени очистки. Первой ступенью служит моноциклон, второй – масляный пылеуловитель, третьей – трехсекционный фильтрующий элемент.

Моноциклон с сухой центробежной очисткой воздуха и воздухоочиститель с бумажными фильтрующими элементами из специального высокопористого картона.

Воздухоочиститель второго типа также имеет три ступени очистки. Первой ступенью очистки служит моноциклон, второй и третьей – основной и контрольный бумажные фильтрующие элементы.

На двигателях Д–246.3, Д–246.4, Д–246.8 и Д–246.9, Д–246.10 и Д–246.11 воздух под действием разрежения, создаваемого турбокомпрессором двигателя, проходя через воздухоочиститель, очищается от пыли и поступает в нагнетательную часть турбокомпрессора, откуда под давлением (Д–246.2, Д–246.7) и, проходя через охладитель наддувочного воздуха (Д–246.3, Д–246.4, Д–246.8, Д–246.9, Д–246.10, Д–246.11), подается в цилиндры двигателя.

Для контроля за степенью засоренности воздухоочистителя и определения необходимости проведения технического обслуживания во впускном тракте двигателя установлен датчик сигнализатора засоренности воздушного фильтра. Воздухоочиститель с бумажными фильтрующими элементами и датчик сигнализатора засоренности устанавливает потребитель.

По мере засорения воздухоочистителя растет разрежение во впускном трубопроводе и при достижении величины 6,5 кПа срабатывает сигнализатор. При срабатывании сигнализатора следует обслужить воздухоочиститель.

#### *Система охлаждения*

Система охлаждения (Рисунок 1.19 и 1.20) закрытого типа, с принудительной циркуляцией охлаждающей жидкости от центробежного насоса. Водяной насос приводится во вращение клиновым ремнем от шкива коленчатого вала.

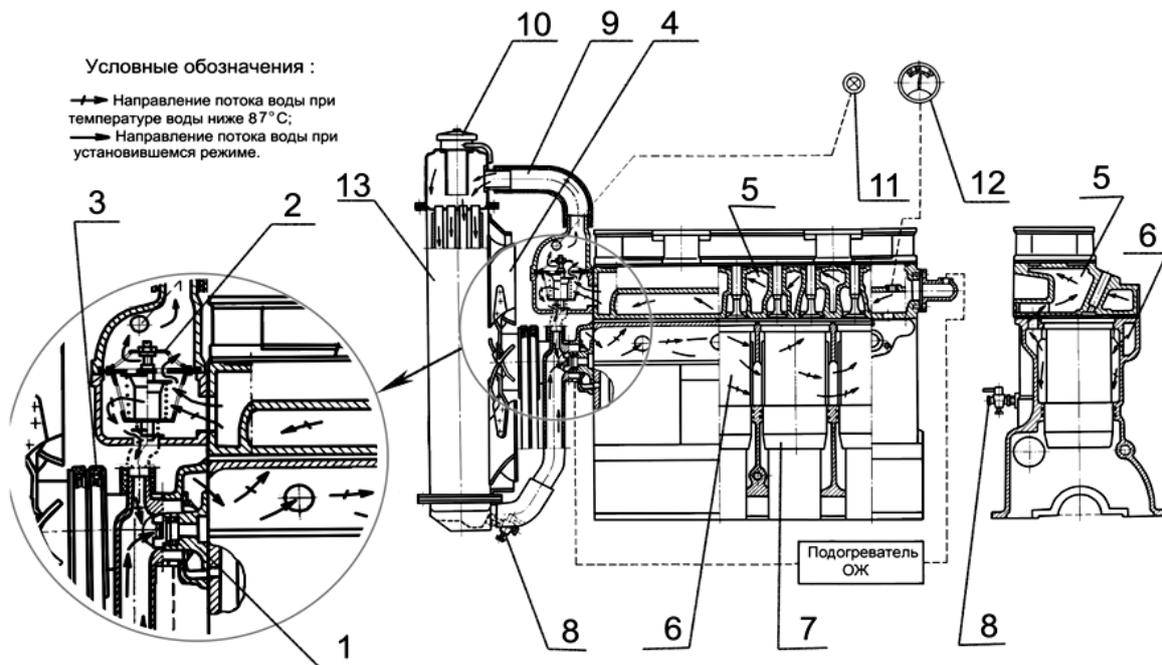
Смазка «Литол–24» в подшипниковую полость насоса заложена при сборке. В процессе эксплуатации смазывание подшипников не требуется.

Температуру охлаждающей жидкости в системе контролируют по дистанционному термометру, датчик которого установлен в головке цилиндров. Кроме того, в крышке корпуса термостата установлен датчик светового сигнализатора аварийной температуры охлаждающей жидкости.



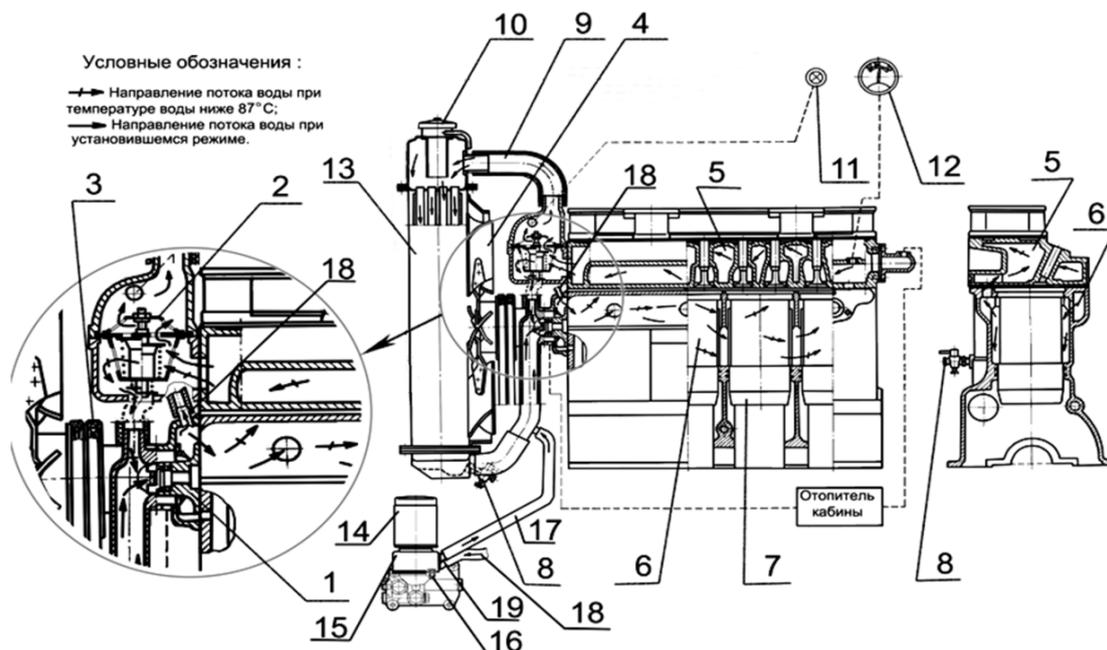
**Запрещается эксплуатация двигателя при загорании светового сигнализатора аварийной температуры охлаждающей жидкости в системе охлаждения.**

Температура охлаждающей жидкости в системе охлаждения должна поддерживаться в пределах от 85 °С до 100 °С. Для ускорения прогрева двигателя после пуска и автоматического регулирования температурного режима при различных нагрузках и температурах окружающего воздуха служит термостат с температурой начала открытия основного клапана  $87 \pm 2$  °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 – краники для слива охлаждающей жидкости; 9 – патрубок; 10 – пробка заливной горловины; 11 – световой сигнализатор аварийной температуры охлаждающей жидкости; 12 – указатель температуры охлаждающей жидкости; 13 – радиатор.

Рисунок 1.19 – Схема системы охлаждения.



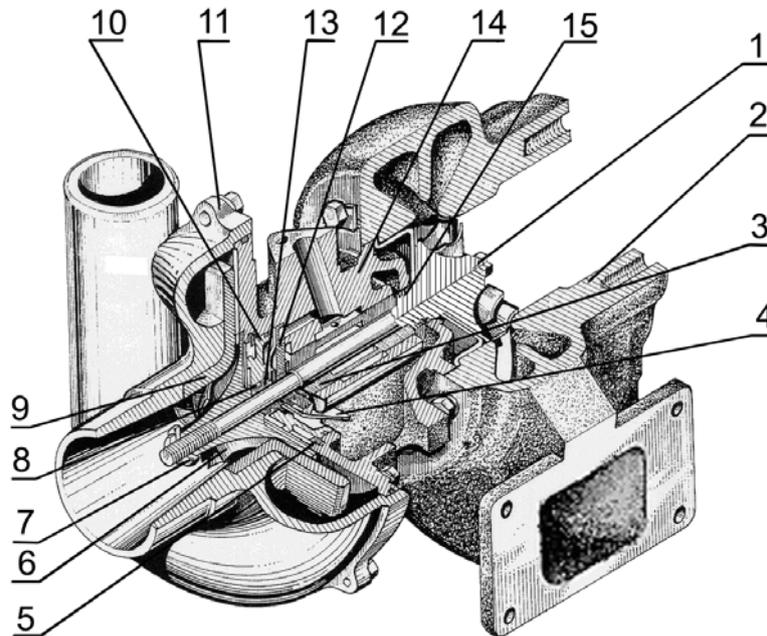
1 – водяной насос; 2 – термостат; 3 – ремень привода водяного насоса; 4 – вентилятор; 5 – рубашка охлаждения головки цилиндров; 6 – рубашка охлаждения блока цилиндров; 7 – гильза блока цилиндров; 8 – краники для слива охлаждающей жидкости; 9 – патрубок; 10 – пробка заливной горловины; 11 – световой сигнализатор аварийной температуры охлаждающей жидкости; 12 – указатель температуры охлаждающей жидкости; 13 – радиатор; 14 – фильтр масляный; 15 – жидкостно-масляный теплообменник (ЖМТ); 16 – пробка для слива охлаждающей жидкости; 17 – патрубок отвода охлаждающей жидкости от ЖМТ; 18 – патрубок подвода охлаждающей жидкости к ЖМТ.

Рисунок 1.20 – Схема системы охлаждения с ЖМТ.

*Устройство наддува**Турбокомпрессор*

На двигатели Д–246.2, Д–246.3, Д–246.4, Д–246.7, Д–246.8, Д–246.9, Д–246.10, Д–246.11 устанавливается нерегулируемый турбокомпрессор, использующий энергию отработавших газов для наддува воздуха в цилиндры двигателя.

Принцип работы турбокомпрессора заключается в том, что отработавшие газы из цилиндров двигателя под давлением поступают через выпускной коллектор в улиточные каналы турбины. Расширяясь, газы вращают ротор, колесо компрессора которого через воздухоочиститель всасывает воздух и подает под давлением в цилиндры двигателя.



1 – колесо турбины с валом; 2 – корпус турбины; 3 – моноштулка; 4 – маслоотражатель; 5 – кольцо эксцентрическое; 6 – колесо компрессора; 7 – гайка специальная; 8, 15 – уплотнительные кольца; 9 – диффузор; 10 – крышка; 11 – корпус компрессора; 12 – упорный подшипник; 13 – втулка распорная; 14 – корпус средний

Рисунок 1.21 – Турбокомпрессор нерегулируемый.

Турбокомпрессор, в соответствии с рисунком 1.21, выполнен по схеме: радиальная центробежная турбина и центробежный одноступенчатый компрессор при консольном расположении колес относительно опор.

Частота вращения ротора, подача и давление нагнетаемого воздуха зависят от режима работы двигателя.

Корпус турбины 2 турбокомпрессора отлит из высокопрочного чугуна. Проточная часть турбины для прохода отработавших газов образована корпусом и колесом турбины.

Корпус компрессора 11 отлит из алюминиевого сплава, его проточная часть образована корпусом и колесом компрессора.

Корпуса турбины и компрессора крепятся к корпусу подшипников 14, отлитому из высокопрочного чугуна. Колесо турбины 1 отлито из жаропрочного сплава и приварено к валу ротора.

Колесо компрессора 6 отлито из алюминиевого сплава и крепится на валу ротора специальной гайкой.

Вал ротора вращается в радиальном подшипнике, выполненном в виде плавающей не вращающейся моноштулки 3. Моноштулка фиксируется в корпусе подшипников фиксатором. Осевое перемещение ротора воспринимает упорный подшипник 12.

Подшипники турбокомпрессора смазываются и охлаждаются маслом, поступающим по трубопроводу от полнопоточного масляного фильтра. Как в радиальном, так и в упорном подшипниках дополнительно осуществляется центробежная очистка масла. Из турбокомпрессора масло сливается в картер двигателя по маслоотводящей трубке.

Со стороны компрессора и турбины установлены газомасляные уплотнения, в качестве которых используются пружинные уплотнительные кольца 8 и 15, установленные в канавках ротора. Со стороны компрессора для повышения эффективности установлен маслоотражатель, а со стороны турбины – экран.

### *Устройство пуска*

Устройство пуска двигателей состоит из электрического стартера номинальным напряжением 24 В или 12 В, в соответствии с таблицей 1.6.

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 двигатель укомплектован свечами накаливания номинальным напряжением 11 В или 23 В и имеет места для подвода и отвода теплоносителя от системы тепловой подготовки, устанавливаемой потребителем на дизель–генераторе.



**В схеме электрооборудования управления дизель–генератором должна быть осуществлена блокировка стартера после пуска двигателя – автоматическое отключение стартера при частоте вращения коленчатого вала от 900 мин<sup>-1</sup> до 1000 мин<sup>-1</sup> и невозможность его включения при работающем двигателе и после аварийного останова.**

### *Генератор и его привод*

На двигателе может устанавливаться (по согласованию с потребителем) безщеточный генератор переменного тока, с встроенным выпрямительным и регулирующим напряжением устройствами, предназначенные для работы в качестве источника электроэнергии в схеме электрооборудования дизель–генератора.

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

Генератор служит для подзарядки аккумуляторной батареи пускового устройства. Привод генератора осуществляется клиновым ремнем от шкива коленчатого вала.

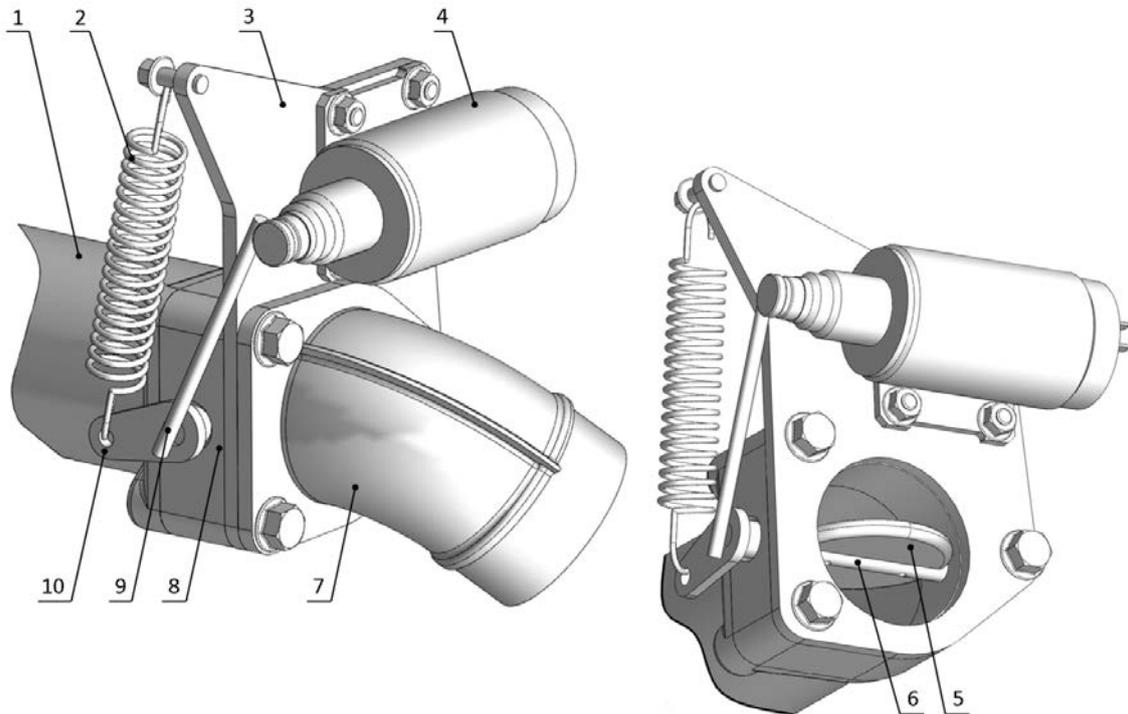
### Механизм аварийного останова

Механизм аварийного останова служит для экстренной остановки двигателя, путем прекращения подачи воздуха в цилиндры.

На двигателях Д-246 и его модификациях возможно применение двух вариантов механизма аварийного останова.

#### Механизм аварийного останова расположенный вне коллектора

В данном варианте механизма аварийного останова (рисунок 1.22) устанавливается между впускным коллектором 1 и патрубком 7, соединяющим коллектор с воздушным фильтром, или турбокомпрессором. Механизм состоит из корпуса 8, кронштейна 3 с электромагнитом 4, пружины 2 и узла заслонки, состоящего из валика 5 с заслонкой 6, ручки 9 и рычага 10.



1 – впускной коллектор, 2 – пружина, 3 – кронштейн, 4 – электромагнит, 5 – заслонка, 6 – валик, 7 – патрубок, 8 – корпус заслонки, 9 – ручка, 10 – рычаг.

Рисунок 1.22 – Заслонка аварийного останова.

На работающем двигателе заслонка находится в положении, не создающем сопротивление воздушному потоку, движущемуся во впускной коллектор. В случае возникновения аварийных ситуаций, требующих быстрого останова двигателя, водитель нажатием кнопки подает напряжение на электромагнит. Шток электромагнита втягивается, освобождая ручку, соединенную с валиком заслонки и рычагом. Усилением пружины узел заслонки поворачивается на  $90^{\circ}$ , в результате чего заслонка перекрывает проходное сечение впускного тракта и двигатель останавливается.

После устранения причин, потребовавших аварийного останова двигателя, необходимо вернуть заслонку в исходное положение. Для этого необходимо повернуть ручку в направлении противоположном направлению усилия, создаваемого пружинной на  $95^{\circ}$  и зафиксировать ее на штоке электромагнита.

