

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ дизельных двигателей

BAUDOUIN

12M26G825/5e2

12M26G900/5e2

12M26G1000/5e2

12M26G1100/5e2

для электростанций



Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://baudouin.nt-rt.ru/> || bnu@nt-rt.ru

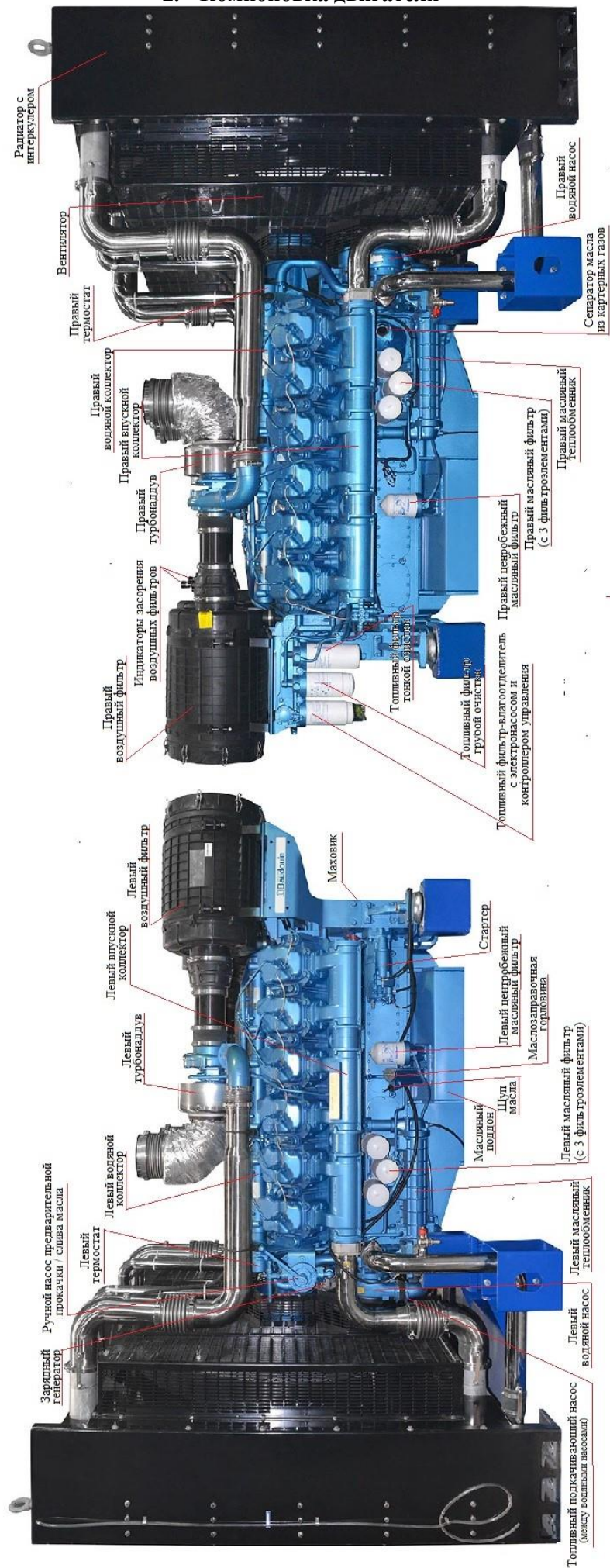
Вступление

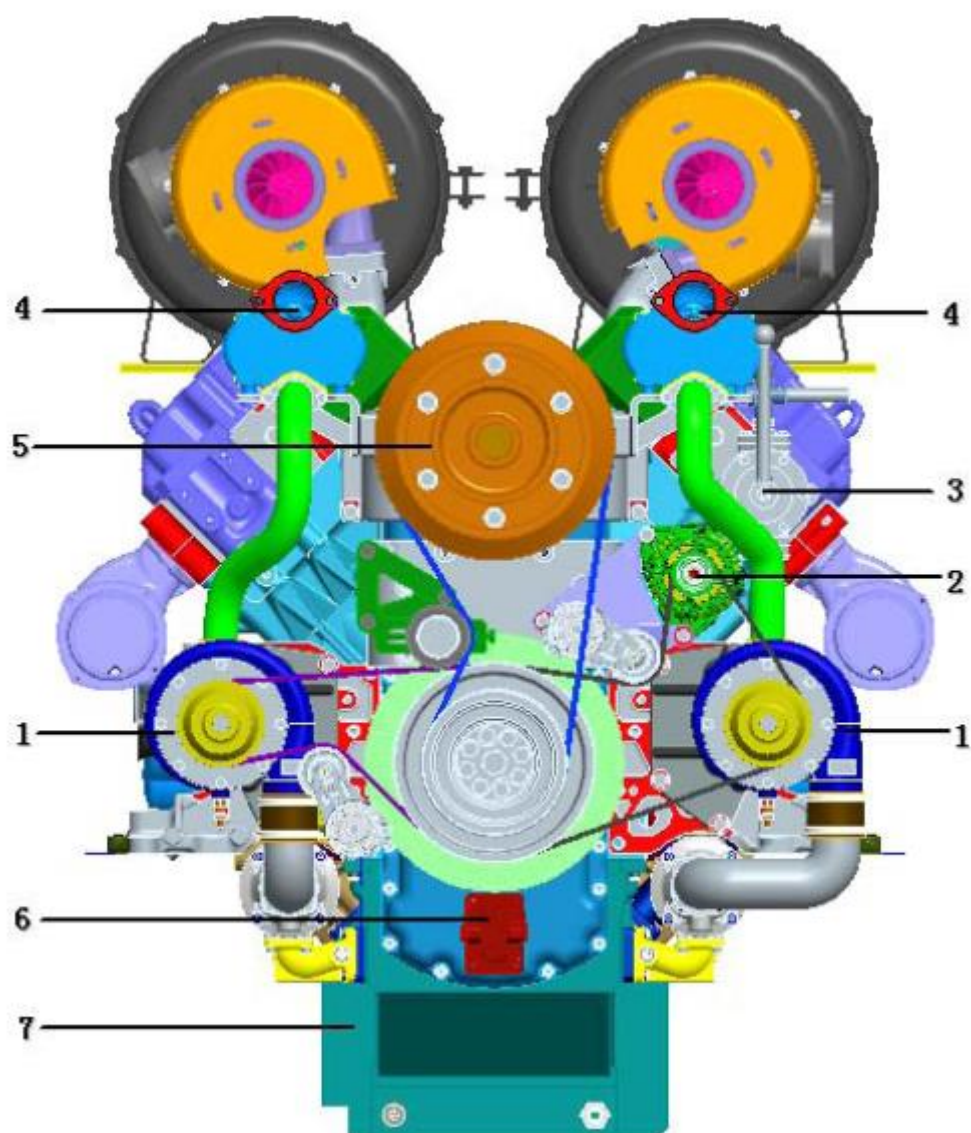
Дизельные двигатели серии 12М26 предназначены для применения для дизельных электростанций. Эти двигатели соответствуют требованиям к дизельным двигателям для наземного использования, обладают компактной конструкцией, высокой надежностью, отличными характеристиками экономичности и другими техническими параметрами, уверенным и быстрым запуском, простым управлением и недорогим и удобным обслуживанием.

Данное Руководство отражает вопросы работы, обслуживания, поиска неисправностей вашего двигателя и инструкции по выполнению данных работ.

Для того, чтобы обеспечить оптимальную эксплуатацию двигателя и его максимальную эффективность мы рекомендуем пользователям тщательно изучить конструкцию двигателя и методы его эксплуатации. Тщательное соблюдение требований к работе двигателя, периодичности и операций его обслуживания могут существенно продлить его ресурс.

