



РУКОВОДСТВО ПО ДВИГАТЕЛЯМ Yunnei

The training Textbook for Yunnei Engines

KUNMING YUNNEI POWER CO., LTD

Содержание

Глава 1. Основная техническая спецификация дизельного двигателя и его основных компонентов.

1. Основные технические спецификации и исходные данные
2. Спецификация основных компонентов
3. Размеры, подгонка и пределы износа основных деталей

Глава 2. Разборка и сборка дизельного двигателя

1. Разборка
2. Сборка
3. Основные компоненты дизельного двигателя, структура и обслуживание

Глава 3. Работа двигателя

1. Правильная работа
2. Ежедневная работа
3. Техническое обслуживание

Глава 4. Поломки и исправления

Приложения

Секция 1. Основная техническая

информация и спецификации

дизельного двигателя и его основных компонентов

Первая секция. Основная техническая спецификация и параметры

1.Спецификация дизельного двигателя -

Таблица 1 -Table 1

Модель	2100Q B	3100QB	4100Q B	4100QB- 1A	4100Q BZ	4102QB	4102Q BZ	5100QB	5100QB Z
Тип	Вертикальный, расположение цилиндров в линию, водное охлаждение, 4х тактовый								
Ход и диаметр цилиндра	100×105					102×115		100×115	
Кол-во цилиндров	2	3	4					5	
Тип гильзы	Влажная								
Тип камеры сгорания	ω-образная, прямой впрыск								
Рабочий объем (L)	1. 649	2. 47	3. 298			3. 76		4. 516	
Тип аспирации	Естественный			Турбонагнетатель		Естественный	Турбонагнетатель	Естественный	Турбонагнетатель
Мин холостой ход (об/мин)	650								
Коэффициент сжатия	17. 5: 1								
Номинальная мощность/скорость (кВт (лс) /об/мин)	23. 5 (32) /2600	40 (55) /3000	58. 8 (80) /3200	62. 5 (85) /3400	73. 5 (100) /3200	66. 2 (90) /3000	81 (110) /3000	79 (108) /3000	87 (118) /3000
Мин потребление топлива (гр/кВт. ч (гр/лс. ч))	245 (180)	238 (175)			224 (165)	238 (175)	224 (165)	238 (175)	224 (165)
Макс. Момент/скорость (N. m (кгс. м) / об/мин)	98 (10) /1500 ~ 1900	146 (15) /1900 ~ 2100	201 (20. 5) /2000 ~ 2200		245 (25) /2000 ~ 2200	245 (25) /1800 ~ 2100	294 (30) /1800 ~ 2100	306 (31) /2000 ~ 2200	337 (34) /2000 ~ 2200
Потребление спец. смазочного масла (гр/кВт.ч (гр/лс.ч))	≤2 (1. 47)								

Порядок зажигания	1-2	1-3-2	1-3-4-2				1-2-4-5-3	
Направление вращения коленвала	По часовой стрелке (если смотреть со свободного конца)							
Тип смазки	Разбрызгивание под давлением							
Способ охлаждения	Принудительное водное охлаждение							
Способ запуска	Электрический							
Объем масляного поддона (L)	6. 5 или 5. 5	6. 5	6. 8、 9 или 9. 5				11	
Габаритные размеры (L x W x H) (мм)	640× 583× 697	756× 652× 736	892×618×718	895× 606× 791	892× 622× 730	895× 606× 791	927×618 ×706	927× 618× 760
Вес нетто, кг	200	250	300	310	320	330	410	420

Основные технические спецификации**Продолжение таблицы1**

Модель	4100QBZ-2	4100QBZL	4100QBZL-2	4102QBZL
Тип	Вертикальный, в линию, важное охлаждение, 4хтактный, с турбонагнетателем	Вертикальный, в линию, важное охлаждение, 4хтактный, с турбонагнетателем и интеркулером		
Ход и диаметр цилиндра	100×115	100×105	100×115	102×115
Кол-во цилиндров	4			
Тип гильзы	влажная			
Тип камеры сгорания	ω - о б р а з н а я , п р я м о й в п р ы с к			
Рабочий объем (L))	3. 612	3. 298	3. 612	3. 76
Тип аспирации	Турбонагнетатель	Турбонагнетатель интеркулер		
Мин скорость холостого хода	≤750об/мин			
Коэффициент сжатия	17. 5: 1			
Номинальная мощность/скорость	75 (102) /3200	70 (95) /3200	80 (109) /3200	75 (102) /3000

(кВт (лс) /об/мин)		81 (110) /3200		85 (116) /3000
Мин потребление топлива	≤224 (165) гр/кВт. ч (гр/лс.ч)	≤217 (160) гр/кВт. ч (гр/лс.ч)		
Макс момент/скорость (N. м/об/мин)	270/2000~2200	245/2000~2200	290/2000~2200	290/1800~2100
		285/2000~2200		320/1800~2100
Потребление смазочного масла	≤1. 25 (0. 92) гр/кВт.ч (гр/лс.ч)			
Порядок запуска	1-3-4-2			
Объем масла (л)	9 или 9. 5			
Габаритные размеры, мм	895×622×806	895×622×791	895×622×806	895×622×806
		(без интеркулера		
Вес нетто (кг) Net weight (kg)	320	320	330	330
Направление вращения коленвала	Против часовой стрелки (лицом к выходному валу)			
Тип смазки	Разбрызгивание под давлением			
Способ охлаждения	Принудительное водное			
Способ запуска	Электрический			

Внимание: номинальная мощность и потребление топлива основывается на состоянии в соответствии со стандартом GB1105.1 (без воздушного фильтра, вентилятора и глушителя). В случае если данное состояние отличается от стандартного, мощность и потребление топлива может быть изменено в соответствии с GB1105.1 по стандарту (95) No.138 выданным Шанхайским исследовательским институтом ICE.

2. Основные технические параметры

Диапазон температур и давлений

Таблица

Температура смазочного масла	$\leq 110^{\circ}\text{C}$
Температура охлаждающей воды	$70 \sim 100^{\circ}\text{C}$
Температура выхлопного газа	$\leq 680^{\circ}\text{C}$
Давление смазочного масла	Рабочее давление: $196 \sim 490\text{kPa}$ ($2 \sim 5\text{kgf/cm}^2$)

Давление масла при стабильном холостом ходе	$\geq 49\text{kPa}(\geq 0.5\text{кгс/см}^2)$
---	--

Момент затяжки основных болтов

Таблица 3

Болты головки блока цилиндров	160~200N.m(16~20kgf.m)
Болты основных подшипников	200~240N.m(20~24kgf.m)
Болты шатуна	100~140N.m(10~14kgf.m)
Болты маховика	100~140N.m(10~14kgf.m)
Болты картера сцепления	70~110N.m(7~11kgf.m)
Запускающая вилка (болт шкива коленчатого вала)	200~230N.m(20~23kgf.m)

Основные данные для проверки и регулировки

Модель двигателя		2100 QB	3100 QB	4100 QB	4100 QBZ	4102 QB	4102 QBZ	5100 QB	5100 QBZ
Момент открыт ия/закр ытия клапана	Впускной клапан открывается (перед ВМТ) α_1	24°	12°	12°	24°	24°		24°	
	Впускной клапан закрывается (перед НМТ) α_2	48°	48°	48°	48°	48°		48°	
	Выпускной клапан открывается (перед НМТ) β_1	65.3°	56°	56°	65.3°	65.3°		65.3°	
	Выпускной клапан закрывается (перед ВМТ) β_2	29.3°	12°	12°	29.3°	29.3°		29.3°	
Клапанный зазор (холодное состояние)	Впуск ной клапан	0.30~0.35мм							

	Выпускной клапан	0.35~0.40мм
Угол выступания (перед ВМТ)		14° ±2° (с компенсатором)

Вторая секция – спецификация основных компонентов

спецификация основных компонентов Таблица 5

Модель двигателя	2100QB	3100QB	4100QB	4100QB-1A	4100QBZ	4102QB	4102QBZ	5100QB	5100QBZ
Тип насоса впрыска	BQ 泵或 I 号泵	BQ 泵或 I W 泵	A 型泵、BQ 泵、PL 泵					A 型泵	
Компенсатор		Механический и центрифужный							
Инжектор	Тип Type	Длинное отверстие, закрытого типа							
	Давление впрыска	19.1±0.49MPa(195±5kgс/см²)							
Топливный фильтр	Тип	Одиночный бумажный элемент или бумажный элемент, фиксирующийся поворотом							
Масляный фильтр	Тип	Одиночный бумажный элемент или бумажный элемент, фиксирующийся поворотом (полный поток)							
Воздушный фильтр	Тип	Промасляный бумажный элемент или бумажный элемент, улавливающий пыль в воронку							
Термостат	Тип	Восковой термостат Wax thermostat							
	Температура	Начинает открываться при76±2℃, полностью открыт при 86±2℃							
Стартер	Тип	Электромагнитный контроль							
	Напряжение	14V、28V							
	Мощность	2.5kW、3kW、3.8kW、4.5kW							
Генератор Generator	Тип	Силиконовый коммутатор							
	Напряжение	14V、28V							
	Мощность	350W、500W、750W、1000W、1400W、2000W							
Турбонагнетатель		Турбонагнетатель выхлопного газа							

Спецификация основных компонентов двигателя с турбонагнетателем и интеркулером

Продолжение таблицы 5

Тип топливного насоса впрыска Type of fuel injection pump		BQ 泵、PM 泵、PL 泵、PH 泵、PN 泵、PK 泵
Тип компенсатора		Механический и центрифужный
Инжектор	Тип	Длинное отверстие, закрытого типа (тип P) long-hole, close type (type P)
	Давление	$24.5 \pm 0.49\text{MPa}$ ($240 \pm 5\text{kgf/cm}^2$)
Топливный фильтр	Тип Type	Бумажный элемент, фиксирующийся поворотом
Масляный фильтр	Тип Type	Бумажный элемент, фиксирующийся поворотом (полный поток)
Воздушный фильтр	Тип Type	Бумажный элемент, улавливающий пыль в воронку
Термостат t	Тип Type	Восковый термостат
	Температура	Начинает открываться при $76 \pm 2^\circ\text{C}$, полностью открыт при $86 \pm 2^\circ\text{C}$
Стартер	Тип Type	Электромагнитное управление
	Напряжение	24V
	Мощность Power	4.5kW
Стартер	Тип Type	Силиконовый коммутатор
	Напряжение Voltage	28V
	Мощность Power	500W、750W、1000W、1400W、2000W
Турбонагнетатель		Турбонагнетатель выхлопного газа
Интеркулер		Интеркулер типа воздух-воздух

Информация для регулировки подачи топлива насосом впрыска для всех типов дизельных двигателей (только для справки) Таблица 6 Table 6

Модель двигателя	2100QB	3100QB	4100QB	4100QB-1	4100QBZ
------------------	--------	--------	--------	----------	---------

Информация по насосу				A	
Тип насоса	I 号泵 / BQ 泵	BQ 泵 / IW 泵	A 型泵 / BQ 泵	A 型泵	A 型泵
Номинальное количество топлива (мл/400раз/об/мин)	18/1300 16/1300	18/1500 18/1500	22/1600 30.4/1600	24.6/1700	27.8/1600 30/1600
Регулируемое кол-во топлива (мл/400times/rpm)	18/900 18/900	17.5/1050 17.6/1000	21.4/1000 32/1120	22.3/1100	25.5/1100 28.4/1000
Кол-во топлива при запуске (мл/400раз/об/мин)	24~ 34/125 15~ 22/100	28~ 34/150 28~ 34/150	28~ 34/150 15/150	28~ 34/150	28~34/150 37~43/120
Кол-во топлива на минимальном холостом ходу (мл/200раз/об/мин)	2.5/300 4.5/300	2~3/350 3/325	2~3/325 2/300	2~3/325	2~3/325 2/300

Модель двигателя	4102QB	4102QBZ	5100QB	5100QBZ
Информация по насосу	A			
Тип топливного насоса	A			
Номинальное кол-во топлива (мл/400раз/об/мин)	28.5±1.4/1500	34.8±1.6/1500	24±1.4/1500	28±1.6/1500
Регулируемое кол-во топлива (мл/400раз/об/мин)	23.8±1.0/1000	33.3±1.2/1000	23±1.0/1000	27±1.2/1000
Кол-во топлива при запуске (мл/400раз/об/мин)	34~46/150	36~48/150	28~34/150	28~34/150
Кол-во топлива на минимальном холостом ходу (мл/200раз/об/мин)	2~3/325	2~3/325	3.5±0.5/325	3.5±0.5/325

Модель двигателя	4100QBZL	4102QBZL	4100QBZL-2
Информация по насосу	PK、BQ 泵, PM 泵, PL 泵		
Тип насоса	PK、BQ 泵, PM 泵, PL 泵		
Диаметр поршня (mm) Piston diameter (mm)	9, 9.5		
Номинальное кол-во топлива (мл/400раз/об/мин)	30/1600	34.8/1500	33/1600
Регулируемое кол-во топлива	28.4/1000	33.3/1000	28.4/1100

(мл/400раз/об/мин)			
Кол-во топлива при запуске (мл/400раз/об/мин)	37~43/150	36~48/150	37~43/150
Кол-во топлива на минимальном холостом ходу (мл/200раз/об/мин)	2~3/350	2~3/350	2~3/350

Подгонка и пределы износа основных деталей всех типов дизельных двигателей

Таблица 7 Table 7

Модель	2100QB、3100 QB、4100 QB、4100 QB-1A		4100 QBZ、4102 QB、4102 QBZ、5100 QB、5100 QB		
Названия	Стандартный размер	Подгоночный зазор	Стандартный размер	Подгоночный зазор	Пределы износа
Коренная шейка коленвала и основной подшипник	+0.105 +0.1 (孔) (hole) Φ 75 0 -0.019 (轴) (axis)	0.10~ 0.124	+0.125 +0.040 Φ 80 0 -0.019	0.04~ 0.144	0.25
Палец кривошипа и подшипник шатуна	+0.099 +0.052 (孔) (hole) Φ 65 0 -0.019 (轴) (axis)	0.052~ 0.118	+0.059 +0.020 Φ 64 0 -0.019	0.020~ 0.078	0.20
Осевой зазор коленвала		0.07~ 0.262		0.07~ 0.262	0.40
Втулка и коренная шейка распредвала	+0.046 +0 (孔) (hole) Φ 56 -0.10 -0.13 (轴) (axis)	0.10~ 0.176	+0.046 +0 (孔) (hole) Φ 56 -0.10 -0.13 (轴) (axis)	0.10~ 0.176	0.25
Осевой зазор распредвала		0.095~ 0.318		0.095~ 0.318	0.5
Люфт распределительной шестерни		0.13~ 0.17		0.13~ 0.17	0.4

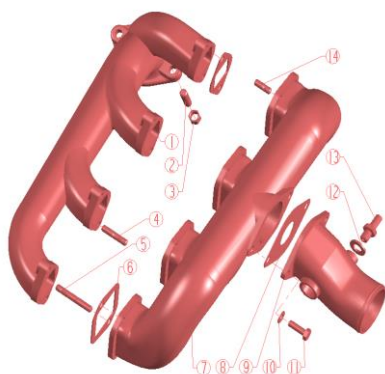
Поршень и гильза цилиндра (измерено 20мм от нижнего края юбки поршня)		$+0.035$ $+0$ (孔) (hole) $\phi 100$ -0.13 -0.16 (轴) (axis)	$0.13 \sim$ 0.195	$+0.035$ $+0$ (孔) (hole) $\phi 102$ -0.13 -0.16 (轴) (axis)	$0.13 \sim$ 0.195 (4102 型)	0.40
Палец и подшипник поршня		$+0.041$ $+0.025$ (孔) (hole) $\phi 35$ 0 -0.007	$0.025 \sim$ 0.048	$+0.041$ $+0.025$ (孔) (hole) $\phi 35$ 0 -0.007	$0.025 \sim$ 0.048	0.10
Зазор колец поршня	1ое кольцо поршня		$0.30 \sim$ 0.45		$0.30 \sim$ 0.45	1.5
	2ое кольцо поршня		$0.25 \sim$ 0.4		$0.25 \sim$ 0.4	1.5
	3ье кольцо поршня		$0.25 \sim$ 0.40		$0.25 \sim$ 0.40	1.5
Паз клапана Valve Recess	Впускной клапан		$0.955 \sim$ 1.455		$0.955 \sim$ 1.455	2
	Выпускной клапан		$1.085 \sim$ 1.565		$1.085 \sim$ 1.565	2.5
Зазор между шестерней масляного насоса и задней поверхностью насоса			$0.06 \sim$ 0.125		$0.06 \sim$ 0.125	0.30
Зазор между крыльчаткой водного насоса и задней поверхностью насоса			$0.10 \sim$ 0.55		$0.10 \sim$ 0.55	1
Сжатый зазор			$0.6 \sim$ 1.1		$0.6 \sim 1.1$	

Подгонка и пределы износа основных деталей двигателей с турбонагнетателем и интеркулером

Продолжение таблицы 7

Названия	Стандартный размер (мм)		Подгоночный зазор(мм)	Пределы износа (мм)
Коренная шейка коленвала	$\frac{\text{轴 } \phi 80_{-0.019}^0}{\text{孔 } \phi 80_{+0.100}^{+0.105}}$		$0.04 \sim 0.144$	0.25
Палец кривошипа и подшипник шатуна	$\frac{\text{轴 } \phi 65_{-0.019}^0}{\text{孔 } \phi 65_{+0.052}^{+0.099}}$	$\frac{\text{轴 } \phi 64_{-0.019}^0}{\text{孔 } \phi 64_{+0.052}^{+0.099}}$	$0.052 \sim 0.118$	0.20
Осевой зазор коленвала			$0.07 \sim 0.262$	0.40

Шейка распредвала и втулка	$\frac{\text{轴 } \Phi 56_{-0.13}^{-0.10}}{\text{孔 } \Phi 56_0^{+0.046}}$		0.10~0.176	0.25
Осевой зазор распредвала			0.095~0.318	0.50
Зазор распределительной шестерни			0.13~0.17	0.40
Поршень и гильза цилиндра (измерять дважды на расстоянии 20мм от нижней кромки юбки)	$\frac{\text{轴 } \Phi 100_{-0.16}^{-0.13}}{\text{孔 } \Phi 100_0^{+0.035}}$	$\frac{\text{轴 } \Phi 102_{-0.16}^{-0.13}}{\text{孔 } \Phi 102_0^{+0.035}}$	0.13~0.195	0.40
Палец поршня и подшипник	$\frac{\text{轴 } \Phi 35_{-0.007}^0}{\text{孔 } \Phi 35_{+0.025}^{+0.041}}$		0.025~0.048	0.10
Зазор колец поршня	1ое кольцо поршня		0.30~0.45	1.5
	2ое кольцо поршня		0.25~0.40	1.5
	3ье кольцо поршня		0.25~0.40	1.5
Паз клапана	Впускной клапан		0.955~1.455	2.0
	Выпускной клапан		1.085~1.565	2.5
Зазор между шестерней масляного насоса и задней поверхностью насоса			0.06~0.125	0.30
Зазор между крыльчаткой водного насоса и задней поверхностью насоса			0.10~0.55	1.0



Глава 2. Разборка и сборка дизельного двигателя

1. Разборка дизельного двигателя

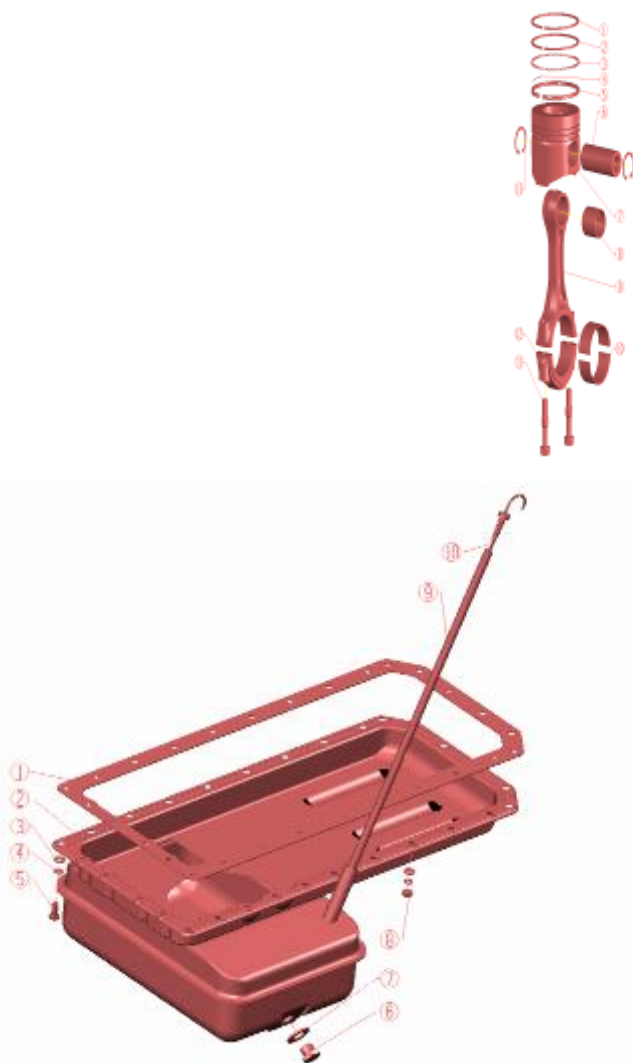
Снятие двигателя с автомобиля

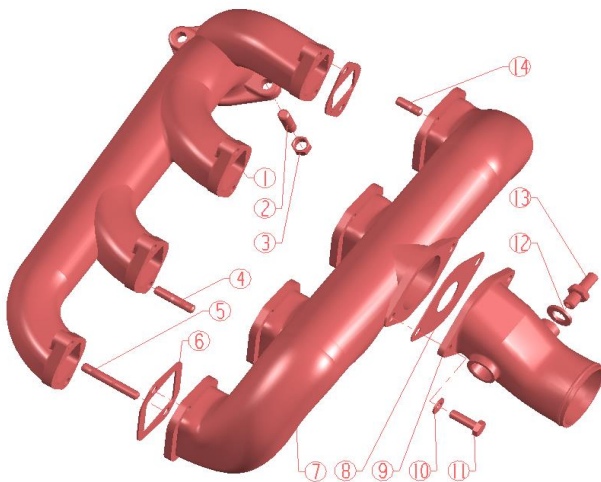
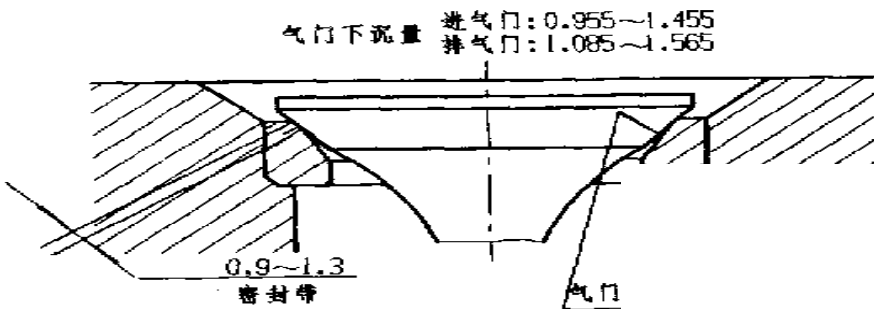
Сначала отсоедините двигатель от КПП затем снимите двигатель с автомобиля.

