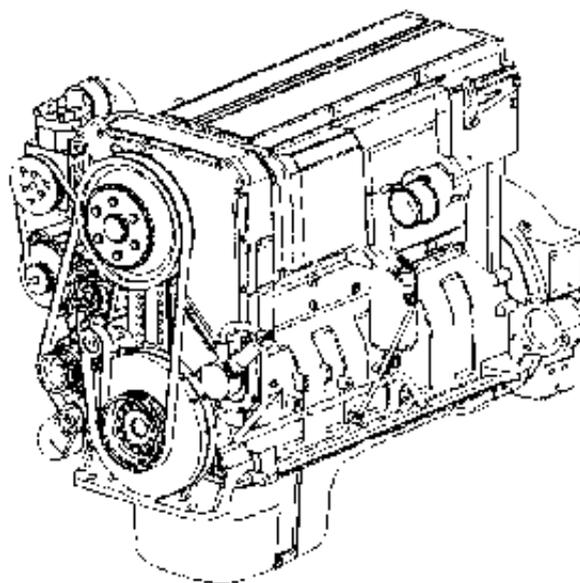
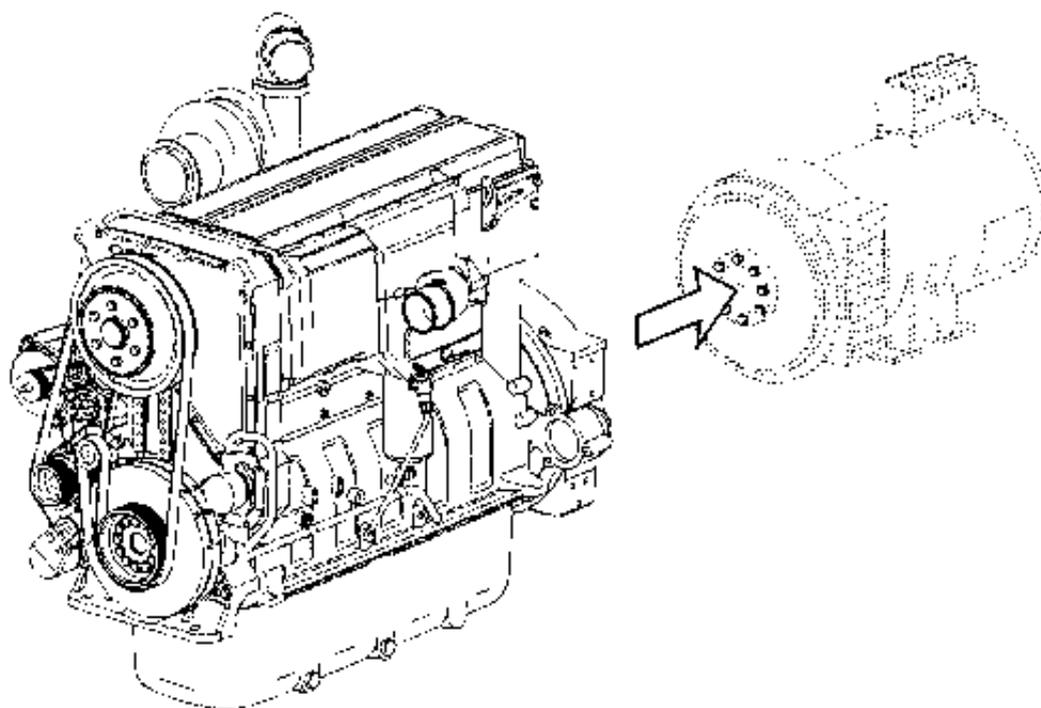




Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию Cummins QSX15



Двигатели Камминз серии QX15

Технические характеристики

Общие технические характеристики

Ниже приведены общие технические характеристики двигателя.

Мощность	См. паспортную табличку двигателя
Частота вращения двигателя	См. паспортную табличку двигателя
Рабочий объем	15л[912
.....	дюймов ³]
Диаметр и ход поршня	137 мм [5.40 дюйма] x 169 мм [6.65 дюйма]
Масса незаправленного двигателя	
Генераторная установка	1370 кг [3020 фунтов]
Промышленный двигатель	1524 кг [3360 фунтов]
Масса заправленного двигателя	
Генераторная установка	1475 кг [3250 фунтов]
Промышленный двигатель	1628 кг [3590 фунтов]
Порядок работы цилиндров	1-5-3-6-2-4
Вращение коленчатого вала (если смотреть со стороны передней части двигателя)	По часовой стрелке
Уставки для регулировки зазоров клапанов и форсунок:	
Номинальная величина зазора впускного клапана	0,36 мм [0.014
дюйма]	
Номинальная величина зазора выпускного клапана.....	0,69 мм [0.027
дюйма]	
Момент затяжки при регулировке зазора форсунки.....	8Нм [70дюймо-фунтов]
Номинальная величина зазора тормоза двигателя	7,0 мм [0.276
дюйма]	

Топливная система

Максимально допустимое сопротивление подающего топливопровода насоса (с охладителем топлива или без него):

Чистый фильтр	203 мм рт.ст. [8 дюймов
рт.ст.]	
Загрязненный фильтр	305 мм рт.ст. [12 дюймов рт.ст.]

Максимально допустимое сопротивление в сливном топливопроводе..... 229 мм рт.ст. [9.0 дюймов рт.ст.]

Минимально допустимая пропускная способность

пароотводной трубки топливного бака.....	2,0 м ³ /ч	[70
футов ³ /ч]		

Максимально допустимая температура топлива на впуске..... 71°C[160°P]

Сопротивление соленоидных клапанов отключения подачи топлива 7 -8Ом

Система смазки

Давление масла на холостых оборотах
(минимально допустимое при температуре масла 93°C [200°P])..... 103 кПа[15

Давление масла при регулируемой частоте вращения двигателя без нагрузки
(только для промышленных двигателей)..... 241 -276кПа[35 -40

Емкость масляной системы двигателя в стандартной комплектации:

Емкость комбинированного полнопоточного фильтра/перепускного фильтра	3,78л [1
галлон]	
Емкость масляного поддона:	
Генераторная установка (ОР 1493)	
Верхний уровень.....	94,6 л [25 галлонов]
Нижний уровень	83,3 л[22 галлона]
Емкость для замены масла (с учетом полной заправки масляного поддона	
и фильтра).....	98,4 л [26 галлонов]
Емкость масляного поддона:	
Промышленный двигатель	
Верхний уровень.....	41,6 л[11 галлонов]
Нижний уровень	34,1 л [9 галлонов]
Емкость для замены масла (с учетом масляного поддона и фильтра)	45,4л[12 галлонов]

Общая емкость системы смазки, включая фильтр:

Генераторная установка (ОР 1493)	98,4л[26 галлонов]
--	--------------------

05X15

Раздел E - Идентификация двигателя

Технические характеристики

Стр. E-3

Промышленный двигатель	45,4л[12 галлонов]
При прогревом двигателе	241 - 276 кПа [35 - 40 фунт/дюйм ²]
Диапазон давления масла:	
При холодном двигателе	до 900 кПа [130 фунт/дюйм ²]

Заправочный объем охлаждающей жидкости (только двигатель):	24 л [25 кварт]
Рабочий диапазон модулирующего термостата:	82 - 93°C [180 - 200°P]
Максимальное давление охлаждающей жидкости (не регулируемое крышкой наливной горловины - термостат закрыт при максимальной частоте вращения двигателя без нагрузки) :	227 кПа [33 фунт/дюйм ²]
Температура срабатывания аварийной сигнализации охлаждающей жидкости (только для промышленных двигателей):	110°C [230°P]
Максимально допустимая температура в верхнем бачке:	
Промышленный двигатель	102°C [215°P]
Генераторная установка (питание от генератора/питание от сети)	110°C [230°P]/104°C [220°P]
Минимальная рекомендуемая температура в верхнем бачке:	70°C [158°P]
Минимально допустимое уменьшение объема охлаждающей жидкости или 11% от емкости системы (в зависимости от того, что больше)	2,6 л [2,75 кварты]
Минимальное рекомендуемое рабочее давление, поддерживаемое крышкой наливной горловины	
Промышленный двигатель	50 кПа [7 фунт/дюйм ²]
Генераторная установка	70 кПа [10 фунт/дюйм ²]
Минимальная скорость заполнения (без аварийной сигнализации низкого уровня)	19 л/мин [5 галлонов в минуту]
Максимально допустимое время выпуска воздуха	25 минут
Температура охлаждающей жидкости при работающем вентиляторе (только для промышленных двигателей):	95°C [203°P]
Температура воздуха на впуске при работающем вентиляторе (только для промышленных двигателей):	66°C [150°P]
Температура открытия жалюзи (только для промышленных двигателей):	
Охлаждающая жидкость	85°C [185°P]
Воздух на впуске	60°C [140°P]

Система впуска воздуха

ВНИМАНИЕ

Впускной воздух двигателя необходимо пропускать через фильтр для предотвращения попадания загрязнений и посторонних частиц в двигатель. Если трубопровод впускного воздуха поврежден или ослабли его соединения, то в двигатель попадет нефильТРованный воздух, что приводит к преждевременному износу двигателя.

Максимальная разница между температурой окружающего воздуха и температуры воздуха на впуске двигателя (при температуре окружающего воздуха выше 0°C [32°P]):	
Промышленный двигатель	-1°C [30°P]
Генераторная установка	6°C [43°P]
Максимально допустимое сопротивление на впуске (чистый фильтр) элемент для нормального режима	381 мм вод.ст. [15 дюймов вод.ст.]
Максимально допустимое сопротивление на впуске (загрязненный фильтр)	635 мм вод.ст. [25 дюймов вод.ст.]
Максимально допустимое падение давления в воздушном вторичном охладителе:	
Промышленный двигатель	
фунт/дюйм ²	14 кПа [2 фунт/дюйм ²]
рт. ст.	102 мм рт.ст. [4 дюйма рт.ст.]
Максимально допустимое падение давления между выпускным отверстием турбонагнетателя и впускным коллектором:	
Генераторная установка	
фунт/дюйм ²	14 кПа [2 фунт/дюйм ²]
рт. ст.	102 мм рт.ст. [4 дюйма рт.ст.]
Сопротивление соленоида 4-ступенчатого контроллера сбрасывающей заслонки (только для промышленных двигателей)	7 - 8 Ом

05X15

Раздел Е - Идентификация двигателя

Система выпуска отработавших газов

Технические характеристики

Стр. Е-5

Максимально допустимое противодавление на выпуске, создаваемое выхлопным трубопроводом и глушителем:

Промышленный двигатель	рт. ст.	76 мм рт.ст. [3 дюйма рт.ст.]
	вод. ст.	1016 мм вод.ст. [40 дюймов вод.ст.]
Генераторная установка	рт. ст.	51 мм рт.ст. [2 дюйма рт.ст.]
	вод. ст.	682 мм вод.ст. [27 дюймов вод.ст.]

Размер выхлопной трубы (приемлемый в нормальных условиях внутренний диаметр):

Промышленный двигатель	127 мм	[5 дюймов]
Генераторная установка	152 мм	[6 дюймов]

Электрооборудование

Минимальная рекомендуемая емкость аккумуляторной батареи

Напряжение системы		Температура окружающего воздуха	
-18°C [0°F]			
		Ток холодной прокрутки (Ампер)	Резервная емкость (Ампер)
12 В постоянного тока	Промышленный двигатель	2700	360
	Генераторная установка	1800	540
24 В постоянного тока**	Промышленный двигатель	1350	360
	Генераторная установка	900	270

* Резервная емкость определяется количеством пластин в аккумуляторной батарее данного размера. Величина резервной емкости определяет продолжительность времени, в течение которого обеспечивается непрерывное проворачивание коленвала.

** Значения токов холодной прокрутки приведены для двух 12-вольтовых батарей, соединенных последовательно.

Минимальное напряжение в разъеме OEM для функционирования электронного модуля управления - 6 В постоянного тока.

Аккумуляторные батареи (плотность электролита)

Степень заряженности аккумуляторной батареи	Плотность электролита при 27°C [80°F]
100%	1,26 - 1,28
75%	1,23 - 1,25
50%	1,20 - 1,22
25%	1,17 - 1,19
РАЗРЯЖЕНА	1,11 - 1,13

Технические характеристики
Стр. E-6

Вычитите следующие значения из общего значения сопротивления в цепи. Этот расчет рекомендуется производить перед определением нужного калибра для провода

Максимальное сопротивление в цепи стартера:

12 В стартер (Ом) 0,00075

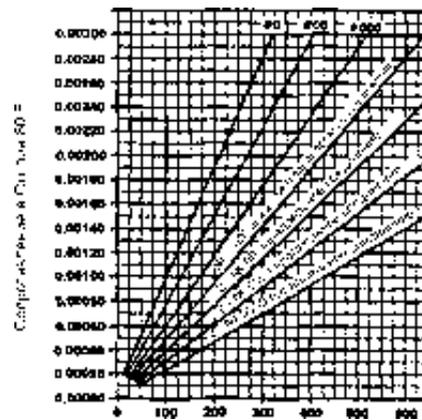
24 В стартер (Ом) 0,002

Значения сопротивления проводов можно найти в “Таблице значений сопротивления проводов аккумуляторной батареи”. Если рама является частью цепи заземления, то длину этой части **следует** рассматривать в качестве провода того же калибра, что и провода, являющегося оставшейся частью цепи.

05X15

Раздел E - Идентификация двигателя

требуемой длины.
 1 - Каждое соединение = 0,00001 Ом
 2 - Каждый контактор = 0,00002 Ом



Длина провода (в дюймах)

(С разрешения отдела YeIco-ГCety компании General Motors)

01800y07

Пункт

Соединение

Дополнительный контактор

(последовательный - параллельный переключатель, реле и т.д.)

Сопротивление, Ом

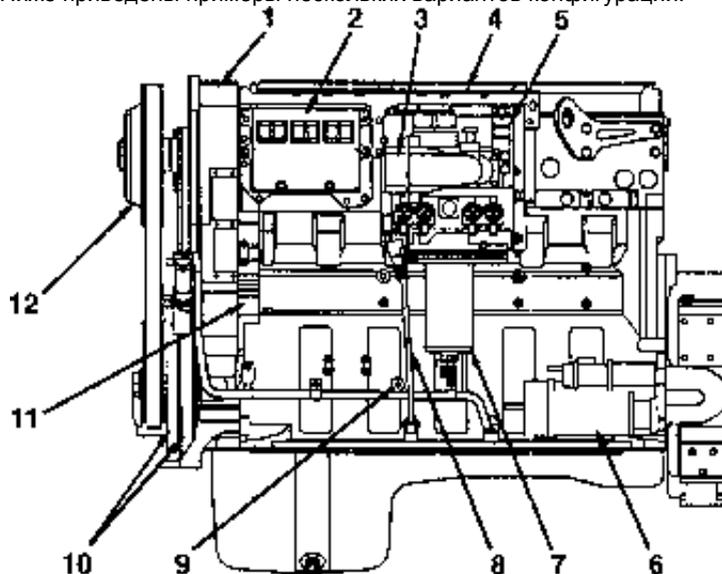
0,00001

0,00020

Схемы двигателя

Внешний вид двигателя

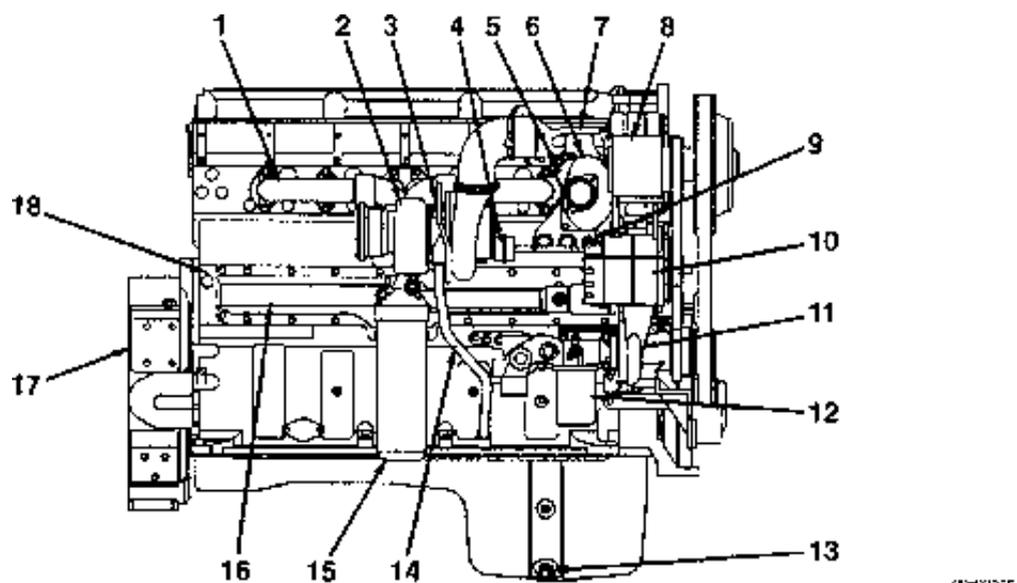
На рисунках показано расположение основных внешних комплектующих двигателя, фильтров и других точек для проведения технического обслуживания. Расположение некоторых внешних комплектующих зависит от модели двигателя. Ниже приведены примеры нескольких вариантов конфигураций.



20050044

Вид с впускной стороны двигателя
Промышленный двигатель

- | | |
|--|--|
| 1. Картер распределительных шестерен | 7. Топливный фильтр |
| 2. Электронный модуль управления (ECM) | 8. Масломерный щуп |
| 3. Впускной воздуховод | 9. Отверстие фиксатора момента впрыска |
| 4. Паспортная табличка двигателя | 10. Демпферы крутильных колебаний |
| 5. Топливный насос | 11. Устройство для проворачивания двигателя/
воздушный компрессор |
| 6. Стартер | 12. Ступица вентилятора |



1. Выхлопной коллектор

10. Генератор переменного тока

**Вид с выпускной стороны двигателя
Промышленный двигатель**

2. Турбоагнетатель

11. Водяной насос

3. Маслозаборный шланг турбоагнетателя

12. Фильтр охлаждающей жидкости

4. Привод сбрасывающей заслонки

13. Отверстие слива смазочного масла

5. Отводная трубка корпуса термостата

14. Сливной шланг масла турбоагнетателя

6. Корпус термостата

15. Комбинированный полнопоточный фильтр/
перепускной фильтр смазочного масла

7. Выходной патрубок системы охлаждения
двигателя (к радиатору)

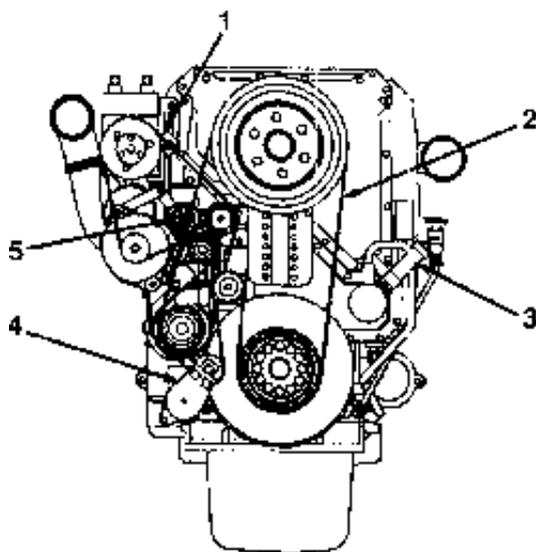
16. Охладитель смазочного масла в сборе

8. Компрессор кондиционера

17. Картер маховика

9. Датчик температуры охлаждающей жидкости

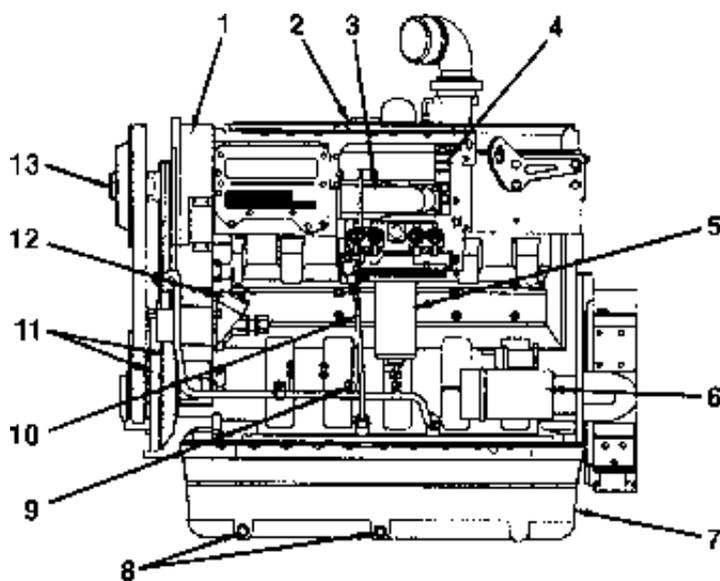
18. Серийный номер двигателя



Вид спереди
Промышленный двигатель

00000008

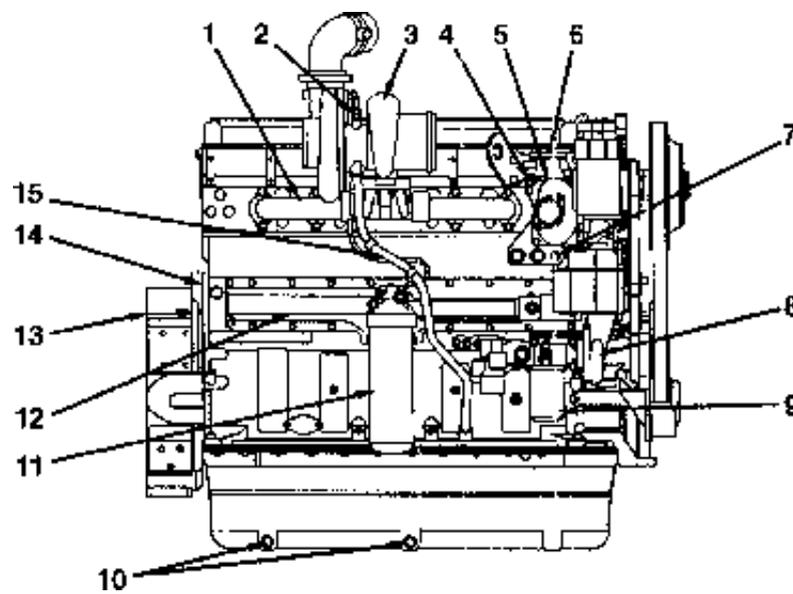
1. Ремень вспомогательного привода
2. Ремень водяного насоса/привода вентилятора
3. Маслоналивная горловина смазочного масла
4. Устройство автоматического натяжения ремня водяного насоса/привода вентилятора
5. Устройство автоматического натяжения ремня вспомогательного привода



- | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Крышка распределительных шестерен | 8. Отверстия слива смазочного масла |
|--------------------------------------|-------------------------------------|

**Вид с впускной стороны двигателя
Генераторная установка**

- | | |
|----------------------------------|--|
| 2. Паспортная табличка двигателя | 9. Отверстие фиксатора момента впрыска |
| 3. Впускной воздухопровод | 10. Масломерный щуп |
| 4. Топливный насос | 11. Демпферы крутильных колебаний |
| 5. Топливный фильтр | 12. Маслоналивная горловина смазочного масла/устройство для проворачивания двигателя |
| 6. Стартер | 13. Ступица вентилятора |
| 7. Поддон смазочного масла | |



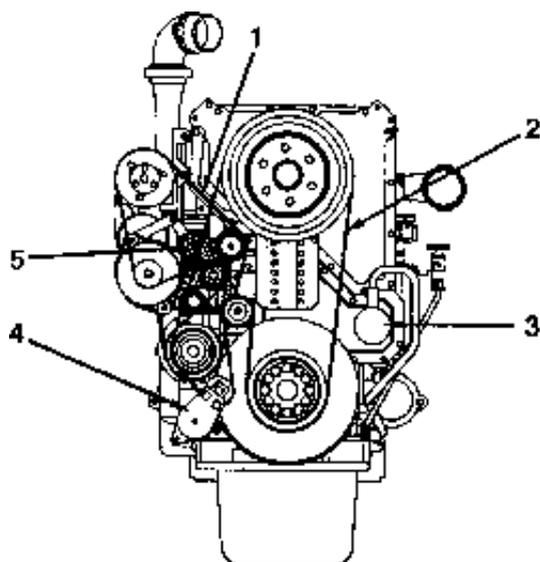
Вид с выпускной стороны двигателя
Генераторная установка

00e00e4

05X15

Раздел 2 - Указания по техобслуживанию

1. Выхлопной коллектор
2. Маслозаборный шланг турбоагнетателя
3. Турбоагнетатель
4. Отводная трубка корпуса термостата
5. Корпус термостата
6. Выходной патрубок системы охлаждения двигателя (к радиатору)
7. Датчик температуры охлаждающей жидкости
8. Водяной насос
9. Фильтр охлаждающей жидкости
10. Отверстия слива смазочного масла
11. Комбинированный полнопоточный фильтр/перепускной фильтр смазочного масла
12. Охладитель смазочного масла в сборе
13. Картер маховика
14. Серийный номер двигателя
15. Сливной шланг смазочного масла турбоагнетателя



Вид спереди
Генераторная установка

1. Ремень вспомогательного привода
2. Ремень водяного насоса/привода вентилятора
3. Сапун картера
4. Устройство автоматического натяжения ремня водяного насоса/привода вентилятора
5. Устройство автоматического натяжения ремня вспомогательного привода

Раздел 2 - Указания по техобслуживанию

Содержание раздела

	Стр.
Указания по техобслуживанию - Общие сведения	2-1
Инструменты для проведения технического обслуживания.....	2-1
График техобслуживания	2-2
Постраничные ссылки по видам технического обслуживания.....	2-7
Формуляр по учету технического обслуживания	2-8

Указания по техобслуживанию - Общие сведения

Фирма Камминз рекомендует проводить техническое обслуживание двигателей в соответствии с Графиком техобслуживания, приведенным в данном разделе.

Если двигатель эксплуатируется при температуре окружающей среды ниже -18°C [0°E] или выше 38°C [100°P], то техническое обслуживание следует проводить через более короткие промежутки времени. Интервалы между процедурами техобслуживания требуется также сократить в тех случаях, когда двигатель эксплуатируется в сильно запыленной атмосфере или при частых остановках в работе двигателя. Рекомендации относительно сроков техобслуживания можно получить в авторизованном сервис-центре фирмы Камминз.

ПРИМЕЧАНИЕ: Некоторые из операций техобслуживания требуют использования специальных инструментов или **должны** выполняться только квалифицированным персоналом. Описание данных операций приводится в следующих разделах:

Операция Бюллетеня Описание	№	
• Ремонт и восстановление узлов — и деталей*		
• Поиск неисправностей и ремонт двигателей	3666239	<i>Руководство по поиску неисправностей и ремонту, двигателя 31дпа(игв 13X/03X</i>
• Поиск неисправностей и ремонт топливной системы и электронного оборудования	3666259	<i>Руководство по поиску неисправностей и ремонту, топливные системы 03M11/ 03X, двигателя 31дпа(игв</i>
	3666393	<i>Руководство по поиску неисправностей и ремонту, системы электронного управления приводом генераторных установок, двигателя 03X, 03K45 и 03K60</i>
	3666394	<i>Руководство по поиску неисправностей и ремонту, блок управления RotaxCottapd, двигателя генераторных установок 03X, 03K45 и 03K60</i>

Для ведения записей по техобслуживанию воспользуйтесь таблицей, приведенной в данном разделе.

* Если Ваш двигатель оснащен каким-либо узлом или вспомогательным агрегатом, который изготовлен другим производителем, а **не** фирмой Камминз, то в таких случаях следует руководствоваться рекомендациями производителя по техобслуживанию такого оборудования. Перечень поставщиков такого оборудования с адресами и телефонами приведен в Разделе М, Производители комплектующих.

Инструменты для проведения технического обслуживания

Большинство операций по техническому обслуживанию, приведенных в настоящем Руководстве, может быть выполнено обычным ручным инструментом (метрическими и соответствующими нормам 8AE гаечными ключами, торцевыми головками и отвертками).

Перечень специального инструмента, требующегося для выполнения некоторых операций технического обслуживания, приведен ниже:

- 3376807 Ключ для снятия фильтра охлаждающей жидкости
- 3375049 Ключ для снятия топливного и масляного фильтра
- 3375044 Динамометрический ключ
- 3163530 Щуп для измерения зазора тормоза - 7,00 мм [0.276 дюйма]

Описание инструментов и правила пользования ими см. в соответствующих разделах Руководства.

Для заказа необходимых инструментов обратитесь в ближайший авторизованный сервис-центр фирмы Камминз.

График техобслуживания

График техобслуживания двигателей серии 05X15 ^{(1), (2)}				
Ежедневно или при дозаправке	Каждые 625 моточасов или через 6 месяцев ^{(1), (4)}	Каждые 1500 моточасов или раз в год ^{(2), (3)}	Каждые 3000 моточасов или через 2 года ⁽³⁾	Каждые 10000 моточасов или через 5 лет ⁽³⁾
Проверка технического состояния/слив	Смените/замените	Смените/замените	Смените/замените	Проверьте техническое состояние/отрегулируйте
Проверьте отчет оператора Слейте конденсат из воздушных ресиверов и резервуаров Слейте воду из водоотделителя Проверьте и отрегулируйте: <ul style="list-style-type: none"> - Уровень масла в двигателе - Уровень охлаждающей жидкости Проверьте вентилятор радиатора Проверьте приводные ремни Проверьте впускной воздухопровод и ВВО Проверьте трубку сапуна картера.	Смазочное масло Фильтр смазочного масла Запустите двигатель и проверьте его на отсутствие утечек охлаждающей жидкости, а также уровень концентрации дополнительной присадки (SCA) в охлаждающей жидкости.	Фильтр охлаждающей жидкости Топливный фильтр Проверьте устройство автоматического натяжения ремня Запустите двигатель и проверьте систему впуска и выпуска воздуха Проверьте сопротивление в воздухоочистителе Замените фильтрующий элемент воздушного компрессора Проверьте электропроводку двигателя.	Проверьте соединения всех шлангов на отсутствие утечек и повреждений Проверьте жалюзи и вентилятор радиатора Произведите очистку двигателя паром Проверьте монтажные болты двигателя Очистите трубку сапуна картера Проверьте демпферы крутильных колебаний Отрегулируйте клапаны, форсунки и тормоз двигателя ⁽⁵⁾ .	Проверьте ступицу вентилятора Проверьте воздушный компрессор на отсутствие отложений нагара.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Периодичность смены смазочного масла зависит от расхода топлива и режима работы двигателя. Более подробную информацию см. в Разделе 2 данного Руководства. 2. Придерживайтесь рекомендаций производителя относительно операций по техобслуживанию стартера, генератора, генератора переменного тока, аккумуляторных батарей, электрооборудования, вВо. Адреса и телефоны производителей см. в Разделе М. 3. Выполните операции техобслуживания, предписанные для первого из интервалов в соответствии с приведенным графиком. Для каждого из указанных на графике интервалов техобслуживания выполняйте все предыдущие проверки, предписанные плановым техобслуживанием. 4. Если уровень концентрации присадок 5СД не превышает 3 единицы, то производите его проверку каждые 6 месяцев; при превышении уровня производите проверку при каждом сливе масла до тех пор, пока концентрация не снизится до 3 единиц и ниже. 5. Регулировку клапанов, форсунок и тормоза двигателя следует производить через каждые 3000 моточасов. Нет необходимости производить регулировку клапанов, форсунок или тормоза двигателя через каждые 2 года эксплуатации. 				

Периодичность слива масла Только

для промышленных двигателей

Периодичность слива масла для промышленных двигателей зависит от их режима работы (который определяется уровнем расхода топлива) и качества смазочного масла. На таблице, приведенной ниже, указаны максимальные интервалы смены масла для включенных в перечень типов смазочных масел в зависимости от трех различных режимов работы: тяжелого, среднего и легкого.

- Периодичность смены масла для тяжелого режима устанавливается при расходе топлива, превышающем 57 л (15 гал.) в час.
- Периодичность смены масла для среднего режима устанавливается при расходе топлива в пределах 42 - 57 л (11 - 15 гал.) в час.
- Периодичность смены масла для легкого режима устанавливается при расходе топлива менее 42 л (11 гал.) в час.

ПРИМЕЧАНИЕ: Превышение рекомендованной периодичности смены масла и фильтров может сократить срок службы двигателя из-за возникновения коррозии, отложений и износа деталей двигателя.

Тип смазочного масла	Режим работы (Расход топлива)		
	Тяжелый > 57 л/час [15 гал./час]	Средний 42 - 57 л/час [11 - 15 гал./час]	Легкий < 42 л/час [11 гал./час]
AP1 CO-4, CE-4, CP-4 ^{1,3}	125	250	375
AP1 CO-4 ³	250	375	500
AP1 CH-4 ³	400	525	650
CE5 20076 ^{2,3}	500	625	750

ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Низкосортные масла CO, CE и CP выведены из употребления Американским нефтяным институтом (AP1). По этой причине их не следует использовать, поскольку надзор за техническими характеристиками указанных масел более не осуществляется.
2. Масла Ualuo1ne Pгетлит B1ие и Pгетшт B1ие 2000 соответствуют стандарту CE8 20076.
3. См. Таблицу технических характеристик фильтров смазочного масла, приведенную в Разделе V.

В приведенной ниже таблице указываются типовые режимы работы оборудования в зависимости от его применения.

ПРИМЕЧАНИЕ: Режимы работы могут отличаться от указанных в таблице. В таком случае смену масла следует производить в зависимости от среднего значения расхода топлива. Для этого обратитесь к соответствующей колонке в таблице расхода топлива.

Режимы работы, типичные для оборудования в зависимости от его применения		
Тяжелый	Средний	Легкий
Воздушный компрессор	Самосвал с шарнирно сочлененной рамой	Подъемный кран
Комбайн	Ирригационное оборудование	Самосвал с задней разгрузкой
Бульдозер	Скрепер	
Скребковый экскаватор (драглайн)	Трелевочный трактор	
Экскаватор		
Сельскохозяйственный трактор		
Комбайн для сбора фуража		
Фронтальный погрузчик		
Бурильная установка		
Дробилка		

Только для двигателей с приводом от генераторной установки

Указанные интервалы техобслуживания вычисляются на основе значения коэффициента нагрузки (в зависимости от расхода топлива), качества смазочного масла, емкости системы смазки и рабочей частоты вращения двигателя 1500 об/мин (50 Гц) или 1800 об/мин (60 Гц). Для двигателя 05X15 рекомендуется использовать масла высшего сорта (AP1 CO-4, CH-4 и CE5 20076). Низкосортные масла CO, CE и CP выведены из употребления Американским нефтяным институтом (AP1). По этой причине их не следует использовать, поскольку надзор за техническими характеристиками указанных масел более не осуществляется. Для определения надлежащего интервала смены масла рекомендуется использовать следующие два метода:

- Метод фиксированного километража (основанный на заранее заданном пробеге в км, наработке в моточасах или месяцах эксплуатации, в зависимости от того, что наступит раньше).
- Табличный метод (основанный на заранее известных значениях расхода топлива и масла).

Метод фиксированного километража (в моточасах)

Если табличный метод не применяется, или если оборудование находится в резервном режиме, то смену масла следует производить согласно графику смены масла или каждые 12 месяцев, в зависимости от того, что наступит раньше:

Рабочая частота вращения	Емкость системы смазки	Периодичность смены масла
1500 об/мин (50 Гц)	12 гал.	125 моточасов или 12 месяцев
	25 гал.	250 моточасов или 12 месяцев
1800 об/мин (60 Гц)	12 гал.	250 моточасов или 12 месяцев
	25 гал.	500 моточасов или 12 месяцев

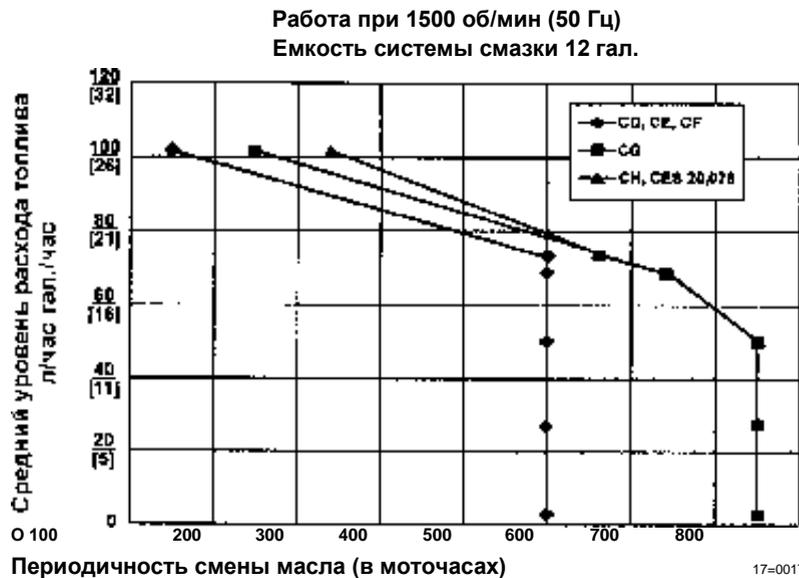
Табличный метод

Данный метод рекомендуется использовать с целью снижения до минимума затрат на техобслуживание, при этом он обеспечивает надежную и долговечную эксплуатацию двигателя. По причине возможного отсутствия в продаже за пределами Северной Америки низкосортные масла (CO, CE и CF) также указаны в таблице, однако их технические характеристики более не соответствуют стандартам по API и интервалы смены данных масел значительно сокращены.

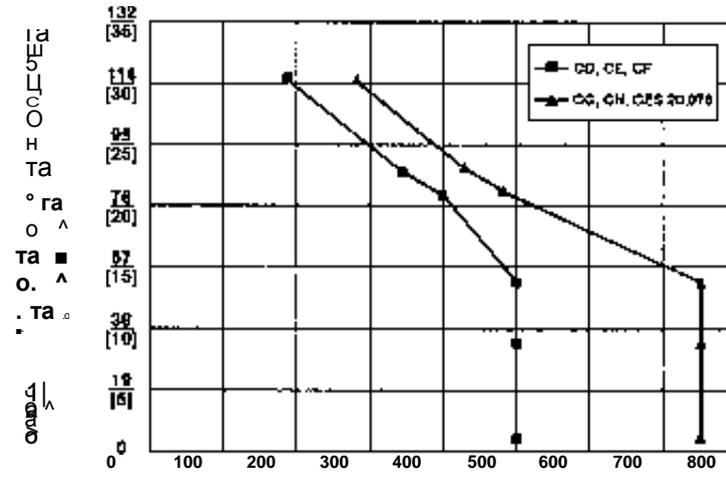
Приведенные в таблицах значения следует рассматривать в качестве рекомендованных, поскольку фактические интервалы смены масла будут определяться также интенсивностью эксплуатации двигателя и фактической практикой техобслуживания. У двигателя генераторной установки электросети следует периодически брать пробы масла, чтобы убедиться в правильности выбранной периодичности смены масла (каждые 100 моточасов).

Чтобы воспользоваться таблицами, выберите из них ту, которая приводится для двигателей с соответствующей емкостью системы смазки и соответствующей рабочей частотой вращения. Найдите значение расхода топлива в галлонах или литрах в час на левой вертикальной оси. Прочертите горизонтальную линию слева направо параллельно основанию таблицы до ее пересечения с кривой.

Из точки пересечения опустите к основанию таблицы перпендикулярную ей линию. Найденное на горизонтальной оси таблицы число будет соответствовать рекомендованной периодичности смены масла в моточасах.



