

УРАЛС

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Дизельный двигатель модель
KM385BT / LL380BT



ОГЛАВЛЕНИЕ

<u>ВВЕДЕНИЕ</u>	<u>3</u>
<u>ГЛАВА 1. ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГАТЕЛЯ</u>	<u>4</u>
1.1 Основные технические характеристики	4
1.2 Спецификация основных частей двигателя	5
1.3 Посадочные зазоры и предельно допустимый износ основных движущихся частей двигателя LL380BT	6
<u>ПОСАДОЧНЫЕ ЗАЗОРЫ И ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫЙ ИЗНОС ОСНОВНЫХ ДВИЖУЩИХСЯ ЧАСТЕЙ ДВИГАТЕЛЯ KM385BT</u>	<u>8</u>
<u>ГЛАВА 2. РЕЖИМЫ ДВИГАТЕЛЯ И МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ</u>	<u>10</u>
2.1 Режимы двигателя	10
2.2 Меры безопасности при эксплуатации	11
2.3 Сборка воздушного фильтра	11
2.4 Эксплуатация и обслуживание топливного насоса	11
2.5 Эксплуатация и техническое обслуживание генератора	12
2.6 Эксплуатация и обслуживание вакуумных насосов	13
2.7 Эксплуатация и обслуживание стартера	13
<u>ГЛАВА 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ</u>	<u>15</u>
3.1 Ежедневное обслуживание	15
3.2 Техническое обслуживание после 100 часов работы	15
3.3 Техническое обслуживание после 500 часов работы	15
3.4 Консервация двигателя	16
<u>ГЛАВА 4. УСТРОЙСТВО ДВИГАТЕЛЯ</u>	<u>18</u>
4.1 Блок цилиндров	18
4.2 Головка блока цилиндра	18
4.3 Коленчатый вал и маховик	19
4.4 Поршень и шатун	19
4.5 Приводной механизм	21
4.6 Механизм газораспределения	21
4.7 Система подачи топлива	22
4.8 Топливный насос	23
4.9 Система смазки	28
4.10 Система охлаждения	29
4.11 Электрическая схема	29
<u>ГЛАВА 5. НЕИСПРАВНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ И МЕТОДЫ ИХ ИСПРАВЛЕНИЯ</u>	<u>31</u>
5.1. Двигатель не запускается	31
5.2. Падение мощности двигателя	32
5.3. Внезапная остановка двигателя	32
5.4. Посторонний шум в двигателе	32
5.5. Низкое давление топлива	33
5.6. Двигатель не развивает мощность	34
5.7. Нехарактерный дым из трубы	34
5.8. Поломка топливного насоса	35
5.9. Неполадки в топливной системе	36
5. 10. Неполадки в работе электрооборудования	38
<u>КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ</u>	<u>40</u>

ВВЕДЕНИЕ

Перед использованием двигателя обязательно прочтите руководство по эксплуатации.

Модификации могут отличаться для различных моделей двигателей. Необходимо заранее определить модель вашего двигателя, обозначение указано на блоке цилиндра со стороны махового колеса.

Для увеличения срока службы двигатель должен правильно эксплуатироваться и вовремя обслуживаться.

Не допускается перегрузка двигателя. Во избежание преждевременного износа частей двигателя запрещаются высокие нагрузки в период обкатки.

Запрещается перегревать двигатель или эксплуатировать его без охлаждающей жидкости и при повышении ее температуры выше 95 °С.

В связи с постоянной работой по улучшению качества и технологичности своей продукции, производитель оставляет за собой право на внесение изменений в конструкцию машины, которые могут быть не отражены в данном руководстве.

Всегда используйте оригинальные запасные части дизельного двигателя КМ385BT / LL380BT.

Экологический класс – третий.

Глава 1. Общие характеристики двигателя

1.1 Основные технические характеристики

Динамические показатели двигателя (для каждого двигателя мощность указана на табличке)

№	Ном. мощность/Скорость (кВт / об/мин)		Мах момент/Скорость (Н•м / об/мин)	
	КМ385ВТ	ЛЛ380ВТ	КМ385ВТ	ЛЛ380ВТ
1	18.4 / 2350	14.7 / 2300	86 / ≤ 1762	70.2 / ≤ 1725
2	17.8 / 2400	14.7 / 2350	81.5 / ≤ 1800	68.7 / ≤ 1762
3	17.6 / 2350	14.7 / 2500	82.3 / ≤ 1762	64.6 / ≤ 1875
4	18.3 / 2350	16.17 / 2350	85.5 / ≤ 1762	
5	18.4 / 2400		84.2 / ≤ 1800	
6	17.4 / 2350		81.3 / ≤ 1762	

Основные параметры дизельного двигателя

Наименование параметра		ЛЛ380ВТ	КМ385ВТ
тип		дизельный двигатель с рядным расположением цилиндров, жидкостного охлаждения, прямой впрыск	
количество цилиндров, шт		3	
диаметр цилиндра, мм		80	85
ход поршня, мм		90	90
степень сжатия		18:1	
рабочий объем, л		1.36	1,532
Скорость вращения колен. вала, об/мин		2350	2350
последовательность работы цилиндров		1-3-2	
мин. скорость без нагрузки, об/мин		≤ 850	
мин. расход топлива при полной нагрузке, об/мин		≤ 248	
расход масла при полной нагрузке, г/кВт·ч		≤ 2.72	
давление масла, кПа	на холостых оборотах	≥ 50	
	на тах оборотах	$\geq 200-400$	
направление вращения коленчатого вала		против часовой стрелки	
угол опережения впрыска, ВМТ		$18^\circ \pm 1^\circ$	
давление впрыска, кПа		20000 ± 500	
фазы газораспределения	впускной клапан открыт	14.5° до ВМТ	
	впускной клапан закрыт	37.5° после НМТ	
	выпускной клапан открыт	56° до НМТ	
	выпускной клапан закрыт	12° после ВМТ	
зазор клапана, мм	впускной клапан	0.20-0.30	
	выпускной клапан	0.25-0.35	
просадка клапана, мм	впускной клапан	0.7-0.9	
	выпускной клапан	0.7-0.9	
объем масла, л		5	

Наименование параметра	LL380BT	KM385BT
температура выхлопных газов, °C	≤600	
метод запуска	электростартерный	
система смазки	разбрызгивание под давлением	
система охлаждения	водяное охлаждение	
габаритные размеры (Д x Ш x В), мм	569 x 525 x 604	569x525x604
масса, кг	234	234

1.2 Спецификация основных частей двигателя

Параметры комплектующих	LL380BT	KM385BT
Топливный насос высокого давления		
модель	IW или BQ	
тип	плунжерный	
диаметр плунжера, мм	7	
форсунка № и тип	ZCK154S425 или ZCK154S423	
Стартер		
тип	QDJ1332A или QDJ1309J1	
мощность, кВт	2.5 или 3	
напряжение, В	12	
Генератор		
тип	2JF200	
мощность, Вт	350	
напряжение, В	14	
Масляный насос		
тип	роторный	
подача, л/мин	≥22	
Водяной насос		
тип	центробежный	
подача, л/мин	≥68	
Топливный фильтр		
тип	CX0706	
Масляный фильтр		
тип	WB178 (JX0710)	
Моменты затяжки основных резьбовых соединений, Н·м		
головка блока цилиндров	135-150	
крепление шатуна	50-60	
крепление крышки подшипника	115-130	
Крепление маховика	50-60	

1.3 Посадочные зазоры и предельно допустимый износ основных движущихся частей двигателя LL380BT

№	Наименование сопряжения	Номинальные размеры, мм	Посадка	Зазор нового двигателя, мм	Предельно допустимое значение, мм
1	шейка коренного подшипника и коренной подшипник	вал $\varnothing 58h6\begin{pmatrix} 0 \\ -0,016 \end{pmatrix}$	посадка с зазором	0.08-0.144	0.25
		отв. $\varnothing 58\begin{pmatrix} +0,125 \\ +0,08 \end{pmatrix}$			
2	осевой зазор коленчатого вала	$29\begin{pmatrix} -0,075 \\ -0,165 \end{pmatrix}$	посадка с зазором	0.075-0.215	0.50
		$29\begin{pmatrix} +0,05 \\ 0 \end{pmatrix}$			
3	шейка коленчатого вала с вкладышем шатуна	вал $\varnothing 50h6\begin{pmatrix} 0 \\ -0,016 \end{pmatrix}$	посадка с зазором	0.04-0.101	0.20
		отв. $\varnothing 50\begin{pmatrix} +0,085 \\ +0,04 \end{pmatrix}$			
4	торцевая поверхность шатуна	$31\begin{pmatrix} -0,10 \\ -0,20 \end{pmatrix}$	посадка с зазором	0.10-0.30	
		$31\begin{pmatrix} +0,10 \\ 0 \end{pmatrix}$			
5	поршневой палец и отв. втулки головки шатуна	вал $\varnothing 26h4\begin{pmatrix} 0 \\ -0,006 \end{pmatrix}$	посадка с зазором	0.025-0.044	0.10
		отв. $\varnothing 26\begin{pmatrix} +0,038 \\ +0,025 \end{pmatrix}$			
6	поршневой палец и его посадочное отверстие	вал $\varnothing 26h4\begin{pmatrix} 0 \\ -0,006 \end{pmatrix}$	посадка с зазором	-0.0045-0.0105	
		отв. $\varnothing 26js5(\pm 0,0045)$			
7	юбка поршня и гильза цилиндра	вал $\varnothing 80\begin{pmatrix} -0,09 \\ -0,11 \end{pmatrix}$	посадка с зазором	0.09-0.140	0.40
		отв. $\varnothing 8H7\begin{pmatrix} +0,030 \end{pmatrix}$			
8	зазоры поршневых колец	1-ое кольцо		0,35-0,5	2.20
		2-ое кольцо		0,25-0,45	
		маслосъем. кольцо		0,25-0,45	
9	первое кольцо и посад. место	кольцо $2,5\begin{pmatrix} 0 \\ -0,012 \end{pmatrix}$	посадка с зазором	0.06-0.092	0.20
		посад. мес. $2,5\begin{pmatrix} +0,080 \\ +0,060 \end{pmatrix}$			
10	второе и третье кольца и их посадочные места	кольцо $2,5\begin{pmatrix} 0 \\ -0,012 \end{pmatrix}$	посадка с зазором	0.04-0.072	0.18
		пос. место $2,5\begin{pmatrix} +0,06 \\ +0,04 \end{pmatrix}$			
11	зазор маслосъемного кольца и посад. места	кольцо $4\begin{pmatrix} 0 \\ -0,012 \end{pmatrix}$	посадка с зазором	0.03-0.067	0.18
		пос. место $4\begin{pmatrix} +0,055 \\ +0,030 \end{pmatrix}$			
12	коленчатый вал и втулка	вал $\varnothing 44c7\begin{pmatrix} -0,050 \\ -0,075 \end{pmatrix}$	посадка с зазором	0.08-0.13	0.2
		отв. $\varnothing 44\begin{pmatrix} +0,055 \\ +0,03 \end{pmatrix}$			