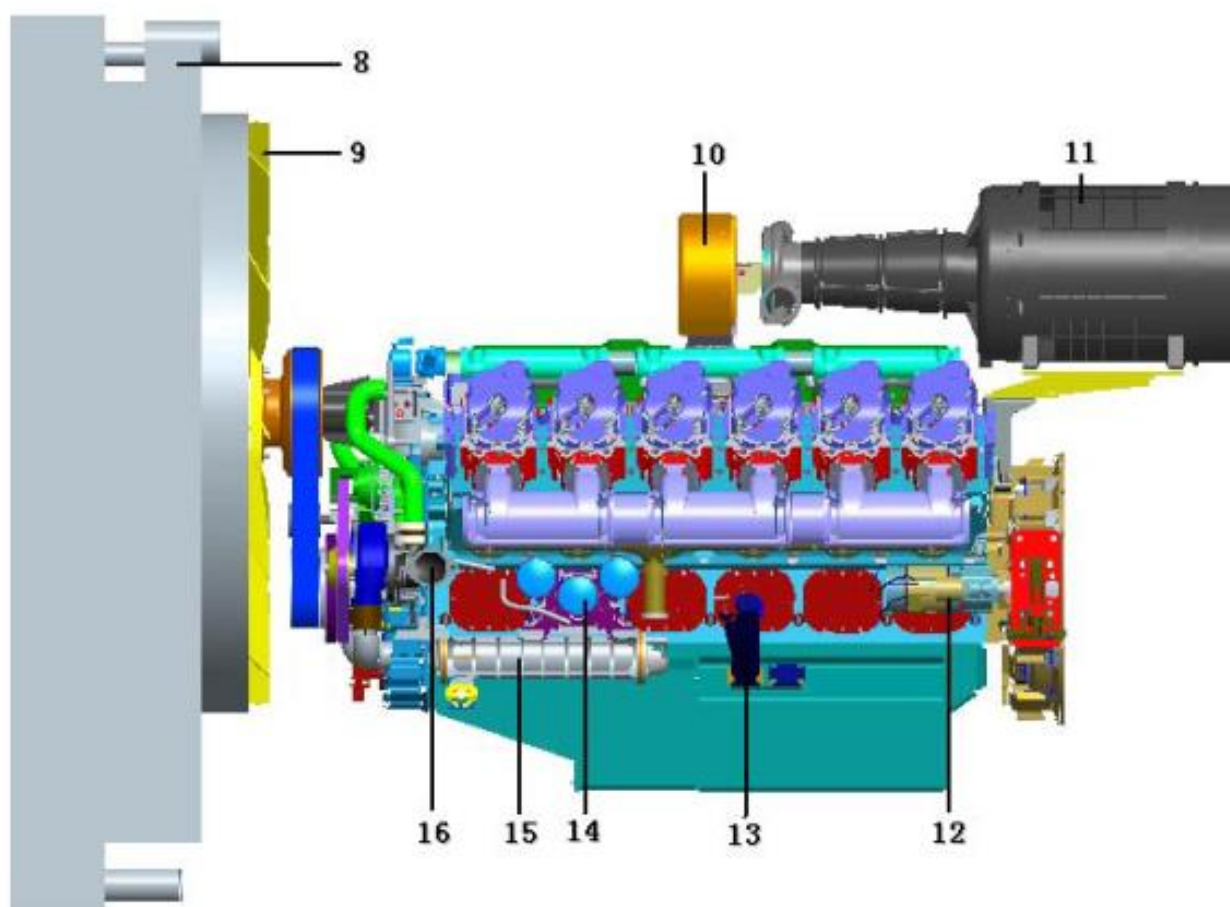
2. Компонновка двигателя





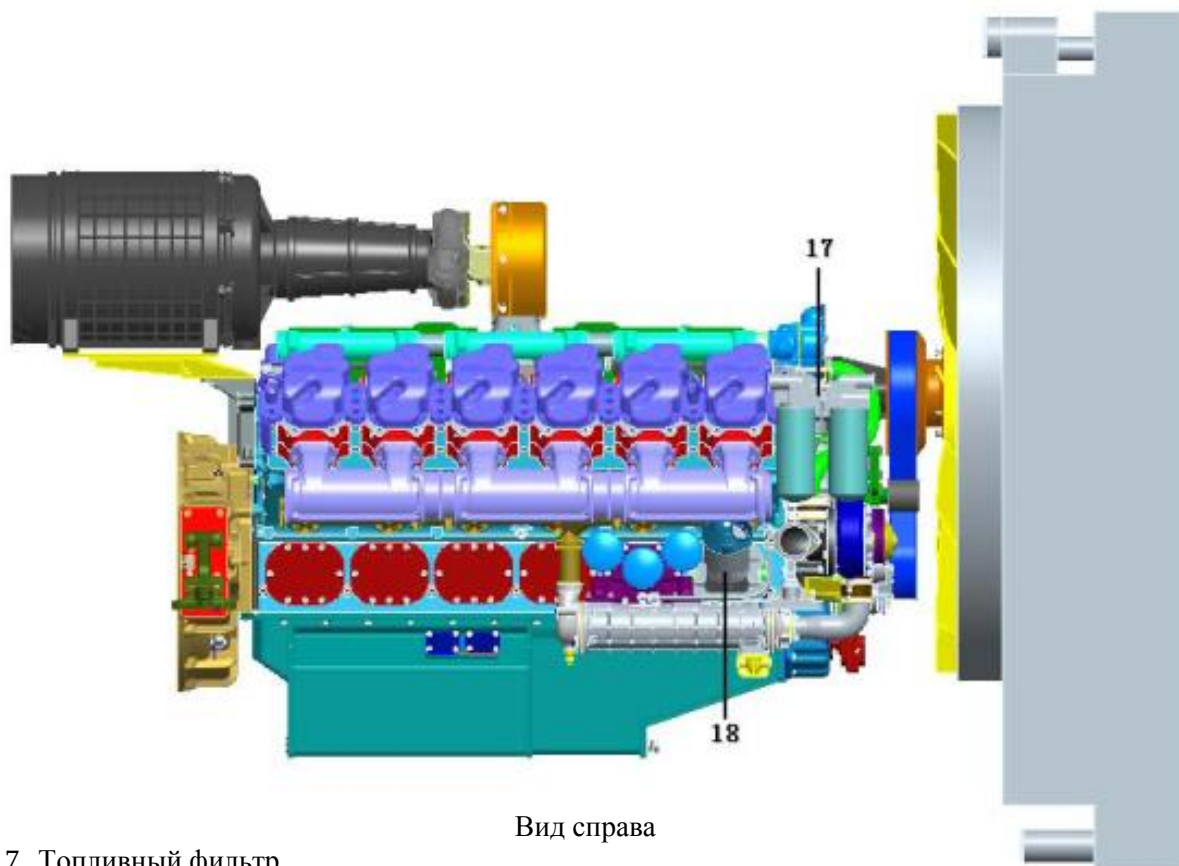
Вид спереди

1. Водяной насос
2. Зарядный генератор
3. Ручной маслонасос
4. Выход охлаждающей жидкости из двигателя
5. Шкив вентилятора
6. Топливный подкачивающий насос
7. Масляный поддон



Вид слева

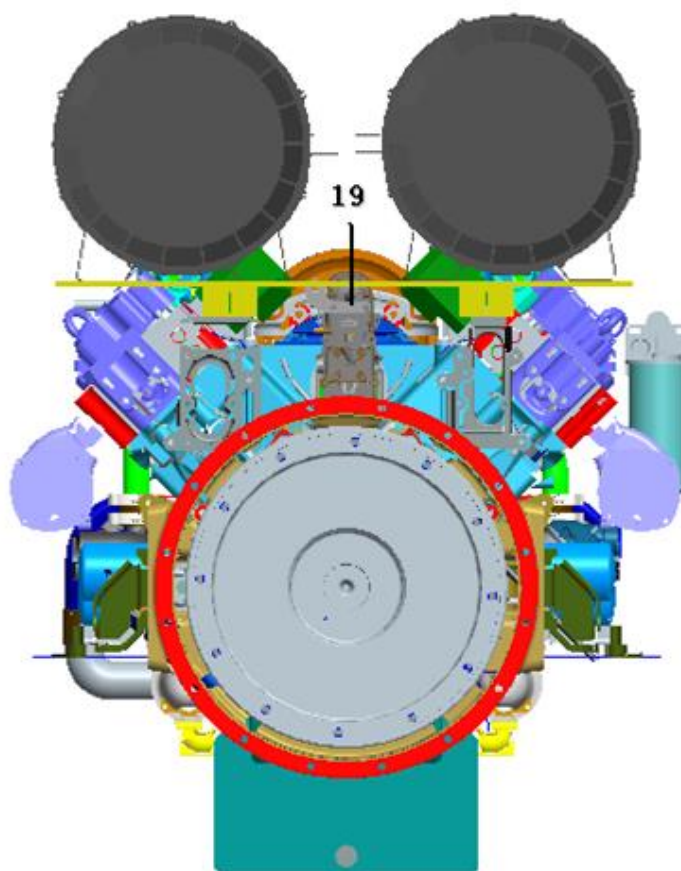
- 8. Радиатор
- 9. Вентилятор
- 10. Турбокомпрессор
- 11. Воздушный фильтр
- 12. Стартер
- 13. Маслозаправочная горловина со щупом
- 14. Масляный фильтр
- 15. Масляный теплообменник
- 16. Вход водяного насоса



Вид справа

17. Топливный фильтр

18. Блок вентиляции картерных газов



Вид сзади

19. Топливный насос высокого давления

3. Параметры двигателей

Модель двигателя		12M26G825 /5e2	12M26G900 /5e2	12M26G1000 /5e2	12M26G1100 /5e2
Тип двигателя		12-цилиндровый, V-образный, 4-тактный, с жидкостным охлаждением, с турбонаддувом и воздухо-воздушным охлаждением			
Тип камеры сгорания		С непосредственным впрыском			
Ø цилиндра x Ход поршня, л		150x150			
Степень сжатия		15,5 : 1			
Рабочий объем двигателя, л		31,8			
Порядок работы цилиндров		A1-B2-A5-B4-A3-B1-A6-B5-A2-B3-A4-B6 (А –правый ряд, В – левый ряд, нумерация – от маховика)			
Кол-во клапанов в цилиндре		4			
Номинальные обороты, об/мин		1500			
Номинальная мощность (PRP) нетто, кВт		652	692	792	852
Длительная мощность (COP) нетто, кВт		652	652	652	652
Располагаемая мощность (ESP) нетто, кВт		720	764	874	940
Регулятор оборотов		электронный			
Точность поддержания оборотов, %		≤3%			
Потребление топлива при номинальной нагрузке, г/кВт в час (л/ч)		≤199,4 (162,8)	≤201,3 (172,5)	≤200,3 (196,8)	≤195,7 (205,02)
Потребление масла при номинальной нагрузке, г/кВт в час		≤0,6			
Ёмкость маслосистемы, л		113			
Средняя скорость поршня, м/с		7,5			
Направление вращения коленвала					
Метод охлаждения		Жидкостное, принудительное			
Электростартер		10кВт x 24В			
Зарядный генератор		1,54кВт x 28В			
Давление открытия форсунок, МПа					
Угол опережения впрыска топлива, °		18-19			17-18
Давление масла, МПа		≥0,02 на холостом ходу 0,4-0,6 на номинальном режиме			
Рабочая температура масла, °С		85-105°С			
Клапанный зазор (в холодном состоянии), мм		0,3±0,03 (впускной клапан) 0,4±0,03 (выпускной клапан)			
Углы открытия/ закрытия клапанов, °	впускной клапан открывается	34±5° перед ВМТ			
	впускной клапан закрывается	40±5° после НМТ			
		70±5° перед НМТ			
	выпускной клапан закрывается	34±5° после ВМТ			
Заглубление клапанов, мм	впускной клапан	0,6...1,1			
	выпускной клапан	1,2...1,7			
Присоединительные размеры маховика		SAE 0/18			
Ёмкость системы охлаждения (только двигатель), л		113			
Ёмкость системы охлаждения (двигатель + радиатор*), л		221*			
Рабочая температура охлаждающей жидкости, °		75-95			
Температура начала/полного открытия термостата, °		77-87			
Допустимое сопротивление на всасывании, кПа		≤3 (чистый воздушный фильтр) ≤5 (загрязненный воздушный фильтр)			
Допустимое противодавление на выхлопе, кПа		≤7,5			
Сухой вес, кг		2910			
Габаритные размеры ДхШхВ, мм		2615x1525x1760			