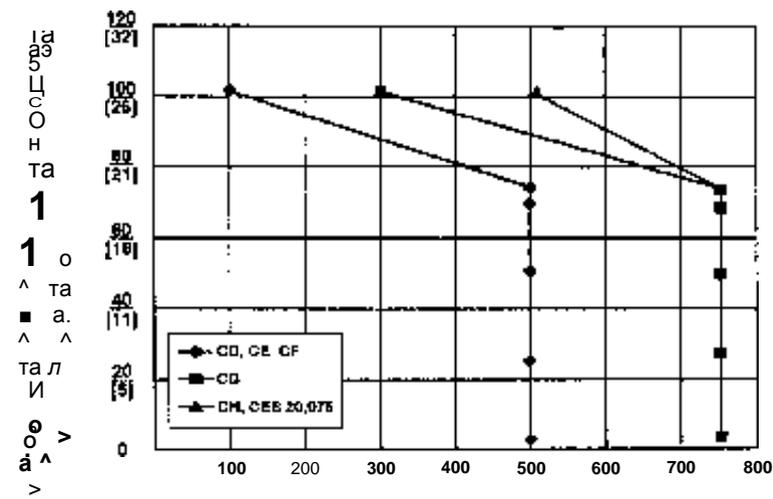
Работа при 1800 об/мин (60 Гц)
Емкость системы смазки 12 гал.



Периодичность смены масла (в моточасах)

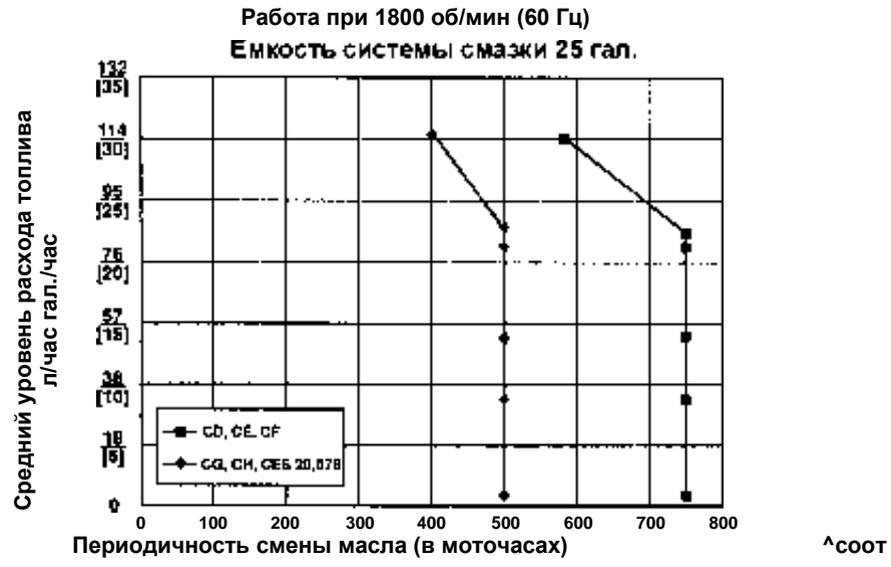
17C00174

Работа при 1500 об/мин (50 Гц)
Емкость системы смазки 25 гал.



Периодичность смены масла (в моточасах)

17C00175



Руководство по эксплуатации - Общие сведения

Правильный уход за двигателем позволит продлить срок его службы, сохранить высокие эксплуатационные качества и обеспечить более экономичную работу.

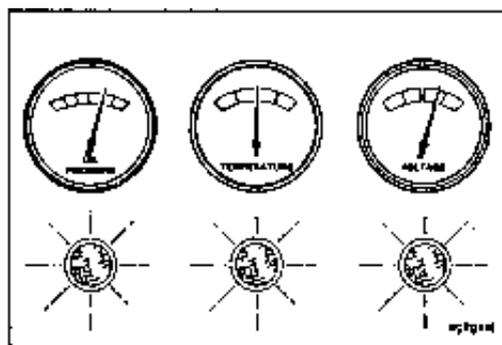
Следите за выполнением ежедневных проверок, перечень которых приведен в Разделе 2, Общие указания по техобслуживанию.

Новый двигатель фирмы Камминз, описываемый в данном Руководстве, **не** требует обкатки. Все необходимые для нормальной работы двигателя сведения содержатся в Разделе 1 данного Руководства.

Ежедневно проверяйте показания датчиков давления масла, температуры, работу контрольных ламп и другие приборы, чтобы убедиться в их работоспособности.

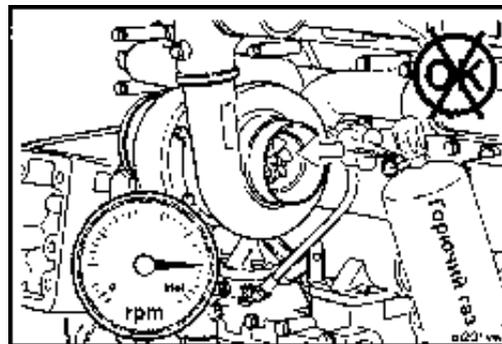
Не допускайте воздействия на двигатель химических веществ, вызывающих коррозию.

Параметр	Значение	Единица измерения
Максимальная мощность	100	кВт
Максимальная скорость вращения	1800	об/мин
Максимальный крутящий момент	100	Нм
Максимальная температура охлаждающей жидкости	100	°C
Максимальная температура масла	100	°C
Максимальная температура воздуха	100	°C
Максимальная температура выхлопных газов	100	°C
Максимальная температура воды	100	°C
Максимальная температура топлива	100	°C
Максимальная температура воздуха	100	°C
Максимальная температура выхлопных газов	100	°C
Максимальная температура воды	100	°C
Максимальная температура топлива	100	°C



< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ >

Не эксплуатируйте дизельный двигатель в местах, где имеются или могут быть воспламеняющиеся пары. Такие пары могут засасываться в двигатель через систему впуска и привести к работе двигателя вразнос, что может вызвать пожар, взрыв и нанести большой ущерб материальной части или привести к травме.



< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ >

Двигатель оснащен целым рядом устройств, обеспечивающих его безопасную эксплуатацию, например, устройствами перекрытия подачи воздуха на впуске для максимального снижения риска превышения оборотов там, где двигатель, из-за условий

эксплуатации, может работать во взрывоопасной среде, например, из-за пролива топлива или утечки газа.

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Фирма Камминз не может знать о конкретных условиях, в которых эксплуатируется Ваш двигатель. Ответственность за безопасную эксплуатацию в неблагоприятной среде несет владелец оборудования и оператор. Более подробную информацию по этому вопросу можно получить в авторизованном сервис-центре фирмы Камминз.

Порядок запуска в обычных условиях эксплуатации

Общие сведения

{ ВНИМАНИЕ {

Во избежание выхода из строя стартера не допускайте его работы более 30 секунд. После каждой неудачной попытки запуска выждите 2 минуты (только для двигателей, оснащенных электрическим стартером).

Отключите приводной механизм или переведите коробку передач, если она имеется, в нейтральное положение. На генераторных установках разомкните главный автоматический прерыватель цепи.

Запустите двигатель, установив акселератор в положение холостых оборотов.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для двигателей, оснащенных пневматическим пусковым двигателем, требуется давление воздуха не менее 480 кПа [70 фунт/дюйм].

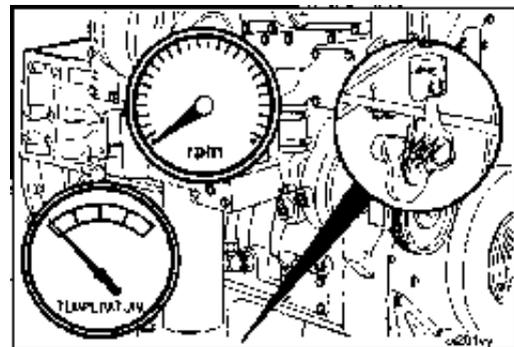
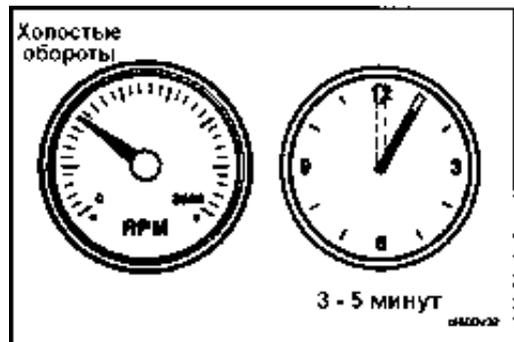
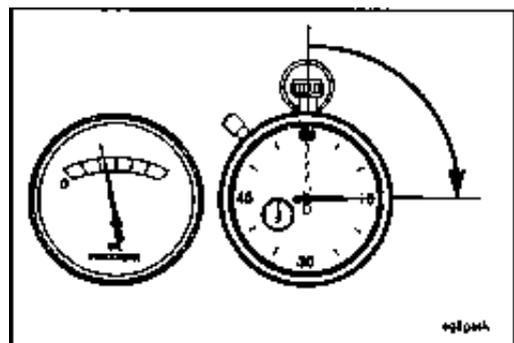
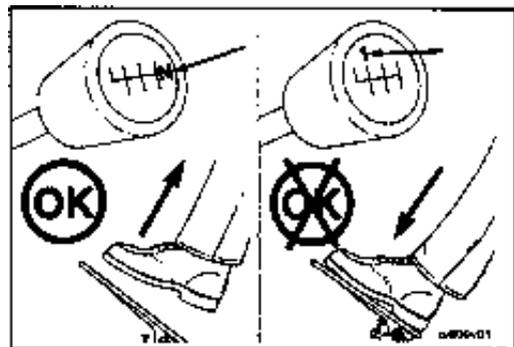
{ ВНИМАНИЕ {

Требуемое давление масла в двигателе должно установиться в течение 15 секунд после запуска. Если контрольная лампа низкого давления масла не погасла или если прибор не регистрирует давление масла в течение 15 секунд, то для предотвращения выхода двигателя из строя немедленно заглушите его. Проверьте щупом уровень масла в масляном поддоне.

Переведите двигатель на холостые обороты и дайте ему поработать 3 - 5 минут, прежде чем перейти в ре-

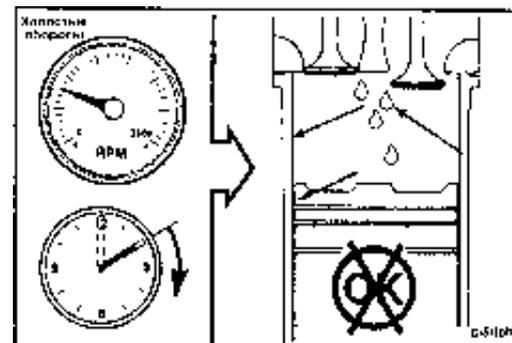
жим работы с нагрузкой.

Обороты двигателя (об/мин) следует увеличивать медленно и постепенно, чтобы обеспечить полноценную смазку подшипников и стабилизировать давление масла в системе. Стабилизация давления масла до начала работы с нагрузкой является важным фактором повышения моторесурса двигателя.



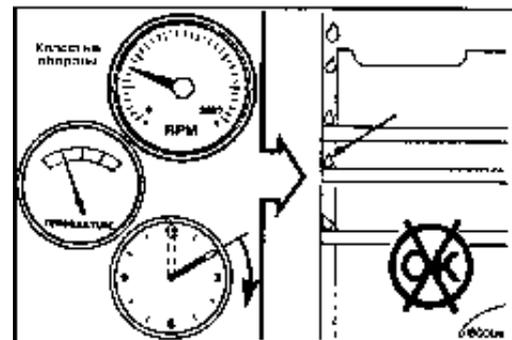
/ ВНИМАНИЕ /

Не давайте двигателю работать на низких оборотах холостого хода в течение длительного времени. Продолжительная работа на низких оборотах холостого хода (более 10 минут) может повредить двигатель, поскольку в этом случае температура в камере сгорания падает настолько низко, что в ней не происходит полного сгорания топлива. Это ведет к закоксовыванию отверстий распылителей форсунок и поршневых колец и может вызвать заедание клапанов.



ВНИМАНИЕ

При чрезмерном снижении температуры охлаждающей жидкости, напр. до 60°C [140°F], масло со стенок цилиндров начинает смываться жидкими фракциями топлива, а также разжижается масло в масляном поддоне. Это снижает смазывающие свойства масла и может привести к уменьшению моторесурса двигателя. Работа двигателя с номинальной частотой вращения снижает вероятность возникновения указанных нежелательных последствий.



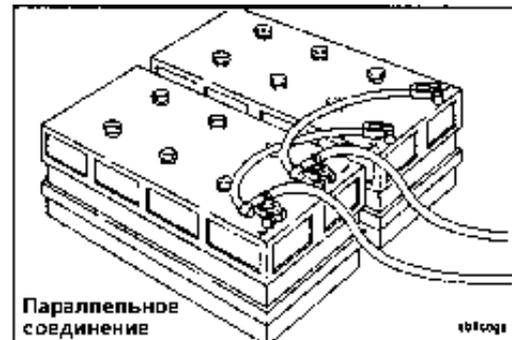
< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Аккумуляторные батареи могут выделять взрывоопасные газы. Во избежание получения травмы всегда проветривайте помещение перед работой с аккумуляторными батареями. Для предотвращения искрения в первую очередь снимайте и в последнюю очередь подсоединяйте отрицательный (-) кабель аккумуляторной батареи.

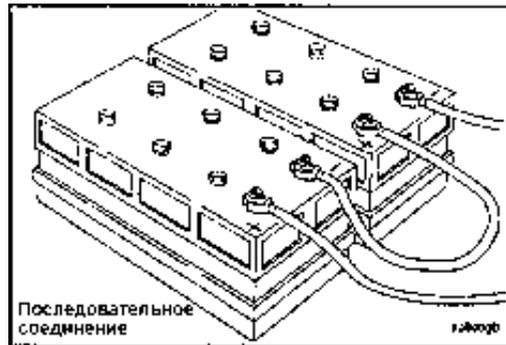


{ ВНИМАНИЕ {

При использовании соединительных кабелей при запуске двигателя убедитесь в правильности подключения кабелей при параллельном соединении: т.е. положительный (+) провод должен подключаться к положительной (+) клемме, а отрицательный (-) - к отрицательной (-). При использовании для запуска двигателя внешнего источника питания вначале переведите пусковой выключатель в положение OFF (ВЫКЛ). Извлеките ключ выключателя из замка и только после этого подключайте соединительные кабели.



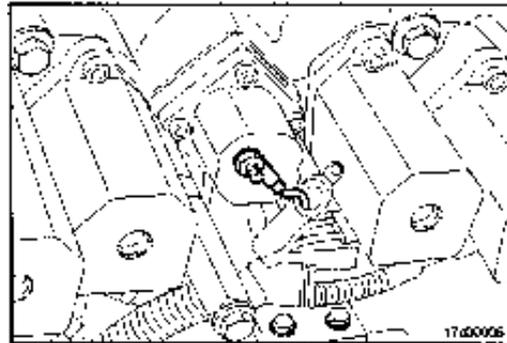
Приведенный рисунок наглядно иллюстрирует типовое параллельное соединение аккумуляторных батарей. Такое соединение позволяет удвоить силу тока при запуске двигателя стартером.



На рисунке слева показано типовое последовательное соединение аккумуляторных батарей. В этом случае положительная (+) клемма одной батареи должна соединяться с отрицательной (-) клеммой другой батареи. При этом выходное напряжение увеличивается в два раза.

ПРИМЕЧАНИЕ:

Электрическая система генераторной установки рассчитана на потребление постоянного тока напряжением 24 В.



Клапан отключения подачи топлива

Общие сведения

{ ВНИМАНИЕ {

Управление соленоидным клапаном отключения подачи топлива на двигателях серии 05X15 обеспечивается электронным модулем управления посредством подачи выходного сигнала. Напряжение выходного сигнала соответствует напряжению аккумуляторной батареи (напряжению в электрической системе). Этот провод должен быть единственным, соединенным с клапаном отключения подачи топлива. Возникновение в цепи чрезмерного напряжения может привести к отключению двигателя и фиксации кодов неисправности.

ПРИМЕЧАНИЕ: Двигатель генераторной установки имеет два провода, соединенных с соленоидным клапаном отключения подачи топлива. Напряжение на выходе равно 12 В постоянного тока. Эти провода должны быть **единственными** проводами, соединенными с соленоидным клапаном.

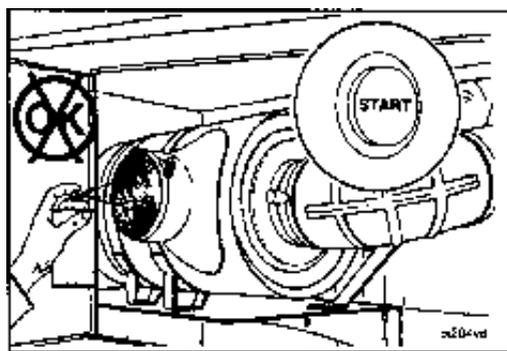


Запуск двигателя в холодное время года с применением пусковой жидкости

С механическим или электрическим дозатором (эфир)

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Не пользуйтесь быстроиспаряющимися видами пусковой жидкости для облегчения запуска двигателя при работе в шахтах или туннелях из-за опасности взрыва. За инструкциями обращайтесь к местному горному инспектору.



< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

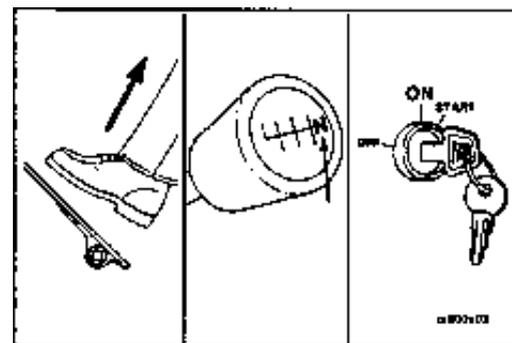
Пусковая жидкость является очень огнеопасной и взрывоопасной. Не курите поблизости от местонахождения пусковой жидкости. Держите источники открытого пламени, сварочное

оборудование и включатели как можно дальше от пусковой жидкости.

Не пользуйтесь пусковой жидкостью без специального дозирующего оборудования из-за повышенной опасности и риска вывести двигатель из строя.

1. Установите акселератор в положение низких оборотов холостого хода.
2. Отключите приводной механизм или переведите коробку передач, если она установлена, в НЕЙТРАЛЬНОЕ положение.
3. Поверните ключ пускового включателя, чтобы подать напряжение на электронный модуль уп-

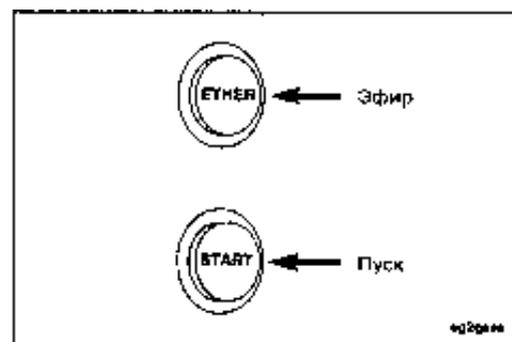
равления.



/ ВНИМАНИЕ /

Для запуска двигателя не следует использовать чрезмерное количество пусковой жидкости, поскольку это может вызвать повреждение двигателя.

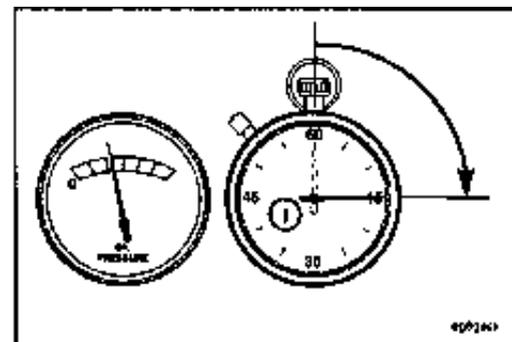
4. Проворачивая коленчатый вал двигателя стартером, впрысните дозированное количество пусковой жидкости.



ВНИМАНИЕ

Требуемое давление масла в двигателе должно установиться в течение 15 секунд после запуска. Если контрольная лампа низкого давления масла не погасла или если прибор не регистрирует давление масла в течение 15 секунд, то для предотвращения выхода двигателя из строя немедленно заглушите его.

Проверьте щупом уровень масла в масляном поддоне.

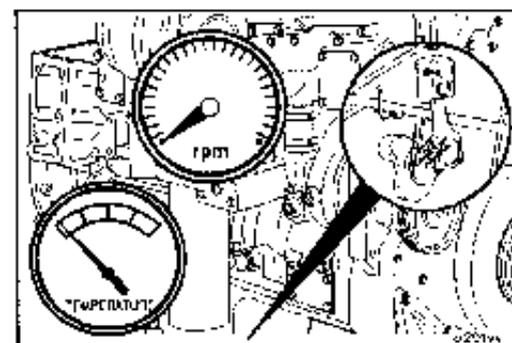


Низкие обороты холостого хода не следует увеличивать до тех пор, пока стрелка указателя температуры охлаждающей жидкости не начнет двигаться, или до истечения 10 минут после запуска двигателя. Это обеспечит полноценную смазку подшипников.

Следите за давлением масла после того, как двигатель был переведен на нормальный режим работы.

При первом запуске двигателя после того, как он в течение продолжительного времени находился на техобслуживании, установите его на низкие холостые обороты для уменьшения утечек, возможных по причине недостаточно плотно севших прокладок.

ПРИМЕЧАНИЕ: Двигатели, используемые на генераторных установках, **необязательно** переводить на



низкие обороты холостого хода.

Эксплуатация двигателя

Общие сведения

По возможности чаще следите за приборами, показывающими давление масла и температуру охлаждающей жидкости. Рекомендованные рабочие величины давления и температуры см. в Разделе V, Технические условия на моторное масло и Технические условия на охлаждающую жидкость. Если величина давления масла или температура охлаждающей жидкости не соответствует техническим условиям, то заглушите двигатель.

ПРИМЕЧАНИЕ: Продолжительная работа двигателя при температуре охлаждающей жидкости ниже 60°C [140°F] или выше 110°C [230°F] может вывести двигатель из строя.

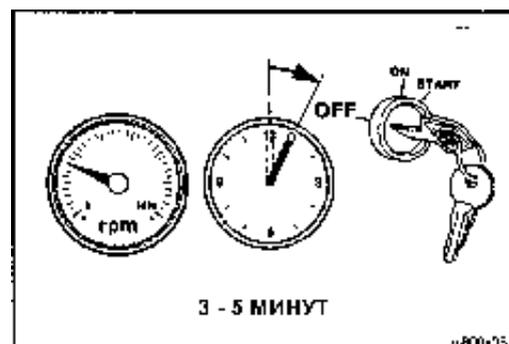
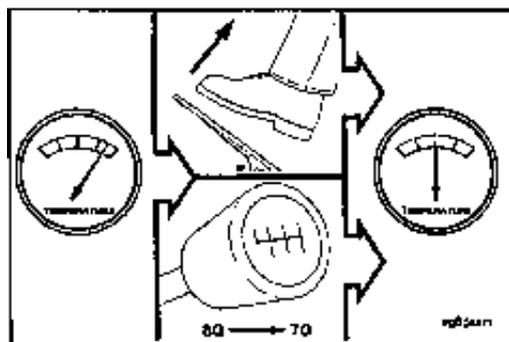
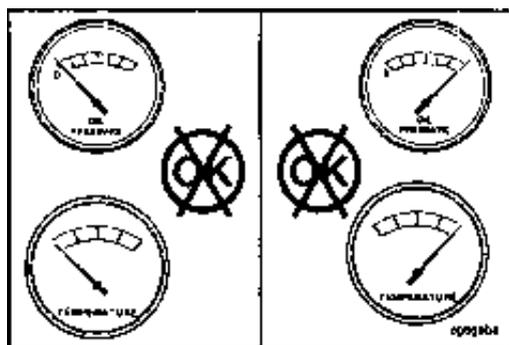
Если двигатель начинает перегреваться, то следует уменьшить нагрузку на двигатель, ослабив нажим на педаль акселератора или включив пониженную передачу (либо выполнив оба этих действия) - до тех пор, пока температура двигателя не установится в пределах нормального рабочего диапазона. Если при этом температура двигателя не снизится до нормы, то заглушите двигатель и обратитесь к Разделу ТЗ, Поиск и устранение неисправностей, или обратитесь в авторизованный сервис-центр

фирмы Камминз.

Большинство неисправностей дают о себе знать заранее. Всегда наблюдайте за внешними проявлениями и прислушивайтесь к изменениям в работе двигателя, которые могут указать на необходимость проведения техобслуживания или ремонта. Ниже представлены некоторые признаки изменений в работе, на которые следует обращать внимание.

- Нарушение порядка работы цилиндров
- Повышенная вибрация
- Появление необычных шумов
- Внезапные изменения температуры или давления
- Избыточное дымление
- Потеря мощности
- Увеличение расхода масла
- Повышенный расход топлива
- Утечки топлива, масла или охлаждающей жидкости

Перед остановом двигателя после работы с полной нагрузкой дайте ему поработать в режиме холостого хода в течение 3 - 5 минут. Это обеспечит постепенное и равномерное охлаждение поршней, гильз цилиндров, подшипников, а также деталей турбонагнетателя.



Рабочий диапазон двигателя

Общие сведения

{ ВНИМАНИЕ {

Не следует поддерживать работу двигателя с полностью открытым акселератором на оборотах ниже значения, соответствующего максимальному крутящему моменту на паспортной табличке двигателя), в течение более 30 сек. Это сокращает срок службы двигателя до очередного капремонта и может вызвать серьезное повреждение двигателя, а также расценивается как нарушение норм эксплуатации.

Конструкция двигателей Камминз обеспечивает их надежную работу при полностью открытом акселераторе на переходных режимах до оборотов, соответствующих максимальному крутящему моменту, что соответствует рекомендованной практике при работе с такими двигателями.

Работа двигателя на оборотах ниже тех, которые соответствуют максимальному крутящему моменту, возможна при переключении передач из-за разницы в передаточном отношении между шестернями коробки передач, однако при полностью открытом акселераторе она не должна продолжаться более 30 секунд.

ВНИМАНИЕ

Следует избегать эксплуатации двигателя на повышенных оборотах холостого хода, поскольку это может нанести серьезный ущерб двигателю. При любых обстоятельствах частота вращения двигателя не должна превышать 2300 об/мин. Для ограничения частоты вращения двигателя при управлении транспортным средством на спуске выбирайте соответствующую передачу и пользуйтесь рабочими тормозами.

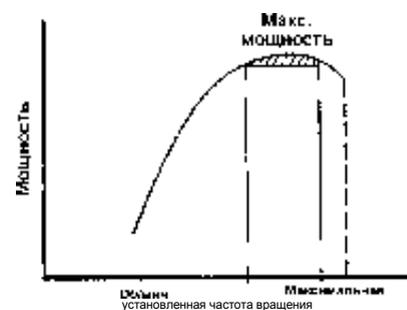
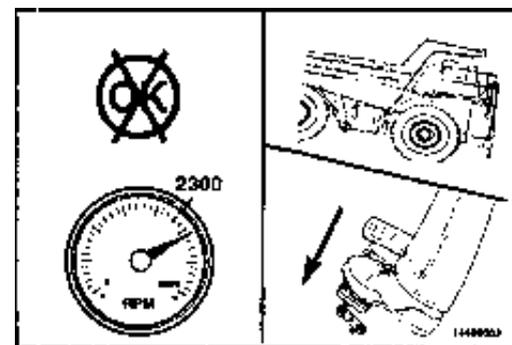
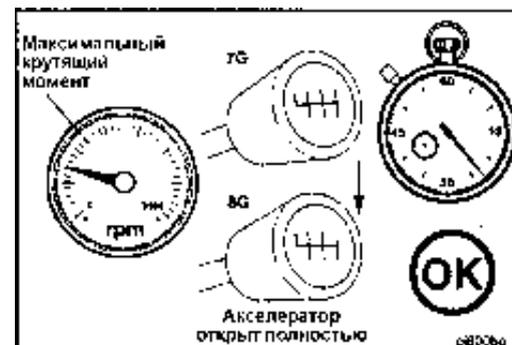
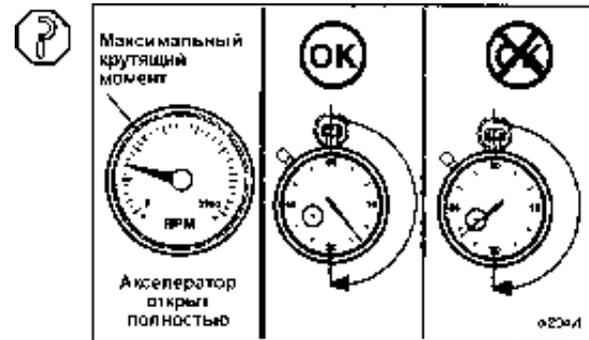
{ ВНИМАНИЕ {

Во избежание повреждения распредвала и клапанного механизма при использовании рабочего тормоза не допускайте превышения установленной максимальной частоты вращения двигателя.

Двигатель 05X15 развивает максимальную мощность при частоте вращения менее максимальной установленной частоты вращения. Параметры, при которых двигатель серии 05X15 развивает максимальную мощность, были изменены с целью улучшения его эксплуатации в диапазоне оптимального расхода топлива.

С целью оптимальной эксплуатации двигателя под нагрузкой следует снизить частоту вращения двигателя до значения, близкого к значению максимального крутящего момента. В результате значение частоты вращения двигателя будет соответствовать зоне, в которой двигатель будет развивать максимальную мощность.

Значения максимального крутящего момента и максимальной частоты вращения см. на паспортной табличке двигателя.



Средства для облегчения запуска двигателя в холодное время года

Общие сведения

Дизельные двигатели можно успешно эксплуатировать в условиях чрезвычайно низких температур окружающей среды, если они правильно подготовлены к работе в таких условиях и обслуживаются надлежащим образом. Для двигателя, установленного на транспортное средство или другое оборудование, **должны** применяться только те виды моторных масел, топлива и охлаждающей жидкости, которые предназначены для работы в определенных диапазонах низких температур. Приведенная ниже таблица дает необходимые рекомендации для различных условий холодного климата.

Зимние условия эксплуатации от -0°C до -32°C [от -32°F до -25°F]

Для системы охлаждения используйте смесь, состоящую из 50% этиленгликолевого антифриза и 50% воды.

Используйте загущенное масло, удовлетворяющее требованиям по SEZ 20076*.

Топливо должно иметь максимальную температуру помутнения и потери текучести на 6°C [10°F] ниже температуры окружающей среды, при которой эксплуатируется двигатель.

* Для получения информации по SEZ (СШТИПБ ЕлсНпееллд З^апСагС) 20076 пишите или звоните по бесплатному телефону в США:

Эксплуатация в арктических условиях от -32°C до -54°C [от -25°F до -65°F]

Для системы охлаждения используйте смесь, состоящую из 60% этиленгликолевого антифриза и 40% воды.

Используйте масло для арктических условий, удовлетворяющее требованиям по SEZ 20076*.

Топливо должно иметь максимальную температуру помутнения и потери текучести на 6°C [10°F] ниже температуры окружающей среды, при которой эксплуатируется двигатель.

СШТИПБ Сиз^аотег А5515^апсе Сеп^ег - 41403
Ситт1п5 Ендю Сотрапу, 1пс.
Вох 3005
Со1ити5, !Ы 47202-3005

1-800-01ЕЗЕБЗ
(1-800-343-7357)

Для зимних условий эксплуатации требуются следующие средства для облегчения запуска двигателя.

Температура	Положение форсунок	Подогрев форсунок	Подогрев масла	Забор воздуха из-под капота	Подогрев аккумулятора	Подогрев магистралей горючего	Защита радиатора	Клапан для дымовых газов	Утеплитель радиатора	Вентилятор с терморегулятором
0°C - 32°F 0°C - 32°F										
-10°C - 14°F -25°C - 13°F	Требуется									
-16°C - 7°F -23°C - 11°F	Требуется	Требуется								
-26°C - 15°F -32°C - 10°F	Требуется	Требуется	Требуется		Требуется	Требуется	Требуется	Требуется	Требуется	Требуется
-26°C - 15°F -32°C - 10°F	Требуется	Требуется	Требуется	Требуется	Требуется	Требуется	Требуется	Требуется	Требуется	Требуется

Требуется в зависимости от влажности и температуры застывания.

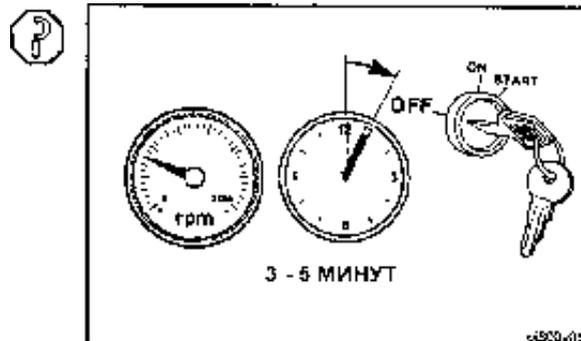
01202b1

ПРИМЕЧАНИЕ: Для генераторных установок **не** требуется забор воздуха из-под капота, а также такие средства, как жалюзи радиатора, утеплитель радиатора и вентилятор с терморегулятором.

Остановка двигателя

Общие сведения

1. Перед остановкой двигателя после работы с полной нагрузкой дайте ему поработать в режиме холостого хода в течение 3 - 5 минут. Это обеспечит постепенное и равномерное охлаждение поршней, цилиндров, подшипников и деталей турбокомпрессора.
2. Поверните пусковой выключатель в положение OFF (ВЫКЛ).



Система торможения двигателя

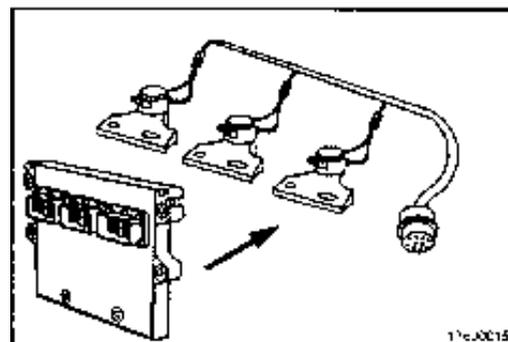
Общие сведения

{ ВНИМАНИЕ {

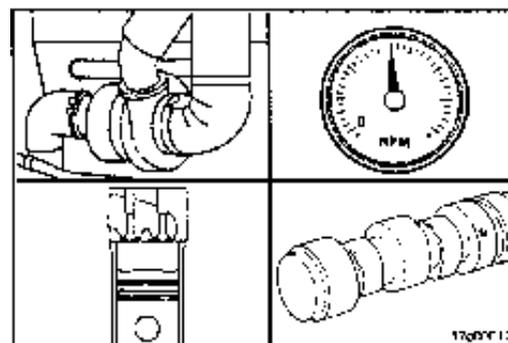
При задействовании тормозов двигателя не допускайте превышения двигателем установленной максимальной частоты вращения. Это может привести к повреждению двигателя. Тормоза двигателя предназначены выполнять роль вспомогательного средства при использовании рабочих тормозов при остановке транспортного средства.

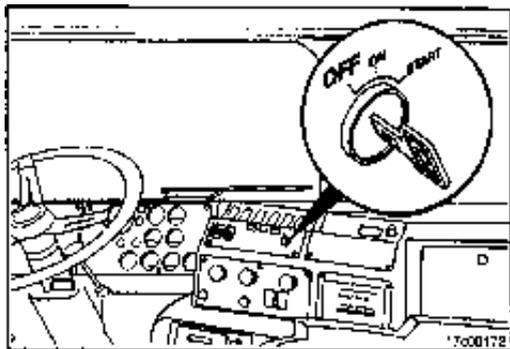
Система In1eBгаке™ (тормоза двигателя) устанавливается на двигателях 05X15 по дополнительному заказу.

В тормозах двигателя используется давление компрессии для замедления транспортного средства путем преобразования двигателя в устройство поглощения энергии с целью уменьшения скорости движения транспортного средства. В качестве исполнительного устройства используется гидравлический контур, управляющий открытием выпускных клапанов в конце такта сжатия.



Значение тормозного усилия, развиваемого на двигателях 05X15, достигает 600 л.с. Тормозное усилие регулируется системой In1eBгаке™ (тормоза двигателя).





/ ВНИМАНИЕ /

Не допускайте эксплуатации двигателя, если тормоза двигателя не отключаются. Это может вызвать серьезное повреждение двигателя.

Если тормоза двигателя не отключаются, то немедленно выключите двигатель и обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз.

Топливная система с электронным управлением

Общие сведения

Промышленные двигатели

Топливная система двигателей 05X15 является электронной системой управления двигателем, предназначенной для оптимизации управления двигателем и уменьшения объемов выхлопных газов. Топливная система двигателей 05X15 осуществляет управление частотой вращения двигателя и давлением топлива в зависимости от сигнала, поступающего от электрического акселератора и других устройств, используемых в данном конкретном оборудовании и/или двигателе.

Топливная система двигателей 05X15

- Оптимизированное управление двигателем
- Уменьшение объемов выхлопных газов.

Двигатели 05X15 снабжены функцией управления сервоприводом муфты вентилятора, если на них используется муфта вентилятора с электронным управлением.

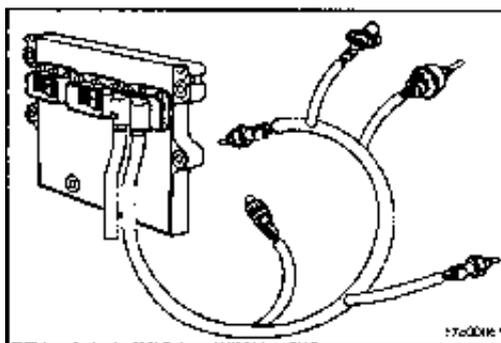
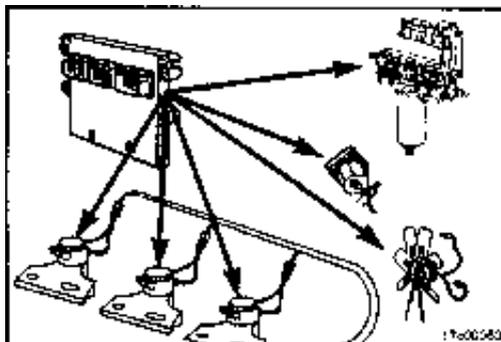
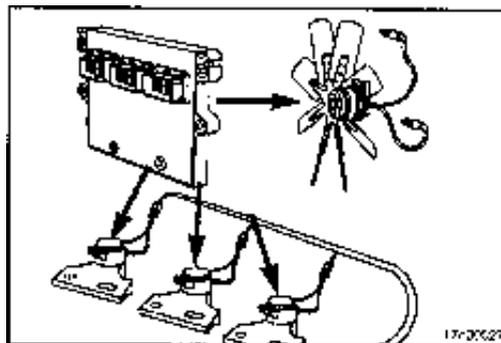
Двигатель 05X15 также снабжен функцией управления электромагнитными клапанами тормозов двигателя, посредством которой осуществляется их включение (если установлены).

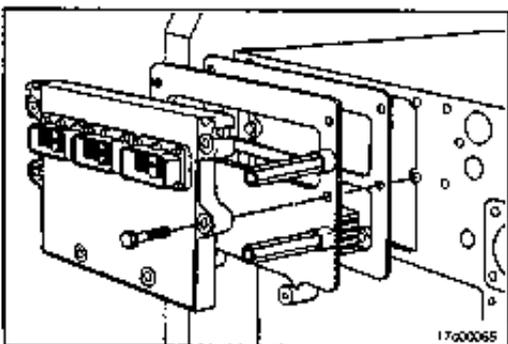
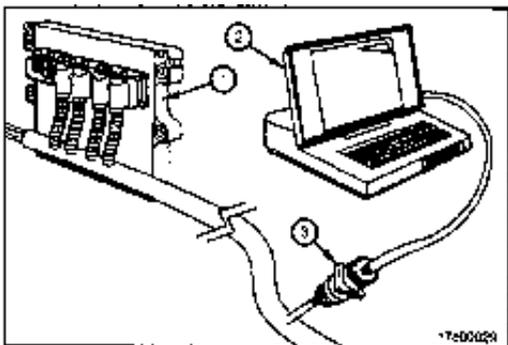
Для осуществления функции управления транспортным средством электронный модуль управления направляет сигналы к следующим узлам:

- Соленоидному клапану отключения подачи топлива
- Встроенному модулю топливной системы
- Муфте вентилятора
- Электромагнитным клапанам тормозов двигателя (если установлены).