№	Наименование сопряжения	Номинальные размеры, мм	Посадка	Зазоры нового двигателя, мм	Предельно допустимое значение, мм
13	осевое отверстие коленчатого вала	$5c11(-0,070 \atop -0,145)$	посадка с зазором	0.07-0.245	0.60
		$5^{+0,10}$			
14	толкатель и его отверстие	вал $\varnothing 13f6(-0,016 \atop -0,027)$	посадка с зазором	0.16-0.045	0.25
		отв. $\varnothing 13H7(+0,018)$			
15	ось коромысла и отверстие вала	вал $\varnothing 16f7(-0,016 \atop -0,034)$	посадка с зазором	0.016-0.052	0.20
		отв. $\varnothing 16H7(+0,018)$			
16	впускной клапан и направляющая	вал $\varnothing 8e8(-0,025 \atop -0,047)$	посадка с зазором	0.025-0.069	0.15
		отв. $\varnothing 8H8(+0,022)$			
17	выпускной клапан и клапанная направляющая	вал $\varnothing 8d7(-0,040 \atop -0,055)$	посадка с зазором	0.04-0.077	0.15
		отв. $\varnothing 8H8(+0,022)$			
18	шейка вала ведомой шестерни и отверстие втулки	вал $\varnothing 44f7(-0,025 \atop -0,050)$	посадка с зазором	0.025-0.075	0.20
		отв. $\varnothing 44H7(+0,025)$			
19	ведомая шестерня и канавка	$17c9(-0,095 \atop -0,138)$	посадка с зазором	0.19-0.276	
		$17c9(+0,138 \atop +0,095)$			
20	торцевой зазор передач зацепления		посадка с зазором	0.11-0.18	0.30

Посадочные зазоры и предельно допустимый износ основных движущихся частей двигателя КМ385ВТ

№	Наименование сопряжения	Номинальные размеры, мм	Посадка	Зазор нового двигателя, мм	Предельно допустимое значение, мм
1	шейка коренного подшипника и коренной подшипник	вал $\varnothing 62_{-0,019}^0$	посадка с зазором	0.05-0.118	0.25
		отв. $\varnothing 62_{+0,05}^{+0,099}$			
2	осевой зазор коленчатого вала	$29_{-0,165}^{-0,075}$	посадка с зазором	0.075-0.265	0.50
		$29_0^{+0,10}$			
3	шейка коленчатого вала с вкладышем шатуна	вал $\varnothing 50h6_{(-0,016)}^0$	посадка с зазором	0.04-0.101	0.20
		отв. $\varnothing 50_{+0,04}^{+0,085}$			
4	торцевая поверхность шатуна	$31_{-0,20}^{-0,10}$	посадка с зазором	0.10-0.30	
		$31_0^{+0,10}$			
5	поршневой палец и отв. втулки головки шатуна	вал $\varnothing 26h4_{(-0,006)}^0$	посадка с зазором	0.025-0.044	0.10
		отв. $\varnothing 26_{+0,025}^{+0,038}$			
6	поршневой палец и его посадочное отверстие	вал $\varnothing 26h4_{(-0,006)}^0$	посадка с зазором	-0.0045-0.0105	
		отв. $\varnothing 26js5(\pm 0,0045)$			
7	юбка поршня и гильза цилиндра	вал $\varnothing 80_{-0,11}^{-0,09}$	посадка с зазором	0.09-0.140	0.40
		отв. $\varnothing 8H7_{(+0,030)}^{+0,030}$			
8	зазоры поршневых колец			0,25-0,45	2.20
9	первое кольцо и посад. место	кольцо $2,5_{-0,012}^0$	посадка с зазором	0.06-0.092	0.20
		посад. мес. $2,5_{+0,060}^{+0,080}$			
10	второе и третье кольца и их посадочные места	кольцо $2,5_{-0,012}^0$	посадка с зазором	0.04-0.072	0.18
		пос. место $2,5_{+0,04}^{+0,06}$			
11	зазор маслосъемного кольца и посад. места	кольцо $4_{-0,012}^0$	посадка с зазором	0.03-0.067	0.18
		пос. место $4_{+0,030}^{+0,055}$			
12	коленчатый вал и втулка	вал $\varnothing 44c7_{(-0,075)}^{-0,050}$	посадка с зазором	0.08-0.13	0.2
		отв. $\varnothing 44_{+0,03}^{+0,055}$			
13	осевое отверстие коленчатого вала	$5c11_{(-0,145)}^{-0,070}$	посадка с зазором	0.07-0.245	0.60
		$5_{+0,10}^{+0,10}$			
14	толкатель и его отверстие	вал $\varnothing 13f6_{(-0,027)}^{-0,016}$	посадка с зазором	0.16-0.045	0.25
		отв. $\varnothing 13H7_{(+0,018)}^{+0,018}$			

№	Наименование сопряжения	Номинальные размеры, мм	Посадка	Зазоры нового двигателя, мм	Предельно допустимое значение, мм
15	ось коромысла и отверстие вала	вал $\varnothing 16f7^{(-0,016)}_{(-0,034)}$	посадка с зазором	0.016-0.052	0.20
		отв. $\varnothing 16H7^{(+0,018)}$			
16	впускной клапан и направляющая	вал $\varnothing 8e8^{(-0,025)}_{(-0,047)}$	посадка с зазором	0.025-0.069	0.15
		отв. $\varnothing 8H8^{(+0,022)}$			
17	выпускной клапан и клапанная направляющая	вал $\varnothing 8d7^{(-0,040)}_{(-0,055)}$	посадка с зазором	0.04-0.077	0.15
		отв. $\varnothing 8H8^{(+0,022)}$			
18	шейка вала ведомой шестерни и отверстие втулки	вал $\varnothing 44f7^{(-0,025)}_{(-0,050)}$	посадка с зазором	0.025-0.075	0.20
		отв. $\varnothing 44H7^{(+0,025)}$			
19	ведомая шестерня и канавка	$17c9^{(-0,095)}_{(-0,138)}$	посадка с зазором	0.19-0.276	
		$17c9^{(+0,138)}_{(+0,095)}$			
20	торцевой зазор передач зацепления		посадка с зазором	0.11-0.18	0.30

Глава 2. Режимы двигателя и меры предосторожности

2.1 Режимы двигателя

Топливо, масло и охлаждающая жидкость

1) Топливо и масло:

Топливо и масло нужно выбирать в соответствии с температурой окружающей среды. В зависимости от условий окружающей среды рекомендуется применять смазочные масла M8B или M8DM для лета, 5W40 или 10W40 - для зимы. Сняв крышку заливной горловины, залейте масло; для слива масла открутите винт для слива, находящийся на картере.

2) Охлаждающая жидкость:

В качестве охлаждающей жидкости следует применять очищенную умягченную воду или тосол. В холодное время года в качестве охлаждающей жидкости всегда используйте средства с антизамерзающими свойствами. При температуре воздуха ниже 0 °C для облегчения запуска двигателя нагрейте охлаждающую воду до 50 °C и залейте ее в бак.

Подготовка двигателя к запуску

1) Проверьте все соединения на герметичность; проверьте работу рычагов, таких как подача топлива, рычаг остановки двигателя. Проверьте, нет ли заеданий при перемещении рычагов.

2) Проверните коленчатый вал несколько раз и убедитесь, что ему ничто не мешает, нет помех при вращении.

3) Проверьте уровень масла – он должен быть в верхней части метки щупа.

4) Проверьте бак с охлаждающей жидкостью, залейте жидкость и убедитесь, что нет утечек в соединениях патрубков.

5) Проверьте топливный бак, топливный кран и патрубки на наличие утечек.

6) Проверьте правильность присоединения составных частей двигателя, таких как топливный насос, топливный фильтр, масляный фильтр, водяной насос, вентилятор, генератор и его кронштейн, ремень вентилятора, стартер и т.д.

7) Проверьте каждый разъем электрической цепи на правильность соединения и герметичность.

8) Проверьте заряд аккумулятора.

9) Проверьте правильность подключения к электрической цепи аккумулятора и генератора.

Запуск двигателя

1) установить рычаг переключения скорости в среднее положение;

2) ослабить винт выпуска воздуха на топливном фильтре – необходимо выпустить воздух из топливной системы, особенно для нового двигателя или двигателя, не эксплуатировавшегося долгое время;

3) перед запуском двигателя поверните переключатель в положение "предварительного нагрева". После этого, поверните переключатель в положение "запуск" - для запуска двигателя;

4) после запуска, сразу отрегулируйте подачу топлива, чтобы двигатель работал на холостом ходу. Необходимо соблюдать меры предосторожности, чтобы гарантировать, что давление масла ниже 49 кПа. После чего можно постепенно увеличивать скорость, чтобы разогреть двигатель на холостом ходу.

Работа двигателя

1) не рекомендуется нагружать двигатель до тех пор, пока температура охлаждающей жидкости не достигнет 50 °С при работе на холостом ходу, при невозможности выполнении данного условия рекомендуется заменить вентилятор на дизеле трактора на другую модель вентилятора с меньшим диаметром лопастей, для чего следует обратиться в сервисный центр;

2) увеличение или уменьшение нагрузки и скорости должно быть плавным и постепенным;

3) во время работы двигателя необходимо следить за цветом отработавших газов из выхлопной трубы и звуком работы двигателя. Если хотя бы один из этих параметров ненормален (черный цвет дымовых газов или слышатся посторонние шумы и стуки), необходимо немедленно остановить двигатель и устранить неисправность.

Остановка двигателя

1) перед остановкой двигателя необходимо снизить скорость двигателя чтобы снять нагрузку, пока температура охлаждающей жидкости не станет ниже 45 °С, после чего двигатель можно остановить, прекратив подачу топлива;

2) после выключения двигателя, переведите рычаг переключения скоростей в нейтральное положение;

3) В случае длительной остановки трактора при температуре окружающей среды ниже 5 °С, слейте охлаждающую жидкость из системы охлаждения, открыв сливные краны на блоках цилиндров и баке с охлаждающей жидкостью. Сливать охлаждающую жидкость необходимо при достижении ею температуры 45 °С. Сливать охлаждающую жидкость не нужно, если она обладает антизамерзающими свойствами.

2.2 Меры безопасности при эксплуатации

Двигатель должен эксплуатироваться строго в соответствии с описанием, приведенным в настоящем руководстве по эксплуатации.

Работа на максимальной скорости и с полной загрузкой запрещена для новых или отремонтированных двигателей. В первые 45 часов работы двигатель необходимо эксплуатировать при низких нагрузках и невысоких скоростях, после чего двигатель может работать в нормальных режимах.

Топливо в двигателе должно быть очищенным; нормальное давление масла - 200 – 400 кПа.

2.3 Сборка воздушного фильтра

Воздушный фильтр должен быть правильно собран и закреплен на задней или передней части корпуса или на кабине, надежно соединен со всасывающей трубой резиновыми патрубками, затянутыми хомутами. Грязевой канал должен находиться внизу. Тип применяемого в дизеле КМ385ВТ воздушного фильтра - K1317А.