Процедура следующая

- Отвернуть пробку сливного отверстия и слить масло
- Отсоединить проводку АКБ
- Снять впускные и выпускные водные трубки, отвернуть пробку на блоке и слить охлаждающую воду.

- Снять жгут проводов с генератора, стартера, предварительного подогрева и масляного/водного датчиков
- Закрыть трубку подачи топлива; снять трубку подачи и обратной подачи.
- Снять радиатор и крышку
- Снять трубку между впускной трубкой и воздушным фильтром
- Ослабить соединения рычага переключения передач и сцепления
- Снять трубки, ведущие от двигателя к вакуумному насосу, кондиционеру и воздушному насосу.
- Ослабить соединения между выхлопной трубой и трубой глушителя
- Отвернуть болты между двигателем и КПП, снять КПП.
- Отвернуть передние установочные болты и снять двигатель, удерживая за монтажные крюки .





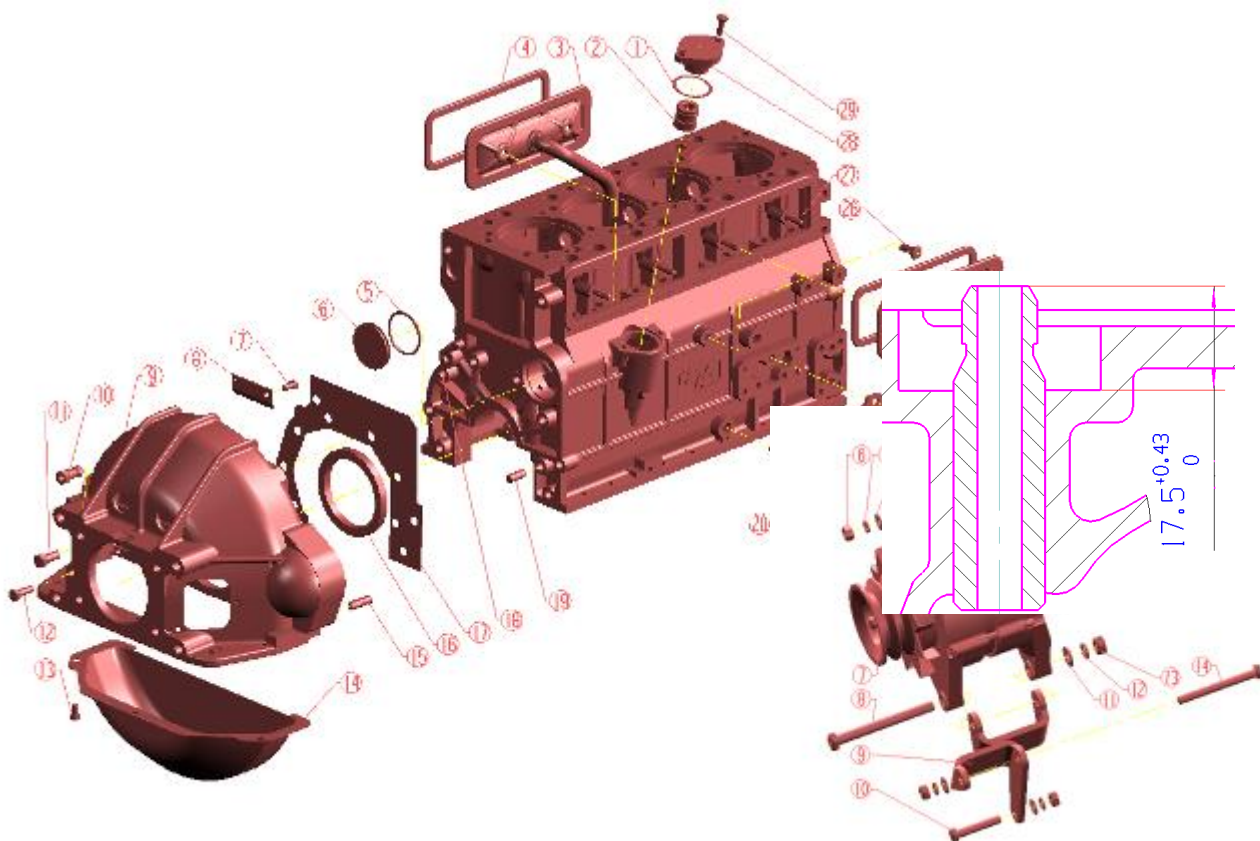
(2) Разборка двигателя/Disassembling engine

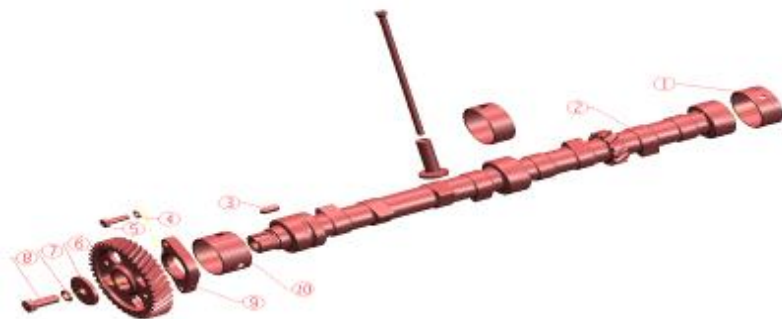
- Снять впускную трубку, выхлопную трубу, трубку высокого давления и другие внешние компоненты, сначала снимите воздушную и масляную трубку турбонагнетателя и снимите турбонагнетатель
- Снять кронштейн генератора с головки блока цилиндров
- Вынуть шуп, снять трубку для шупа
-

2. Снять головку блока цилиндров с двигателя

Отвернуть гайки крышки и снять ее. Отвернуть болтов головки блока в соответствии с указанной последовательностью, снять клапаны и коромысла в сборе и вытянуть штанги толкателя. Снять уплотнительное кольцо между головкой блока цилиндров и блоком цилиндров и сохранить ее.

- Unscrew cover nuts and remove cylinderhead cover.unscrew cylinderhead bolts according to syipulated sequence, remove valve&rocker arm assy.and pull out push rods. Remove the O ring





3. Разборка головки блока

- **цилиндров**
- Разобрать инжекторы, на конце каждого есть медная шайба, не потеряйте.
- Нажать на фиксатор клапана специальным приспособлением и снять патрон клапана, пружину клапана и сам клапан.

4. Разборка блока цилиндров.

- Разобрать генератор, стартер, ремень, вентилятор, термостат, водный насос, масляный фильтр, топливный фильтр и другие внешние компоненты.

При разборке ремня, отвернуть болт на регулирующем кронштейне генератора и вдавить генератор. Ремень запрещено мыть в воде и в бензине и не допускать попадания на ремень масла, т.к. это может вызвать проскальзывания.

- Отвернуть **запускающую вилку** и заблокировать шестерню маховика для избежания проворота коленвала
- Вытянуть шкив коленвала, отвернуть болты и гайки на картере шестерен и снять крышку, обращая внимание на уплотнение в корпусе.
- Отвернуть гайку компенсатора от инжекторного насоса и снять компенсатор вместе с насосом впрыска. Если соединения слишком тугие, встряхните компенсатор или вал насоса впрыска с медной балкой, обращая внимание на то, чтобы не повредить резьбу компенсатора и переднюю часть вала.
- Отвернуть гайки между насосом впрыска и крышкой картера шестерен, вытянуть шестерню коленвала, шестерню холостого хода, упорную пластину коленвала и другие внутренние детали.

Разбирая диск сцепления и нажимной диск, маховик и картер сцепления, нанесите отметки на диск сцепления, нажимной диск и маховик в сборе, чтобы избежать дисбаланса коленвала. При разборке маховика, сначала снимите блокирующие пластины.

Поставьте двигатель вертикально и снимите масляный картер и масляный насос в сборе, затем снимите коленвал и толкатели клапанов.

Если разбирается только распредвал, нет необходимости снимать масляный картер и масляный насос, сначала снимите переднюю и заднюю боковины, затем закрепите толкатели

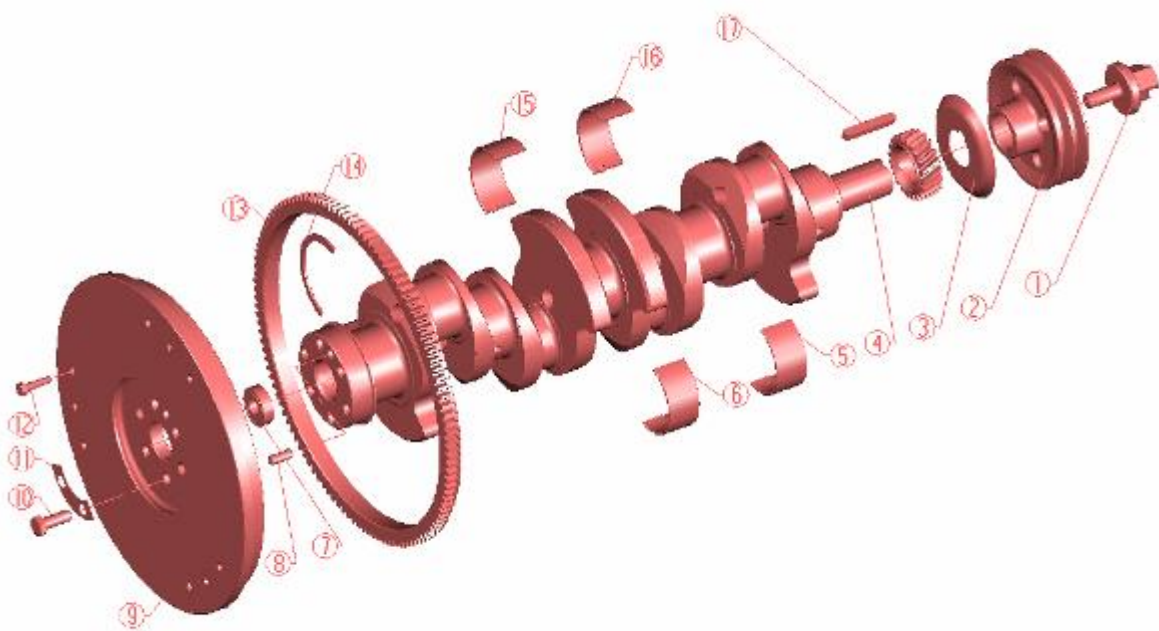
зажимом и вытяните распредвал.

4. Разбора поршня-шатун в сборе

- Отвернуть болт шатуна при помощи предельного ключа и снять крышки подшипников шатуна (вращая коленвал, если необходимо). Вытяните поршень и шатун в сборе из гильзы цилиндра, не перепутайте их, следуйте отметкам на шатуне и его крышке.
- Тщательно снять компрессионное кольцо (I), компрессионное кольцо (II) и маслоотбойное кольцо, снять стопорное кольцо с отверстия. Нагреть поршень-шатун в сборе до 60-80° и вытяните палец поршня. Последовательные отметки на поршне, шатуне и цилиндре должны совпадать.

5. Разборка коленвала

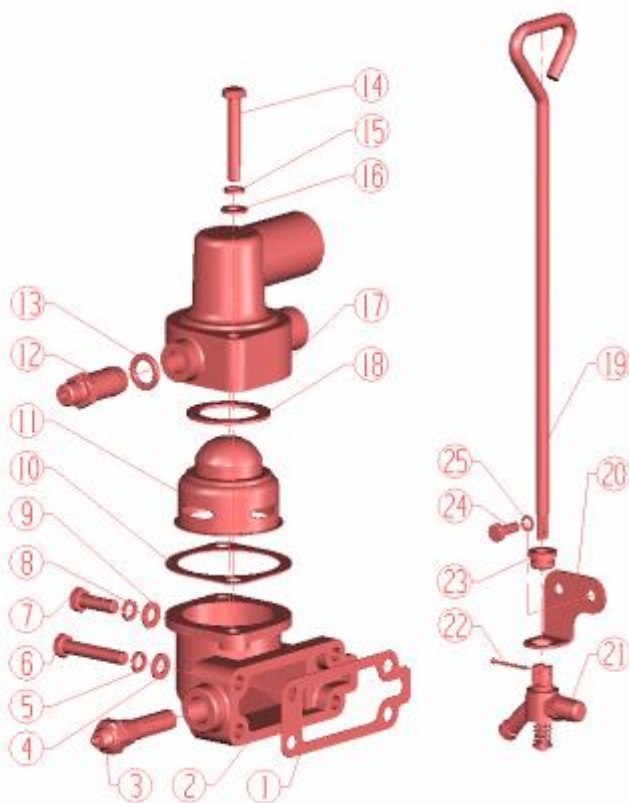
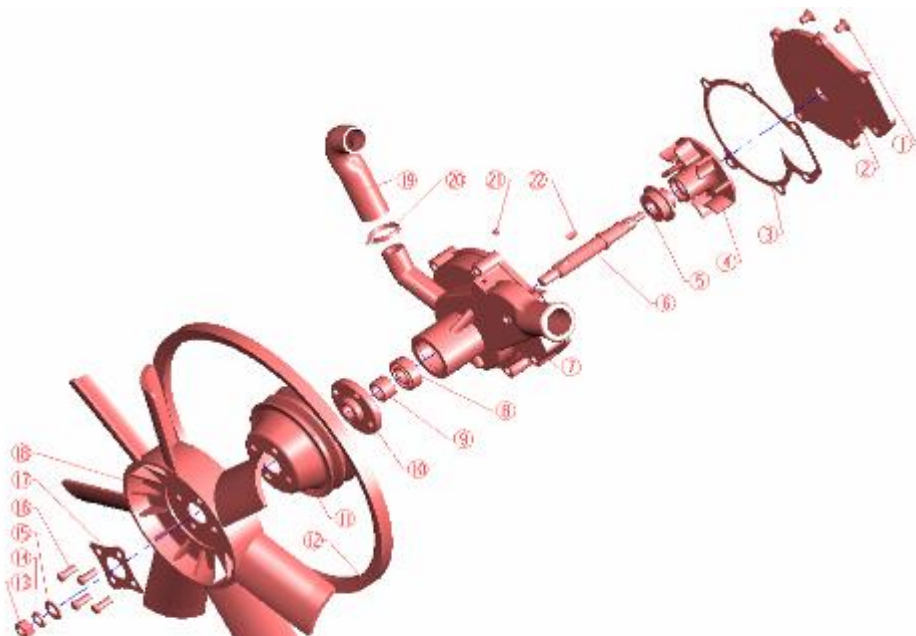
- Отвернуть основные болты крышек главных подшипников при помощи предельного ключа и снять крышки подшипников, упорные клинья и коленвал. Проверить осевой зазор перед установкой коленвала и если осевой зазор больше указанного значения, замените упорные клинья.



6. Разборка аксессуаров

Снимите внешние компоненты, такие как вентилятор, водный насос, термостат и водосливное отверстие и пр.

Глава 2. Сборка дизельного двигателя



- Сборка двигателя – это самый важный шаг в обслуживании и ремонте двигателя, если он будет собран плохо, это серьезно повлияет на работу двигателя. Также вы должны обращать внимание на:
- Все компоненты должны быть проверены перед сборкой, качество каждой детали должно

быть хорошим.

- Все компоненты должны быть чистыми, без примесей и загрязнений.
- Сопряженные поверхности таких как: внутренняя поверхность цилиндра, поршень, поршневое кольцо, корпус главного подшипника, толкатель, клапан и пр. перед сборкой должны быть смазаны свежим маслом.
- Болт, шпилька и гайка должны быть завернуты до указанного момента, а также, если требуется заворачивать в последовательности – соблюдать эту последовательность.
- Каждый этап сборки вы должны проверять зазор сопрягаемых деталей на соответствие техническим требованиям.
- После завершения под сборки проверьте правильность таких подборок, как поршень-шатун, система распределительного привода, крышка и корпус основного подшипника и пр.
- После сборки проверьте работу самого двигателя.

● 1. Предварительная сборка шатуна и поршня

- Вставьте втулку в шатун при помощи машинки или специального приспособления, совместите втулку с соответствующими масляными отверстиями в шатуне (обычно втулка устанавливается заранее на заводе).
- При помощи протяжки установите ограничительное кольцо в паз поршня.
- Нагреть поршень до 60-80°C, затем вставьте шатун в утолщение поршня, обращая внимание на то, чтобы установочный паз корпуса подшипника и камера сгорания поршня находились на одной стороне.
- Аккуратно вставьте второе ограничительное кольцо в паз на поршне.
- Специальным приспособлением установите кольцо поршня
- Сначала установите пружину маслоудерживающего кольца в нижний паз поршня, затем вставьте кольцо (прорез кольца должен быть противоположен защелки).
- Потом вставьте промежуточное кольцо в соответствующий паз. Надпись на кольце должна смотреть вверх.
- В-третьих, вставьте верхнее кольцо поршня в паз, надпись на кольце должна быть направлена вверх.



Угол между каждой прорезью колец – около 120°, кольца должны свободно вращаться вручную.

- Если у вас нет специального приспособления, вы можете растянуть прорезь перчаткой (куском тряпки или полотенцем), затем кольцо в паз, не поцарапав поверхность поршня.
- Собирайте шатуны и поршни от одного цилиндра, не перепутайте.
- При подборке поршня и шатуна должна серьезно контролироваться масса, если нужно заменить поршень или шатун, разница в массе подобранных поршня и шатуна из одного и того же двигателя должна быть менее 25гр.
- Проверьте зазор сопрягающихся деталей, зазор должен соответствовать техническим требованиям.

2. Сборка блока цилиндров.

- При помощи специального приспособления запрессуйте втулку вала масляного насоса в блок цилиндров, совместите втулку с соответствующими отверстиями в блоке цилиндра, сторона с пазом должна быть направлена наружу.
- Установить уплотнительное кольцо гильзы цилиндра, его нельзя деформировать. Для удобства сборки можно нанести мыльный раствор на кольцо. После разборки кольца надо заменять, их нельзя использовать повторно.



- Очистите все соприкасающиеся поверхности, вручную запрессуйте гильзу в блок

цилиндров, верхний фланец гильзы должен находиться на 0,02-0,128мм от верха блока цилиндров. Разница в размерах должна составлять менее 0,05мм для одного и того же двигателя.



- Если очень трудно запрессовать гильзу в блок цилиндров, разрешается установить на фланец гильзы деревянную доску и аккуратно вбить гильзу в блок цилиндров.
- При помощи специального приспособления запрессуйте установочный шплинт и вал шестерни холостого хода в блок цилиндров, совместить вал с соответствующими отверстиями в блоке цилиндров.
- При помощи специального приспособления, запрессуйте втулки коленвала в блок цилиндров, отверстие для масла во втулке должно совпадать с отверстиями на блоке цилиндров, передняя поверхность втулки (I) не может выступать из передней поверхности блока и задняя поверхность (III) не должна выступать из вогнутой задней поверхности. Затем смажьте поверхность втулки коленвала свежим маслом.

3. Установка коленвала

3, Install the crankshaft

- Установить верхний корпус главного подшипника (с масляным пазом), совместить корпус подшипника с соответствующим отверстием в блоке цилиндров, и совместить установочный фланец с соответствующим пазом в блоке цилиндров. Корпус подшипника и блок цилиндров должны быть чистыми, с ровными соприкасающимися поверхностями.
- Смазать шейки коленвала, затем установить коленвал в блок цилиндров.
- Установить упорный подшипник (№5) в последнее гнездо, поверхность масляного паза должна быть обращена наружу. С обеих сторон крышки подшипников есть установочные шплинты.
- Установить нижние корпуса подшипников в крышки подшипников, затем установить крышки подшипников в соответствии с номерами, нанесенными в нижней части крышки подшипника, передний выступ



крышки подшипника (ближе к вентилятору №1 и к маховику №5), установочный паз корпуса главного подшипника должны находиться одной стороны.

Смазать все крышки подшипников свежим маслом и нанести на резьбу болтов клей Loctite перед установкой.

- Завернуть болты вручную. Затянуть болты, пока их головки не коснутся блока цилиндров.
 - Установить болты с 1 по 10. Затянуть болты трижды до указанного момента и в указанном порядке.
 - Проверить, чтобы свободно проворачивался коленвал и осевой зазор составлял 0,07-0,262мм
 - Установить ключ на коленвал, затем установить распределительную шестерню на коленвал.
4. Установка распредвала и масляного картера.

4, Install the camshaft and oil pump

- Смазать толкатели свежим маслом, затем установить толкатели в отверстия на блоке цилиндров.
- Смазать подшипник распредвала чистым маслом, установить распредвал в блок цилиндров с передней стороны, затем установить ключ в распредвал.
- Установить уплотнительное кольцо на пробку коленвала, затем установить пробку в блок цилиндров, пробка должна располагаться ниже задней поверхности блока цилиндров.
- Вставить вал масляного насоса в блок цилиндров, затем установить прокладку вала в блок цилиндров, установить крышку вала на блок, завернуть и затянуть болты на блоке цилиндров.
- Установить с другой стороны на блок цилиндров масляный насос, завернуть болт в блок и затянуть.
- Распредвал должен свободно вращаться после сборки.



5. Установка маховика

- При помощи специального приспособления отцентрируйте манжету в гнезде на картере сцепления, напрессуйте (или вбейте молотком) манжету в паз, пока манжета не войдет в контакт с картером.
- Установить установочную обойму на заднюю часть коленвала, затем отцентрировать картер сцепления с манжетой, совместить установочное отверстие с соответствующим шплинтом в

блоке цилиндров, установить картер
манжету во время этого процесса.