Посредством жгута электропроводки к электронному модулю управления подсоединены следующие датчики:

- Датчик температуры/давления воздуха на впуске
- Датчик температуры/давления масла
- Датчик температуры охлаждающей жидкости
- Датчик давления окружающего воздуха
- Датчик давления топлива
- Датчик наличия воды в топливе
- Датчик контроля положения коленвала
- Датчик контроля положения распредвала
- Датчик давления в ресивере.





Электронный модуль управления (1) имеет соединитель кабеля передачи данных (3) для компьютерного сервисного инструмента (2). Компьютерный сервисный инструмент можно использовать для просмотра данных и введения задаваемой владельцем информации в электронный модуль управления. Эти операции производятся в авторизованном сервис-центре фирмы Камминз. Компьютерный сервисный инструмент также можно использовать для поиска и устранения неисправностей двигателя в случае его неисправности, т.к. на нем отображаются коды неисправностей.

Соединитель кабеля передачи данных расположен на жгутах электропроводки. Имеются следующие типы соединителя:

- 2- штырьковый герметичный разъем
- 6- штырьковый разъем Эеи^эси
- 8- штырьковый разъем АМР
- 9- штырьковый разъем Эеи^эси

Двигатель имеет охлаждающую пластину, установленную на головке цилиндра внутри впускного воздушного канала. Электронный модуль управления установлен на охлаждающей пластине. Поток впускного воздуха охлаждает пластину и электронный модуль управления.

Промышленные двигатели

Топливная система двигателей 03X15 является электронной системой управления двигателем, предназначенной для оптимизации управления двигателем и уменьшения объемов выхлопных газов. Данная система основана на топливной системе РТ (Д.В.), она применяется на двигателях 03КХ15. Данная система управляет частотой вращения двигателя и давлением топлива при помощи электронных датчиков системы Оиап1ит™.

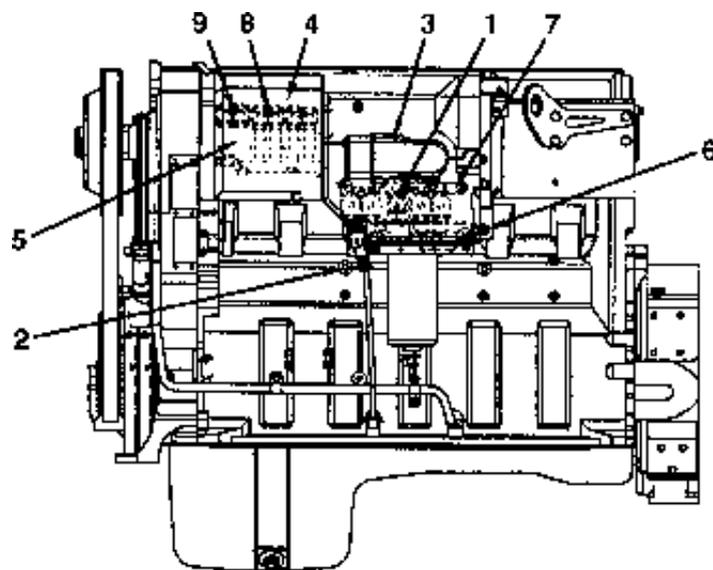
Топливная система двигателей 05X15

- Оптимизированное управление двигателем
- Уменьшение объемов выхлопных газов.

Описание топливной системы

Схемы двигателя

На приведенных ниже схемах указывается расположение основных компонентов топливной системы.

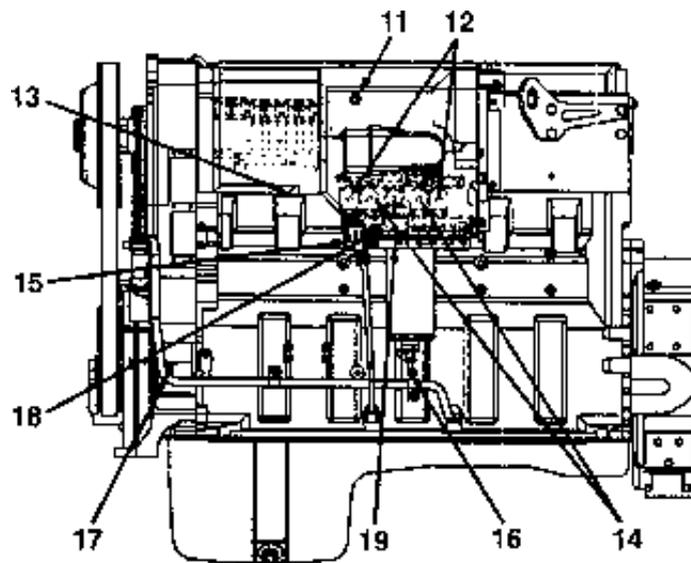


19400518

Топливная система двигателя 05X15 с электронным управлением включает в себя:

1. Клапан отключения подачи топлива
2. Датчик температуры/давления масла
3. Датчик температуры/давления воздуха на впуске
4. Охлаждающая пластина (позади электронного модуля управления)
5. Электронный модуль управления
6. Впуск топлива
7. Выпуск топлива
8. Порт жгута электропроводки исполнительного устройства электронного модуля управления (только для промышленных двигателей)
9. Порт жгута электропроводки электронного модуля управления для подключения комплектного оборудования (только для промышленных двигателей).

На данном рисунке не виден.



13e00c17

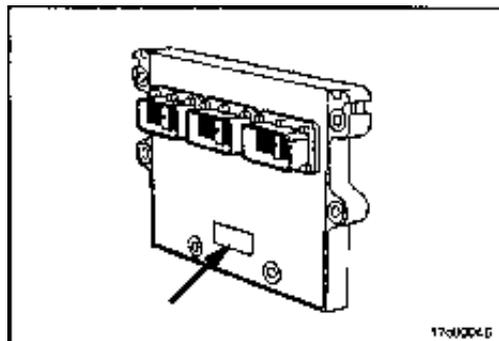
Топливная система двигателя 03X15 с электронным управлением включает в себя:

- | | |
|---|--|
| 11. Датчик контроля положения распредвала | 17. Датчик контроля положения коленвала |
| 12. Исполнительные устройства управления подачей топлива | 18. Датчик давления топлива в задней и передней магистрали |
| 13. Датчик давления окружающего воздуха | 19. Датчик сопротивления в подающем топливopоводе |
| 14. Исполнительное устройство регулировки момента впрыска | 20. Датчик уровня охлаждающей жидкости (в радиаторе) - устанавливается по дополнительному заказу*. |
| 15. Датчик давления топлива | |
| 16. Водоотделитель | |

Паспортная табличка электронного модуля управления

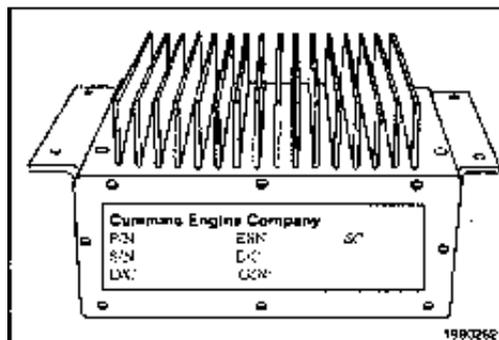
Промышленный двигатель

Паспортная табличка электронного модуля управления находится на лицевой поверхности его корпуса.



Генераторная установка

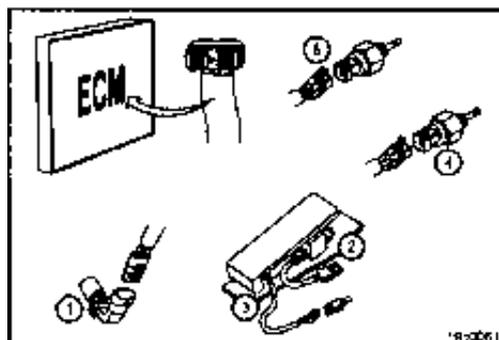
Паспортная табличка электронного модуля управления расположена на стороне, противоположной той, на которой находятся разъемы модуля.



Входы электронного модуля управления

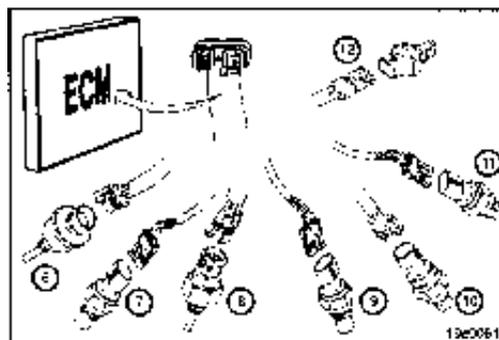
Входы электронного модуля управления:

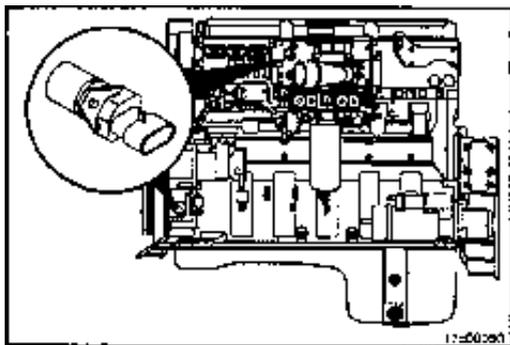
1. Датчик контроля положения распредвала или коленвала
2. Датчик положения акселератора (**только** для промышленных двигателей)*
3. Выключатель проверки режима холостых оборотов*
4. Датчик температуры/давления воздуха на впуске
5. Датчик температуры охлаждающей жидкости



6. Датчик уровня охлаждающей жидкости*
7. Датчик давления окружающего воздуха
8. Датчик температуры/давления масла
9. Датчик давления в ресивере*
10. Датчик диагностики топлива (**только** для промышленных двигателей)
11. Датчик давления топлива
12. Датчик наличия воды в топливе (**только** для промышленных двигателей)

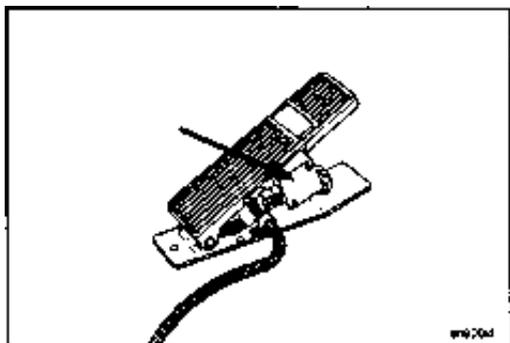
*Указанные датчики относятся к покупному оборудованию, они **не** установлены на двигателе.



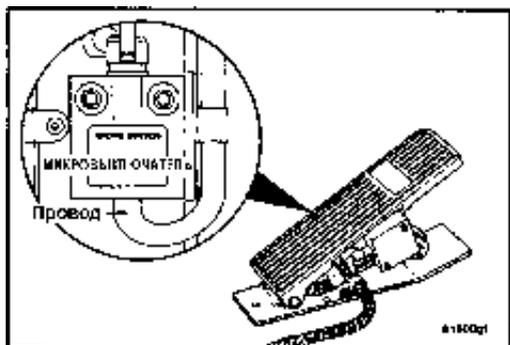


Д
Датчики положения коленвала и распредвала служат для определения их положения, а также для определения частоты вращения двигателя.

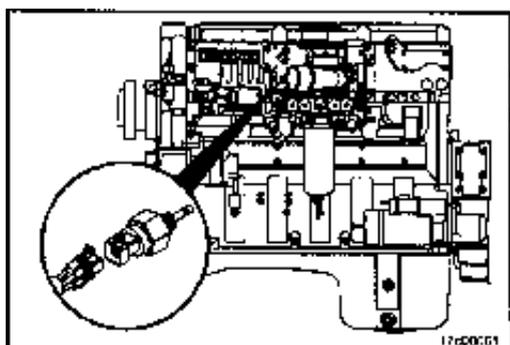
Д
Датчик положения распредвала находится между электронным модулем управления и топливным насосом. Датчик контроля положения коленвала расположен под приводом компрессора или под устройством для проворачивания двигателя.



Д
Датчик положения (только для промышленных двигателей) расположен в основании педали акселератора в сборе. Если педаль не нажата (холостые обороты), то тормоза двигателя можно включить. При нажатии на педаль акселератора датчик отключает тормоза двигателя и механизм отбора мощности. Нажатие на педаль акселератора может отключить систему автоматического управления скоростью (круиз-контроль) и механизм отбора мощности (если эта функция в механизме отбора мощности задействована).



П
Педаль акселератора в сборе снабжена **выключателем проверки режима холостых оборотов**, служащим для подтверждения установления педали акселератора в положение низких холостых оборотов.

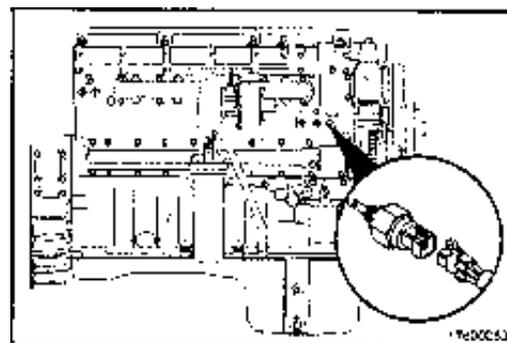


Д
р
Датчик температуры/давления воздуха на впуске, расположенный на передней части соединения впускного воздушного коллектора, служит для измерения избыточного давления в коллекторе и температуры воздуха на впуске в турбокомпрессор. Оба этих параметра используются для управления подачей топлива. Датчик температуры/давления воздуха на впуске также

является частью системы защиты двигателя.

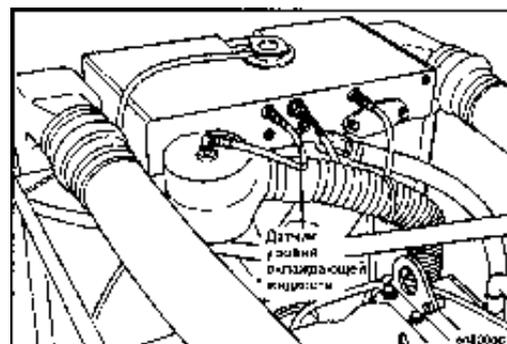
Датчик температуры охлаждающей жидкости, расположенный в корпусе термостата, служит для измерения температуры охлаждающей жидкости. Он относится к системе управления подачей топлива и защиты

двигателя.

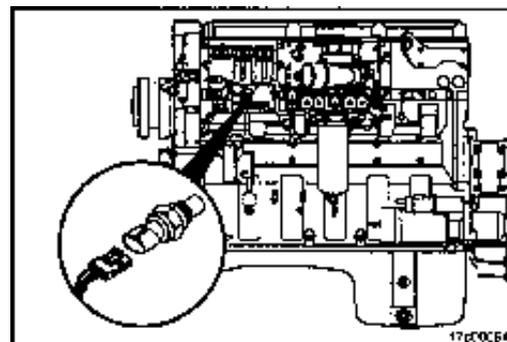


Датчик уровня охлаждающей жидкости установлен в верхней бачке радиатора или расширительной бачке - в зависимости от производителя комплектного оборудования. Он представляет собой выключатель, приводимый в действие уровнем жидкости, и относится к системе защиты двигателя.

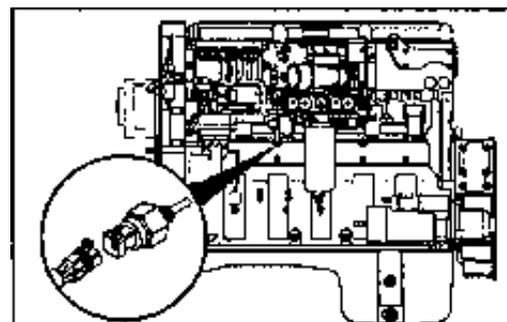
ПРИМЕЧАНИЕ: Этот датчик устанавливается по дополнительному заказу, поэтому он установлен **не** на всех двигателях.

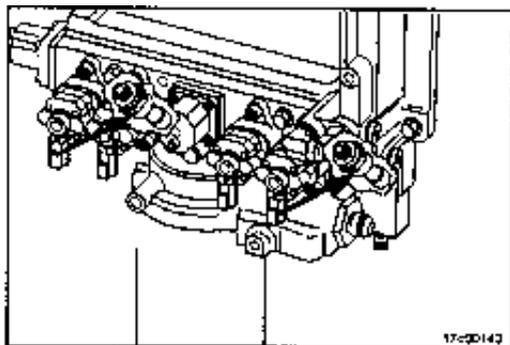


Датчик давления окружающего воздуха расположен со стороны топливного насоса двигателя прямо под электронным модулем управления. Он предназначен для управления подачей топлива.

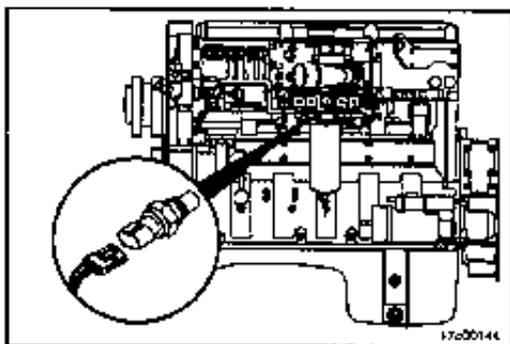


Датчик температуры/давления масла, расположенный со стороны топливного насоса двигателя, служит для измерения давления и температуры смазочного масла и используется в системе защиты двигателя.

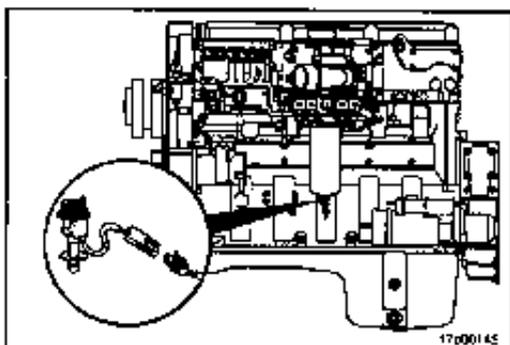




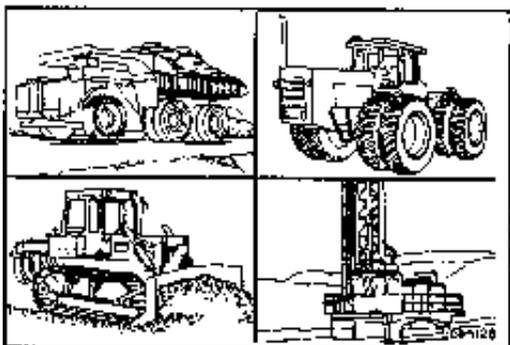
Дополнительные датчики подачи топлива (только для промышленных двигателей), расположенные позади исполнительных устройств на встроенном модуле топливной системы, служат для измерения давления топлива в канале исполнительного устройства.



Датчик давления топлива, расположенный на встроенном модуле топливной системы, служит для измерения давления в магистрали подачи топлива исполнительного устройства.



Датчик наличия воды в топливе (только для промышленных двигателей), расположенный на топливном фильтре, служит для определения наличия воды в топливе.



Программируемые функции

Промышленные двигатели

Топливная система 03X15 имеет достаточно гибкие возможности, чтобы удовлетворить широкий диапазон потребностей управления характеристиками двигателя для внедорожного оборудования.

Автоматический регулятор/регулятор переменной нагрузки (У5) двигателя

Автоматический регулятор/переменной нагрузки (У5) может работать в одном из двух переключаемых режимов. В режиме автоматического регулятора он работает как обычный регулятор давления, который обеспечивает постоянную подачу топлива для данного положения акселератора (частота вращения двигателя изменяется в зависимости от нагрузки). В режиме регулятора переменной нагрузки при изменении нагрузки на двигатель он поддерживает постоянную частоту вращения для данного положения акселератора. Режим работы регулятора можно выбрать при помощи компьютерного сервисного инструмента.

Автоматический регулятор оборотов

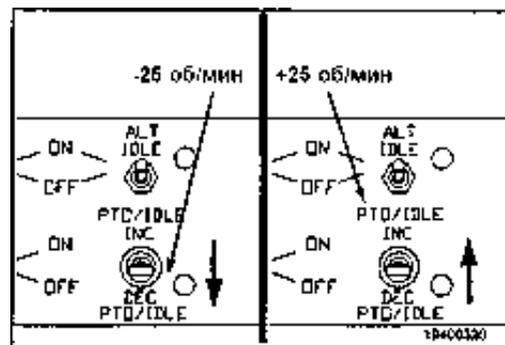
Частота вращения двигателя изменяется в зависимости от нагрузки

Регулятор переменной нагрузки

Частота вращения двигателя остается постоянной при переменных нагрузках

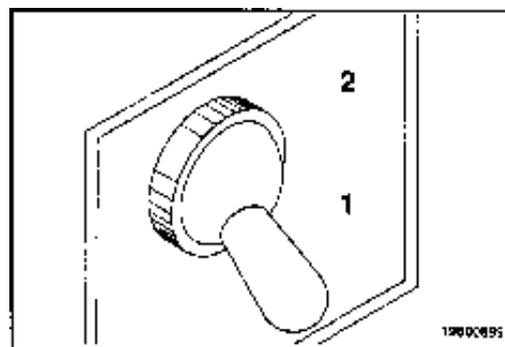
Регулировка низких оборотов холостого хода

Эта функция позволяет увеличивать или уменьшать холостые обороты или параметры промежуточного регулятора оборотов 1 (15С1) двигателя на 25 об/мин с помощью переключателя, управляемого оператором. Этот переключатель можно отключить с помощью 1Ы51ТЕ™. Если эта функция отключена, то низкие обороты холостого хода можно регулировать при помощи компьютерного сервисного инструмента.

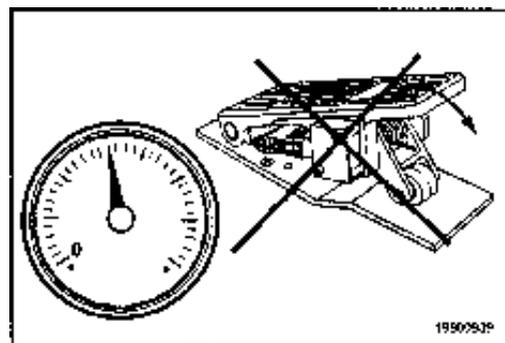


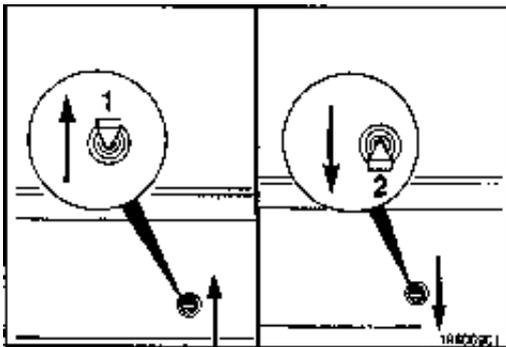
Промежуточный регулятор оборотов (15С)

Эта функция регулирования, в зависимости от комплектации двигателя покупными принадлежностями, обеспечивает возможность выбора установленных оборотов с помощью покупного переключателя (1 = оп (вык.), 2 = оп (вк.)).



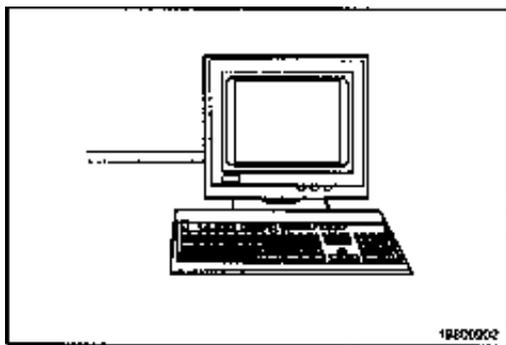
Эта функция блокирует управляющее воздействие педали акселератора и изменяет обороты двигателя в соответствии со своими заданными параметрами.



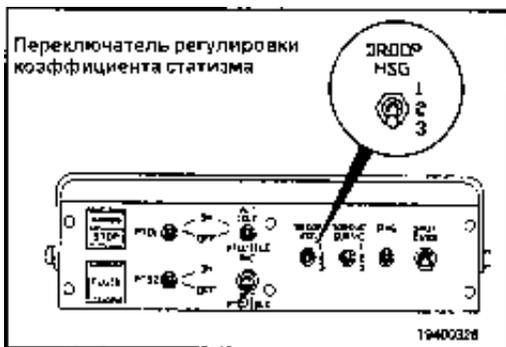


Заданные параметры промежуточного регулятора оборотов можно устанавливать переключателем повышения/понижения оборотов двигателя. Изменения установленных оборотов при помощи этого переключателя будут сохранены в ЕСМ при повороте пускового ключа в положение ВЫКЛ.

Чтобы увеличить обороты этого регулятора, установите переключатель в верхнее положение (1). Чтобы уменьшить обороты, установите переключатель в нижнее положение (2).



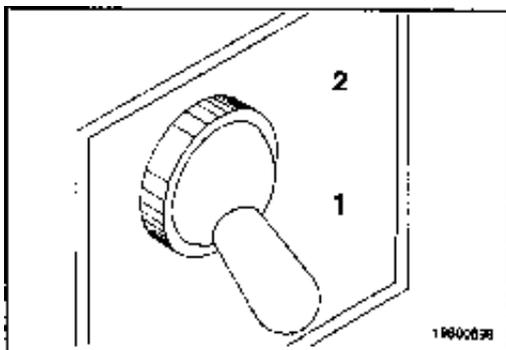
Функцию промежуточного регулирования оборотов можно включить или выключить с помощью компьютерного сервисного инструмента. Установленные обороты, максимальные обороты и величину коэффициента статизма можно также регулировать с помощью компьютерного сервисного инструмента.



Варианты регулировки коэффициента статизма

Эта функция позволяет изменять величину коэффициента статизма для регулятора высоких оборотов (ИЗС) и для регулятора переменной нагрузки (УЗС). Коэффициент статизма обычно выражается в процентах. Меньшая величина коэффициента обеспечивает увеличение чувствительности регулятора для более точного регулирования оборотов двигателя. Большая величина коэффициента обеспечивает более плавное переключение передач и более плавное включение механического сцепления.

Функция регулировки коэффициента статизма в зависимости от комплектации двигателя покупными принадлежностями обеспечивает возможность выбора двух дополнительных уставок коэффициента статизма с помощью переключателя, закупаемого у поставщиков.

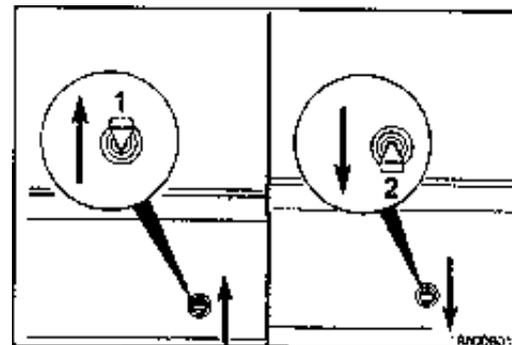


Дополнительная регулировка уставки низких оборотов холостого хода

Эта функция позволяет оператору выполнять переключение между уставкой низких оборотов холостого хода и дополнительной уставкой низких оборотов холостого хода.

Функция дополнительного регулирования низких оборотов холостого хода, в зависимости от комплектации двигателя покупными принадлежностями, обеспечивает возможность выбора дополнительной уставки низких оборотов холостого хода с помощью переключателя, закупаемого у поставщиков (1 = 0ТТ (вык.), 2 = оп (вк.)).

Дополнительная уставка низких оборотов холостого хода **не** регулируется переключателем промежуточного регулятора оборотов двигателя.



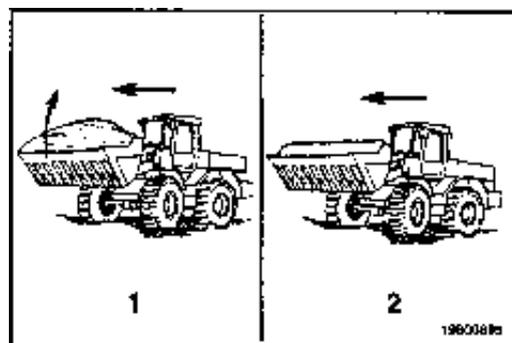
Дополнительные низкие обороты холостого хода можно отрегулировать **только** с помощью компьютерного сервисного инструмента.



Дополнительное регулирование крутящего момента двигателя

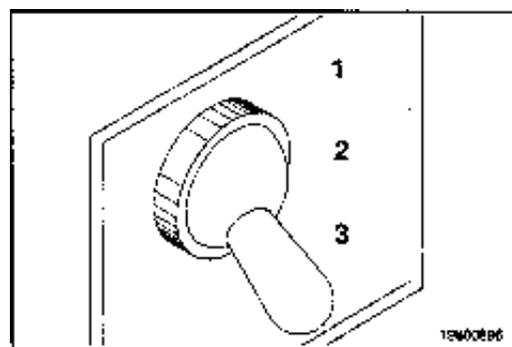
Функция дополнительного регулирования крутящего момента позволяет оператору выполнять переключение между кривой, соответствующей крутящему моменту двигателя при полной подаче топлива, и двумя кривыми, соответствующими пониженному крутящему моменту.

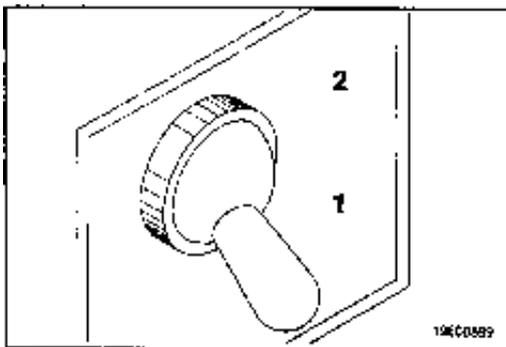
Эта функция повышает эффективность эксплуатации машины под нагрузкой (1) по сравнению с положением без нагрузки (2).



Функция дополнительного регулирования крутящего момента, в зависимости от наличия покупных устройств, обеспечивает возможность выбора до двух дополнительных кривых пониженного крутящего момента с помощью соответствующего покупного переключателя.

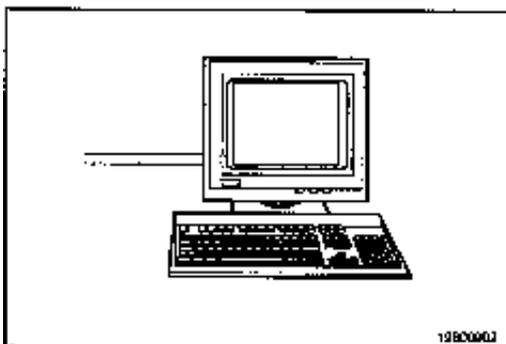
Альтернативную величину крутящего момента можно регулировать **только** с помощью компьютерного сервисного инструмента.





Вспомогательный регулятор частоты вращения (ASC)

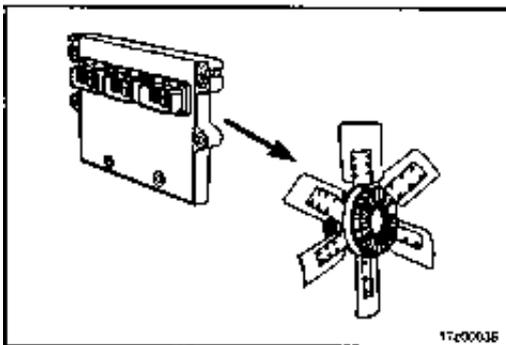
Вспомогательный регулятор частоты вращения - это устройство, которое может отличаться в зависимости от условий применения двигателя, оно позволяет управлять двигателем или на заданной частоте вращения, или по сигналу давления. Для включения (2) и выключения (1) регулятора используется сигнал с ручного переключателя.



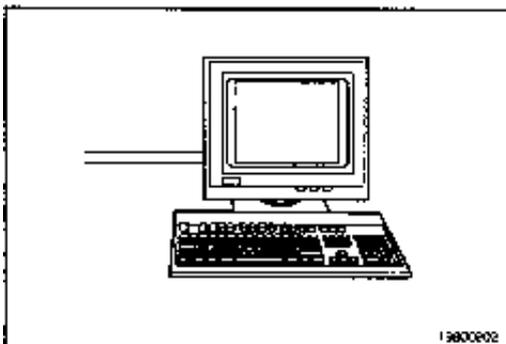
Повышение мощности

Повышение мощности - это калибровка характеристики момент/мощность выше номинального значения. Если эта функция активирована, то ее можно включить установленным в кабине выключателем вручную или автоматически, если активирована функция автоматического повышения мощности. Дополнительная мощность ограничена калиброванным промежутком времени, а также пороговыми значениями температуры впускного коллектора, температуры охлаждающей жидкости и частотой вращения двигателя.

Функция повышения мощности может быть включена или выключена при помощи компьютерного сервисного инструмента. Компьютерное сервисное оборудование может также отслеживать повышение мощности и при помощи установленного в кабине выключателя, и при помощи задействованной функции автоматического повышения мощности, по состоянию дополнительной мощности, обеспечиваемой данной функцией повышения мощности.



При использовании электронной муфты вентилятора в системе подается сигнал, модулированный по длительности импульса, для управления муфтой вентилятора с переменной частотой вращения в зависимости от пяти возможных входных сигналов датчика, или от входного сигнала компьютерного сервисного инструмента. Эта функция позволяет снизить расход топлива путем сокращения до минимума времени работы вентилятора, а также увеличить срок службы ремня вентилятора, уменьшая рывки и проскальзывание ремня.



Регистратор данных расхода топлива

Регистратор данных расхода топлива позволяет получить доступ к данным о расходе топлива и вывести их на монитор компьютерного сервисного инструмента Камминз, а также перезагрузить эти данные. Эти данные включают в себя последние обновляемые краткосрочные данные о расходе топлива, текущие данные, записываемые в краткосрочные данные, расход топлива в данный момент, а также расход топлива на протяжении всего срока эксплуатации.

Контрольное устройство отключения в режиме нагрузки

Контроль отключения в режиме нагрузки - это функция, выбираемая в компьютерном сервисном инструменте. Если эта функция задействована, то электронный модуль управления фиксирует отключение двигателя в режиме нагрузки оператором или системой защиты двигателя как пассивная неисправность.

Двигатель считается находящимся в режиме нагрузки, если величина нагрузки в процентах при отключении двигателя превышает порог установленный компьютерным сервисным инструментом. Величина нагрузки при отключении в режиме нагрузки основывается на коэффициенте нагрузки, который определяется величиной подачи топлива в двигатель.

Монитор коэффициента заполнения выходных сигналов

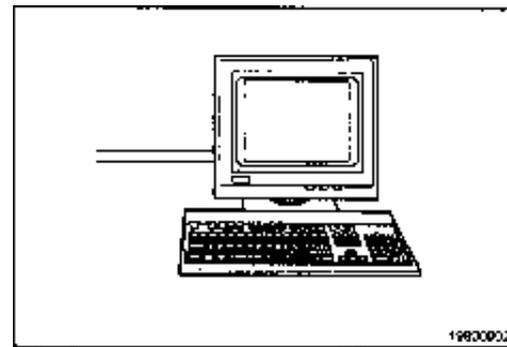
Монитор коэффициента заполнения сигналов отслеживает время, в течение которого двигатель используется в 50 различных рабочих диапазонах. Эти рабочие диапазоны задаются в зависимости от частоты вращения и крутящего момента двигателя.

Эта функция обеспечивает два краткосрочных блока данных на 500 моточасов с возможностью обнуления и один долгосрочный блок данных на 100 000 моточасов без обнуления.

Включатель режима диагностики, активируемый акселератором

Включатель режима диагностики с приводом от акселератора устраняет необходимость наличия включателя режима диагностики на панели приборов. Этот включатель используется для включения режима диагностики с целью индикации активных кодов неисправности при помощи последовательности мигающих ламп, обеспечивая простую последовательность перемещений акселератора, которые задействуют режим диагностики.

ПРИМЕЧАНИЕ: Эта функция работает со всеми типами акселераторов.

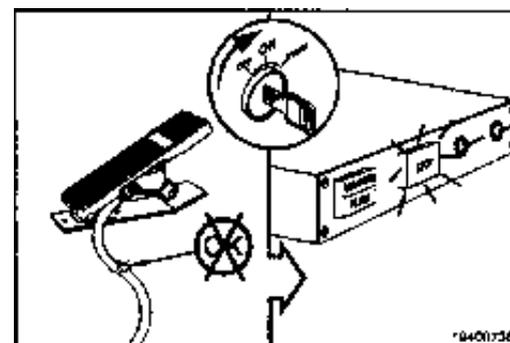


Крутящий момент Карта рабочих диапазонов момент



Блоки данных

Краткосрочный Долгосрочный



9401736

Генераторная установка

Топливная система 03X15 имеет достаточно гибкие возможности, чтобы удовлетворить широкий диапазон потребностей управления характеристиками двигателя генераторной установки.

Переключатель Пип/51ор (Работа/Остановка)

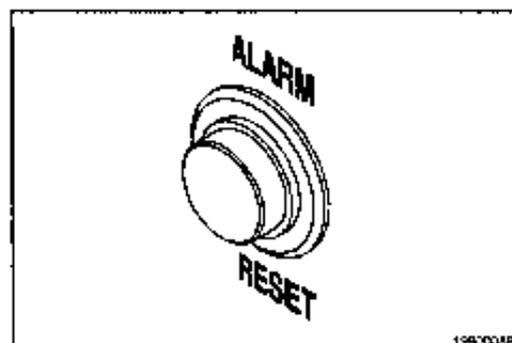
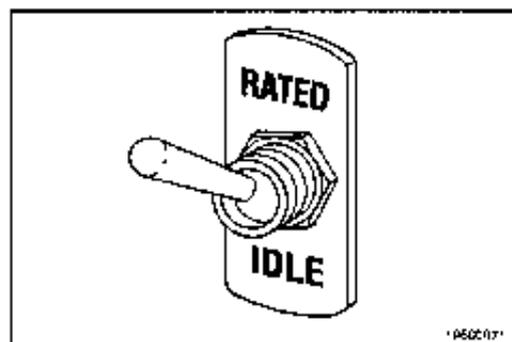
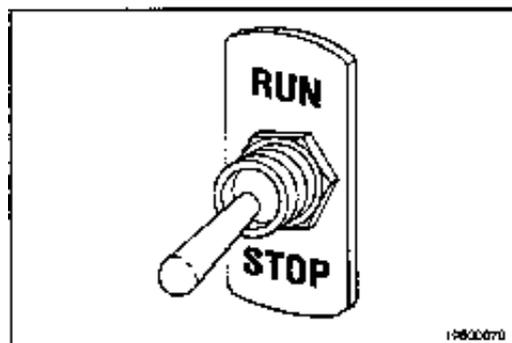
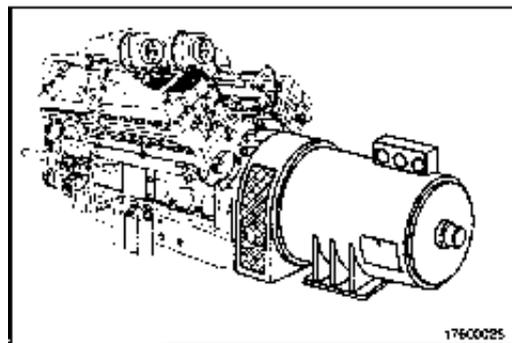
Устанавливаемый потребителем переключатель Работа/Остановка подает питание для электронного модуля управления от положительной клеммы аккумуляторной батареи напряжением 24 В постоянного тока (подключение к шине В+). Подключение шины В+ к электронному модулю управления (ЕСМ) позволяет электронному модулю управления подавать питание на электромагнитный клапан отсечки топлива при проворачивании двигателя. Контролировать работу этого переключателя можно с помощью компьютерного сервисного инструмента.

Переключатель частоты вращения 1б!е/Ра1еб (Холостые обороты/Номинальная частота вращения)

Устанавливаемый потребителем переключатель частоты вращения 1с11е/Ра1еС позволяет осуществлять выбор между номинальным режимом и режимом холостых оборотов. Контролировать работу этого переключателя можно с помощью компьютерного сервисного инструмента.