2.4 Эксплуатация и обслуживание топливного насоса

Всегда держите топливную систему и топливный фильтр, в том числе и топливный насос, чистыми и в хорошем состоянии.

Применяйте дизельное топливо, соответствующее национальным стандартам, приобретайте его у надежных проверенных поставщиков. В зависимости от условий окружающей среды применяется летнее, зимнее либо арктическое дизельное топливо.

Топливный насос должен находиться в хорошем состоянии, исправно работать и быть герметичным. Любой демонтаж запрещен.

Регулировку или замену топливного насоса необходимо производить в чистом помещении. Перед началом сборки все составные части насоса должны быть вымыты и очищены в бензине, а затем промыты в дизельном топливе и настроены на стенде для испытания двигателей. При отсутствии необходимого оборудования для настройки, необходимо обратиться в специализированный профессиональный центр.

Каждый день перед запуском двигателя необходимо проверять уровень масла.

После 100 часов работы необходимо заменить масло в насосе и почистить или заменить топливный фильтр.

После 2000 часов работы необходимо топливный насос полностью проверить, промыть, почистить, заменить или отремонтировать износившиеся части, а затем проверить его на соответствие техническим требованиям.

2.5 Эксплуатация и техническое обслуживание генератора

Шкив генератора должен быть строго симметричен приводному шкиву. Необходимо обеспечить правильное натяжение ремня генератора: он не должен быть слишком натянутым или ослабленным. Своевременная коррекция натяжения ремня обеспечит его наименьший износ.

Генератор должен быть параллельно подсоединен к аккумулятору и использоваться с автоматическим регулятором. Соединительный провод должен быть надежно зафиксирован (рис.1).

Генератор и аккумулятор необходимо заземлить согласно схеме подключения (рис.1).

Используйте ампервольтметр для проверки генератора. В случае неисправности - эксплуатация генератора запрещена.

Своевременно очищайте генератор от пыли и масла, проверяйте правильность и надежность подключения.

Каждые 1000 часов эксплуатации необходимо производить техническое обслуживание генератора, проверять износ электрических щеток, очищать подшипники и проверять наличие в них смазки (по необходимости добавлять смазку – примерно 2/3 от камеры подшипника). При высоком износе, подшипник необходимо заменить.

Во время работы генератора проводить любые работы по демонтажу или подключению проводов запрещено, в противном случае это может привести к короткому замыканию или к сгоранию кремниевого выпрямительного элемента.

Когда кремниевый выпрямительный элемент подсоединен к обмотке статора запрещается подсоединять к изоляции генератора мегомметр или переменный ток (220В), в противном случае диоды могут сгореть.

К ремонту генератора допускаются только специально обученные люди.

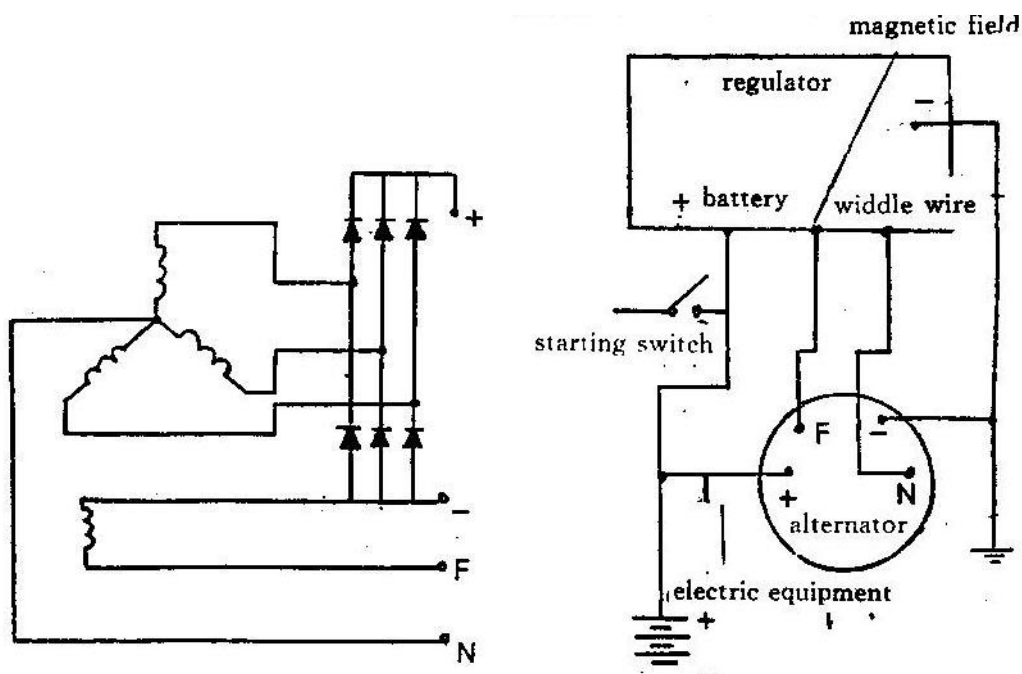


Рис. 1. Схема подключения генератора

2.6 Эксплуатация и обслуживание вакуумных насосов

Перед применением вакуумного насоса необходимо убедиться в отсутствии механических повреждений и трещин на корпусе. Проверьте степень изношенности шлицевого соединения сердечника насоса и генератора. В случае обнаружения механических повреждений или износа деталей требуется их замена.

Ширина лопасти насоса должна быть не менее 13 мм, иначе насос не будет выполнять свои функции. Если параметр не выполняется, требуется замена лопасти.

При возникновении утечки масла из насоса, необходимо выяснить место утечки, затем заменить поврежденные части. Убедитесь в том, что смазочные масла не загрязнены и соответствуют требуемой вязкости. Проникновение масел в непредназначенные для этого емкости может вызвать повреждения насоса.

2.7 Эксплуатация и обслуживание стартера

Перед запуском двигателя необходимо убедиться в исправности двигателя, после чего можно запустить стартер.

Электрическая схема подключения стартера изображена на рис. 2. Толщина медного провода, подключенного к аккумулятору, должна быть не менее 25мм. Толщина медного провода, подключенного к кнопке, должна быть не менее 4мм, а его длина по возможности наименьшей. Перед запуском необходимо проверить состояние проводов и заряд аккумулятора.

После окончания подготовительных работ можете запустить двигатель. Если двигатель не запустился с первого раза, необходимо перезапустить его через некоторое время, когда обкладки стартера и зубчатая передача полностью остановятся, иначе элементы зубчатой передачи стартера начнут стучать и разрушаться. В зимний период времени, запуск стартера можно облегчить при подогреве двигателя.

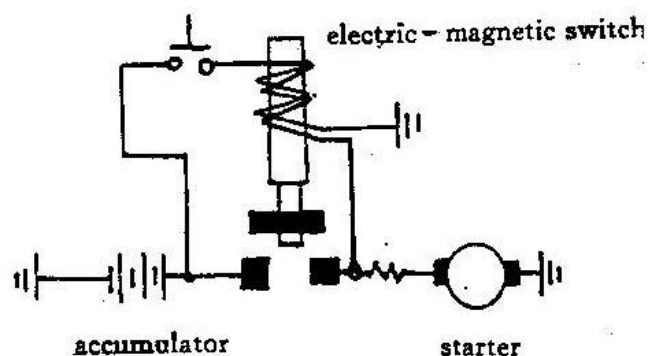


Рис. 2. Электрическая схема подключения стартера

Чтобы избежать перегрева и повреждений стартера, необходимо при продолжительном запуске делать паузы продолжительностью примерно 2 минуты.

Если не удастся запустить стартер после 3 попыток, то необходимо проверить сам стартер, электромагнитный выключатель, двигатель, аккумулятор и соединительные провода и т.д., найти и устранить причину, а затем повторить попытку запуска.

Для предотвращения поломки стартера после запуска двигателя необходимо сразу отпустить кнопку пуска – колеса зубчатой передачи стартера должны выйти из зацепления и остановиться.

Проверяйте места соединения проводов на стартере – они должны быть затянутыми и очищенными от грязи, смазаны.

Постоянно проверяйте изоляцию проводов.

Необходимо постоянно контролировать и немедленно устранять загрязнения поверхности коммутатора, блокировку электрических щеток, износ пружин и появление пыли. При обнаружении тех или иных неисправностей стартера, необходимо немедленно его отключить и отремонтировать. Капитальный ремонт стартера необходимо производить не менее одного раза в год.

Глава 3. Техническое обслуживание двигателя

Для обеспечения длительного срока службы двигатель должен использоваться в соответствии со следующими рекомендациями.

3.1 Ежедневное обслуживание

Контроль уровня масла в картере – он должен быть между двумя метками на щупе масла.

Контроль количества воды в баке.

Контроль уровня масла в топливном насосе и регуляторе скорости.

Контроль и исправление каждой утечки масла, топлива, воды и газа.

Контроль герметичности каждой совместной части.

Контроль герметичности опор двигателя.

Необходимо держать двигатель в чистоте, удалять грязь и нагар. Особое внимание необходимо уделять электрооборудованию. После обкатки двигателя необходимо заменить масло, а картридж масляного фильтра должен быть очищен.

Вовремя устраняйте все неисправности.

3.2 Техническое обслуживание после 100 часов работа

Заменить масло в картере.

Почистить или заменить картридж масляного фильтра.

Почистить или заменить картридж топливного фильтра (или после 200 часов).

Проверить герметичность головки цилиндров.

Проверить зазоры в клапанах и при необходимости отрегулировать.

Проверить натяжение ремня вентилятора и при необходимости отрегулировать.

Удалить грязь во всасывающей трубе и в воздушном фильтре.

Проверить впрыск и давление впрыска после 200 часов. При необходимости почистить и настроить.

Проверить напряжение аккумулятора. Удельный вес электролита должен составлять 1,28 - 1,29 при температуре воздуха 15 °С. Минимальное допустимое значение - 1,27.

Проверить уровень электролита – должен быть на 10-15 мм выше уровня полярных пластин, при необходимости добавить.

Заменить воду в системе охлаждения, если в ней содержится грязь.

Выньте термостат, снимите выпускную водяную трубку, запустите двигатель и, изменяя обороты двигателя, необходимо изменять скорость потока воды, чтобы смыть осадок.

Затем выключите двигатель и откройте краны на блоке цилиндров и на баке с водой для слива воды. Залейте в бак чистую воду. Перезапустите двигатель и, установив холостой ход, создайте поток воды. Закройте краны только тогда, когда вода станет чистой. Остановите двигатель и установите термостат.

Для обеспечения работоспособности необходимо следить за правильностью сборки.

3.3 Техническое обслуживание после 500 часов работы

Провести предыдущие процедуры, кроме пункта 3.2.

Проверить полное давление впрыска и качество автоматизации. При необходимости почистить и скорректировать.

Проверить и настроить фазы впрыска.