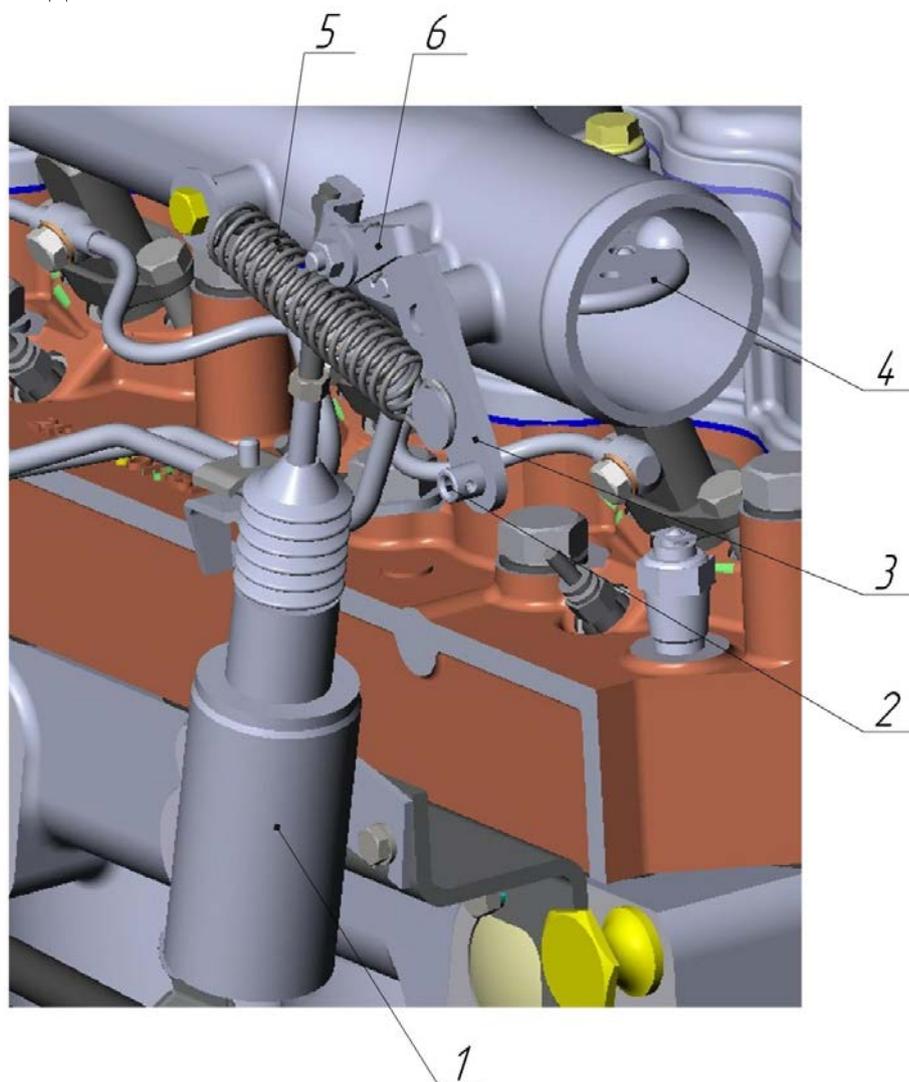
В механизме используется электромагнит ЭМ 31 М1, который имеет две обмотки: втягивающую и удерживающую.

Время подачи напряжения на втягивающую обмотку не должно превышать 1 секунды.

#### *Механизм аварийного останова с заслонкой в коллекторе*

В данном варианте механизма аварийного останова (рисунок 1.23) используется воздушная заслонка, которая располагается внутри впускного коллектора.

Для активации механизма аварийного останова необходимо подать напряжение на электромагнит 1. Срабатывая, электромагнит воздействует на зацеп 6, который освобождает рычаг 3. Рычаг под действием пружины 5 поворачивает заслонку 4 в закрытое положение, тем самым прекращая подачу воздуха в двигатель.



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

Рисунок 1.23 – Механизм аварийного останова.

После устранения причины аварийного останова необходимо воздушную заслонку перевести в открытое положение путем поворота рычага привода заслонки против часовой стрелки за ручку 2 до фиксации заслонки.

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

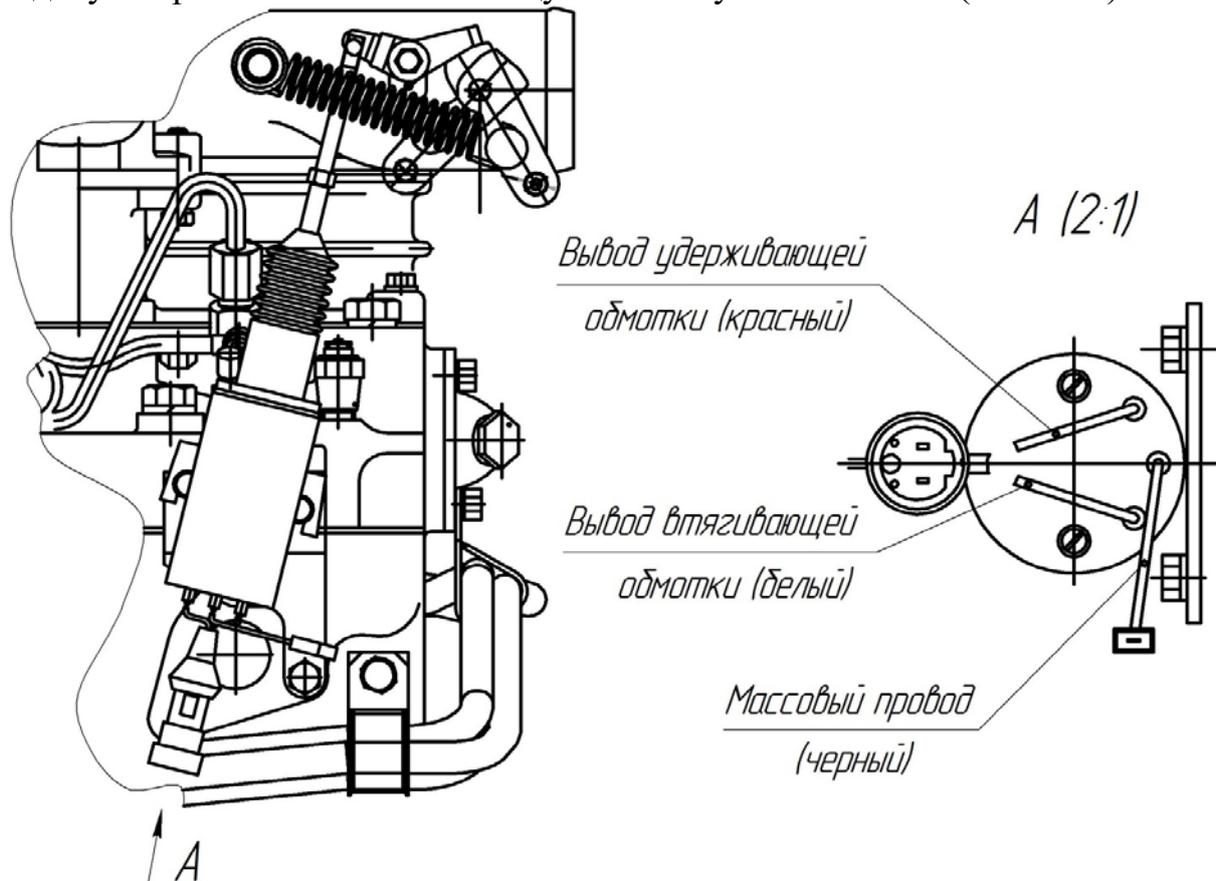


Рисунок 1.24 – Схема подключения электромагнита.

При включении аварийного останова, за время, от момента перекрытия заслонкой воздуха до полной остановки двигателя, 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 выпускного 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 двигателя следует выполнять только после прокрутки стартером в течение 15 секунд, не менее, с выключенной подачей топлива.



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

### 1.2.7 Блок управления

На двигателях Д-246.1 и его модификациях возможна установка блока управления 150.3763030 производства ООО «Электротехнический завод ЭЛЗА» и блок управления 52.3763 производства АО «СОАТЭ».

Блок управления предназначен для хранения и выполнения алгоритмов, приема, преобразования и обработки сигналов датчиков, формирования сигналов исполнительных механизмов, с целью управления частотой вращения двигателя.

Блок управления является высокоэффективным электронным устройством, предназначенным для регулирования частоты вращения двигателя с быстрым и точным срабатыванием, основанном на ПИД-алгоритме. Задание установки частоты вращения можно проводить как вручную, с пульта управления ДГУ, так и через интерфейс шины CAN протокол J1939.

В данном устройстве реализована работа как в астатическом режиме (частота двигателя не зависит от нагрузки) одиночной энергоустановки, так и возможна работа в статическом режиме для энергоустановок, работающих на общую нагрузку.



**С целью защиты двигателя от превышения допустимой частоты вращения должно применяться независимое от блока управления устройство аварийного останова.**

#### *Диагностика*

При диагностировании двигателя с блоком управления 150.3763030 рекомендуем использовать диагностический сканер ДК-5.

С руководством по эксплуатации сканера ДК-5 можно ознакомиться на электронном ресурсе: [eamotor.ru](http://eamotor.ru)

При диагностировании двигателя с блоком управления 52.3763 рекомендуем использовать программно аппаратный комплекс Mscan EDS-24.

Официальный дилер: [escutools.ru](http://escutools.ru)

Схемы подключения блоков управления размещены в Приложении К.



**Работу проводить только на остановленном двигателе. Во время работы пуск двигателя запрещен.**

#### *Порядок работы блока управления*

1. Подать питание на блок управления. В течение 2 с происходит самодиагностика. Во время самодиагностики прокрутка двигателя стартером не допускается, выход DOUT активен.

2. Подать напряжение на вход DIN1 (разрешение работы).

3. Включить стартер на время необходимое для запуска двигателя. После запуска двигателя блок управления поддерживает заданную частоту вращения.

4. Для останова двигателя снять напряжение с входа DIN1.

5. Не допускается останов двигателя путем отключения питания от блока управления. Отключение питания блока управления допускается не ранее, чем через 2с после останова двигателя.

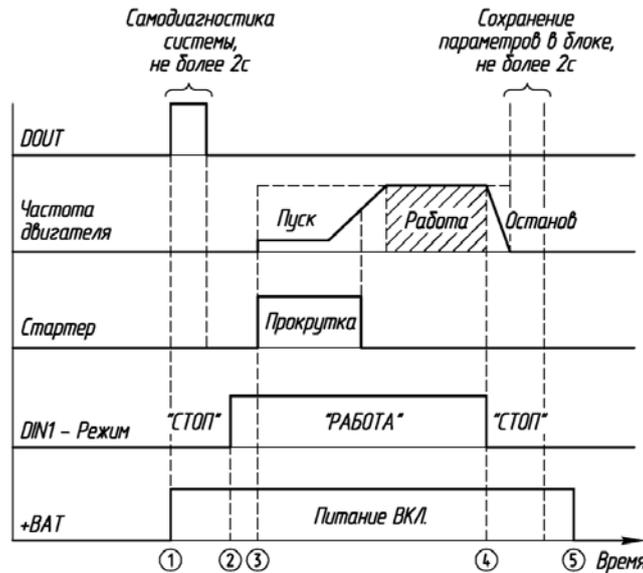


Рисунок 1.25 – Порядок работы блока управления.

### Задание частоты вращения

Уставка частоты вращения в порядке приоритета:

1. Интерфейс CAN, протокол J1939.
2. Дискретный вход конт.11 (DIN2).
3. Аналоговый вход конт.18 (AIN2),  
Допустимый диапазон AIN2 (0...5) В.

Значение уставки в случае обрыва настраивается с помощью программы EDCTune.

При одновременном наличии нескольких заданий уставка выбирается в порядке приоритета.

Статизм для каждого режима настраивается в диапазоне (0...10)% с помощью программы EDCTune.

### Установка угла опережения впрыска топлива на блоке управления 150.3763030

Данный режим реализован в программе «EDCDiags» версии 6.01.00 или более поздних версиях.

Порядок проведения работы:

1. Подключиться к соответствующему блоку управления программой «EDCDiags» (с актуальной версией программного обеспечения можно ознакомиться на [eamotor.ru](http://eamotor.ru));

2. Перейти на вкладку «Диагностика», нажать кнопку обновить для получения списка ошибок системы управления, при наличии ошибок необходимо их устранить;

3. Перейти на вкладку «Тестирование», выбрать строку «Установка угла опережения впрыска» и нажать кнопку «Дальше» на панели инструментов (зеленая стрелка вправо);

4. Проверить, чтобы параметр «Заданное положение рейки» соответствовал своему номинальному значению (текущее его значение автоматически считывается из блока управления при подключении к блоку), в случае необходимости это значение можно отредактировать;

5. Запустить тест на выполнение (кнопка с синей стрелкой в панели инструментов), при этом текущее положение рейки (параметр «Положение рейки») должен соответствовать своему заданному значению. В любой момент можно изменить значение заданного положения рейки;
6. Провести работы по установке угла опережения впрыска топлива;
7. Остановить запущенный тест, нажав кнопку «Остановить» (кнопка с синим квадратом в панели инструментов) на панели инструментов;
8. Отключиться от блока управления.

*Установка угла опережения впрыска топлива  
на блоке управления 52.3763*

Данный режим реализован в программе «EDSDiags».

### **1.3 Маркировка и пломбирование составных частей двигателя**

Маркировка составных частей двигателя, изготавливаемых на ОАО «УКХ «ММЗ» и получаемых по кооперации, производится на основании и в соответствии с действующей конструкторской документацией завода.

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

Положение регулировочных элементов (болтов) топливного насоса высокого давления, влияющее на параметры технической характеристики двигателя, 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 двигателя в процессе эксплуатации придерживайтесь следующих основных положений:

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

- в начале смены перед пуском двигателя проверяйте уровень масла в картере двигателя и охлаждающей жидкости в системе охлаждения;

- после пуска, до включения нагрузки, дайте двигателю поработать на максимальной частоте вращения холостого хода до достижения температуры охлаждающей жидкости не менее 50 °С;

- 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» (см. приложение Л);

- во время работы двигателя следите за показаниями контрольных приборов;

- минимальная нагрузка двигателя при длительной работе должна быть не менее 25% номинальной мощности;

- при работе двигателя под нагрузкой менее 25% необходимо каждые 15 минут обеспечивать работу двигателя под нагрузкой не менее 75% номинальной мощности двигателя в течении 3–5 минут и поддержание температуры охлаждающей жидкости не ниже 70 °С;

- эксплуатация двигателя при температуре охлаждающей жидкости ниже 70 °С запрещена;

- полная нагрузка непрогретого двигателя не допускается;

- работа двигателя при давлении масла в главной масляной магистрали ниже 0,1 МПа не допускается;

- не допускается перегрев охлаждающей жидкости выше 100 °С;

- при возрастании частоты вращения до 1700 мин<sup>-1</sup> для Д-246.1, Д-246.2, Д-246.3, Д-246.4, Д-246.10; 2000 мин<sup>-1</sup> для Д-246.6, Д-246.7, Д-246.8, Д-246.9, Д-246.11 (аварийный режим работы) – двигатель должен быть немедленно остановлен, повторный пуск заблокирован, очередной пуск двигателя должен быть возможен только после ручной деблокировки схемы или устройства защиты;

- не допускается остановка двигателя путем отключения питания от блока управления. Отключение питания допускается не ранее, чем через 1 мин. после останова двигателя

- проводите своевременно техническое обслуживание двигателя, руководствуясь разделом 3.1;

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

- применяйте топливо и масло только тех марок, которые указаны в настоящем руководстве;

- содержите двигатель в чистоте, не допускайте течи топлива, масла и охлаждающей жидкости, подсоса неочищенного воздуха в цилиндры;
- нагрузочный режим максимальной мощности (110% номинальной мощности) в течение одного часа возможен только для полностью обкатанного двигателя, повторный выход на режим максимальной мощности допускается не ранее чем через 5 часов работы, при условии полной стабилизации температурного режима: температура масла и температура охлаждающей жидкости;
- суммарная наработка на режиме максимальной мощности не должна превышать 10% времени, отработанного двигателем с начала эксплуатации или после ремонта;
- непрерывная работа двигателя без ежесменного технического обслуживания не должна превышать 24-х часов, при этом значение номинальной нагрузки должно быть уменьшено на 10%.



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

## 2.2 Подготовка двигателя к использованию

### 2.2.1 Меры безопасности при подготовке двигателя

К подготовке двигателей допускаются операторы дизель–электрических установок и мотористы, прошедшие специальную подготовку и ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации 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 двигателя.

При проведении погрузочно–разгрузочных работ зачаливание строп производите только за рым–болты, имеющиеся на двигателе (схема строповки двигателя согласно Приложению Ж).

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

Не допускайте демонтаж с двигателя предусмотренных конструкцией ограждений.

При осмотре двигателя пользуйтесь переносной лампой напряжением не более 24 В.

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

Рабочее место подготовки двигателя должно быть оборудовано средствами пожаротушения.

### 2.2.2 Расконсервация двигателя, сборочных единиц и деталей

Двигатели, поступающие потребителю, законсервированы на срок хранения 6 месяцев или на 1 год. Конкретный срок консервации указывается в паспорте на двигатель.

Таблица 2.1 – Перечень операций по расконсервации

№ п/п	Перечень операций	Срок консервации	
		1 год	6 мес.
<i>Расконсервация двигателя</i>			
1	Расчехлить двигатель.	+	–
2	Удалить при помощи дизельного топлива консервационное масло с наружных неокрашенных законсервированных поверхностей двигателя.	+	+
3	Снять заглушки или полиэтиленовую пленку, закрывающие наружные отверстия выхлопного коллектора, всасывающего коллектора, корпуса термостата, патрубка водяного насоса, турбокомпрессора, сапуна двигателя.	+	+
4	Слить через сливные отверстия картера двигателя, топливного насоса остатки консервационного масла.	+	–
5	Подготовить двигатель к пуску. Заправить картер двигателя, топливный насос чистым маслом.	+	–
6	Прокачать систему топливоподачи насосом ручной подкачки, удалив воздух из фильтра тонкой очистки топлива и головки топливного насоса	+	–
<i>Расконсервация сборочных единиц и деталей</i>			
7	Расконсервацию прикладываемых к двигателю сборочных единиц производить протираaniem ветошью, смоченной уайт-спиритом (ГОСТ3134–78), с последующим протираанием насухо.	+	+
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.	+	+

#### Примечание:

Подразделы: Расконсервация п. 2.2.2; Консервация (переконсервация) п. 3.1.5 относятся к двигателям, поставляемым на завод – изготовитель энергоустановок.