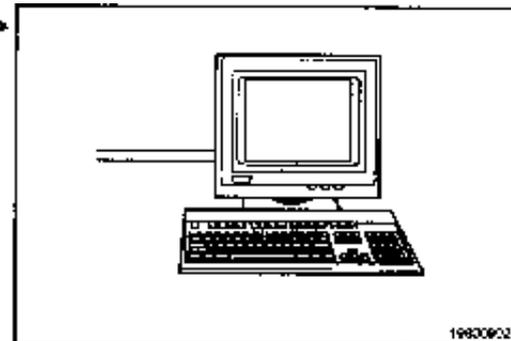
Переключатель Диаг/Пе5е1 (Рабочий режим сигнального устройства/Возврат в исходное состояние)

Устанавливаемый потребителем переключатель переводит в исходное состояние все функции Отключения/Предупреждения и пассивные коды неисправностей. Задающие устройства и контакты реле предупреждения можно сбросить в исходное состояние на работающем или остановленном двигателе. Задающие устройства и контакты реле отключения и пассивные коды неисправностей можно перевести в исходное состояние **только** на остановленном двигателе. Прежде чем снова запустить двигатель после отказа, приведшего к остановке двигателя, проверьте коды неисправностей в электронном модуле управления с помощью компьютерного сервисного инструмента.



Программируемая частота вращения на холостых оборотах

Частота вращения на холостых оборотах устанавливается с помощью компьютерного сервисного инструмента. Для получения более подробной информации об этой функции см. Инструкцию по эксплуатации компьютерного сервисного инструмента.



Переключатель частоты переменного тока

Устанавливаемый потребителем переключатель частоты позволяет выбирать номинальные обороты двигателя, соответствующие частоте переменного тока 50 или 60 Гц без изменения калибровки компьютерного сервисного инструмента. Контролировать работу этого переключателя можно с помощью компьютерного сервисного инструмента.

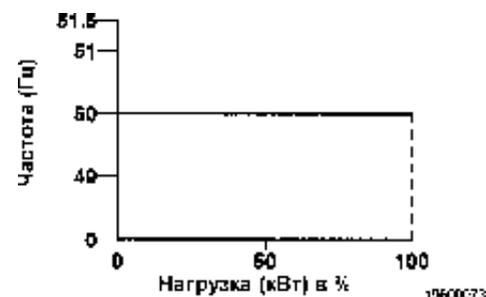
Для изменения частоты **необходимо** сначала заглушить двигатель или перевести его на холостые обороты, а затем снова вывести его на номинальные обороты.



Изохронное регулирование и регулирование коэффициента статизма частоты вращения

Для изохронной работы коэффициент статизма регулятора должен быть установлен на 0 процентов.

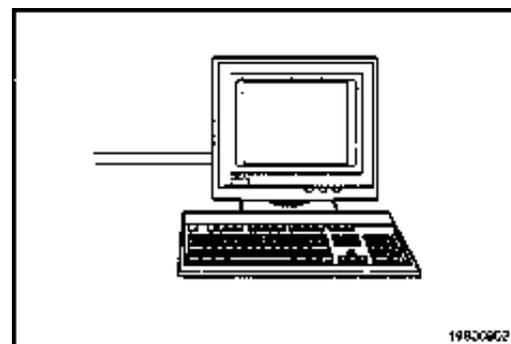
При необходимости этот коэффициент можно регулировать с помощью компьютерного сервисного инструмента. Для получения более подробной информации об этой функции см. Инструкцию по эксплуатации ком-



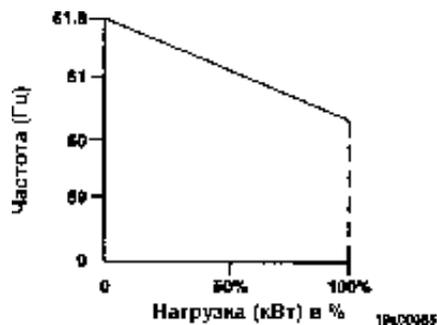
пьютерного сервисного инструмента.

Для работы с коэффициентом статизма установки коэффициента статизма регулятора могут быть заданы в пределах от 0 до 10%.

При необходимости установки коэффициента статизма регулятора можно задать с помощью компьютерного сервисного инструмента. Для получения более подробной информации об этой функции см. Инструкцию по эксплуатации компьютерного сервисного инструмента.



05X15
Раздел 1 - Руководство по эксплуатации



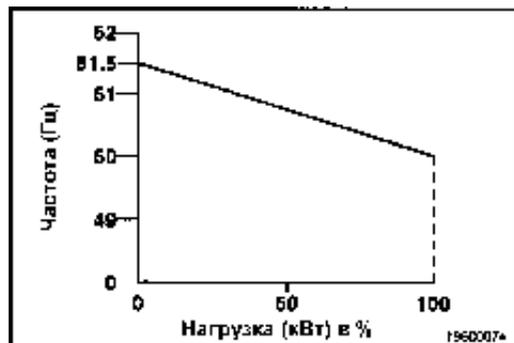
Топливная система с электронным управлением
Стр. 1-29

Дизель-генераторы, предназначенные для выработки переменного тока 60 Гц с полной нагрузкой, **должны** иметь следующие уставки частоты вращения при нулевой нагрузке на двигатель:

61,8 Гц [1854 об/мин]
для коэффициента статизма 3 процента

или

63,0 Гц [1890 об/мин]
для коэффициента статизма 5 процентов



Дизель-генераторы, предназначенные для выработки переменного тока 50 Гц с полной нагрузкой, должны иметь следующие уставки частоты вращения при нулевой нагрузке на двигатель:

51,5 Гц [1545 об/мин]
для коэффициента статизма 3 процента

или

52,5 Гц [1575 об/мин]
для коэффициента статизма 5 процентов

Величину коэффициента статизма дизель-генератора в процентах можно проверить, записав частоты вращения при максимальной и нулевой нагрузке на двигатель, а затем вычислив его при помощи следующей формулы.

$$\%5_{\text{гоор}} = \frac{5_{\text{р1}} - 5_{\text{н}}}{5_{\text{р1}}} \times 100$$

где: $\%5_{\text{гоор}}$ = Коэффициент статизма в процентах

$5_{\text{р1}}$ = Частота вращения при максимальной нагрузке

$5_{\text{н}}$ = Частота вращения при нулевой нагрузке

Пример: $\frac{1854 \text{ об/мин} - 1800 \text{ об/мин}}{1800 \text{ об/мин}} \times 100 = 3\%$

При **отсутствии** возможности приложить максимальную нагрузку частоту вращения при действующей нагрузке с учетом коэффициента статизма можно вычислить при помощи формулы:

$$5 = 5_{\text{н}} \left(\frac{\text{Действующая нагрузка в кВт}}{\text{Номинальная нагрузка в кВт}} \right)^{\frac{5_{\text{р1}} - 5_{\text{н}}}{5_{\text{р1}}}}$$

где:

$5_{\text{а}}$ = Частота вращения при действующей нагрузке в кВт
 $5_{\text{р1}}$ = Частота вращения при максимальной нагрузке в кВт
 $5_{\text{н}}$ = Частота вращения при нулевой нагрузке

Пример:

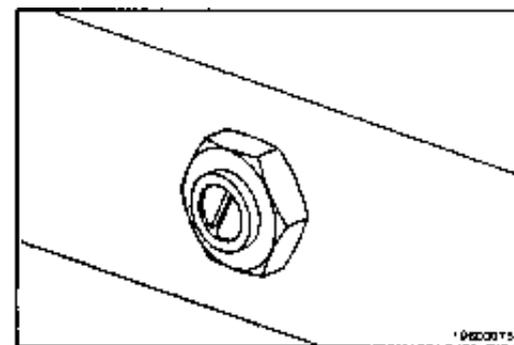
Действующая нагрузка	400 кВт	
Номинальная нагрузка	500	кВт
Частота вращения при максимальной нагрузке		(номинальная нагрузка генератора)
Частота вращения при нулевой нагрузке	1800	
$1854 \text{ об/мин} - (0,8 \times 54) =$	$\frac{400 \text{ кВт}}{500 \text{ кВт}}$	$1854 \times (1854 - 1800)$
$1854 \text{ об/мин} - (($	$\frac{400 \text{ кВт}}{500 \text{ кВт}}$	$1854 \times (1854 - 1800))$
$43,2 \text{ об/мин}$		

$$1854 \text{ об/мин} - 43,2 \text{ об/мин} = 1810,8 \text{ или } 1811 \text{ об/мин}$$

Регулирование коэффициента статизма

Потенциометр регулирования коэффициента статизма частоты вращения, расположенный на панели управления, позволяет регулировать этот коэффициент без компьютерного сервисного инструмента.

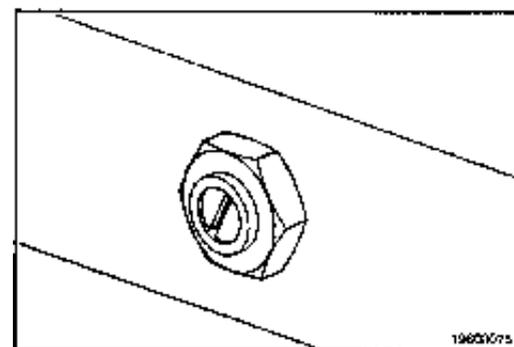
Для получения более подробной информации по регулированию спада частоты вращения см. пункт Изохронное регулирование и регулирование коэффициента статизма частоты вращения.



Регулировка частоты

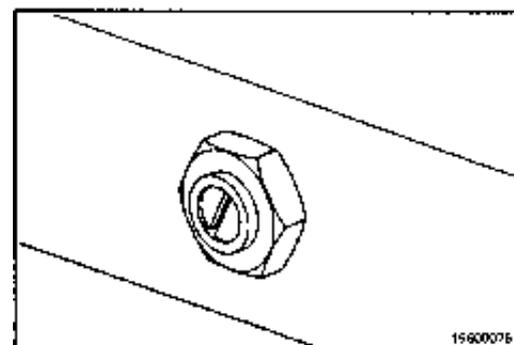
Потенциометр регулировки частоты, расположенный на панели управления, позволяет регулировать частоту вращения двигателя без компьютерного сервисного инструмента.

ПРИМЕЧАНИЕ: Эта функция регулировки обеспечивает **только** тонкую настройку с минимальным диапазоном регулировки.



Регулировка коэффициента усиления

Потенциометр регулировки коэффициента усиления, расположенный на панели управления, позволяет регулировать коэффициент усиления без компьютерного сервисного инструмента.



/ ВНИМАНИЕ /

Для восприятия системой каждого изменения настройки коэффициента усиления (посредством потенциометра или компьютерного сервисного инструмента) требуется несколько секунд. Рекомендуется, чтобы увеличение коэффициента усиления осуществлялось приращениями не более чем по 3 процента. Это предотвратит нежелательную нестабильность работы в течение продолжительного времени.

Коэффициент усиления регулятора может быть настроен на оптимальную работу двигателя. Коэффициент усиления регулятора устанавливается в интервале от 1 до 100 процентов с помощью компьютерного сервисного инструмента.

ПРИМЕЧАНИЕ: Типовые дизель-генераторные установки **не** требуют регулирования коэффициента усиления, поскольку генераторные установки, работающие на 1500 об/мин и 1800 об/мин, обычно обеспечивают стабильную работу и приемлемые характеристики на переходных режимах с коэффициентом усиления, предустановленном на заводе.

Регулировки нарастания частоты вращения

Электронный модуль управления обеспечивает два режима нарастания частоты вращения, регулируемые при помощи компьютерного сервисного инструмента.

- Время ускорения - от проворачивания коленвала до номинальных оборотов
- Время ускорения - от холостых оборотов до номинальных
- Время замедления - от номинальных оборотов до холостых

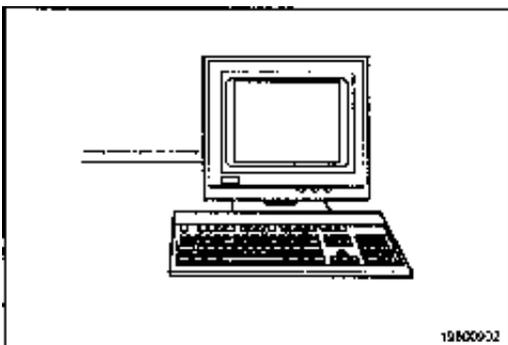
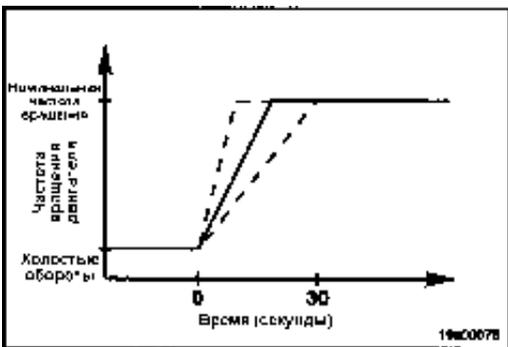
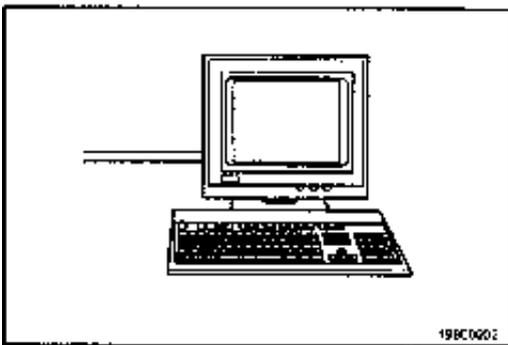
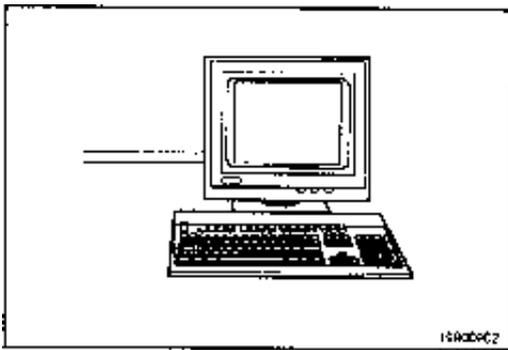
Время ускорения от проворачивания коленчатого вала до номинальных оборотов - задает нарастание оборотов от проворачивания коленчатого вала до номинальной частоты вращения.

Время ускорения от холостых оборотов до номинальных - задает нарастание оборотов от холостых оборотов до номинальной частоты вращения.

Время замедления от номинальных оборотов до холостых - задает уменьшение оборотов от номинальной частоты вращения до холостых оборотов.

См. Руководство по эксплуатации компьютерного сервисного инструмента и таблицу, где приведено время нарастания частоты вращения.

ПРИМЕЧАНИЕ: Значения времени ускорения (в секундах) зависят от установок режима номинальной частоты вращения и режима холостых оборотов. Желаемая величина времени ускорения задается числовым кодом, а **не** вводом времени ускорения непосредственно.



Входы для подключения устройств для регулирования частоты вращения типа ВагЬег-Со!тал и Мообмагб

Эта функциональная возможность позволяет встроить в электронный модуль управления устройства типа ВагЬег-Со!тал или МооСмагС 1_оас1 ЗИапд, Аи1о ЗулсИгопйпд, 1_оас СоттапСег и т.д.

Это оборудование может быть аналоговым или цифровым.

Эта функция выбирается с помощью компьютерного сервисного инструмента. Для получения более подробной информации об этой функции см. Инструкцию по эксплуатации компьютерного сервисного инструмента.

Внутренний счетчик моточасов двигателя

Этот параметр доступен при помощи компьютерного сервисного инструмента. Он позволяет посмотреть, сколько моточасов дизель-генератор находится в эксплуатации.

При появлении неисправности фиксируются код и время ее возникновения.

Дополнительные датчики по выбору потребителя

Эта функция позволяет потребителю добавить в систему датчики дополнительно к уже установленным. Дополнительные датчики:

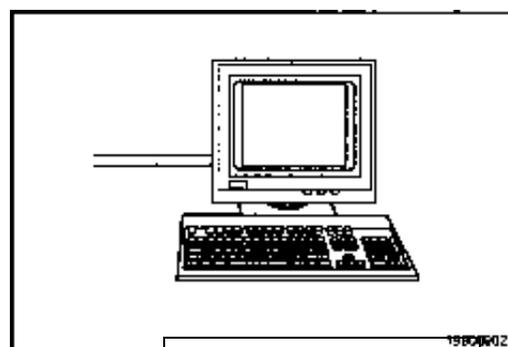
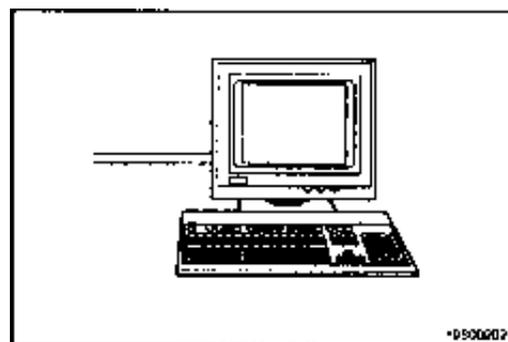
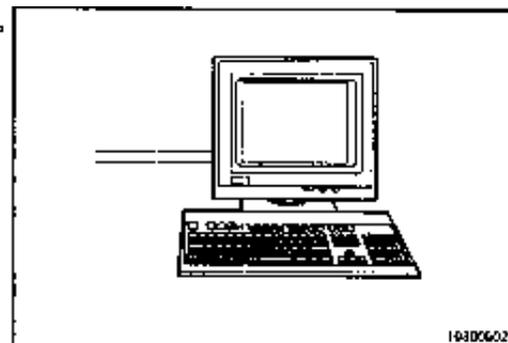
- Уровня масла
- Уровня охлаждающей жидкости
- Температуры на впуске воды во вторичный охладитель.

Эти датчики можно активировать с помощью компьютерного сервисного инструмента. Для получения более подробной информации по активированию каждого датчика см. Инструкцию по эксплуатации компьютерного сервисного инструмента.

Диагностические коды неисправностей

Промышленные двигатели

Топливная система 03X15 может фиксировать и отображать некоторые неисправные состояния. Эти состояния отображаются на экране как коды неисправностей, что упрощает поиск неисправностей. Коды неисправностей запоминаются в электронном модуле управления (ECM).



Код неисправности /

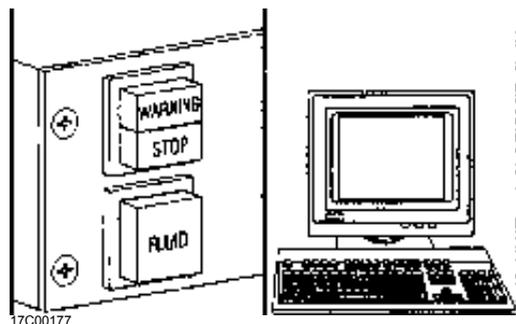


Имеется два типа кодов неисправностей: коды неисправностей электронной топливной системы и коды неисправностей системы защиты двигателя.

Все записанные коды неисправностей являются либо активными (код неисправности двигателя активен в настоящее время), либо пассивными (код неисправности в какое-то время был активен, но сейчас не является активным).

Диагностические коды неисправностей

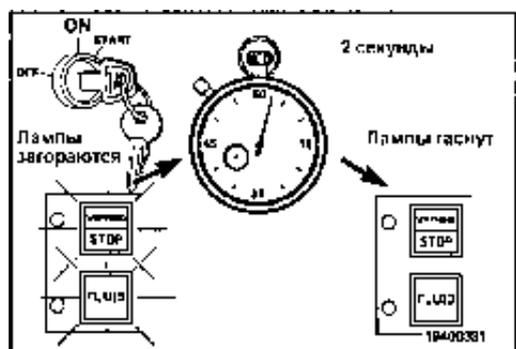
- Коды неисправностей электронной топливной системы двигателя
- Коды неисправностей системы защиты двигателя



17C00177



Активные коды неисправностей можно считывать при помощи лампы предупреждения (янтарного цвета) и лампы остановки (красного цвета) на панели приборов в кабине или при помощи компьютерного сервисного инструмента. Пассивные коды неисправностей можно просмотреть **только** при помощи компьютерного сервисного инструмента.



Если перевести пусковой выключатель в положение ОН (ВКЛ) при выключенном состоянии выключателя режима диагностики, то лампы кодов неисправностей (красная, желтая и лампа обслуживания) будут поочередно загораться на прибл. 2 секунды, позволяя проверить их работу.



Лампы не будут гореть до тех пор, пока не запишется код неисправности. Если во время работы двигателя загорится лампа остановки (красного цвета), то данная неисправность может привести к выходу двигателя из строя. Заглушите двигатель безопасным способом как можно быстрее.

Если загорается лампа предупреждения (янтарного цвета), то двигатель еще может работать, но при этом, возможно, утратит некоторые функциональные возможности, что в некоторых случаях может привести к потере мощности. Неисправность **необходимо** устранить при первой же возможности.

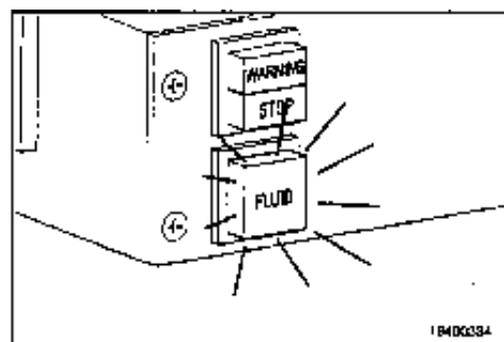
19400332

Система защиты двигателя записывает отдельные коды неисправностей, когда показания любого из следующих датчиков системы защиты двигателя выходят за установленные пределы. Защита двигателя действует **только** в том случае, если она активирована.

- Температура охлаждающей жидкости
- Уровень охлаждающей жидкости
- Температура впускного коллектора
- Давление масла

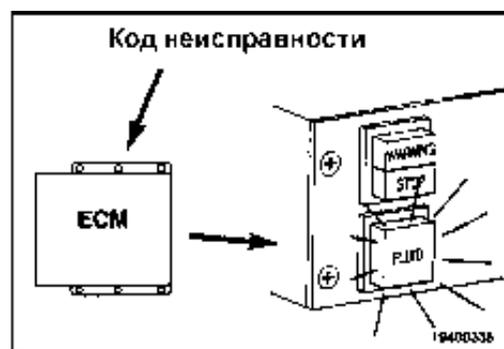
При выходе какого-либо показателя за пределы допустимого диапазона системой защиты двигателя включается лампа обслуживания (оранжевого цвета).

ПРИМЕЧАНИЕ: Цвета ламп и табличек могут различаться в зависимости от того, кто является производителем купленного оборудования.



Если лампа обслуживания системы защиты двигателя загорается в ходе движения, то это означает, что был записан код неисправности. Лампа будет продолжать гореть до тех пор, пока неисправность не будет устранена.

При дальнейшем ухудшении состояния неисправности лампа начнет мигать. Мощность и/или частота вращения двигателя будут постепенно уменьшаться. Если задействована функция отключения защиты двигателя, то двигатель будет остановлен во избежание его повреждения.

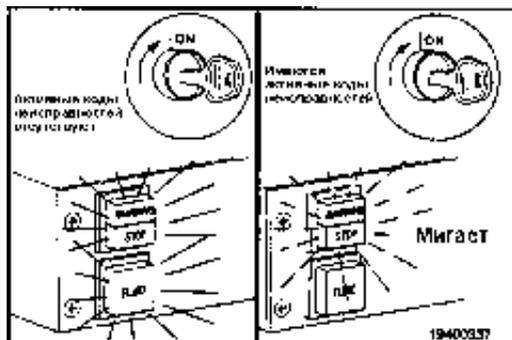


Для проверки активных кодов неисправностей сначала надо повернуть ключ пускового выключателя в положение OFF (ВЫКЛ). Затем установите выключатель режима диагностики в положение ON (ВКЛ).

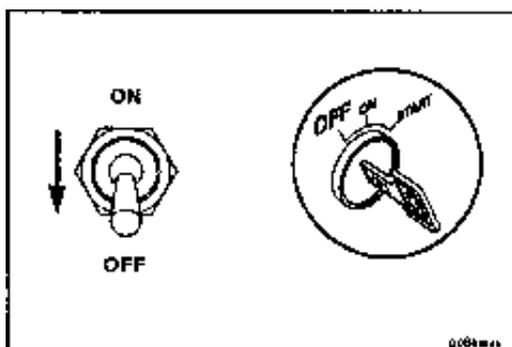
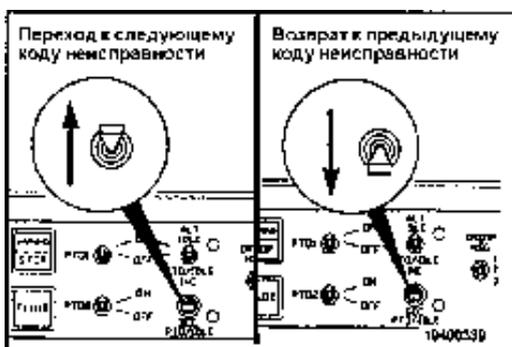
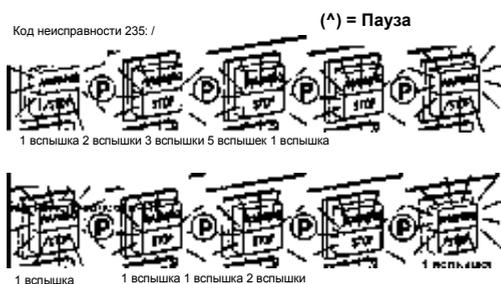
ПРИМЕЧАНИЕ: Некоторые производители купленного оборудования используют закорачивающую перемычку.



05X15
Раздел 1 - Руководство по эксплуатации



Примеры последовательностей вспышек, отображающих коды неисправностей



Топливная система с электронным управлением
Стр. 1-35

Установите ключ пускового выключателя в положение ОЫ (ВКЛ). Если активные коды неисправностей отсутствуют, то все три лампы загорятся и будут гореть непрерывно. При наличии активных кодов неисправностей все три лампы кратковременно вспыхнут. Лампа янтарного цвета (предупреждения) и красная лампа (остановки) начнут мигать, отображая записанный код неисправности.

Код неисправности будет отображаться в следующей последовательности. Сначала вспыхнет лампа янтарного цвета (предупреждения). Потом, в течение короткой паузы (1-сек.), обе лампы - янтарная и красная - не будут гореть. Затем начнет мигать красная лампа, количество вспышек которой соответствует цифре записанного кода неисправности. Все цифры кода разделяются 1-секундной паузой. По окончании отображения кода неисправности лампа янтарного цвета загорится снова. Код неисправности повторится в той же последовательности.

Лампы будут продолжать высвечивать один и тот же код неисправности до тех пор, пока система не будет переведена на индикацию следующего активного кода неисправности. Для перехода к следующему коду неисправности установите переключатель регулирования холостых оборотов в положение "+", а затем отпустите его. Вы можете также вернуться к предыдущему коду неисправности, для чего следует установить переключатель в положение "-", а затем отпустить его. Чтобы проверить третий или четвертый код неисправности, установите переключатель в положение "+", и затем отпустите его после просмотра всех активных кодов неисправностей. Для возврата к первому коду неисправности установите переключатель в положение "+".

Объяснение всех кодов неисправностей и способ устранения неисправностей см. в блок-схемах поиска и устранения неисправностей Руководства по топливной системе 03X15. См. Руководство по поиску и устранению неисправностей, Электронная система управления двигателями 31дпа1иге, 13X и 03X15, Бюллетень № 3666259.

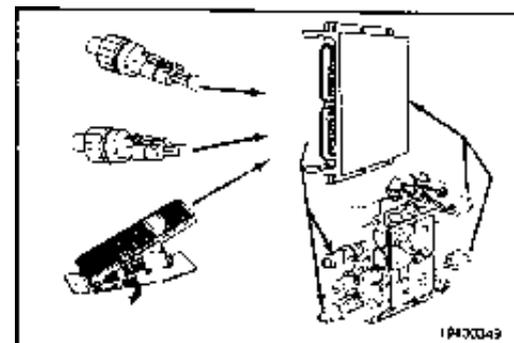
Блок-схемы поиска электронных кодов неисправностей расположены в порядке возрастания их номеров. Алфавитный указатель находится в начале раздела.

Для остановки системы диагностики установите выключатель диагностики в положение OFF (ВЫКЛ) или снимите закорачивающую перемычку. Поверните пусковой выключатель в положение OFF.

ПРИМЕЧАНИЕ: Некоторые производители покупного оборудования используют закорачивающую перемычку.

Параметры двигателя в момент возникновения неисправности

Когда в ЕСМ записывается диагностический код неисправности, то происходит запись входных и выходных данных со всех датчиков и переключателей. Этот набор данных позволяет установить взаимосвязи между входными и выходными параметрами ЕСМ и использовать их при поиске неисправностей.



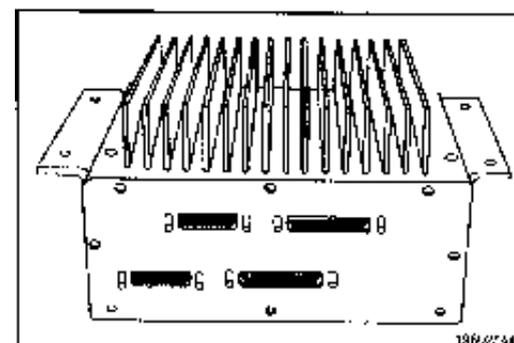
Генераторная установка

Топливная система 05X15 может фиксировать и отображать некоторые неисправные состояния. Эти состояния отображаются на экране как коды неисправностей, что упрощает поиск неисправностей. Коды неисправностей запоминаются в электронном модуле управления (ЕСМ).

Есть два вида диагностических кодов:

Коды информации сообщают оператору и электронной системе (параллельные контроллеры, "интеллектуальное" коммутационное оборудование) о всех происходящих изменениях.

Коды неисправностей сообщают оператору и электронной системе о существующей или возможной неисправности двигателя или топливной системы.



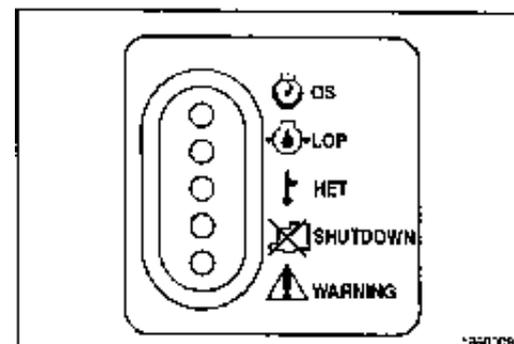
Доступ к кодам неисправностей можно получить тремя разными способами:

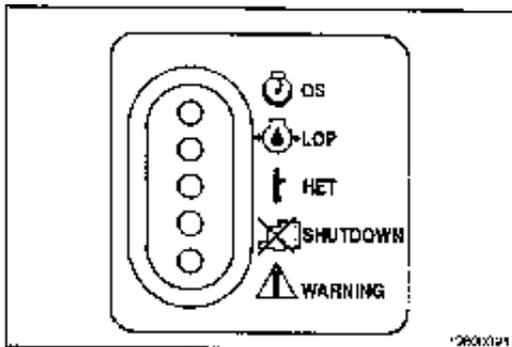
1. По миганию ламп
2. При помощи компьютерного сервисного инструмента
3. Через панель оператора

Лампы диагностики электронного модуля управления системой управления привода генератора

Электронный модуль управления системой управления приводом генератора имеет пять светодиодов для диагностики. Предусмотрены следующие типовые виды индикации:

1. 05 - Превышение допустимой частоты вращения
2. ЮР - Низкое давление масла
3. НЕТ - Высокая температура двигателя
4. Отключение - Произошло защитное отключение двигателя
5. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - При возникновении условий, инициирующих предупреждение от системы защиты двигателя.





Релейные устройства системы управления двигателем генератора

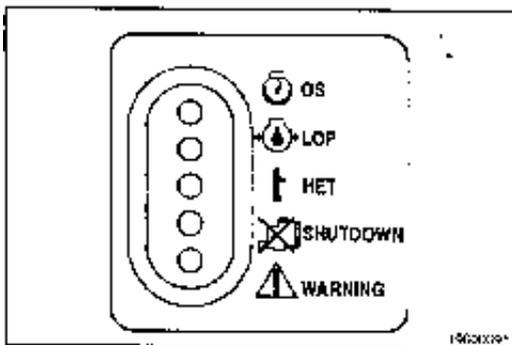
Система управления двигателем генератора имеет семь релейных устройств для управления реле, устанавливаемых потребителем.

- Превышение допустимой частоты вращения
- Низкое давление масла
- Высокая температура двигателя
- Защитное отключение двигателя
- Возникновение условий, вызывающих предупреждение от систем защиты двигателя
- Давление масла приближается к критически низкому значению
- Температура двигателя близка к критически высокому значению

Коды неисправности - считывание по миганию ламп

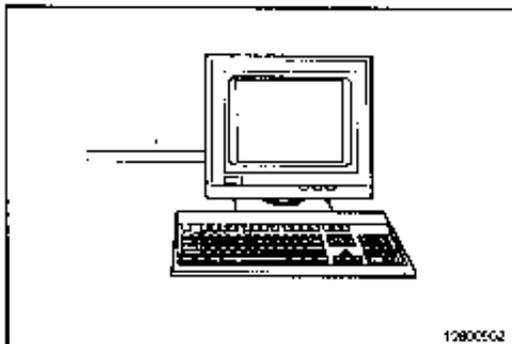
Для "высвечивания" кода неисправности электронный модуль управления **необходимо** установить в режим диагностики. Установите режим диагностики, вынув закорачивающую перемычку из разъема диагностики двигателя, поверните перемычку в нужное положение и вставьте ее обратно, либо сделайте это с помощью включателя режима диагностики.

Вспыхнет лампа предупреждения (сообщая о новом коде неисправности), после чего начнется вывод кода неисправности в виде серии вспышек лампы остановки.



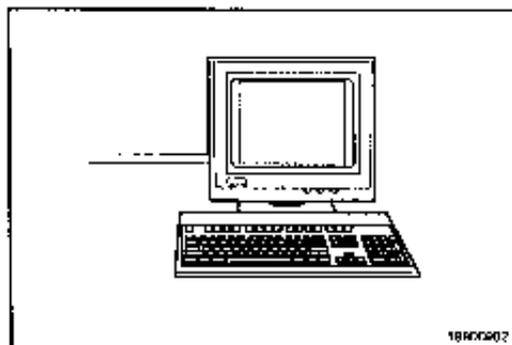
Коды неисправностей - считывание при помощи компьютерного сервисного инструмента

Компьютерное сервисное оборудование можно использовать для определения кода неисправности. Соедините персональный компьютер, на котором установлен компьютерный сервисный инструмент, с двигателем, используя дополнительный жгут проводов, № по каталогу 3163156. Для получения более подробной информации по использованию этого оборудования для определения кода неисправности см. Инструкцию по эксплуатации компьютерного сервисного инструмента.



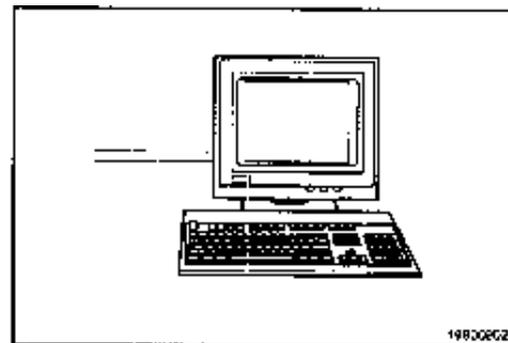
Коды неисправностей - считывание при помощи панели оператора

Если у потребителя есть панель интерфейса оператора, то она встраивается в систему управления приводом генератора через разъем P3485. Одним из достоинств этой панели является возможность считывания кодов неисправности. Для получения более подробной информации об этой функции см. Инструкцию по эксплуатации этого оборудованию.



Параметры двигателя в момент возникновения неисправности

Когда в ЕСМ записывается диагностический код неисправности, то происходит запись входных и выходных данных со всех датчиков и переключателей. Этот набор данных позволяет установить взаимосвязи между входными и выходными параметрами ЕСМ и использовать их при поиске неисправностей.



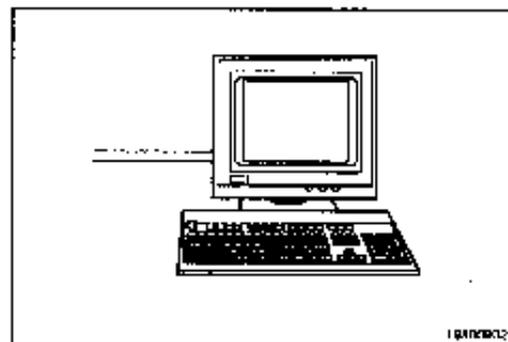
Удаление кода неисправности

Можно удалить **только** пассивные коды неисправностей. Существуют два способа удаления пассивных кодов неисправностей:

1. **Включателем сброса** на панели интерфейса оператора
2. На **компьютерном сервисном инструменте**.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для удаления пассивных кодов **необходимо** сначала остановить двигатель.

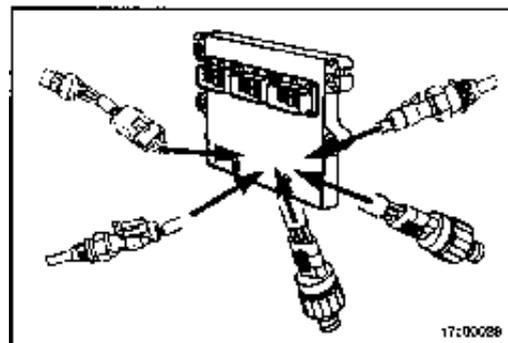
Все обнаруженные коды неисправностей будут либо активными (код неисправности двигателя активен в настоящее время), либо пассивными (код неисправности в какое-то время был активен, но сейчас он **не** активен).



Система защиты двигателя

Двигатели 05X15 оснащены системой защиты двигателя. Система отслеживает критические значения температуры и давления в двигателе и регистрирует коды неисправностей в случае, если контролируемый параметр выходит за допустимые пределы. При выходе контролируемого параметра за допустимые пределы задействуется снижение номинала характеристик двигателя, и в кабине оператора загорается лампа предупреждения. Если данный параметр продолжает ухудшаться, то лампа предупреждения начинает мигать. Чтобы предотвратить выход двигателя из строя, водитель **должен** съехать на обочину дороги при первой же возможности.

ПРИМЕЧАНИЕ: В зависимости от серьезности возникшей неисправности частота вращения двигателя и его мощность будут постепенно уменьшаться. Двигатель **не** будет отключен системой защиты двигателя в случае, если функция защитного отключения двигателя не была выбрана. Если данная функция была выбрана и двигатель отключился, то его повторный запуск можно осуществить, повернув пусковой выключатель сначала в положение ОЕЕ, а затем снова установив его в положение ОЫ.



Электромагнитные помехи (ЭМП)

Общие сведения

В некоторых случаях на дизельных двигателях для тяжелых условий работы используется оборудование (переговорные устройства (рации), мобильные радиопередатчики и т.д.), являющееся источником радиочастотного излучения и использующие радиочастотное излучение. Если такое оборудование установлено **неправильно**, то это может вызвать возникновение электромагнитных помех (ЭМП) в результате взаимодействия данного оборудования с топливной системой двигателя 03X15 с электронным управлением. Фирма Камминз **не** несет ответственности за возникновение любых неисправностей топливной системы 03X15 или другого оборудования, причиной которых служат ЭМП. ЭМП **не** рассматриваются фирмой Камминз в качестве неисправности двигателя, и связанные с ЭМП неисправности **не** подлежат устранению по гарантии.

Чувствительность системы к ЭМП

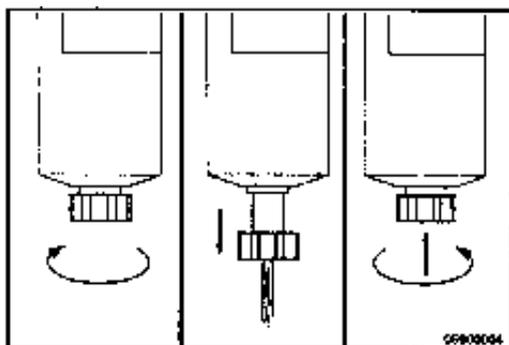
Продукция фирмы Камминз разработана таким образом, чтобы в максимальной степени исключить ее чувствительность к внешним электромагнитным полям.