сцепления на блок цилиндров, не повредите

- Ввернуть болты, затем трижды их затянуть до указанного момента и в соответствующем порядке.
- Очистить все детали и соприкасающиеся поверхности.
- Совместить отверстие установочного шплинта маховика и центральное отверстие с коленвалом, надавите на маховик и установите маховик на вал.
- Установить упорный лист и завернуть болт в коленвал, затем затянуть болты до указанного момента и в указанной последовательности.
- Если требуется замена шестерни маховика, нагрейте равномерно маховик до $150\sim 200^{\circ}\text{C}$, затем снимите шестерню при помощи специального приспособления.
- Равномерно нагрейте новую шестерню до $150\sim 200^{\circ}\text{C}$, совместите ее соответствующим фланцем маховика, надавите на нее и уставьте на маховик при помощи специального приспособления.
- Нанести смазку на подшипник и установить подшипники в правильном порядке.
- Используя специальный вал со шлицами, установите сцепление (сторона со шлицами наружу), вверните болт и затяните до указанного момента.
- Коленвал, маховик и сцепление прошли динамическую балансировку на заводе, соответственно нужно нанести разметки при разборке, что совместить ее при повторной сборке.
- Сцепление и диск сцепления в сборе был отрегулированы на заводе. Если сцепление в сборе нужно заменить, новое нужно также тщательно отрегулировать.
- Завернуть верхнюю крышку картера сцепления, затем затянуть болт.

● 6. Установка стемыраспределительной шестерни и топливного насоса

- Установить опорную пластину шестерни и насос в сборе
- Совместить пластину с соответствующим фланцем насоса, ввернуть болт и затянуть.
 - Установить сегментную шпонку и установить регулятор впрыска в сборе, завернуть гайку и пружинную шайбу, затянуть их.
- Совместить упорную пластину с соответствующим установочным шплинтом в передней части блока цилиндров, установить пластину на блок цилиндров, ввернуть болт, затянуть.
- Установить упорную пластину распредвала (поверхность с масляным пазом должна быть направлена наружу), ввернуть болт и затянуть.
- При помощи специального приспособления установите шестерню распредвала на распредвал, завернуть шайбу и пружинную шайбу, затем затянуть болт.
- Совместить отметки всех шестерен. Стороны шестерен с отметками должны смотреть наружу. Все шестерни должны свободно вращаться ключом.



- Устанавливая шайбу распредвала и вала



болтов,

холостого хода, обратите внимание на два типа более длинный – распредвала, более короткий – холостого вала.

- Отцентрировав уплотнительное кольцо в гнезде крышки шестерен, при помощи специального приспособления напрессуйте уплотнение в паз, пока кольцо не будет правильно установлено в паз крышки.
- Установить передний маслоотбойник, затем установить прокладку и крышку шестерен на блок цилиндров, ввернуть болт с шайбой и пружинной шайбой и затянуть.
- Нанести на резьбу вилки коленвала герметик Loctite, установить демпфер и привернуть вилку к валу, и затянуть ее до указанного момента.

7. Установка поршня и шатуна в сборе.

- Перед соединением шатуна и коленвала, установить шатунную шейку соответствующего

цилиндра в НМТ (нижнюю мертвую точку).

цилиндра.

Опустить вилку шатуна через шейку в гильзу

- Совместить кольца поршня, угол между прорезями колец должен составлять 120°, прорези должны быть в шахматном порядке.

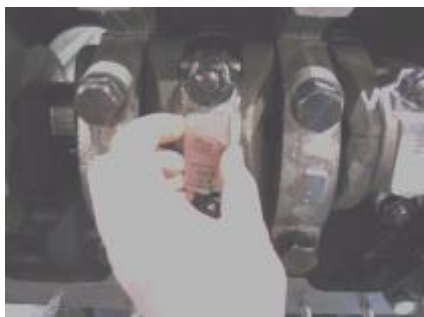
- Предварительно стяните кольца хомутом. Установить шатуны на направляющие вилки и тем же приспособлением вставьте поршень в цилиндр пока шатун лежит на шейке. Делайте это, обращайтесь особое внимание на правильное положение поршня.



- Снять вилку шатуна и установить крышку подшипника на шатун.

Установочные шлицы корпуса подшипника должны располагаться на одной стороне подшипников. Вы можете проверить правильное положение сторон по подписям на внешней стороне шатуна и крышки шатуна. Нанесите Loctite на резьбу болта шатуна, завернуть болт до указанного момента и в нужном порядке.

-
-
-
-



- Измерить осевой зазор шатунов.
- Проверните коленвал и соберите 2 других поршня по тому же процессу, затем проверьте, свободно ли они вращаются.

- Завернуть шпильки в блок цилиндров и установочную пластину шестерни. Установить прокладку масляного картера на поверхность блока цилиндров. Установить масляный картер на блок цилиндров.

- Установить ее в масляный



уплотнение на маслосливную пробку, завернуть картер.

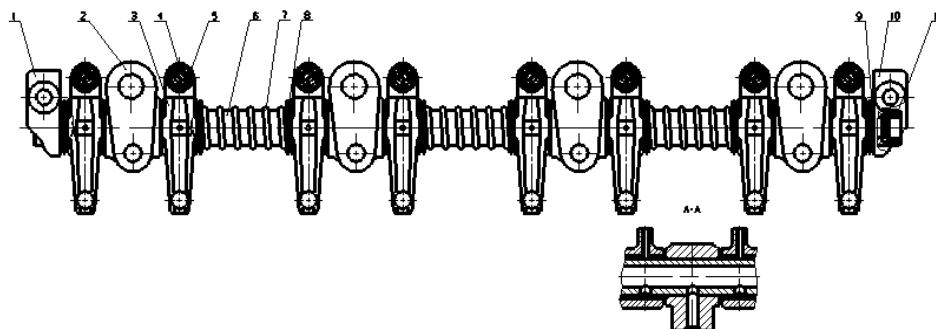
8. Предварительная сборка головки блока

цилиндров

- Предварительная сборка коромысел и вала коромысел
- Промывка всех деталей
- Установить **ХВОСТОВИК** на вал коромысел при помощи специального приспособления

- Сторона с впускным масляным отверстием должна быть направлена вперед
- Порядок сборки коромысел и вала следующий (см рис.)

Установить ограничительные кольца, шайбу, коромысло в сборе, шайбу, кронштейн, затем коромысло в сборе, шайбу, пружину, коромысло, кронштейн, коромысло, шайбу, пружину..., последний ряд - шайбу, коромысло, кронштейн, коромысло, шайбу и ограничительные кольца



Передний кронштейн вала коромысел Front bracket, rocker shaft 2, Кронштейн Bracket 3, Коромысло в сборе assembly of rocker 4, Регулирующий винт коромысла Adjustint screw, roker 5, Гайка Nut 6, Вал коромысел rocker shaft 7, Пружина вала Spring, rocker shaft 8, Шайба Washer 9, Стопорные кольца вала retaining rings, for shaft 10. Задний кронштейн коромысла Rear bracket, rocker shaft 11, Хвостовик Bowl Plug

- Установить **ХВОСТОВИК** на вал коромысел при помощи специального приспособления

Предварительная сборка головки блока цилиндров

- При помощи специального приспособления запрессуйте направляющую клапана в головку блока, не повредите отверстие направляющей, расстояние от верха направляющей до гнезда пружины клапана и от нижней части направляющей до нижней поверхности головки блока должны соответствовать техническим требованиям.
- Установить гнездо клапана на специальное приспособление, затем совместите гнездо с отверстием в головке блока, вставьте, запрессуйте гнездо в головку блока, пока его нижняя часть не войдет в контакт с нижней поверхностью головки блока цилиндров.
- При помощи 120° ,90° развертки разверните манжету гнезда впускного и выпускного клапана. Утопление гнезда должно соответствовать техническим требованиям.
-

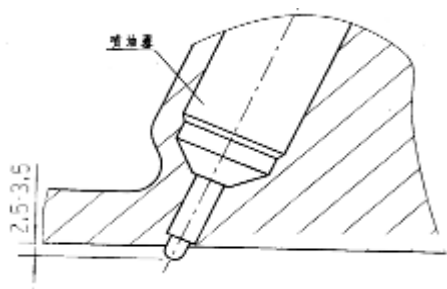


- Отшлифуйте клапан и его гнездо

составной шлифовальной машиной, после шлифования сопрягаемых деталей нанесите на клапан номер. При разборке и повторной сборке нельзя менять клапаны местами.

- Установите пружину в головку блока цилиндров и запрессуйте пружину специальным приспособлением, установив ограничитель на шток клапана. Проверьте, что все штоки находятся в правильном положении.
- Проверьте на течь, залив керосин.
- Установите уплотнение штока на направляющую клапана.

-
-
- Установка
- Завернуть



инжекторов и затянуть шпильки в головке блока цилиндров. Установить медную прокладку

в головке блока или инжекторе, затем вставить инжектор в головку блока.

- Завернуть шайбу, пружинную шайбу и гайку, затем по очереди затянуть гайки. Инжектор после сборки не может отклоняться. Расстояние между верхней частью форсунки и нижней поверхностью головки блока цилиндров должно быть 2,5-3,5мм.

9. Установка головки блока цилиндров и цепи клапанов

- Подогнать установочные шпильки в отверстия на верхней поверхности блока цилиндров, установить на них прокладку головки блока и установить маслоотбойное кольцо на масляное отверстие прокладки. Установить головку на блок цилиндров. Она должны быть правильно центрирована обоими шпильками и плотно прилегать к прокладке.
- Нанести герметик Loctite на болты головки блока и ввернуть их. Затем затянуть до указанного момента и в указанной последовательности.
- Установить штангу толкателя, затем установить коромысла на головку блока (можете повернуть вал коромысел направо, если трудно устанавливать), обращайте внимание на то, что шаровой наконечник штанги попадает в углубление толкателя, а шаровой наконечник – в гнездо штанги.
- Затянуть болты головки блока до указанного момента и в указанном порядке. Затем отрегулируйте зазор клапанов следующим образом:
- Снимите крышку клапана и проверьте и затяните гайку кронштейна вала коромысел, подтяните поршень цилиндра №1 в ВМТ (верхнюю мертвую точку), где стрелка крышке распределительной шестерни должна указывать прямо на отметку «0» на демпфере.

- Отвернуть гайку регулирующего винта, повернуть регулирующий винт отверткой, измерить зазор между штоком и контактной поверхностью коромысла при помощи линейки.

Процедура регулировки следующая:

- Для 4х цилиндрового дизельного двигателя:

Когда цилиндр №1 в положении ВМТ, отрегулируйте клапаны №1,2, затем поверните коленвал на полный цикл (360°), отрегулировав другие клапаны.

- Для 2х цилиндрового дизельного двигателя

Когда цилиндр №1 в положении ВМТ, отрегулируйте клапаны №1,2,3,6, затем поверните коленвал на полцикла (180°, стрелка на крышке распределительной шестерни будет указывать на 180) отрегулировав другие клапаны.

- Для 5и цилиндрового дизельного двигателя

Когда цилиндр №1 в положении ВМТ, отрегулируйте клапаны №1,2,4,5,8 затем поверните коленвал на полный цикл (360°), отрегулировав другие клапаны.

Требования к зазорам клапанов см в таблице 5.

- Установите крышку клапанов, затяните болты, заверните крышку масляного отверстия.

10. Установка впускных и выпускных трубопроводов

- Установить прокладку и впускной трубопровод на головку блока цилиндров и затянуть болт. Присоединить шлангом воздушный фильтр и зажать его хомутом, не допускается утечка из шланга. Воздушный фильтр нужно продуть перед сборкой. Если фильтр поврежден – заменить.
- Установить выхлопной трубопровод, присоединить глушитель, завернуть все болты.
- **Внимание: во впускном и выхлопном трубопроводах не должно быть инородных частиц.**

11. Установка дополнительных деталей

- Установка таких дополнительных деталей как стартер, генератор, масляный фильтр, топливный фильтр, вентилятор, водный насос, термостат и пр.
- Если смазка топливного насоса принудительная – нужно установить маслопровод между топливным и масляным насосами.
- Если смазка не принудительная, не забудьте добавить масла в топливный насос в соответствии с техническими требованиями.

- Отрегулируйте натяжение ремня вентилятора (нажмите с силой 50Н на край ремня, ход ремня должен составлять – 10-15мм), отверните регулирующий кронштейн перед регулировкой ремня.

● Установка двигателя на автомобиль в обратной последовательности разборки двигателя.

- Затянув болты двигателя, добавьте воды в радиатор, вода должна быть мягкой, иначе отложения ухудшат эффективность работы радиатора.
- Ослабить крышку маслосливного отверстия, залить масло в двигатель, уровень масла должен находиться в середине между минимальным и максимальным значениями на щупе. Масло должно быть дизельным CD класса.
- Прокачать воздух или топливного контура:

Сначала проверьте топливный контур, чтобы не было трещин, утечек, ослабить винт на топливном фильтре, нажать на насос подачи топлива, когда топливо будет переливаться через отверстие на топливном фильтре, затянуть винт топливного фильтра; ослабить выпускной винт топливного насоса, нажать на насос подачи топлива, когда топливо будет переливаться через отверстие на топливном насосе, затянуть винт топливного насоса.

Регулировка угла подачи топлива:

- ① снять трубку высокого давления с цилиндра 1.
- ② Установить рычаг контроля топлива в положение подачи топлива, медленно поворачивать коленвал по часовой стрелке пока топливо не начнет переливаться через отверстие соединительной трубки 1го цилиндра.
- ③ Повернуть коленвал против часовой стрелки на 60° и затем, тщательно наблюдая за уровнем топлива на адаптере трубки, медленно поверните коленвал по часовой стрелке, пока не начнет меняться уровень топлива. Наблюдайте за отметкой на ремне коленвала, на которую указывает указатель на крышке шестерен, положение отметки – это угол подачи топлива.
- ④ Если угол подачи топлива неправильный, отверните три гайки на фланце насоса впрыска и поддерживающие гайки, отрегулируйте угол подачи топлива, поворачивая корпус насоса. Поворачивая насос по часовой стрелке (смотреть с передней части двигателя), вы уменьшаете угол подачи и наоборот. Завершив регулировку, слегка затяните три гайки, затем перепроверьте угол подачи топлива.
- Проверьте двигатель и убедитесь, что он собран правильно, заведите двигатель, отрегулируйте

скорость холостого хода и максимально возможную скорость под нагрузкой, устраните утечки топлива, масла, воды, воздуха.

- Структура блока цилиндров
- Блок двигателя (блок цилиндров и картер двигателя) сделан из чугуна с монолитной структурой для всех упорных подшипников и для гильз цилиндра.
- Крышка главного подшипника и блок цилиндров обрабатываются в комбинации. На верху каждой крышки подшипника выгравирован номер, номер и направление должны быть совмещены при сборке, и не могут быть в обратном порядке.

- Очистка и проверка блока Снять ограничитель масляного канала, прочистить все каналы, затем продуть сжатым воздухом, прочистить всю резьбу на головке блока цилиндров, продуть (если на резьбе есть какие-то частицы, головка блока цилиндров будет заблокирована, что может ввести вас в заблуждение и вам покажется, что она завернута до нужного момента).

После окончательной прочистки, проверьте на трещины, залив воды:

Установите головку блока цилиндров и прокладку головки на блок цилиндров, закройте все выпускные отверстия, две минуты подождите при давлении воды 392кПа, если трещина не серьезная, то можете поставить уплотнение, если серьезная – надо заменить.

- Проверьте установочные поверхности, если есть легкие повреждения, можете обработать тонкой шкуркой
- Заметьте допуски плоскости верхней поверхности, расхождения должны быть менее 0,1мм, в ином случае вы должны обработать верхнюю поверхность. Выньте все гильзы перед обработкой. Вы можете отшлифовать плоским шлифовальным кругом, толщина должна быть менее 0,25, что бы гарантировать перпендикулярные допуски, за отметку возьмите центральное отверстие главного подшипника.

- Высота от блока цилиндров до верхнего фланца гильзы цилиндра должна быть в пределах 0,02 – 0,128мм, разница в высоте между фланцами двух гильз на одном двигателе не должна превосходить 0,05мм.



- Проверка и обслуживание гильз
- inspection and maintain of liners
- Когда гильза цилиндра изношена до некоторой степени, ухудшается работа двигателя. В соответствии со степенью износа определите, нужен ли серьезный ремонт двигателя. Обычно

показателем являются износ гильзы и окружности.

- Способ проверки высоты и окружности

В соответствии с размерами рабочего диаметра цилиндра, выберите надежный метчик

2. , подогнать размер метчика

3. Измерить диаметр цилиндра наверху, в середине и в нижней части гильзы, измерьте два направления параллельно и перпендикулярно оси коленвала.

Внимание: для того чтобы точно измерять, метчик должен быть установлен перпендикулярно гильзе.



4. Подсчитать отклонения по высоте и по окружности.

отклонение по окружности равно половине разницы между максимальным и минимальным диаметром.

circularity tolerance is equal to half of max dia subtract mini dia.

отклонение по высоте равно половине разницы между максимальным и минимальным диаметром в произвольном направлении.

Если отклонения по окружности – более 0,04, по высоте – 0,08, гильза должна быть заменена.

Зазор между поршнем и диаметром цилиндра должен быть менее 0,195мм

- Структура головки блока цилиндров

Головка блока – единая структура, с двух сторон находятся впускной и выпускной порты, коромысла в сборе и крышка головки расположены на верху головки.

- Промыть и проверить головку блока.

- Смыть отложения в камере сгорания и в клапанах для защиты гнезд клапанов. После очистки снять клапана и прочистить отверстие направляющей клапана. Смыть масло с цилиндров замшей/бензином/спиртом, обдуть воздухом.

Проверить нижнюю поверхность головки на повреждения, исправить, если есть.

- Установить линейку на нижнюю поверхность головки блока, измерьте зазор закладной линейкой, также измерьте его плоским инструментом. Отклонения от плоскости должны быть меньше 0,1мм, если иначе – замените головку.

- Если повреждения нижней поверхности значительны: зажмите обе стороны нижней поверхности головки блока так, чтобы середина висела в воздухе, нагрейте до 300°C, ударьте по

середине, повторите эту процедуру с другими частями. Проверьте плоскость – если она не соответствует техническим требованиям – деталь можно выбросить. Другой способ – фрезеровка поверхности. Установите уровень перед фрезеровкой, закрепите его. Высота головки блока в итоге должна быть более 91,89, если иная – заменить головку.

- Проверить на повреждения и отремонтировать впускные и выпускные отверстия
- Способ проверки тот же самый, отклонения по плоскости должны быть менее 0,15, если нет – выбросить. Толщина обрабатываемых деталей должна быть менее 1мм.
- Проверить, нет ли трещин на головке блока, если есть – отремонтировать. Проверить на наличие трещин под давлением воды. Если условия для этого нет, используйте следующий способ: обмазать смесью из 75% масла и 25% минерального масла, вытереть ее хлопковой тканью, немедленно нанести раствор оксида цинка, если есть трещины, цвет раствора изменится. Головка с трещинами должна быть заменена.
- Гнезда впускного и выпускного клапанов устанавливаются на головку блока соответственно клапанам, с двумя коническими уплотнениями под разными углами. Конусный угол гнезда впускного клапана - 120°С., выпускного клапана - 90°С, ширина уплотнений от 0,9 до 1,3мм. Следует обращать внимание на паз для клапана.
- Если уплотнение сгорело, его можно отремонтировать, расшивкой. Если паз для клапана шире, чем пределы износа, гнездо и сам клапан должны быть заменены.
- Герметичность клапан можно проверить, пропустив газ или залив минерального масла в клапан. Осмотрите утечку и сделайте вывод о герметичности.



Цепь клапанов

Valve train

- Распредвал в сборе
- Структура распредвала:

Распредвал расположен слева от цилиндров с впускными и выпускными кулачками, на нем расположена ведущая шестерня масляного насоса. Порядок впускных и выпускных кулачков таков -

- Проверка и ремонт распредвала и втулки

Очистить распредвал, проверить поверхность кулачков на изогнутости, царапины, излишний износ. Проверить шестерню масляного насоса на износ или поломки и выпадение зубьев. Мелкие

царапины можно отшлифовать тонким напильником, если кулачок изношен серьезно, распредвал нужно заменить.

- Проверка подъема кулачка: измерить калибром высоту кулачка в направлении подъема, измерить диаметр основной окружности, разница между ними и будет подъем кулачка.

Подъем **впускного кулачка** должен располагаться в диапазоне между 7,76 – 7,56мм, но не может быть менее 7,31 (предел износа). **Подъем выпускного кулачка** должен располагаться в диапазоне 7,1 – 6,9мм, но не может быть менее 6,65мм (предел износа), заменить распредвал, если достигнуты пределы износа.

- Проверить зазор втулки и цапфы распредвала, измерить их диаметр калибром, разница и есть зазор, если он превосходит пределы износа – распредвал или втулка должны быть заменены.
- Проверить цилиндричность распредвала V-образным приспособлением, если больше 0,04мм, заменить вал.
- Если при замене распредвала, вызванной повреждением кулачка, зазор между цапфой нового распредвала и отверстием старой втулки не превосходит 0,1-0,176мм, нет необходимости, в ином случае – заменить втулку.



- При установке двигателя на автомобиль, проверьте подъем кулачков по следующей процедуре:
Снять крышку головки блока цилиндров и детали вала коромысел, проверить прикреплены ли тяги толкателей к углублениям толкателей. Установить микрометр на углубление на верху тяги толкателя, совместить с осью толкателя, медленно вращайте распредвал, дайте толкателю соприкоснуться с основной окружностью. В этот момент толкатель находится в максимально низком положении, поставьте указатель микрометра на ноль, поверните коленвал, толкатель поднимется в максимально высокое положение. Запишите подъем, указанный микрометром. Поверните коленвал, пока указатель не вернется на ноль, проверьте, правильно ли первое показание, измерьте другие подъемы таким же способом.
- При наличии царапин, трещин, отшелушиваний и излишнего износа на штанге толкателя и головке, они должны быть заменены, перед установкой подготовьте следующее: при помощи и промышленного спирта удалите смазку со штанги толкателя.
- Проверьте осевой зазор распредвала по нижеуказанной операции:
- Inspecting axial clearance of camshaft follow the below operation
Установите микрометр, установите контакт микрометра на болт на стороне распредвала, вдавите распредвал в заднюю часть двигателя до упора, затем установите стрелку микрометра на

ноль, вытяните распредвал из двигателя до упора, запишите показания микрометра, это и есть осевой зазор распредвала, значения должны быть в пределах от 0,095 – 0,318мм.

- Проверка и ремонт вала коромысел

Очистите все детали перед проверкой, затем проверьте, что не поврежден масляный канал, проверьте диаметр отверстия коромысла и шейки вала коромысел; подсчитайте зазор, в случае если максимальный зазор превосходит предел износа (0,15мм), заменить коромысло и вал коромысел или оба в зависимости от износа.