Снять головку блока цилиндров, удалить нагар. Проверить и почистить обратный клапан.

Проверить затяжку шатунных болтов, болтов главного подшипника и болтов маховика.

Протянуть болты головки цилиндров в последовательности, показанной на рис. 3, отрегулировать клапанный зазор.

Очистить или заменить картридж воздушного фильтра (в зависимости от условий эксплуатации возможна ранняя замена картриджа).

Заменить масло в топливном насосе и регуляторе скорости.

Почистить систему охлаждения. Чистящая жидкость должна содержать смесь 150г NaOH и 1 литр воды.

Слить охлаждающую воду перед очисткой, затем заполнить чистящей жидкостью. Через 8 - 12 часов запустить двигатель. Когда чистящая жидкость достигнет рабочей температуры, остановить двигатель и немедленно слейте чистящую жидкость, чтобы предотвратить отложение солей. Затем залить чистую воду.

Проверить работу термостата.

Проверить все электрическое оборудование и места соединения.

Проверить все элементы двигателя, отремонтировать или заменить неисправные.

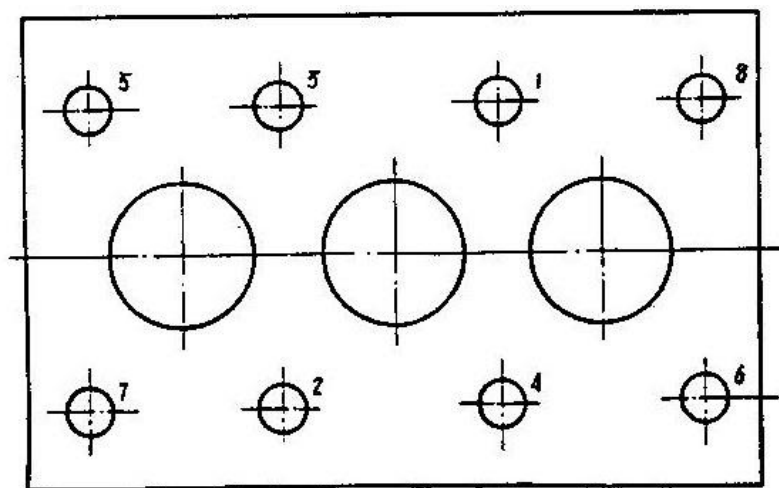


Рис. 3. Порядок затяжки болтов головки цилиндров

Кроме указанных выше рекомендаций, вы можете осуществлять более частое обслуживание в соответствии с вашими возможностями.

3.4 Консервация двигателя

Для сохранения работоспособности двигателя в течение длительного времени необходимо в первую очередь слить масло, охлаждающую жидкость и топливо. Почистите масляный отстойник и картридж масляного фильтра.

Для консервации двигателя необходимо произвести следующие процедуры:

1) разобрать впускные и выпускные патрубки. Залить 50г обезжиренного чистого масла в воздушные каналы и повернуть коленчатый вал, чтобы масло плавно покрыло клапана, головку цилиндров, гильзы цилиндров, поршни и поршневые кольца и т.д.;

2) удалите всю грязь и кистью нанесите масло на поверхность двигателя и на другие части, за исключением резиновых и пластмассовых частей;

3) заглушите выходные отверстия воздушного фильтра и глушителя.

Двигатель должен храниться в чистом сухом вентилируемом помещении.

Такой метод консервации позволит сохранить ваш двигатель в течение трех месяцев. Если необходимо продлить консервацию, проведите описанную процедуру повторно.

Глава 4. Устройство двигателя

4.1 Блок цилиндров

Блок цилиндров – это система механизмов, включающая подшипники и сухие гильзы цилиндра, плечо которого на 0,02-0,10 мм выше, чем верхняя поверхность блока цилиндров. Разность высот смежных гильз составляет не более 0,03 мм.

При разборке и демонтаже гильз необходимо следить за тем, чтобы внутренняя поверхность цилиндра и внешняя поверхность гильзы цилиндра оставались сухими и чистыми, т.к. попадание смазки запрещено.

Водяная полость блока цилиндров проверяется давлением воды 400 кПа в течение 2 минут. Масляный канал – проверяется давлением масла 600кПа в течение 1 минуты. Протечки не допускаются.

Блок цилиндров имеет клапаны и штуцер на крышке, соединенный с всасывающей трубой.

4.2 Головка блока цилиндра

Головка блока цилиндров проверяется давлением воды 400кПа в течение 3 минут. Утечки не допускаются.

Клапанная направляющая вставлена в головку цилиндра и выступает на 10 мм, как показано рис.4.

Угол конусности впускного и выпускного клапанов составляет 90°. Пятно контакта поверхности составляет 1,2 – 1,6 мм. Опускание впускного и выпускного клапана – 0,7 – 0,9 мм (рис.4, 5).

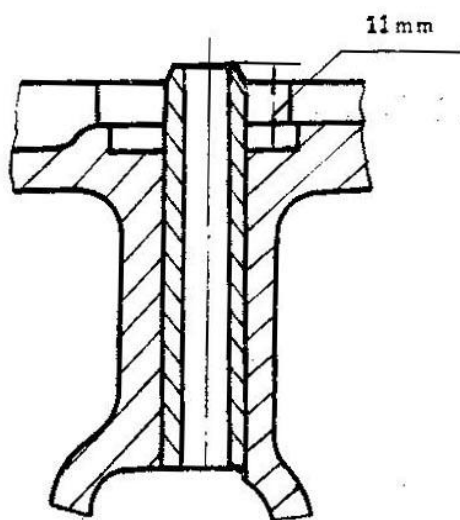


Рис.4. Клапанная направляющая

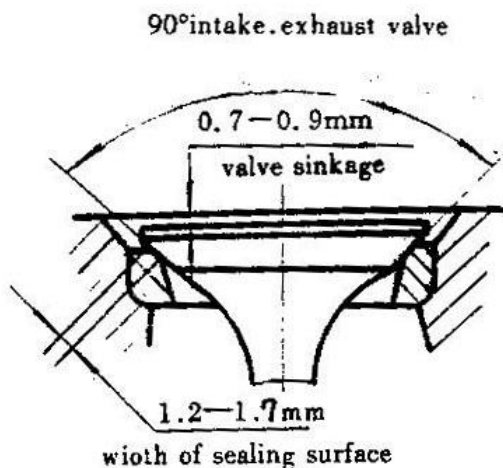


Рис.5. Угол конусности седла клапана

Маслозаливное отверстие на крышке головки цилиндров предназначено для заливки масла. При установке прокладки головки цилиндра обратите внимание на положение масляного отверстия, водяного отверстия и отверстия под винт. Неправильная их установка не допустима. Перед установкой головки цилиндров залить 20 г масла в каждый цилиндр на поверхность вкладышей.

Головка блока цилиндров расположена на блоке цилиндров в соответствии с отверстиями под винты, момент затяжки которых составляет 135 – 150 Н·м.

4.3 Коленчатый вал и маховик

Коленчатый вал изготовлен из чугуна с шаровидным графитом. Главный подшипник выполнен из стали с высоким содержанием олова и алюминия. Вкладыш подшипника выполнен из того же материала, что и главный подшипник. Они устанавливаются с двух сторон подшипника. При установке упорной пластины масляный канал должен быть обращен к поверхности коленчатого вала.

Крышка главного подшипника соединяется с блоком цилиндров. Под крышками устанавливаются прокладки. При монтаже главного подшипника верхний указатель должен располагаться задней стороной к распредвалу и собираться от передней части.

Момент затяжки основных болтовых соединений подшипника 115 -130 Н·м. Причем затяжку необходимо начинать от центра к обеим сторонам поочередно. После затяжки коленчатый вал должен работать свободно.

Маховик соединяется со штоком и затягивается болтами на коленчатом вале от задней части. Моменты затяжки болтов 50-60 Н·м, затягивая по диагонали. Шкив крепится с моментом 160 – 170 Н·м на коленчатом валу.

Коленчатый вал, маховик и шкив должны быть сбалансированы. Следует соблюдать осторожность при замене частей. Кожух маховика и крышка коробки передач устанавливаются с сальником. Старайтесь не повредить их при снятии или сборке.

4.4 Поршень и шатун

Поршень изготовлен из алюминиевого сплава ZL109 и имеет два компрессионных кольца и одно маслосъемное кольцо.

Первое кольцо – компрессионное, покрытое хромом бочкообразной формы, второе имеет конусную форму. Маслосъемное кольцо – спиральное разжимное кольцо с цилиндрической гранью внутри. Края внутреннего и внешнего профиля кольца покрыты хромом. Обратите внимание, что точка соединения пружины должна быть повернута на 180° от зазора маслосъемного кольца.

Рекомендуется устанавливать поршневые кольца со специальным расширителем, чрезмерное расширение не допускается. Кольца должны легко устанавливаться и легко сниматься.

Профили поршневых колец и фазы их открытия, представлены на рис.6 и рис.7.

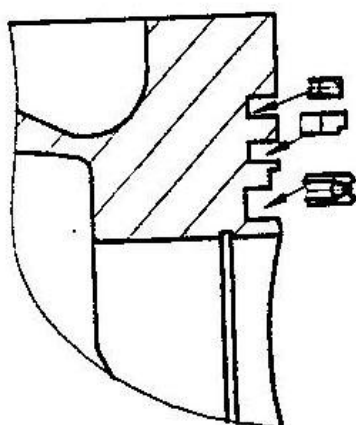


Рис.6. Профили поршневых колец

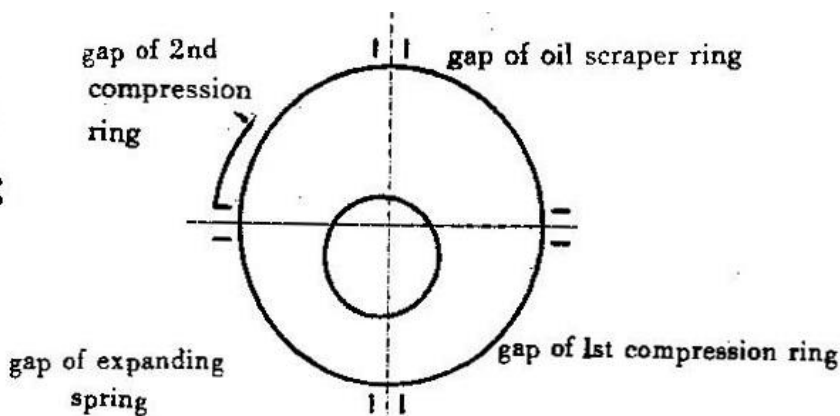


Рис.7. Фазы открытия колец

Шатун выполнен из стали 45. На корпусе и крышке нанесены указатели. Необходимо устанавливать детали в соответствии с маркировкой.

Моменты затяжек болтов 50 – 60 Н·м.

Перед установкой поршневого пальца, необходимо нагреть поршень до 100 °С.

Вес большей и меньшей частей шатуна строго определен; разница в весе поршня и шатуна при сборке для каждого двигателя не должна превышать 20 г.