Испытания показали, что эксплуатационные характеристики двигателя не претерпевают изменений даже при относительно высоком уровне электромагнитного поля. Однако если уровень электромагнитной энергии очень высок, то это может привести к регистрации некритических кодов неисправностей в системе. Уровень чувствительности топливной системы 03X15 к ЭМП достаточно низок, чтобы обеспечить защиту двигателя при работе практически с любым оборудованием с электромагнитным излучением, отвечающим стандарту РОС.

Уровни чувствительности системы к излучению ЭМП

Продукция фирмы Камминз разработана таким образом, чтобы уровень ее электромагнитного излучения был минимальным. Испытания показали, что топливная система 03X15, если она установлена на транспортном средстве надлежащим образом, отвечает всем требованиям Части 15 Правил FCC и техническим характеристикам, установленным по ЗАЕ L551. Остальное оборудование **должно** быть разработано таким образом, чтобы исключить возможные ЭМП, испускаемые этим оборудованием. История эксплуатации показывает, что топливная система 03X15 с электронным управлением **не** взаимодействует с бортовой аппаратурой, предназначенной для связи, в условиях с уровнем электромагнитных помех, типичных для города или пригорода. Однако в случае, когда оборудование установлено **ненадлежащим** образом, при его повышенной чувствительности к ЭМП, а также в условиях сельской местности, где уровень радиочастот слишком низок, могут возникнуть помехи в результате взаимодействия установленного оборудования с топливной системой. В случае возникновения помех с целью их уменьшения следуйте рекомендациям, указанным ниже.

1. Расположите приемную антенну как можно дальше от двигателя и установите ее как можно выше.
2. Расположите приемную антенну как можно дальше от металлических деталей (выхлопного трубопровода и т.д.).
3. Проконсультируйтесь с региональным представителем поставщика установленного оборудования для того, чтобы:
 - Произвести точную калибровку прибора на соответствующую частоту, на нужную мощность сигнала и чувствительность (это относится как к базовым, так и к периферийным установкам).
 - Выбрать оптимальное место для установки антенны, произведя измерение мощности отраженного сигнала антенны.
 - Выберите оптимальный тип антенны и схему ее расположения в соответствии с Вашим конкретным случаем.
 - Убедитесь в том, что модель используемого прибора в максимальной степени фильтрует входящие электромагнитные помехи.



Водоотделитель

Слив

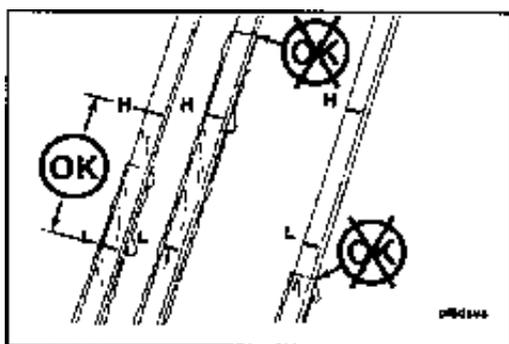
РИМЕЧАНИЕ: В воде и отстой могут содержаться нефтепродукты. Утилизируйте их в соответствии с местными нормативными актами по охране окружающей среды.

В соответствии с предъявляемыми фирмой Камминз требованиями система подачи топлива должна быть снабжена водоотделителем или топливным фильтром. Сливайте воду и отстой из водоотделителя ежедневно.

Остановите двигатель. Полностью отверните гайку сливного клапана, чтобы клапан опустился на 1 дюйм от фильтра. Сливайте воду и отстой из водоотделителя до появления струи чистого топлива.

ПРИМЕЧАНИЕ: Гайку с накатанной головкой **следует** ослабить и опустить клапан так, чтобы были видны отверстия в клапане.

Для остановки слива затяните гайку сливного клапана.

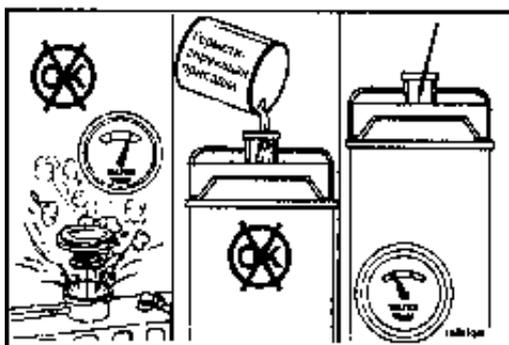


Уровень смазочного масла

Проверка

Проверяйте уровень масла ежедневно.

Никогда не эксплуатируйте двигатель, если уровень масла опускается ниже отметки 1_ (Мин.) или превышает отметку H (Макс.). Перед проверкой уровня масла подождите не менее 15 мин. после остановки двигателя, чтобы дать маслу стечь в масляный поддон.



РИМЕЧАНИЕ: Во избежание неточных показаний при проверке уровня масла двигатель **должен** находиться в строго горизонтальном положении.

Уровень охлаждающей жидкости

Проверка

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Не снимайте крышку наливной горловины с горячего двигателя. Подождите, пока температура не опустится ниже 50°C [120°F], и только после этого отворачивайте крышку. Невыполнение этого условия может привести к ожогу от горячих брызг и паров охлаждающей жидкости. Для сброса избыточного давления в системе охлаждения отворачивай-

В

С

П

В

О

У

П

Н

У

П

Н

П

Н

П

У

П

У

П

Н

Н

<

Н

05X15

Раздел 3 - Операции ежедневного техобслуживания

те крышку наливной горловины медленно и осторожно.

Для предотвращения утечек в системе охлаждения **никогда** не пользуйтесь герметизирующими присадками. Это может привести к засорению системы охлаждения и ухудшению циркуляции охлаждающей жидкости, что может стать причиной перегрева двигателя.

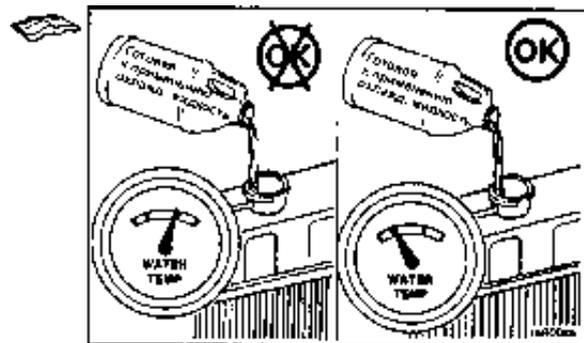
Уровень охлаждающей жидкости **необходимо** проверять ежедневно.

{ ВНИМАНИЕ }

Не заправляйте холодную охлаждающую жидкость в прогретый двигатель. Это может повредить литые детали двигателя. Перед тем, как залить охлаждающую жидкость, дайте двигателю остыть до температуры не более 50°C [120°F].

Во избежание повреждения двигателя заливаемая в двигатель охлаждающая жидкость должна состоять из смешанных в правильных пропорциях антифриза, дополнительных присадок к охлаждающей жидкости и воды.

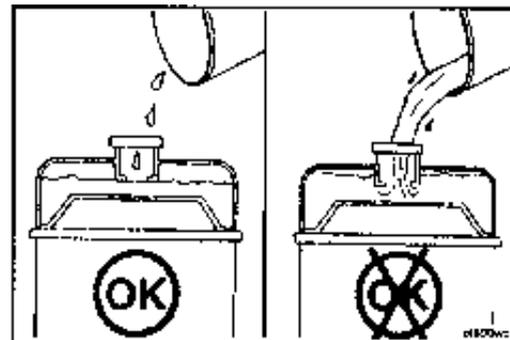
Более подробно см. Раздел V, Рекомендации и технические условия на охлаждающую жидкость.

**< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <**

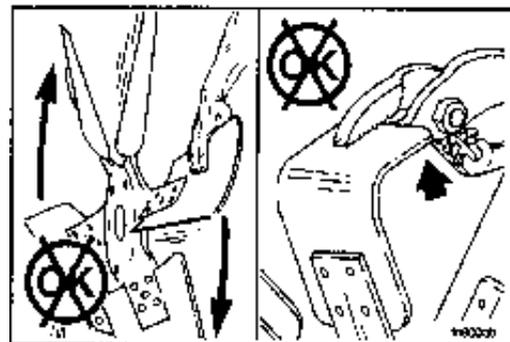
Охлаждающая жидкость токсична. Если она не предназначена для повторного использования, то утилизируйте ее в соответствии с местными нормативными актами по охране окружающей среды.

Заливайте охлаждающую жидкость в систему охлаждения до нижней кромки наливной горловины радиатора или расширительного бачка.

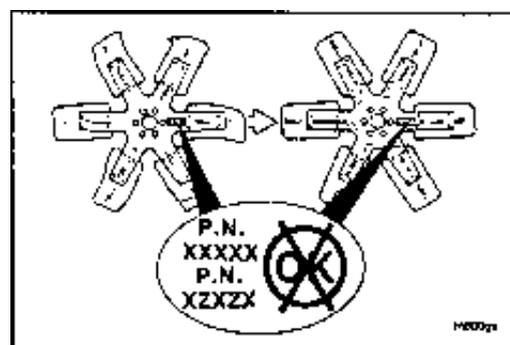
ПРИМЕЧАНИЕ: Некоторые радиаторы имеют две наливные горловины, поэтому если жидкость из системы охлаждения была слита, то залив охлаждающей жидкости **должен** производиться через обе наливные горловины.

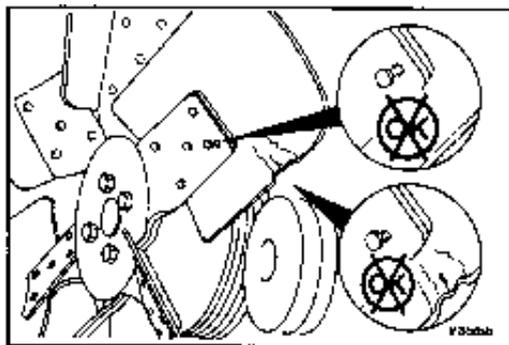
**Вентилятор радиатора****Проверка****< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <**

Не следует выпрямлять изогнутую лопасть вентилятора или продолжать использовать неисправный вентилятор. Изогнутая или поврежденная лопасть может разрушиться в процессе эксплуатации и стать причиной серьезной травмы или повреждения материальной части.



ПРИМЕЧАНИЕ: Замените неисправный вентилятор на вентилятор с таким же номером по каталогу. Замена вышедшего из строя вентилятора на любой другой вентилятор **должна** производиться только с разрешения фирмы Камминз.



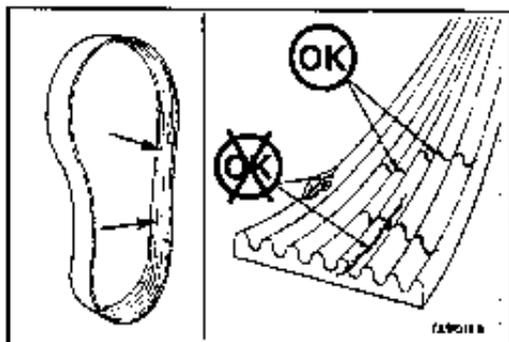


смотр вентилятора радиатора требуется производить ежедневно. Убедитесь в отсутствии трещин, ослабленных заклепок, погнутых или ослабленных лопастей, а также в том, что лопасти вентилятора не задевают за его кожух. Убедитесь в надежности крепления всего вентилятора. При необходимости затяните болты. Поврежденный вентилятор следует заменить.

О

М

омент затяжки болтов вентилятора см. в инструкции изготовителя.



Приводные ремни

П

П

Проверка

П

производите осмотр ремней на отсутствие повреждений ежедневно. Наличие поперечных (поперек ремня) трещин допускается. Появление продольных трещин (вдоль ремня), если они пересекаются с поперечными трещинами, **недопустимо**. Замените ремень, если на нем обнаруживаются такие трещины, а также в случае наличия признаков истирания или чрезмерного износа ремня.

П

повреждение ремня может быть вызвано:

- неправильным натяжением ремня
- несоответствием размеров или длины ремня
- несоответствием шкивов
- неправильной установкой ремня
- жесткими условиями эксплуатации
- попаданием на ремень масла или смазки.

Н

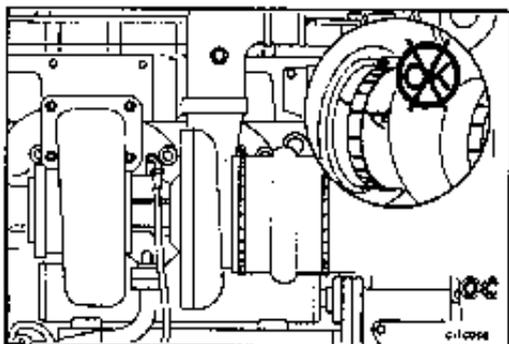
Н

Н

Н

Т

П



Трубопроводы системы впуска воздуха

Т

Проверка

П

Е

ежедневно осматривайте и проверяйте состояние труб на отсутствие трещин, отверстий, а также ослабления крепления хомутов, что может привести к повреждению двигателя.

Х

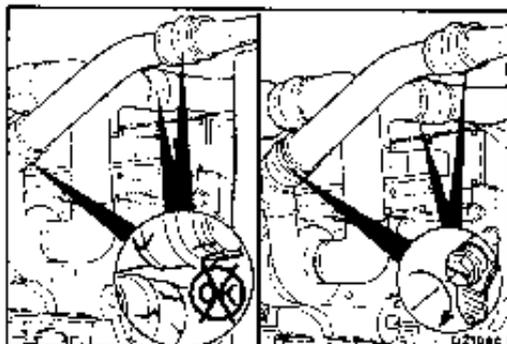
тщательно затяните и, если потребуется, замените вышедшие из строя детали, чтобы **не** допустить подсоса воздуха извне в систему впуска воздуха.

М

момент затяжки: 8,5 Нм [75 дюймо-фунтов]

Проверьте систему на отсутствие коррозии под патрубками и хомутами. Продукты коррозии и загрязнения могут попасть в систему впуска. При необходимости разберите и очистите эти детали.

П



Проверка воздухопровода воздушного вторичного охладителя

В

Проверка

П

Ежедневно осматривайте воздухопровод и патрубки на отсутствие отверстий, трещин или ослабленных соединений. При необходимости затяните хомуты патрубка. Момент затяжки см. в инструкции изготовителя.

Е

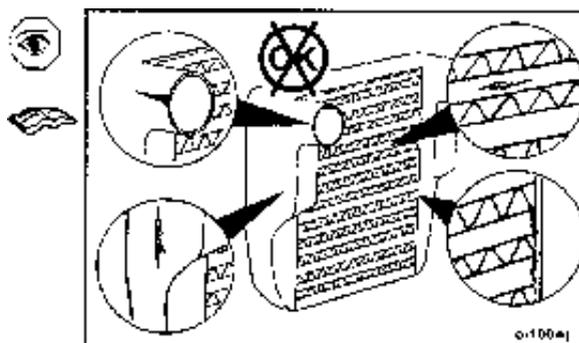
05X15

Раздел 3 - Операции ежедневного техобслуживания

Осмотрите воздушный вторичный охладитель на отсутствие загрязнения и засорения его ребер. Убедитесь в отсутствии трещин, отверстий и других повреждений. При обнаружении повреждений обратитесь к дилеру покупного оборудования.

Воздушные ресиверы и резервуары

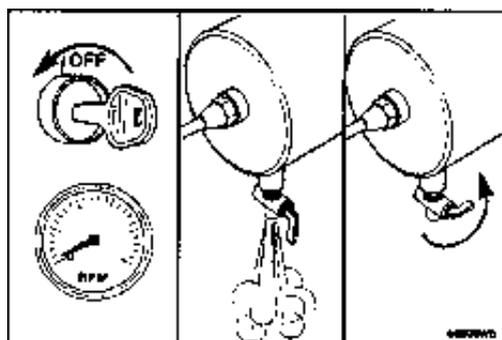
Стр. 3-5



Воздушные ресиверы и резервуары

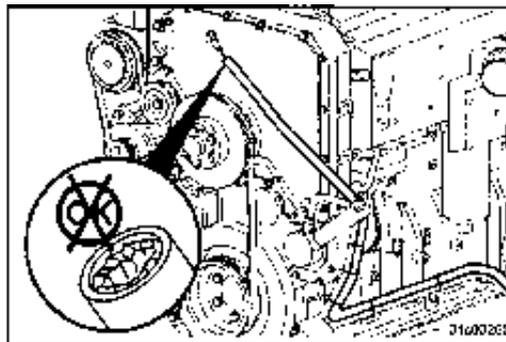
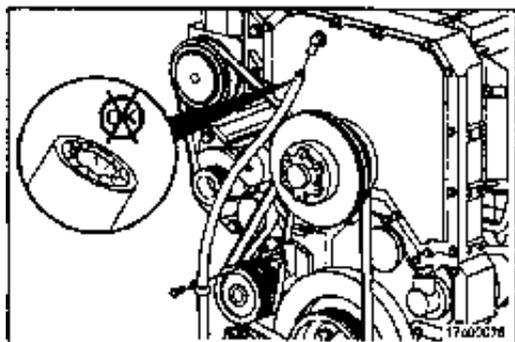
Слив

Откройте сливной вентиль ресивера для удаления влаги из системы. Если в системе обнаруживается масло, то **следует** проверить воздушный компрессор. См. Руководство по поиску неисправностей и ремонту двигателей системы 51 для (use/15X/05X15, Бюллетень №3666239.



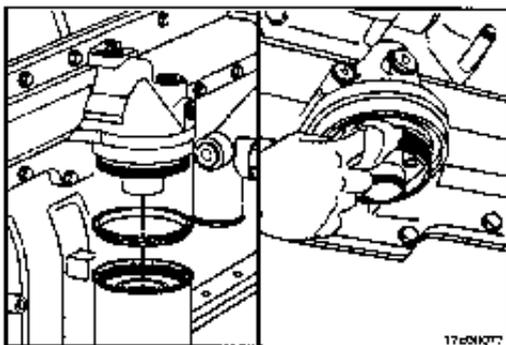
Трубка сапуна картера

Проверка



Осмотрите трубку сапуна на отсутствие осадка или загрязнений на или внутри трубки.

Осмотр трубки следует производить более часто в условиях работы двигателя при низких температурах окружающей среды.



мазочное масло и масляные фильтры



C

Снятие

Очистите поверхность вокруг головки фильтра смазочного масла. Снимите фильтр. Очистите поверхность под прокладку на головке фильтра.

Воспользуйтесь ключом для масляного фильтра, № по каталогу 3375049.

ПРИ

МЕЧАНИЕ: Уплотнительное кольцо может прилипнуть к посадочной поверхности головки фильтра. Убедитесь в том, что уплотнительное кольцо снято.

ПРИ

МЕЧАНИЕ: Если в ходе снятия фильтра смазочного масла адаптер головки фильтра сместится, то установите его на место. Нанесите на резьбовое соединение адаптера головки масляного фильтра небольшое количество резьбового клея, затем затяните его.

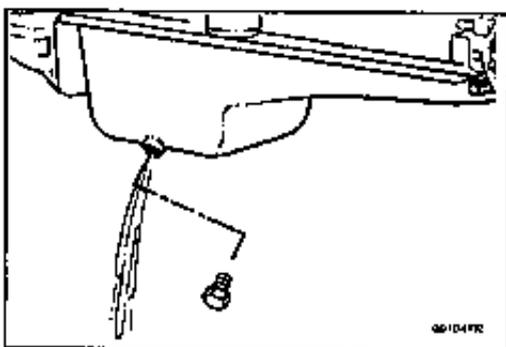
Момент

затяжки:

203 Нм [150 футо-фунт]

ПРИ

МЕЧАНИЕ: См. Таблицу технических условий на масляные фильтры, приведенную в Разделе V.



РЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Слив

< П

Согл

асно федеральным нормативным актам, отработавшее моторное масло может явиться причиной возникновения раковых заболеваний и заболеваний органов репродуктивной системы. Избегайте вдыхания паров, попадания их внутрь организма, а также продолжительного контакта с отработавшим моторным маслом. Всегда строго соблюдайте установленный порядок утилизации масла.

РЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

< П

Во

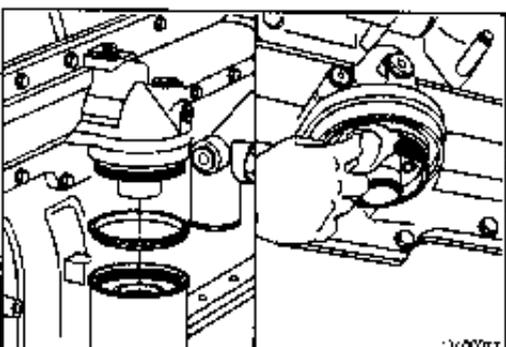
избежание получения травмы не допускайте попадания горячего масла на кожу.

Своевременно производите замену смазочного масла и фильтров с предписанной периодичностью. Интервалы замены масла, указанные в Разделе V, рассчитаны для трех режимов работы: тяжелого, среднего и легкого. Для определения соответствующего интервала см. Периодичность замены масла в Разделе V.

Запустите двигатель и прогрейте его до температуры охлаждающей жидкости 60°C [140°F]. Остановите двигатель. Выверните пробку для слива масла. Сливайте масло, пока оно горячее, чтобы обеспечить полное удаление масла и загрязнений из двигателя.

Очис

тите поверхность вокруг головки фильтра смазочного масла. Снимите фильтр. Очистите поверхность под



прокладку на головке фильтра.

Воспользуйтесь ключом для масляного фильтра, № по каталогу 3375049.

ПРИМЕЧАНИЕ: Уплотнительное кольцо может прилипнуть к посадочной поверхности головки фильтра. Убедитесь в том, что уплотнительное кольцо снято.

ПРИМЕЧАНИЕ: См. Таблицу технических условий на масляные фильтры, приведенную в Разделе V.

Заполнение

{ ВНИМАНИЕ {

Перед установкой масляного фильтра на двигатель заполните его чистым смазочным маслом. Недостаточная смазка во время заполнения фильтра маслом сразу после запуска двигателя может привести к его повреждению.

Пользуйтесь только теми фильтрами, которые предусмотрены для данного типа двигателя.

Комбинированный полнопоточный/перепускной фильтр смазочного масла

№ по каталогу фирмы Камминз - 3406810

НеефиагС® 15e150п®, № по каталогу 1_P-9000.

Перед установкой нового фильтра нанесите тонкий слой смазочного масла на поверхность уплотнительной прокладки.

Масляный фильтр **должен** соответствовать спецификации 10765, утвержденной фирмой Камминз.

Установка

{ ВНИМАНИЕ {

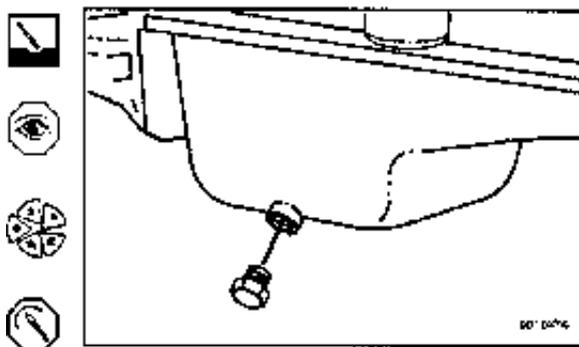
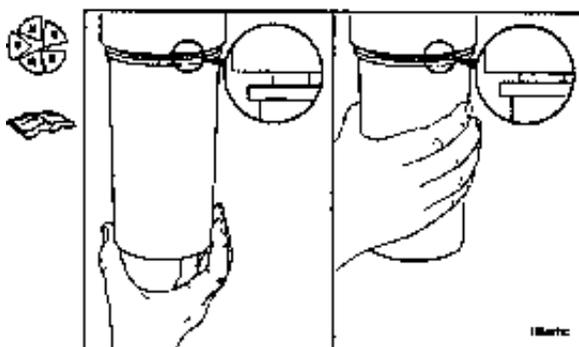
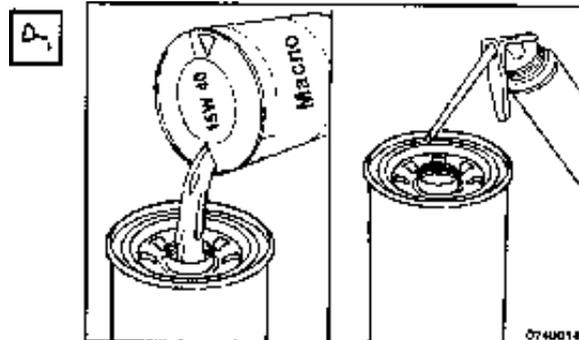
Чрезмерная затяжка фильтра может привести к деформации резьбы или повреждению уплотнения фильтрующего элемента.

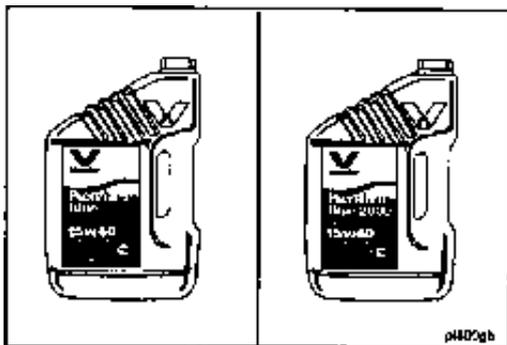
После соприкосновения прокладки с поверхностью головки фильтра произведите дозатяжку фильтра на 3/4 оборота (или произведите дозатяжку в соответствии с указаниями изготовителя).

Очистите от загрязнений и проверьте состояние резьбы пробки для слива масла, уплотнительное кольцо и поверхность уплотнения.

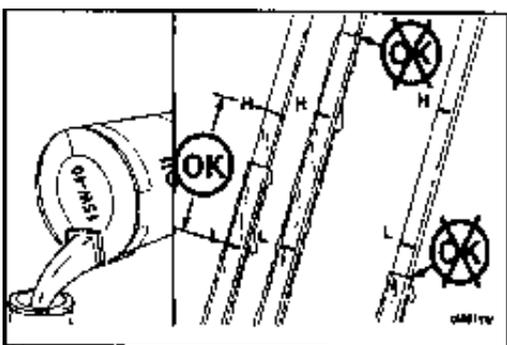
Установите пробку для слива масла на место и затяните ее.

Момент затяжки: 47 Нм [35 футо-фунтов]





Используйте в двигателях Камминз высококачественное загущенное масло 15M-40, удовлетворяющее требованиям инженерно-технических условий CE8 20076, такое как Уа1уо!1пе® Ргет1ит В1ие® или Ргет1ит В1ие® 2000. Выберите тип масла, соответствующий климатическим условиям Вашего региона, как указано в Разделе V.

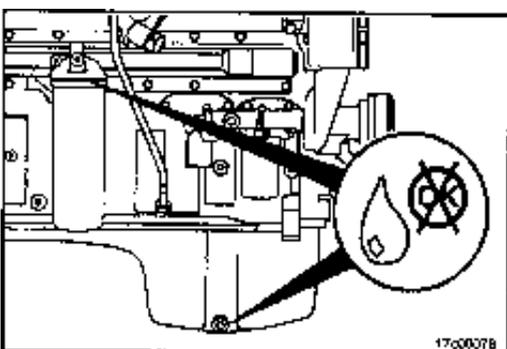


Заполните систему смазки двигателя чистым маслом до требуемого уровня. Общая емкость системы смазки двигателя с учетом фильтра составляет 49,2 л [12 гал.].

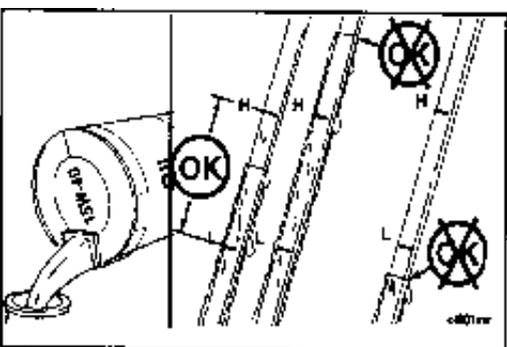
Общая емкость системы, включая полную емкость маслосборника и фильтра, составляет 98,4 л [26 гал.].

После замены масла для заполнения системы смазки двигателя требуется прибл. 45,4 л [11 гал.] масла для заполнения масляного поддона и еще 3,8 л [1 гал.] для заполнения нового масляного фильтра.

Для двигателя с маслосборником требуется прибл. 94,6 л [25 гал.] масла для заполнения масляного поддона и еще 3,8 л [1 гал.] для заполнения нового масляного фильтра.



Дайте двигателю поработать на холостых оборотах и убедитесь в отсутствии утечек масла в месте установки фильтра и пробки для слива масла.



Остановите двигатель. Подождите прибл. 15 минут, чтобы дать маслу в верхней части двигателя стечь в поддон. Проверьте уровень масла еще раз.

При необходимости долейте масло, чтобы его уровень доходил до верхней метки (H) на масломерном щупе.

Дополнительная присадка к охлаждающей жидкости (5CA)

Проверка

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Охлаждающая жидкость токсична. Если она не предназначена для повторного использования, то утилизируйте ее в соответствии с местными нормативными актами по охране окружающей среды.

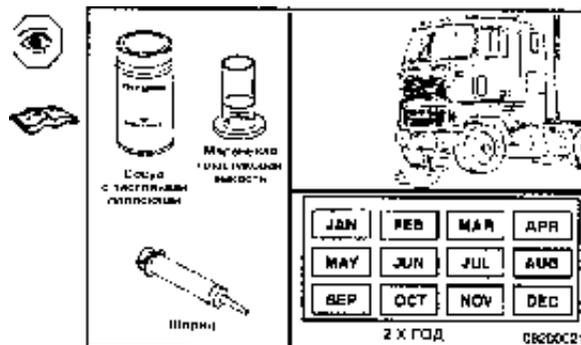
{ ВНИМАНИЕ {

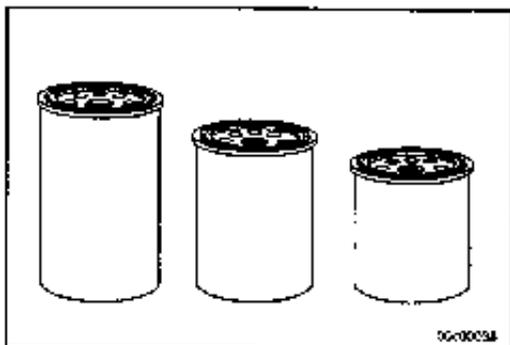
Недостаточная концентрация присадок к охлаждающей жидкости ведет к питинговой коррозии гильз цилиндров и выходу двигателя из строя. Недостаточная концентрация присадок может также вызвать разъедание алюминиевых деталей, таких как впускной водяной патрубков, корпус термостата и головка цилиндра воздушного компрессора.

Проверяйте уровень концентрации присадки не реже одного раза в 6 месяцев, а также тогда, когда состояние охлаждающей жидкости неизвестно или очевидны следы коррозии в системе охлаждения.

Производите проверку концентрации с помощью испытательного комплекта CC2602 фирмы Неефиагд® Be!зол®. Инструкция по использованию прилагается к комплекту.

Более подробно об этом см. Раздел V, Рекомендации и технические условия на охлаждающую жидкость.





Фильтр охлаждающей жидкости

Фильтр

Общие

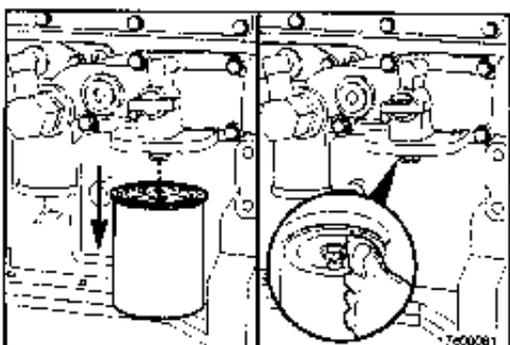
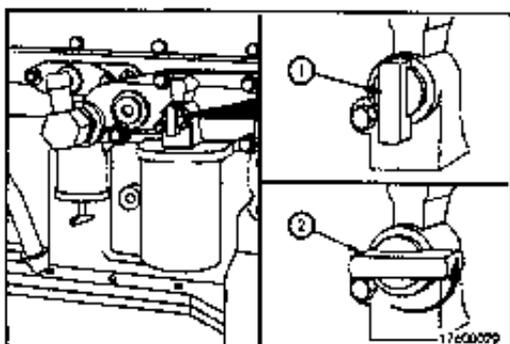
Сведения

Свое временно заменяйте фильтр охлаждающей жидкости каждый раз с периодичностью, предписанной Графиком техобслуживания. Поскольку срок службы фильтров охлаждающей жидкости постоянно увеличивается, то **необходимо** использовать готовую к применению охлаждающую жидкость для тяжелых режимов работы, отвечающую техническим условиям ТМС 329 или 330.

См. Раздел V, Рекомендации и технические условия на охлаждающую жидкость.

Для предотвращения утечки охлаждающей жидкости при замене фильтра охлаждающей жидкости используется отключающий клапан.

Если ручка клапана находится в положении ОЫ (1), то охлаждающая жидкость свободно циркулирует через фильтр. Если ручка находится в положении ОРР (2), то поток охлаждающей жидкости к фильтру и от фильтра охлаждающей жидкости перекрыт.



Снятие

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Не снимайте крышку наливной горловины с горячего двигателя. Прежде чем снимать крышку наливной горловины подождите, пока температура охлаждающей жидкости не опустится ниже 50°C [120°F]. Струя горячей охлаждающей жидкости или пара может привести к травме.

ПРИМЕЧАНИЕ: Перед снятием фильтра охлаждающей жидкости установите отключающий клапан в положение ОРР.

Снимите и утилизируйте фильтр охлаждающей жидкости. Очистите поверхность прокладки на головке фильтра.

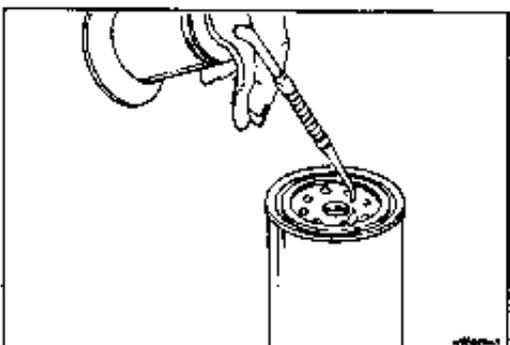
Установка

Нанесите тонкий слой чистого моторного масла или его аналога на сопрягаемую поверхность прокладки фильтра охлаждающей жидкости перед тем, как установить фильтр охлаждающей жидкости.

{ ВНИМАНИЕ {

Через мерная затяжка может привести к повреждению резьбы или головки фильтра.

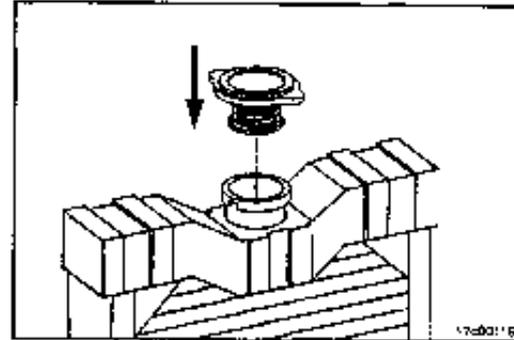
ПРИМЕЧАНИЕ: После установки фильтра охлаждающей



жидкости на место **следует** правильно сориентировать метку OVI на манжете фильтра. При необходимости поверните манжету вручную, чтобы установить ее в нужное положение.

После соприкосновения прокладки с поверхностью головки фильтра произведите дозатяжку фильтра на 1/2 - 3/4 оборота (или в соответствии с указаниями изготовителя).

Установите крышку наливной горловины радиатора.

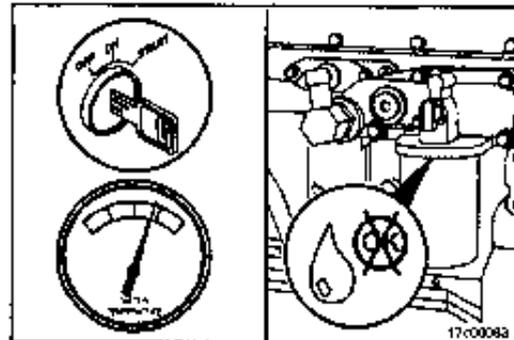


< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Не снимайте крышку наливной горловины с горячего двигателя. Прежде чем снимать крышку наливной горловины подождите, пока температура охлаждающей жидкости не опустится ниже 50°C [120°F]. Струя горячей охлаждающей жидкости или пара может привести к травме.

Запустите двигатель, прогрейте его до температуры 82°C [180°F] и проверьте систему на отсутствие утечек охлаждающей жидкости.

После удаления воздуха из системы снова проверьте уровень охлаждающей жидкости.



Топливный фильтр (легкосъемный патронного типа)

Снятие

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

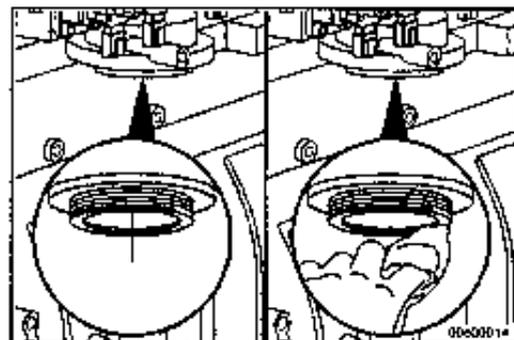
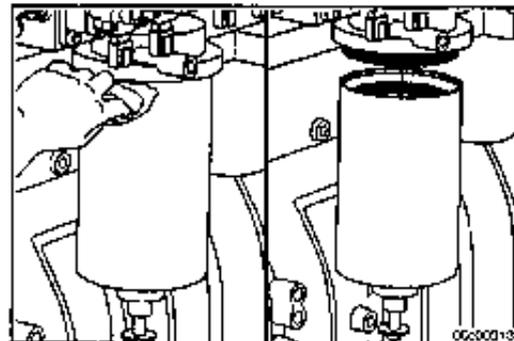
Топливо огнеопасно. Во избежание получения серьезной травмы или даже гибели при работе с топливной системой запрещается курить, пользоваться источниками открытого пламени, горелками, сварочным оборудованием и электрическими переключателями как в рабочей зоне, так и в зонах, соединенных с ней общей системой вентиляции.

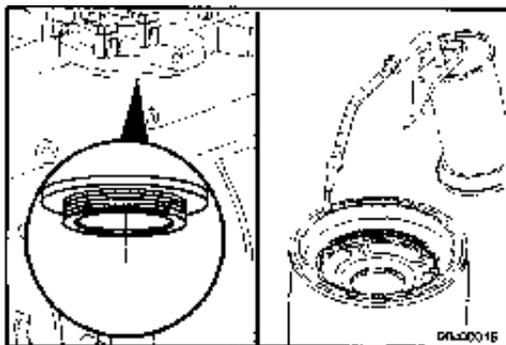
Замену топливного фильтра **следует** производить через каждые 1500 моточасов или после 1 года эксплуатации (в зависимости от того, что наступит раньше).

Очистите поверхность вокруг фильтра и его головки. Отсоедините электропроводку от датчика наличия воды в топливе.

Снимите топливный фильтр при помощи ключа для топливного фильтра, № по каталогу 3375049.

Для очистки поверхности прокладки головки фильтра используйте чистую безворсовую ткань.





Используйте фильтр(ы), предназначенные для Вашего двигателя. Фирма Камминз рекомендует устанавливать в системе подачи топлива водоотделитель. Он должен отфильтровывать не менее 95% несвязанной и эмульгированной воды (в соответствии с требованиями инженерно-технических условий SE8 14223 и 14225 фирмы Камминз), а также не менее 98,7% частиц размером 10 микрон.

Камминз, № по каталогу 3331096

Нее1диагс1@ Ые150п@, № по каталогу P81007

Нане

сите тонкий слой чистого моторного масла на поверхность прокладки фильтра.