При расконсервации, переконсервации двигателя в составе энергоустановки необходимо руководствоваться указаниями, изложенными в Руководстве по эксплуатации на энергоустановку.

### 2.2.3 Доукомплектация двигателя

При монтаже на раму дизель–генератора двигатель должны быть доукомплектован подводящим и сливными топливопроводами, топливным баком, водяным радиатором, охладителем наддувочного воздуха, приборами электрооборудования и контрольными приборами, индикатором засоренности, моноциклоном и воздухоочистителем.

Для контроля частоты вращения коленчатого вала двигателя не агрегатированного генератором и реле блокировки включения стартера, двигатель должен быть доукомплектован датчиком и указателем частоты вращения и реле блокировки стартера, срабатывающем после пуска двигателя и после режима аварийной остановки.

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

Дизель–генератор стационарной энергоустановки, используемый в качестве аварийного источника энергообеспечения, должен быть обеспечен системой предпускового подогрева, поддерживающей температуру охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя – 50...60 °С. Система предпускового подогрева должна работать в следящем режиме.

Устройство пуска двигателя должно быть обеспечено потребителем аккумуляторной батареей емкостью 110...190 А·ч.

### 2.2.4 Заправка системы охлаждения

Заправьте емкости системы охлаждения путем залива в радиатор охлаждающей жидкости (Приложении А).

Пуск и работа двигателя 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. При эксплуатации дизеля топлива и масла применяйте в соответствии с диапазоном температур окружающего воздуха.

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

Таблица 2.2 – Применения топлива в условиях умеренного климата

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

Таблица 2.3 – Применения 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, °С не выше	-20	-26	-32	-38	-44



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



**Дизельное топливо стационарной энергоустановки резерва должно обновляться в баках не реже 1 раза в 3 года.**

*Заправка маслом воздухоочистителя с масляным пылеуловителем и мокрым капроновым трехсекционным фильтрующим элементом*

Перед пуском двигателя необходимо проверить наличие масла в поддоне воздухоочистителя. В случае его отсутствия необходимо провести залив масла в поддон.

Проверка уровня и состояния масла в поддоне воздухоочистителя – п. 3.2.8. Порядок обслуживания воздухоочистителя – п. 3.2.11.

Наименование и обозначение масла, необходимый объем, и периодичность замены масла указаны в таблице А.1 Приложения А.

## 2.2.6 Органы ручного управления и приборы контроля двигателя

Управление двигателем с места оператора дизель–генератора. Монтаж приборов и органов управления двигателем производится потребителем при установке двигателя на дизель–генератор

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

Включение свечей накаливания и стартера при пуске двигателя осуществляется трехпозиционным замком зажигания, расположенным на щитке приборов дизель–генератора. 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 и датчик сигнализатора аварийного давления устанавливаются в корпусе полнопоточного масляного фильтра.

Датчик указателя температуры охлаждающей жидкости и датчик аварийной температуры охлаждающей жидкости устанавливаются соответственно в головке цилиндров и 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 двигателя на отводящем патрубке воздухоочистителя.

Частота вращения коленчатого вала двигателя контролируется по тахометру. Сигнал на тахометр поступает с клеммы переменного тока генератора или с автономно установленного датчика (на двигателе не обеспеченном генератором).

Приборы для контроля за работой двигателя располагаются на щитке приборов.

## **2.3 Использование двигателя**

### **2.3.1 Действия персонала перед пуском двигателя**

Перед пуском нового или долго не работавшего двигателя выполните следующие операции:

- проверьте состояние заземления двигателя;
- проверьте уровень масла в картере двигателя;
- проверьте уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения;
- проверьте, открыт ли кран топливного бака;
- заполните топливную систему двигателя топливом, для чего выполните действия в соответствии с п. 3.2.11.

Слив топлива производите в емкость.

### **2.3.2 Пуск двигателя**

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

После погасания лампочки переводом ключа замка зажигания в положение II включите стартер и осуществите пуск двигателя. После отключения стартера при работающем двигателе свечи остаются включенными в течение 180–240 секунд.

После пуска двигатель работает на максимальной частоте вращения холостого хода и после прогрева охлаждающей жидкости до температуры 70 °С готов к приему нагрузки.

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

При прогревом двигателе, а также в летний период двигатель 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 двигатель не пустился, повторный пуск производите после 30...40 с.

Если после трех попыток двигатель не пустился, найдите неисправность и устраните ее.

На двигателях с электромагнитом останова после трех подряд попыток пуска необходимо сделать паузу не менее одной минуты.

Для облегчения пуска холодного двигателя передвижной энергоустановки в холодный период года (при температуре воздуха ниже минус 25 °С) сделайте следующее:

- прогрейте двигатель с помощью предпускового подогревателя охлаждающей жидкости;
- пустите двигатель,
- в случае трех неудачных попыток пуска двигателя, 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 двигателя из выпускной трубы может некоторое время идти белый дым, что не является неисправностью, так как двигатель работает с переохлаждением.

Не подогревайте всасываемый воздух перед воздухоочистителем открытым пламенем. На двигателе стационарной энергоустановки, используемой в качестве аварийного источника энергообеспечения, система предпускового подогрева должна постоянно обеспечивать температуру охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя – 50...60 °С. Система предпускового подогрева должна работать в следящем режиме.

### 2.3.3 Остановка двигателя

Для двигателей с турбокомпрессором перед остановкой двигателя снимите нагрузку, дайте двигателю поработать в течение 3–5 мин на максимальной частоте холостого хода (на регуляторе) для снижения температуры охлаждающей жидкости и масла. Несоблюдение этих указаний приведет к выходу из строя турбокомпрессора.

Остановите двигатель 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 двигателя выключите выключатель аккумуляторных батарей.

При аварийном останове двигателя очередной пуск его должен быть возможен только после ручной деблокировки схемы или устройства защиты.

### 2.3.4 Эксплуатационная обкатка

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

Работа двигателя с полной нагрузкой без предварительной обкатки не допускается.

Эксплуатационную обкатку двигателя проводит эксплуатирующая организация на следующих режимах:

- пуск, прогрев и работа под нагрузкой в пределах 40...50 % от номинальной мощности – 10 часов (2 цикла по 5 часов);
- пуск, прогрев и работа под нагрузкой в пределах 70...75 % от номинальной мощности – 20 часов (4 цикла по 5 часов);

После обкатки двигателя выполните следующие операции технического обслуживания:

- слейте отстой из фильтров грубой и тонкой очистки топлива;
- проверьте и при необходимости отрегулируйте натяжение приводных ремней;
- проверьте и при необходимости подтяните наружные резьбовые соединения;
- проверьте состояние заземления двигателя;



**Отработавшие газы на выходе имеют температуру 600...800 °С, поэтому термическое повреждение лакокрасочного покрытия выпускного коллектора после первых часов работы двигателя не является признаком нарушений в рабочем процессе двигателя.**

### 2.3.5 Эксплуатация и обслуживание двигателя в зимних условиях

При низкой температуре окружающего воздуха эксплуатация двигателя 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 двигатель к переходу на режим зимней эксплуатации, для чего проведите очередное техническое обслуживание, дополнив его операциями сезонного технического обслуживания. Двигатель должен быть оборудован пусковым подогревателем. Заполните систему охлаждения жидкостью в соответствии с таблицей А.1 (Приложение А), 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

Таблица 2.4 – Перечень возможных неисправностей дизеля в процессе эксплуатации и рекомендации по действиям при их возникновении

Неисправность, внешнее проявление		Способ устранения
<b>1 Двигатель не пускается</b>		
1.1	Воздух в топливной системе	Прокачайте систему насосом ручной подкачки топлива. Устраните подсос воздуха в топливной системе
1.2	Неисправен топливный насос	Снимите топливный насос с двигателя и отправьте в мастерскую для ремонта
<b>2 Двигатель не развивает мощности</b>		
2.1	Засорился фильтрующий элемент фильтра тонкой очистки топлива	Замените фильтр тонкой очистки топлива
2.2	Неисправны форсунки	Выявите неисправные форсунки, промойте и отрегулируйте
2.3	Неправильно установлен угол опережения впрыска топлива	Установите рекомендуемый угол опережения впрыска топлива
2.4	Неисправен топливный насос	Снимите топливный насос с двигателя и отправьте в мастерскую для ремонта
2.5	Снизилось давление наддува	Снимите турбокомпрессор с двигателя и отправьте в мастерскую для ремонта
2.6	Нарушена герметичность охладителя наддувочного воздуха	Определите причину разгерметизации и устраните ее
<b>3 Двигатель дымит на всех режимах работы</b>		
3.1	<i>Из выпускной трубы идет черный дым</i>	
3.1.1	Засорен воздухоочиститель двигателя	Проведите техническое обслуживание воздухоочистителя
3.1.2	Зависла игла распылителя форсунки	Выявите неисправную форсунку, промойте или замените распылитель, отрегулируйте форсунку
3.1.3	Неисправен топливный насос	Снимите топливный насос с двигателя и отправьте в мастерскую для ремонта
3.2	<i>Из выпускной трубы идет белый дым</i>	
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
3.3	<i>Из выпускной трубы идет синий дым</i>	

## Продолжение таблицы 2.4

Неисправность, внешнее проявление		Способ устранения
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 двигателя	Слейте избыток масла, установив уровень по верхней метке стержня масломера
<b>4 Двигатель перегревается</b>		
4.1	Недостаточное количество охлаждающей жидкости в системе охлаждения	Долейте охлаждающую жидкость в радиатор до нормального уровня
4.2	Не полностью открывается клапан термостата	Замените термостат
<b>5 Давление масла на прогретом двигателе ниже допустимого</b>		
5.1	Неисправен датчик или указатель давления	Замените датчик или указатель давления, при необходимости, после проверки давления масла контрольным комплектом приборов
5.2	Нарушена герметичность соединений маслопроводов	Выявите место нарушения герметичности и восстановите ее
5.3	Неисправен масляный насос	Выявите неисправность и устраните
5.4	Уровень масла в картере двигателя ниже допустимого	Долейте масло до верхней метки стержня масломера
5.5	Заедание предохранительного клапана в корпусе масляного фильтра	Промойте клапан и втулку, отрегулируйте давление в системе смазки
5.6	Предельный износ в сопряжениях шейки коленчатого вала – коренные (шатунные) вкладыши	Устраните неисправность
<b>6 Двигатель резко увеличивает частоту вращения коленчатого вала. Срабатывает автоматическая защита по превышению частоты вращения</b>		
6.1	Неисправен регулятор частоты вращения.	Немедленно остановите двигатель аварийным стоп устройством или отключением подачи топлива. Снимите топливный насос и отправьте в ремонт
6.2	Заклинивание рейки топливного насоса	
6.3	Попадание масла в устройство наддува через уплотнения ТКР	
<b>7 Двигатель непрерывно изменяет частоту вращения холостого хода.</b>		
7.1	Не отрегулирована буферная пружина регулятора	Отрегулируйте буферную пружину в соответствии с п. 3.2.17.1
7.2	Неисправен регулятор частоты вращения	Снимите топливный насос и отправьте в ремонт
<b>8 Турбокомпрессор – См. п. 3.2.24</b>		
<b>9 Стартер</b>		
9.1	<i>При включении стартера не проворачивается коленчатый вал двигателя или вращается очень медленно</i>	
9.1.2	Разрядилась аккумуляторная батарея ниже допустимого предела	Зарядите или замените аккумуляторную батарею

## Окончание таблицы 2.4

Неисправность, внешнее проявление		Способ устранения
9.1.1	Слабая затяжка клемм аккумулятора или окисление наконечников проводов	Зачистите наконечники и затяните клеммы
9.1.3	Подгорание коллектора и щеток. Износ или зависание щеток.	Зачистите коллектор, устраните зависание щеток или замените их. (Ремонт в специализированной мастерской).
9.1.4	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
9.1.5	Вышел из строя привод стартера	Замените привод стартера
9.2	<i>После запуска двигателя стартер остается во включенном состоянии:</i>	
9.2.1	Приварились контакты в реле цепи управления стартера или приварилась контактная пластина к болтам контактным реле стартера.	Выполните работы по п. 9.1.5 или замените реле в цепи управления стартера. (Ремонт в специализированной мастерской).
9.3	<i>Якорь стартера вращается с большой частотой, не проворачивая коленчатого вала двигателя</i>	
9.3.1	Излом зубьев венца маховика	Замените венец маховика
9.3.2	Вышел из строя привод стартера	Замените привод стартера
9.4	<i>Реле стартера работает с перебоями</i>	
9.4.1	Обрыв удерживающей обмотки	Замените реле
9.4.2	Разряжена аккумуляторная батарея	Зарядите или замените аккумуляторную батарею
9.5	<i>Шестерня привода систематически не входит в зацепление с венцом маховика при нормальной работе реле</i>	
9.5.1	Торцовый износ затылованной части зубчатого венца маховика	Затылуйте зубья венца или замените венец маховика
9.5.2	Заедание шестерни привода на валу якоря из-за отсутствия или некачественной смазки.	Очистите привод и вал от старой смазки, нанесите смазку ЦИАТИМ–201/203/221.
<b>10 Генератор</b>		
10.1	<i>Амперметр (вольтметр) не показывает зарядку (не отдает полной мощности) после пуска дизеля и далее в течение всего времени работы</i>	
10.1.1	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.
10.3	<i>Аккумуляторная батарея систематически перезаряжается</i>	
10.3.1	Неисправен регулятор напряжения	Замените регулятор напряжения
10.4	<i>Шум генератора</i>	
10.4.1	Проскальзывание приводного ремня.	Отрегулируйте натяжение ремня или замените ремень
10.4.2	Износ подшипников	Замените подшипники

### 2.3.7 Требования безопасности

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

- проверьте состояние заземления двигателя;
- приступайте к работе только после изучения устройства и правил эксплуатации двигателя;
- не допускайте работу дизель–генератора с неисправным двигателем;
- не пускайте двигатель энергоустановки в закрытом помещении с плохой вентиляцией;
- техническое обслуживание и устранение неисправностей производите при неработающем двигателе;
- во избежание ожогов лица и рук пробку горловины радиатора на горячем двигателе открывайте, пользуясь рукавицей или тряпкой;
- монтаж и демонтаж двигателя производите при помощи троса, зачлененного за рым–болты, имеющиеся на двигателе (схема строповки двигателя согласно Приложению Ж);
- не пользуйтесь открытым огнем для прогрева топливопроводов и масляного картера двигателя в холодное время года;
- не оставлять вблизи выпускного коллектора, турбокомпрессора и глушителя легковоспламеняющихся материалов;
- заправку горюче–смазочными материалами производите механизированным способом с соблюдением правил пожарной безопасности;
- слив топлива при заполнении топливной системы (при прокачке) производите только в емкость;
- не подогревайте всасываемый воздух перед воздухоочистителем открытым пламенем;
- не пускайте двигатель с незаполненной охлаждающей жидкостью системой охлаждения;
- после остановки двигателя выключите выключатель аккумуляторных батарей.

### 2.4 Действия в экстремальных условиях

В случае аварии немедленно остановите двигатель выключением подачи топлива и воздуха. При наличии заслонки в выпускном тракте активируйте её подачей напряжения на электромагнит.

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



**Не заливайте горящее топливо водой.**

Если частота вращения коленчатого вала двигателя чрезмерно увеличивается при работе двигателя без нагрузки, («двигатель идет в разнос»), остановите двигатель аварийным стоп устройством или отключением электромагнита останова (рычаг останова в положении «стоп») при котором подача топлива прекращена.

Если по каким-либо причинам указанные действия не привели к немедленному останову двигателя, необходимо снять моноциклон с воздухоочистителя и перекрыть приемную трубу.



**Во избежание травматизма перекрывать приемную трубу воздухоочистителя рукой категорически запрещается.**

Все действия по прекращению неуправляемого режима работы двигателя должны выполняться оперативно для предотвращения выхода из строя двигателя.

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1 Техническое обслуживание двигателя

#### 3.1.1 Общие указания

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

Несоблюдение установленной периодичности и низкое качество технического обслуживания двигателя 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. в соответствии с указаниями п. 2.2.2 – 2.2.5
Техническое обслуживание по окончании эксплуатационной обкатки	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
Техническое обслуживание при расконсервации дизеля	Проводится в соответствии с указаниями п. 2.2.2
Техническое обслуживание по консервации при постановке дизеля на хранение	Проводится в соответствии с указаниями п. 3.1.5
Техническое обслуживание при подготовке дизеля к хранению	Проводится в соответствии с указаниями раздела 5
Техническое обслуживание по вводу дизеля в эксплуатацию	Проводится в соответствии с указаниями п. 3.1.6
* Сезонное техническое обслуживание при переходе к осенне–зимнему и весенне–летнему периодам эксплуатации СТО	При подготовке дизеля к осенне–зимнему и весенне–летнему периоду эксплуатации, одновременно с очередным ТО–1, ТО–2, ТО–3

\* – 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.

Обслуживание двигателя должно проводиться при неработающем дизель-генераторе.

Отметки о проведении очередного планового технического обслуживания (за исключением ЕТО) должны быть занесены в формуляр дизель-генератора.

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 двигателя.



**Если дизель-генератор имеет перерыв в работе более 1 месяца, то необходимо провести пуск на 5...10 мин. для работы на холостом ходу.**



**При длительном пребывании дизель-генератора в резерве необходимо не реже 2-х раз в месяц проводить кратковременные пуски дизель-генератора на 10...15 минут с приемом нагрузки 80...100 % н номинальной.**

*Требование к составу и квалификации персонала*

Таблица 3.2 – Требование к составу и квалификации персонала

Вид технического обслуживания	Состав и квалификация обслуживающего персонала
ЕТО	Оператор энергоустановки
ТО–1; 2ТО–1; ТО–2;	Слесарь 3–4 разряда, имеющий общетехническую подготовку по программе обучения слесарей, знающий устройство и принцип действия двигателя Д–246 или оператор энергоустановки, прошедший обучение и имеющий присвоенную квалификацию по обслуживанию и ремонту дизель-генераторов
ТО–3; 2ТО–3	Моторист 4–5 разряда или квалифицированный специалист из специализированного центра по обслуживанию данного типа двигателя и слесарь 3–4 разряда, имеющий общетехническую подготовку по программе обучения слесарей, знающий устройство и принцип действия двигателя Д–246 или оператор энергоустановки, прошедший обучение и имеющий присвоенную квалификацию по обслуживанию и ремонту дизель-генераторов

### *Требование к двигателю, направляемому на техническое обслуживание*

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

После технического осмотра двигатель подвергается очистке и ручной мойке моющими средствами.