- Проверьте вал коромысел и отверстие коромысла на трещины или другие повреждения. Используя тонкий напильник, обработайте мелкие трещинки на поверхности.
- В случае если конец коромысла, идущий к клапану, изношен до вогнутости, он должен быть заменен, эти вогнутости нельзя шлифовать.
- Проверьте регулирующий болт и вверните в отверстие коромысла до упора, проверьте шарик регулирующего болта на трещины, царапины и излишний износ.
- Проверьте, не повреждена ли направляющая пружина, если есть вышеуказанные повреждения – заменить деталь.
- Проверьте штангу толкателя

При установке штанги толкателя в двигатель, вращайте тягу вручную для проверки прямолинейности, наблюдая за закрытием клапана, но более точная проверка должна выполняться при помощи микрометра по ниже указанному способу:

При помощи специального проверочного инструмента проверьте изгиб, пределы изгиба – 0,5мм по всей длине штанги толкателя. Штангу можно отрегулировать, если изгиб более 0,5мм, но это отличие в пределах 3,0мм, если иначе – заменить.

- Проверить оба конца штанги на трещины, царапины или износ. Если выше указанные повреждения имеют место – заменить.
- Проверить и отремонтировать клапан.

Используя щетку из стальной проволоки, очистите нагар с клапана и очистите перед проверкой.

Проверить, не прогорели ли головка клапана, поверхность конического уплотнителя и другие части, а также на наличие царапин, трещин, язвочек и изгибов, легкие царапины можно отремонтировать, если присутствуют неремонтируемые повреждения, клапана должен быть заменен.

- Проверить шток клапана на царапины и износ, используя микрометр для проверки диаметра конического уплотнителя и штока клапана, предел кругового выбега конического уплотнителя – 0,02мм, колебания по прямолинейности – 0,01мм.
- Проверить и отремонтировать направляющую клапана.

Вставить в соответствующую направляющую для проверки зазора, по следующей процедуре:

Установить специальное приспособление наверх штока клапана и зафиксировать болтом, выдавить клапан из гнезда, оставьте приспособление на верху направляющей. Установить кронштейн микрометра на головку блока цилиндров, поставьте головку микрометра на середину сферической головки приспособления и под углом 90° к штоку клапана, установите шток клапана напротив направляющей для измерения (по направлению микрометра), запишите показания. Надавите специальное приспособление и переместите его подальше от микрометра, запишите показания крайнего положения (внимание: не поднимайте приспособление с верхней части направляющей клапана). Разделите показания на два, результат – это виртуальный зазор между направляющей и штоком клапана.

- Заменить направляющую, если зазор между направляющей и штоком превосходит пределы износа.

- Структура коленвала, маховика и сцепления

Структура коленвала представляет собой литую деталь, уравновешиваемую противовесом, в задней части присоединен маховик, закрепленный болтом, устанавливаемым на шпильки. Главный подшипник сделан из сплава цинка и алюминия со стальной стенкой. Компоненты коленвала, маховика и сцепления сбалансированы на заводе, маховик и шкив второго и третьего цилиндра двигателя совпадают с противовесом, обращайте внимание на их расположение при сборке. Компоненты сцепления были отрегулированы при сборке, в случае замены их нужно снова тщательно отрегулировать.

- Проверка и ремонт коленвала

Inspecting and repairing the crankshaft

Вытереть коленвал и промыть средством для очистки, обдуть сжатым воздухом, не повредив шейки коленвала.

Rub-up and clean the crankshaft by cleanser, Using the compressor air to blow it, pay attention to protect the machining surface of crankshaft journals from damaging.

Проверить опорный подшипник и шейку шатуна на повреждения, царапины и трещины, трещины часто проявляются в масляном отверстии и переходном валике между пальцем кривошипа и шейкой, первый тип поперечных трещин опасен, требуется заменить коленвал, последний вид трещин – осевой, заменить коленвал по надобности. Способ обнаружения – магнитный и флуоресцентный. Мелкие царапины можно отшлифовать мелким напильником. Более серьезные повреждения ремонтируются шлифовкой или заменой коленвала.

- Проверить цилиндричность опорного подшипника и шейки шатуна, отшлифовать шейку, если цилиндричность превосходит – 0,01.
- Проверка поверхности подшипника

Не допускаются царапины или попадание инородных материалов на износостойкий материал подшипника.

Не допускается блокировка подшипника из-за проблем со смазкой.

Не допускается сжатие подшипника из-за неправильной сборки.

Не допускается, чтобы износостойкий материал был отеснен в сторону под воздействием конической цапфы.

Не допускаются складки на поверхности подшипника и трещины на износостойком материале и металлической полосе, вызванные износом.

- При измерении зазора между шейкой опорного подшипника и подшипником, установите опорный подшипник и крышку подшипника в гнездо подшипника, заверните болт до указанного момента, используя микрометр, измерьте диаметр отверстия, затем измерьте диаметр шейки калибром, подсчитав зазор подшипника, выясните, не превосходит ли он пределы износа, в случае обнаружения цилиндричности подшипника или превышения пределов износа – подшипник должен быть заменен.
- При измерении зазора между шейкой подшипника и подшипником, установите подшипник шатуна и крышку подшипника на соответствующий шатун, заверните болт до указанного момента, используя микрометр, измерьте диаметр отверстия, затем измерьте диаметр шейки, подсчитав зазор подшипника и проверив, не превосходит ли он пределы износа.
- Если цилиндричность шейки шатуна и зазор подшипника превосходит пределы износа, подшипник шатуна нужно заменить.

● Проверка маховика

Проверьте контактную поверхность маховика и сцепления на износ. Если поверхность повреждена или изношена, замените маховик. Проверьте контактную поверхность маховика на выбег, используя микрометр, замените маховик, если выбег составит 0,2. Проверить зубья шестерни маховика на наличие углублений, трещин, износа, замените маховик, если необходимо.

● Проверка контактную поверхность маховика и сцепления на выбег

Check the contact face of flywheel and clutch for runout.

Установите микрометр на рабочую поверхность маховика, удерживайте коленвал в таком положении, чтобы избежать осевого зазора и не перепутать его с выбегом маховика. Вращая маховик, измерьте поверхность выбега микрометром, выбег должен составлять 0,2мм, в ином случае – следует заменить маховик.

● Проверьте осевой зазор по следующей процедуре:

Inspecting the axial clearance follow the operation as below:

Установить микрометр на заднюю часть двигателя, установить измерительный стержень параллельно оси коленвала, чтобы он соприкасался с фланцем собранного маховика, стрелка микрометра должна указывать на ноль, нажимайте на коленвал в сторону передней части двигателя, запишите осевой зазор. Он должен составлять от 0,07 до 0,262мм.

0.262mm .

Если зазор больше указанного – замените упорный подшипник, если зазор маленький, переустановите подшипник для проверки – нет ли там повреждений, острых краев или грязи на поверхности, в случае, если поверхность подшипника чистая и ровная, причиной маленького зазора может быть то, что не отрегулировали упорный подшипник.



Детали поршня и шатуна

Структура поршня и шатуна

Наверху поршня располагается ω -образная камера сгорания, три поршневых кольца, юбка поршня в форме эллипса.

У двигателя с естественным охлаждением есть два компрессионных кольца и одно маслосъемное кольцо, первое кольцо – хромированное с выпуклой поверхностью, второе – кольцо с конусообразной поверхностью. У двигателей с турбонагнетателем первое кольцо – хромированное с поверхностью трапециевидной формы, второе кольцо – крученное.

Переходник между поршневым пальцем и его отверстием в поршне.

Кованый шатун, на узком конце шатуна есть маленькое масляное отверстие для смазки втулки и поршневого пальца.

● Чистка и проверка деталей поршня и шатуна

● Перед чисткой снять подшипник и крышки с корпуса шатуна, если этот подшипник можно использовать в последствии – нанесите символы для последующей сборки в первоначальное положение. Очистите корпус шатуна, отверстия на широком и узком концах (щелочи использовать запрещено, масляные каналы продувайте сжатым воздухом).

● Проверить шатун на возможные трещины и поломки, заменить детали с подобными повреждениями.

● Проверить шатун на изгибы и перегибы, допуски – 0,005мм при длине 100мм, заменить детали превосходящие допуски или отрегулируйте.

- Проверить втулку на узком конце и широкий конец на износ, трещины, повреждения или цилиндричность. Пределы износа – 0,008мм. Заменить втулку, если превосходит пределы износа. Запрессуйте втулку в узкое отверстие шатуна.
- Проверить отверстие втулки на износ, трещины, повреждение или цилиндричность. Пределы износа – 0,01мм. Заменить втулку в случае, если пределы завышены.
- Проверить болты и гайки шатуна, заменить поврежденные детали.
- Чистка и проверка поршня

Очистить нагар с внутренней и внешней стороны верхней части поршня, при чистке запрещено использовать щелочи и щетки из стальной проволоки. Прочистите масляные каналы и масляное отверстие, используя специальное приспособление для очистки нагара с пазов поршня. Проверить, не разбит ли паз поршня, что приведет к увеличению зазора и плохой работе поршневых колец. В таком случае, если зазор завышен, замените кольцо. Проверьте края поршня и юбку около гнезда поршня на изогнутость, проверьте юбку поршня на повреждения, если на краях поршня есть повреждения, износ; есть трещины, изогнутости или язвочки на верху поршня, то поршень должен быть заменен. Проверьте зазор между поршнем и цилиндром, зазор – 0,17мм, замените поршень, если зазор превосходит пределы.

- Прочистите и проверьте палец поршня.

Используйте чистящую жидкость для прочистки пальца поршня. Проверьте зазор между пальцем и отверстием гнезда пальца, предельный зазор – 0,022мм. Проверьте зазор между пальцем поршня и отверстием на узком конце шатуна, предельный зазор – 0,055мм. Палец поршня должен быть заменен после превышения предела цилиндричности пальца поршня на 0.003мм. Если есть углубления, трещины или износ - замените палец поршня.

- Очистить и проверить кольцо поршня.

Используйте чистящую жидкость для прочистки колец поршня. Если на кольце поршня есть эрозии и зазубрины, кольцо должно быть заменено. Нужно заменить кольцо также и после ремонта двигателя.

Проверьте зазор между маслосъемным кольцом поршня и пазом при помощи специального приспособления, зазор должен составлять 0,25-0,4мм.

- Прочистите крышки подшипников шатуна, проверьте радиальный зазор между крышками подшипников и шейками подшипников, зазор должен был соответствовать спецификации.

● Система привода

- Структура системы Structure of Driving system
Система привода состоит из промежуточных и распределительных шестерен коленвала, распредвала и насоса впрыска топлива. Распределительные шестерни устанавливаются в передней части коленвала, распредвала, топливного насоса впрыска и соединены ключами. Передаточное число: 2: 1.

- Проверить распределительные шестерни:

Промыть шестерни бензином. Проверить зубья, даже если один из зубьев кажется поврежденным или асимметрично изношенным, замените две сопрягаемые шестерни. Измерьте зазор зацепления при помощи микрометра. При измерении зафиксируйте одну шестерню и качайте другую вверх-вниз. Запомните зазор, который должен лежать в пределах от 0,05 до 0,15мм.

● Впускная система

● Структура воздухоочистителя

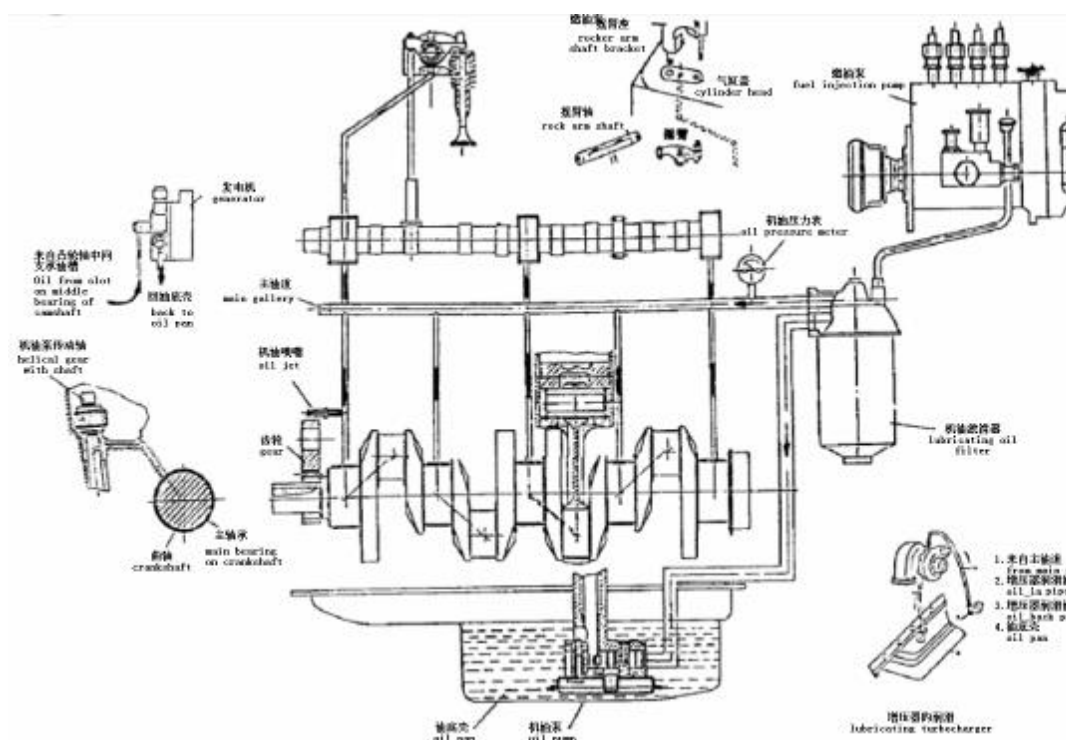
Для дизельных двигателей есть два типа воздушных фильтров – сухой тип (пыль собирается в бумажный элемент типа «воронка»)

или влажный тип (инерционная масляная ванна). Соединение масляного фильтра с впускным трубопроводом должно быть герметично и надежно.

Система смазки Структура системы смазки

В системе смазки используется два типа смазки: смазка разбрызгиванием и принудительная смазка. Масляный насос – это зубчатый насос, приводится в действие шестерней в распредвале.

Диаграмма смазочных канавок выглядит следующим образом. Масло из масляного поддона проходит через масляный коллектор и экран в масляный насос, к масляному фильтру, основной галерее блока цилиндров и затем идет в соответствующий маслопровод и смазывает подшипники скольжения коленвала, рычаг шатуна и пр. По другому маслопроводу масло также идет в головку блока цилиндров. Таки образом смазочное масло проходит полный цикл.



1. Крыльчатые гайки Wing nuts
2. Крышка Cover
3. Фильтрующий элемент Air filter element
4. Раковина Crust
5. Блокирующий болт Lockbolt
6. Квадратная гайка Square nut
7. Обруч Hoop

Проверьте масляный поддон, нет ли там трещин, не повреждена ли резьба сливных отверстий, нет ли трещин на соприкасающейся поверхности масляного поддона. Отремонтировать повреждения. Заменить, если отремонтировать невозможно.

Очистка и проверка масляного насоса:

Очистить все детали специально жидкостью, прочистить внутренние детали щеткой, если есть маслосливной клапан, прочистить его от стружек и отложений. Проверить внутренние детали

масляного насоса нет ли там повреждений или ассиметричного износа ведущей и ведомой шестерни.

- Проверить зазор между шестерней масляного насоса и задней поверхностью крышки насоса, также проверьте зазор крайних поверхностей. Проводите измерения специальным приспособлением или установите свинцовую проволоку между шестерней и задней крышкой насоса, зафиксируйте крышку насоса, затяните винты, затем отсоедините крышку насоса, измерьте толщину проволоки, что и будет зазором, он должен лежать в пределах от 0,06 до 0,125мм. Если зазор превосходит лимиты, отрегулируйте его добавляя или вынимая прокладки между картером насоса, замените сопрягающиеся шестерни или картер насоса, если зазор нельзя регулировать.
- Проверить зазор зацепления шестерней масляного насоса, если зазор превосходит пределы. Замените шестерни или картер насоса, наилучший выход – заменить сопрягающиеся шестерни.
- Если есть маслосливной клапан, проверьте, что все детали правильно установлены или остановлен маслопоток и не повреждены ли скользящие поверхности. Заменить клапан, если нужно. Проверить зазор между насосом и подшипником. Если зазор превосходит пределы, отрегулировать.
- Проверить работоспособность насоса. Этот тест нужно проводить перед сборкой насоса. Самый простой способ: положить насос в масло, если насос в порядке, он может качать масло поворотом шестерни, и вал не может проворачиваться после закрытия маслосливного отверстия.
- Масляный фильтр. Oil filter
В двигателях используется два типа масляных фильтров: фильтр с бумажным элементом и фильтр, фиксируемый поворотом. В основании фильтра – два клапана: регулирующий давление и перепускной клапаны. Функция регулирующего давление клапана – регулировать давление масла. Давление масла должно быть в пределах 196-490 кПа при работающем двигателе (давление масла должно быть 49кПа на холостых оборотах двигателя), если давление слишком высокое или низкое его можно отрегулировать, поворачивая регулировочный винт. Функция перепускного клапана – поддерживать непрерывный поток масла в основном маслопроводе, что позволяет двигателю работать, даже если фильтрующий элемент забит или масло слишком густое. Корпус и основание фильтра нужно регулярно прочищать. При обслуживании, обращайтесь внимание на его герметичность.

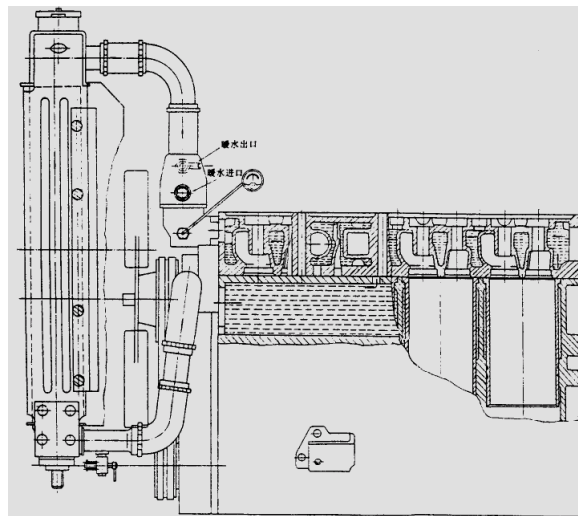
Второй тип фильтров – одноразовые. Они составляют часть системы смазки, все масло из поддона поступает в основной маслопровод через фильтры.

Заменять (или очищать) фильтры после пробега 6000км.

Система охлаждения Cooling system

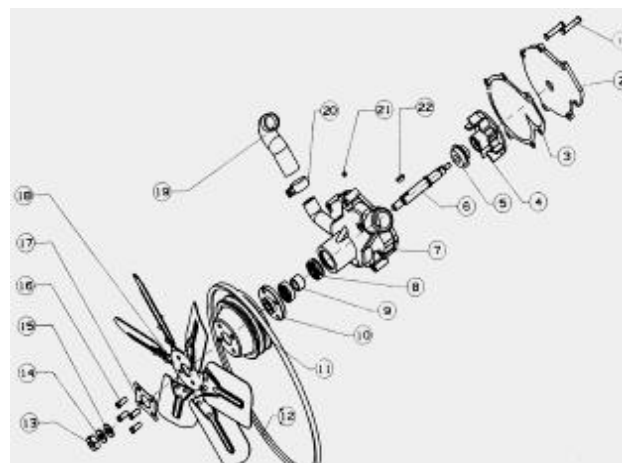
● Структура системы охлаждения

The structure of cooling system
В этом двигателе используется закрытый тип системы охлаждения. Система охлаждения включает радиатор, водный насос, вентилятор радиатора, кожух вентилятора, термостат, водяные рубашки, система трубок охлаждения и пр. Система охлаждения работает для поддержания нормальной температуры двигателя. Если двигатель слишком горячий или холодный, это увеличит износ, потерю энергии на нагрев и приведет к низкой эффективности. Обычно, нормальная температура работающего двигателя лежит в пределах 75-95°C.



- Структура и проверка водного насоса.
The structure and checking of water pump

- Структура водного насоса: используемый в двигателе насос – центрифужного типа и включает картер, вал, втулка, крыльчатка, блокирующее кольцо, прокладка, задняя пластина, фланец и пр.
- Проверить детали, снятые с насоса. Если подшипники изношены – замените. Если отверстие основания подшипника и уплотнение основания изношены, отшлифуйте их щеткой. Если вал изношен, отремонтируйте его шлифовкой. Если он сильно изношен – замените.
- Фиксация насоса. Fixing of the water pump
Фиксируйте насос как показано на рисунке.



1. болт
крыльч

water sealing assy.6. Вал, водного насоса shaft,water pump 7. картер водного насоса housing,water pump 8. шарико-подшипник ball bearing 9. распорка spacer 10. фланец flange 11. Шкив V-образного ремня V-belt pulley,water pump 12. V-образный ремень V-belt 13. Гайка nut 14. Пружинная шайба spring washer 15. Шайба washer 16. Болт bolt 17. Блокирующая пластина lock plate 18. Вентилятор fan assy. 19. резиновый шланг rubber hose 20. хомут clamp 21. патрубок смазки grease nipple 22. сегментная шпонка woodruff key

Одно блокирующее кольцо должно устанавливаться на вал водного насоса и стопорное кольцо в картер насоса рядом с крыльчаткой. Зафиксируйте первый подшипник, сторона с манжетой должна быть направлена к картеру крыльчатке. Зафиксируйте распорку подшипника и 2ой подшипник.

Затем зафиксируйте фланец водного насоса и напрессуйте вал водного насоса в отверстие

подшипников. Напрессуйте уплотнение в картер водного насоса при помощи оправки. Запрессуйте вал в крыльчатку ручным прессом и сохраните указанный зазор. Зафиксируйте прокладку на картере водного насоса и затяните винты. Намажьте масло на установочную пластину перед запрессовкой. При установке насоса на блок цилиндров, установите прокладку между насосом и блоком цилиндра.



● Термостат

Thermostat

Термостат двигателя с восковым элементом. Затем проверьте правильность работы термостата. Поместите термостат и термометр в теплую воду, наблюдайте за термометром, начнет ли открываться выпускной порт термостата, когда температура достигнет $76 \pm 2^\circ\text{C}$.

Если температура охлаждающей жидкости низкая, выпускной клапан термостата закрыт. Выпуск из блока цилиндров попадает во впускной клапан насоса через перепускной клапан термостата. Когда температура воды в головке блока цилиндров достигает 76°C , водный выпускной порт термостата начинает открываться. Часть выпускной воды попадает в радиатор, оставшаяся часть возвращается в водный насос для рециркуляции.