{ ВНИМАНИЕ {

Чрезмерная затяжка фильтра может привести к деформации резьбы или повреждению уплотнения фильтрующего элемента.

Чрез

ПРИМЕЧАНИЕ: Залейте в фильтр чистое топливо перед его установкой.

ПРИ

Установите фильтр на головку фильтра. Поворачивайте фильтр до тех пор, пока прокладка не соприкоснется с поверхностью головки фильтра.

Уста

После соприкосновения прокладки с поверхностью головки фильтра произведите дозатяжку фильтра на 3/4 оборота (или произведите дозатяжку в соответствии с указаниями изготовителя).

Посл

ПРИМЕЧАНИЕ: Поверните датчик наличия воды в топливе на фильтре до нужного положения и подсоедините электропроводку.

ПРИ

Снимите наружную шестигранную пробку, расположенную на верхней части встроенного модуля топливной системы. Поворачивайте двигатель до тех пор, пока из канала не потечет струя топлива.

Сним

Установите

шестигранную пробку на место.

Поворачивайте двигатель в течение 20 секунд. Если двигатель не запускается в течение 20 секунд, то подождите 2 минуты. Возможно, потребуется снять фильтр, заполнить его чистым топливом и затем установить на место.

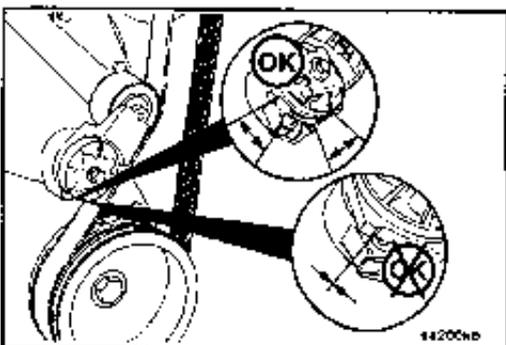
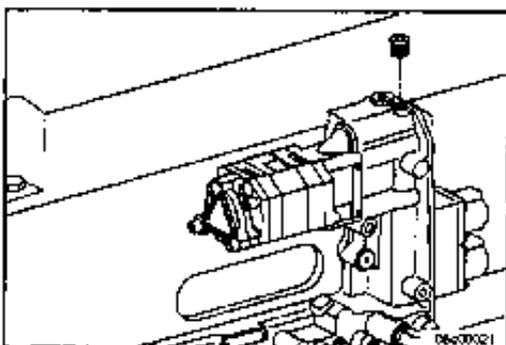
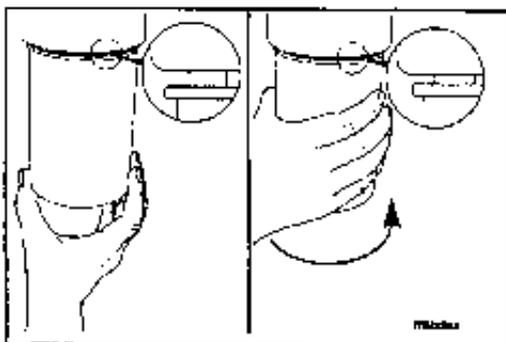
Пров

Повторяйте эти действия до тех пор, пока двигатель не запустится.

Повт

ПРИМЕЧАНИЕ: В течение нескольких минут после запуска двигателя, возможно, будет работать неровно до тех пор, пока из системы не выйдет воздух.

ПРИ



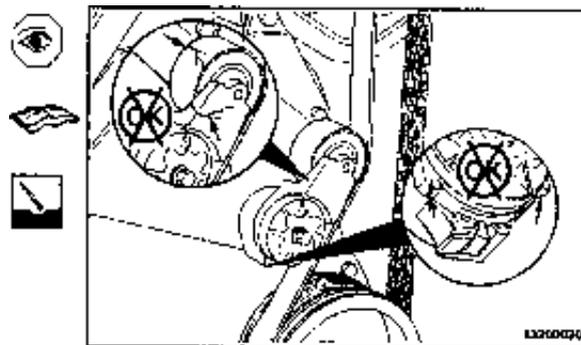
Устройство автоматического натяжения ремня

Проверка для повторного использования

После остановки двигателя убедитесь в том, что как нижний, так и верхний стопор рычага устройства не задевает за литой выступ на его корпусе. Если один из стопоров задевает за выступ, то ремень генератора следует заменить. Если задевание имеет место, то проверьте соответствие номера ремня по каталогу.

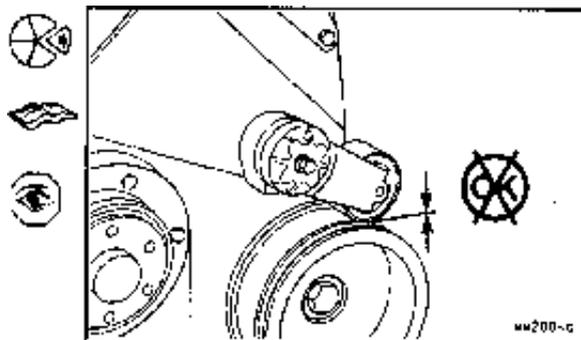
Проверьте шкив и корпус устройства натяжения ремня на отсутствие трещин. При обнаружении трещин устройство следует заменить.

Проверьте устройство на отсутствие загрязнений. При наличии загрязнений устройство следует снять и очистить паром.



Снимите ремень генератора.

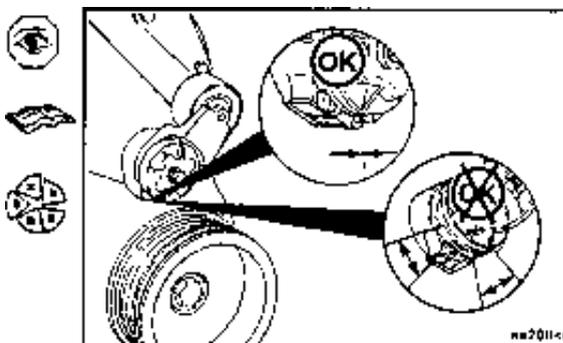
Если шкив устройства и шкив вспомогательного привода соприкасаются после того, как устройство было полностью ослаблено, то выступ стопора рычага устройства сломан, и устройство следует



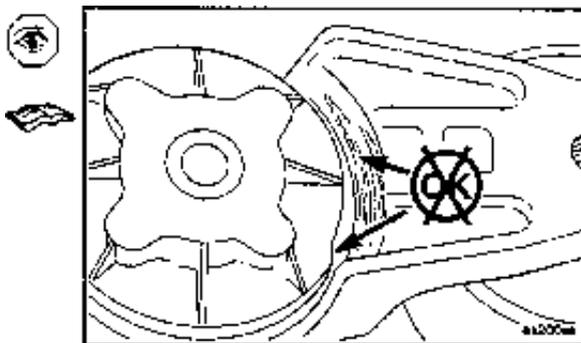
заменить.

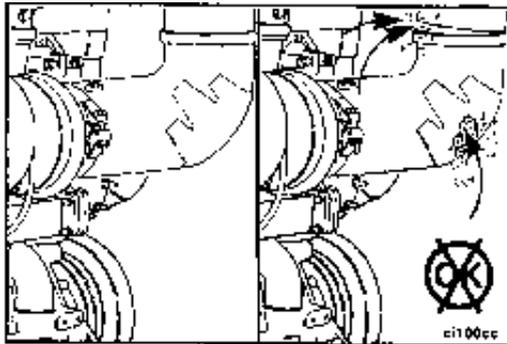
Убедитесь в том, что стопор нижнего рычага устройства соприкасается с выступом стопора нижнего рычага устройства на корпусе устройства. Если они не соприкасаются, то устройство следует заменить.

Установите ремень генератора.



Осмотрите устройство и убедитесь в том, что поворотный рычаг устройства не задевает за неподвижное круглое основание. Если есть признаки задевания, то это свидетельствует о выходе из строя втулки трубчатой оси. В этом случае устройство для натяжения ремня следует заменить.





Утечки воздуха в системе впуска и выпуска воздуха

Проверка



{ ВНИМАНИЕ {

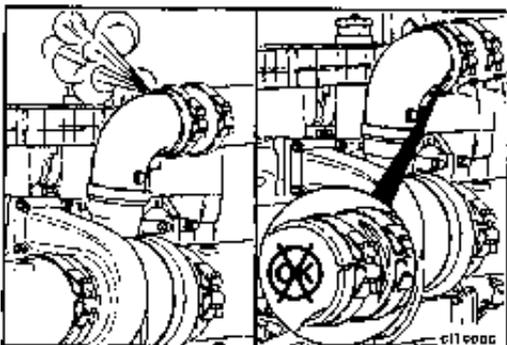
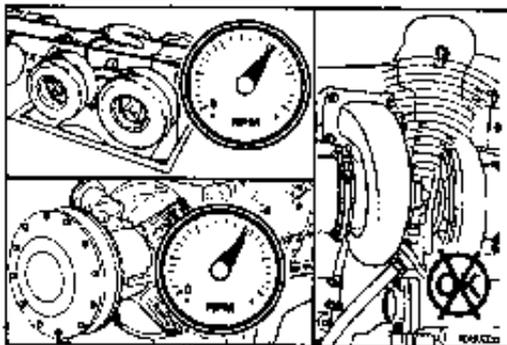
Впускной воздух двигателя необходимо подвергать фильтрации с целью предотвращения попадания загрязнений в двигатель. Если нарушена герметичность впускного воздухопровода или он поврежден, то в двигатель будет подаваться неотфильтрованный воздух, что приведет к его преждевременному износу.

Проверьте на отсутствие ослабленных хомутов или повреждений на участках между впускным воздухопроводом, воздухоочистителем, турбоагнетателем, ВВО и впускным коллектором.

Замените поврежденные воздухопроводы и затяните ослабленные хомуты.

Момент затяжки: 9 Нм [80 дюймо-фунтов]

Запустите двигатель при полной подаче топлива и максимальной нагрузке и убедитесь в отсутствии утечек воздуха. Убедитесь в отсутствии свистящего звука, вызванного вырывающимся под давлением воздухом.



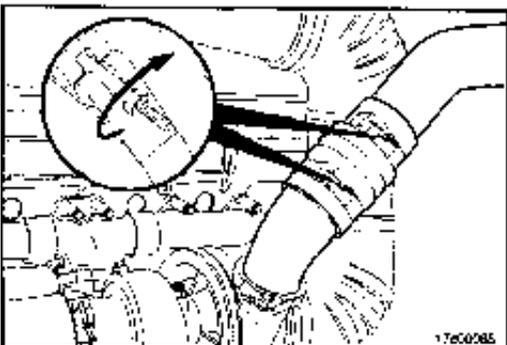
Шум может быть следствием утечки воздуха из следующих элементов контура:

Угловой штуцер соединения вторичного охладителя и турбоагнетателя.

- Проверьте штуцер и уплотнительное кольцо на отсутствие повреждений.

- Затяните стяжные хомуты.

Момент затяжки: 14 Нм [120 дюймо-фунтов]



Любой воздухопровод вторичного охладителя или соединительный шланг.

- Проверьте шланг и воздухопровод на отсутствие повреждений.

- Затяните хомуты шлангов.

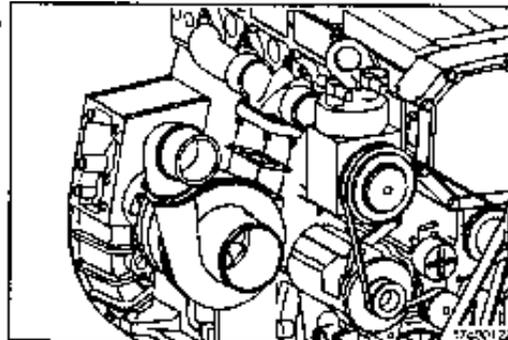
Момент затяжки: 9 Нм [80 дюймо-фунтов]



Монтажная прокладка соединения турбонагнетателя и выпускного коллектора.

- Замените прокладку.

См. Процедуру 010-033 в Руководстве по поиску неисправностей и ремонту двигателей 51дпа1иге, 18X и 03X15, Бюллетень №3666239, Снятие и установка турбонагнетателя.

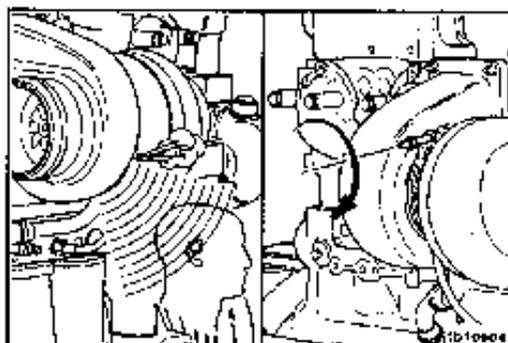


Поверхность под уплотнение корпуса турбины.

- Затяните стяжной хомут.

Момент затяжки: 14 Нм [120 дюймо-фунтов]

- Проверьте на отсутствие утечек воздуха.
- Если утечка воздуха не была устранена, то снимите и замените турбонагнетатель.

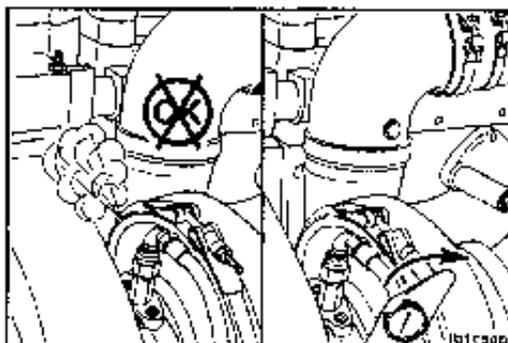


Поверхность под уплотнение корпуса компрессора.

- Затяните стяжной хомут.

Момент затяжки: 9 Нм [80 дюймо-фунтов]

- Проверьте на отсутствие утечек воздуха.
- Если утечка воздуха не была устранена, то снимите и замените турбонагнетатель.

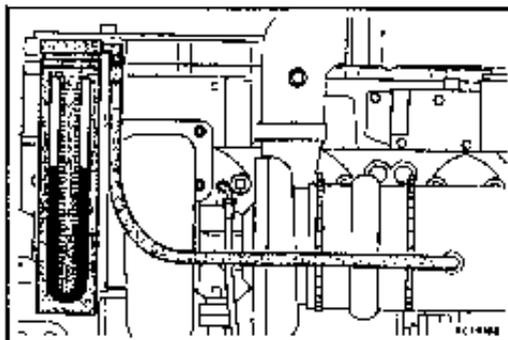


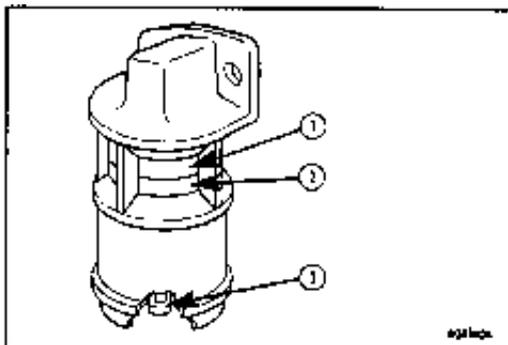
Проверка степени засоренности воздухоочистителя

Проверка

Проверяйте степень засоренности воздухоочистителя через каждые 300 моточасов или 6 месяцев эксплуатации (в зависимости от того, что наступит раньше). Максимально допустимая степень засоренности воздухоочистителя соответствует величине сопротивления воздуха впуске, равной 64 см вод.ст. [25 дюймов вод.ст.]

Для проверки степени засоренности воздухоочистителя следует запустить двигатель на полную мощность при максимальной нагрузке. Замените или очистите фильтрующий элемент воздухоочистителя, если сопротивление достигает предельного значения.





ПРИМЕЧАНИЕ: Эксплуатация двигателя при отсутствии воздухоочистителя не допускается. Во избежание преждевременного износа двигателя впускной воздух необходимо подвергать фильтрации с целью предотвращения попадания в двигатель загрязнений и посторонних частиц.

При очистке или замене фильтрующего элемента воздухоочистителя руководствуйтесь указаниями изготовителя.

Проверьте индикатор засоренности воздухоочистителя (при наличии). Замените фильтрующий элемент при наличии в окошке индикации (1) поднятого красного флажка (2).

После замены фильтрующего элемента нажмите кнопку сброса (3), находящуюся на торце индикатора.



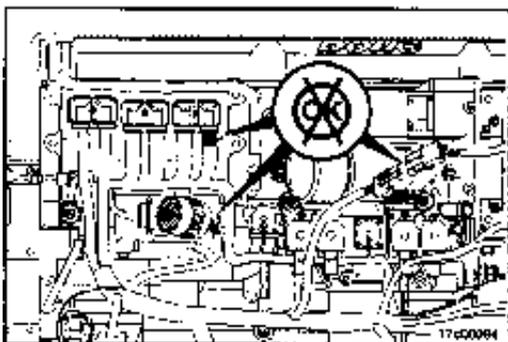
Электропроводка двигателя

Проверка

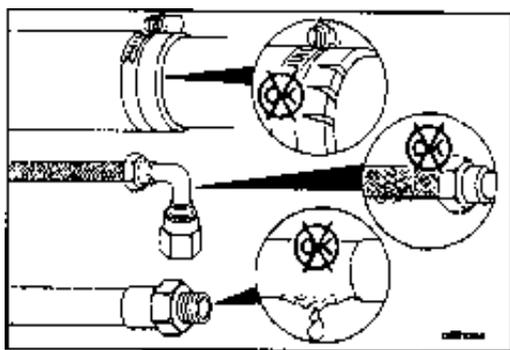
< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Во избежание травм не прикасайтесь к разъемам электропроводки, если пусковой выключатель установлен в положение 014. Это может привести к поражению электротоком.

Проверьте все разъемы и жгуты электропроводки на отсутствие повреждений. Неисправность электропроводки может привести к отклонениям в работе двигателя и ухудшению его выходных параметров.



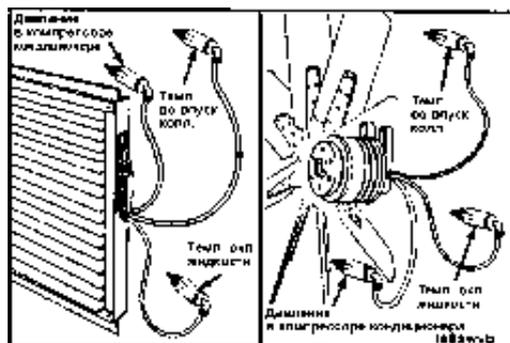
17c00084



Шланги двигателя

Проверка

Проверьте шланги системы охлаждения и их соединения на отсутствие утечек или повреждений. Частицы изношенных шлангов могут переноситься по трубопроводам системы охлаждения, засоряя систему и препятствуя нормальной циркуляции охлаждающей жидкости.



Средства для облегчения запуска двигателя в холодное время года

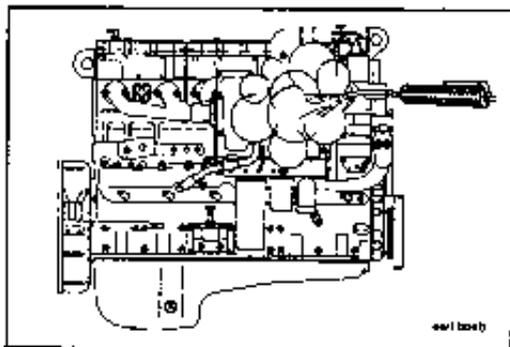
Проверка

Проверьте термостат управлением открытием жалюзи и вентилятор с термореле.

ПРИМЕЧАНИЕ: Термостат управления открытием жалюзи и вентилятор с термореле управляются отдельными автоматическими системами. Жалюзи должны открываться и вентиляторы включаться всякий раз, когда температура во впускном коллекторе, температура охлаждающей жидкости на выпуске или давление в компрессоре кондиционера начинают превышать установленные значения соответствующего датчика. Жалюзи и /или вентилятор должны срабатывать при наличии любого из следующих условий:

- Высокая температура охлаждающей жидкости
- Высокая температура во впускном коллекторе
- Высокое давление в компрессоре кондиционера.

Органы управления термостатом управления открытием жалюзи и вентилятором с термореле должны работать в том же температурном диапазоне, что и термостат, с которым они используются. См. График установочных параметров температурного контроля в этом разделе.



Очистка двигателя паром

Очистка

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ >

При использовании пароочистителя надевайте защитные очки или защитную маску, а также защитную одежду. Горячий пар может вызвать серьезную травму.

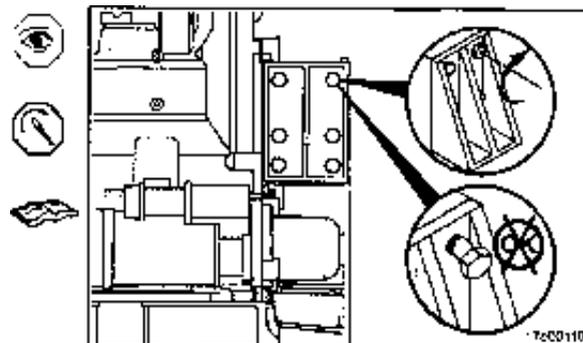
Очистку двигателя паром следует производить ежегодно. Очистка паром - лучший способ очистки загрязненного двигателя или элементов оборудования. Если нет возможности выполнить очистку двигателя паром, то используйте для очистки двигателя растворитель.

Предохраняйте компоненты электрооборудования, отверстия и электропроводку от воздействия распыляемой соплом сильной струи очистителя.

Монтажные болты двигателя

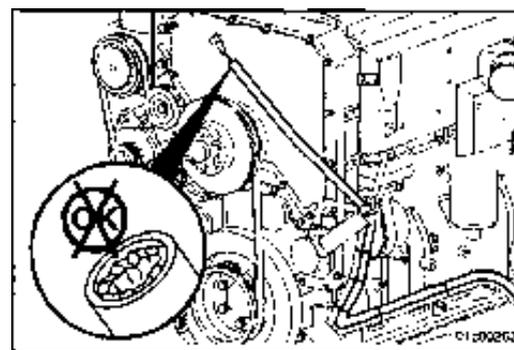
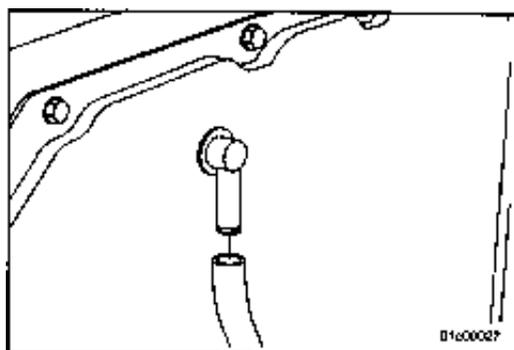
Проверка

Проверьте момент затяжки монтажных гаек и болтов двигателя. Подтяните ослабленные гайки и болты. Для определения момента затяжки см. инструкцию изготовителя. Проверьте состояние резиновых деталей на отсутствие износа, разрушения или потери эластичности из-за естественного старения. Поврежденные или утерянные болты, винты или резиновые элементы следует заменить.



Трубка сапуна картера

Разборка



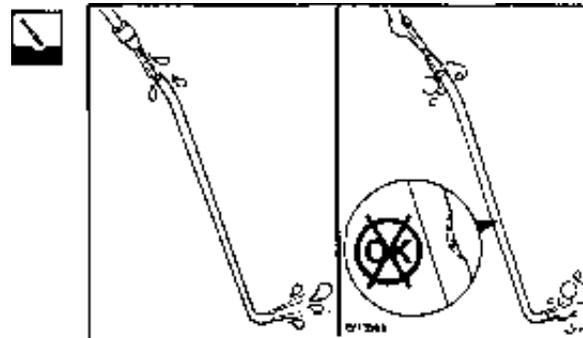
Проверку и очистку трубки сапуна картера следует производить через каждые 3000 моточасов или 2 года эксплуатации.

Снимите трубку сапуна картера с воздуховыпускной трубки сапуна.

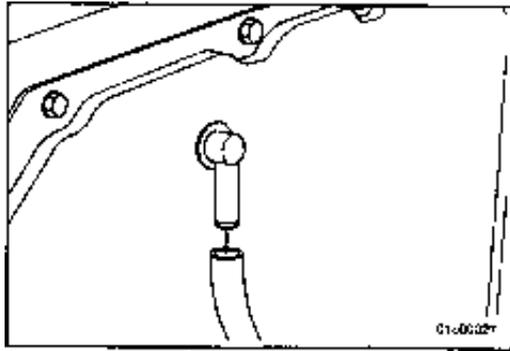
Очистите внутреннюю часть трубки сапуна картера растворителем и просушите ее сжатым воздухом.

Для продувки воздуховыпускной трубки используйте сжатый воздух.

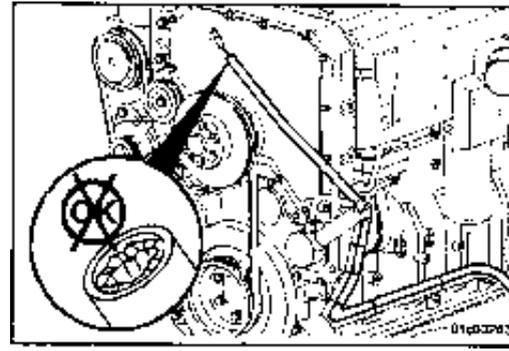
Замените воздуховыпускную трубку, если она засорена.



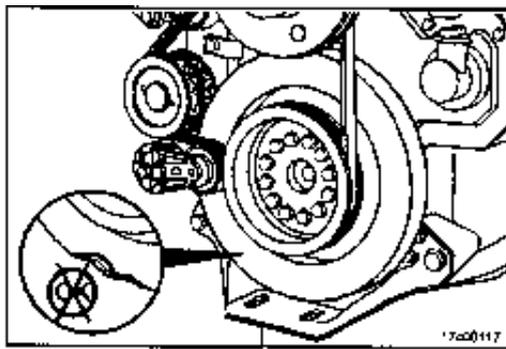
Сборка



Установите трубку сапуна картера на двигатель.



Демпфер крутильных колебаний



Проверка

{ **ВНИМАНИЕ** }

В ходе продолжительной эксплуатации силиконовая жидкость в демпфере может загустеть, что делает его работу невозможной. Неисправный демпфер может вызвать серьезные повреждения двигателя или силовой передачи.

Проверьте демпферы на отсутствие утечек жидкости, вмятин и вибрации. Измерьте толщину демпфера крутильных колебаний и проверьте его на отсутствие деформации и отогнутых мест его передней крышки.



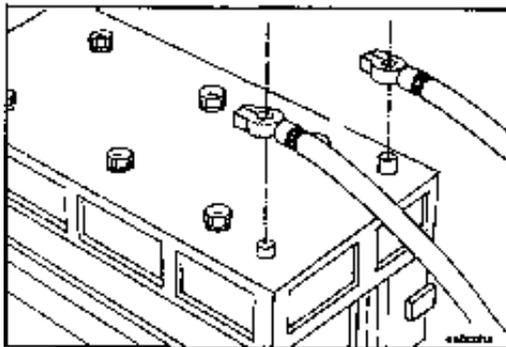
Регулировка клапанов и форсунок

Общие сведения

< **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** <

Аккумуляторные батареи могут выделять взрывоопасные газы. Во избежание травмы всегда проветривайте помещение перед работой с аккумуляторными батареями. Для предотвращения искрения первым снимайте и подсоединяйте отрицательный (-) кабель аккумуляторной батареи.

Отсоедините кабели аккумуляторной батареи.



ПРИМЕЧАНИЕ: Прочитайте описание порядка работы до конца, прежде чем начинать регулировку клапанов и форсунок.

Для исправной работы двигателя необходимо правильно отрегулировать клапаны, форсунки и тормоз двигателя (при наличии). Регулировку клапанов, форсунок и тормоза двигателя необходимо осуществлять в соответствии со значениями, указанными в данном разделе.

Производить регулировку клапанов, форсунок и тормозов двигателя следует через каждые 3000 моточасов. Регулировку необходимо производить после каждого капитального ремонта двигателя. После капитального ремонта регулировку следует производить с интервалом в 3000 моточасов.

Регулировка

Любую регулировку клапанов, форсунок и тормоза двигателя следует производить на остывшем двигателе (при любой установившейся температуре охлаждающей жидкости, не превышающей 60°C [140°F]).

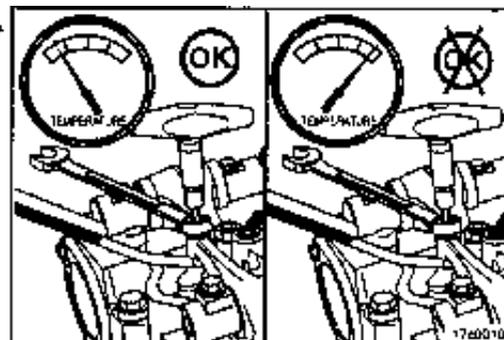


Значения регулировки клапанов, форсунок и тормоза двигателя 05X15

Значение регулировки форсунки двигателя 05X15 составляет 8 Нм [70 дюймо-фунтов].

	мм	дюймы
Впускной клапан	0,35	0.014
Выпускной клапан	0,68	0.027
Тормоз двигателя	7,00	0.276

17c0017B



с ВНИМАНИЕ С

Не используйте растворитель для очистки прокладки крышки клапанного коромысла. Растворитель может повредить материал прокладки, вызвав его разбухание.

Установите в соответствующее положение установочные метки клапана на наружной окружности демфера крутильных колебаний.

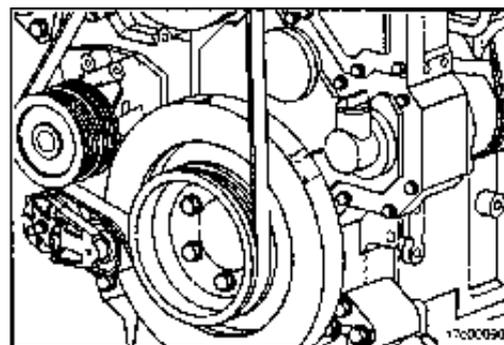
Установочные метки - А, В и С:

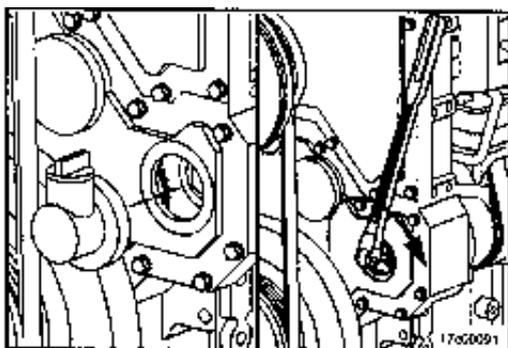
Для регулировки цилиндров 1 или 6 установите метку А.

Для регулировки цилиндров 2 или 5 установите метку В.

Для регулировки цилиндров 3 или 4 установите метку С.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для установки всех клапанов и форсунок в нужное положение требуется два полных оборота коленчатого вала.



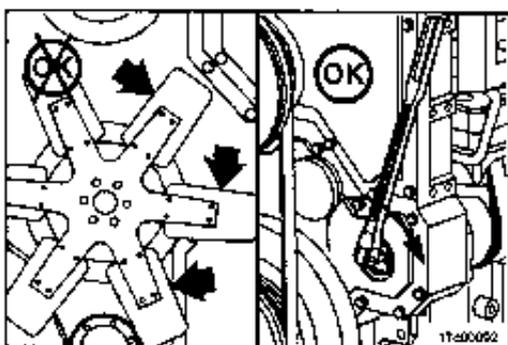


При наличии воздушного компрессора
Снимите соединение маслосливной горловины с
нижней крышки распределительных шестерен.



Воспользуйтесь торцовым ключом с головкой на
3/4 дюйма, установив ее на привод воздушного
компрессора.

Проверните привод воздушного компрессора по ча-
совой стрелке, если смотреть на него со стороны
передней части двигателя.



< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Не следует выпрямлять изогнутую лопасть венти-
лятора или продолжать эксплуатировать неисправ-
ный вентилятор. Изогнутая или поврежденная ло-
пасть может разрушиться в процессе эксплуатации
и стать причиной травм или повреждения матери-
альной части.

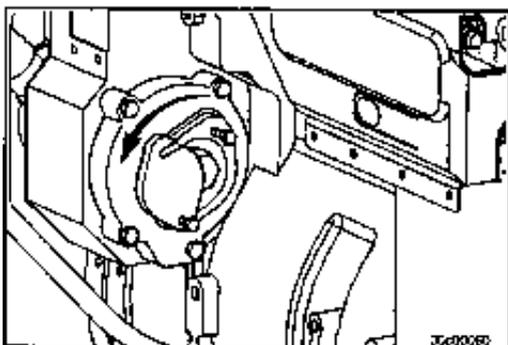
Направление вращения коленвала - по часовой
стрелке, если смотреть на него с передней стороны
двигателя.

Нумерация цилиндров со стороны передней части
двигателя - 1-2-3-4-5-6.

Порядок работы цилиндров: 1-5-3-6-2-4.

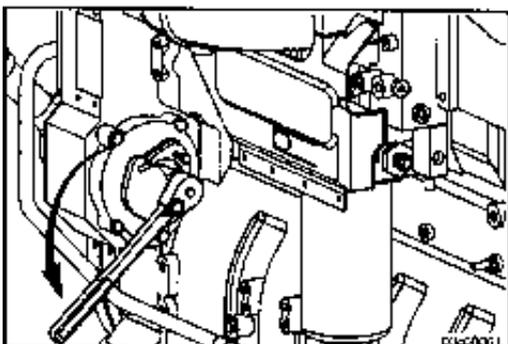
Устройство для проворачивания коленвала

Снимите один болт и ослабьте другой, затем
поверните крышку.



При помощи головки торцевого ключа на 1-1/2
дюйма проверните двигатель против часовой
стрелки.

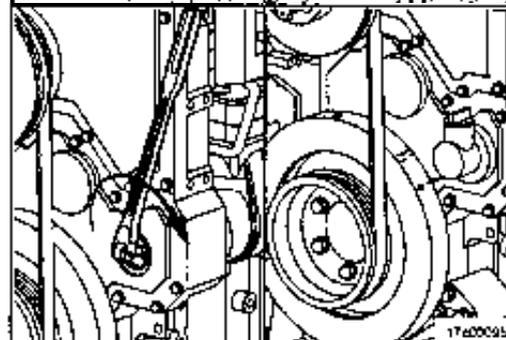
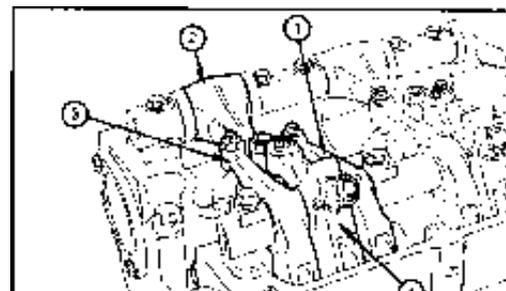
ПРИМЕЧАНИЕ: Покачайте устройство для провора-
чивания коленвала вперед-назад, пока оно не отсое-
динится.



Каждый цилиндр имеет четыре коромысла.

- Коромысло выпускного клапана (1)
- Коромысло форсунки (2)
- Коромысло впускного клапана (3)
- Коромысло тормоза двигателя (4).

Проворачивайте привод воздушного компрессора в направлении вращения двигателя по часовой стрелке. Совместите метку А на демпфере крутильных колебаний с указателем на крышке. Клапаны и форсунки одного и того же цилиндра регулируются в соответствии с одной и той же установочной меткой на демпфере крутильных колебаний.



Переход к	C	3	3
Переход к	A	6	6
Переход к	B	2	2
Переход к	C	4	4

Порядок работы цилиндров: 1-5-3-6-2-4

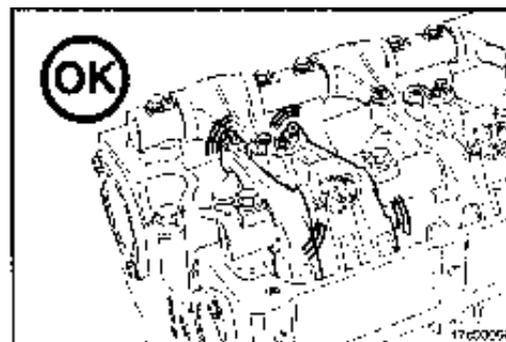
00с00062

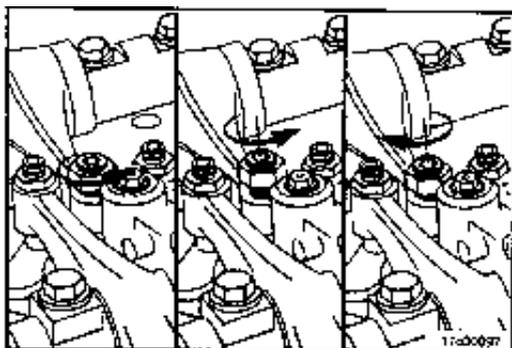
распределительных шестерен.

ПРИМЕЧАНИЕ: Положение А указывается в качестве первого пункта процедуры регулировки для большей наглядности. Вместе с тем регулировку необязательно начинать с пункта А, главное - соблюдать требуемую последовательность.

Проверьте коромысла каждого из цилиндров и убедитесь в том, что оба выпускных клапана закрыты.

ПРИМЕЧАНИЕ: Оба клапана закрыты, если клапанные коромысла качаются свободно. Если оба клапана открыты, то проверните приводную шестерню на один полный оборот и снова совместите метку А с указателем на передней части демпфера.





Ослабьте контргайку регулировочного винта форсунки цилиндра.

Чтобы затянуть регулировочный винт коромысла форсунки, используйте циферблатный динамометрический ключ, № по каталогу 3375044, с диапазоном затяжки 0 - 150 дюймо-фунтов. Если в ходе регулировки винт постукивает, то отремонтируйте винт и коромысло в установленном порядке.

ПРИМЕЧАНИЕ: Не используйте динамометрический ключ с трещоткой.

Отверните регулировочный винт на один-два оборота. Держите динамометрический ключ в положении, позволяющем смотреть на циферблат под прямым углом. Это необходимо для точного считывания показаний прибора.

Убедитесь с том, что детали совместились, и затяните регулировочный винт, чтобы из механизма привода клапанов и форсунки выдавилось масло.

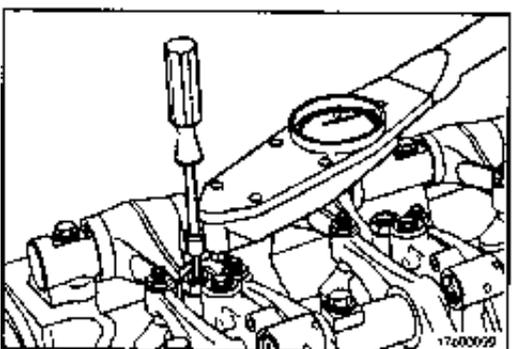
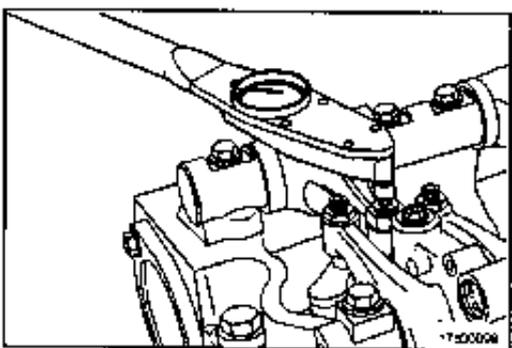
ПРИМЕЧАНИЕ: Вышеуказанная первоначальная регулировка необходима для предварительной нагрузки механизма клапанов и форсунки.

Затяните регулировочный винт форсунки.

Момент затяжки: 8 Нм [70 дюймо-фунтов]

Затяните регулировочный винт коромысла форсунки.

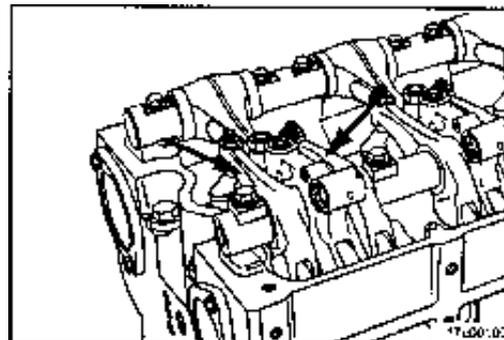
Момент затяжки: 8 Нм [70 дюймо-фунтов]



Удерживая регулировочный винт коромысла форсунки, затяните контргайку регулировочного винта.