Для выполнения определенного вида регулировочных работ, проводимых при техническом обслуживании, двигатель 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.

Перечень основных и дублирующих ГСМ – в таблице А.1.

### **3.1.2 Меры безопасности**

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

- мойку проводить с соблюдением мер экологической безопасности и с использованием индивидуальных средств защиты для рук;
- не запускайте двигатель в закрытом помещении с плохой вентиляцией;
- техническое обслуживание и устранение неисправностей проводите при неработающем двигателе;
- во избежание ожогов лица и рук пробку горловины радиатора на горячем двигателе открывайте, пользуясь рукавицей или тряпкой;
- рабочий инструмент должен быть исправным и необходимого размера;
- приспособления, используемые в работе, должны быть в исправном состоянии;
- для осмотра использовать переносные светильники напряжением не выше 24 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 двигателя	+	+	+	+	+	+	
Проверка уровня охлаждающей жидкости в системе охлаждения	+	+	+	+	+	+	
Слив отстоя из фильтра грубой очистки топлива		+	+	+	+	+	
Проверка засорённости воздухоочистителя		+	+	+	+	+	
* Проверка уровня и состояние масла в поддоне воздухоочистителя		+	+	+	+	+	
Проверка натяжения ремня		+	+	+	+	+	
Замена масла в картере			+	+	+	+	
** Замена масляного фильтр			+	+	+	+	
Очистка ротора центробежно-го масляного фильтра			+	+	+	+	
Слив отстоя из фильтра тонкой очистки топлива			+	+	+	+	
Обслуживание воздухоочистителя				+	+	+	
Проверка герметичности соединений воздухоочистителя и впускного тракта				+	+	+	
Проверка зазора между клапанами и коромыслами				+	+	+	
Промывка фильтра грубой очистки топлива					+	+	
Замена фильтра тонкой очистки топлива					+	+	
Промывка фильтра грубой очистки топлива					+	+	

## Окончание таблицы 3.3

Наименование работ	Вид технического обслуживания						
	ЕТО	ТО-1	2ТО-1	ТО-2	ТО-3	2ТО-3	СТО
Замена фильтрующих элементов воздухоочистителя						+	
Удаление воздуха из топливной системы	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 топливного насоса на стенде							
Проверка форсунок на давление начала впрыска и качество распыла топлива							
Проверка установочного угла опережения впрыска топлива							
*** Заправка зимних сортов топлива							+

\* – воздухоочиститель с масляным пылеуловителем и мокрым капроновым трехсекционным фильтрующим элементом;

\*\* – для двигателей со сменным масляным фильтром неразборного типа.

\*\*\* – для двигателей передвижных энергоустановок.

### 3.1.4 Проверка работоспособности двигателя

Работоспособность двигателя проверяется путем проведения технического диагностирования.

Диагностирование двигателя проводится при постановке на длительное хранение, при ТО-3, после плановой межремонтной наработки и при проверке качества проведения ремонта.

Предприятия, выполняющие ТО-3, должны иметь оборудование для ресурсного технического диагностирования или использовать передвижную диагностическую установку.

Перед выполнением операций диагностирования двигателя необходимо выполнить следующие подготовительные работы: осмотреть двигатель, очистить его и провести мойку, опросить оператора о работе двигателя.

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

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, люфтов) или опробыванием, осмотром.

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

### **3.1.5 Консервация при постановке на хранения**

При необходимости, вместо постановки на хранение двигатель может быть законсервирован сроком на 1 год в соответствии с ГОСТ 9.014–78: применяемая группа изделия – II–1; вариант защиты ВЗ–1. По истечении срока консервации двигатель необходимо ввести в эксплуатацию либо повторно провести процедуры по консервации двигателя.

Процедуры, проводимые при консервации двигателя

Охлаждающую жидкость (тосол или антифриз) из системы охлаждения не сливать.

Если двигатель не установлен на установку электрогенераторную – снимите шестеренный насос, посадочное место на двигателе закройте пленкой полиэтиленовой ГОСТ 10354–82 и завяжите шпагатом ШЛ 4,0 (0,25) Н1 «б». Если двигатель установлен на установку электрогенераторную – шестеренный насос не снимать.

Запустите двигатель 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, с 15–25 % присадки АКОР–1, 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 проводится. В зимнее время, при загустевании масла, допускается его подогрев до 80 °С.

#### *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 болт штуцера продувки 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 зимнего сорта 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 штуцера продувки 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 (при наличии пробки для залива масла).

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

После процедур по консервации топливной системы:

Остановите двигатель и дайте ему остыть.

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

Очистите двигатель снаружи (кроме электрических деталей) с помощью топлива и сжатого воздуха.

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

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

Сохраняемый двигатель должен периодически проверяться. Если обнаружатся какие–либо признаки ржавчины или коррозии, то необходимо предпринять соответствующие действия, чтобы предотвратить повреждение деталей двигателя.

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

## 3.2 Техническое обслуживание двигателя и его составных частей

### 3.2.1 Проверка уровня масла в картере двигателя

Проверку уровня масла осуществляйте ежедневно, перед пуском дизеля или чем через 3–5 мин после остановки дизеля, с помощью масломера расположенного в блоке цилиндров.

Уровень масла должен быть между нижней и верхней метками масломера. При недостаточном количестве масла необходимо осуществить долив масла до необходимого уровня. При высоком количестве масла необходимо осуществить слив или откачку излишек масла.



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

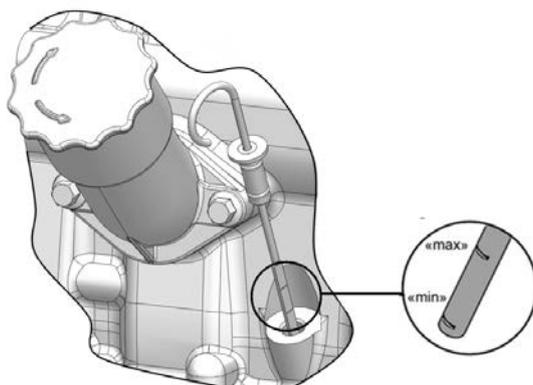


Рисунок 3.1 – Проверка уровня масла в картере двигателя.

### 3.2.2 Проверка уровня охлаждающей жидкости в системе охлаждения

Проверку уровня охлаждающей жидкости проводить ежедневно 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 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.

### 3.2.4 Проверка засоренности воздухоочистителя

Срабатывание сигнальной лампы датчика засоренности воздушного фильтра указывает на засоренность фильтрующих элементов, но не сигнализирует об их повреждении или неплотной установке.

Проверку состояния фильтрующих элементов воздухоочистителя проводите каждые 125 часов работы дизеля в нормальных условиях или через 20 часов работы дизеля в условиях повышенной запыленности.

При выявлении загрязнений или повреждений фильтрующих элементов проведите их очистку или замену.

### 3.2.5 Проверка уровня и состояния масла в поддоне воздухоочистителя

Проверку проводите через 125 часов работы двигателя в нормальных условиях и через 20 часов в условиях сильной запыленности воздуха.

Снимите поддон воздухоочистителя отвернув на несколько оборотов гайки болтов крепления поддона. Проверьте уровень и состояние масла. В случае загрязнения масла слейте его, промойте поддон и залейте предварительно профильтрованное отработанное моторное масло до уровня кольцевой канавки А.

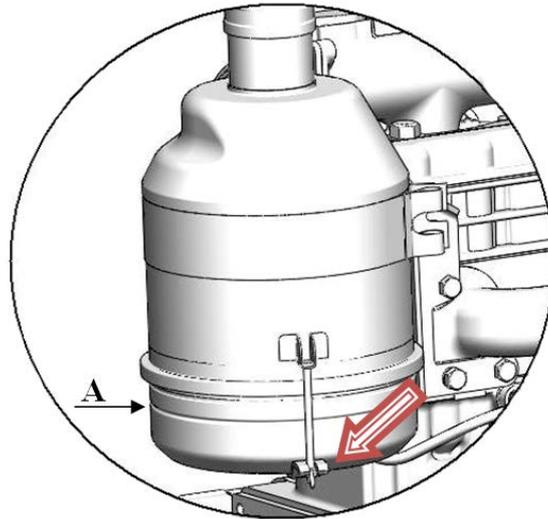


Рисунок 3.2 – Проверка уровня масла в поддоне воздухоочистителя.

### 3.2.6 Проверка натяжения ремня вентилятора

Натяжение ремня вентилятора считается нормальным, если прогиб его на ветви шкив коленчатого вала – шкив генератора, находится в пределах 15–22 мм, при нажатии на него с усилием 40 Н. При комплектации двигателя двумя ремнями – прогиб должен быть в пределах 12–17 мм.

Для регулировки натяжения ремня ослабьте крепление генератора. Поворотом корпуса генератора отрегулируйте натяжение ремня. Затяните болт крепления планки и гайки болтов крепления генератора.

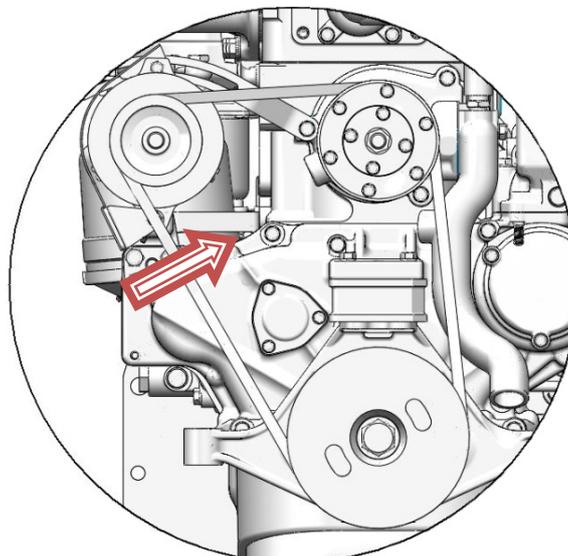


Рисунок 3.3 – Проверка натяжения ремня вентилятора.

### 3.2.7 Замена масла в картере двигателя

Слейте отработанное масло из прогретого дизеля.

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

Масло в дизель заливаете через маслозаливной патрубком 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.

Рекомендованные моторные масла – Приложение А.

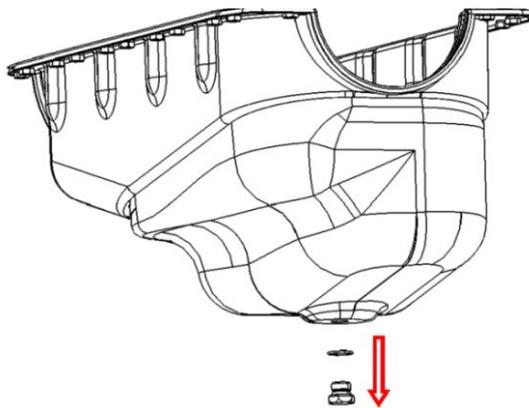


Рисунок 3.4 – Слив масла с картера дизеля.



**Если периодичность технического обслуживания по замене моторного масла и масляного фильтра (в часах работы) не достигается в течение одного календарного года, то моторное масло и масляный фильтр подлежат смене один раз в год.**

### 3.2.8 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 2 моторным маслом. После касания прокладкой опорной поверхности корпуса фильтра 1 доверните фильтр еще на 1...1,5 оборота.

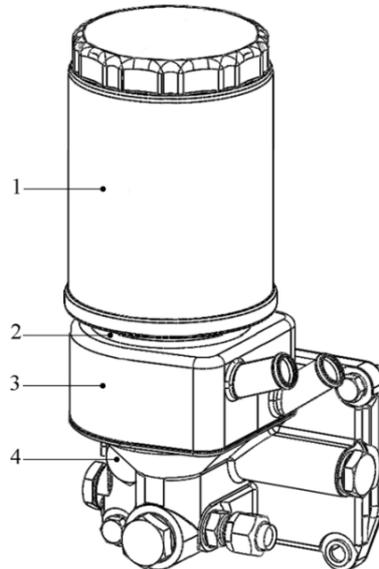
Установку фильтра на корпус проводите только усилием рук.

При замене используйте масляные фильтры, указанные в приложении Л.

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	3/4"–16UNF	15...25 мкм	не менее 40%;	0,13–0,17 МПа;	не менее 2 МПа.



1 – фильтр масляный; 2 – уплотнительное кольцо; 3 – жидкостно–масляный теплообменник; 4 – корпус фильтра.

Рисунок 3.5 – Фильтр масляный.

### 3.2.9 Очистка ротора центробежного масляного фильтра

Очистку ротора центробежного масляного фильтра проводите одновременно с заменой масла.

Отверните в соответствии с Рисунком 3.6 гайку 1 крепления колпака 2 центробежного масляного фильтра и снимите его. Застопорите ротор 3 от проворачивания, для чего вставьте между корпусом фильтра и днищем ротора отвертку или стержень и, вращая ключом гайку 4 крепления стакана ротора, стяните стакан ротора 5.

Проверьте состояние защитной сетки ротора 6, при необходимости очистите и промойте ее.

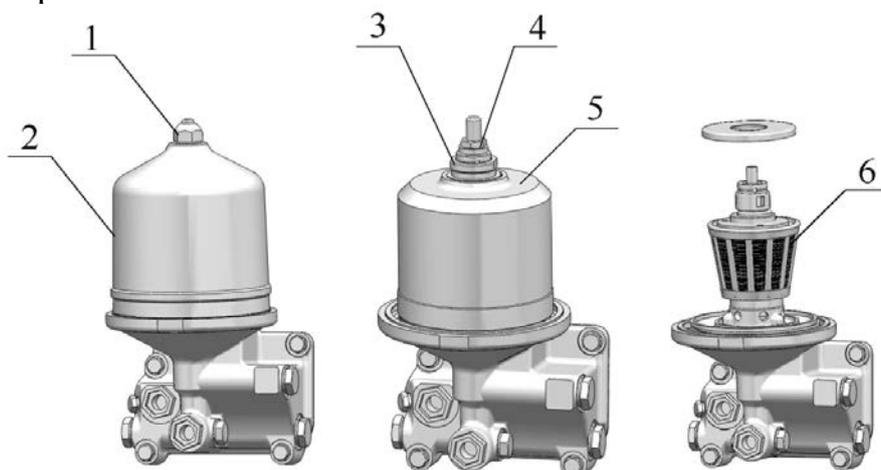


Рисунок 3.6 – Очистка ротора центробежного масляного фильтра.

С помощью скребка удалите слой отложений с внутренних стенок стакана ротора.

Перед сборкой стакана с корпусом ротора резиновое уплотнительное кольцо смажьте моторным маслом. Совместите балансирующие риски на стакане и корпусе ротора. Гайку крепления стакана заворачивайте с наибольшим усилием до полной посадки стакана на ротор.

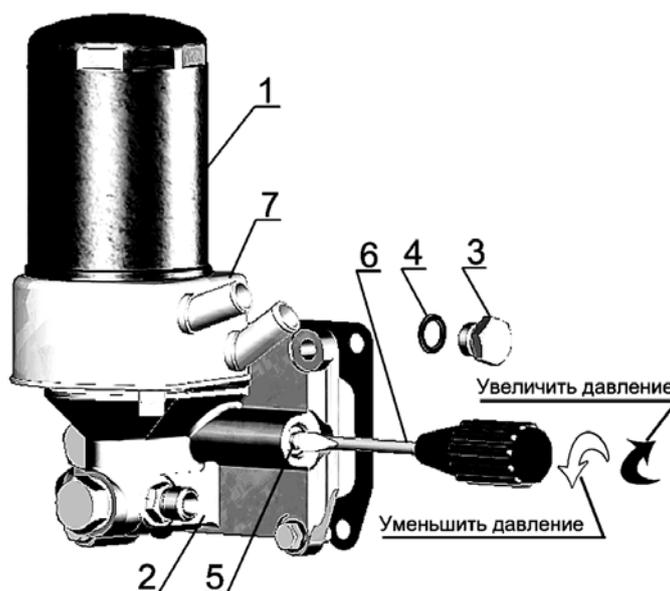
После сборки ротор должен легко вращаться без заеданий от толчка рукой.

Установите на место колпак 2 центробежного масляного фильтра и заверните гайку 1 колпака моментом 35...50 Н·м.

### 3.2.10 Обслуживание системы смазки

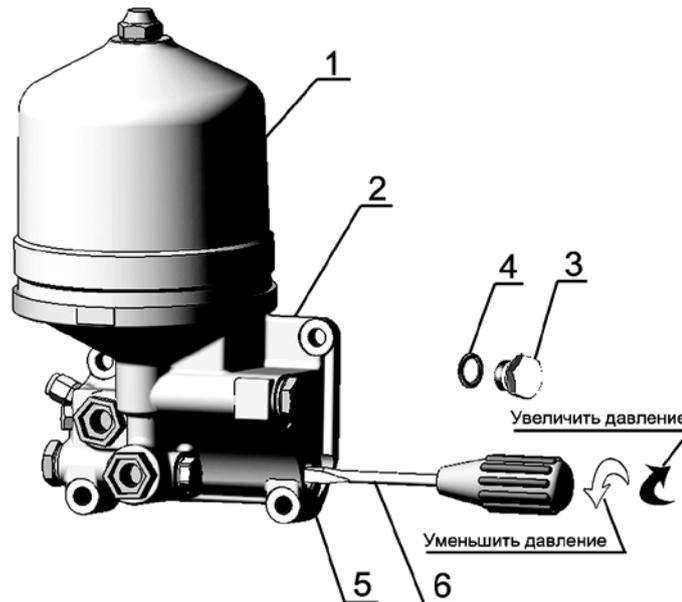
Для обеспечения нормальной работы двигателя соблюдайте следующие требования по обслуживанию системы смазки:

- заливайте в масляный картер только масло, рекомендованное к применению настоящим руководством
- своевременно проводите замену масла и масляного фильтра, руководствуясь сроками указанными в п. 3.1.3;
- постоянно следите за значением давления масла по указателю давления, расположенному на панели приборов (при работе двигателя с номинальной частотой вращения и температурой охлаждающей жидкости 85–105 °С, давление масла должно находиться на уровне 0,25...0,40 МПа, допускается значение давления на непрогретом двигателе до 0,8 МПа);
- регулировку значения давления проводите следующим образом:
  - отверните пробку 3, снимите прокладку 4;
  - в канале корпуса масляного фильтра 2 отверткой 6 поверните регулировочную пробку 5 в сторону увеличения или уменьшения значения давления (в зависимости от фактического давления);
  - установите прокладку 4 и заверните пробку 3;
  - при необходимости повторите указанные действия по регулировке.