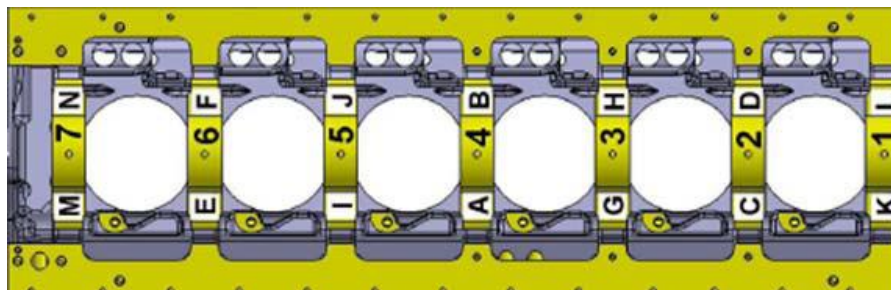
*для радиатора на электростанциях ГК ТСС

4. Моменты затяжки основных болтов

4.1. Болты коренных подшипников коленчатого вала

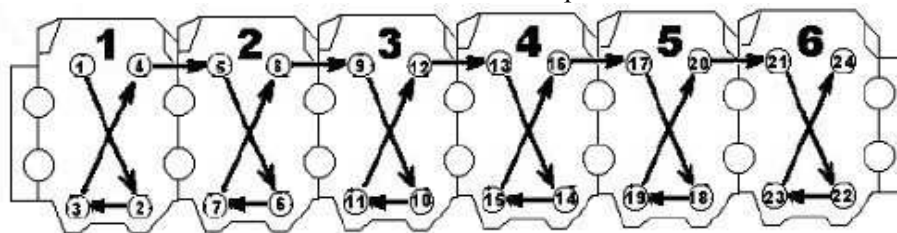
- Перед затяжкой смажьте резьбы и контактные поверхности головок болтов моторным маслом.
- Предварительно затяните все болты с моментом затяжки 80 Нм.
- Затяните главные болты в два приема в последовательности, указанной на рисунке (от А до N): первый раз – с моментом затяжки 120 Нм, второй раз – с моментом затяжки 550 Нм.

Передняя часть
двигателя

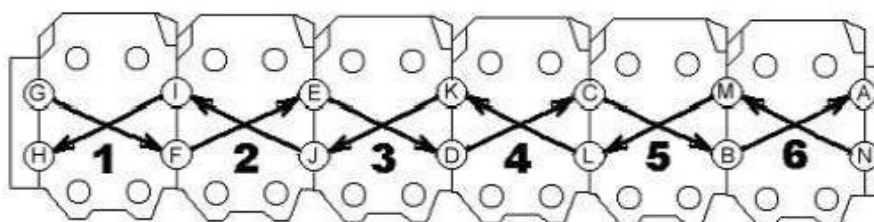


4.2. Болты головок цилиндров

Последовательность затяжки главных болтов головок цилиндров M16x2 :



Последовательность затяжки дополнительных болтов головок цилиндров M20x2 :



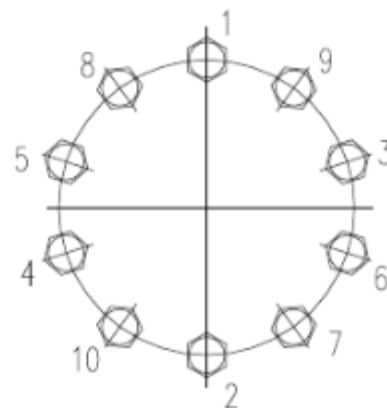
- Смажьте резьбовые части и контактные поверхности головок болтов моторным маслом и закрутите от руки все болты.
- Предварительно затяните главные болты в указанной последовательности с моментом затяжки 80 Нм. Затем предварительно затяните дополнительные болты в указанной последовательности с моментом затяжки 80 Нм.
- Доверните главные болты в указанной последовательности на 60°. Доверните дополнительные болты в указанной последовательности на 60°.
- Еще раз доверните главные болты в указанной последовательности на 60° и дополнительные болты в указанной последовательности на 60°.
- Доверните дополнительные болты в указанной последовательности на 60°. Доверните главные болты в указанной последовательности на 45°.

4.3. Болты крышки нижней головки шатуна

- Смажьте резьбовые части и контактные поверхности головок болтов моторным маслом и закрутите от руки все болты.
- Затяните болты нижней головки шатуна симметрично в три этапа : первый раз – с моментом затяжки 70 Нм, второй раз – с моментом затяжки 200 Нм, третий раз – с моментом затяжки 350 Нм.
- Болты шатунных подшипников одноразовые, их повторное использование запрещено.

4.4. Болты маховика

- Смажьте резьбовые части и контактные поверхности головок болтов моторным маслом и закрутите от руки все болты.
- Затяните болты маховика в диагональной последовательности, как показано на рисунке, в три этапа : первый раз – с моментом затяжки 70 Нм, второй раз – с моментом затяжки 400 Нм, третий раз – с моментом затяжки 640 Нм.



4.5. Болты корпуса маховика

-

4.6. Болты шкива коленвала

- Покройте гнезда болтов герметиком Loctite 242 и затяните болты с моментом затяжки 190 Нм.

4.7. Болты гасителя крутильных колебаний коленвала

- Покройте гнезда болтов герметиком Loctite 242 и затяните болты с моментом затяжки 110 Нм.

4.8. Болты промежуточной шестерни

- Покройте гнезда болтов герметиком Loctite 242 и затяните болты с моментом затяжки 65 Нм.

4.9. Болты шестерни привода топливного насоса высокого давления

-

4.10. Гайки крепления форсунок

-

4.11. Гайки вала топливного насоса высокого давления

- Покройте места контакта гаек герметиком Loctite 242 и затяните гайки с моментом затяжки 170 Нм.

Рекомендуемые моменты затяжки стандартных болтов

Коэффициент трения	0.125 (оцинкованные)				0.14 (полированные)			
Класс прочности	6.9	8.8	10.9	12.9	6.9	8.8	10.9	12.9
Размер резьбы	Рекомендуемый момент затяжки, Нм							
M4	2.3	2.7	3.8	4.6	2.4	2.9	4.1	4.9
M5	4.7	5.5	8.0	9.5	5.0	6.0	8.5	10
M6	8.0	9.5	13.0	16.0	8.5	10	14.0	17
M8	19	23	32	39	21	25	35	41
M10	39	46	64	77	41	49	69	83
M12	67	80	110	135	72	86	120	145
M14	105	125	180	215	115	135	190	230
M16	165	195	275	330	180	210	295	355
M18	225	270	390	455	245	290	405	485
M20	325	385	540	650	345	410	580	690
M22	435	510	720	870	465	550	780	930
M24	560	660	930	1100	600	710	1000	1200
M27	830	980	1400	1650	890	1050	1500	1800
M30	1100	1350	1850	2250	1200	1450	2000	2400
M8×1	21	25	35	42	23	27	38	45
M10×1.25	41	49	66	82	44	52	73	88
M12×1.25	74	88	125	150	80	95	135	155
M12×1.5	70	83		140	76	90	125	150
M14×1.5	115	140	195	235	125	150	210	250
M16×1.5	175	210	295	350	190	225	315	380
M18×1.5	255	305	425	510	275	325	460	550
M20×1.5		425	600	720	385	460	640	770
M22×1.5	480	570	800	960	520	610	860	1050
M24×1.5	610	720	1000	1200	650	780	1100	1300
M27×1.5	890	1050	1500	1800	970	1150	1600	1950
M30×1.5	1250	1450	2050	2500	1350	1600	2250	2700