4.5 Приводной механизм

Приводной механизм двигателя представлен на рис.8.

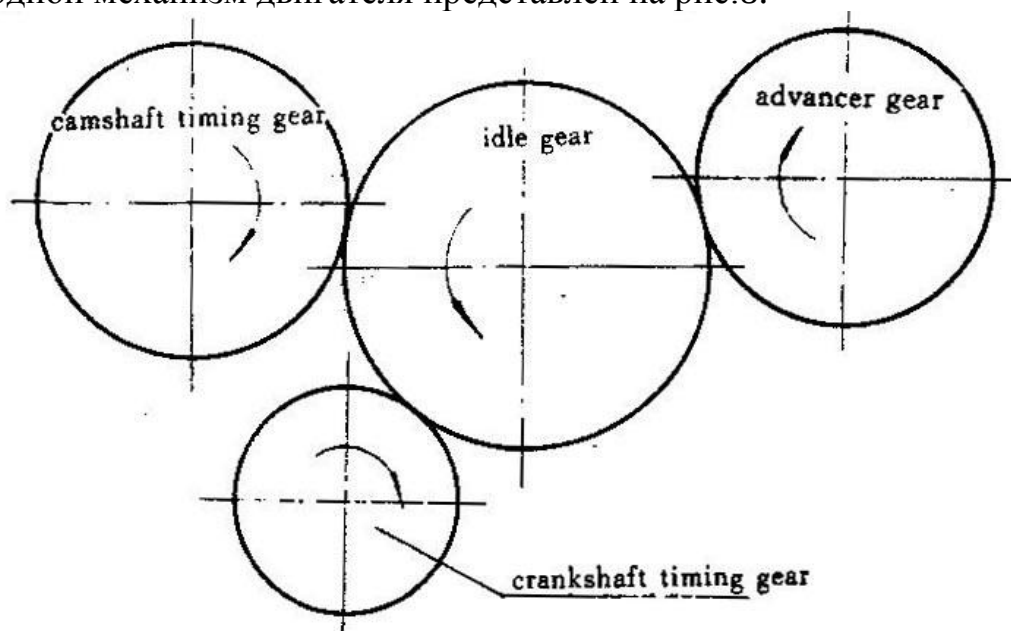


Рис.8. Схема зубчатой передачи привода распредвала

При установке шестерен обратите внимание на установочные риски, находящиеся на поверхности шестерен, для правильной установки необходимо их совмещение.

После установки шестерен холостого хода необходимо проверить осевой зазор. Каждая шестерня должна вращаться без заеданий.

4.6 Механизм газораспределения

Механизм, который управляет движением впускных и выпускных органов и обеспечивает подачу воздуха и топлива, называется газораспределительным. Открытие клапанов в двигателе осуществляется распределительным валом, который приводится во вращение от коленчатого вала через зубчатую передачу. Поскольку цикл работы каждого цилиндра четырехтактного дизеля осуществляется за два оборота коленчатого вала, то распределительный вал вращается в два раза медленнее коленчатого. Поэтому ведомое зубчатое колесо имеет в два раза больше зубьев, чем ведущее. С помощью кулачков, расположенных на распределительном вале, вращательное движение этого вала преобразуется в поступательное движение клапанов. Кулачок нажимает на толкатель при повороте распределительного вала, который в свою очередь через штангу и коромысло отрывает клапан.

Между центрами толкателя и кулачка выполнен зазор, необходимый для предотвращения заедания. Штанга толкателя изготовлена из стали, один ее конец имеет шаровую форму, другой конец – чашеобразную. Оси коромысел должны быть жестко закреплены и не иметь износа. Коромысла и вал смазываются под давлением маслом из головки цилиндров.

Клапан и седло клапана изготовлены из легированной стали и легированного чугуна. Чтобы проверить правильность установки, налейте керосин в воздушный канал и подождите 2 минуты. Отсутствие утечки означает правильно выполненную установку. Утечка воздуха из клапана может повлиять на технические характеристики двигателя и даже привести к поломке клапана и седла, поэтому необходимо проводить технические проверки на наличие утечек.

Канавка на клапанной направляющей предназначена для предотвращения попадания масла обратно в гильзу цилиндра, что может привести к воспламенению.

Регулировка зазора клапана:

Работа двигателя напрямую зависит от правильной регулировки клапанного зазора. Проверку и настройку должен выполнять технически обученный специалист. Зазор впускного клапана составляет 0,20 – 0,25 мм, выпускного клапана – 0,25 – 0,30 мм.

Регулировка производится следующим образом:

Поршень первого цилиндра необходимо установить в положение ВМТ, затем совместить метку "0" на шкиве коленчатого вала со стрелкой на крышке редуктора, после чего проверить и отрегулировать клапанный зазор первого клапана. Для установки зазоров остальных клапанов необходимо поворачивать коленчатый вал на 180° в соответствии с рабочим циклом цилиндров 1-3-4-2.

4.7 Система подачи топлива

Система подачи топлива состоит из подающего насоса, насоса высокого давления, форсунки, регулятора скорости, топливного фильтра, инжектора, подающей и нагнетающей магистралей и т.д. С помощью подающего насоса топливо поступает в топливный фильтр из топливного бака. По нагнетающей магистрали из фильтра оно подается топливным насосом и форсункой под высоким давлением в камеру сгорания и распыляется.

1) Подающий топливный насос поршневого типа установлен на стороне топливного насоса высокого давления. В нормальном режиме он управляется эксцентриковым валом насоса высокого давления.

2) Картридж топливного фильтра состоит из бумаги, необходимо правильно устанавливать его для обеспечения герметичности соединения. Своевременная очистка и замена картриджа увеличит срок эксплуатации двигателя.

3) Диаметр плунжера топливного насоса – 7 мм. Смазочные масла заливают в правую верхнюю часть насоса высокого давления до тех пор, пока масло не начнет вытекать из трубопровода.

Разборка насоса высокого давления:

После снятия впрыскивающего насоса запрещено поворачивать коленчатый вал, чтобы сохранить настройки фаз впрыска.

Регулировка фаз впрыска:

Угол опережения впрыска топлива составляет 10 ± 1 °С до ВМТ. Для выставления угла, во-первых, выпустите воздух из системы, затем проверните коленчатый вал, чтобы впрыскивающий насос заполнился топливом. Снимите нагнетающие трубки на первом цилиндре. Медленно поворачивайте коленчатый вал и следите, когда топливо достигнет нужного уровня. Проверьте метку на шкиве ремня коленчатого вала, соответствует ли угол опережения допуску. Если не соответствует, то его можно отрегулировать – ослабьте три болта на раме насоса. Если угол больше, то поверните вал зубчатой передачи против часовой стрелки до необходимого угла. Если угол меньше – поверните по часовой стрелке на нужный угол. Затем затяните болты и проверьте угол снова.

Регулировка подающего насоса:

Регулировку подающего насоса необходимо проводить на специальной установке в соответствии с регламентом работ. Настройку должен проводить специально обученный специалист.

Внутренний диаметр х внешний диаметр х длина $\varnothing 1,5 \times \varnothing 6 \times 380$ мм.

Инжектор: давление: 13700 кПа.

Плунжер и цилиндр поставляются вместе и должны устанавливаться вместе. Чтобы собрать инжектор, не забудьте установить головку инжектора на 30° относительно головки блока цилиндров.

Повышенное или пониженное давление впрыска является отклонением от нормальной работы впрыска. Характерными признаками поломки каких-либо деталей является черный дым из выхлопной трубы, потеря мощности и скорости, повышенная температура выхлопа или стук в цилиндре. Для проверки проблем впрыска, ослабьте впускные трубы одну за другой, прекратите впрыск, и проверьте цвет выхлопа. Для проверки работоспособности частей инжектора необходимо, остановив двигатель, медленно поворачивать коленчатый вал. Наличие звуков означает неисправность в инжекторе.

Регулировка инжектора:

Установить инжектор на испытательную установку, на которой постепенно изменяется давление 18000 до 20000 кПа. Проверить и устранить неисправности, связанные с утечкой топлива. Затем проверьте распыление на скорости один впрыск в секунду. Впрыск должен иметь характерный звук с образованием тумана в форме капель. Неполадки при впрыске возникают из-за неравномерного движения плунжера и цилиндра. Также причиной этому может служить нагар на головке цилиндра.

Демонтаж инжектора:

Очистите грязь с верхней поверхности корпуса. Зажмите его в тисках соплом вверх. Ослабьте контргайку, снимите плунжер и цилиндр и положите их в чистое дизельное топливо. Поверните инжектор верхней частью вниз и зажмите снова. Ослабьте регулировочный винт и гайку, затем снимите регулировочную пружину и толкатель. Очистите поршень и цилиндр, опустив их в дизельное топливо на некоторое время. Если поршень не может плавно войти в цилиндр, необходимо смазать его чистым дизелем и очистить все поверхности от грязи и металлической стружки.

Регулятор скорости:

Настройку регулятора скорости должен производить обученный специалист на стенде.

4.8 Топливный насос

Различают два типа топливных насосов двигателя – BQ и I.

А. Характеристика топливного насоса типа BQ

Насос типа BQ характеризуются высокой скоростью и малыми размерами диаметра цилиндра дизеля. Он полностью закрытого типа, обладает высокой жесткостью, компактностью и легким весом (меньше 6 кг), а также высокой подачей (4200 г/мин). Контроллер скорости полного хода с автоматическим экономайзером топлива и выпрямителем во время запуска.

В. Структурная схема (см. рис.9).

С. Демонтаж насоса типа BQ

Демонтаж, проверка и ремонт топливного насоса должен производиться в закрытых и чистых помещениях квалифицированными техническими специалистами. Перед снятием необходимо вымыть и очистить внешнюю поверхность насоса. Демонтаж производите специальными ключами, а детали складывайте в пластиковые коробки. Демонтаж начинайте со снятия нижней крышки насоса (см. рис.9), при этом, слейте масло. Порядок снятия подающего насоса (см. рис.9):

а. Ослабьте две зафиксированные гайки фланцевой втулки, а затем, слегка ударяя по фланцевой втулке, отсоедините трубки каждого насоса.

б. Осторожно выньте щипцами регулирующий механизм втулки.

с. Зажмите верхушку плунжера щипцами с пластиковыми наконечниками, затем поверните на 60° и выньте поршень вверх.

д. Ослабьте винт штока, затем извлеките шток из наконечника регулятора скорости.

е. Порядок снятия элементов втулки с фланцем (см. рис.10):

1. Ослабьте фиксированный клапан подачи топлива.

2. Выньте клапан подачи топлива.

3. Слегка постучав по втулке плунжера, выньте втулку плунжера из корпуса фланцевой втулки.