1 – фильтр масляный; 2 – корпус; 3 – пробка клапана; 4 – прокладка пробки; 5 – пробка регулировочная; 6 – отвертка; 7 – жидкостно-масляный теплообменник.

Рисунок 3.7 – Регулировка давления масла.



1 – фильтр масляный центробежный; 2 – корпус фильтра; 3 – пробка клапана; 4 – прокладка пробки; 5 – пробка регулировочная; 6 – отвертка.

Рисунок 3.8 – Регулировка давления масла.



**Во избежание повреждения резиновых уплотнительных прокладок масляного фильтра и ЖМТ, а также ротора ЦМФ запрещается полностью заворачивать регулировочную пробку. Максимально допустимый размер от торца бобышки корпуса фильтра до регулировочной пробки должен быть не более 25 мм.**

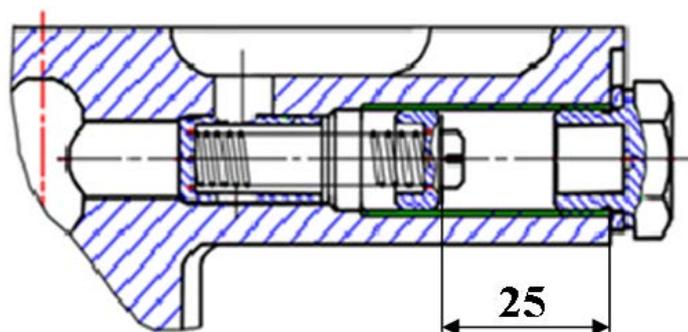


Рисунок 3.9 – Максимально допустимый размер.

### 3.2.11 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.

### 3.2.12 Обслуживание воздухоочистителя

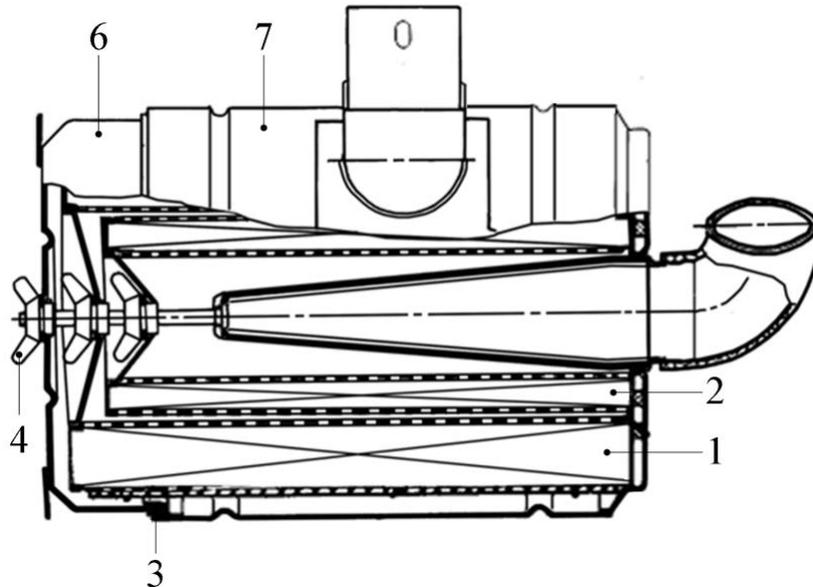
Обслуживание воздухоочистителя проводите в соответствии с регламентом, или, при необходимости, по показаниям сигнальной лампы сигнализатора засоренности.

Обслуживание воздухоочистителя заключается в продувке основного фильтрующего элемента.

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 3.10 – 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.

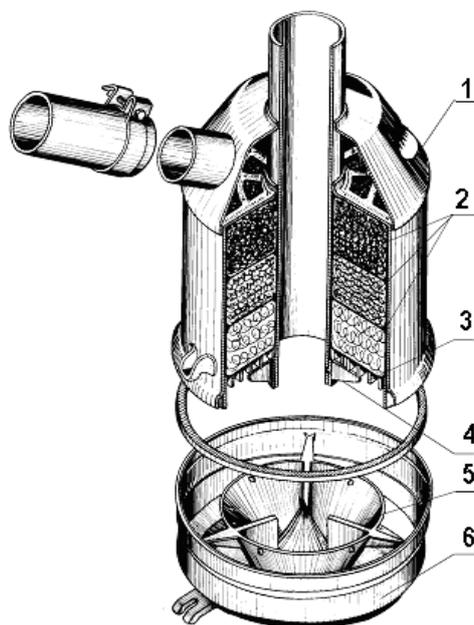
### *Обслуживание воздухоочистителя с масляным пылеуловителем и мокрым капроновым трехсекционным фильтрующим элементом*

Обслуживание проводите через каждые 1000 часов работы двигателя либо по показаниям датчика сигнализатора засоренности.

Обслуживание заключается в промывки фильтрующих элементов воздухоочистителя.

Для этого снимите поддон 6, стопор обоймы 4, обойму 3 и фильтрующие элементы 2 из капроновой щетины. Промойте фильтрующие элементы, корпус и центральную трубу воздухоочистителя в дизельном топливе. Дайте топливу стечь из фильтрующих элементов и затем установите их на место.

Первым устанавливайте элемент из нити диаметром 0,22 мм (массой 220 г); вторым – элемент из нити диаметром 0,24 мм (массой 140 г); третьим – элемент из нити диаметром 0,4 мм (массой 100 г).



1 – корпус воздухоочистителя; 2 – элементы фильтрующие; 3 – обойма; 4 – стопор обоймы; 5 – ванна масляная; 6 – поддон.

Рисунок 3.11 – Воздухоочистителя.

### **3.2.13 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.

### 3.2.14 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

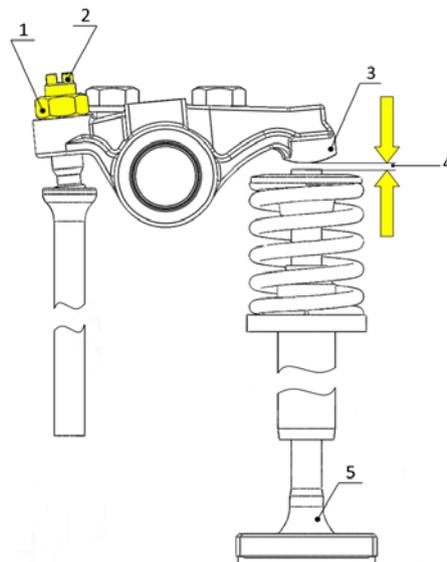
Зазор между бойком коромысла и торцом стержня клапана при проверке	
впускные клапана, мм	выпускные клапана, мм
$-0,25^{+0,10}_{-0,05}$	$-0,45^{+0,10}_{-0,05}$
Зазор между торцом стержня клапана и бойком коромысла при регулировке	
впускные клапана, мм	выпускные клапана, мм
$-0,25_{-0,05}$	$-0,45_{-0,05}$

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 (считая от вентилятора) начинает открываться, а выпускной заканчивает закрываться) и отрегулируйте зазор в третьем и шестом клапанах (считая от вентилятора);
- проверните коленчатый вал до момента перекрытия клапанов в третьем цилиндре и отрегулируйте зазор в первом и четвертом клапанах;
- проверните коленчатый вал до момента перекрытия клапанов во втором цилиндре и отрегулируйте зазор во втором и 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 3.12 – Регулировка зазора в клапанах.

### 3.2.15 Замена фильтра тонкой очистки топлива

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

Замену фильтра проводите через 1000 часов работы, для чего:

– слейте топливо из фильтра, отвернув пробку 4 в нижней части корпуса;

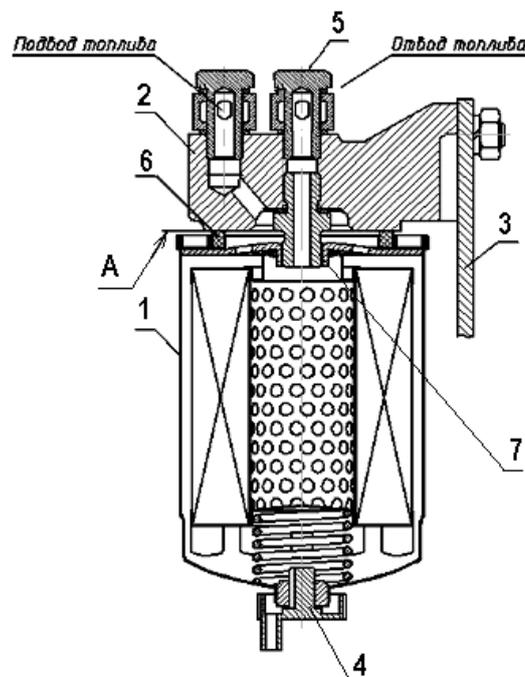
– отверните фильтр 1 со штуцера 5 в корпусе 2 и установите вместо него новый фильтр, поставляемый в сборе с прокладкой 6, которую предварительно смажьте моторным маслом;

– после касания прокладки 6 установочной площадки А на корпусе 2 доверните фильтр еще на  $\frac{3}{4}$  оборота. При этом, доворачивание фильтра проводите только усилием рук;

– откройте краник топливного бака и заполните систему топливом.



**Не допускайте пролива топлива на двигатель, слив топлива проводите только в емкость.**



1 – фильтр топливный; 2 – корпус; 3 – кронштейн; 4 – пробка (для слива отстоя); 5 – болт поворотного угольника; 6 – прокладка; 7 – штуцер.

Рисунок 3.13 – Устройство фильтра тонкой очистки топлива.

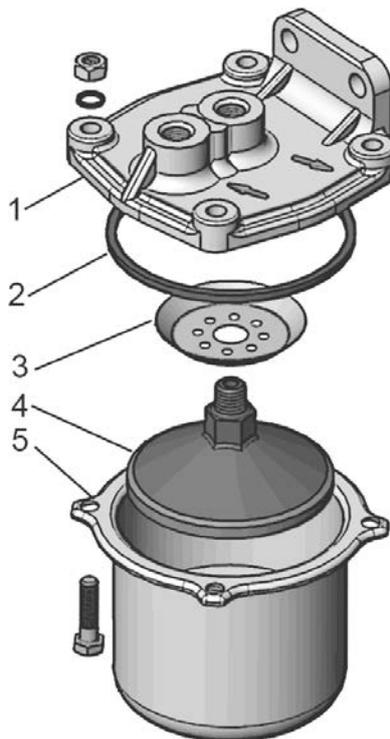
Допускается установка топливных фильтров неразборного типа с основными техническими характеристиками и размерами:

- полноте отсева не менее 90%;
- условной пропускной способности при перепаде давления 0,01 МПа не менее 150 л/час;
- диаметру – 95...105 мм;
- высоте – 140...160 мм;
- присоединительной резьбе – М16х1,5;
- наружному диаметру уплотнительной прокладки – 70...75 мм.

### 3.2.16 Промывка фильтра грубой очистки топлива

Промывку фильтра грубой очистки топлива проводите через каждые 1000 часов работы двигателя 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.



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

Рисунок 3.14 – Промывка фильтра грубой очистки топлива.

### 3.2.16 Замена фильтрующих элементов воздухоочистителя

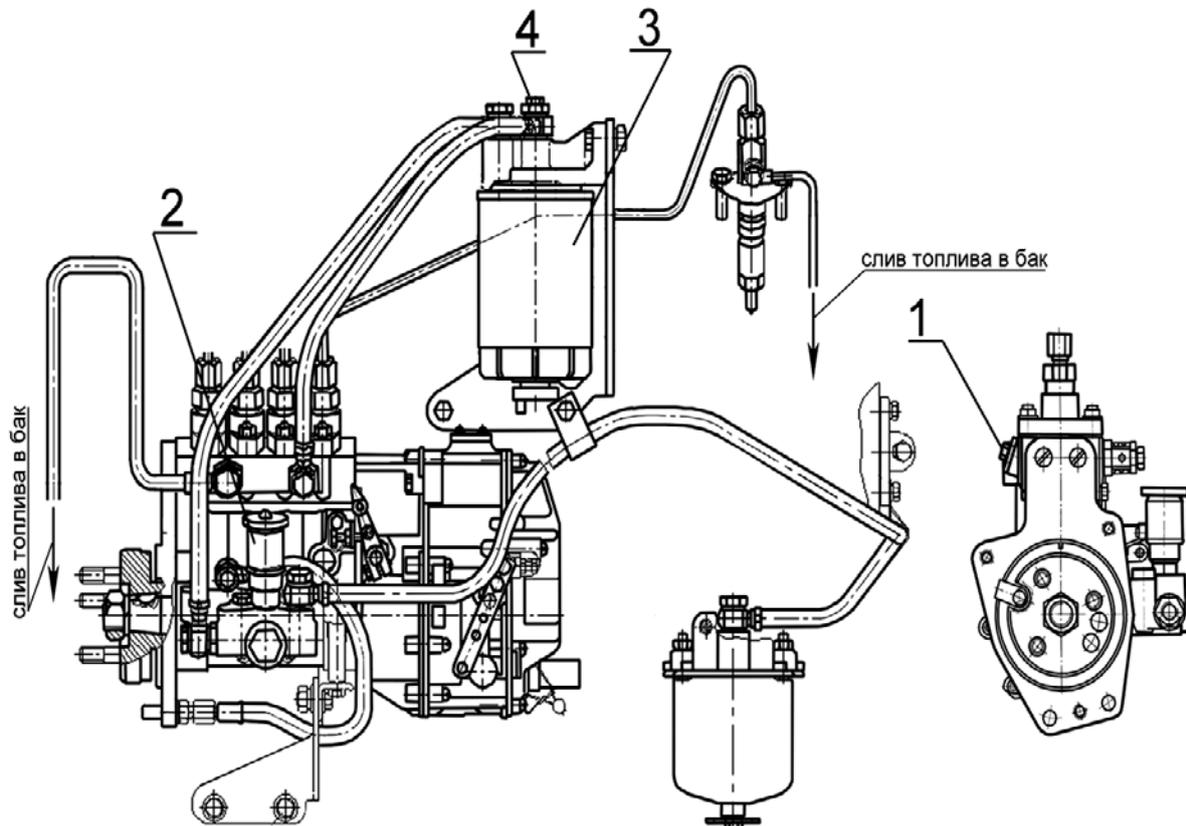
Замена основного и контрольного фильтрующего элемента воздухоочистителя осуществляется совместно, через каждые 2000 часов работы дизеля или после трех процедур по продувке основного фильтрующего элемента.

Последовательность действий по замене фильтрующих элементов согласно «Обслуживание воздухоочистителя».

### 3.2.17 Удаление воздуха из топливной системы

Для заполнения топливной системы необходимо удалить из нее воздух (прокачать систему) для чего:

Отверните пробку 4, расположенную на болте крепления отводящего штуцера, на 2...3 оборота. Прокачайте систему с помощью подкачивающего насоса 2, заворачивая пробку при появлении топлива без пузырьков воздуха.



1 – пробка (для выпуска воздуха), 2 – насос прокачивающий, 3 – фильтр тонкой очистки топлива, 4 – пробка.

Рисунок 3.15 – Удаление воздуха из системы топливоподачи.

Отверните пробку 1 (расположение пробки для спуска воздуха на топливных насосах смотри на рисунках: 1.13 (поз.25), 1.14 (поз.18), 1.16 (поз.21), и 8 (поз.14), на корпусе топливного насоса. Прокачайте систему с помощью подкачивающего насоса до появления топлива без пузырьков воздуха, заворачивая при этом пробку 1.

### 3.2.18 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 двигателя через специальный маслопровод.

Если ТНВД останется без смазки, то он выйдет из строя!

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 двигателя при 2ТО–3 необходимо снять ТНВД с двигателя и проверить топливный насос на стенде на соответствие регулировочным параметрам, приведенным в приложении Д, а также установочный угол опережения впрыска топлива

на двигателе. При необходимости, проведите соответствующие регулировки.

Проверка и при необходимости регулировка топливного насоса должна выполняться квалифицированным специалистом в условиях мастерской на специальном регулировочном стенде, оборудованном приборами по ГОСТ 10578–96, в соответствии с требованиями завода–изготовителя топливного насоса.

Регулировочные параметры топливных насосов при проверке на стенде указаны в Приложении Д.

### **3.2.19 Регулировка установочного угла опережения впрыска топлива на двигателе**

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

Значения установочного угла опережения впрыска топлива приведены в таблице 3.6, 3.7.