Рекомендуемый момент затяжки полых болтов

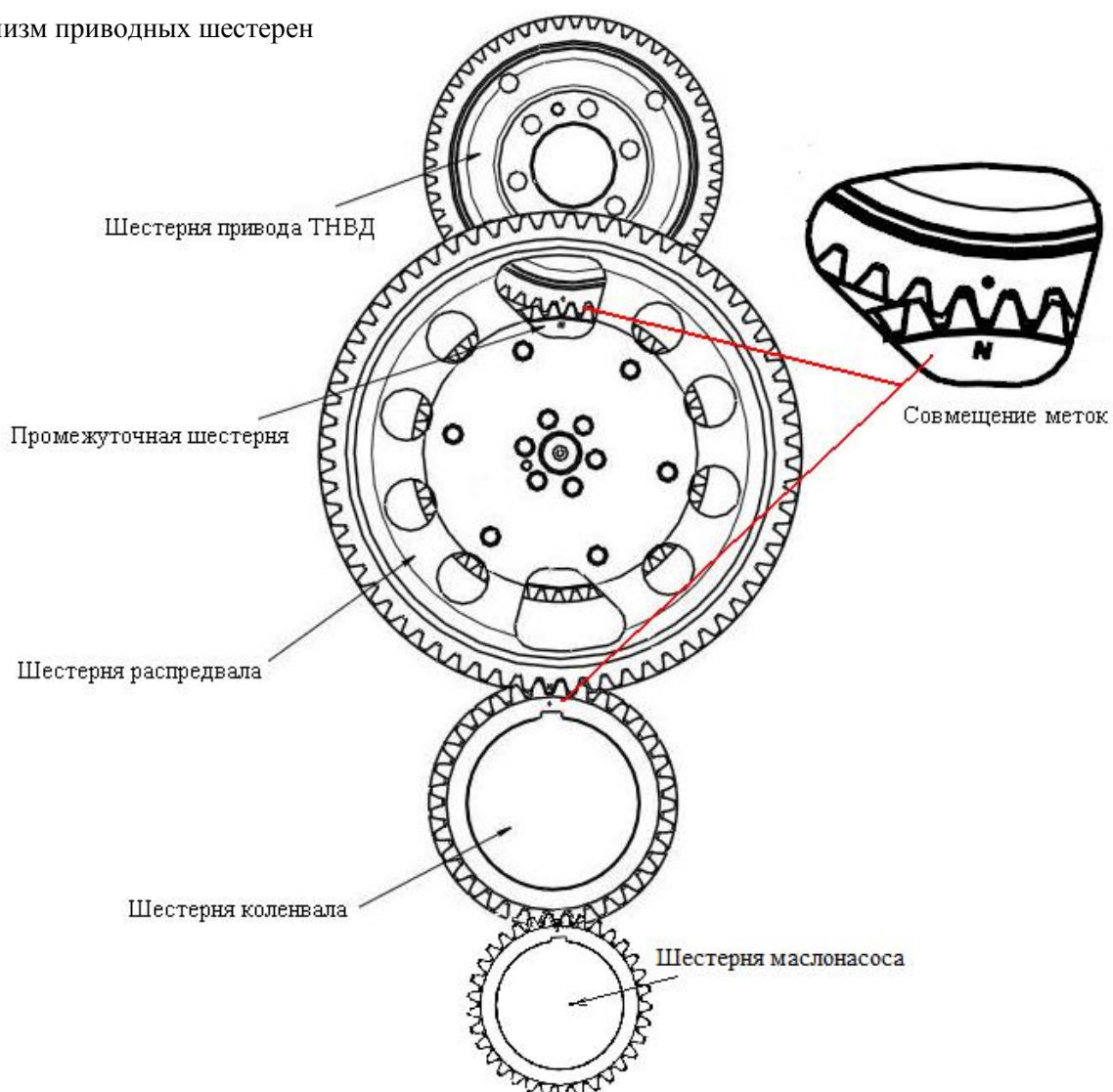
Размер резьбы	Тип головки	Рекомендуемый момент затяжки, Нм
M8x1	шестигранная	7±1
M10x1	шестигранная	17±2
	шестигранная с фланцем	13±2 (обмедненный болт)
M12x1,5	шестигранная	20±3
	шестигранная с фланцем	22±3
M14x1,5	шестигранная	27±3
	шестигранная с фланцем	27±3
M16x1,5	шестигранная	32±3
	шестигранная с фланцем	30±3
M18x1,5	шестигранная	36±3
	шестигранная и шестигранная с фланцем	60±5

5. Стандартные зазоры основных сборочных пар двигателя

№	Сборочная пара		Стандартный зазор, мм
1	Радиальный зазор между коренным подшипником и его шейкой коленвала		0,122~0,202
2	Радиальный зазор между шатунным подшипником и его шейкой коленвала		0,093~0,167
3	Осевой зазор между упорным подшипником и опорной поверхностью коленвала		0,1~0,346
4	Осевой зазор между торцом нижней головки шатуна и опорной поверхностью коленвала		0,26~0,452
5	Радиальный зазор между втулкой малой головки шатуна и поршневым пальцем		0,031~0,081
6	Разрез поршневого кольца (вставленного в гильзу цилиндра)	1 компрессионное	0,45~0,6
		2 компрессионное	0,75~1
		маслосъемное	0,45~0,7
7	Радиальный зазор между поршневым пальцем и отверстием для него в поршне		0,01~0,024
8	Радиальный зазор между стеблем впускного клапана и его направляющей втулкой		0,04~0,07
9	Радиальный зазор между стеблем выпускного клапана и его направляющей втулкой		0,06~0,09
10	Заглубление впускного клапана относительно нижней плоскости головки цилиндров		0,60~1,10
11	Заглубление выпускного клапана относительно нижней плоскости головки цилиндров		1,20~1,70
12	Выступление буртика гильзы цилиндра над плоскостью блока цилиндров		0,07~0,13
	Заглубление буртика гильзы цилиндра в плоскость блока цилиндров		0,39~0,5
13	Осевой зазор между втулкой распредвала и распредвалом		0,1~0,25
14	Радиальный зазор между втулкой распредвала и шейкой распредвала		0,055~0,128
15	Осевой зазор между упорным подшипником распредвала и распредвалом		0,06~0,119
16	Радиальный зазор между штангой толкателя и отверстием для неё.		0,025~0,066
17	Радиальный зазор между гильзой цилиндра и отверстием для гильзы цилиндра (верхняя часть)		0,014~0,079
			0,03~0,095
18	Радиальный зазор между втулкой вала коромысел клапанов и валом коромысел клапанов.		0,017~0,043
19	Клапанный зазор (в холодном состоянии)	Впускные клапана	0,3±0,03
		Выпускные клапана	0,3±0,03
20			0,4~0,6
21	Зазор между зубьями шестерни распредвала и шестерни коленвала		0,09~0,20
22	Зазор между зубьями промежуточной шестерни и шестерней привода ТНВД		0,08~0,125
23			0,20~0,25
24	Выступление сопла форсунки над плоскостью головки цилиндра		1,87~2,68
25	Зазор между датчиком оборотов и зубчатым венцом маховика		0,5~1,5