Система подачи топлива

Структура

системы

подачи

топлива

Structure

of fuel

supply

system

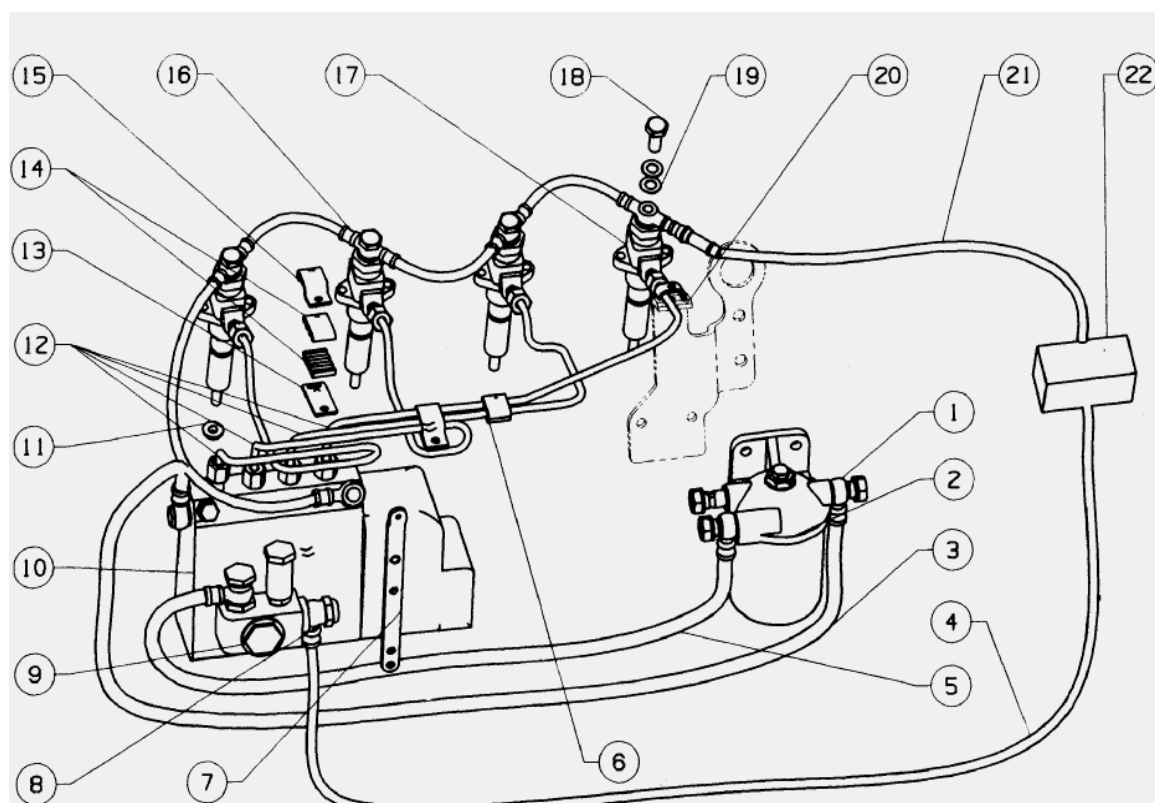
Система

подачи

топлива

состоит

из



топливного бака, насоса подачи, топливного фильтра, насоса впрыска, регулятора скорости, инжектора, трубок высокого и низкого давления (см рис.)

Насос подачи

Delivery pump

Структура насоса (рис.)

Structure of Delivery pump (figure)

Поршень насоса подачи установлен со стороны насоса впрыска, приводится эксцентриковым колесом распредвала насоса. В случае если двигатель остановлен, можно прокачать масло и воздух ручным насосом. Коннектор входной трубки располагается на верху насоса подачи, в болту соединения есть фильтрующий элемент для предотвращения загрязнения, не выбрасывайте элемент при каждодневной проверке. Кроме того, чаще прочищайте, иначе масло забьется и это приведет к сбою в работе двигателя.

- Топливный фильтр

Fuel filter

Дизельный двигатель с бумажным фильтрующим элементом, имеет вентиляционный винт на верху фильтра. Регулярно заменяйте фильтрующий элемент. Будьте осторожны, следите за герметичностью во время сборки.

- Инжектор и регулятор

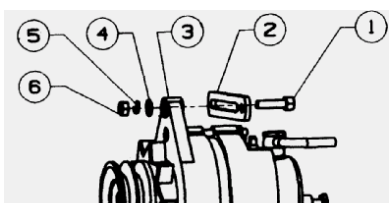
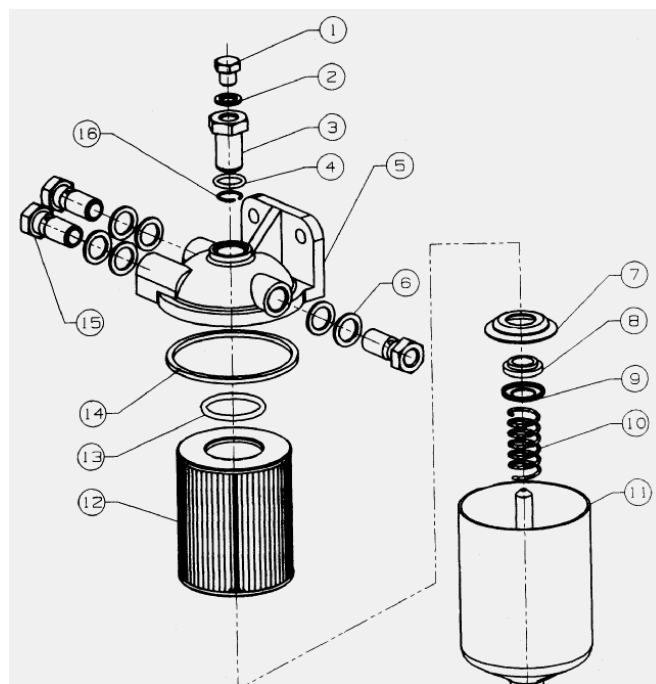
Injection and governor

Инжекторный насос и регулятор являются сердцем дизельного двигателя, производительность двигателя зависит от работы инжектора и регулятора;

Система электрики

Electric system

Генератор переменного тока с кремниевым выпрямителем. Провода идут единым жгутом, отрицательный полюс заземлен. Во время обслуживания, ремонта и замены деталей все провода должны быть правильно и надежно закреплены. На край генератора может быть установлен вакуумный насос для дополнительной мощности торможения. Мотор стартера – мотор постоянного тока, используется для запуска двигателя от АКБ. Нужно использовать АКБ с правильным напряжением, объемом и зарядом генератора. Поперечное сечение провода к АКБ должно быть более 35мм².



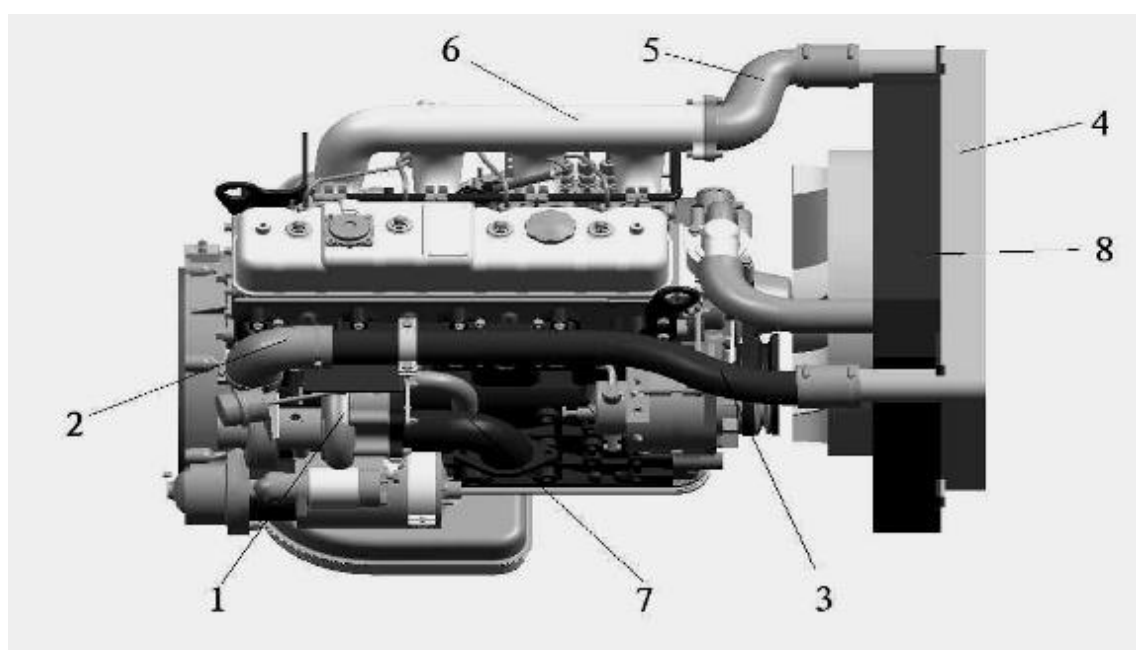
Система турбонагнетателя и интеркулера

Turbo-charged and Turbocharged Intercooling systems

1. Дизельный двигатель с турбонагнетателем и интеркулером.

The turbocharged intercooling diesel

Двигатель с турбонагнетателем и интеркулером основывается на двигателе с естественным охлаждением, там установлен турбонагнетатель 1, интеркулер 4, соединяется при помощи трубок 2,3,5,6.



1_ турбонагнетатель: turbocharger 2_ выпускная трубка компрессора: compressor-exit pipe 3_впускная труба интеркулера
intercooler-intake pipe; 4_интеркулер

5_ основная впускная труба двигателя engine-intake main pipe 6_ выхлопная труба нагнетателя turbocharger- exhaust pipe

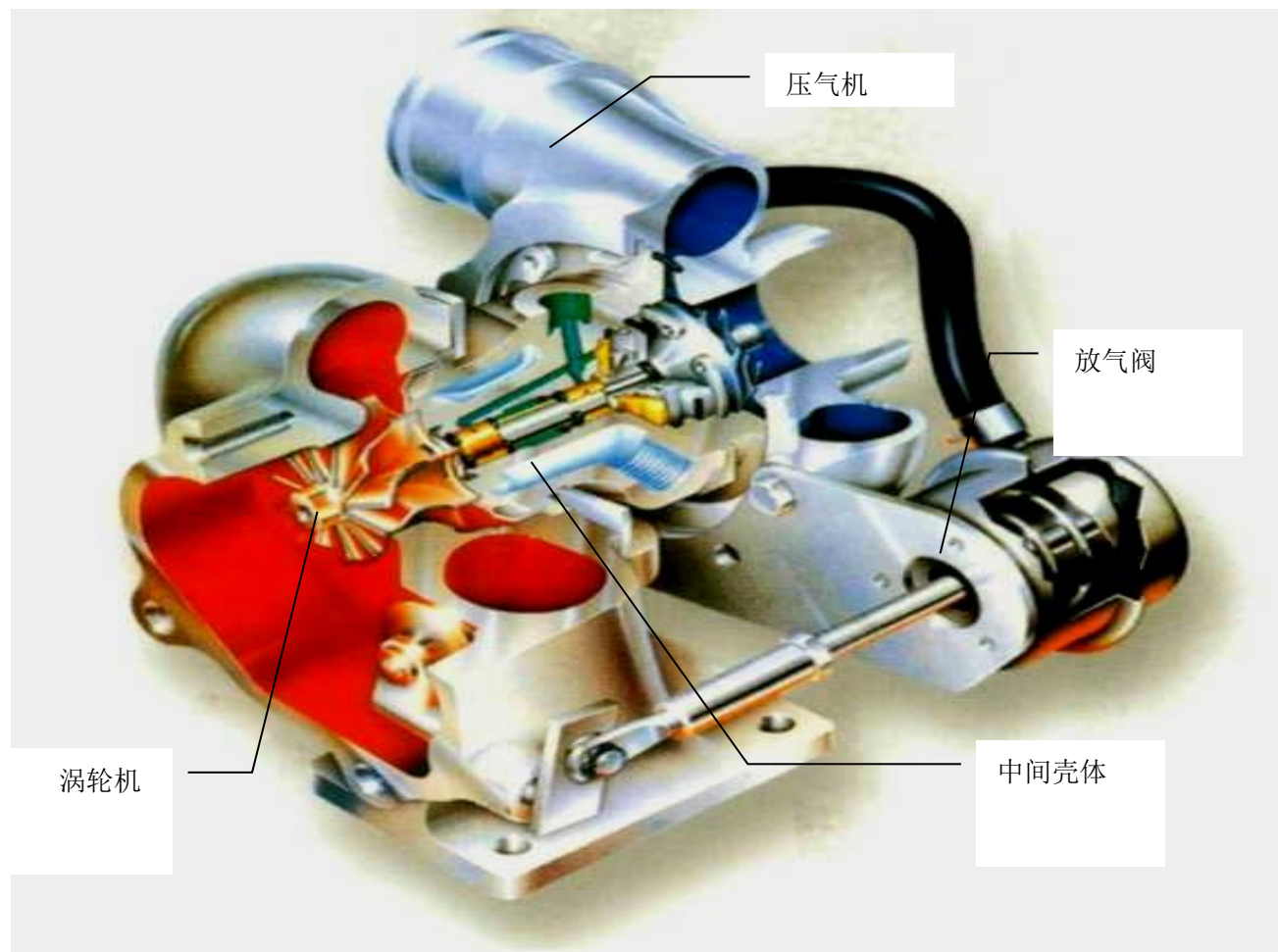
7_радиатор radiator

При помощи внутреннего охлаждения, дизельный двигатель оптимизирует систему впуска, сгорания и впрыска, увеличивает мощность и момент двигателя, снижает выхлопы и потребление топлива, увеличивает надежность двигателя. После внутреннего охлаждения, двигатель увеличивает мощность и момент, увеличивает механическую и горячую нагрузку. Поэтому мы переконструировали основную часть двигателя, провели серию изменений, провели эксперименты и оптимизации впускной системы, системы смазки и охлаждения, выхлопной системы. Для конфигурации и соединений интеркулера, воздушного фильтра, вентилятора, радиатора, шумоизоляции, водного насоса, масляного картера и впускных и выпускных трубопроводов существуют строгие требования. Поэтому моторный завод и пользователь

должны выполнять требования производителя по ремонту и обслуживанию.

2. Структура турбонагнетателя

Турбонагнетатель состоит из турбины, воздушного компрессора, промежуточного каркаса и перепускного клапана (см рис.)



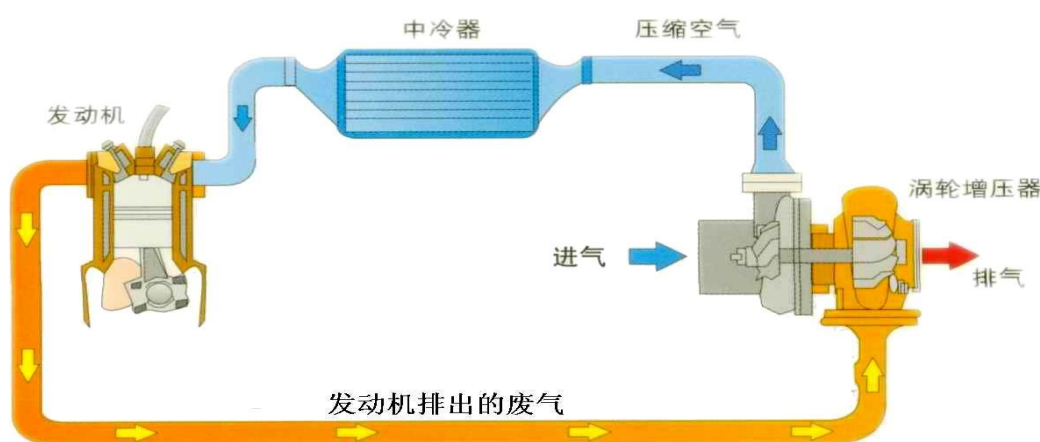
На конце турбины расположено колесо турбины и перепускной клапан, на краю компрессора установлено колесо компрессора. Колеса турбины и компрессора соединены на одной оси. Плавающий подшипник в промежуточном кожухе поддерживает вал турбины. Над кожухом есть маслопускное отверстие, внизу – масловыпускное. Масло попадает в промежуточный корпус через впускное отверстие. Через смазочные канавки масло проходит и смазывает вал турбины, остатки масла вытекают через выпускное отверстие. Перепускной клапан – диафрагмного типа и диафрагма разделяет его на две полости. Одна полость соединена с компрессором, другая – с атмосферой. При работе на высокой скорости давление из компрессора переходит через клапан, давление натягивает диафрагму клапана, заставляет рычаг открыть клапан и выпускать отработанный газ, таким образом, заставляя турбину уменьшать скорость вращения колеса компрессора. Когда давление компрессора падает до указанных значений, перепускной клапан закрывается под воздействием позиционной

пружины. Открытие и закрытие перепускного клапана контролируется давлением компрессора, таким образом, улучшая работу на низкой скорости и при ускорении, и позволяет избежать скачка давления в воздушном цилиндре при работе на высокой скорости.

-

3. Структура системы турбонагнетателя с интеркулером

Эта система состоит из выпускной трубы, турбонагнетателя. Интеркулера, впускной трубы, вентилятора, трубопровода и пр.



Сам по себе турбонагнетатель не является источником энергии, но использует энергию выхлопных газов для вращения колеса турбины и колеса турбонагнетателя на высоких оборотах. Турбонагнетатель устанавливается на выпускную трубу двигателя. Выхлопной газ проходит через выпускную трубу, попадает в кожух нагнетателя и вращает колесо турбины. Колесо турбины запускает вращение колеса турбонагнетателя, пропуская фильтрованный воздух через нагнетатель, после чего воздух сжимается и под давлением отправляется в интеркулер (плотность и температура сжатого воздуха на выходе может подниматься), после чего охлажденный воздух попадает в воздушный цилиндр и сгорает. Интеркулер представляет собой радиатор и охлаждающую трубку, где используется метод охлаждения воздух-воздух. Внутренняя полость используется для прохождения сжатого воздуха, внешняя полость – теплообменник.

Интеркулер устанавливается впереди водного бачка, использует вентилятор для охлаждения и уменьшает температуру выпускного воздуха, чем увеличивает эффективность двигателя, улучшает сгорание топлива, увеличивает мощность и уменьшает выхлопы.

4. Перечень соответствий для выполнения

(1) Впускная система

Впускная система состоит из воздушного фильтра, компрессора, интеркулера, стальных и резиновых трубок и пр.

Воздушный фильтр должен быть сухого типа, нельзя использовать масляную ванну. Поток воздуха 4100QBZL, 4100QBZL-2, 4102QBZL $\Rightarrow$ 600м³/ч, сопротивление $\leq$ 2,4кПа; поток воздуха D42ZL, 4D44ZL $\Rightarrow$ 800м³/ч, сопротивление $\leq$ 2,5кПа. Положение воздушного фильтра должно быть 500мм выше выхлопной трубы и турбонагнетателя. Проверьте соединения трубок, не протекают ли они. Соединительная резиновая трубка должна быть со стальным плетением для избежания потери воздуха, падения мощности, задымления, и утечки масла с компрессора при высоких скоростях.

Степень вакуума в трубопроводе от выпускного отверстия $\leq$ 4кПа. Полное сопротивление системы $\leq$ 6кПа, старайтесь избегать использования воздушного фильтра с безопасной сердцевинкой, снижающего сопротивление.

Воздухозаборник впускной системы должен находиться выше 2м над землей с непромокаемой установкой. На впуске должен быть установлен сеточный фильтр для улавливания больших частиц. Соединения трубок должны вращаться как минимум на 90°, радиус поворота должен быть больше диаметра трубок в 3 раза, впускной трубопровод должен как можно более коротким, и должен как можно более сильно снижать потери напора на трение потока.

Также в некоторых ситуациях нужно устанавливать сигнал предупреждения о состоянии вакуума, который будет использоваться для проверки сопротивления, гарантирует впускной объем, и будет сообщать оператору о необходимости ремонта или замены сердечника фильтра.

(2) ВЫХЛОПНАЯ СИСТЕМА The exhaust system

Выхлопная система состоит из турбины, хвостовика, выхлопной трубы, глушителя и пр.

Для двигателей 4100QBZL, 4100QBZL-2, 4102QBZL внутренний диаметр выхлопного трубопровода не может быть менее 54мм., для двигателей 5100QBZL – не менее 60мм.

По возможности избегайте использования горного тормоза или установки горного тормоза на выхлопную трубу. Строго запрещено использовать двухуровневый глушитель.

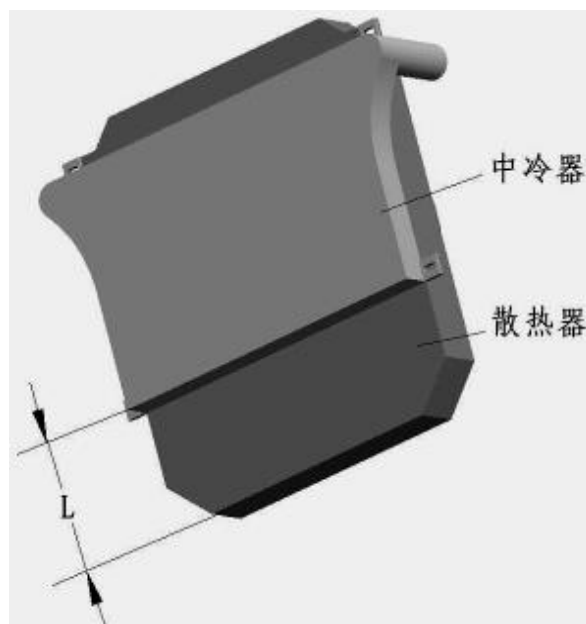
(3) Система охлаждения Cooling system

Система охлаждения состоит из охлаждающей части, водного части, охлаждающего вентилятора, охлаждающая часть состоит из интеркулера воздух-воздух, соединительных трубок и пр., водная часть состоит из радиатора, соединительных трубок и пр.

Охлаждающий вентилятор устанавливается на двигатель. Диаметр вентилятора 4100QBZL (70кВт) ≥ 420 , вентилятора для 4100QBZL (81кВт), 4100QBZL-2, 4102QBZL ≥ 450 , вентилятор для 4D44ZL, 4D42ZL ≥ 490 ; размеры составляют тесную последовательность, но должны тщательно выбираться для выполнения требований по охлаждению. В автомобилях, где двигатель устанавливается позади кабины, вентилятор устанавливается не на двигатель, а на шасси, и приводится в движение ремнем коленвала двигателя. Вентилятор для 4102QBZL ≥ 530 , 5100QBZL, 5102QBZL ≥ 570 .

Интеркулер воздух-воздух должен устанавливаться впереди водного бачка радиатора, обычно сверху, старайтесь избегать установки снизу. Сохранение расстояния L ниже водного бачка позволит гарантировать эффект охлаждения.