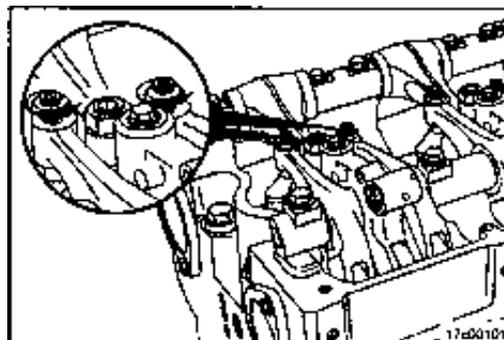
Момент затяжки: 75 Нм [55 футо-фунтов]

После регулировки форсунки цилиндра произведите регулировку клапанов того же цилиндра.



После совмещения установочной метки с указателем на крышке распределительных шестерен, когда оба клапана цилиндра закрыты, ослабьте контргайки на регулировочных винтах впускного и выпускного клапанов.

Отверните регулировочный винт на один-два оборота.

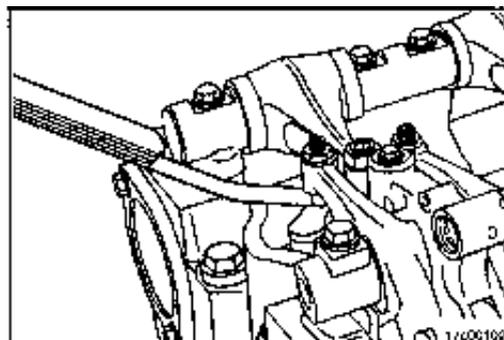


Выберите щуп, соответствующий нормативной величине клапанного зазора.

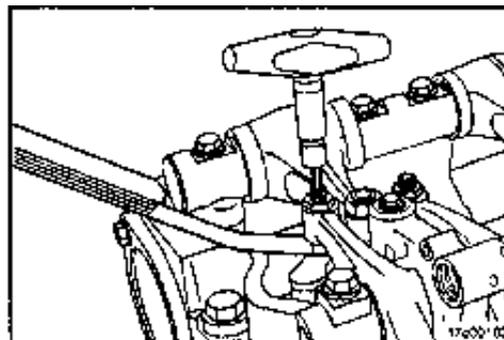
Нормативная величина клапанного зазора

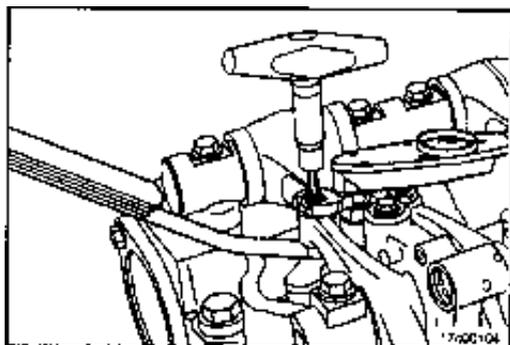
Впускной	Выпускной
0,36 мм	0,69 мм
[0.014 дюйма]	[0.027 дюйма]

Вставьте щуп между затылком крейцкопфа и контактной поверхностью коромысла.



Затяните регулировочный винт.
Момент затяжки: 0,6 Нм [5 дюймо-фунтов]

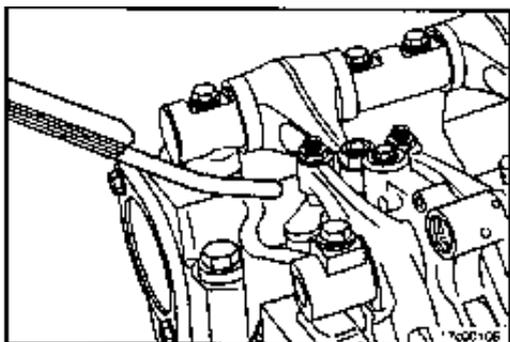




ПРИМЕЧАНИЕ: Для затяжки контргайки используйте переходник динамометрического ключа, № по каталогу 3375044.

Удерживайте регулировочный винт точно в этом положении. Во время затяжки контргайки регулировочный винт не должен проворачиваться.

Момент затяжки: 45 Нм [33 футо-фунта]

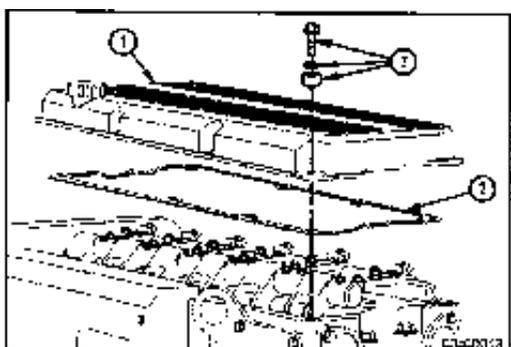


После затяжки контргайки на нужную величину момента затяжки извлеките щуп.

Двигатель 05X15 Последовательность регулировки форсунок и клапанов			
Проверните дви1 ашь в нормальном	Положение шкива	Цилиндр, на котором производится регулировка Форсунка Клапан	
Начало	А	1	1
Переход к	В	5	5
Переход к	С	Э	3
Переход к	А	6	6
Переход к	В	2	2
Переход к	С	4	4

Порядок работы цилиндров: 1-5-3-6-2-4 00с00062

Повторите процедуру регулировки клапанов и форсунок в соответствии с таблицей, помещенной выше в этом разделе.



Тормоз двигателя в сборе

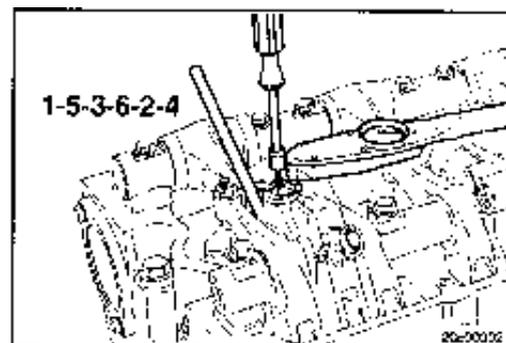
Регулировка

{ ВНИМАНИЕ {

Для достижения максимальной эффективности работы тормозов и предотвращения повреждения двигателя следует придерживаться указаний, приведенных в данном разделе.

Снимите восемь болтов и отделителей в сборе (3), крышку коромысел (1) и прокладку крышки коромысел (2).

Регулировку тормоза двигателя следует производить в порядке, соответствующему порядку работы цилиндров (1-5-3-6-2-4).



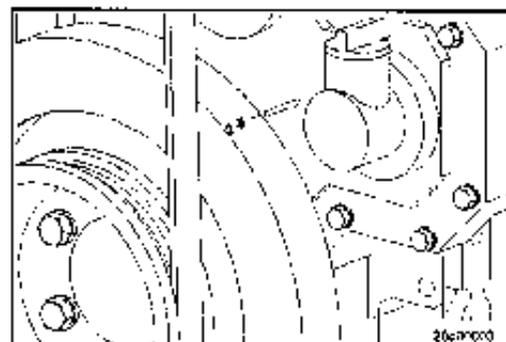
Совместите установочные метки тормоза двигателя на наружной окружности демпфера крутильных колебаний.

Установочные метки: ТОРМОЗ 1 - 6, ТОРМОЗ 2 - 5 и ТОРМОЗ 3 - 4:

“ТОРМОЗ 1 - 6”: регулировка цилиндра 1 или 6

“ТОРМОЗ 2 - 5”: регулировка цилиндра 2 или 5

“ТОРМОЗ 3 - 4”: регулировка цилиндра 3 или 4

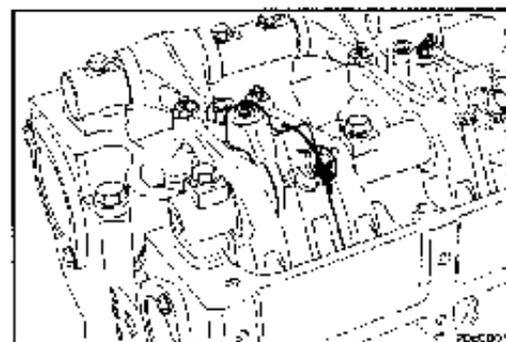
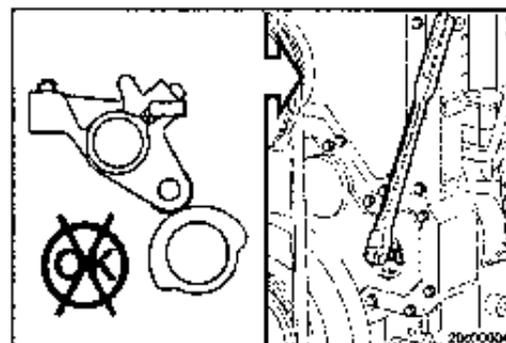


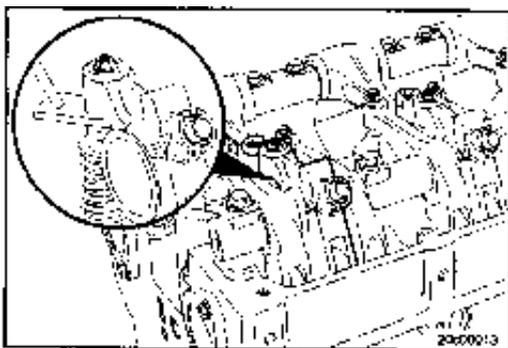
Снимите крышку маслоналивной горловины.

Воспользуйтесь торцевым ключом с головкой на 3/4 дюйма и проверните коленвал по часовой стрелке до совмещения установочной метки 1-6 на демпфере крутильных колебаний с отштампованной меткой на передней части крышки распределительных шестерен.

Проверьте коромысло тормоза двигателя каждого из цилиндров. Регулировку цилиндра №1 следует производить при закрытых впускном и выпускном клапанах. Повторитель распределительного вала рычага тормоза двигателя должен находиться на внутренней базовой окружности кулачка распределительного вала. Если это не так, то проверните коленвал на один полный оборот для установки на метку 1-6.

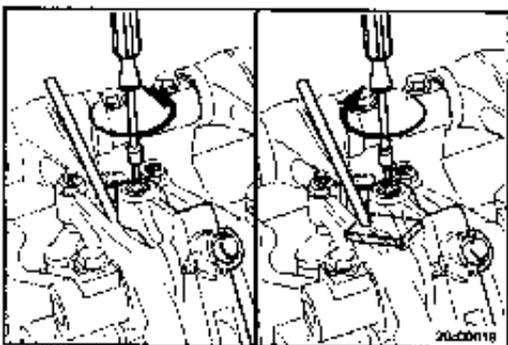
Опустите коромысло тормоза двигателя и убедитесь в том, что повторитель распределительного вала соприкасается с распределительным валом.



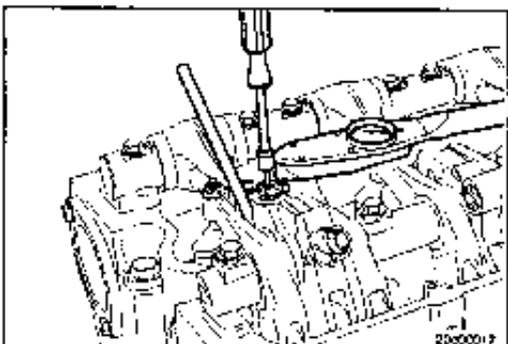


Ослабьте контргайку на регулировочном винте коромысла тормоза и отверните регулировочный винт на один оборот.

Вставьте щуп, № по каталогу 3163530, между основанием поршня тормоза двигателя и верхней частью штока выпускного клапана на крейцкопфе выпускного клапана.



Затягивайте регулировочный винт до тех пор, пока щуп не будет проскальзывать с натягом. Соответствующее норме усилие проскальзывания означает, что между повторителем распределительного вала коромысла тормоза и кулачком распределительного вала нет люфта.

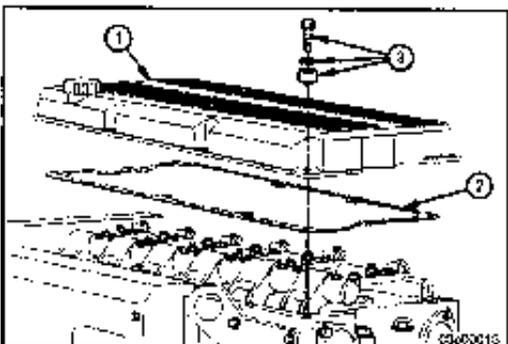


Затяните контргайку, удерживая регулировочный винт коромысла тормоза.

Момент затяжки: 20 Нм [15 футо-фунтов]

Выньте щуп.

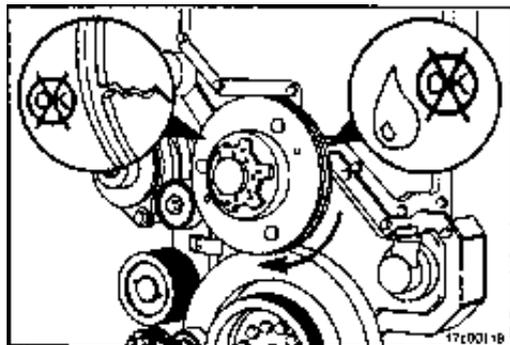
ПРИМЕЧАНИЕ: Повторите описанные выше операции для регулировки остальных цилиндров.



Установите прокладку крышки коромысел (2), крышку коромысел (1), восемь отделителей и болтов (3). Затяните болты.

Момент затяжки: 25 Нм [18 футо-фунтов]





тупица вентилятора с ременным приводом

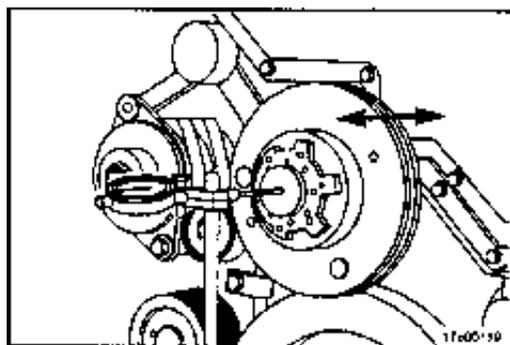
и обслуживание

ступицу вентилятора на:

- и вращению
- ины

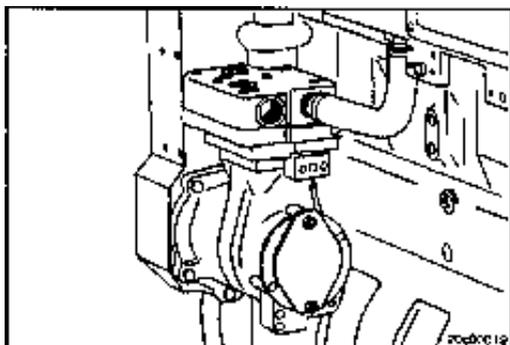
- Утечки консистентной смазки через уплотнение

Отремонтируйте или замените ступицу вентилятора в случае, если ее проворачивание затруднено или при наличии трещин или признаков утечки консистентной смазки через уплотнение.



Измерьте осевой зазор вала ступицы вентилятора. У ступиц вентилятора со ступенчатым отверстием и без распорных втулок подшипника осевой зазор должен составлять 0,08 - 0,25 мм [0.003 - 0.010 дюйма].

У ступиц вентилятора с гладким отверстием и с внутренними и наружными проставками подшипника осевой зазор должен составлять 0,08 - 0,41 мм [0.003 - 0.016 дюйма].

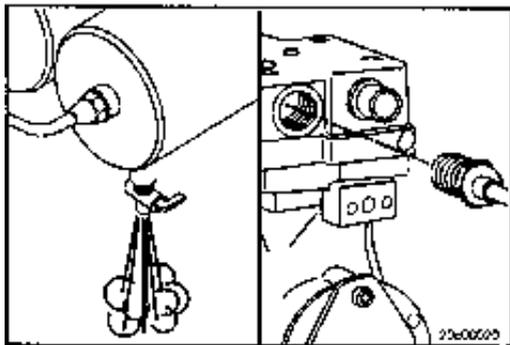


тложение нагара в воздушном компрессоре

и обслуживание

Полную проверку воздушного компрессора следует проводить через каждые 800000 км [500000 миль], 10000 моточасов или 5 лет эксплуатации.

ПРИМЕЧАНИЕ: Все воздушные компрессоры заправлены небольшим количеством масла, которое смазывает поршневые кольца и другие движущиеся детали. При нормальных рабочих величинах температуры воздушного компрессора с течением времени масло образует смолистые или углеродистые отложения. На поршневые кольца воздушного компрессора, а, следовательно, на компрессию могут отрицательно повлиять повышенная рабочая температура и давление, если не будут выполняться нижеуказанные проверки.



выпуска воздушного компрессора

C

Проверка

Проверьте

Помех

Трещ

O

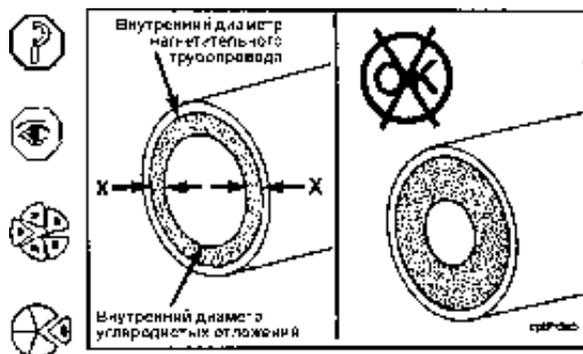
Проверка

Проверка

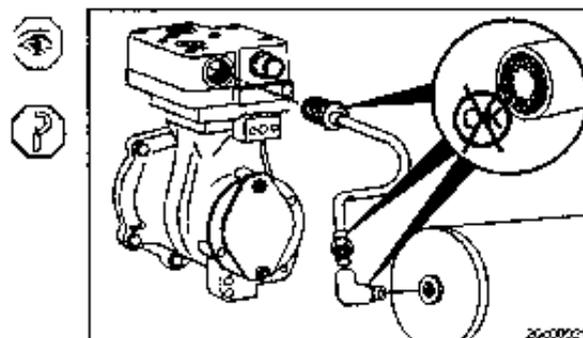
Слейте из ресивера конденсат для того, чтобы сбросить давление воздуха в пневмосистеме. Снимите нагнетательный трубопровод с воздушного компрессора.

Измерьте толщину углеродистых отложений внутри нагнетательного трубопровода, как показано на рисунке. Если суммарная толщина углеродистых отложений ($X + X$) превышает 2 мм [1/16 дюйма], то проверьте головку цилиндра в сборе и нагнетательный трубопровод. При необходимости замените их.

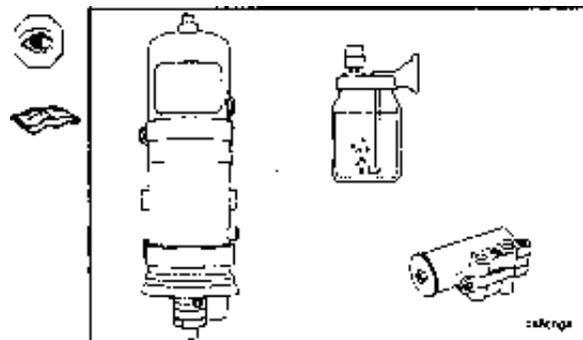
ПРИМЕЧАНИЕ: Если после замены головки цилиндра неисправность не устранена, то замените компрессор в сборе.

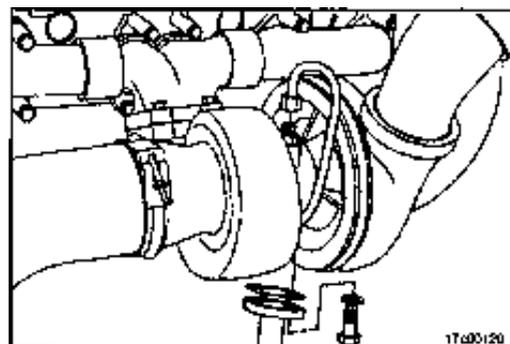
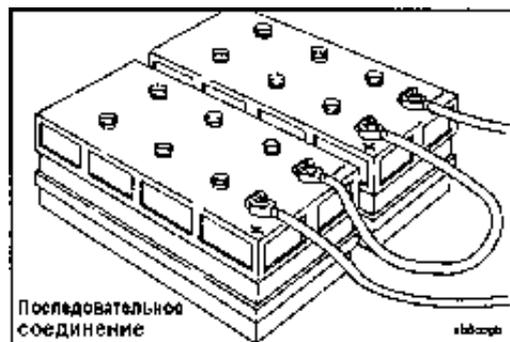
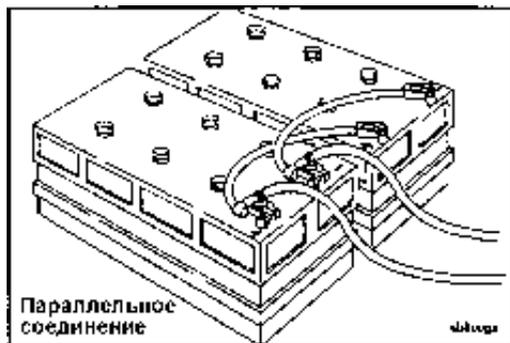


Если суммарная толщина углеродистых отложений превышает нормативные значения, то продолжайте поочередно проверять соединения нагнетательного трубопровода вплоть до первичного ресивера до того места, где суммарная толщина углеродистых отложений не превышает 2 мм [1/16 дюйма]. Замените все трубопроводы или соединения, где есть превышение этой величины.



Проверьте все воздухоосушители, пневматические клапаны нагнетательного контура и воздушный регулятор на отсутствие углеродистых отложений или неисправных деталей. Проверьте, нет ли утечки воздуха. Произведите обслуживание и ремонт деталей согласно инструкциям изготовителя.





Кабели и соединения аккумуляторных батарей

Общие сведения

Параллельные и последовательные соединения

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Во избежание поражения электрическим током и возможной опасности для зрения при использовании кабельных перемычек для запуска двигателя убедитесь в том, что кабели соединены параллельно: т.е. положительный (+) полюс должен подключаться к положительному (+), а отрицательный (-) - к отрицательному (-). При запуске двигателя от внешнего источника питания вначале переведите пусковой ключ в положение ОГГ (ВЫКЛ), извлеките ключ из замка и только после этого подключайте кабельные перемычки.

Приведенный рисунок наглядно иллюстрирует типовое параллельное соединение аккумуляторных батарей. Это приводит к увеличению тока прокрутки в два раза.

На этом рисунке показано типовое последовательное соединение аккумуляторных батарей. В этом случае положительная (+) клемма одной батареи должна соединяться с отрицательной (-) клеммой другой батареи. При этом выходное напряжение увеличивается в два раза.

Для получения оптимальных эксплуатационных показателей работы электрооборудования и пневмостартера соединения аккумуляторной батареи должны быть чистыми и плотно затянутыми.

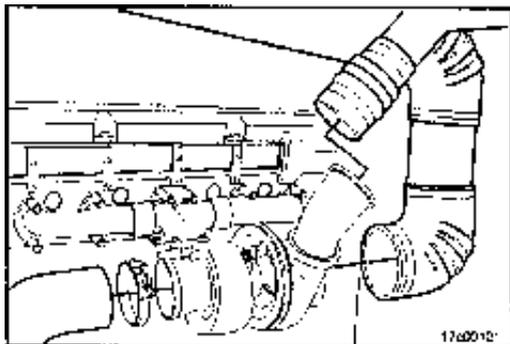
Турбоагрегат

Снятие

Снимите с турбоагрегата подающий маслопровод и

трубку для слива масла.

Снимите привод сбрасывающей заслонки (если установлен).



Снимите с турбоагнетателя впускной и выпускной трубопровод.

Снимите с выпускного колена воздухопровод ВВО.

Снимите с

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Масса узла составляет 23 кг [50 фунтов] или более. Во избежание травм при подъеме узла используйте подъемник или воспользуйтесь посторонней помощью.

ПРИМЕЧАНИЕ: В некоторых моделях во время снятия и установки турбоагнетатель будет задевать за охладитель смазочного масла в сборе. Возможно турбоагнетатель придется снять вместе с выхлопным коллектором, а затем разделить их.

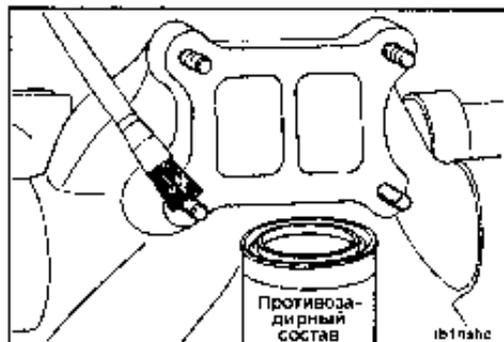
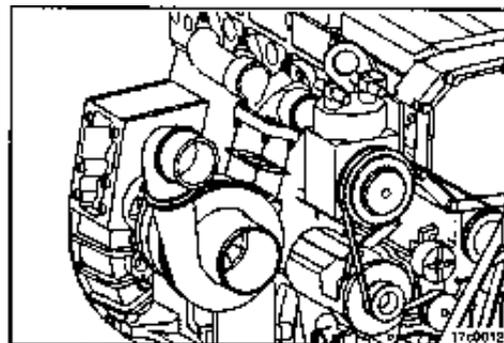
Снимите четыре гайки крепления турбоагнетателя.

Снимите турбоагнетатель и утилизируйте прокладку.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если гайки крепления турбоагнетателя не отворачиваются, то разрубите эти гайки, чтобы не оборвать шпильки.

Установка

Нанесите на монтажную шпильку турбоагнетателя высокотемпературный противозадирный состав (№ по каталогу 3823097).



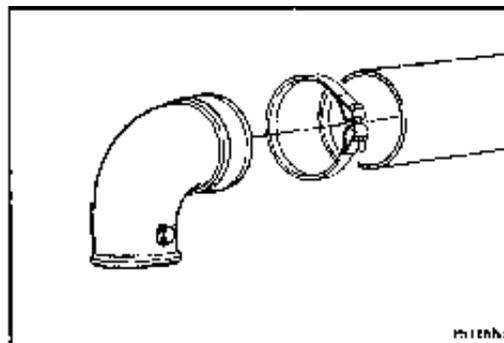
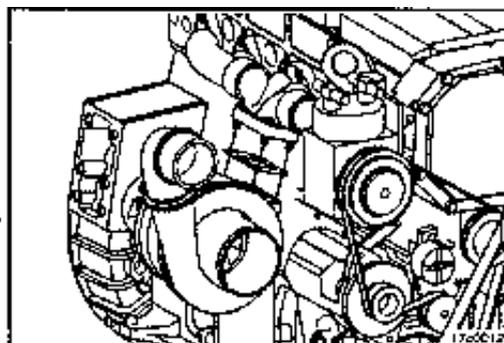
< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Масса узла составляет 23 кг [50 фунтов] или более. Во избежание травм при подъеме узла используйте подъемник или воспользуйтесь посторонней помощью.

Установите новую монтажную прокладку, турбоагнетатель и четыре гайки крепления.

Затяните гайки крепления.

Момент затяжки: 60 Нм [45 футо-фунтов]



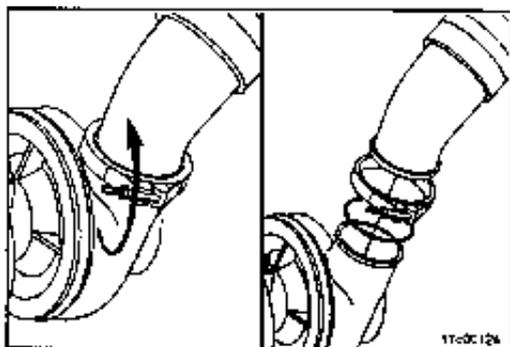
Установите выпускное колено и хомут на воздухопровод ВВО.

ПРИМЕЧАНИЕ: Не затягивайте хомут до тех пор, пока выпускное колено не будет установлено на

Турбоагнетатель
Стр. А-4

05X15
Раздел А - Регулировка, ремонт и замена

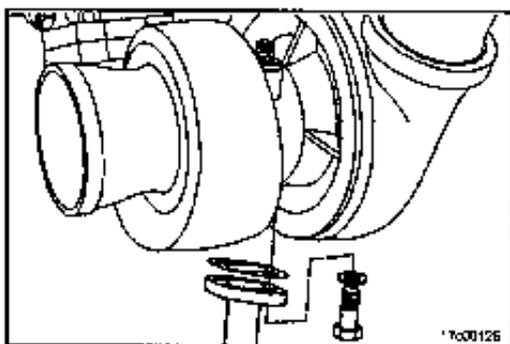
турбоагнетатель.



Установите на турбоагнетатель новое уплотнительное кольцо, хомут и выпускное колено.

Затяните хомуты.

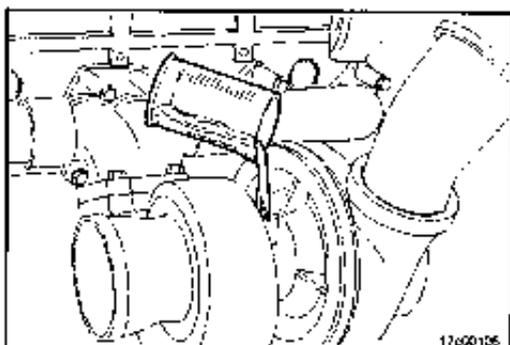
Момент затяжки: 9 Нм [75 дюймо-фунтов]



Установите новую прокладку, трубку для слива масла и болты.

Затяните болты.

Момент затяжки: 25 Нм [18 футо-фунтов]



Установите привод сбрасывающей заслонки (если предусмотрен).

Залейте во входное масляное отверстие на корпусе турбоагнетателя 50 - 60 см³ [2 - 3 унции] чистого моторного масла.

{ ВНИМАНИЕ {

Для предотвращения выхода со строя турбоагнетателя важно правильно проложить подающий маслопровод. Не допускайте задевания маслопровода за другие металлические детали. (Для правильного совмещения впускной подающий штуцер следует слегка отклонить от вертикали).

При установке нового турбоагнетателя убедитесь в том, что он совмещен, затем ослабьте его стяжные хомуты и, при необходимости, отрегулируйте. Затяните стяжные хомуты.

Момент затяжки: 9 Нм [75 дюймо-фунтов]

При установке нового турбоагнетателя установите переходное колено с наружной резьбой.

Момент затяжки: 30 Нм [22 футо-фунтов]

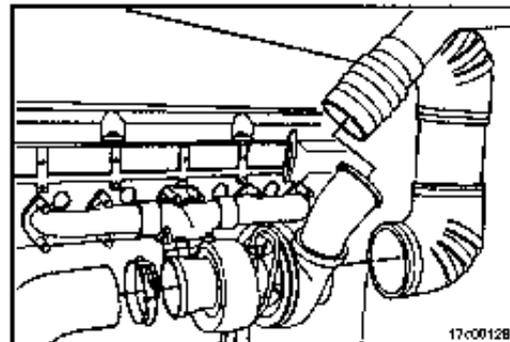
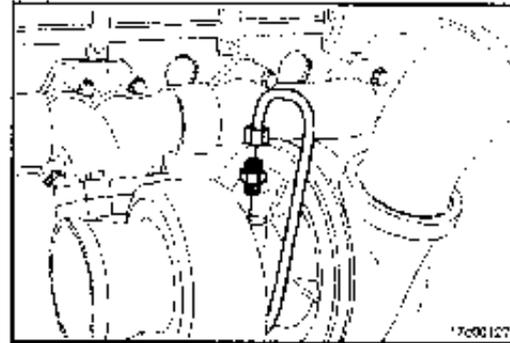
Установите на переходное колено подающий маслопровод турбоагнетателя.

Момент затяжки: 30 Нм [22 футо-фунтов]

Установите на турбоагнетатель впускной и выпускной трубопровод и затяните хомуты.

Момент затяжки: 9 Нм [75 дюймо-фунтов]

Запустите двигатель и убедитесь в отсутствии утечек воздуха и масла.



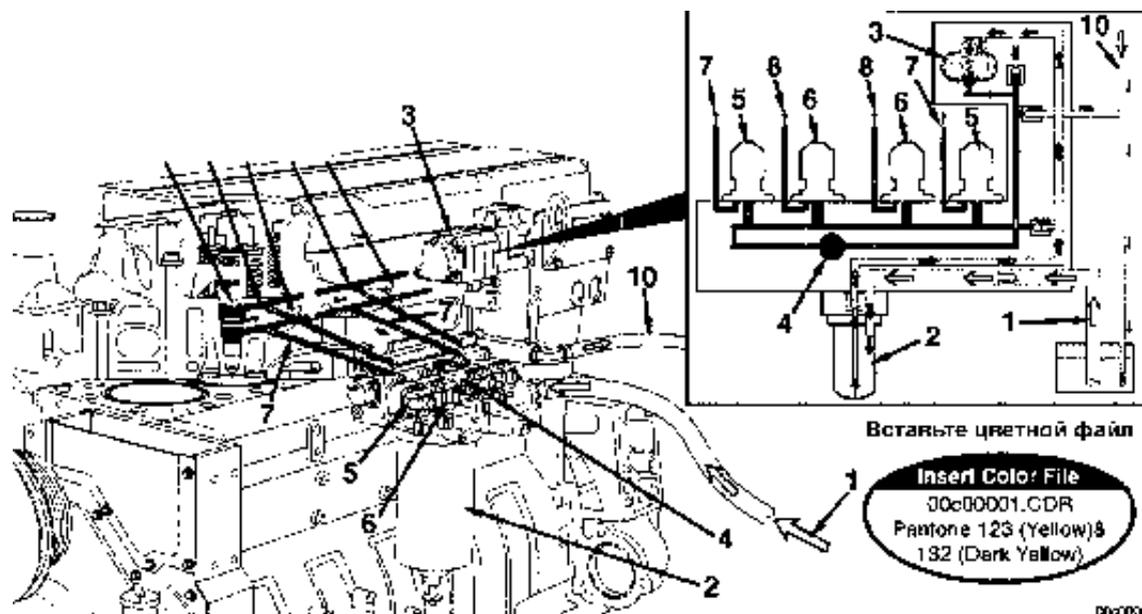
**Консервация двигателя
на длительное время**

Общие сведения

Если двигатель не будет эксплуатироваться более 6 месяцев, то следует принять особые меры предосторожности для предотвращения образования коррозии. Обращайтесь в ближайший сервис-центр Камминз для получения информации о консервации двигателя.



Схема контура, топливная система

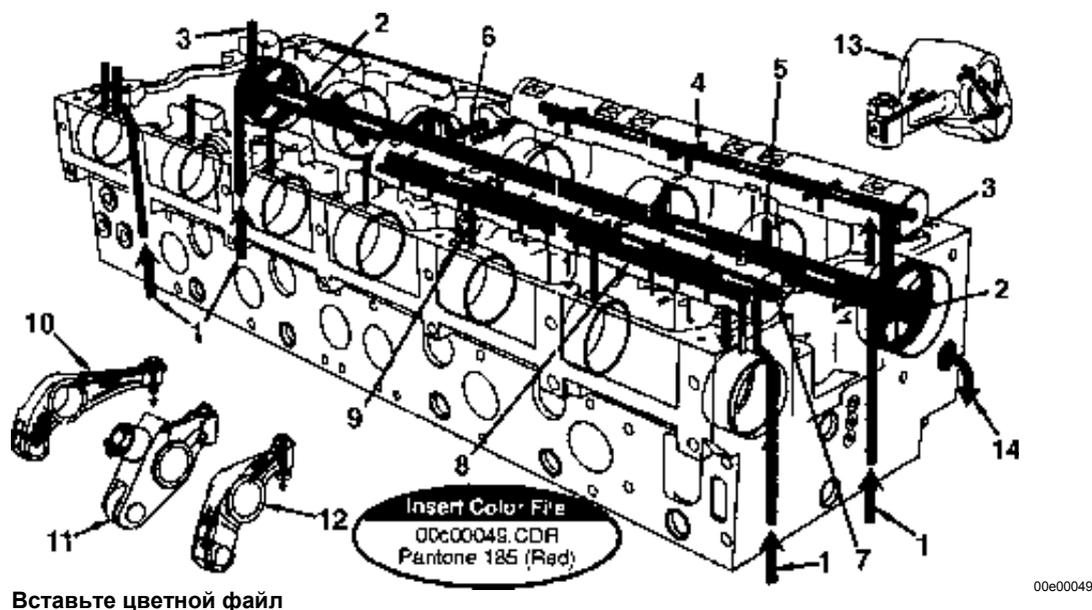


- | | |
|---|--|
| 1. Подача топлива из бака | 6. Исполнительное устройство момента впрыска |
| 2. Топливный фильтр | 7. Подача от магистрали высокого давления к форсунке |
| 3. Шестеренчатый насос | 8. Подача топлива к форсунке |
| 4. Клапан отключения подачи топлива | 9. Форсунка |
| 5. Исполнительное устройство магистрали высокого давления | 10. Слив топлива в топливный бак |



1. Подача смазочного масла от поддона картера через всасывающую трубку
2. Подача масла от всасывающей трубки к масляному насосу
3. Регулятор давления
4. Разгрузочный клапан высокого давления
5. Подача масла от масляного насоса к корпусу маслоохладителя/головки фильтра
6. Обратный поток масла от корпуса маслоохладителя/головки фильтра к главной масляной магистрали
7. Главная масляная магистраль
8. Подача масла к коренному подшипнику
9. Подача масла от коренного подшипника к коленчатому валу
10. Подача масла к головке цилиндра
11. Подача масла к распылителю охлаждения поршня
12. Подача масла к промежуточным шестерням
13. Перекачка масла из главной масляной магистрали
14. Подача масла к воздушному компрессору
15. Насос регулятора канала измерения давления масла для впуска

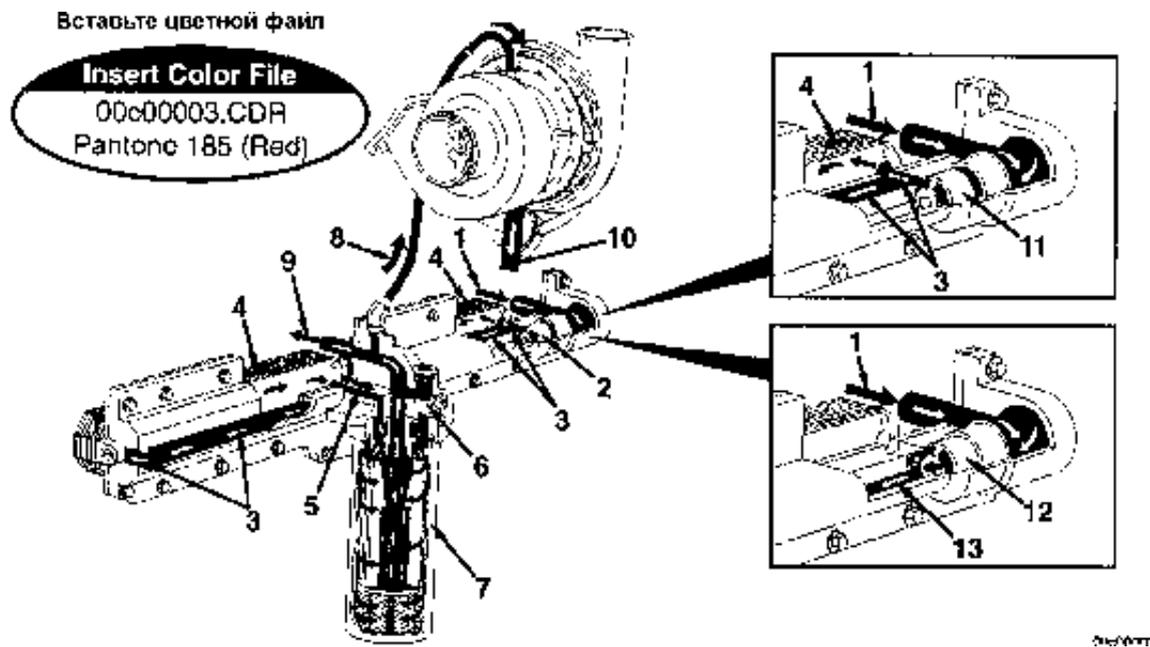
Схема циркуляции, система смазки



Вставьте цветной файл

1. Подача смазочного масла от блока цилиндров к головке цилиндра
2. Подача масла вокруг головки с пазом к распределительному валу с отверстиями и осям коромысел
3. Подача масла к осям коромысел форсунок
4. Подача масла к коромыслам форсунок
5. Подача масла к опорным подшипникам распределительного вала форсунок
6. Подача масла к топливному насосу
7. Подача масла к осям коромысел клапанов
8. Подача масла к коромыслам клапанов
9. Подача масла к опорным подшипникам распределительного вала клапанов
10. Коромысло впускного клапана
11. Коромысло тормоза двигателя
12. Коромысло выпускного клапана
13. Коромысло форсунки
14. Слив масла с верхней части двигателя (передней и задней части).