Проверку установочного угла опережения впрыска топлива с топливными насосами типа 776 (ОАО «ЯЗДА», РФ) проводите в следующей последовательности:

- установите поршень первого цилиндра на такте сжатия за 40–50° до ВМТ;
- установите рычаг управления регулятором в положение, соответствующее максимальной подаче топлива;
- отсоедините трубку высокого давления от штуцера первой секции насоса и вместо неё подсоедините контрольное приспособление, представляющее собой отрезок трубки высокого давления длиной 100...120 мм с нажимной гайкой на одном конце и вторым концом, отогнутым в сторону на 150...170°;

Таблица 3.6 – Значение установочного угла опережения впрыска топлива для двигателя Д-246.1, Д-246.2, Д-246.3, Д-246.4, Д-246.6

Топливный насос высокого давления	Двигатель				
	Д-246.1	Д-246.2	Д-246.3	Д-246.4	Д-246.6
	Установочный угол опережения впрыска топлива, градусов поворота коленчатого вала				
776.1111005/Э/Э2	9±1,0	6±1,0	–	–	–
PP4M10P1f 4204; 4218	11±1,0	–	–	–	–
PP4M10P1f-4244;	–	9±1,0	–	–	–
776.1111005-01/Э/Э2	–	–	6±1,0		–
PP4M10P1f-4245;	–	–	9±1,0	–	–
PP4M10P1f-4205;	–	–	–	9±1,0	–
PP4M10P1f-4225	–	–	–	–	11±1,0

Таблица 3.7 – Значение установочного угла опережения впрыска топлива для двигателя Д-246.7, Д-246.8, Д-246.9, Д-246.10, Д-246.11

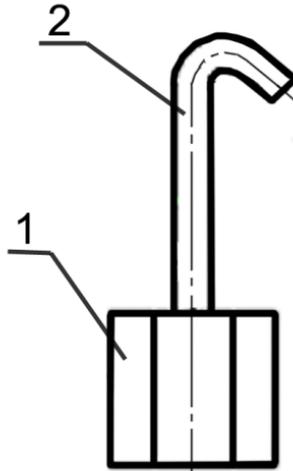
Топливный насос высокого давления	Двигатель				
	Д-246.7	Д-246.8	Д-246.9	Д-246.10	Д-246.11
	Установочный угол опережения впрыска топлива, градусов поворота коленчатого вала				
776.1111005/Э/Э2	–	–	–	6±1,0	–
PP4M10P1f-4226	11±1,0	–	–	–	–
PP4M10P1f-4227	–	11±1,0	–	–	–
PP4M10P1f-4228	–	–	11±1,0	–	11±1,0

– заполните топливный насос топливом, удалите воздух из системы низкого давления и создайте избыточное давление насосом ручной прокачки до появления сплошной струи топлива из трубки контрольного приспособления;

– медленно вращая коленчатый вал двигателя по часовой стрелке и поддерживая избыточное давление в головке насоса (прокачивающим насосом), следите за истечением топлива из контрольного приспособления. В момент прекращения истечения топлива (допускается каплепадение до 1 капли за 10 секунд) вращение коленчатого вала прекратить;

– выверните фиксатор из резьбового отверстия заднего листа и вставьте его обратной стороной в то же отверстие до упора в маховик, при этом фиксатор должен совпадать с отверстием в маховике (это значит, что

поршень первого цилиндра установлен в положение, соответствующее установочному углу опережения впрыска топлива).



1 – нажимная гайка; 2 – трубка высокого давления.

Рисунок 3.16 – Эскиз контрольного приспособления.

При несовпадении фиксатора с отверстием в маховике проведите регулировку, для чего сделайте следующее:

- снимите в соответствии крышку люка;
- совместите фиксатор с отверстием в маховике, поворачивая в ту или другую сторону коленчатый вал;
- отпустите на 1...1,5 оборота гайки крепления шестерни привода топливного насоса;
- при помощи ключа поверните за гайку валик топливного насоса против часовой стрелки до упора шпилек в край паза шестерни привода топливного насоса;

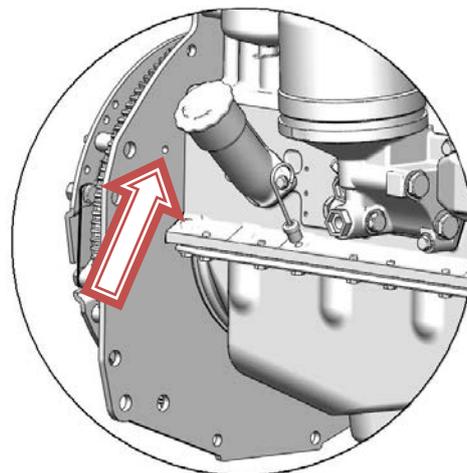
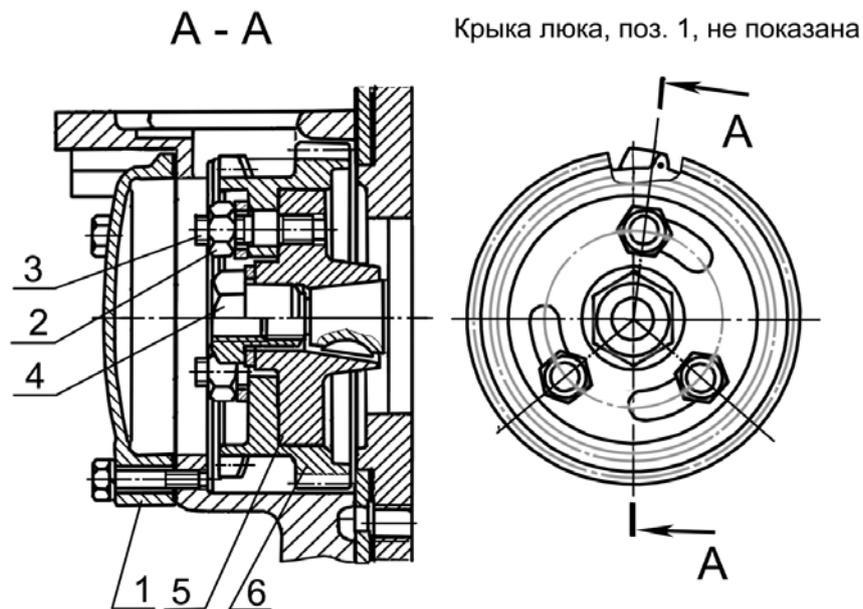


Рисунок 3.17 – Установка фиксатора в отверстие заднего листа и маховика.

- создайте избыточное давление в головке топливного насоса до появления сплошной струи топлива из трубки контрольного приспособления;
- в момент прекращения истечения топлива прекратите вращение вала и зафиксируйте его, зажав гайки крепления полумуфты привода к шестерне привода.

Проведите повторную проверку момента начала подачи топлива.

Отсоедините контрольное приспособление и установите на место трубку высокого давления и крышку люка. Заверните в отверстие заднего листа фиксатор.



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

Рисунок 3.18 – Привод топливного насоса.

### **Проверка установочного угла опережения впрыска топлива с топливным насосом 4УТНЭ (ОАО «НЗТА», РФ), РР4М10Р1f («MOTORPAL», Чехия), РР4М10Р1f (ЗАО «РААЗ», РФ)**

– установите рычаг управления регулятором в положение, соответствующее максимальной подаче топлива;

– отсоедините трубку высокого давления от штуцера первой секции насоса и вместо нее подсоедините моментоскоп (накидная гайка с короткой трубкой, к которой с помощью резиновой трубки подсоединена стеклянная трубка с внутренним диаметром от 1 до 2 мм;

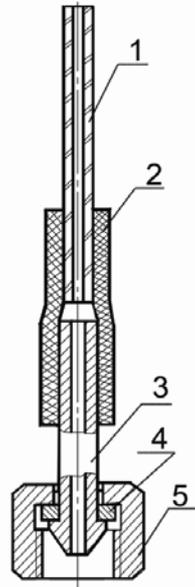
– проверните коленчатый вал двигателя ключом по часовой стрелке до появления из стеклянной трубки моментоскопа топлива без пузырьков воздуха;

– удалите часть топлива из стеклянной трубки, встряхнув ее;

– поверните коленчатый вал в обратную сторону (против часовой стрелки) на 30°–40°;

– медленно вращая коленчатый вал двигателя по часовой стрелке, следите за уровнем топлива в трубке, в момент начала подъема топлива прекратите вращение коленчатого вала;

– выверните фиксатор из резьбового отверстия заднего листа и вставьте его обратной стороной в то же отверстие до упора в маховик, при этом фиксатор должен совпадать с отверстием в маховике (это значит, что поршень первого цилиндра установлен в положение, соответствующее установочному углу опережения впрыска топлива)



1 – стеклянная трубка; 2 – резиновая переходная трубка; 3 – отрезок трубки высокого давления; 4 – шайба; 5 – гайка.

Рисунок 3.19 – Моментоскоп.

При несовпадении фиксатора с отверстием в маховике проведите регулировку, для чего сделайте следующее:

- снимите крышку люка;
- совместите фиксатор с отверстием в маховике, поворачивая в ту или другую сторону коленчатый вал;
- отпустите на 1...1,5 оборота гайки крепления шестерни привода топливного насоса;
- удалите часть топлива из стеклянной трубки моментоскопа, если оно в ней имеется;
- при помощи ключа поверните за гайку специальную валик топливного насоса в одну и другую стороны в пределах пазов, расположенных на торцевой поверхности шестерни привода топливного насоса до заполнения топливом стеклянной трубки моментоскопа;
- установите валик топливного насоса в крайнее (против часовой стрелки) в пределах пазов положение;
- удалите часть топлива из стеклянной трубки;
- медленно поверните валик топливного насоса по часовой стрелке до момента начала подъема топлива в стеклянной трубке;
- в момент начала подъема топлива в стеклянной трубке прекратите вращение валика и затяните гайки крепления шестерни;
- произведите повторную проверку момента начала подачи топлива;
- отсоедините моментоскоп и установите на место трубку высокого давления и крышку люка;
- заверните в отверстие заднего листа фиксатор.

### 3.2.20 Проверка электромагнита останова топливного насоса

Проверку электромагнита останова (ЭМ) в сборе с топливным насосом 776 (ОАО «ЯЗДА», РФ) или РР4М10Р1f–10/–20 (ЗАО «РААЗ», РФ) на испытательном стенде производите в следующей последовательности:

–установите топливный насос в сборе с ЭМ на испытательный стенд;  
 –установите управляющий рычаг топливного насоса в положение максимальной подачи и зафиксируйте его;

–подсоедините провода от источника постоянного тока в соответствии с номинальным напряжением ЭМ к пусковой, удерживающей обмоткам и «массе» ЭМ.

–запустите стенд и установите обороты  $n=750 \text{ мин}^{-1}$

–подайте напряжение на обе обмотки ЭМ, при этом рычаг должен переместиться в положение "Работа". Подача топлива из секций топливного насоса должна осуществляться;

–снимите напряжение с удерживающей обмотки ЭМ. Подачи топлива из секций насоса не должно быть.

Включение обмоток одновременное, с последующим отключением пусковой обмотки ограничительным устройством, встроенным в электромагнит. Время включения пусковой обмотки не более 2 сек.

Проверку работоспособности электромагнита на двигателе осуществляйте трехкратным включением при номинальном рабочем напряжении. Электромагнит должен обеспечивать надежное срабатывание и удержание рычага топливного насоса в положении "Работа".

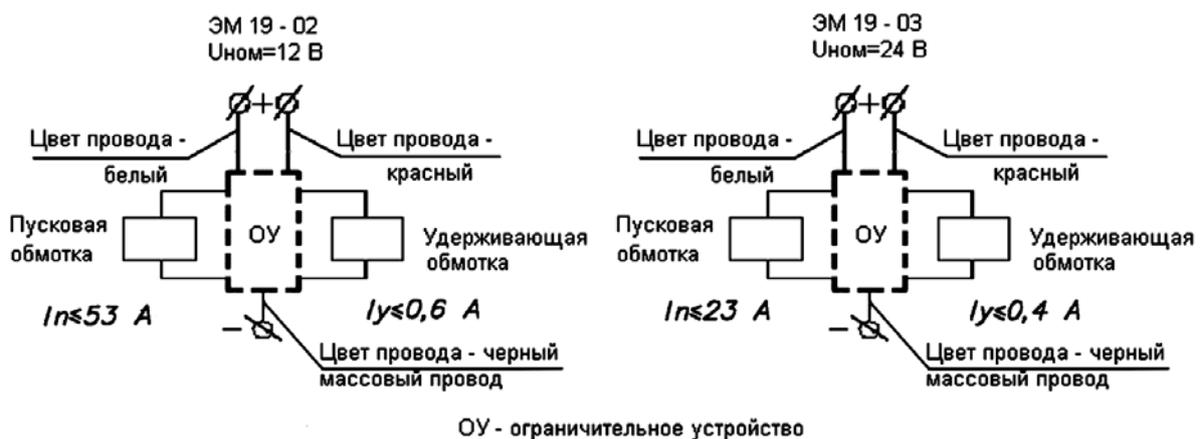


Рисунок 3.20 – Схема электрическая подключения электромагнита останова.

### 3.2.21 Проверка форсунок

Снимите форсунки с двигателя 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.

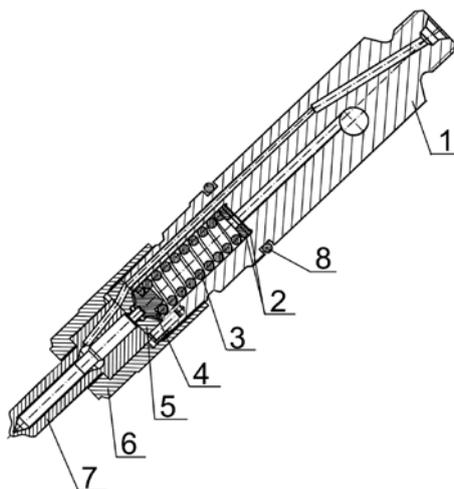
Качество распыла проверяйте при частоте 60–80 впрысков в минуту.

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 0,1мм приводит к изменению давления начала подъема иглы форсунки на 1,3... 1,5 МПа.

Значения давления начала впрыскивания для форсунок:

455.1112010–50 –  $24,5^{+1,2}$  МПа; 172.1112010–11.01 – 25,0...26,2 МПа.

Установите форсунки на двигатель. Болты скобы крепления форсунок затягивайте равномерно в 2–3 приема. Окончательный момент затяжки 20...25 Н·м.



1 – корпус форсунки; 2 – шайба регулировочная; 3 – пружина; 4 – штанга форсунки; 5 – проставка; 6 – гайка распылителя; 7 – распылитель; 8 – кольцо уплотнительное.

Рисунок 3.21 – Форсунка.

### 3.2.21 Обслуживание генератора

Двигатели 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 производите щеткой при неработающем двигателе.

Исправность генератора проверяйте по вольтметру или по контрольной лампе и амперметру.

Если генератор исправный, контрольная лампа загорается при включении выключателя аккумуляторных батарей перед пуском двигателя.

После пуска двигателя 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.10 настоящего руководства.

### 3.2.22 Проверка состояния стартера двигателя

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 разделу 2.3.6, п.9 настоящего руководства.

### **3.2.23 Обслуживание компрессора**

В процессе эксплуатации обслуживания компрессора не требуется.

При возникновении неисправности компрессор следует направить в мастерскую, где квалифицированные специалисты определяют причину неисправности и устраняют ее.

### **3.2.24 Обслуживание турбокомпрессора**

В процессе эксплуатации специального обслуживания турбокомпрессора не требуется, разборка и ремонт не допускаются. Частичная или полная разборка, а также ремонт возможны после съема турбокомпрессора с двигателя и только в условиях специализированного предприятия.

Надежная и долговечная работа турбокомпрессора зависит от соблюдения правил и периодичности технического обслуживания систем смазки и воздухоочистки двигателя, использовании типа масла, рекомендуемого заводом-изготовителем, контроля давления масла в системе смазки, замены и очистки масляных и воздушных фильтров.

Поврежденные трубопроводы подачи и слива масла, а также воздухопроводы подсоединения к турбокомпрессору должны немедленно заменяться. При замене турбокомпрессора залейте в маслоподводящее отверстие чистое моторное масло по уровень фланца, а при установке прокладок под фланцы трубопроводов не применять герметики.

## 4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

### 4.1 Основные указания по разборке и сборке двигателя

#### 4.1.1 Общие указания

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

Признаками необходимости текущего ремонта двигателя 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 двигателю. 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.

Перечень возможных отказов и повреждений составных частей двигателя и условия их устранения текущим ремонтом приведен в таблице 4.1

Таблица 4.1 – Перечень возможных отказов и повреждений

Составная часть двигателя	Отказы и повреждения, устраняемые ремонтом в условиях:	
	мастерских хозяйства	специализированных ремонтных участков, предприятий
Турбокомпрессор	–	все отказы и повреждения
Насос топливный	–	все отказы и повреждения
Головка цилиндров	нарушение герметичности клапанов	износ внутренних поверхностей направляющих втулок клапанов; предельный износ седел клапанов; коробление плоскости прилегания головки к блоку; трещины; повреждения резьбовых отверстий
Гильза – поршень	потеря уплотняющей способности сопряжения	–
Насос водяной	все отказы и повреждения	–
Насос масляный	–	снижение производительности
Стартер	эрозийный износ контактной пары реле стартера; износ щеток.	межвитковое замыкание в катушках; повреждение изоляции катушек; нос подшипников; отказ привода

Работы по текущему ремонту должны выполнять работники, прошедшие подготовку по программе обучения слесарей по ремонту двигателя.

лей и имеющие квалификацию слесарь 3, 4 разряда, знающие устройство и принцип действия двигателя.

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

#### **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 двигателе.

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.

Мойку деталей и узлов выполнять на специально оборудованном рабочем месте.

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

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

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

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 Текущий ремонт составных частей

Таблица 4.2 – Описание последствий отказов и повреждений

Описание последствий отказов и повреждений	Возможные причины	Указания по установлению последствий отказов и повреждений сборочной единицы	Указания по устранению последствий отказов и повреждений
<b>Двигатель</b>			
1 Из выпускной трубы идет синий дым	1.1 Масло в камере сгорания по причине износа поршневых колец	1.1; 2.1 Контролируйте расход масла на угар путем учета долива масла при ЕТО; обратите внимание на интенсивность изменения цвета масла за период наработки, установленный для замены масла.	1.1 Замените поршневые кольца (п.4.2.1)
2 Затруднен запуск двигателя. Снижена динамика набора оборотов при увеличении подачи топлива. Из выпускной трубы идет, белый дым	2.1 Недостаточная герметичность в камере сгорания при посадке тарелок клапанов в седла клапанов		Снимите головку цилиндров с двигателя и выполните притирку клапанов, (п. 4.2.2)

### 4.2.1 Основные указания по замене поршневых колец

Снимите с двигателя головку цилиндров и масляный поддон. Опустите поршень в нижнюю мертвую точку, поворачивая вручную маховик двигателя. 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.