Впереди интеркулера нельзя ставить другие о



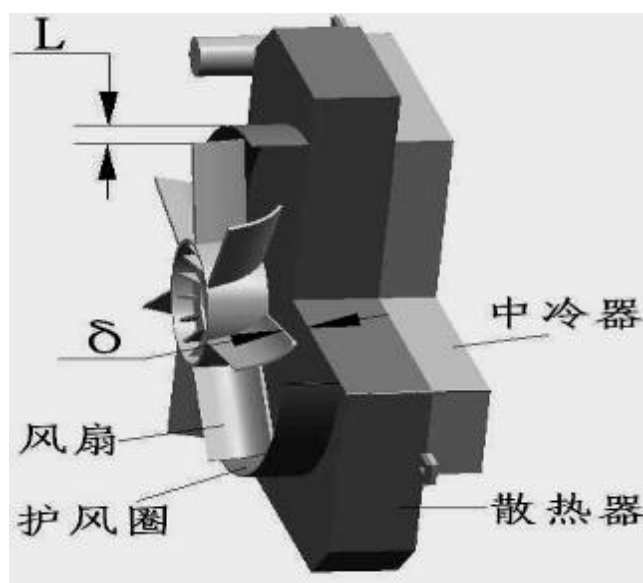
кондиционера и пр.), и вы должны соблюдать определенную дистанцию до кузова автомобиля для циркуляции воздуха. Площадь обдува интеркулера не должна быть ни слишком большой, ни слишком маленькой, обычно – 3/5 от площади обдува бачка радиатора. Слишком маленькая площадь окажет влияние на работу двигателя, слишком большая – снизит эффект охлаждающей воды и приведет к подъему температуры двигателя. Если двигатель расположен за кабиной, площадь обдува может быть равной площади бачка радиатора.

Общее сопротивление интеркулера $\leq 5 \text{ кПа}$, температура охлажденного воздуха $\leq 60^\circ$, резиновая трубка, которая соединяет интеркулер и двигатель должна быть из силиконового каучука с покрытием и выдерживать температуру от -40° до 200° , давление – 300 кПа . При установке на грузовой автомобиль с длинной кабиной или с двигателем, установленным за кабиной, из-за структуры интеркулера сопротивление должно быть $\leq 10 \text{ кПа}$.

Испускающая поверхность интеркулера должна соответствовать требованиям сопротивления и температуры. Поверхность интеркулера в двигателе 4100QBZL (70 кВт) $\geq 6 \text{ м}^2$, у двигателя 4100QBZL (81 кВт) – 7 м^2 , для двигателей 5100QBZL, 5102QBZL – $\geq 9 \text{ м}^2$.

Испускающая поверхность водного бачка радиатора двигателя 4100QBZL (70 кВт) должна составлять $\geq 16 \text{ м}^2$; 4100QBZL (81 кВт), 4100QBZL-2, 4102QBZL – $\geq 17 \text{ м}^2$; 5100QBZL, 5102QBZL – $\geq 20 \text{ м}^2$. Что касается двигателей, расположенных за кабиной 4102QBZL – $\geq 20 \text{ м}^2$; 4D42ZL, 4D44ZL – $\geq 25 \text{ м}^2$. В автомобиле с тесным расположением, поверхность можно уменьшить на 1 – 2 метра, но с подвеской дополнительного бачка.

Установить воздухопровод, радиальный зазор L между вентилятором и воздухопроводом должен быть около 20мм, расстояние от передней части вентилятора до радиатора должно быть около 20мм, см рис.



Так как бачок радиатора должен устанавливаться в интеркулер, не устанавливайте изоляцию в переднюю часть бачка, лучше использовать подходящие приспособления для изоляции в зимнее

время, но установка щитка впереди радиатора строго запрещена.

Конфигурация впускной, выпускной и охлаждающей системы.

Требования по конфигурации впускной, выпускной и охлаждающей системы см в следующей таблице. Требования к двигателю внутреннего охлаждения

The configuration technology requirement table of turbocharged intercooling engine

Type/тип	4100QBZL	4100QBZL-2	4102QBZL	5100QBZL
Intercooler/ интеркулер	Intercooler temperature <65°C, intercooler reference can' t > 5kPa/ Температура интеркулера <65°C, сопротивление интеркулера не может быть >5кПа			
	YN4100QBZL-EQ-1119010	4100QBZL-2/4102QBZL		5100QBZL
Radiator/радиатор	Radiator radiating surface can't <17m ² охлаждающая поверхность радиатора не может быть менее 17,5 м ²			Radiator radiating surface can' t <20m ² охлаждающая поверхность радиатора не может быть менее 20 м ²
	YN4100QBZL-EQ-1119010	4100QBZL-2/4102QBZL		5100QBZL
trail pipe/хвостовик	trail pipe inside diameter can't< 54mm внутренний диаметр не может быть менее 54мм			trail pipe inside diameter can't<60mm внутренний диаметр не может быть менее 60мм
	The inside diameter of pipe which connect muffler can't< 54mm Внутренний диаметр трубки, присоединенной к глушителю, не может быть менее 54мм			The inside diameter of pipe which connect muffler can't<60mm Внутренний диаметр трубки, присоединенной к глушителю, не может быть менее 60мм
Muffler/глушитель	Muffler resistance can' t >15kPa Сопротивление глушителя не может быть менее 15 кПа			
	4100QBZ-10 или 5100QB-10 глушитель			
Air filter/воздушный фильтр	Intake system resistance can' t >350mmH2O Сопротивление впускной системы не может быть больше 350ммH2O			
	K2133B air filter Воздушный фильтр K2133B			K2139 air filter Воздушный фильтр K2139
Fan/вентилятор	The distance from in front of fan surface to radiator can' t<20mm Расстояние от передней поверхности вентилятора до радиатора не может быть меньше 20мм			

p	Fan diameter is $\varnothing$ 450 Диаметр вентилятора - 450	Fan diameter is $\varnothing$ 490 Диаметр вентилятора - 490	Fan diameter is $\varnothing$ 490 Диаметр вентилятора - 490
---	--	--	--

Требования к работе с дизельным двигателем

Правильное использование различных систем двигателя

Правильное использование топлива, масла и охлаждающей воды

1. Используйте соответствующее топливо

Тип используемого топлива зависит от окружающей температуры. Когда температура низкая - вязкость высокая, качество впрыскиваемой смеси низкое, в топливе может отделяться парафин, блокирующий топливопроводы, что затруднит подачу топлива, поэтому, в зависимости от температуры нужно выбирать топливо разных марок.

Нужно выбирать марку топлива в зависимости от климатических условий местности

Температура Temperature	Выше 10°C Above 10°C	10°C ~ -10°C	-10°C ~ -20°C	-20°C ~ -30°C	Ниже -30°C Below -30°C
Класс топлива Fuel grade	RC-0	RC-10	RC-20	RC-30	RC-35

2. Используйте соответствующее масло

Тип используемого топлива зависит от окружающей температуры. Когда температура низкая - вязкость высокая, что повышает сопротивление при запуске, и двигатель не достигнет предела скорости. Поэтому нужно выбирать марку топлива в зависимости от климатических условий местности

Выбирать марку масла в соответствии с таблицей

Ambient temperature Темп. окр. среды	выше -10°C	-10°C ~ -20°C	ниже -20°C
The trademark of machine oil Марка масла	15W/40CD CE、CF	10W/30CD CE、CF	5W/30CD CE、CF

3. Использовать соответствующую охлаждающую жидкость

Используйте чистую, мягкую воду, такую как талую воду, дождевую или из реки и пр. Если вода жесткая (родниковая вода, водопроводная и проточная) то она должна быть чистой, нужно выполнить процесс очищения и использовать кондиционер.

4. Приведены температура и давление среднего климатического региона

Machine oil temperature	$\leq 95^{\circ}\text{C}$
-------------------------	---------------------------

Темп-ра машинного масла	
Cooling water leakage temperature Температура утечки охлаждающей жидкости	70~100℃
exhaust temperature Температура выхлопа	≤650℃
Machine oil pressure Давление машинного масла	Рабочее давление: 196~600кПа (2~6. кгс/см ²)
Machine oil pressure of idle speed Давление масла на холостом ходу	≥78. 4кПа (≥0. 8кгс/см ²)

Правильное использование и обслуживание системы подачи

Системы подачи включают подачу воздуха и газа.

1. Система подачи воздуха

В дизельном двигателе очень важна система воздухозабора, она требует, чтобы впускное сопротивление было очень низким, воздух, попадающий в цилиндр должен быть чистым, иначе это вызовет износ гильзы, поршня и поршневых колец, и повлияет на работу и срок службы двигателя. Система воздухозабора включает воздушный фильтр, воздухопровод, интеркулер, впускная труба и пр.

(1) Воздушный фильтр: соединения фильтра и впускных трубок должны быть герметичны. Воздушный фильтр устанавливается на место, где воздух чистый. Во время обслуживания, не повредите изоляцию, обращайте внимание на герметичность обоих концов трубки, не повредите герметичность или не допустите попадания грязи. Не допускайте попадания воды, масла во время использования. Поток воздуха в двигателе с турбонагнетателем не должен быть ниже 600м³/ч и фильтр должен располагаться как минимум 500мм от выхлопной трубы и нагнетателя. Внутренний диаметр впускной трубы не может быть меньше 60мм, убедитесь, что внутренние стенки чистые и гладкие, соединения трубок не допускают утечки. Внутри стальных трубок должны использоваться резиновые. Воздухозаборное отверстие должно быть закрыто сеткой для фильтрации крупных частиц, что позволит избежать их попадания, что может затруднить забор воздуха, привести к падению мощности, серьезному задымлению и вызвать утечку в компрессоре нагнетателя.

(2) Впускная трубка: при сборке и разборке, обращайте внимание на то, чтобы в нее не попало каких-то мелких частиц, которые могут повредить двигатель. Убедитесь, что все детали герметичны.

(3) интеркулер: детали см пункте (8) турбонагнетатель и интеркулер
Система подачи топлива

Система подачи топлива состоит из топливного бака, топливного насоса, масляного фильтра, фонтанирующего насоса, регулятора, прибор автоматической регулировки подачи топлива, трубки высокого и низкого давления. (Р31, рис. 1)

(1) Поршень масляного насоса: когда дизельный двигатель прекратит вращаться, нужно прокачать масло и воздух, для этого использовать ручной насос. Соедините впускные трубки, на соединительном болте есть маленький фильтр, не ослабьте его при обычной проверке. Кроме того, часто его промывайте, чтобы не забился маслосток, что приведет к сбоям в работе двигателя.

(2) Фильтр дизельного двигателя: сердечник должен регулярно промываться и меняться, обращайте внимание на герметичность каждой позиции при сборке.

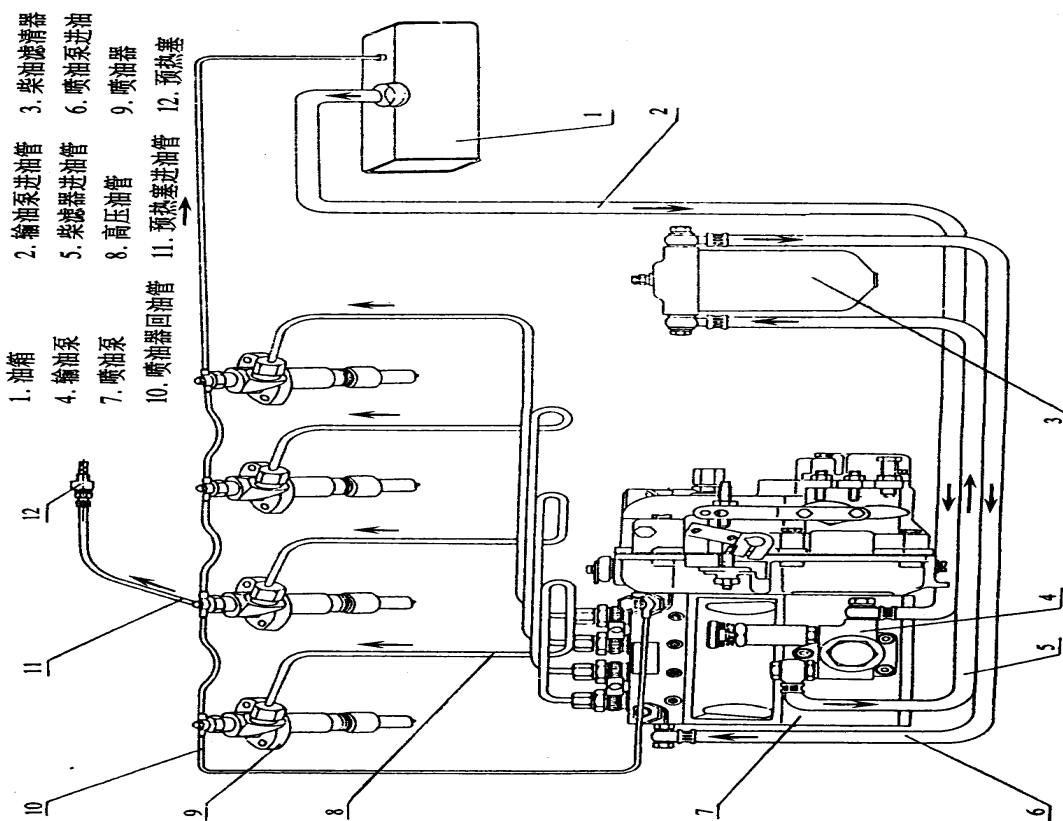
(3) Фонтанирующий насос и регулятор:

(4) Инжектор: проблемы с инжектором приведут к дыму из двигателя, падению мощности, увеличению потребления топлива и утечке топлива в картер. При обслуживании двигателя или ремонте инжектора, нужно исправить давление и направление впрыска на специальной платформе. При установке инжектора убедитесь, что медная шайба не установлена наоборот, нужно по очереди и крепко завернуть болты.

Правил

Сис
трубопр
по трени
смазки,

1. П
может с
2. д
регуляр
равнине
должны
на герме



тра и
износ
антии
гечек.
он не
один
де по
лярно
мание

3. Маслоохладитель: используется для охлаждения масла, когда двигатель перегрелся, нужно проверять сердечник охладителя.

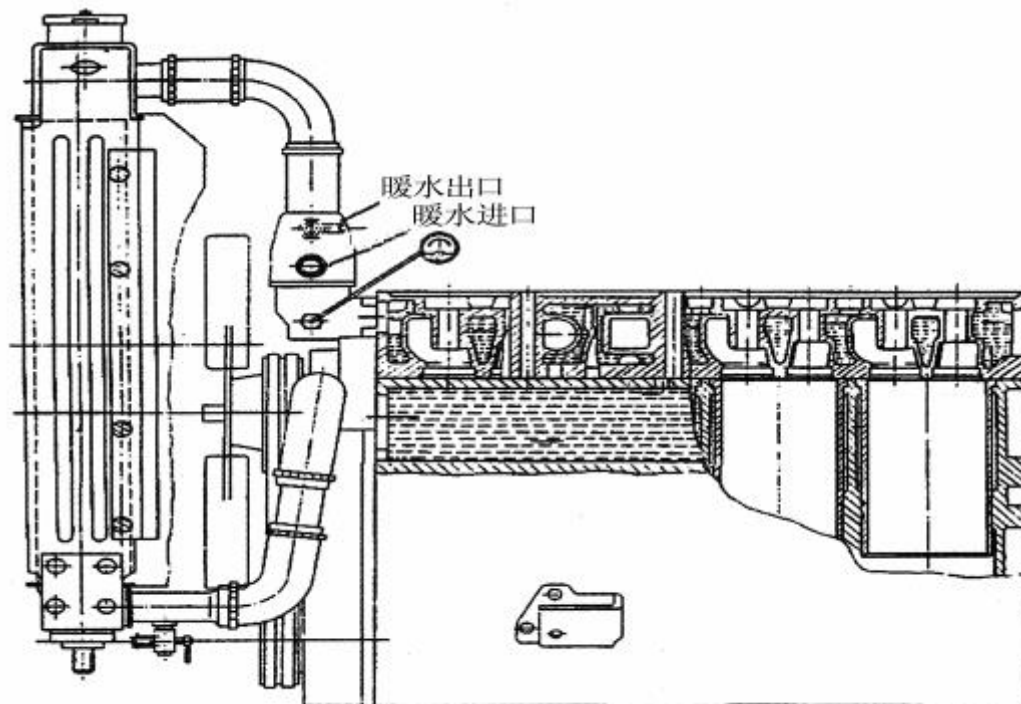
Использование и обслуживание систем охлаждения

Cooling systems correctly use and maintenance

Система охлаждения – водная, принудительная. Состоит из радиатора, (водный бачок), водного насоса, вентилятора, ветрового экрана, термостата, охлаждающего кожуха и трубок (см рис.).

Для того чтобы избежать серьезных отложений в системе; пользователь должен использовать мягкую воду.

1. Радиатор (водный бачок) Radiator (water tank)



Радиатор должен иметь достаточную площадь для распределения тепла на обдуваемой поверхности. Трубки могут быть забиты, что может привести к плохому распределению теплоты и повышению температуры воды. При обслуживании, прочищайте грязь из радиатора.

Оператор должен открыть крышку радиатора, только после того, как он достаточно остынет.

2. Водный насос:

Если обнаружена утечка, нужно тщательно проверить герметизацию.

2. Термостат:

Термостат – воскового типа, включается при температуре $76 \pm 2^\circ\text{C}$. Когда температура воды низкая, термостат закрывается и охлаждающая вода возвращается в насос, вместо того, чтобы идти в радиатор. Когда температура выше 76° , термостат откроется, и охлаждающая вода пойдет в радиатор и начнет охлаждение.

Кроме того, на охлаждение может влиять эластичность ремня, расстояние (не более 15мм) между ветровым экраном и вентилятором. Обращайте внимание на степень натяжения ремня, и сохраняйте расстояние между экраном и вентилятором.

Не пытайтесь остановить вращение вентилятора, ремня, шкива ремня при работающем двигателе, чтобы не пораниться.

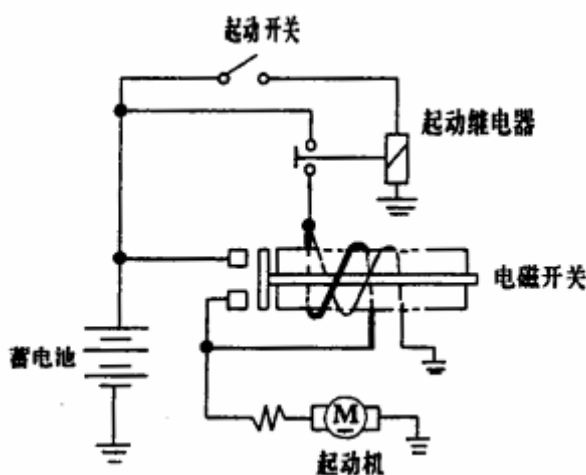
Работа и обслуживание системы электрики Electric apparatus system correctly use and maintenance

Электрическая система, как правило имеет напряжение 24 вольт.

Генератор – это прибор с кремниевыми выпрямителями, не перепутайте полюса при соединении. В соответствии с опциями на задней стенке генератора может устанавливаться вакуумный насос для помощи системе торможения. Нужно использовать стартер с регулятором и АКБ с соответствующим напряжением. Заземление идет на поперечину автомобиля. Смазка должна быть чистой и определенной вязкости. Запрещено работать без смазки, так как это может повредить вакуумный насос.

Электрическую схему стартера см на рис. Поперечное сечение медного проводника, соединенного с АКБ – более 40мм², длина не должна превышать 2м. Поперечное сечение провода, идущих к электромагнитному переключателю – более 4мм², длина не должна превышать 6м. При мойке двигателя или автомобиля, нельзя мыть стартер, что в него не попала вода.

起动机接线图



Использование и обслуживание дополнительных систем

Компрессор, кондиционер и насос ГУРа устанавливаются по требованию пользователя, их использование и обслуживание указано в инструкциях.

Использование и обслуживание системы интеркулера

Charge inter-cooling system correctly use and maintenance

Система интеркулера состоит из интеркулера, впускных трубок, выпускных трубок, вентиляторов и пр.

Турбонагнетатель устанавливается на выхлопную трубу двигателя, выхлопной газ поступает в турбину и вращает крыльчатку турбины, затем приводит в действие крыльчатку компрессора, подающую сжатый воздух через воздушный фильтр в воздушный цилиндр после интеркулера. Если проходит больше воздуха, подается больше топлива и больше сгорает, что ведет к увеличению мощности и уменьшению выхлопов. Двигатель можно еще улучшить, использовав технологию с нагнетанием. Эта технология позволяет увеличивать мощность при работе в горах. (Нагнетатель с

воздушным клапаном имеет более высокий момент на низких оборотах лучшие скоростные характеристики). Интеркулер, при помощи вентилятора, охлаждает температуру сжатого воздуха, таким образом, понижая температуру газа, попадающего в цилиндр, что улучшает процесс сгорания и улучшает работу двигателя. Работа нагнетателя и интеркулера напрямую влияет на работу двигателя. Поэтому обслуживание этих деталей должно производиться в строгом соответствии с инструкциями.

На что обращать внимание при работе с двигателями с внутренним охлаждением:

Турбонагнетатель- это точный прибор. Так как скорость вращения (может быть около 130000 об/мин) и рабочая температура (может быть выше 640°) очень высоки, вал ротора зависит от давления мазки (плавающий подшипник), таким образом требования к смазке нагнетателя – это не только давление и чистота, но также хорошее качество. Выберите класс масла и обслуживайте фильтр, следуя инструкциям по использованию двигателей. Выбор топлива см в таблице

Температура Temperature	Класс масла Oil grade	Соответствующий класс SAE Corresponding SAE oil grade
$\geq -5^{\circ}\text{C}$	15W/40 CD	15W/40 CD
$-5^{\circ}\text{C} \sim -20^{\circ}\text{C}$	10W/30 CD	10W/30 CD
$\leq -20^{\circ}\text{C}$	5W/30 CD	5W/30 CD

2. Интеркулер расположен впереди водного бачка. Он понижает температуру воздуха, проходящего через компрессор, что увеличивает эффективность сгорания и работы самого двигателя. Так как интеркулер расположен впереди водного бачка, пыль может повлиять на теплоотдачу. Поэтому кулер и бачок должны постоянно прочищаться, иначе уменьшится срок службы и производительность.