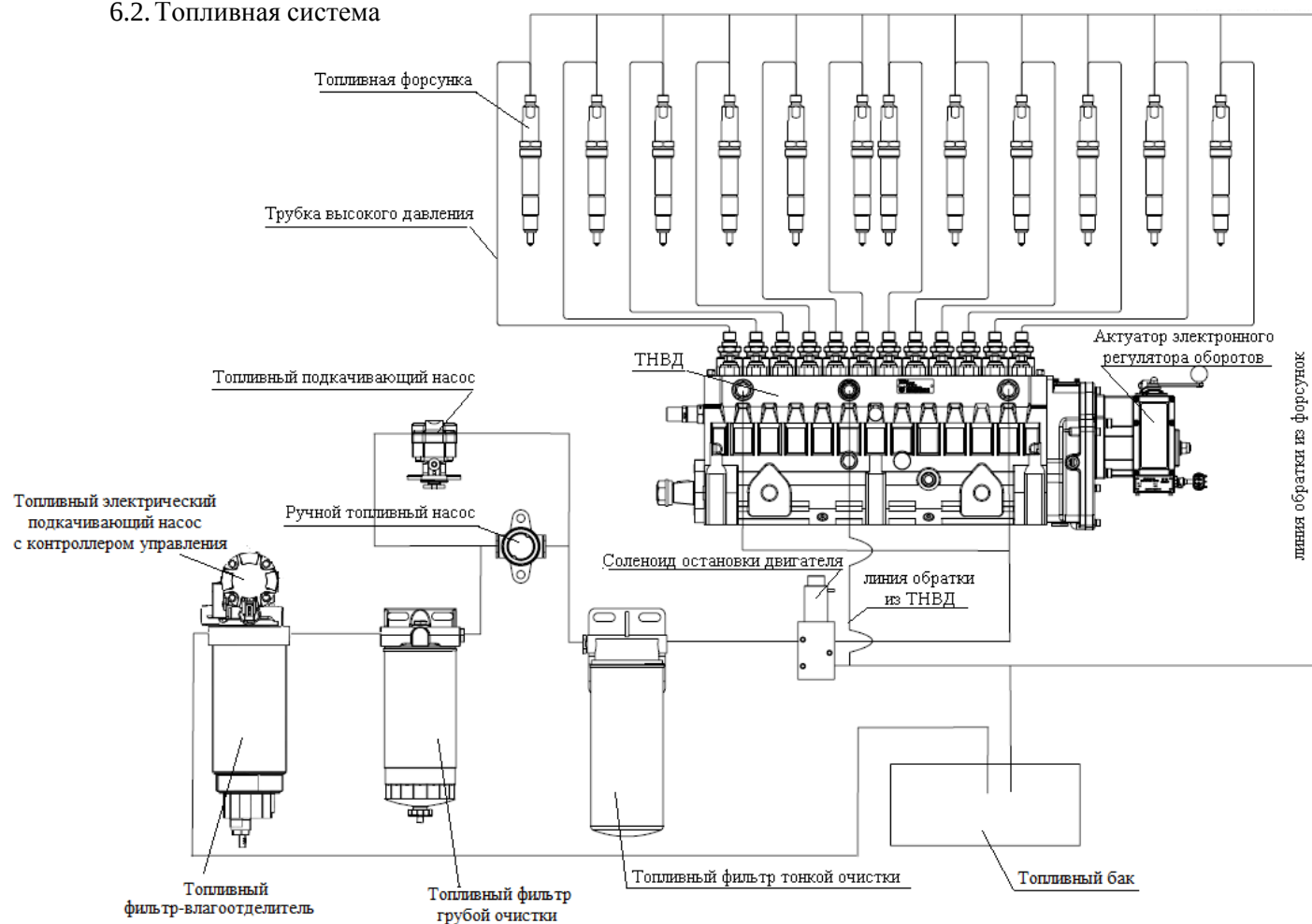
6. Системы двигателя

6.1. Механизм приводных шестерен



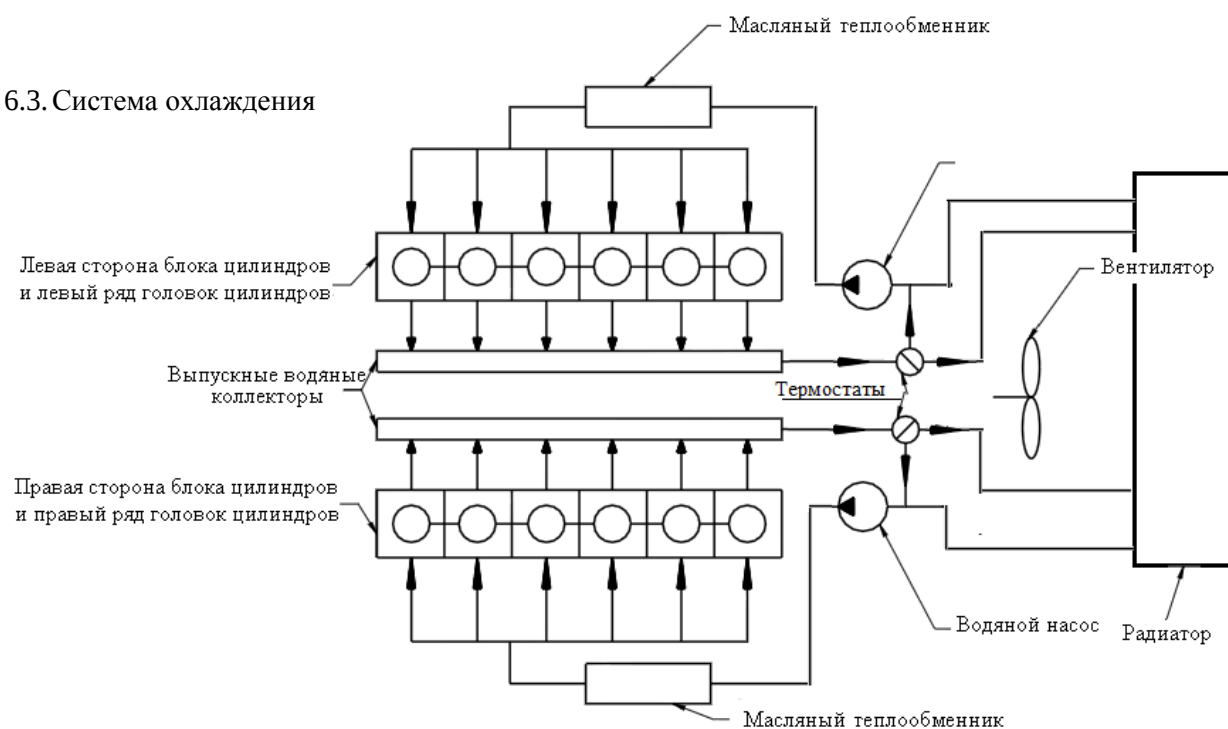
На шестернях коленвала, распредвала, промежуточной шестерне и шестерне привода ТНВД имеются метки газораспределения, которые при сборке механизма приводных шестерен необходимо совместить (совмещение меток шестерни привода ТНВД и промежуточной шестерни контролируется через окна в шестерне привода распредвала).

6.2. Топливная система

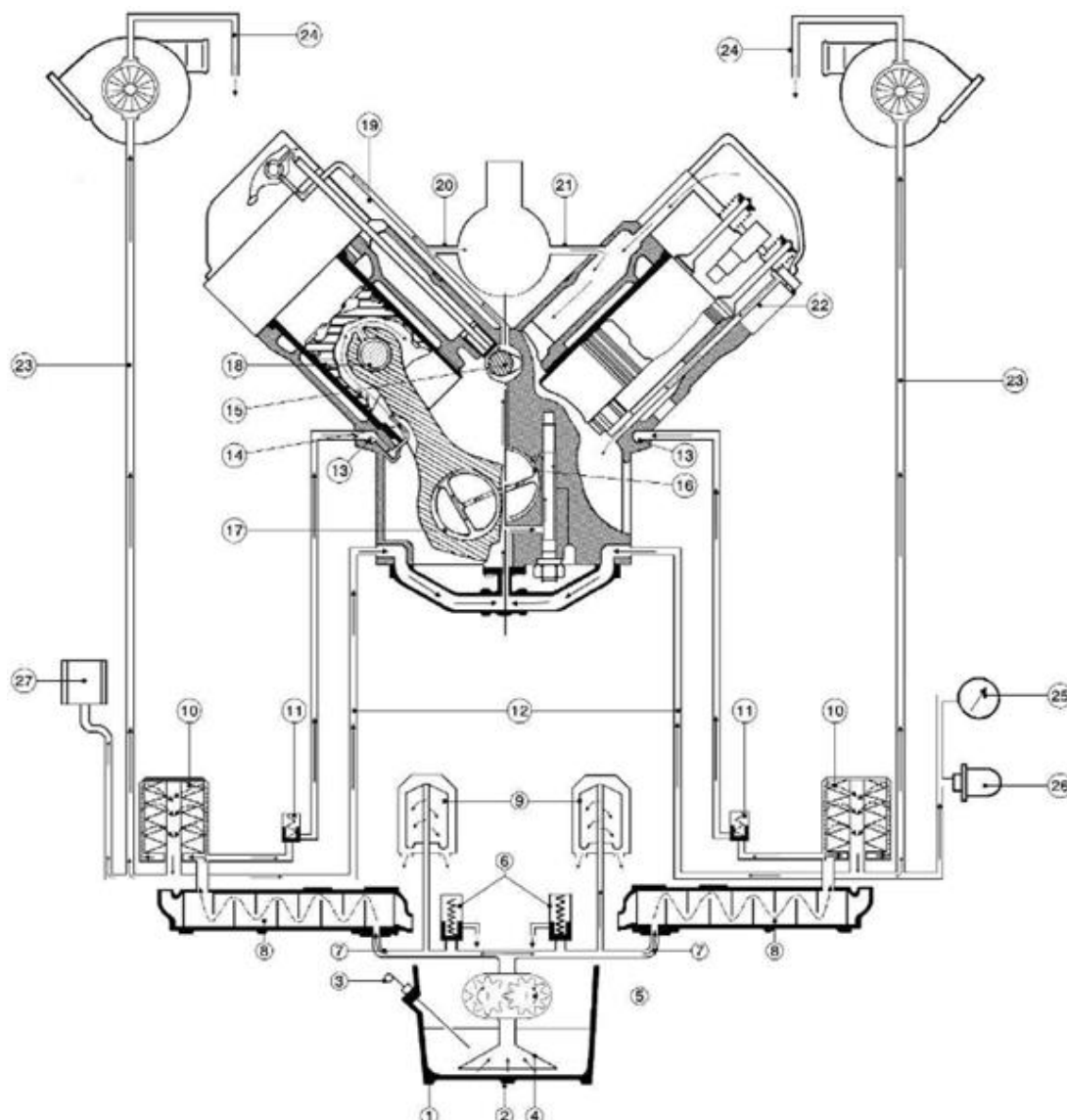


Примечание : Ручной топливный насос – опция.