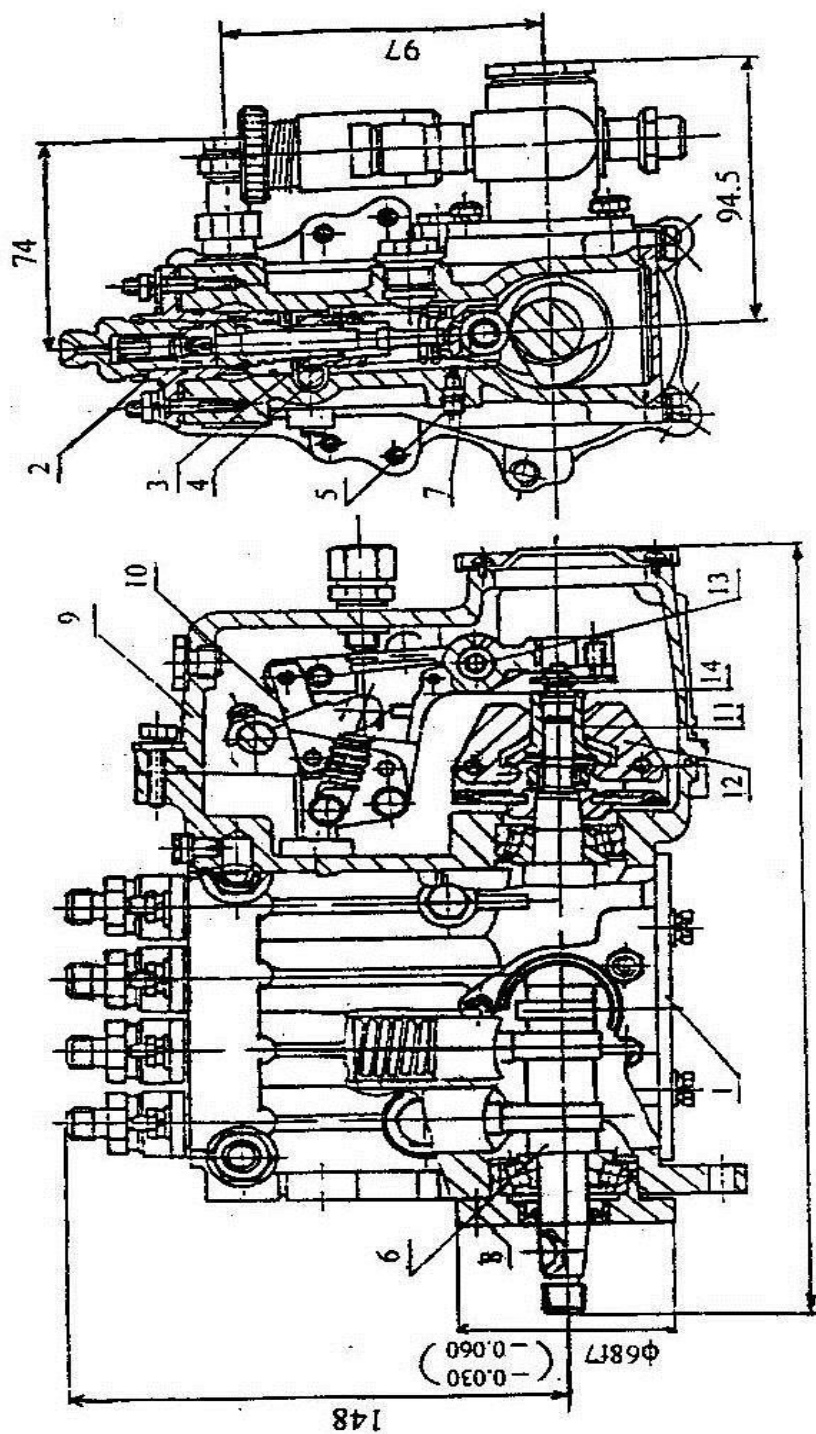


Рис.9. Схема топливного насоса высокого давления ВQ.

1. Нижняя крышка топливного насоса. 2. Втулка с фланцем. 3. Втулка регулирующего механизма. 4. Хвостовик. 5. Регулировочный штифт с винтом. 6. Распредвал. 7. Шкив. 8. Передний вкладыш. 9. Задняя крышка регулятора скорости. 10. Соединительная тяга. 11. Муфта регулятора скорости. 12. Маховик. 13. Стопорное кольцо. 14. Упор регулятора скорости. 15. Скоростной выпрямитель.



При разборке необходимо следить за правильностью сборки – детали должны быть установлены в том же порядке, что и при разборке. Запрещается производить разборку насоса лицам, не обученным и не имеющим опыта в производстве данного типа работ!

г. После снятия направляющего винта корпуса толкателя, поверните вал, чтобы корпус толкателя установился в положение ВМТ.

i. Открутите регулировочный штифт с винтом, вынуть корпус элемента толкателя, медленно извлеките пружину плунжера из нижней части корпуса насоса.

1) Ослабьте 7 винтов задней крышки регулятора скорости, аккуратно вытащите наружу заднюю крышку регулятора скорости, выньте шплинт, а затем выньте элементы корпуса контроллера скорости из хвостовика.

2) Выньте элементы втулки регулятора скорости из распределительного вала, затем выньте маховик специальным инструментом.

3) Выньте стопорное кольцо регулятора скорости, а затем уплотнительное.

4) Выньте топливopодающий элемент.

D. Сборка

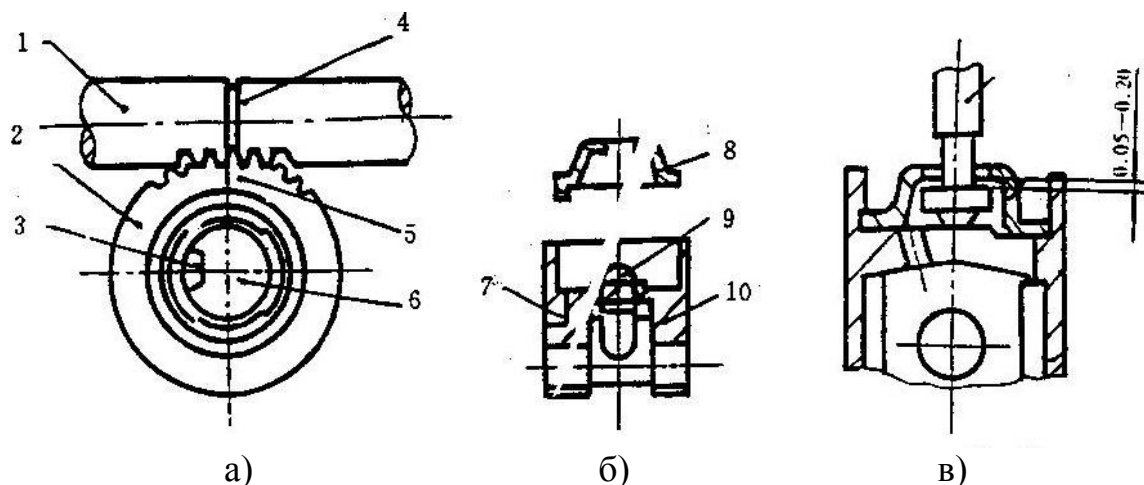


Рис.11. Сборка плунжера.

1.Рейка (червяк). 2.Поворотная гильза (червячное колесо). 3. Паз головки плунжера. 4. Риска. 5. Риска на рейке. 6. Плунжер в сборе. 7. Паз пружины плунжера. 8. Упорная пластина пружины плунжера 9. Паз кулачка. 10.Корпус кулачка.

Перед сборкой необходимо все элементы тщательно почистить и вымыть дизельным топливом, заменить все уплотнительные кольца и прокладки. После чего произвести сборку насоса, соблюдая следующие правила:

а. При монтаже пружина плунжера должна упираться одним концом через верхнюю тарелку в корпус насоса, а другим – в нижнюю тарелку, которая прижимает хвостовик плунжера к толкателю. Чтобы правильно установить плунжер, необходимо его вставлять, поворачивая щипцами на 90° . Установить стопорное кольцо. Совместить метки риски рейки и поворотной гильзы (см. рис.11а).

б. Перед установкой элементов фланцевой втулки, необходимо, поворачивая распределитель, установить поршень в положение ВМТ, а затем установить элементы.

в. Обратите внимание, что в корпусе толкателя есть два отверстия, из которых одно служит для фиксирования положения, а второе предотвращает от проворота головку плунжера. Неправильная сборка может привести к поломке деталей и нарушениям в работе двигателя.

г. Осевое отклонение плунжерной пары не должно составлять более $0,05-0,2$ мм. Необходимо проверять данный параметр перед сборкой (см. рис.11в).

Осевое отклонение распределительного вала не должно составлять более $0,02-0,05$ мм. Если отклонение составляет больше допустимого, необходимо произвести регулировку, чтобы асимметрия между эксцентриками на распределительном валу и подкачивающим насосом составила не более 1 мм.

д. Моменты затяжки болтов крепления топливного насоса равны $34-39$ Н·м. После установки топливного насоса необходимо произвести проверку хода плунжеров в гильзах, заедания недопустимы.

е. Моменты затяжки болтов крепления втулки плунжера с фланцем должны составлять $9,3-12,3$ Н·м. После сборки убедитесь в отсутствии стуков и заеданий.

ж. Необходимо проверить полости насоса продувкой воздухом давлением $0,49$ МПа в течение 15 секунд. Утечки не допускаются.

з. Убедитесь, что расстояние между рабочей поверхностью втулки и корпусом насоса составляет $25 \pm 0,5$ мм, путем замера. В случае, если значение зазора меньше 25 мм, скорость подачи топлива будет увеличена. Когда зазор слишком велик – больше $25,5$ мм, возможно уменьшение подачи топлива и прекращение.

и. Осмотрите все движущиеся части, убедитесь в плавности хода и отсутствии заеданий.

Регулировка винтом максимальной подачи.

1. Закрепите рычаг управления в положении максимальной частоты вращения и убедитесь в том, что регулятор не работает при той частоте вращения, при которой производится калибровка насоса.
2. Измерьте подачу топлива на заданном для калибровки режиме. В случае необходимости подрегулируйте величину цикловой подачи с помощью регулировочного винта.
3. Проверьте, не выступает ли уплотнительное кольцо винта максимальной подачи из гнезда в корпусе насоса. При выступании кольца замените регулировочный винт на более короткий. Слишком короткий винт затрудняет регулировку и не позволит надежно завернуть на него контргайку. В этом случае установите более длинный винт.
4. Сравните подачу топлива по цилиндрам и убедитесь, что разница в их величинах является допустимой. В случае большой разницы подач по цилиндрам уменьшите ее путем перестановки нагнетательных клапанов.

Регулировка и настройка рабочей скорости насоса (см. рис. 12)

Для уменьшения рабочей скорости насоса необходимо немного выкрутить регулировочный винт наружу. Для увеличения скорости – наоборот, закрутить.