3. Двигатели 4100QBZL и 4102QBZL с внутренним охлаждением должны иметь поток как минимум 600м³/ч от воздушного фильтра, расположенного 500мм от выхлопной трубы и нагнетателя. Внутренний диаметр впускной трубки должен быть 60мм с чистыми и ровными внутренними стенками. В трубках не должно быть утечек. Соединительные резиновые трубки должны быть со стальной проволокой, чтобы их не сжимало, когда воздух будет проходить на высокой скорости, что может привести к снижению мощности и повреждению нагнетателя. В соединительных трубках не должно быть резких поворотов менее чем на 90°. Постарайтесь сделать как минимум две поворотных точки. Диаметр полуповорота должен быть в три раза больше диаметра трубки. Вся впускная труба должна быть как можно более короткой.

4. Внутренний диаметр выхлопной трубы не может меньше 54мм. В соединительных трубках не должно быть резких поворотов менее чем на 90°. Постарайтесь сделать как минимум две поворотных точки. Диаметр полуповорота должен быть в три раза больше диаметра трубки. Вся выхлопная труба должна быть как можно более короткой. Глушитель должен не только соответствовать требованиям по шумоизоляции, но и иметь сопротивление менее указанных значений (13-20кПа). Потеря мощности двигателя должна быть менее 3-4%.

5. Вентилятор устанавливается на двигатель, когда он выходит с завода. Если требуется ремонт или замена, радиус нового не должен быть менее 420мм.

6. Охлаждающая поверхность радиатора двигателя с турбонагнетателем не должна быть менее 20м², должен устанавливаться обтекатель, зазор должен составлять 20мм, и разница между вентилятором должна составлять 20мм.

7. Насос впрыска и регулятор регулируются перед вывозом с завода. Потребители не должны регулировать их по своему желанию. Если необходима регулировка, обратитесь в сервис нашей компании. Это должны делать профессионалы. Мы не несем ответственности за поломки, произошедшие из-за самовольного ремонта покупателем.

8. При запуске двигателя не давайте ему сразу большую нагрузку. Как минимум 3-5 минут двигатель должен поработать на холостых оборотах для гарантии лучшей смазки. На срок службы подшипников может повлиять работа нагнетателя без надлежащей смазки.

9. Запрещено работать долгое время с большой нагрузкой. Если двигатель с турбонагнетателем работает с перегрузкой, скорость будет ниже и скорость нагнетателя будет очень низкой. В этом случае нагнетатель уменьшит забор воздуха и, наоборот, увеличит сопротивление. Дизель постоянно работает в ухудшенных условиях: температура выхлопа растет, температура воды растет, увеличивается скорость старения масла, оно даже начинает гореть. Система смазки ухудшается, вызывая серьезные повреждения. Может образоваться порочный круг, который уменьшит срок службы двигателя и повлияет на его надежность.

10. Не сразу выключайте мотор на стоянке. Мотор должен остановиться после 3-5 минут работы на холостом ходу, в это время скорость нагнетателя уменьшится и значительно упадет температура двигателя. Запрещено выключать двигатель на склоне.

Если резко остановить двигатель, работающий при высокой скорости и под большой нагрузкой, статичная смазка и охлаждающая вода не смогут эффективно остудить двигатель. Это может привести к повреждениям деталей двигателя из-за тепловой нагрузки. Поэтому остатки масла в осях или середине компрессора застынут в отложения, что может привести к «плаванию» мостов и повреждению турбонагнетателя.

11. Осторожно запускайте двигатель при низкой температуре

При низкой температуре окружающей среды или если автомобиль долго не использовался, загустевшее масло может повредить двигатель. В этом случае двигатель можно разгонять до высокой скорости только после нескольких минут работы на холостых оборотах.

12. Холостой ход двигателя не должен быть более 10 минут.

Слишком долгая работа на холостом ходу может привести к падению температуры в камере сгорания, к плохому сгоранию из-за блокирования отверстия и сгорания кольца поршня и газового клапана. Турбонагнетатель будет, из-за утечек смазки, работать на низкой скорости.

13. Если нужно проверить нагнетатель без разборки, это можно сделать после того, как остынет двигатель. Во время проверки нельзя заводить двигатель. Если на нем нет впускной трубки или воздушного фильтра, нагнетатель может поранить человека.

14. Когда дизельный двигатель горячий, не трогайте нагнетатель и соединительные трубки.

Ежедневное использование и обслуживание

Подготовка перед запуском

1. Проверить каждую деталь на двигателе, убедиться в надежности фиксации и соединений.

2. Добавить достаточно масла, топлива и охлаждающей воды в соответствии с инструкциями.

Добавить масла в насос впрыска и регулятор, чтобы проверить, нет ли утечек.

3. Провернуть коленвал несколько раз, проверить, не заедает ли.

4. Убедиться, что электроконтур правильно соединен и АКБ заряжена.

5. Прокачать ручным насосом воздух из топливных трубок.

Ослабить болт на топливном фильтре и при помощи насоса прокачать масло. Завернуть болт, когда появятся нормальные пузырьки. Затем ослабьте болт на масляном насосе и снова прокачайте масло. Завернуть болт после пузырьков.

Запуск двигателя

Двигатель должен запускаться пустым.

1. Включите зажигание и проверьте, нормально ли работают электроприборы.
2. нажать акселератор, начав подачу топлива.
3. Запустить двигатель

Включите зажигание и двигатель должен завестись через 15 секунд. Если не работает, попробуйте еще раз через две минуты. Если не запустится после трех раз, нужно искать проблему и устранить ее. Когда двигатель завелся нужно включить выключатель вкл-выкл (on-off), что шестерни стартера свободно вращались, что не даст повредить стартер в случае обратного вращения. Затем снова верните акселератор в положение холостого хода.

4. После запуска двигатель должен проработать на холостом ходу 3-5 минут. Нужно проверить датчик давления и системы охлаждения. Строго запрещено разгоняться до высокой скорости сразу после старта.

Периоды обкатки

Новые или отремонтированные двигатели нужно обкатать перед работой. Во время обкатки срабатываются детали, чтобы избежать повышенного износа или повреждений в будущем. Срок службы, а также надежность и экономичность двигателя зависят от обкатки. Поэтому потребителям нужно строго следовать условиям обкатки.

Время обкатки дизельного двигателя – 60 часов. Во время обкатки дизель может работать на машине или на специальном оборудовании. Двигатель на автомобиле должен пробежать 1500-2500км (действительный пробег), скорость должна быть ниже 40 км/ч, стандарты см ниже. После пробега 1000км (24ч) прочистить фильтр, масляный картер и заменить масло.

Шаги	Нагрузка обкатки	Двигатель на автомобиле		На фиксированном стенде	
		Пробег в км	Процент от станд-ой скорости	Время обкатки	Процент от станд-ой скорости
1	Без нагрузки				

	25% нагрузки	200	50%	4	50%
2	50% нагрузки	600	70%	16	70%
3	75% нагрузки	700	75%	20	75%
4	90% нагрузки	1000	100%	20	100%

1. Заменить масло, прочистить воздушный фильтр и фильтрующий элемент, масляный картер и интеркулер.
2. Проверить, не повреждена ли и не забита впускная труба.
3. Прочистить масляный фильтр, заменить элемент, прочистить рукав масляного насоса.
4. Проверить давление и разбрызгивание масла.
5. Проверить момент затяжки болтов.
6. Долить смазки в оси водного насоса
7. Отрегулировать угол подачи топлива, зазор клапана и минимальную скорость при нулевой нагрузке.
8. Отрегулировать натяжение ремня вентилятора.
9. Затянуть все внешние болты и гайки, устранить течи.

Работа двигателя.

1. После 3 – 5 медленной работы без нагрузки, можно ускорять двигатель и увеличивать нагрузку. Тем не менее, нельзя резко разгоняться после 10 минут холостого хода и долго работать с перегрузкой.
2. Во время работы, водитель должен обращать внимание на показания счетчиков и проверять, нормально ли работает двигатель, нет ли ненормального звука или дыма. Если есть проблемы, дизель нужно сразу же остановить.
3. Дизель не должен работать, если охлаждающая вода «закипела». Также нельзя долго работать, если вода очень холодная или очень горячая.
4. Не добавляйте воды, если двигатель очень горячий.
5. Двигатель не должен работать в следующих условиях: нет воздушного фильтра, он не работает или плохо проходит воздух сквозь трубки, воздухозаборник расположен в пыльном месте.

Остановка двигателя

1. Можно остановить двигатель после снижения нагрузки и работы на холостом ходу 3-5 минут. Нельзя остановить двигатель, если высокая температура охлаждающей воды.
2. Чтобы не замерзла вода, ее нужно слить, если нет антифриза и температура окружающей среды ниже 5°C.

Холодный запуск

1. Причины трудностей холодного запуска.

Дизель трудно запустить при низкой температуре (ниже 0°C). Чем ниже температура, тем труднее завести двигатель. Дизель нельзя запускать при температуре ниже -15°C и если не предприняты меры по холодному старту. Причины трудностей:

(1) Низкая температура газа. Температура газа в точке сгорания не совпадает с температурой воспламенения дизельного топлива. Поэтому трудно завести.

(2) При низкой температуре, масло вязкое и плохое качество впрыска. Это мешает зажиганию.

(3) При низкой температуре, увеличивается вязкость масла, сопротивление запуску, утечка газа, низкая температура в точке сгорания, все это приводит к проблемам зажигания.

(4) Внутреннее сопротивление АКБ будет сильнее при низкой температуре, что приводит к тому, что серьезно меняются возможности зарядки и разрядки, время запуска становится короче, что приводит к проблемам запуска.

2. Меры для решения проблем запуска

(1) Правильный выбор топлива - Select right diesel oil.

(2) Правильный выбор масла - Adopt appropriate oil.

(3) На большой территории нашей страны существуют огромные различия в температурах. Поэтому для разных территорий должны выбираться соответствующие стартеры, АКБ и напряжение. Мы предлагаем напряжение 24В, в соответствии с форматом большинства автомобильных заводов.

При низкой температуре выше внутреннее сопротивление и понижается температура электролита, что приводит к значительному снижению возможностей зарядки-разрядки. Влияние температуры на электролит см в таблице.

Обычно автомобильные компании сами выбирают АКБ, основываясь на имеющемся стартере и его инструкциях. В соответствии со стартером нашей компании, конфигурация АКБ должна соответствовать следующим требованиям:

Модель стартера starter model	мощность power	напряжение voltage	Объем АКБ volume of storage battery
J3Q5A/QD263Y	4. 5кВт	24В	2×110 А. ч
QDJ26	5. 1кВт	24В	2×160 А. ч

(4) Если температура слишком низкая, для подогрева двигателя можно добавить в бачок горячей воды, горячего масла и смочить трубки горячей водой.

3、 Перед запуском двигателя прокачайте воздух из насосов впрыска и топливных трубок, пока не послышится пищащий звук и не почувствуется давление в ручных насосах.

Установить акселератор в положение максимальной подачи масла (до упора), включить стартер на 15 секунд, иначе стартер или другой электрический прибор сгорит, если двигатель не работает, попробуйте через 2 минуты. Если не запустится с трех раз, найдите и устраните проблему.

5. проверить работу насоса охлаждающей воды и смазать.

6. Проверить генератор и работу стартера, прочистить и смазать их.

7. Проверить износ клапана, гнезд клапанов, направляющей клапанов, пружин клапанов. Если необходимо, отремонтировать или заменить изношенные детали.

8. Проверить насос впрыска и отрегулировать, если необходимо.

9. Проверить и очистить масляный насос.

10. Провести проверку всех деталей и компонентов. Провести необходимые регулировки и ремонт.

Обслуживание зимой

Когда средняя температура ниже 5°C, двигатель требует специального обслуживания.

1. Нужно использовать зимнее топливо и зимнее масло. Следите за кол-вом воды в топливе, чтобы оно не замерзло.

2. Лучше добавить антифриза в охлаждающую воду, или слейте всю воду из системы, после того как температура воды упадет до 40-50°C.

3. Не оставляйте автомобиль на открытом воздухе на всю ночь при холодной погоде.

4. Предварительно нагреть смазочное масло и охлаждающую воду до 60-80°C перед запуском двигателя.

Секция 5. Неисправности и устранение

Двигатель не заводится

(1) Engine can not Start

Симптомы и причины Symptoms and cause	Устранение Remedies
1. Проверить систему подачи топлива Используется правильное топливо Слишком мало топлива в топливном баке, или кнопка запуска в положение выкл. (OFF) В топливную систему попал воздух . b. В топливную систему попала вода . . Топливные трубки или фильтр забиты.	Использовать правильное топливо . Долить топлива в бак, включить зажигание . Прокачать воздух Заменить масло . Проверить и прочистить

Нет подачи топлива или подача идет с перерывом или неправильная последовательность работы клапанов. f. Without fuel supply or with intermittent fuel supply or Incorrect injector timing (injection timing too advanced or too large). g. Вообще не впрыскивается или мало топлива, или слишком низкое давление впрыска g. Little or no fuel injected, or injection press too low. Недостаточное давление в цилиндре: впрыск нормальный, но в цилиндре не происходит сгорание. В выхлопной трубопровод попало топливо 2. Compression press in Cylinder insufficient: injection normal but no firing in cylinder. Fuel found in exhaust manifold. a. протекают клапаны valves leaked b. Серьезно изношены кольца поршня, поршень или гильза цилиндра b. Piston rings, piston or cylinder liner worn off seriously. Слишком низкая температура окружающей среды: долгое время после запуска нет воспламенения 3. Ambient temperature too low: No firing at all after starting for a rather long time. 4. Проверить электросистему стартера 4. Check electric starting system	Проверить износ поршня насоса впрыска и топливного клапана, а также, не сломана ли пружина. Проверить отметины на собранном насосе ведущего вала, если неправильно установлено – отрегулировать. Check possible wear of plunge piston of injection pump and fuel valve and possible breaking of spring, Check timing marks on coupling of injection pump driving shaft to see whether they are incorrect. If incorrect, readjust. Снять инжектор. Присоедините к насосу и пружине, чтобы посмотреть, как он впрыскивает. Если необходимо, снимите, прочистите и проверьте инжектор и отрегулируйте давление до указанного значения или заменить всю форсунку. Take injector off. Connect it to injection pump and pry plunger spring of injection pump to observe its spray. If necessary, dismantle, clean and check injector, and adjust injection press to its specified value injection test bench or renew nozzle couple. Проверить зазор клапана, пружину клапана, направляющую клапана на герметичность. Если плохая – переустановить и притереть. Check valve clearance, valve spring, valve guides and valve seat for sealing of valve and seat. If sealing poor, refit and relap. Заменить кольца поршня, поршень. Заменить гильзу, если необходимо. renew the piston rings, piston. Replace cylinder liner, if necessary. Применять соответствующие меры для холодного запуска в соответствии с температурой окружающей среды. Adopt adequate cold starting measure in accordance with actual ambient temperature. Используйте полностью заряженную АКБ. Use fully-charged batteries. Проверить и исправить
--	---

АКБ не полностью заряжены a. Batteries not fully charged b. Плохой контакт проводов b. Wire connections in poor contact c. Ошибки в магнитном поле a. Faults in magnetic field winding Стартер не может запустить маховик d. Start motor gear unable to engage with flywheel gear. Плохой контакт или нет контакта между щетками и коммутатором стартера b. Bad contacts or even no contact between brushes and commutator of starting motor. Ошибка в приборе подогрева f. Fault in preheating device	Check and correct Отремонтировать или заменить мотор стартера Repair it or replace start motor Найти проблему и решить Find out problem and solve it Отремонтировать или заменить щетки, отполировать поверхность коммутатора бумагой или отрегулировать давление пружины щетки. Repair of renew brushes, polish commutator surface with paper and blow it clean, or adjust brush spring pressure. Заменить прибор предварительного подогрева Replace the preheating device
--	--

Неровный холостой ход

(2) Unsteady Idle Speed

Симптомы и причины Symptoms and cause	Устранение Remedies
1. Холостой ход слишком низкий, ниже 650 об/мин 1. Idle speed too low, below 650rpm Неправильное положение штуцера, регулирующего подачу топлива 2. The position of small and large fuel quantity limiting screw incorrect Управление дросселем повреждено 3. Throttle control was bend bad connect. Воздух в топливной системе 4. Air in fuel system Ослабили гайки, соединяющие насос впрыска и двигатель. 5. Nuts connecting injection pump and diesel engine was loosen. Не разбрызгивается впрыскиваемое топливо или неправильное давление впрыска. 6. Fuel injected not atomized or injecting pressure incorrect Слишком большой зазор клапана 7. Valve clearance too large.	Отрегулировать холостой ход Adjust idle speed Проверить и отрегулировать Check and readjust them Заменить или перезатянуть Renew or refasten Прокачать воздух Bleed air. Проверить и перезатянуть Check and refasten Отрегулировать давление до 195кг/см² Check and adjust injector pressure to 195kgf/cm² Отрегулировать зазор впускного клапана до 0.35мм, выпускного – до 0.40мм

Недостаточное сжатие в цилиндре	Adjust inlet valve clearance to 0.35mm, Exhaust valve clearance to 0.35mm,
8. Insufficient compression of cylinder	Стандарт: 30kgf/cm ² , нижний уровень: 22kgf/cm ²
Неправильный зазор	Standard: 30kgf/cm ² , lowest: 22kgf/cm ²
a. Valve clearance incorrect.	Отрегулировать, как требуется
Утечки в клапане	Adjust as required
b. Valves leaked	Проверить пружины или по новой подогнать клапаны
Утечка газа в месте контакта между головкой блока цилиндров и блоком цилиндров	Check valve springs, or relap valve seats.
c. Gas leakage at contact surface between cylinder head and cylinder block.	Заменить прокладку головки блока или затянуть болты до указанного момента.
Изношены кольца поршня, забились или наложились друг на друга	Replace cylinder head gasket or tighten cylinder head bolts to specified torque.
d. Piston rings worn off, stuck and superposition	Очистить или заменить кольца поршня
Изношены поршень и гильза цилиндров	Clean or renew the piston rings
e. Cylinder liners and pistons worn off	Заменить их
Неправильный впрыск	Replace them
9. Incorrect injecting timing	Проверить и отрегулировать
Забит ограничитель в штуцере.	Check and regulate
10. Strainer in the hollow screw of injection pump clogged	Прочистить
Неправильно работает насос впрыска	Clean it
11. Injection pump working abnormally	Отрегулировать или заменить
	Adjust or replace it

Неровная работа двигателя

(3) Engine running unsteadily

Симптомы и причина Symptoms and cause	Устранение Remedies
Проверить топливную систему	
1. Check fuel system	Прокачать воздух
Воздух в системе	Bleed air
a. Air in fuel system	Заменить топливо
Вода в системе	Replace fuel
b. Water in fuel	Затянуть или заменить трубки
Утечка в трубках	Fasten or replace fuel pipe
c. Fuel pipe leakage	Проверить и отрегулировать регулятор
Ненормальная работа регулятора	Check and adjust governor
2. Abnormal governor performance	Проверить болты головки блока и прокладку, затянуть болты или заменить прокладку.
3. утечка из головки блока	Check cylinder head bolts and gasket, fasten it or renew gasket
3. leakage of the cylinder gasket	
4. в разные цилиндры подается разное количество топлива.	
4. Different fuel amount supplied to different cylinders	Отрегулировать насос подачи.
Насос впрыска подает разное кол-во	Adjust the quantity of injection pump

топлива a. Different fuel amount supplied to different cylinders by injection pump Не работает насос c. Injector pump faults Сломана пружина насоса впрыска c. Broken plunger spring of injection pump	Проверить качество впрыскиваемого топлива Check fuel spray quality, clean or replace couple parts Заменить пружину. Replace plunger spring
---	---

Недостаточная мощность двигателя

(4) Engine power insufficient

Симптомы и причина Symptoms and cause	Устранение Remedies
Забит воздушный фильтр 1. Air filter element clogged Рычаг контроля скорости не достигает винта ограничения скорости 2. Speed control level not reach high speed limiting screw Забита выхлопная труба 3. Exhaust pipe clogged Воздух в топливной трубке 4. Air in fuel pipe Ошибка плунжера, нагнетательного клапана или высокое давление в топливных трубках. 5. Faults of plunger and barrel pair, delivery vale and seat pair or high pressure fuel pipe nuts loose Пустой топливный бак или неправильный класс топлива 6. fuel tank empty or used incorrect grade fuel Неправильное время впрыска 7. Injection timing too advanced or too delayed. Плохое качество впрыска 8. Poor fuel spray quality Неправильный зазор 9. Incorrect valve clearance 10. Недостаточное сжатие в цилиндре 10. Insufficient compression of cylinder Слишком маленький зазор клапана a. valve clearance too small Утечка в клапане b. Valves leaking Утечка в прокладке головки блока цилиндров c. Cylinder head gasket leaking	Прочистить или заменить фильтрующий элемент Clean or replace air filter element Отрегулировать Adjust it Прочистить Clean Прокачать воздух и затянуть соединения Bleed air and tighten connections of fuel pipe Затянуть Tighten them Долить топлива нужного качества fill the fuel, use correct grade fuel Проверить или отрегулировать Check and adjust Отрегулировать давление впрыска Adjust injector pressure Отрегулировать по требованию Adjust as required Отрегулировать по требованию Adjust as required Проверить пружины клапанов, отрегулировать гнезда. Check f valve springs, relap valve seat. Заменить прокладку replace cylinder head gasket Прочистить изменить кольца поршня, заменить гильзу и поршни. Clean and renew the piston rings, replace cylinder liners and pistons Проверить и отрегулировать

d. изношены кольца поршня, забиты или переплелись; изношены гильза или поршень d. Piston rings worn, stuck and superposition, cylinder liners and pistons worn off 11. Неправильный впрыск 11. Incorrect injecting timing 12. неправильно работает насос впрыска 12. Injection pump working abnormally	Check and regulate Отрегулировать и заменить Adjust or replace it
--	--