6.3. Система охлаждения



6.4. Маслосистема



1. Масляный поддон
2. Пробка слива масла
3. Щуп масла
4. Всасывающая труба масла с сетчатым фильтром
5. Масляный насос
6. Предохранительный клапан
7. Масляная трубка подачи масла в масляный теплообменник
8. Масляный теплообменник
9. Центробежный масляный фильтр
10. Масляный фильтр
11. Клапан регулировки давления
12. Масляная трубка подачи масла в блок цилиндров
13. Масляная трубка подачи масла к форсункам охлаждения поршней

14. Форсунка охлаждения поршня
15. Втулка распревала
16. Коренной подшипник коленвала
17. Шатунный подшипник коленвала
18. Втулка верхней головки шатуна
19. Масляная трубка смазки клапанного механизма головки цилиндра
20. Масляная трубка подачи масла в ТНВД
21. Масляная трубка слива масла из ТНВД
22. Трубка слива масла из головки цилиндра
23. Трубка подачи масла в турбонаддув
24. Трубка слива масла из турбонаддува
25. Манометр давления масла
26. Датчик давления масла
27. Реле давления масла

Масла, рекомендуемые для применения на двигателях

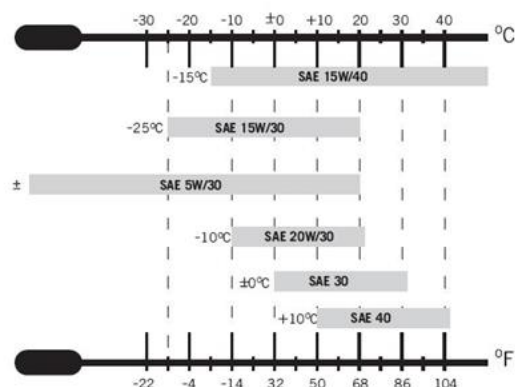
№	Производитель	Тип масла	Класс SAE
1	BP Plc.	BP TERRAC Advanced Motor 10W-40	10W-40
		BP Vanellus Agri 10W-40	10W-40
		BP Vanellus Agri 15W-40	15W-40
		BP Vanellus Max 5W-30	5W-30
		BP Vanellus Max 10W-40	10W-40
		BP Vanellus Multi A 10W-40	10W-40
		BP Vanellus Multi A 15W-40	15W-40
		BP Vanellus Max Eco 15W-40	15W-40
		BP Vanellus Max Eco 5W-30	5W-30
		BP Vanellus Max Eco 10W-40	10W-40
2	Castrol Limited	Castrol Agri Power Ultra	10W-40
		Castrol Vecton 10W-40	10W-40
		Castrol Vecton Arctic 5W-30	5W-30
		Castrol Vecton Fuel Saver 5W-30 E7	5W-30
		Castrol Vecton Long Drain 10W-40	10W-40
		Castrol Vecton Long Drain 10W-40 E7	10W-40
		Castrol CRB Turbo G4 15W-40	15W-40
		Castrol Enduron Global 15W-40	15W-40
		Castrol Vecton 15W-40 CJ-4	15W-40
		Castrol Enduron Low SAPS 10W-40	10W-40
		Castrol Vecton Fuel Saver 5W-30 E6/E9	5W-30
		Castrol Vecton Long Drain 10W-40 E6/E9	10W-40
		Castrol Vecton Long Drain 10W-30 E6/E9	10W-30
3	LUKOIL Lubricants	LUKOIL Avantgarde Professional M5	
		LUKOIL Avantgarde Professional M6	10W-40
		LUKOIL Avantgarde Ultra 15W-40	15W-40
		LUKOIL Avantgarde Ultra Plus 10W-40	10W-40
		LUKOIL Avantgarde Professional 10W-40	10W-40
		LUKOIL Avantgarde CNG 10W-40	10W-40
		LUKOIL Avantgarde Professional LA	10W-30
		LUKOIL Avantgarde Professional LA	10W-40
		LUKOIL Avantgarde Professional LS5	
		LUKOIL Avantgarde Professional	5W-30
		LUKOIL Avantgarde Professional	10W-40
		LUKOIL Avantgarde Professional LE	5W-30
		LUKOIL Avantgarde Professional LS	5W-30
4	ЗАО «Обнинскоргсинтез»	SINTOIL SAE 10W-40 API CI-4/SL	10W-40
5	Liqui Moly GmbH	Liqui Moly LKW Langzeit Motorol	10W-40
		Liqui Moly LKW Leichtlauf Motorol	10W-40
		Liqui Moly Touring High Tech Super SHPD	15W-40
			10W-40
		Liqui Moly Truck Nachfullol	10W-40
		Liqui Moly Langzeit Motorol Truck FE SAE 5W30	5W-30
		LIQUI MOLY Top Tec Truck 4250	5W-30
6	REPSOL	REPSOL DIESEL TURBO EXTRA D 15W40	15W-40
			10W-40
		REPSOL DIESEL TURBO THPD 15W-40	15W-40
		DIESEL DIESEL TURBO THPD MID SAPS 10W30	10W-30
		REPSOL Diesel Turbo VHPD 5W-30	5W-30
		REPSOL Diesel Turbo VHPD MID SAPS 5W-30	5W-30
7	Rosneft Lubricants	REPSOL ECOTECH PREMIUM LOW SAPS 10W-40	10W-40
7	Rosneft Lubricants	Rosneft Revolux D4	10W-40
		Rosneft Revolux D5	15W-40
8	Shell International	Shell Rimula R3 X	15W-40
		Shell Rimula R4 X	15W-40
		Shell Rimula RT4 X	15W-40
		Shell Rimula R5 E	10W-40
		Shell Rimula R6 LME	5W-30
		Shell Rimula R6 LM	10W-40
		Shell Rimula Ultra	5W-30
		Shell Rimula Ultra	5W-30
		Pennzoil Long-Life Gold	15W-40
		Shell Rimula R5 LE	10W-30
		Shell Rimula R5 LE	10W-40
		Shell Rimula R4 L	15W-40
		Shell Rimula R4 MV	15W-40
		Shell Rimula RT4 L	15W-40
		Shell Rimula Super	15W-40
		Shell Rotella T3	15W-40
		Shell Rotella T Triple Protection	15W-40

		Shell Rimula R5 M	10W-40
		Shell Rimula R6 M	10W-40
		Shell Rimula R6 MS	10W-40
		Shell Rimula R6 ME	5W-30
9	ExxonMobil Corp.	Mobil Delvac 1 ESP	5W-40
		Mobil Delvac 1 LE 5W-30	5W-30
		Mobil Delvac XHP ESP 10W-40	10W-40
		Mobil Delvac XHP LE 10W-40	10W-40
10	Chevron Lubricants	Delo 400 Multigrade SAE 15W-40	15W-40
		Delo 400 XLE Synblend SAE 15W-40	15W-40
		Delo XLD Multigrade 10W-40	10W-40
		Texaco Ursa Ultra MG 10W-40	10W-40
		Ursa Premium TD 10W-40	10W-40
		Ursa Premium TD 15W-40	15W-40
		Ursa Premium TDX 15W-40	15W-40
		URSA TDX (E4) SAE 10W-40	10W-40
		Ursa Premium TDX PLUS 15W-40	15W-40
		Ursa Ultra MG SAE 15W-40	15W-40
		Delo XLE Multigrade 10W-40	10W-40
		Delo 400 LE 15W-40	15W-40
		Delo 400 MGX SAE 15W-40	15W-40
		Delo 400 SD	15W-30
		Delo 400 XLE Synblend SAE 10W-30	10W-30
		Delo 400 XLE Synblend SAE 15W-40	15W-40
		Texaco Ursa Ultra LE 15W-40	15W-40
		Ursa Ultra LE 10W-30	10W-30
		Ursa Ultra LE 15W-40	15W-40
		Ursa Ultra X SAE 5W-30	
		Ursa Ultra X SAE 10W-30	10W-30
		Ursa Ultra X SAE 10W-40	10W-40
		Ursa Premium FE 5W-30	5W-30
		Delo 400 LE Synthetic 5W-30	5W-30
			5W-30
		Ursa Ultra XLE 5W-30	5W-30
11	CHAMPION CHEMICALS N.V.	CHAMPION OEM SPECIFIC 5W30 UHPD	5W-30
		CHAMPION OEM SPECIFIC 10W40 UHPD	10W-40
		CHAMPION OEM SPECIFIC 5W30 UHPD	5W-30
			10W-40
12	ELF Lubricants	ELF Agritec	15W-40
		ELF Agritec FE	15W-30
		ELF Agritec Syn FE	10W-30
		ELF Agritec Syn	10W-40
		ELF Agritec ZS FE	10W-30
13	Gazpromneft – Lubricants Газпромнефть – Смазочные материалы	Gazpromneft Diesel Premium 10W-40	10W-40
			10W-40
		G-Profi MSI Plus 15W40	15W-40
		Belaz G-Profi Mining 15W-40	15W-40
		G-Profi GT 10W-40	10W-40
14	TOTAL Lubricants	TOTAL Tractagri HDX	15W-40
			15W-40
		TOTAL Tractagri HDX Syn FE	15W-30
		TOTAL Tractagri HDX Syn	10W-30
		TOTAL Rubia Works 1000 15W-40	15W-40

Внимание !

1. При тяжелых условиях эксплуатации : общая средняя нагрузка >50%, температура окружающей среды в течение длительного времени ниже -10°C, длительная работа при температуре масла ниже 60°C, эксплуатация двигателя на топливе с содержанием серы 0,5...1%, эксплуатация двигателя на биодизельном топливе периодичность замены масла должна быть сокращена вдвое.
2. Замену масла следует выполнять согласно периодичности технического обслуживания, но не реже 1 раза в год (что наступит ранее).
3. Нельзя смешивать масла различных брендов и наименований.

Вязкость применяемого масла в зависимости от применяемых температурных условий :



Если зазор не соответствует указанному, отрегулируйте его. Для этого ослабьте контргайку регулировочного винта коромысла, немного отверните регулировочный винт и закрутите его на шупе в зазоре между коромыслом и клапанным мостом, после чего, придерживая регулировочный винт отверткой, чтобы он не сместился, затяните его контргайку. Зазор отрегулирован правильно, если шуп может перемещаться в зазоре с легким сопротивлением.