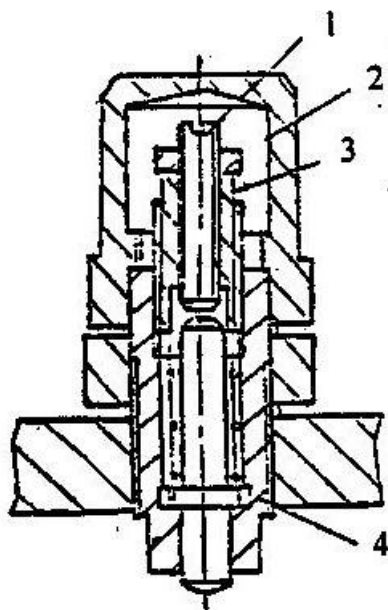


Рис.12 Настройка рабочей скорости насоса

1.Винт прямого хода. 2.Предохранительный кожух. 3.Втулка. 4.Выпрямляющий винт втулки.

Номинальные характеристики насоса высокого давления типа ВQ на дизельном двигателе КМ385ВТ.

Скорость (об/мин)	Оценка объема топлива (мл/об/мин/600часов)	Топливо в объеме на макс. крутящий момент (мл/об/мин/600часов)
2350	17/1400	15/980

4.9 Система смазки

Система смазки состоит из масляного насоса, масляного фильтра и масляных каналов. Масляный насос шестеренного или роторного типа приводится в движение от зацепления с распределительным валом. Шестерня насоса и распределительный вал

смазываются впрыскиваемым маслом. Масляный фильтр состоит из бумажного картриджа, который должен быть хорошо уплотнен. При установке фильтрующего элемента необходимо быть предельно внимательным во избежание утечек либо повреждений фильтра. Рабочее давление в системе составляет 200 – 400 кПа. Для увеличения срока эксплуатации двигателя необходимо своевременно производить проверку и замену смазочных материалов, а также очистку системы смазки.

4.10 Система охлаждения

Система охлаждения является замкнутой, принудительного охлаждения, состоящая из водяного насоса, термостата, вентилятора, трубопроводов, радиатора и др.

Охлаждающая жидкость из радиатора поступает в полость блока цилиндров, попадая в головку цилиндров. Часть воды поступает в головку цилиндров и накапливается возле термостата. Количество водяных каналов в блоке цилиндров очень мало, поэтому необходимо обеспечить свободное прохождение жидкости через них для предотвращения перегрева. Водяной насос системы охлаждения - центробежного типа.

После продолжительного использования в каналах и на составных частях системы охлаждения появляются отложения, которые можно удалить с помощью следующей процедуры:

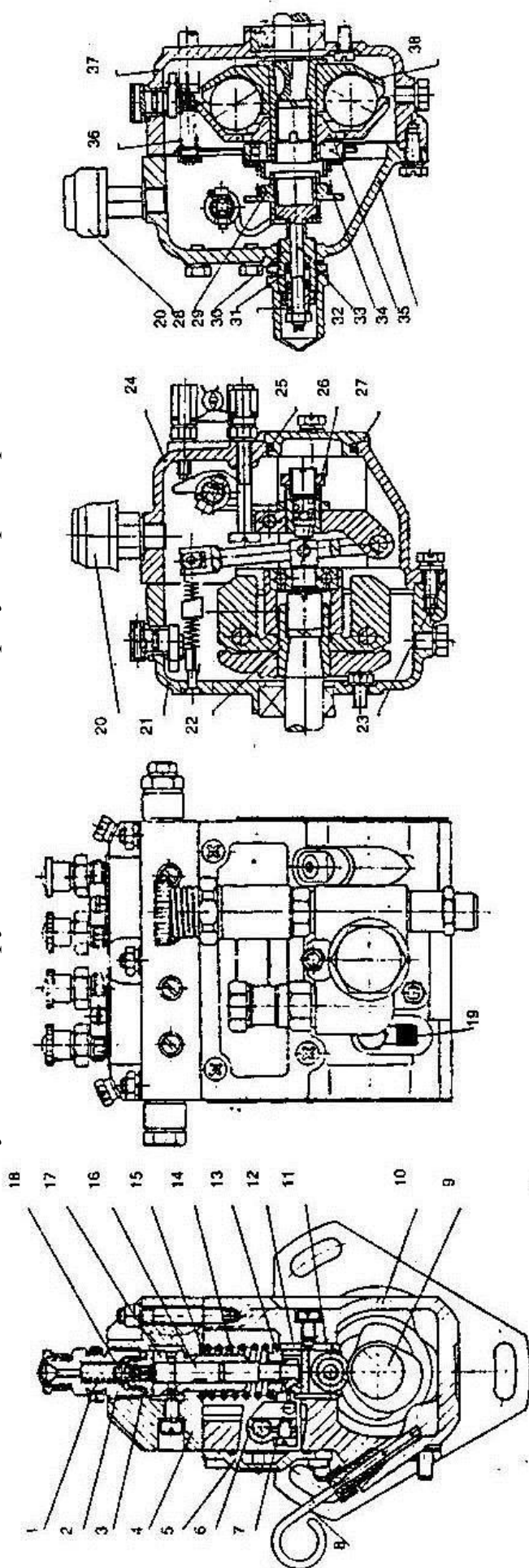
1) залейте смесь из 700 - 800 г NaOH и 150 г керосина в систему водяного охлаждения. Запустите двигатель на 5-10 минут, затем заглушите и оставьте на 10 - 12 часов. После этого времени запустите двигатель на 10 - 15 минут, слейте очищающую смесь, и в систему охлаждения залейте чистую воду.

4.11 Электрическая схема

Электрооборудование двигателя включает в себя генератор, стартер, регулятор, аккумулятор, датчик давления масла, свечи и соединительные провода. Рабочее напряжение в системе равно 12 В.

Отрицательные контакты аккумулятора и генератора должны быть заземлены.

Рисунок 13. Конструкция насоса типа I и регулятора скорости



Топливный насос типа I

Регулятор скорости тип T110

Регулятор скорости тип T71B

1. Пружина 2. Нажимной штуцер 3. Седло клапана 4. Верхняя часть корпуса 5. Крышка сквозная 6. Вилка переключения передач 7. Регулировочный рычаг 8. Масломерный шуп 9. Распределительный вал 10. Нижняя часть корпуса 11. Шкив 12. Корпус толкателя 13. Шайба 14. Пружина плунжера 15. Упор пружины 16. Плунжер 17. Гильза плунжера 18. Клапан нагнетательный 19. Регулятор скорости 20. Сапун 21. Место установки 22. Вкладыш 23. Сливное отверстие 24. Корпус регулятора 25. Кольцо уплотнительное 26. Тяга регулирующая 27. Крышка задняя 28. Втулка скольжения 29. Втулка зубчатой втулки 32. Винт регулирования максимальной подачи 33. Пружина стартерная 34. Скользящий элемент 35. Крышка регулятора скорости 36. Пружина стопорная 37. Место установки 38. Привод насоса

Глава 5. Неисправности двигателя и методы их исправления

5.1. Двигатель не запускается

Неисправность и возможные причины	Рекомендации по устранению
1. Топливная система 1) Нет топлива в топливном баке или закрыт топливный кран 2) Воздух в топливной системе 3) Засорен топливный трубопровод или топливный фильтр 4) Топливо низкого качества 5) Рычаг регулятора скорости не фиксируется в максимальном положении	1) Залейте топливо или откройте топливный кран 2) Прокачайте воздух ручным насосом 3) Очистите трубопровод и фильтр, при необходимости замените фильтр 4) Прочистите форсунки, отрегулируйте давление впрыска 5) Потяните рычаг регулятора скорости с силой
2. Электрооборудование 1) Нет контакта в цепи 2) Низкое напряжение в цепи	1) Проверьте схему подключения 2) Зарядите аккумулятор
3. Чрезмерная вязкость топлива при пуске двигателя	Проверните несколько раз коленчатый вал с помощью ручки стартера (предварительно подогрев топливную смесь)
4. Низкая температура окружающей среды	4. Залейте горячую воду в систему охлаждения, перед запуском предварительно прогрейте двигатель
5. Низкое давление сжатия в цилиндре 1) Поршневой палец, поршень и поршневые кольца изношены 2) Неправильно настроены клапана 3) Нет зазора в клапанах 4) Заблокирован шток в направляющей гильзе 5) Утечка воздуха из-под прокладки головки цилиндра 6) Утечка воздуха в форсунке 7) Неправильно настроено газораспределение	1) Заменить детали 2) Настроить клапана 3) Выставить зазор в клапанах 4) Почистить шток в керосине или в дизельном топливе 5) Проверьте моменты затяжек гаек, проверьте прокладку 6) Проверьте гайку и контргайку, а также износ форсунки 7) Проверьте и отрегулируйте
6. Неправильно настроен угол опережения подачи топлива	6. Проверка и регулировка

5.2. Падение мощности двигателя

Неисправность и возможные причины	Рекомендации по устранению
1. Засорен воздушный фильтр или всасывающий трубопровод	Прочистить
2. Выхлопная труба засорена	Прочистить
3. Недостаточное топливоснабжение 1) Топливопровод и топливный фильтр засорены 2) Изношена форсунка	1) Почистить 2) Заменить форсунку
4. Вода в топливе	Заменить топливо
5. Неправильно настроен угол опережения подачи топлива	Произвести регулировку
6. Слишком много нагара в камере	Разобрать головку цилиндров и удалить нагар

5.3. Внезапная остановка двигателя

Неисправность и возможные причины	Рекомендации по устранению
1. Не подается топливо 1) Нет топлива в баке 2) Воздух в топливной системе 3) Засорен топливный фильтр 4) Вода в топливе	1) Залейте топливо 2) Выпустите воздух 3) Почистить 4) Поменяйте топливо
2. Заблокирован поршень	2. Заменить поршень
3. Засорен воздушный фильтр	3. Заменить картридж фильтра

5.4. Посторонний шум в двигателе

Неисправность	Рекомендации по устранению
1. Подача топлива либо слишком рано, либо слишком поздно	Отрегулировать подачу топлива
2. Зазор клапанов слишком большой	Отрегулировать зазор
3. Слишком большой зазор между поршнем и гильзой цилиндра	Проверить и установить правильный зазор
4. Слишком большой зазор между поршневым пальцем и шатунной втулкой	Проверить и установить правильный зазор
5. Слишком большой зазор основных подшипников или шатунных подшипников	Проверить и установить правильный зазор
6. Стук клапана, когда поршень в ВМТ	Отрегулировать фазы газораспределения

5.5. Низкое давление топлива

Неисправность	Рекомендации по устранению
1. Недостаточно масло в картере	Долейте масла
2. Масляный патрубок или картридж масляного фильтра засорен	Почистить или заменить
3. Вязкость масла низкая	Подобрать и заменить масло в соответствии с техническими требованиями
4. Прокладка блока головки цилиндра, уплотнитель помпы или крышка коробки передач повреждены, что привело к появлению воды в масле	Заменить прокладку, уплотнитель, крышку коробки передач и масло
5. Утечка топлива в местах присоединения топливопровода	Проверить и отремонтировать
6. Ротор масляного насоса серьезно изношен	Снять ротор и выставить зазоры
7. Слишком большой зазор основных подшипников или шатунных подшипников	Проверить и заменить при необходимости
8. Неправильная настройка давления регулирующего клапана в масляном фильтре	Перенастроить
9. Масляный манометр поврежден	Заменить
10. Неправильно установлен масляный фильтр	Переустановить