Ненормальный цвет выхлопа

(5) Abnormal exhaust colour

Симптомы и причина Symptoms and cause	Устранение Remedies
Белый дым 1. White smoke Вода попала в цилиндр a. Water entering to cylinder Вода попала в топливо b. Water existing in fuel Плохое разбрызгивание или недостаточное давление впрыска c. Poor atomization of injector or injection pressure too low. Синий дым 2. Blue smoke Масло попало в камеру сгорания, кольца поршня в неправильном положении или сильно изношены a. Oil entering to combustion chamber, piston rings work in incorrect position, or piston ring worn off seriously. В Слишком большой зазор между штоком и направляющей клапана. b. The clearance between valve stem and valve guide is too large. Поломка уплотнений штока c. faults of valve stem seals черный дым 3. Black smoke двигатель перегружен a. Engine overloaded запаздывает впрыск b. Injection timing too late слишком много топлива впрыскивается в цилиндр. c. Excessive fuel injected into cylinder d. блокирован воздушный фильтр или выхлопной трубопровод	Проверить и очистить Check and clear off Заменить топливо Replace fuel Отрегулировать давление впрыска Adjust injection pressure, Проверить и заменить кольца поршня Check and replace piston rings Заменить клапаны Replace valves Заменить уплотнения штока клапана Renew valve stem seals Снизить нагрузку Reduce load Отрегулировать время впрыска Adjust injection timing Отрегулировать количество подаваемого топлива Adjust amount of fuel supplied Прочистить воздушный фильтр или заменить фильтрующий элемент Clean air cleaner and exhaust manifold or renew air filter

d. Air cleaner and exhaust manifold was blocked е. Неправильный зазор клапана или утечка из клапана. e. Valve clearance incorrect or exhaust valve leaks. Неправильное время впрыска f. Incorrect injecting timing	element Отрегулировать зазор клапана, проверить и подогнать конические уплотнения Adjust valve clearance, check and relap conic sealing surface. Проверить и отрегулировать Check and readjust
--	--

Перегрев двигателя

(2) Engine overheat

(3)

Симптомы и причина Symptoms and cause	Устранение Remedies
Не хватает воды в радиаторе или охлаждающая поверхность забита грязью 1. Cooling water insufficient in radiator or radiator cooling surface covered with more dirt. Забит охлаждающий трубопровод 2. cooling pipe blocked Ослаб ремень водного насоса 3. Belt of water pump too loose Повреждена крыльчатка водного насоса 4. water pump impeller damaged Термостат вышел из строя 5. Thermostat out of order Не подходит смазочное масло 6. Unsuitable lubricating oil used Неправильно работает датчик температуры. 7. Water temperature gauge reading incorrect 8. Перегружен двигатель 8. Engine overloaded	Добавить воды, прочистить радиатор Add cooling water, clean radiator. Очистить Clean Отрегулировать натяжение ремня Adjust belt tension or replace belt Обновить Renew Заменить Renew Заменить масло Replace lubricating oil Заменить Renew Снизить нагрузку Reduce load

Ненормальный шум при работе двигателя

(7) Abnormal noise in engine operation

Симптомы и причина Symptoms and cause	Устранение Remedies
--	------------------------

Слишком ранний впрыск: чистый ритмичный звук из цилиндра 1. Injection timing too early: Clear rhythmic metallic pounding noise from cylinder Слишком поздний впрыск: низкий глухой звук из цилиндра 2. Injection timing too late: Low dull pounding noise from cylinder Слишком большой зазор между поршнем и гильзой цилиндра: стучащий звук после запуска двигателя, шум уменьшается, когда двигатель нагревается. 3. Clearance between piston and cylinder liner too large: pounding noise after engine is started, this noise decreases when engine becomes warmer. Слишком большой зазор между пальцем поршня и отверстием поршня: легкий дрожащий звук при работе, который особенно четко слышен при работе на холостом ходу. 4. Clearance between piston pin and pin hole too large: Light shrill noise in operation, which is especially clear when engine idles Слишком большой зазор коренного подшипника и подшипника шатуна: когда скорость двигателя резко падает, раздается стучащий звук деталей головки блока. 5. Clearance of main bearing and connecting rod bearing too large: When engine speed suddenly drops, pounding noise of parts heard. Слишком большой зазор коленвала: когда двигатель на холостом ходу, раздается стучащий звук плавающей головки коленвала. 6. Axial clearance of crankshaft too large: When engine idles, a pounding noise from crankshaft axial floating heard Сломана пружина клапана, изогнут толкатель клапана или изношен эксцентрик 7. Valve springs broken, valve push rod bent, or tappet worn: A light rhythmic clicking or random noise from cylinder head Клапан стучит по поршню: когда двигатель работает на низкой скорости, из головки блока раздается металлический звенящий звук.	Отрегулировать впрыск Adjust injection timing Отрегулировать впрыск Adjust injection timing Заменить поршень или цилиндр Replace piston or cylinder Заменить детали Replace parts Снять и проверить подшипник Dismantle and check bearing. Renew it if necessary. Заменить упорную пластину Replace thrust plate Заменить детали, проверить и отрегулировать зазор клапана. Replace parts, check and adjust valve clearance Проверить, не стучит ли клапана по поршню, проверить положение отметки на шестерне коленвала, она должна быть совмещена с отметкой на шестерне распредвала. Check if valve pounds at piston, and check if timing mark on camshaft gear is aligned with mark on crankshaft gear Отрегулировать зазор шестерни. Заменить изношенные шестерни. Adjust gear backlash. Renew seriously worn gears.
---	---

8. Valve pounds at piston: When engine runs at a low speed, a rhythmic metallic pounding noise from cylinder head.

9. Серьезно изношена шестерня или слишком большой зазор шестерни.

9. Gear seriously worn or gear backlash too large: When engine suddenly drops, gear pounding noise heard from front cover.

Слишком большое потребление смазочного масла

(8) Too high lubricating oil consumption

Симптомы и причины Symptoms and cause	Устранение Remedies
Залили слишком много масла в картер, и оно разбрызгивается. 1. Add too more oil to sump, and oil splashed Масло протекает из сливного отверстия, масляного фильтра, головки блока, прокладки масляного картера, передней и задней манжеты, прокладки масляного фильтра, всех пробок и пр. 2. Oil leak from drain plug, oil filter, cylinder head, oil sump gasket, cylinder head cover gasket, front and back grease seals, oil filter gasket, all plugs etc. Выпуск масла из поршневых колец блокирован отложениями. 3. Oil outlet of Piston rings blocked by carbon deposits Плохое качество масла 4. Poor oil quality Изношены и забиты кольца поршня 5. Piston rings worn and stuck Слишком большой зазор между поршнем и гильзой цилиндра. 6. Clearance between cylinder liner and piston is too	Слить лишнее масло Drain excessive oil Проверить и затянуть болты Check and tighten bolts. Replace gaskets and plugs. Удалить отложения Remove carbon deposits Заменить масло Replace oil Заменить кольца Replace piston rings

large Изношены манжеты штока клапана. 7. valve- stem seals was worn	Заменить гильзу или поршни Renew cylinder liners or pistons Заменить Renew
---	---

Слишком большое потребление топлива

(9) Too much fuel consumption

Симптомы и причины Symptoms and cause	Устранение Remedies
Забит воздушный фильтр Air filter cleaner blocked Не затянут регулирующий болт полной нагрузки Full load adjustment screw not fastened Утечка в топливных трубках Leakage of fuel pipe Забит выхлопной трубопровод Exhaust manifold blocked Слишком высокая скорость холостого хода Idle speed too high Используется несоответствующее топливо Unsuitable fuel used Неправильный впрыск Incorrect injection timing Не разбрызгивается топливо Fuel injected not atomized 9 Неправильный зазор клапана Incorrect valve clearance Ошибка в насос впрыска Fault in injection pump	Прочистить или заменить фильтрующий элемент Clean or renew air filter element Затянуть Tighten it. Затянуть соединения или заменить трубку Tighten connections or replace fuel pipe Удалить грязь Remove dirt Отрегулировать до соответствующей скорости Adjust to specified speed Использовать масло правильного класса Use correct grade of fuel oil Проверить и отрегулировать Check and adjust Отрегулировать давление впрыска 195kgf/cm ² Adjust injection pressure to 195kgf/cm ² Отрегулировать Adjust Отрегулировать или заменить насос впрыска Adjust or replace injection pump

Ошибки в системе смазки

(10) Faults in lubricating system

Симптомы и причины Symptoms and cause	Устранение Remedies
Слишком низкое давление масла Oil pressure too low Не хватает масла в картере Insufficient oil in sump b Забит маслопровод Oil gallery blocked С . Забит масляный фильтр	Залить масло до указанного уровня Fill with oil to required level Прочистить маслопровод, продуть сжатым воздухом Clean oil gallery, flow with pressure air

Oil filter blocked	Прочистить фильтрующий элемент или заменить его
дДвигатель перегрелся, слишком высокая температура масла, масло стало жидким	Clean oil filter or replace oil filter element
Engine overheat, oil temperature too high, oil diluted	Снизить нагрузку, заменить масло, снизить температуру масла
2Плохое качество масла	Reduce load, Replace oil, Reduce oil temperature
Poor oil quality	Использовать соответствующее масло
Неэффективная работа регулировочного клапана, слишком много масла возвращается в масляный картер	Using proper oil as required
Ineffective pressure regulation valve, return too much oil to oil pan.	Отремонтировать или заменить фильтр
Забит фильтр масляного картера	Repair or replace oil filter
Filter element of oil pump blocked	Прочистить фильтрующий элемент масляного насоса
Изношены шестерни масляного насоса или неправильная фильтрация	Clean filter element of oil pump
Oil pump gears worn or improperly fitted	Отрегулировать или заменить шестерни насоса
Треснула или протекает масляная трубка	Adjust or replace oil pump gears
Oil pipe cracked or leaks	Затянуть соединения
Неправильно работает масляный насос	Tighten connections
Oil pump fault	Отремонтировать или заменить насос
Изношен подшипник шатуна или коренной подшипник	Repair or replace oil pump
Connecting rod Bearing worn or main bearing worn	Заменить
Поврежден датчик давления	Replace
Oil pressure gauge damaged	Заменить
	Replace

Ошибки в системе охлаждения

(11) Faults in cooling system

Симптомы и причины Symptoms and cause	Устранение Remedies
Слишком высокая температура воды	
1. Temperature of cooling water too high	
a. Не хватает воды	Долить воды
a. Insufficient cooling water	Add cooling water into water tank
b. Разработана пружина крышки радиатора	Заменить
b. Spring of radiator cap too soft	Replace
c. Ослаб или поврежден ремень водного насоса	Отрегулировать натяжение или заменить ремень
c. Belt of water pump loose or damaged	Adjust belt tension or replace belt
d. Не работает термостат	Заменить
d. Thermostat out of order	Replace it
e. Сбой водного насоса	Отремонтировать или заменить насос
e. Fault in water pump	Repair or Renew water pump
f. Слишком много отложений водной трубке	Удалить отложения и грязь
f. Too much scale deposit in water pipe	Remove of scale deposit and dirt
g. Забит радиатор	Прочистить водопровод радиатора
g. Radiator blocked	Clean water gallery of radiator
h. протечка радиатора	Отремонтировать или заменить
h. Leakage of radiator	Repair or renew
i. Протечка водного насоса	Заменить прокладки или уплотнения
i. Leakage of water pump	Renew paper gasket or seals

j. Ослабла или сломана соединительная трубка радиатора j. Connecting pipe of radiator loose or broken 2. Слишком низкая температура охлаждающей воды 2. Temperature of cooling water too low a. Не работает термостат a. Thermostat out of order b. Слишком низкая температура окружающей среды b. Ambient temperature too low	Затянуть соединения или заменить трубки Tighten connections or replace pipe Заменить Replace it Установить воздушоблокирующее устройство Install closed air device
--	---

Ошибки генератора

(12) Generator faults

Симптомы и причины Symptoms and cause	Устранение Remedies
Нет тока в генераторе или маленький ток, непостоянная подзарядка Generator no current or only small current, charging current unsteady Открыть заднюю крышку, измерить напряжение на диоде или на регуляторе контура a. Open the end cover, measure voltage of diode or integrate circuit adjuster Проверить корпус вакуумного насоса, нет ли трещин, не изношен ли элемент и шлицы рабочей поверхности b. Check vacuum pump body whether it has crack, element and main spline working surface worn Изношена лопатка насоса b. Breadth of vacuum pump vane worn Утечка масла d. Leak oil	Заменить, если поврежден Renew it if damaged Заменить, если поврежден Renew it if damaged Заменить, если повреждена, ширина лопатки ≥ 13 Renew it if damaged. Breadth of vane above 13 Заменить протекающие детали Renew leaking parts

Ошибки стартера

(13) Starting motor faults

Симптомы и причины	Устранение
--------------------	------------

Symptoms and cause	Remedies
Не работает стартер 1. Starting motor does not work Плохой контакт проводов a. Wires not in good contact Не полностью заряжен АКБ b. Battery not fully charged Плохой контакт между щетками коммутатора c. Bad contact between brushes and commutator Короткое замыкание в стартере d. Short-circuit in starting motor Стартер работает только на холостом ходу и не подает достаточно энергии для запуска 2. Starting motor only idles and fails to deliver sufficient starting power Изношен подшипник обоймы a. Bearing sleeve worn Плохой контакт между щетками коммутатора b. Bad contact between brushes and commutator Коммутатор грязный или сгорели контакты переключателя соленоида c. Commutator dirty or Solenoid switch contacts burnt causing bad contact Не приварены провода d. Not weld at end of wire Плохой контакт проводов c. Wires not in good contact f. плохой контакт переключателя соленоида f. Solenoid switch in bad contact Не полностью заряжен АКБ или не хватает заряда. g. Battery not fully charged or battery capacity insufficient Не хватает момента муфты стартера h. Torque of starter clutch insufficient and slippery Не возвращается шестерня 3. Gear can not return Сгорели контакты соленоида вместе с соединительным винтом a. Solenoid switch moving contact burnt together with connecting screw	Прочистить и закрепить терминалы Clean and firmly connect all wire terminals Полностью зарядить АКБ Fully charge original batteries Почистить поверхность коммутатора или заменить щетки Clean commutator surface or renew brush Отремонтировать Repair it Заменить Renew Почистить поверхность коммутатора Clean commutator surface Почистить поверхность коммутатора, проверить и отполировать контакты шкуркой. Clean commutator surface, check and polish contacts with sand paper Надежно приварить Weld reliability Очистить и соединить провода Clean and firmly connect all wire terminals Отремонтировать переключатель Repair solenoid switch Полностью зарядить АКБ или заменить Fully charge original batteries or renew them Отрегулировать момент Adjust torque of starter clutch Заменить переключатель Renew solenoid switch

Ошибки воздушного компрессора

(14) Air compressor faults

Симптомы и причины Symptoms and cause	Устранение Remedies
--	------------------------

Падает производительность 1. performance decrease Нагар в выхлопном клапане, сломана пружина клапана, сломан поршень, изношена гильза цилиндра a. Carbon deposit of exhaust valve, valve spring broken, piston broken, cylinder liner worn Перевернуты или сломаны кольца поршня, изношена гильза цилиндра, заблокировано выпускное отверстие трубки, что вызвало потерю масла b. Piston rings was upside or broken, cylinder liner worn, oil outlet pipe blocked, causing too much leakage of oil Ненормальный шум 2. Abnormal noise Изношен вал и подшипник, поршень бьет по головке блока a. Shaft and bearing worn, piston pound cylinder head	Очистить нагар или заменить детали Clean carbon deposit or renew parts Переставить или заменить детали Reassemble or renew parts Заменить поврежденные детали, заменить прокладку головки блока, удалить ангар Renew damaged parts, renew cylinder head gasket, clear off carbon deposit
--	--

Ошибки турбонагнетателя

Общие ошибки

(a) Двигатель не может достичь номинальной мощности

(b) слишком большое потребление масла

(c) черный дым

(d) ненормальный шум

(15) Turbocharged engine faults

Common faults of turbo-charger

(a) Engine unable to attain rated power

(b) Lubricating oil consumption Too high

(c) Black smoke

(d) Abnormal noise

Проблема Trouble	
---------------------	--

涡轮增压器密封漏油 Turbine leaking	压气机侧油封漏油 Compressor	增压器发出周期性响声 Abnormal	增压器工作噪声过大 Too high	柴油机排气冒蓝烟 Blue smoking	柴油机排气冒黑烟 Black smoking	柴油机功率不足 Engine power	柴油机机油消耗量大 Too high oil consumption	Поиск и устранение неисправностей Troubleshooting	
								Причины causes	Исправления Remedies
	✓			✓	✓	✓	✓	Забит воздушный фильтр Air cleaner dirty	Очистить или заменить элемент Clean or renew filter element
			✓					Утечка в трубке между фильтром и компрессором Between cleaner and compressor pipe leaking	Затянуть или заменить прокладки Tighten or renew seals
			✓	✓	✓	✓	✓	Утечка в трубке между компрессором впускным трубопроводом between compressor and intake manifold pipe leaking	Затянуть или заменить прокладки Tighten or renew seals
			✓	✓	✓	✓	✓	Утечка в трубке между впускным трубопроводом и головкой блока цилиндра Connection between intake manifold and cylinder head leaking	Затянуть или заменить прокладки Tighten or renew gasket
	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Забит впуск компрессора Compressor inlet blocked	Очистить или заменить неработающие детали Clean or renew fault parts
			✓			✓	✓	Забит выпуск компрессора Compressor outlet blocked	Очистить или заменить неработающие детали Clean or renew fault parts
			✓			✓	✓	Забит впускной трубопровод intake manifold blocked	Очистить Clean
	✓		✓			✓	✓	Утечка в соединении между выхлопным трубопроводом и турбонагнетателем Leakage of the connection between the exhaust manifold and the turbocharger	Затянуть или заменить прокладки Tighten or renew seals

	✓		✓			✓	✓	Утечка в соединении между выхлопным трубопроводом и головкой блока Connection between exhaust manifold and cylinder head leaking	Затянуть или заменить прокладки Tighten or renew seals
	✓		✓	✓	✓	✓	✓	Забит выхлопной трубопровод Exhaust manifold blocked	Очистить Clean
			✓					Утечка в контакте между выхлопной трубой и турбиной Leakage at the contact between exhaust pipe and turbine	Затянуть или заменить прокладки Tighten or renew seals
	✓					✓	✓	Забит глушитель или выхлопная труба The silencer or exhaust pipe blocked	Очистить или заменить Clean or replace
✓	✓			✓	✓			Забита возвратная масляная трубка Oil return pipe blocked	Очистить или заменить Clean or renew it
✓	✓			✓	✓			Забит сапун Breather assy blocked	Очистить или заменить Clean or renew
				✓	✓	✓	✓	Грязный или забитый центральный картер Center casing dirty or blocked	Заменить масло и фильтрующий элемент нагнетателя, если необходимо Renew oil and filter element renew turbocharger if necessarily
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	Слишком много грязи на крыльчатке турбины и компрессора Too much dirt on turbine and compressor impellers	Очистить, заменить масло и фильтрующий элемент Clean compressor or renew oil and filter element
	✓							Повреждена или изношена крыльчатка компрессора compressor impeller worn or damaged	Прочистить систему воздухозабора или заменить нагнетатель Clean air intake system or renew turbocharger
✓					✓			Изношен или поврежден подшипник или ротор турбины Baring and turbine rotor worn or damaged	Заменить турбонагнетатель Renew turbocharger
					✓			Используется неподходящее масло Unsuitable oil used	Использовать правильное Use correct grade of oil

Приложение I, Список легко изнашиваемых деталей

Appendix I List of Easy Wearing Parts

№	Название Name	Чертеж Drawing		Кол-во Number			Внимание Note
		2х цилиндровый 2-cylinder	Естественное охлаждение Natural aspirated	2 цил 2-cylinder	3 цил 3-cylinder	4 цил 4-cylinder	
1	Впускной клапан Inlet valve	4100QBZ-03-002	495QA-03-002	2	3	4	
2	Выпускной клапан Exhaust valve	4100QBZ-03-001	4100QB-03-001	3	3	4	
3	Гнездо впускного клапана Seat insert, inlet valve	4100QB-03.01-004		2	3	4	
4	Гнездо выпускного клапана Seat insert,exhaust valve	4100QB-03.01-003		2	3	4	
5	Направляющая клапана Guide valve	4100QB-03.01-005		4	6	8	
6	Внутренняя пружина клапана Valve spring inner	4100QB-1A-03-004A		4	6	8	
7	Внешняя пружина клапан Valve spring outer	4100QB-1A-03-003A		4	6	8	
8	Гильза цилиндра Cylinder liner	4100QB-01-011B	4100QB-01-011 4100QB-01-001A	2	3	4	Опция optional
9	Цанга клапана, Collets, valve	4100QB-03-006C		8	12	16	
10	Эксцентрик Tappet	495QA-02-005		4	6	8	
11	Толкатель Push rod	495QA-02-006		4	6	8	

12	Уплотнительное кольцо Seal "O" ring	GB1235(φ 15×3)		1	1	1	Используется на блоке цилиндров Used on Cylinder block
13	Пробка Plug	495QA-01-015		1	1	1	
14	Уплотнительное кольцо Seal "O" ring	495QA-01-016		1	1	1	(φ 64 ×4)
15	Втулка (I) распределителя Bushing (I) camshaft	4100QB-01-013A		1	1	1	
16	Втулка (II) распределителя Bushing (II) camshaft	495QA-01-014			1	1	
17	Втулка (III) распределителя Bushing (III) camshaft	4100QB-01-014		1	1	1	
18	Коренной подшипник верхней части, передний и задний Top half, front and rear main bearing	4102QB-01-008	495QA-01-008	2	2	2	
19	Коренной подшипник задней части, передний и задний Bottom half, front and rear main bearing	4102QB-01-009	495QA-01-009	2	2	2	
20	Коренной подшипник верхней части, средний Top half, middle main bearing	4102QB-01-006	495QA-01-006	1	2	3	
21	Коренной подшипник задней части, средний Bottom half, middle main bearing	4102QB-01-007	495QA-01-007	1	2	3	

22	Упорная пластина Thrust plate	4102QB-01-010	495QA-01-010	4	4	4	
23	Прокладка головки блока Gasket, cylinder head	4100QB-01-005		1	1	1	
24	Поршень Piston	4100QBZ-04A-001B	4100QB-04-001	2	3	4	
25	Уплотнение гильзы Seal ring, cylinder liner	4100QB-01-012		4	6	8	
26	Компрессионное кольцо I Compression ring(I)	4100QBZ-04A-003	4100QB-04-002	2	3	4	
27	Компрессионное кольцо II Compression ring(II)	4100QBZ-04A-002	4100QB-04-003	2	3	4	
28	Маслосъемное кольцо в сборе Oil scraping ring assy	4100QBZ-04.01A	4100QB-04.01	2	3	4	
29	Палец поршня Piston pin	4100QB-04-005		2	3	4	
30	Шатун в сборе Connecting rod assy	4100QB-04.02A		2	3	4	
31	Подшипник шатунa Bearing, connecting rod	4100QBZ-04-006	4100QB-04-006	4	6	8	
32	Передняя манжета Front oil seal	PG55×80×12		1	1	1	
33	Задняя манжета Rear oil seal	QFA100125.0		1	1	1	
34	Клапан подачи и гнездо клапана Delivery valve and seat pair			2	3	4	
35	Плунжер и втулка в паре Plunger and barrel pair			2	3	4	
36	Пара форсунок Nozzle pair			2	3	4	
37	Ремень вентилятора V-belt, fan			1	1	1	