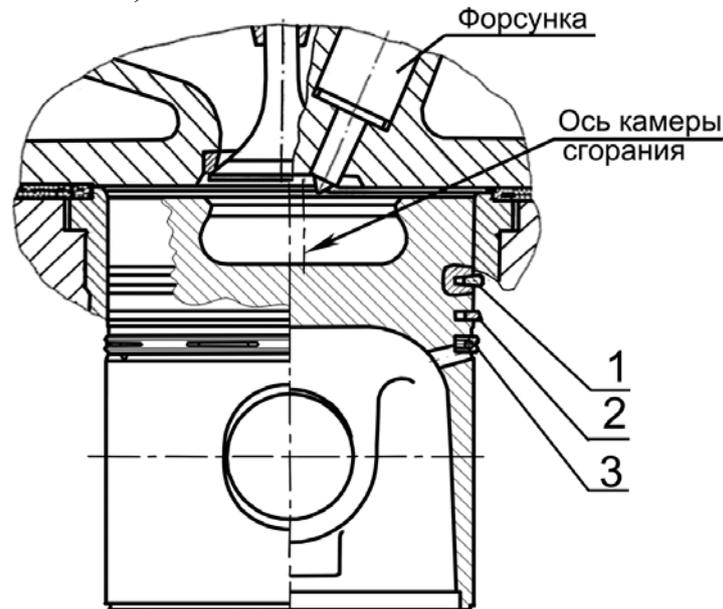
На каждый поршень двигателя, устанавливаются верхнее компрессионное кольцо трапецеидальное, одно компрессионное конусное кольцо и одно маслосъемное кольцо коробчатого типа с пружинным расширителем. Компрессионные кольца на торцевой поверхности у замка имеют маркировку «верх» и «ТОР», которая при установке 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 указано в таблице (Приложение Г).



1 – верхнее компрессионное кольцо; 2 – компрессионное конусное кольцо; 3 – масло-съемное кольцо.

Рисунок 4.1 – Схема установки поршневых колец.

#### 4.2.2 Основные указания по притирке клапанов

Отверните гайки крепления стоек оси коромысел и демонтируйте ось коромысел с пружинами и коромыслами.

Отверните болты крепления головки в порядке указанном на рисунке 4.2, снимите головку. Рассухарьте клапан, снимите тарелку пружин клапана, пружины клапана.

Для притирки на фаску клапана наносят тонкий слой притирочной пасты, представляющей собой смесь абразивного порошка с маслом и, прижимая клапан к гнезду, поворачивают его на некоторый угол в обе стороны, немного отводя от гнезда (приподнимая) при перемене направления движения.

Притирку продолжайте до тех пор, пока на фаске клапана и на фаске седла клапана не появится непрерывный матовый поясok шириной не менее 1,5 мм, разрывы полоски или наличие рисок не допускаются. Допускается разность ширины пояса не более 0,5 мм.

После притирки клапаны и головку промыть.

При сборке головки стержень клапана смазать моторным маслом

#### 4.2.3 Затяжки болтов крепления головки цилиндров

При ремонте двигателя, связанным со снятием головки цилиндров, прокладка головки цилиндров, а также все болты крепления головки цилиндров подлежат замене.

На двигателе устанавливается прокладка из безасбестового материала производства ОАО «Фритекс» или ЗАО «ВАТИ-АВТО». Перед установкой

прокладки, в отверстия цилиндров должны быть установлены фторопластовые кольца.

При установке новой прокладки, болты крепления головки цилиндров затянуть по схеме, следующими этапами:

- 1 этап. Затянуть все болты моментом 180 Н·м;
- 2 этап. Отвернуть все болты на 90° (четверть оборота);
- 3 этап. Затянуть все болты моментом 200 Н·м;
- 4 этап. Довернуть все болты на 30° (на ½ грани).

При проверке момент затяжки должен составлять не менее 200 Н·м.

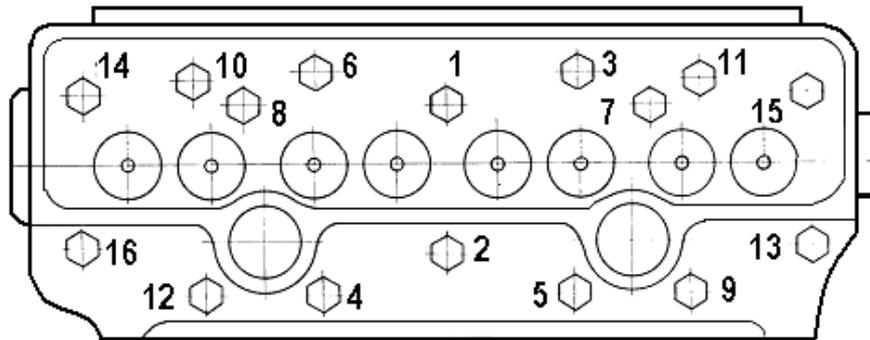


Рисунок 4.2 – Схема последовательности затяжки болтов крепления головки цилиндров.

## 5. ХРАНЕНИЕ

Двигатели, поступающие на конвейер серийного производства, консервируются на срок 6 месяцев. В течение этого периода рекомендуется ввести двигатель в эксплуатацию.

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

Хранение двигателей независимо от времени года должно производиться в соответствии с ГОСТ 7751–2009.

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

При подготовке двигателя к хранению необходимо выполнить следующие работы:

- залить масло в двигатель в соответствии с Химмотологической картой.
- залить охлаждающую жидкость в соответствии с Химмотологической картой.
- залить дизельное топливо соответствующее техническим требованиям СТБ–1658–2012 класса К5 зимнего сорта (при необходимости прокачайте систему).

*Примечание для двигателей, находившихся в эксплуатации:*

Если двигатель 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 двигателе, 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 двигатель и дайте ему поработать 15 минут. Заглушите двигатель, технические жидкости не сливайте.

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

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

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

Снимите с двигателя и сдайте на склад генератор и стартер. Место установки стартера закройте герметично. При отсутствии возможности снятия генератор и стартер необходимо 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.

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

Для двигателей, хранящихся неустановленными 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 двигателей без выпускного патрубка, трубы).

- наружные отверстия выпускного коллектора, впускного коллектора, корпуса термостата, патрубка водяного насоса, турбокомпрессора, сапунов двигателя 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 ГОСТ 20477–86 или завязать шпагатом ШЛ 4,0 (0,25) Н1 «б» ГОСТ 17308–88.



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

Перед пуском двигателя выполните все подготовительные работы в соответствии с указаниями соответствующих пунктов руководства по эксплуатации.

#### *Рекомендации по хранению ремня*

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

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

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

## 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

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

При транспортировании двигателей наружные отверстия должны быть закрыты заглушками.

Размещение и крепление двигателей 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 двигателя согласно Приложению Ж.

## 7 УТИЛИЗАЦИЯ

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

При утилизации двигателя 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 (если она использовалась при эксплуатации двигателя) и поместить ее в предназначенные для хранения емкости;

- провести полную разборку двигателя 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 двигателя 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 (дм <sup>3</sup> )	Периодичность смены (пополнения) ГСМ	Примечание
			Основные	Дублирующие	Резервные	Зарубежные			
1	Бак топливный (устанавливается на передвижные и стационарные электроагрегаты и электростанции)	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 К3 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 единице, шт.	Наименование и обозначение марок ГСМ				Масса (объем) ГСМ, заправляемых в изделие при смене (пополнении), кг (дм <sup>3</sup> )	Периодичность смены (пополнения) ГСМ	Примечание
			Основные	Дублирующие	Резервные	Зарубежные			
2	Картер масляный*	1	Летом (устойчивая температура окружающего воздуха выше плюс 5 °С)				11,1 (12,5)	250 ч или один раз в год***	При комплектации масляным картером 240-1401015-А2
			Масла моторные «НАФТАН ДЗ» SAE 10W-40, SAE 15W-40, SAE 20W-50 ТУ ВУ 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 Turbo Super SAE 10W-40, ALPINE RST Super SAE 15W-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 ВУ 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		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)	

Продолжение 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 (дм <sup>3</sup> )	Периодичность смены (пополнения) ГСМ	Примечание
			Основные	Дублирующие	Резервные	Зарубежные			
3	Поддон воздухоочистителя **	1	Предварительно профильтрованное отработанное и отстоявшееся моторное масло				1,3 (1,5)	125 ч (проверка уровня и состояния масла. Замену масла производить при необходимости (в случае загрязнения))	Для Д-246.1
							2,2 (2,5)		Для Д-246.2, Д-246.3 Д-246.4 Д-246.6, Д-246.7, Д-246.8, Д-246.9, Д-246.10
4	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
5	Система охлаждения (без радиатора и соединительных патрубков)	1	Жидкости охлаждающие низкотемпературные «Тосол (-35) «FELIX» (при температуре окружающего воздуха не ниже минус 35 °С), «Тосол (-45) «FELIX» (при температуре окружающего воздуха не ниже минус 45 °С), «Тосол (-65) «FELIX» (при температуре окружающего воздуха не ниже минус 65 °С) ТУ 2422-006-36732629-99. Антифриз (antifreeze) «FELIX CARBOX» (при температуре окружающего воздуха не ниже минус 40 °С), Антифриз (antifreeze) (-65) «FELIX CARBOX» (при температуре окружающего воздуха не ниже минус 65 °С) ТУ 2422-068-36732629-2006 производства ООО «Тосол-Синтез-Инвест», г. Дзержинск, РФ.	Охлаждающая жидкость ОЖ-40 с температурой начала кристаллизации не выше минус 40 °С (при температуре окружающего воздуха не ниже минус 40 °С), ОЖ-65 с температурой начала кристаллизации не выше минус 65 °С (при температуре окружающего воздуха не ниже минус 65 °С) ГОСТ 28084-89	Не имеется	Охлаждающие жидкости, соответствующие стандартам: -ASTM D4985 -VAG TL774-C (G11)	8,1 (7,5)	Один раз в два года	

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 (дм <sup>3</sup> )	Периодичность смены (пополнения) ГСМ	Примечание
			Основные	Дублирующие	Резервные	Зарубежные			
5	Система охлаждения (без радиатора и соединительных патрубков)	1	<p>Автожидкость охлаждающая (антифриз) «Тосол- А40МН» (при температуре окружающего воздуха не ниже минус 40°С), «Тосол –А 65МН» (при температуре окружающего воздуха не ниже минус 65 °С), ТУ РБ 500036524.104-2003 производства УП «АзотХимФортис», г. Гродно, РБ.</p> <p>Жидкости охлаждающие низкотемпературные «ГАЗПРОМНЕФТЬ АНТИФРИЗ 40» (при температуре окружающего воздуха не ниже минус 37 °С) СТО 84035624-166-2015 производства ООО «Газпромнефть-СМ», РФ.</p> <p>Жидкость охлаждающая «ТОСОЛ ЭКО-100М» (при температуре окружающего воздуха не ниже минус 40 °С) ТУ ВУ 400048086.028-2017, Жидкость охлаждающая «Тасол-АМП40» (при температуре окружающего воздуха не ниже минус 40 °С) ТУ ВУ 101083712.009-2005 производства ОАО «Гомельхимторг», г. Гомель, РБ</p>				8,1 (7,5)	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 E3 и выше по классификации ACEA, с вязкостью, соответствующей температуре окружающего воздуха на месте эксплуатации дизеля.

\*\* При комплектации двигателя воздухоочистителем с масляной ванной.

\*\*\* 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 – Размерные группы гильз цилиндров и поршней

Маркировка групп	Диаметр гильзы, мм	Диаметр юбки поршня, мм
Б	110 <sup>+0,06</sup> <sub>+0,04</sub>	110 <sup>-0,06</sup> <sub>-0,08</sub>
С	110 <sup>+0,04</sup> <sub>+0,02</sub>	110 <sup>-0,08</sup> <sub>-0,10</sub>
М	110 <sup>+0,02</sup>	110 <sup>-0,10</sup> <sub>-0,12</sub>

В комплект на один двигатель 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**

Для двигателей Д–246.1, Д–246.2, Д–246.3, Д–246.4, Д–246.5, Д–246.6, Д–246.7, Д–246.8, Д–246.9 номинальные размеры коренных и шатунных шеек коленчатого вала представленные в таблице В.2.

Таблица В.2 – Номинальные размеры коренных и шатунных шеек коленчатого вала

Обозначение номинала вкладышей	Диаметр шейки вала, мм	
	коренной	шатунной
1Н	75,25 <sup>-0,082</sup> <sub>-0,101</sub>	68,25 <sup>-0,077</sup> <sub>-0,096</sub>
2Н	75,05 <sup>-0,082</sup> <sub>-0,101</sub>	68,05 <sup>-0,077</sup> <sub>-0,096</sub>

Для двигателей Д–246.10, Д–246.11 номинальные размеры коренных и шатунных шеек коленчатого вала представленные в таблице В.3.

Таблица В.3 – Номинальные размеры коренных и шатунных шеек коленчатого вала

Обозначение номинала вкладышей	Диаметр шейки вала, мм	
	коренной	шатунной
1Н	85,25 <sup>-0,085</sup> <sub>-0,104</sub>	73,05 <sup>-0,100</sup> <sub>-0,119</sub>
2Н	85,05 <sup>-0,085</sup> <sub>-0,104</sub>	72,75 <sup>-0,100</sup> <sub>-0,119</sub>

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 двигателя**

Таблица Г.1 – Регулировочные параметры двигателя

Наименование	Единица измерения	Значение
Давление масла в системе (на прогревом двигателях) при номинальной частоте вращения коленчатого вала	МПа	0,25 – 0,40
Рекомендуемая температура охлаждающей жидкости (тепловой режим)	°С	85–100
Прогиб ремня вентилятора при усилии 40 Н (4 кгс) на ветви, расположенной между шкивами генератора и коленчатого вала:	мм	15–22
Зазор между бойком коромысла и торцом стержня клапана на непрогретом двигателе для впускных и выпускных клапанов:	мм	Смотри п. 3.2.10
Установочный угол опережения впрыска топлива до ВМТ для:	град	См. таблицу 18-19
Давление начала впрыска топлива	МПа	25,0...26,2
Момент затяжки основных резьбовых соединений:	Н·м	
– болтов коренных подшипников		200–220
– гаек болтов шатунных подшипников		180–200
– болтов крепления головки цилиндров		См. п. 4.2.3
– болтов крепления маховика		180–200
– болтов крепления противовеса		120–140
– болтов крепления форсунок		20–25
– болтов шкива коленчатого вала		240–270
– гайка колпака центробежного масляного фильтра		35–50

**Приложение Д. (справочное)**  
**Регулировочные параметры ТНВД**

Таблица Д.1 – Регулировочные параметры топливных насосов при проверке на стенде.

Наименование	Единица измерения	Значения параметров для двигателя:				
		Д–246.1			Д–246.2	
		Топливный насос				
		776.1111005/Э/Э2	4УТНЭ – 1111007–100	PP4M10P1f 4204; 4218(«МОТОРР АЛ», Чехия)	776.1111005/Э/Э2	4УТНЭ – 1111007–100
1 Средняя цикловая подача топлива по линиям высокого давления при частоте вращения 100 мин <sup>-1</sup>	мм <sup>3</sup> /цикл	≥150				
2 Номинальная частота вращения кулачкового вала	мин <sup>-1</sup>	750	730	750	730	
3 Средняя цикловая подача топлива при номинальной частоте вращения	мм <sup>3</sup> /цикл	99±2,0	107,5±2,5	58÷80	99±2,0	107,5±2,5
4 Неравномерность подачи топлива при номинальной частоте вращения, не более	%	6				
5 Частота вращения при начале действия регулятора	мин <sup>-1</sup>	–	140 <sup>+10</sup>	–	–	140 <sup>+10</sup>
6 Частота вращения, соответствующая полному автоматическому отключению топливоподачи регулятором, не более	мин <sup>-1</sup>	810		800	810	
7 Средняя цикловая подача топлива при частоте вращения (мин <sup>-1</sup> ): – 700	мм <sup>3</sup> /цикл	127±3,0	–		127±3,0	–
– 725				70÷82		

**Примечание.** Регулировку и проверку топливных насосов высокого давления производить только в специализированных мастерских на безмоторных стендах с комплектом стендовых форсунок и трубопроводов, соответствующих требованиям заводов–изготовителей топливных насосов.

Таблица Д.2 – Регулировочные параметры топливных насосов при проверке на стенде.

Наименование	Единица измерения	Значения параметров для двигателя:		
		Д-246.3	Д-246.4, Д-246.10	
		Топливный насос		
		776.1111005–01/Э/Э2	776.1111005–01/Э/Э2	PP4M10P1f 4205 («MOTORPAL», Чехия)
1 Средняя цикловая подача топлива по линиям высокого давления при частоте вращения 100 мин <sup>-1</sup>	мм <sup>3</sup> /цикл	≥150		
2 Номинальная частота вращения кулачкового вала	мин <sup>-1</sup>	750		
3 Средняя цикловая подача топлива при номинальной частоте вращения	мм <sup>3</sup> /цикл	129±2		93±115
4 Неравномерность подачи топлива при номинальной частоте вращения, не более	%	6		
5 Частота вращения, соответствующая полному автоматическому отключению топливоподачи регулятором, не более	мин <sup>-1</sup>	810		800
6 Средняя цикловая подача топлива при частоте вращения (мин <sup>-1</sup> ): – 700 – 725	мм <sup>3</sup> /цикл	152±3		108÷120

**Примечание.** Регулировку и проверку топливных насосов высокого давления производить только в специализированных мастерских на безмоторных стендах с комплектом стендовых форсунок и трубопроводов, соответствующих требованиям заводов–изготовителей топливных насосов.

Таблица Д.3 – Регулировочные параметры топливных насосов при проверке на стенде

Наименование	Единица измерения	Значения параметров для двигателя:			
		Д-246.1	Д-246.2	Д-246.3	Д-246.4
		Топливный насос			
		PP4M10P1f-4204; PP4M10P1f-4204- 10; -20	PP4M10P1f-4244; PP4M10P1f-4244- 10; -20	PP4M10P1f-4245; PP4M10P1f-4245- 10; -20	PP4M10P1f-4205; PP4M10P1f-4205- 10; -20
1.Средняя цикловая подача топлива по линиям высокого давления при частоте вращения 100 мин <sup>-1</sup>	мм <sup>3</sup> /цикл	≥150			
2.Номинальная частота вращения кулачкового вала	мин <sup>-1</sup>	750			
3.Средняя цикловая подача топлива при номинальной частоте вращения	мм <sup>3</sup> /цикл	80±2	96±2	106±2	130±2
4.Неравномерность подачи топлива при номинальной частоте вращения, не более	%	6			
5.Частота вращения при начале действия регулятора	мин <sup>-1</sup>	730 <sup>+5</sup>			
6.Частота вращения, соответствующая полному автоматическому отключению топливоподачи регулятором, не более	мин <sup>-1</sup>	785			
7.Средняя цикловая подача топлива при частоте вращения (мин <sup>-1</sup> ):- 720	мм <sup>3</sup> /цикл	96±3	113±3	123±3	150±3

**Примечание.**

Регулировку и проверку топливных насосов высокого давления производить только в специализированных мастерских на безмоторных стендах с комплектом стендовых форсунок и трубопроводов, соответствующих требованиям заводов-изготовителей топливных насосов.