5.6. Двигатель не развивает мощность

Неисправность и возможные причины	Рекомендации по устранению
1. Система охлаждения вышла из строя 1) Нет воды в радиаторе 2) Засор в водяных каналах 3) Ремень вентилятора и помпы ослаблен 4) Недостаточное расстояние между радиатором и вентилятором 5) Выходы водяных патрубков деформированы или заблокированы	1) Добавьте воду 2) Залейте щелочного раствора (50г щелочи на 10 л воды), через 4-8 часов слейте. Залейте воду. 3) Отрегулируйте натяжение ремней 4) Отрегулировать 5) Заменить патрубки
2. Задержка в системе впрыска топлива или изношена форсунка	2. Выставить угол подачи топлива раньше или заменить форсунку
3. Недостаточный уровень масла	3. Добавить масла
4. Неправильные фазы газораспределения	4. Отрегулировать
5. Термостат вышел из строя	5. Заменить термостат
6. Двигатель работает с перегрузкой длительное время	6. Уменьшить нагрузку

5.7. Нехарактерный дым из трубы

Неисправность и возможные причины	Рекомендации по устранению
1. Синий дым из трубы (масло в цилиндре) 1) Поршневые кольца, гильза цилиндра изношены или поршневые кольца защемило 2) Впускной или выпускной клапаны изношены 3) Много масла в картере	1) Заменить или правильно установить 2) Заменить 3) Слить масло и проверить уровень
2. Белый дым (двигатель в холодном состоянии на пониженных оборотах) 1) Топливный насос накачивает много топлива 2) Из-за плохого распыления топлива создается низкое давление 3) Поздняя подача топлива 4) Низкая компрессия в цилиндрах 5) В топливе вода	1) Настроить топливный насос 2) Проверить и настроить давление впрыска 3) Настроить угол подачи топлива 4) Проверить компрессию 5) Заменить топливо
3. Черный дым (неполное сгорание) 1) Двигатель перегружен 2) Плохое распыление в форсунке или утечка топлива 3) Поздняя подача топлива 4) Воздушный фильтр засорен 5) Чрезмерная подача топлива	1) Снять нагрузку с двигателя 2) Почистить или заменить форсунку 3) Настроить угол подачи топлива 4) Почистить или заменить фильтр 5) Отрегулировать подачу топлива

5.8. Поломка топливного насоса

Неисправность и возможные причины	Рекомендации по устранению
1. Топливо не поступает 1) Впускной клапан сгорел или засорился 2) Пружина впускного клапана или стопорная пружина деформировалась или сломалась 3) Регулировочный рычаг упал 4) Заклинило регулировочный рычаг и вилку 5) Заклинило нагнетательный насос и шток	1) Заменить или почистить 2) Заменить 3) Подтянуть регулировочный рычаг 4) Проверить и заменить 5) Проверить и заменить
2. Топливный насос непрерывно подает топливо 1) Заклинило регулировочный рычаг и вилку 2) Регулировочный рычаг упал 3) Прогорание муфты регулятора из-за плохой смазки 4) Неправильный ход штанги 5) Ослаблен противовес 6) Пружина штанги изношена	1) Проверить и заменить 2) Установить обратно или подтянуть 3) Проверить и заменить 4) Настроить ход штанги 5) Подтянуть 6) Заменить
3. Высокие режимы работы 1) Регулировочная пружина деформировалась или вышла из строя 2) Калибратор работает медленно	1) Заменит пружину 2) Настроить
4. Нестабильная подача топлива 1) Воздух или вода в топливе 2) Топливный насос поврежден 3) Стопорная пружина сломана	1) Удалить воздух и воду из насоса 2) Починить или заменить 3) Заменить пружину
5. Нестабильная работа двигателя 1) Изношен фрикционный диск 2) Слишком большой осевой зазор распредвала 3) Регулировочная пружина деформировалась или утратила свою жесткость 4) Ослаблен противовес 5) Повышенная смазка	1) Проверить и заменить 2) Установить зазор 3) Заменить 4) Подтянуть 5) Проверить уровень масла
6. Недостаточная подача топлива 1) Части насоса или впускного клапан изношены 2) Калибратор вышел из строя 3) Ограничитель скорости неисправен	1) Заменить 2) Настроить 3) Настроить
7. Неравномерная подача топлива по цилиндрам 1) Регулировочный рычаг упал 2) Стопорная пружина сломана 3) Течь во впускном клапане или в форсунке	1) Подтянуть 2) Заменить 3) Почистить или заменить
8. Двигатель неравномерно работает на низких оборотах 1) Неправильно настроены обороты холостого хода 2) Неравномерная подача топлива	1) Отрегулировать 2) Отрегулировать

5.9. Неполадки в топливной системе

Тип I

Неисправность	Рекомендации по устранению
1. Неравномерная частота вращения и происходят частые пульсации 1) Изношена коническая поверхность подвижной пластины 2) Изношена поверхность цилиндра в отверстии приводного элемента 3) Высокий коэффициент трения движущихся частей 4) Пружина регулятора скорости деформирована или изношена	1) Заменить 2) Заменить 3) Ремонт и корректировка 4) Замена
2. Внезапная остановка двигателя 1) Заблокирована штанга 2) Регулятор скорости заблокирован	1) Ремонт 2) Замена
3. Двигатель «идет в разнос» 1) Большое количество заусенцев в подвижных элементах каналов 2) Заблокированы движущиеся части	1) Ремонт 2) Ремонт
4. Неустойчивая работа двигателя на холостом ходу 1) Неправильно отрегулирован холостой ход 2) Высокий коэффициент трения движущихся частей	1) Настроить 2) Почистить и скорректировать

Неполадки в топливной системе типа ВQ

Неисправность	Рекомендации по устранению
1. Трудность запуска 1) Топливный насос: нет подачи топлива а. Воздух в системе б. Ручной насос не качает топливо в. Шток заблокирован г. Ручка остановки двигателя не возвращается в начальное положение 2) Объема топлива недостаточно а. Плунжер серьезно изношен	а. Выпустить воздух б. Отремонтировать в. Отремонтировать г. Верните ручку в исходное положение а. Заменить
2. Неустойчивая работа двигателя на холостом ходу 1) Плохое скольжение штока 2) Большой зазор движущихся элементов регулятора скорости 3) Плохое центрирование регулятора скорости и корпуса насоса 4) Большое трение рабочей поверхности скользящей втулки 5) Неравномерная подача топлива 6) Воздух в топливной системе	1) Настроить и отремонтировать 2) Отремонтировать и настроить 3) Отремонтировать 4) Отремонтировать 5) Отремонтировать и настроить 6) Выпустить воздух
3. Внутренние утечки 1) Повреждено уплотнительное кольцо 2) Утечка в плунжере 3) Утечка в нагнетательном насосе	1) Заменить кольцо 2) Заменить 3) Устранить течь
4. Черный дым из двигателя 1) Большой угол подачи топлива 2) Неравномерная подача топлива 3) Загрязнена шайба нагнетательного насоса	1) Настроить 2) Настроить 3) Почистить или заменить

5. 10. Неполадки в работе электрооборудования

1) Поломка стартера

Неисправность	Рекомендации по устранению
1. Не работает стартер 1) Соединительный провод поврежден или имеет плохой контакт 2) Сломан 3) Аккумулятор не заряжен 4) Нет соединения электрической щетки и коммутатора 5) КЗ в стартере 6) Изношен подшипник втулки 7) Проскальзывает сцепление	1) Заварить или заменить провод 2) Заменить 3) Зарядить 4) Настроить щетку и пружину 5) Проверить и исправить 6) Заменить 7) Настроить
2. Стартер работает без нагрузки, но не запускает двигатель 1) Изоляционная втулка изношена, появление магнитного поля 2) Плохое соединение электрической щетки и коммутатора 3) Поверхность коммутатора сгорела или она залита маслом 4) Катушка якоря изолирована от коммутатора 5) Плохое соединение проводов 6) Электромагнитный контакт выключателя сгорел и поэтому плохое соединение проводов 7) Аккумулятор разряжен	1) Заменить втулку 2) Почистить щетки и коммутатор 3) Почистить и отполировать поверхность 4) Заварить 5) Закрутить винт 6) Проверить пятно контакта и отполировать 7) Зарядить или заменить
3. Кнопка выключена, а стартер работает 1) Электромагнитный контакт выключателя расплавился 2) Эксцентриковый винт не настроен	1) Проверить и настроить 2) Настроить
4. Зубчатая передача стартера крайне плохо зацепляется с зубчатым венцом маховика	4. Отрегулируйте эксцентричный винт

L. Поломка генератора

Неисправность	Рекомендации по устранению
1. Генератор не накапливает энергию 1) Повреждены или неправильно подключены провода 2) Катушки статора и ротора сломаны 3) Вышел из строя кремниевый выпрямитель, повлекший КЗ 4) Плохой контакт эл. щеток, уплотнительное кольцо загрязнено, V-образный ремень ослаблен 5) Низкое напряжение регулятора из-за опаленного или окисленного контакта, сгорело реле катушки	1) Проверить и настроить 2) Починить или заменить 3) Заменить 4) Почистить и починить, натянуть ремень 5) Починить и заменить
2. Недостаточно мощности 1) Некоторые из кремниевых элементов генератора сломаны 2) Плохой контакт эл. щеток, пружины ослаблены, уплотнительное кольцо загрязнено 3) Низкое напряжение регулятора из-за опаленного контакта 4) Низкий уровень электролита аккумулятора или он старый	1) Починить или заменить 2) Почистить и починить 3) Починить или заменить 4) Добавить или заменить электролит
3. Нестабильное напряжение в цепи 1) Катушки статора и ротора сломаны или нет контакта 2) Плохой контакт эл. щеток, пружины ослаблены, уплотнительное кольцо загрязнено 3) Ослаблен V-образный ремень генератора 4) Пятно контакта регулятора загрязнено 5) Вышел из строя регулятор	1) Починить или заменить 2) Почистить, починить или заменить 3) Подтянуть или заменить 4) Почистить 5) Починить или заменить
4. Ненормальный звук в генераторе 1) Неправильная установка генератора, повреждены подшипники 2) Изношены катушка статора или кремневые элементы 3) Заблокированы движущиеся элементы или протерлись зафиксированные элементы	1) Починить или заменить 2) Починить или заменить 3) Починить
5. Мощность заряда слишком высокая 1) Высокое напряжение регулятора или он сломан	1) Починить или заменить регулятор
6. Генератор поврежден или сгорел 1) Нет контакта кремниевых элементов или статор заблокировал ротор 2) Сгорела или расплавилась катушка регулятора 3) Нет напряжение в катушке регулятора или изношен провод сопротивления	1) Починить 2) Починить или заменить 3) Починить