- Отрегулировав зазоры клапанов этого цилиндра, отрегулируйте зазоры клапанов других цилиндров согласно таблицам :

Цилиндры стороны А	А1	А2	А3	А4	А5	А6
А1 в ВМТ	вп. и вып.	вп.	вып.	вп.	вып.	
А6 в ВМТ		вып.	вп.	вып.	вп.	вп. и вып.

Цилиндры стороны В	В1	В2	В3	В4	В5	В6
В1 в ВМТ	вп. и вып.	вп.	вып.	вп.	вып.	
В6 в ВМТ		вып.	вп.	вып.	вп.	вп. и вып.

Для установки другого цилиндра в ВМТ такта сжатия проверните двигатель на 360° до установки метки на маховике напротив указателя в смотровом окне корпуса маховика и выполните регулировку соответствующих клапанов.

- После окончания проверок/регулировок зазоров клапанов установите крышки головок цилиндров с новыми прокладками.

9.8. Замена топливных фильтроэлементов

- Снимите и утилизируйте старый топливный фильтроэлемент.
- **Полностью заполните все новые фильтроэлементы дизтопливом через периферийные отверстия.**
- Смажьте прокладку нового топливного фильтроэлемента и накрутите его от руки до упора.
-
- **Внимание :** Данная прокачка топливной системы выполняется только, если установлен ручной топливный насос. Ослабьте винт стравливания воздуха топливного фильтра тонкой очистки (только на нем!). Стравите воздух из топливной системы, прокачивая ее ручным топливным насосом до тех пор, пока в вытекающем из-под винта стравливания топливе не прекратятся пузыри. Затем затяните винт стравливания воздуха.
- После запуска двигателя проверьте отсутствие подтекания топлива.

9.9. Проверка системы всасывания

Проверьте отсутствие целостности и растрескиваний соединительных рукавов системы всасывания, что их хомуты затянуты. Если необходимо подтяните их или замените соединительные патрубки и ли хомуты.

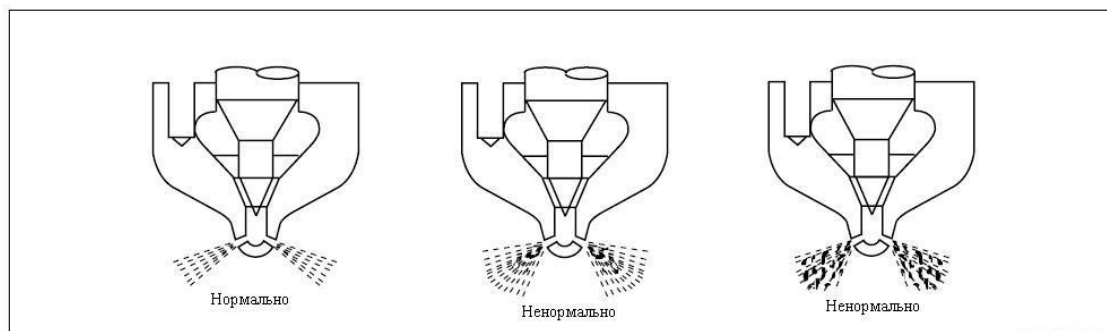
9.10. Проверка и очистка фильтроэлементов воздушных фильтров

Максимальное сопротивление на всасывании воздуха - 7 кПа. Проверяйте сопротивление на всасывании только, когда двигатель находится на номинальном режиме и с максимальной нагрузкой. Если сопротивление на всасывании превышает указанный предел, очистите или замените фильтроэлемент воздушного фильтра.

Внимание ! Запрещается работа двигателя без воздушного фильтра, так как это вызовет попадание неочищенного воздуха в двигатель и его преждевременный износ.

- Выньте фильтроэлемент из воздушного фильтра и слегка похлопайте его по торцу, чтобы выбить из него пыль, затем продуйте его изнутри сжатым воздухом.
Внимание ! Не промывайте бумажный фильтроэлемент водой или моющими жидкостями. Не применяйте чрезмерных усилий к бумажному фильтроэлементу, чтобы не повредить его.

- Наблюдайте факел распыла форсунки. Он должен быть ровным, топливо должно быть хорошо атометризовано. В любом сечении факела распыла топливо должно быть тонко и равномерно распределено. В факеле распыла не должно наблюдаться неравномерностей и каплеобразования. При работе форсунка в конце распыления должна издавать ясный тонкий звук. Обычно неравномерность распыления вызвана заеданием игольчатого клапана форсунки, каплепадение топлива вызвано повреждением поверхности конического уплотнения игольчатого клапана, разделение факела распыла вызвано наличием нагара на сопле форсунки или его температурной деформацией.



•

9.13. Эксплуатация турбонаддувов

Турбонаддув является высокоточным изделием, работающим с большими оборотами. Его обслуживание требует повышенного внимания, ремонт должен выполняться только на авторизованном сервисе.

Период охлаждения двигателя перед его остановкой также необходим для охлаждения и снижения оборотов турбонаддува, при этом сохраняется подача масла к его подшипникам.

Перед запуском нового двигателя, после замены масла, после длительного простоя или выполнения иных ремонтных работ, связанных с разборкой маслосистемы, необходимо подать масло к подшипникам турбонаддува. Для этого необходимо прокачать маслосистему ручным маслососом. Также после запуска необходим период работы на холостом ходу, чтобы давление масла для турбонаддува стабилизировалось. Особенно это важно для запуска двигателя в условиях холодных температур, при этом время работы без нагрузки для прогрева масла должно быть увеличено.

9.14. Внешняя очистка и проверка воздухо-воздушного интеркулера

Промывку ламелей интеркулера выполняйте в направлении, противоположенном направлению прокачки через него воздуха, т.е. на двигатель, предварительно защитив двигатель от попадания влаги пленкой.

Обычно утечки воздуха появляются из соединений интеркулера или по сварным стыкам с камерами интеркулера. Лучшим способом является проверка утечек интеркулера мыльным раствором, наддув его давлением около 207 кПа. При невозможности отремонтировать интеркулер его следует заменить.

9.15. Проверка уровня топлива в топливном баке

Проверьте уровень топлива во встроенном топливном баке. Топлива должно быть достаточно для предстоящей работы двигателя, но не менее 25% объема топливного бака. Не допускается запуск двигателя при недостаточном уровне топлива. Это может повредить ТНВД.

системы охлаждения полностью вышел воздух. **Не устанавливайте** крышку радиатора.

- Запустите двигатель, прогрейте его до температуры раствора 80°C и дайте двигателю поработать около 5 мин. Затем остановите двигатель и полностью слейте очищающий раствор из системы охлаждения.

Внимание: При работе двигателя с очищающим раствором крышка заливной горловины **ДОЛЖНА БЫТЬ СНЯТА**, чтобы не повредить детали системы охлаждения при химической реакции соды при ее нагревании.

- Залейте в систему охлаждения чистую пресную воду.
Заливайте воду медленно, позволяя воздуху выходить из системы охлаждения, чтобы не допустить образования в ней воздушных пробок. Заливайте воду до нижнего среза заливной горловины и подождите 3-5 мин, чтобы из системы охлаждения полностью вышел воздух.
- Запустите двигатель, прогрейте его до температуры воды 80°C и дайте двигателю поработать около 5 мин. Затем остановите двигатель и полностью слейте воду из системы охлаждения.

Внимание: Если сливаемая вода остается грязной, необходимо повторить промывку системы охлаждения, пока сливаемая воды не станет чистой.

10. Типовые неисправности двигателя и способы их устранения

10.1. Двигатель не запускается

№	Причина	Что делать
1	<i>Ошибки эксплуатации</i>	
	Аккумулятор разряжен	Зарядите или замените аккумулятор
	Попытка запуска под нагрузкой	
	Масло двигателя слишком вязкое	Применяйте масло в соответствии с окружающей температурой. Или подогрейте масло.
	Топливная система завоздушена	Стравите воздух из топливной системы
	В топливе содержится вода	
	Топливо не соответствует окружающей температуры	Применяйте топливо в соответствии с окружающей температурой
2	<i>Неисправности топливной системы</i>	
		Проверьте и подтяните соединения
	Топливные трубки засорены	Проверьте, промойте или продуйте топливные трубки
	Топливный фильтр засорен	Замените топливный фильтр/элемент
		Отремонтируйте/отрегулируйте форсунку. Если необходимо, замените игольчатую пару форсунки.
	Неправильный угол опережения впрыска топлива	Отрегулируйте
	Топливный насос высокого давления или форсунки повреждены	Отремонтируйте или замените
3	<i>Другие причины</i>	
	Впускные и выпускные клапана негерметичны	Отремонтируйте и притрите клапана, отрегулируйте клапанные зазоры
	Цилиндры негерметичны	Проверьте прокладки головок всех цилиндров, затяните болты головок цилиндров. Отрегулируйте клапанные зазоры.
	Пружины клапанов сломаны	Замените
	Поршневые кольца негерметичны	Замените на новые поршневые кольца
	Поршень «залип» в цилиндре	Разберите и отремонтируйте
	В цилиндре скопилась охлаждающая жидкость	Снимите головку цилиндра, удалите охлаждающую воду, найдите и устраните причину её попадания в цилиндр