Обозначения ТНВД:

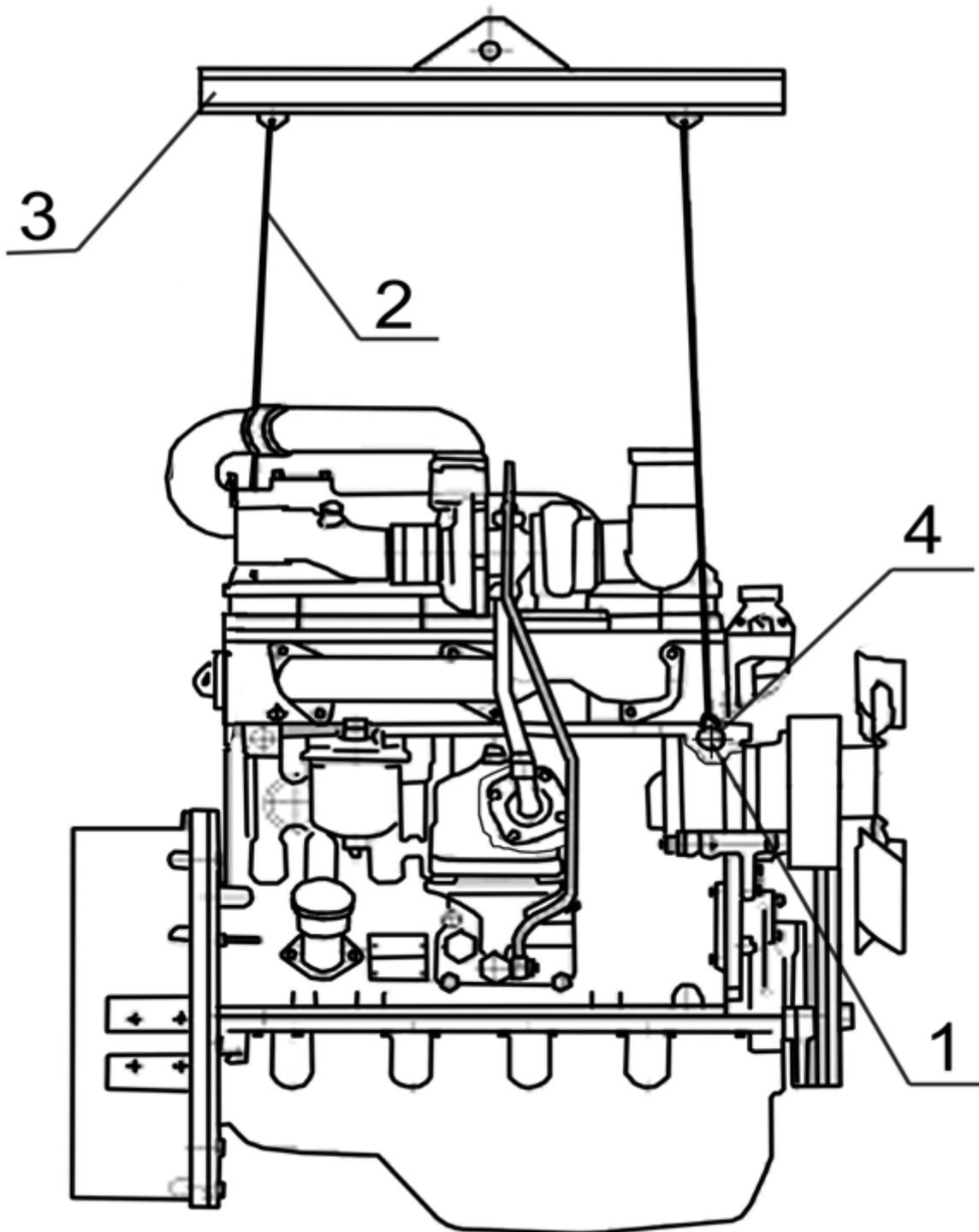
PP4M10P1f-..... – ТНВД без электромагнита останова;

PP4M10P1f-.....-10 – ТНВД с электромагнитом останова ЭМ-19 (12 В);

PP4M10P1f-.....-20 – ТНВД с электромагнитом останова ЭМ-19-01 (24 В).

## Приложение Ж. (справочное)

## Схема строповки двигателя

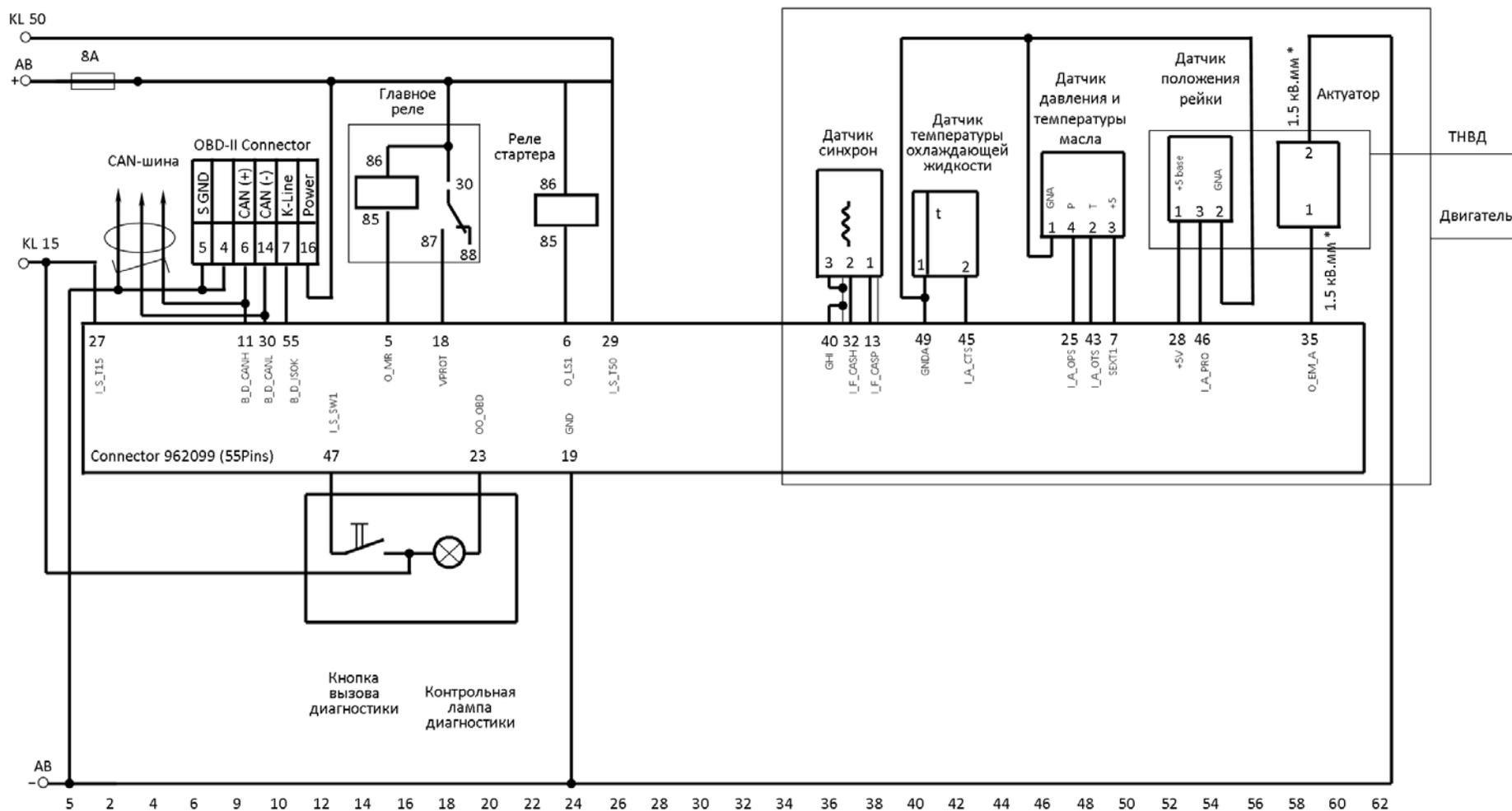


1 – рым – болт; 2 – трос (цепь); 3 – балка; 4 – захват;

Рисунок Ж.1 – Схема строповки двигателя.

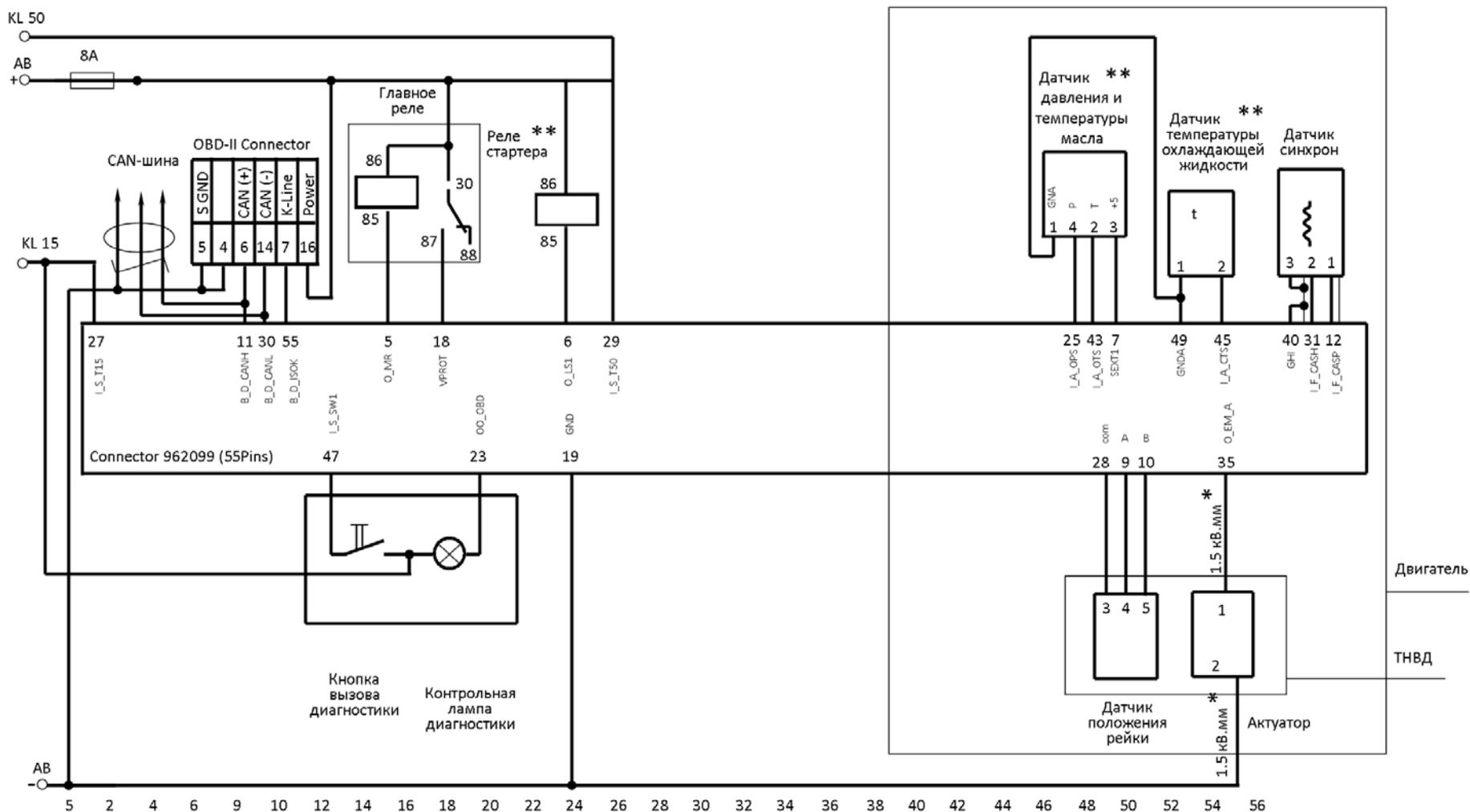
## Приложение К. (справочное)

## Схема подключения блока управления 52.3763 с топливным насосом 773



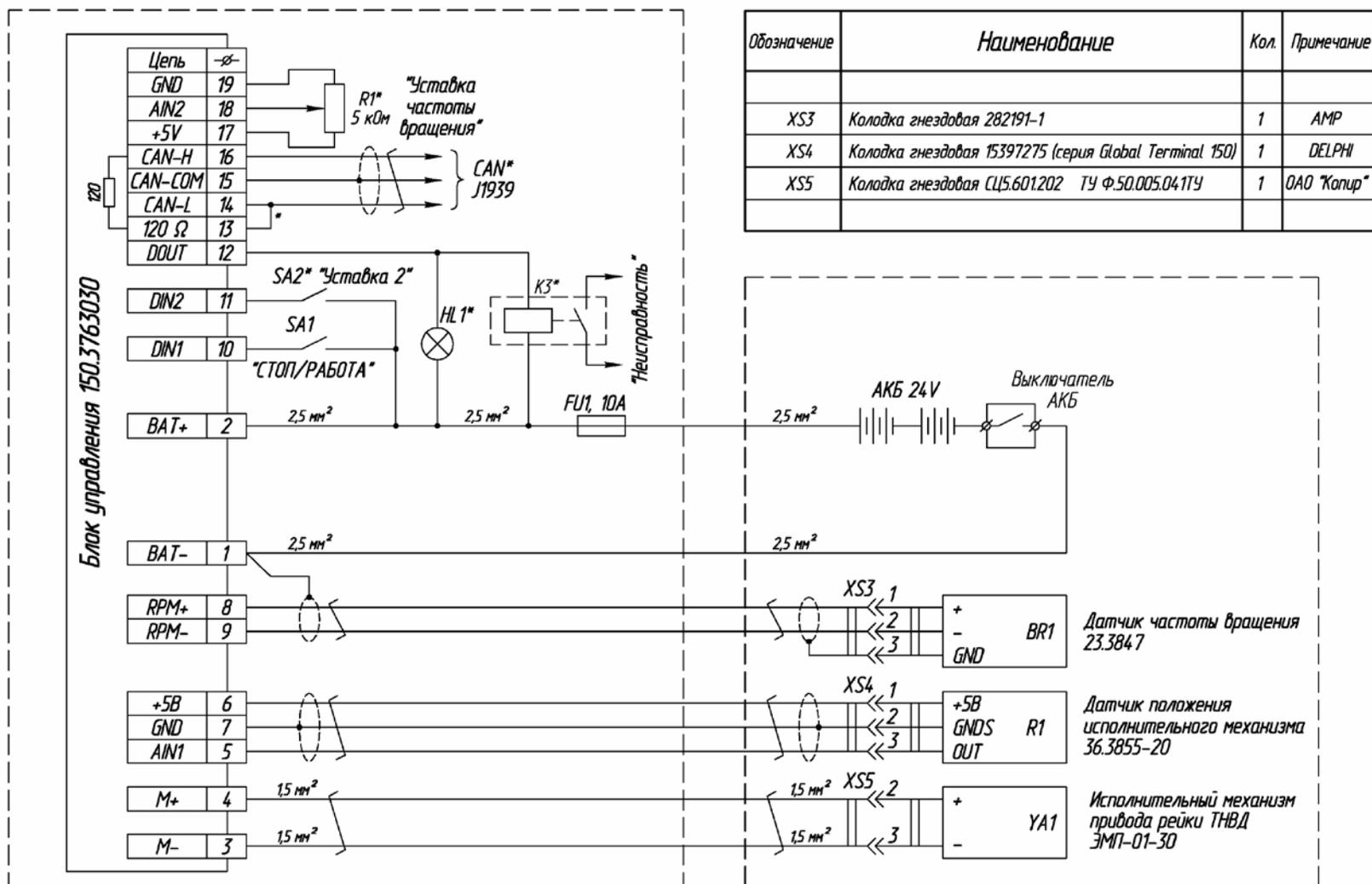
1. \* Провода длиной до 5 м – сечение 1,5 кв.мм; свыше 5 м – 2,5 кв. мм;
2. \*\* Устанавливаются по требованию потребителя;
3. Неуказанное сечение проводов 0,75 кв. мм;
4. Провода CAN – витая пара, шаг скрутки 25 мм;
5. Индукционные датчики подключаются экранированной витой парой.

### Схема подключения блока управления 52.3763 с топливным насосом PP4M10P1f



1. \* Провода длиной до 5 м – сечение 1,5 кв.мм; свыше 5 м – 2,5 кв.мм;
2. \*\* Устанавливаются по требованию потребителя;
3. Неуказанное сечение проводов 0,75 кв.мм;
4. Провода CAN – витая пара, шаг скрутки 25 мм;
5. Индукционные датчики подключаются экранированной витой парой.

### Схема подключения блока управления 150.3763 с топливным насосом 773.



- \* Установить при необходимости.
- HL1 – лампа диагностики ЭСУД (24 В, не более 1 А).
- Максимальный ток потребления компонентами ЭСУД двигателя не более 6 А.
- При длине проводов менее 6 м неуказанное сечение проводников (0,5...0,75) мм<sup>2</sup>, при длине проводов более 6 м - 1.5 мм<sup>2</sup>.

**Приложение Л (справочное)**  
**Информационный вкладыш руководств по эксплуатации**  
**по применению оригинальных фильтров очистки топлива, воздуха, масла ОАО «УКХ «ММЗ»»**

Таблица 1Л

Наименование RU	Наименование En	Обозначение ММЗ	ДхН, мм	Масса, кг	Штрих-код индивиду- альный	Колич., шт в группе	Штрих-код групп
<b>Д-246</b>							
1. Фильтр очистки топлива	Fuel filter						
1.1. С ТНВД		245-1117030	85x150	0,68	4811946030121	12	4811946030497
1.2. С CommonRail		260-1117040	96x218,5	0,95		12	
2. Фильтр очистки масла	Oil filter	245-1017070	97,5x139	0,65	4811946030343	15	4811946030596
3. Элемент фильтрующий очистки воздуха	Air filter						
3.1. Основной		245-1109300	228x287	1,8	4811946030206	1	-
3.2. Контрольный		245-1109300-01	124x262	1,2	4811946030213	12	4811946030510



**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»».**