10.2. Двигатель не добавляет мощности

№	Причина	Что делать
<i>Нестандартное применение двигателя</i>		
1	Высота применения или окружающая температура высокие	Внесите поправки в соответствии с поправочной таблицей мощности
<i>Неисправна топливная система</i>		
2	Неисправны форсунки (засорено сопло, плохое распыление, неправильное давление открытия, неправильное выступание сопла форсунки над поверхностью головки цилиндра)	Отремонтируйте и отрегулируйте форсунки в соответствии с указанными требованиями.
	Неравномерная подача топлива ТНВД или ТНВД неисправен	Отрегулируйте ТНВД или отремонтируйте ТНВД
	Износ ТНВД, недостаточная подача топлива	Отрегулируйте подачу винтом ограничения рейки управления ТНВД для увеличения подачи топлива. Или замените плунжерную пару ТНВД.
	Топливный фильтр засорен, недостаточное давление и подача топливного подкачивающего насоса, обратный клапан топливного подкачивающего насоса негерметичен или изношен, пружина обратного клапана – сломана.	Проверьте, промойте, отрегулируйте или замените
	Плохое топливо	Применяйте только указанное топливо в соответствии с температурой эксплуатации
	Неправильный угол опережения впрыска топлива	
<i>Ненормальные воздухоподача, газораспределение и выхлоп</i>		
3		Очистите или замените фильтроэлементы воздушных фильтров, очистите компрессор турбонаддува и интеркулер. Очистите ламели интеркулера. Проверьте отсутствие утечек воздуха из системы всасывания, при необходимости подтяните соединения.
		Проверьте отсутствие сопротивлений в выхлопной системе, проверьте, что она сконструирована в соответствии с требованиями
	Впускные и выпускные клапана негерметичны	Проверьте герметичность клапанов, при необходимости притрите клапана к их седлам. Отрегулируйте клапанные зазоры
	Неправильные углы открытия/закрытия впускных или выпускных клапанов	Проверьте и отрегулируйте углы открытия/закрытия клапанов в пределах допусков клапанных зазоров
4	<i>Другие причины</i>	
	Давление компрессии в цилиндрах недостаточное	Проверьте, замените поршневые кольца
	Поршни или гильзы цилиндров сильно изношены. Износ деталей клапанного механизма.	Снимите головки цилиндров, проверьте внутренние поверхности гильз цилиндров, при необходимости замените их. Отремонтируйте или замените детали клапанного механизма.
	Недостаточное охлаждение двигателя	Проверьте натяжение приводного ремня, работоспособность компонентов системы охлаждения. При необходимости промойте систему охлаждения от накипи.
	Плохая смазка подшипников скольжения. Пререв двигателя.	Промойте маслосистему. При необходимости отремонтируйте ее.

10.3. Ненормальный дым выхлопа

№	Причина	Что делать
<i>Белый дым выхлопа</i>		
1	Двигатель слишком холодный (непрогрет)	Прогрейте двигатель
	В цилиндр попадает охлаждающая жидкость	Проверьте цилиндры. Снимите головку цилиндра. Отремонтируйте или замените
	Неполное сгорание в цилиндре	Проверьте форсунки или давление компрессии в цилиндрах
<i>Черный (темносерый) дым выхлопа</i>		
2	Двигатель перегружен	Уменьшите нагрузку
	Чрезмерная подача топлива из ТНВД в цилиндры	Отрегулируйте
	Форсунка неисправна (каплепадение из сопла форсунки)	Определите неисправную форсунку. Отремонтируйте её или замените игольчатую пару сопла
	Неправильный угол опережения впрыска топлива (черный дым топлива или даже пламя на выхлопе)	Отрегулируйте угол опережения впрыска
<i>Синий дым выхлопа</i>		
3	На холодном двигателе в камеры сгорания попадает масло	Прогрейте двигатель
	Двигатель недостаточно приработан (для нового двигателя)	Увеличьте время приработки двигателя
	Поршневые кольца изношены	Проверьте и замените поршневые кольца

10.4. Ненормальный шум или вибрация при работе двигателя

№	Причина	Что делать
1		Отрегулируйте угол опережения впрыска топлива или равенство впрыска в цилиндры.
		Отрегулируйте зазоры клапанов
		Уменьшите нагрузку и прогрейте двигатель
	Неритмичные удары из цилиндров, усиливающиеся при набросе/сбросе нагрузки. Чрезмерный износ поршня, поршневых колец и гильзы цилиндра.	Замените изношенные детали
	Ритмичные удары по всей длине блока цилиндров, усиливающиеся при набросе/сбросе нагрузки. Подшипники (и шейки) коленвала изношены.	Проверьте, отремонтируйте или замените
	Звонкий ритмический металлический звук из-под головки цилиндра, эти удары ощущаются на болтах крышки головки цилиндра. Поршень ударяется о клапан из-за слишком малого зазора или неправильного угла открытия/закрытия клапанов.	Отрегулируйте углы открытия/закрытия клапанов. Отрегулируйте клапанные зазоры.

	Один из цилиндров не работает. Повышенная вибрация двигателя.	Проверьте топливную систему и устраните неисправность
	Неожиданные хаотические бурные удары из цилиндра или головки цилиндра. Клапан рассухарился и упал или поршень оборван	Немедленно остановите двигатель. Проверьте двигатель.
	Свист воздуха по прокладке головки цилиндра.	Проверьте затяжку болтов головки цилиндров или замените прокладку головки цилиндров
	Неритмичные звуки ударов из корпуса шестерен из-за большого износа шестерен.	Проверьте и замените
	Повышенная вибрация двигателя. Болты крепления двигателя ослабли или лапы двигателя повреждены.	Затяните или замените болты
	Повышенная вибрация двигателя. Подсоединенная к двигателю нагрузка не соосна (имеет перекося) с коленвалом двигателя.	Проверьте и отрегулируйте (затяните)
	Повышенная вибрация двигателя. Фундамент неровный. Установка двигателя на фундаменте неправильная.	Проверьте и отрегулируйте.

10.5. Нестабильная работа двигателя

	Причина	
1	Частое изменение нагрузки на двигатель	Проверьте нагрузку
2		Проверьте топливную систему
3	Неритмичная или неравномерная подача топлива в цилиндры	Проверьте и отрегулируйте
4		Проверьте и стравите воздух из топливной системы
5	В топливе содержится вода	Проверьте топливо, слейте воду из топливного фильтра грубой очистки. Или замените топливо.
6	Газораспределительные шестерни «играют» в зацеплениях	Проверьте надежность крепления шестерен

10.6. Система охлаждения работает ненормально или не работает совсем

№	Причина	Что делать
1	В системе охлаждения воздушные пробки	Удалите воздушные пробки из системы охлаждения. Долейте охлаждающую жидкость.
2	Патрубки системы охлаждения засорены или замерзли	Прочистите, промойте. Отогрейте.
3	Подсасывается воздух через сальник водяного насоса	Отремонтируйте или замените
4	Натяжение приводного ремня мало	Проверьте и отрегулируйте натяжение приводного ремня
5	В водяном насосе (и во всей системе охлаждения) большие отложения накипи	Промойте систему охлаждения

10.7. Давление масла слишком мало

№	Причина	Что делать
1	Залито масло с низкой вязкостью	Применяйте масло указанной вязкости
2	Двигатель перегрет, масло разжижено	См. ниже (п.10.8)
3	Масляный фильтр засорен	Замените
4	Соединения масляной системы негерметичны или воздух подсасывается в трубки маслосистемы	Проверьте и затяните
5	Масло разжижается топливом	Найдите и устраните причину. Замените масло.
6	Пружина редукционного клапана маслонасоса сломана	Замените
7	Слишком мало масла в поддоне	Дозаправьте масло
8	Слишком большой зазор в коренных и шатунных подшипниках коленвала	Проверьте и замените

10.8. Двигатель перегревается

№	Причина	Что делать
1	Охлаждающей жидкости слишком мало	См. п. 10.6
2	Давление масла слишком низкое	См. п. 10.7
3	Двигатель перегружен	Уменьшите нагрузку
4	Впрыск слишком поздний	Проверьте и отрегулируйте угол опережения впрыска топлива
5	Поршневые кольца негерметичны	Проверьте и замените
6	Слишком плотный зазор в подшипниках коленвала	Проверьте и отремонтируйте
7	Окружающая температура слишком высока	Уменьшите нагрузку

11. Поправочный коэффициент мощности двигателя

Высота, м	Атмосферное давление, кПа	Окружающая температура, °C									
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
0	101.35	1.02	1.02	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.98	0.97
200	98.66	1.02	1.01	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.98	0.97
400	96.66	1.01	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.98	0.96
600	94.39	1.01	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.98	0.97	0.95
800	92.13	1.00	0.99	0.99	0.99	0.99	0.98	0.97	0.97	0.96	0.94
1000	89.86	0.99	0.99	0.98	0.98	0.98	0.97	0.96	0.96	0.95	0.93
1500	84.53	0.98	0.97	0.96	0.96	0.95	0.94	0.93	0.92	0.91	0.89
2000	79.46	0.96	0.94	0.93	0.92	0.92	0.91	0.90	0.87	0.86	0.82
2500	74.66	0.91	0.89	0.89	0.88	0.88	0.86	0.84	0.82	0.81	0.78
3000	70.13	0.86	0.85	0.84	0.84	0.83	0.82	0.79	0.78	0.76	0.73
3500	65.73	0.83	0.82	0.81	0.79	0.77	0.76	0.74	0.73	0.72	0.68
4000	61.59	0.79	0.78	0.76	0.74	0.72	0.71	0.69	0.68	0.67	0.65

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93