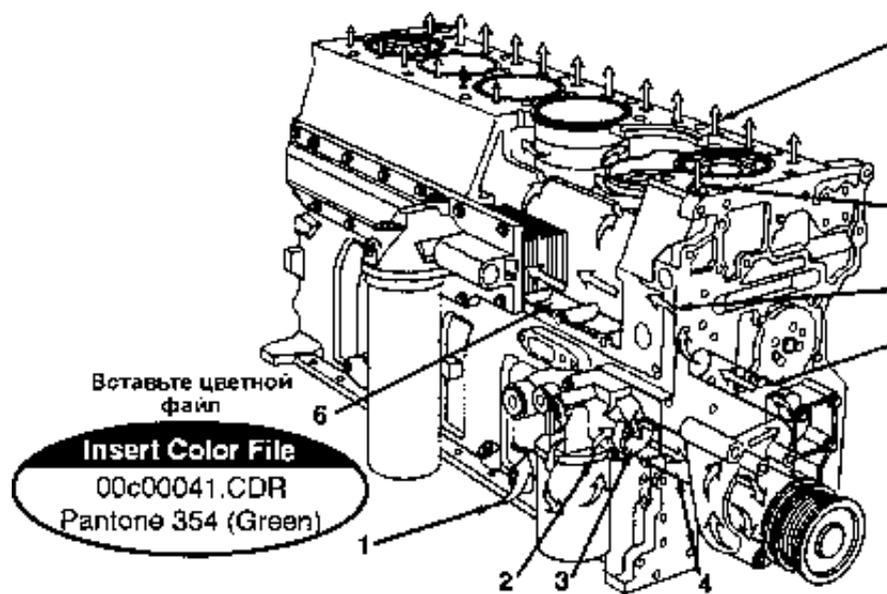
Схема циркуляции, система смазки



1. Подача смазочного масла от масляного насоса
2. Термостат
3. Перепускной контур маслоохладителя
4. Подача масла через маслоохладители
5. Возврат потока к головке фильтра
6. Перепускной клапан фильтра
7. Масляный фильтр

8. Подача масла к турбоагнетателю
9. Подача масла в главную магистраль
10. Слив масла из турбоагнетателя
11. Термостат открыт - масло поступает через маслоохладители
12. Термостат закрыт - масло поступает непосредственно в масляный фильтр
13. Подача масла в масляный фильтр

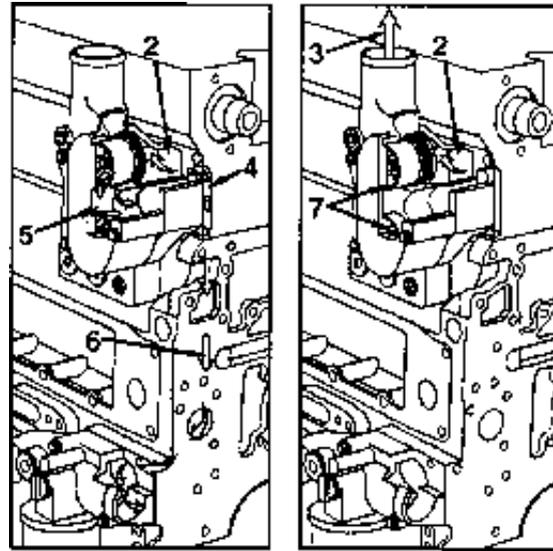
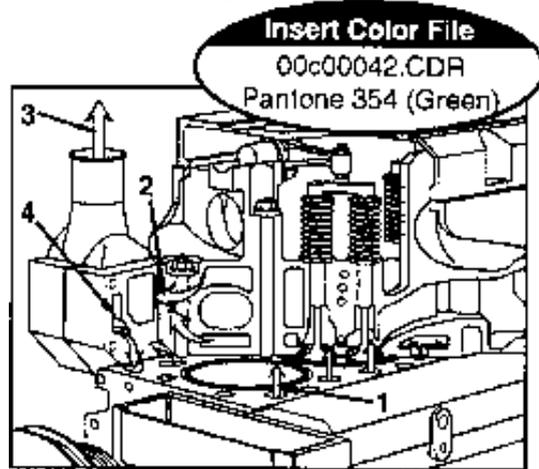
Схема циркуляции, система охлаждения



1. Впуск охлаждающей жидкости
2. Подача охлаждающей жидкости из фильтра охлаждающей жидкости
3. Перепускной контур охлаждающей жидкости из термостата
4. Подача охлаждающей жидкости на водяной насос
5. Подача охлаждающей жидкости из водяного насоса
6. Подача охлаждающей жидкости через охладитель
7. Подача охлаждающей жидкости на головку цилиндра

Схема циркуляции, система охлаждения

Вставьте цветной файл

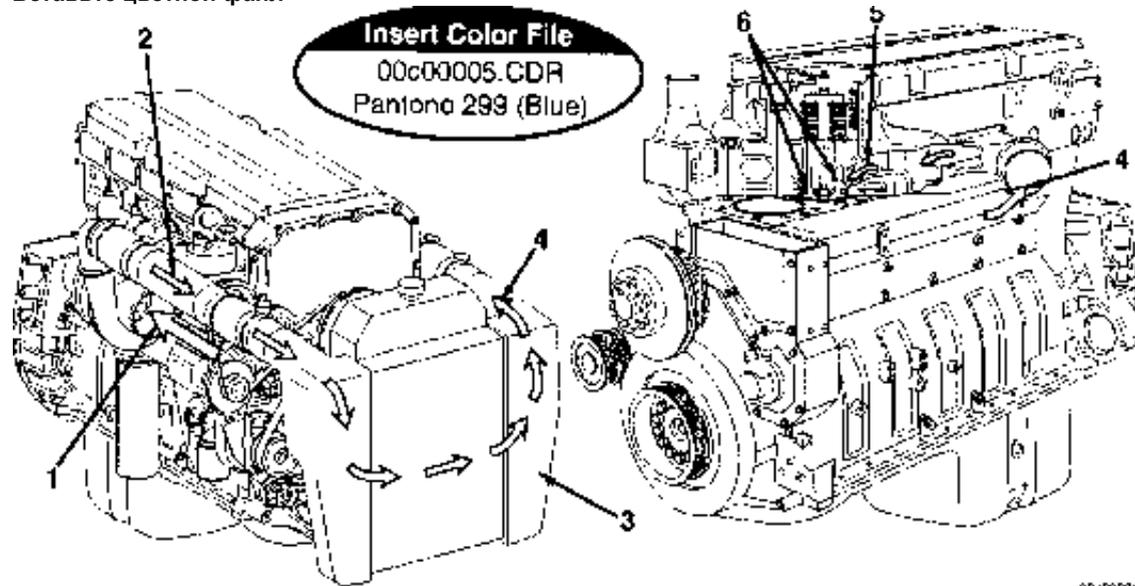


1. Подача охлаждающей жидкости от блока цилиндров к головке цилиндра
2. Подача охлаждающей жидкости из головки цилиндра на корпус термостата
3. Подача охлаждающей жидкости в радиатор
4. Перепускной канал для охлаждающей жидкости

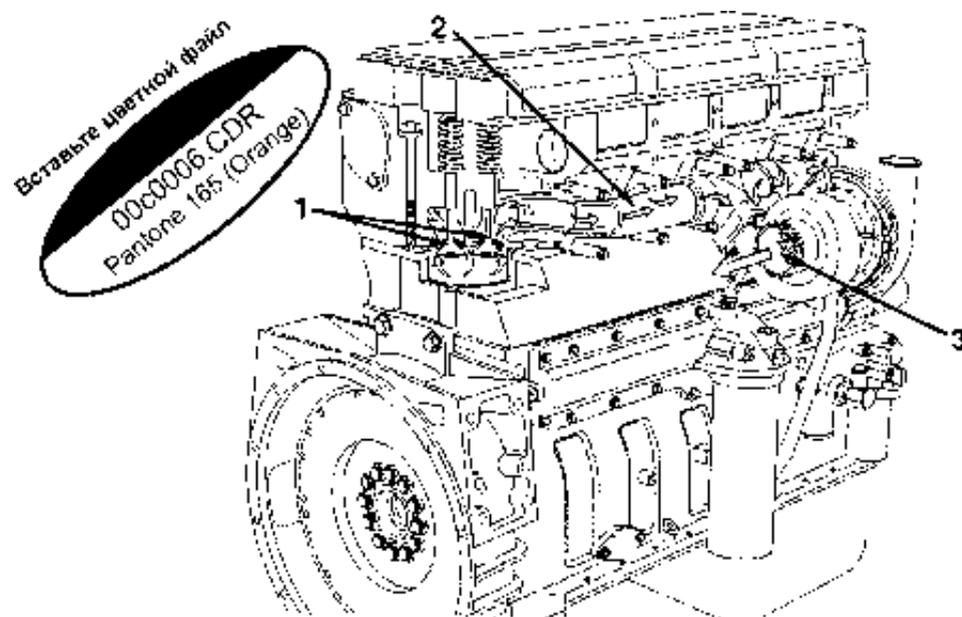
5. Перепускной канал подачи охлаждающей жидкости на водяной насос
6. Перепускной канал подачи охлаждающей жидкости закрыт
7. Термостаты

Схема контура, система впуска воздуха

Вставьте цветной файл



1. Впускной воздушный патрубок к турбоагнетателю
2. Воздух из турбоагнетателя в воздушный вторичный охладитель
3. Воздушный вторичный охладитель
4. От воздушного вторичного охладителя к впускному коллектору
5. Отверстие впускного клапана
6. Впускные клапаны

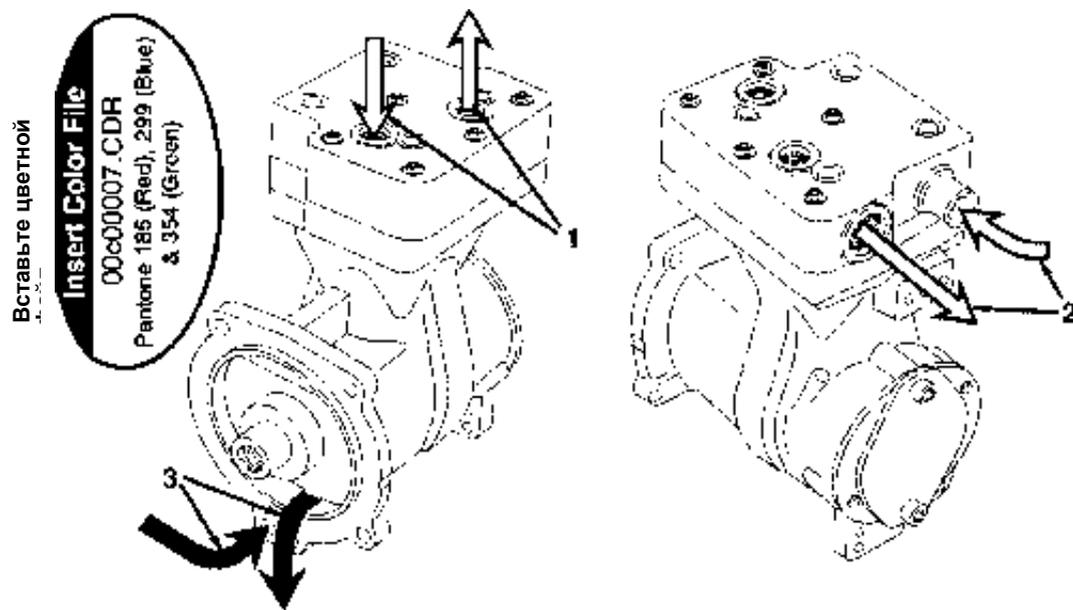
Схема контура, система выпуска отработавших газов

1. Отверстия выпускного клапана
2. Выхлопной коллектор

3. Турбина турбонагнетателя

Схема циркуляции, пневмосистема

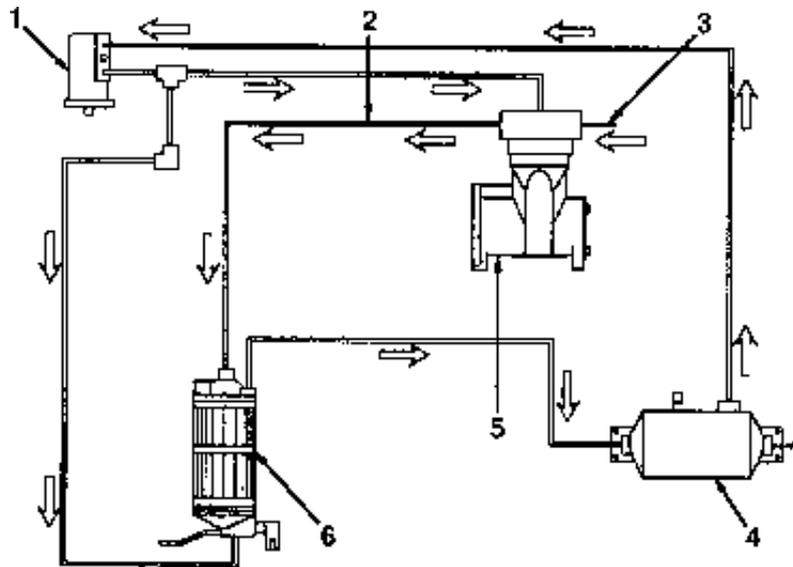
Общие сведения



1. Охлаждающая жидкость
2. Сжатый воздух
3. Смазка

00c00007

1. Регулятор



02-2008

2. Выпуск

3. Впуск

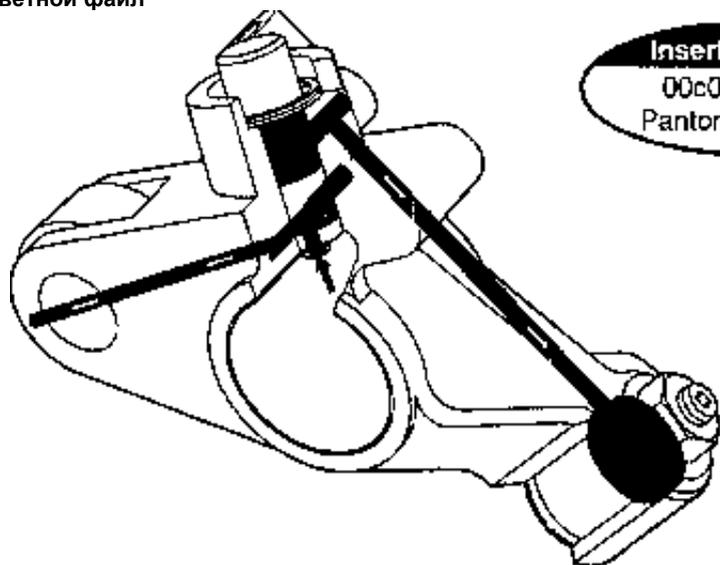
4. Резервуар ресивера

5. Воздушный компрессор

6. Воздухоосушитель

Схема циркуляции, смазочное масло тормоза двигателя

Общие сведения
Вставьте цветной файл



Insert Color File
00c00010.CDR
Pantone 185 (Red)

00c00010

Раздел Т5 - Поиск и устранение неисправностей

Содержание раздела

	Стр.
Порядок и методика поиска и устранения неисправностей.....	T8-1
Общие сведения.....	T8-1
Карты поиска и устранения неисправностей.....	T8-2
Общие сведения.....	T8-2
Давление воздуха, создаваемое воздушным компрессором, растет медленно	T8-3
Чрезмерный шум при работе воздушного компрессора.....	T8-4
Воздушный компрессор засасывает излишки смазочного масла в пневматическую систему	T8-5
Воздушный компрессор не поддерживает необходимое давление воздуха (в режиме непрерывной работы)	T8-6
Воздушный компрессор не прекращает закачку воздуха	T8-7
Зарядка аккумуляторной батареи генератором переменного тока отсутствует или недостаточна	T8-8
Потери охлаждающей жидкости - Внешние.....	T8-10
Потери охлаждающей жидкости - Внутренние.....	T8-11
Температура охлаждающей жидкости выше нормы - Постепенный перегрев	T8-12
Температура охлаждающей жидкости выше нормы - Внезапный перегрев.....	T8-14
Температура охлаждающей жидкости ниже нормы	T8-16
Чрезмерный прорыв газов в картер двигателя.....	T8-18
Тормоз двигателя не работает	T8-19
Тормоз двигателя - Низкая эффективность торможения или задержка срабатывания.....	T8-20
Тормоз двигателя - Торможение одного или более цилиндров при выключении переключателя мощности	T8-21
Двигатель медленно снижает обороты.....	T8-22
Двигатель запускается с трудом или не запускается вообще (дымный выхлоп)	T8-23
Двигатель запускается с трудом или не запускается вообще (дымный выхлоп отсутствует).....	T8-25
Повышенный шум двигателя.....	T8-27
Повышенный шум двигателя - Детонация.....	T8-29
Пониженная выходная мощность двигателя	T8-30
Двигатель работает неравномерно на холостых оборотах.....	T8-32
Двигатель работает неравномерно или с перебоями	T8-33
Двигатель останавливается внезапно или при замедлении оборотов	T8-34
Резкие изменения частоты вращения двигателя на высоких и низких холостых оборотах	T8-35
Резкие изменения частоты вращения двигателя под нагрузкой или в рабочем режиме.....	T8-36
Двигатель запускается, но быстро глохнет.....	T8-37
Повышенная вибрация двигателя	T8-38
Коленчатый вал двигателя не проворачивается или проворачивается медленно	T8-39
Двигатель не останавливается.....	T8-40
Повышенный расход топлива	T8-41
Наличие топлива в охлаждающей жидкости.....	T8-43
Наличие топлива в смазочном масле	T8-44
Температура воздуха во впускном коллекторе выше нормы.....	T8-45
Повышенный расход смазочного масла.....	T8-46
Загрязненное смазочное масло.....	T8-48
Повышенное давление смазочного масла	T8-49
Пониженное давление смазочного масла	T8-50
Чрезмерный отстой смазочного масла в картере двигателя	T8-51
Температура смазочного масла выше нормы	T8-52
Наличие смазочного или трансмиссионного масла в охлаждающей жидкости	T8-53
Пониженное рабочее давление топлива.....	T8-54
Чрезмерный черный дым из глушителя	T8-55
Чрезмерный белый дым из глушителя.....	T8-56
Пониженное давление наддува турбонагнетателя	T8-57
Утечки моторного масла или топлива из турбонагнетателя	T8-58

Порядок и методика поиска и устранения неисправностей

Общие сведения

Настоящее Руководство описывает некоторые неисправности, возникающие при эксплуатации двигателей, их причины, а также возможные способы устранения. Если не указано иначе, то приведенные неисправности относятся к тем, которые оператор может обнаружить и устранить самостоятельно.

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Использование иных методов поиска и устранения неисправностей, НЕ описанных в настоящем Разделе, может привести к повреждению оборудования, получения персоналом травм, вплоть до смертельных. Поэтому поиском неисправностей должны заниматься подготовленные и опытные механики. Проконсультируйтесь в местном авторизованном сервис-центре Камминз относительно диагностики и ремонта, не описанных в настоящем Руководстве и не перечисленных в данном Разделе. Перед тем, как приступить к поиску неисправностей, ознакомьтесь с Общими указаниями по мерам безопасности в Разделе I настоящего Руководства.

При поиске неисправностей следуйте приведенным ниже рекомендациям:

- Перед тем, как приступить к работе, тщательно изучите неисправность
- Обратитесь к схемам двигателя
- Выполните вначале самые простые и наиболее логические операции
- Установите характер неисправности и устраните ее

Карты поиска и устранения неисправностей
Стр. Т5-2

Карты поиска и устранения неисправностей

Общие сведения

Карты служат пособием при диагностике характерных неисправностей двигателя. Внимательно прочитайте каждый ряд, двигаясь по карте последовательно сверху вниз в направлении, указанном стрелками. В правой колонке приведены меры по устранению той или иной причины неисправности или отказа.

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Поиск неисправностей сопряжен с риском повреждения оборудования, получения персоналом травм, вплоть до смертельных. Поэтому поиском неисправностей должны заниматься подготовленные и опытные механики.

Давление воздуха, создаваемое воздушным компрессором, растет медленно

Блок-схема поиска неисправностей Ш04



Чрезмерный шум при работе воздушного компрессора
Блок-схема поиска неисправностей Ш06

Причины неисправности

Способ устранения

Чрезмерное отложение нагара в выпускной магистрали воздушного трубопровода, выпускных воздушных клапанах или головке цилиндра

Проверьте толщину отложений нагара. Если необходимо, то замените выпускную магистраль трубопровода воздушного компрессора или головку цилиндра в сборе. См. Раздел 7.

OK
*

Нарост льда на деталях пневматической системы

На всех моделях проверьте, нет ли льда в углублениях выпускной магистрали воздушного трубопровода, во впускном отверстии воздухоосушителя и коленчатых патрубках. На моделях фирмы No1ze1® проверьте также клапан Есоп (если установлен). См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.

OK
*

Воздушный компрессор передает воздушную пульсацию на ресивер

Установите демпфер между воздухоосушителем и ресивером и проверьте размеры выпускной магистрали воздушного трубопровода на соответствие техническим требованиям. См. инструкции изготовителя.

OK
*

Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз

Воздушный компрессор засасывает излишки смазочного масла в пневматическую систему

Блок-схема поиска неисправностей Ш07

Причины неисправности

Способ устранения

Слишком большой период между операциями слива смазочного масла	Убедитесь в том, что периодичность слива смазочного масла соответствует норме. См. Раздел V.
--	--

OK
*

Повышенное сопротивление в системе впуска воздуха в воздушный компрессор	Замените воздухоочиститель воздушного компрессора (если установлен). Проверьте трубопровод впускного коллектора. Проверьте сопротивление впуска воздуха в двигатель, если впускной патрубком воздушного компрессора соединен с системой впуска воздуха в машину или оборудование. См. Раздел 5.
--	---

OK
*

Накопление загрязнений в резервуарах системы	Ежедневно сливайте загрязнения из резервуаров. См. Раздел 3.
--	--

OK
*

Чрезмерное отложение нагара в выпускной магистрали воздушного трубопровода, клапанах пневматической системы или головке цилиндра	Проверьте толщину отложений нагара. Если необходимо, то замените выпускную магистраль трубопровода воздушного компрессора, головку цилиндра или воздушный компрессор. Убедитесь в отсутствии утечек масла из турбоагнетателя. Убедитесь в отсутствии масла во впускной трубе. См. Раздел 7.
--	---

OK
*

Угол наклона двигателя во время эксплуатации превышает нормативные значения	См. Спецификацию двигателя.
---	-----------------------------

OK
*

Воздушный компрессор нагревается при работе	Если температура охлаждающей жидкости превышает норму, то см. п. "Температура охлаждающей жидкости выше нормы" - Блок-схема "Постепенный перегрев".
---	---

OK
*

Обратитесь в авторизованный сервис-центр
фирмы Камминз

**Воздушный компрессор не поддерживает необходимое давление воздуха
(в режиме непрерывной работы)**

Блок-схема поиска неисправностей Ш08

Причины неисправности

Утечки в пневматической системе

Способ устранения

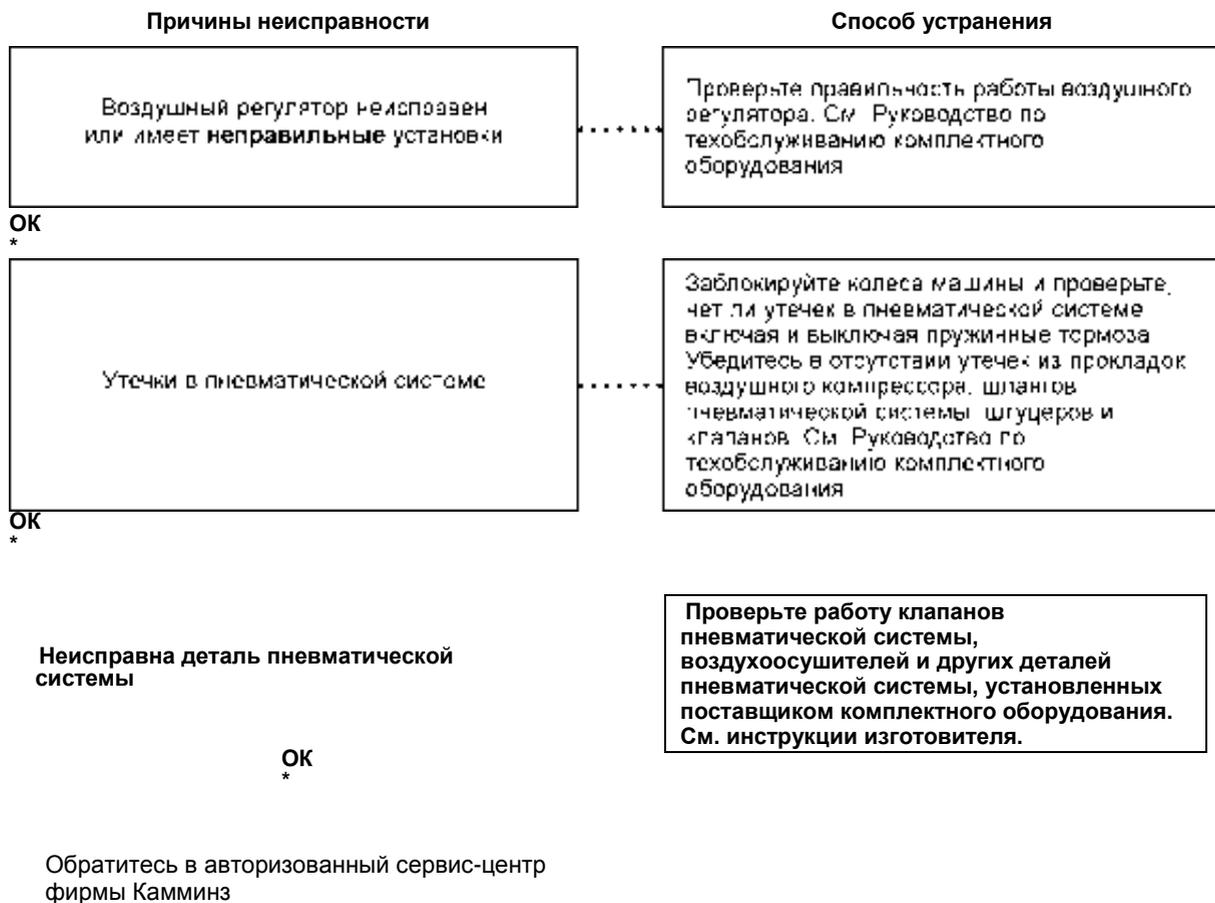
Заблокируйте колеса машины и проверьте, нет ли утечек в пневматической системе, включая и выключая пружинные тормоза. Убедитесь в отсутствии утечек из прокладок воздушного компрессора, шпангов пневматической системы, штуцеров и клапанов. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.

OK
*

Обратитесь в авторизованный сервис-центр
фирмы Камминз

Воздушный компрессор не прекращает закачку воздуха

Блок-схема поиска неисправностей Ш10



**Зарядка аккумуляторной батареи генератором переменного тока отсутствует
или недостаточна**

Блок-схема поиска неисправностей Ш13

Причины неисправности	Способ устранения
Ослаблен ремень генератора переменного тока	Проверьте натяжение ремня генератора. При необходимости отрегулируйте натяжение ремня. См. Раздел V.
ОК *	
Ослаблено крепление шкива привода генератора на валу водяного насоса	Убедитесь в том, что шкив привода плотно изготовителя.
ОК *	
Ослабление, повреждение или коррозия (повышенное сопротивление) кабелей аккумуляторной батареи или соединений	Проверьте все соединения и кабели аккумуляторной батареи.
ОК *	
Аккумуляторные батареи вышли из строя	Проверьте состояние аккумуляторных батарей. При необходимости замените аккумуляторные батареи. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
ОК *	
Неисправен измерительный прибор	Проверьте измерительный прибор. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
ОК *	
Неисправен генератор переменного тока или регулятор напряжения	Проверьте выходную мощность генератора переменного тока. При необходимости замените генератор переменного тока или регулятор напряжения. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
ОК *	
Обрыв электрической цепи (перегоревшие предохранители, поврежденные провода или ослабленные соединения)	Проверьте предохранители, провода и соединения. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования и монтажные схемы электропроводки.
ОК *	
Перегрузка генератора переменного тока или мощность генератора ниже нормы оборудования.	Установите генератор с более высокой мощностью. См. Руководство по техобслуживанию комплектного

ОК
*

(Продолжение следует)

**Зарядка аккумуляторной батареи генератором переменного тока отсутствует
или недостаточна (Продолжение)**

Причины неисправности

Способ устранения

Температура аккумуляторной батареи выше нормы

ок
*

Обратитесь в авторизованный сервис-центр
фирмы Камминз

Расположите аккумуляторные батареи вдали от источников тепла. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.

Потери охлаждающей жидкости - Внешние
Блок-схема поиска неисправностей Ш20

Причины неисправности

Способ устранения

Уровень охлаждающей жидкости выше нормы

Проверьте уровень охлаждающей жидкости. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.

OK
*

Внешние утечки охлаждающей жидкости

Убедитесь в отсутствии следов утечек охлаждающей жидкости из шлангов, сливных кранов, водяных коллекторов, заглушек и грубных пробок, штуцеров, теплообменного элемента радиатора, воздушного компрессора и прокладок головки цилиндра, маслоохладителя смазочного масла, уплотнения водяного насоса двигателя и деталей, установленных гоставщиком комплектного оборудования, посредством которых осуществляется подача охлаждающей жидкости.

OK
*

Крышка наливной горловины не соответствует спецификации, неисправна или рассчитана на низкое давление открытия клапана

Проверьте крышку наливной горловины радиатора. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.

OK
*

Воздухоотводные трубки или заправочные трубопроводы засорены, закупорены или подведены неправильно

Проверьте, правильно ли подведены и не засорены ли воздухоотводные трубки и заправочные трубопроводы. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.

OK
*

Смятие, засорение или утечка в шланге системы охлаждения

Проверьте шланги радиатора. См. Раздел 6.

OK
*

Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз

Потери охлаждающей жидкости - Внутренние

Блок-схема поиска неисправностей Ш21

Причины неисправности

Способ устранения

<p>Утечки охлаждающей жидкости через нагреватель топлива</p>	<p>Проверьте нагреватель топлива на отсутствие •••• утечек охлаждающей жидкости. См. инструкции изготовителя.</p>
<p>ок *</p>	
<p>Негерметичность маслоохладителя коробки передач или охладителя гидротрансформатора ... (только для судовых двигателей со специальной системой охлаждения)</p>	<p>Проверьте маслоохладитель коробки передач и охладитель гидротрансформатора на отсутствие утечек охлаждающей жидкости. См. инструкции изготовителя.</p>
<p>ок *</p>	
<p>Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз</p>	

Температура охлаждающей жидкости выше нормы - Постепенный перегрев

Блок-схема поиска неисправностей Ш22

Причины неисправности

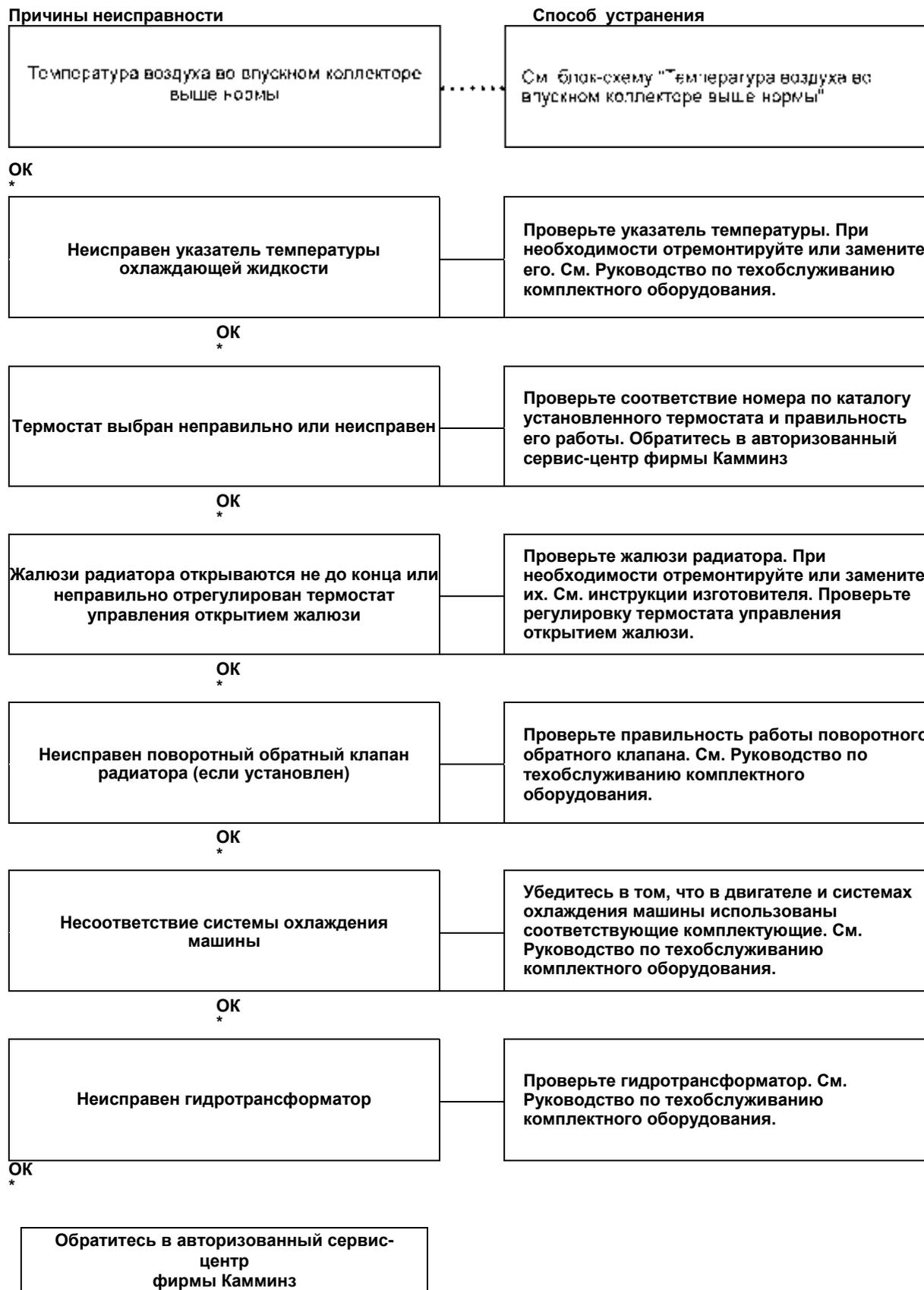
Способ устранения

Электронные коды неисправности в активном состоянии или большое число пассивных кодов неисправности	См. соответствующее Руководство по поиску и ремонту неисправностей топливной системы, указанное в Разделе 1_.
ОК *	
Уровень охлаждающей жидкости ниже нормы	Убедитесь в отсутствии внешних утечек охлаждающей жидкости в двигателе и системе охлаждения. При необходимости устраните утечки. Долейте охлаждающую жидкость. См. Раздел 3.
ОК *	
Охлаждающие ребра воздушного вторичного охладителя (ВВО), радиатора или испарителя кондиционера повреждены или засорены инородными частицами	Проверьте охлаждающие ребра воздушного вторичного охладителя, испарителя кондиционера и радиатора. При необходимости очистите охлаждающие ребра. См. Раздел 3.
ОК *	
Закрит утеплительный чехол или передний фартук радиатора	Откройте утеплительный чехол или передний фартук радиатора. Постоянно держите открытым окно площадью не менее 784 см ² [120 дюймов ²] или приблизительно 28 x 28 см [11 x 11 дюймов]. См. Раздел 1.
ОК *	
Смятие, засорение или утечка в шланге системы охлаждения	Проверьте шланги радиатора. См. Раздел 6.
ОК *	
Уровень смазочного масла выше или ниже нормы	Проверьте уровень масла. При необходимости долейте или слейте масло. См. Раздел 3.
ОК *	
Повреждены или отсутствуют кожух рециркуляции воздуха	Проверьте защитный кожух и отражательные перегородки рециркуляции воздуха. При необходимости отремонтируйте, замените или установите кожух вентилятора и отражательные перегородки рециркуляции воздуха. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
ОК *	
Крышка наливной горловины не соответствует спецификации, неисправна или рассчитана на низкое давление открытия клапана	Проверьте крышку наливной горловины радиатора. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.

ОК
*

(Продолжение следует)

**Температура охлаждающей жидкости выше нормы - Постепенный перегрев
(Продолжение)**



Температура охлаждающей жидкости выше нормы - Внезапный перегрев

Блок-схема поиска неисправностей Ш23

Причины неисправности	Способ устранения
Электронные коды неисправности в активном состоянии или большое число пассивных кодов неисправности	См. соответствующее Руководство по поиску и ремонту неисправностей топливной системы, указанное в Разделе 1_.
ОК *	
Оборвался приводной ремень вентилятора	Проверьте приводной ремень вентилятора. При необходимости замените его. См. Раздел 3.
ОК *	
Уровень охлаждающей жидкости ниже нормы	Убедитесь в отсутствии внешних утечек охлаждающей жидкости в двигателе и системе охлаждения. При необходимости устраните утечки. Долейте охлаждающую жидкость. См. Раздел 3.
ОК *	
Охлаждающие ребра воздушного вторичного охладителя (ВВО), радиатора или испарителя кондиционера повреждены или засорены инородными частицами	Проверьте охлаждающие ребра воздушного вторичного охладителя, испарителя кондиционера и радиатора. При необходимости очистите охлаждающие ребра. См. Раздел 3.
ОК *	
Смятие, засорение или утечка в шланге системы охлаждения	Проверьте шланги радиатора. См. Раздел 6.
ОК *	
Крышка наливной горловины не соответствует спецификации, неисправна или рассчитана на низкое давление открытия клапана	Проверьте крышку наливной горловины радиатора. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
ОК *	
Жалюзи радиатора открываются не до конца или неправильно отрегулирован термостат управления открытием жалюзи	Проверьте жалюзи радиатора. При необходимости отремонтируйте или замените их. См. инструкции изготовителя. Проверьте регулировку термостата управления открытием жалюзи.
ОК *	
Закрыт утеплительный чехол или передний фартук радиатора	Откройте утеплительный чехол или передний фартук радиатора. Постоянно держите открытым окно площадью не менее 784 см ² [120 дюймов ²] или приблизительно 28 x 28 см [11 x 11 дюймов]. См. Раздел 1.
ОК *	

(Продолжение
следует)

Температура охлаждающей жидкости выше нормы - Внезапный перегрев
(Продолжение)

Причины неисправности

Способ устранения

<p>Воздухоотводные трубки или заправочные трубопроводы засорены, закупорены или подведены неправильно</p>	<p>Проверьте, правильно ли подведены и не засорены ли воздухоотводные трубки и заправочные трубопроводы.</p>
<p>ок *</p>	
<p>Неисправен поворотный обратный клапан радиатора (если установлен)</p>	<p>Проверьте правильность работы поворотного обратного клапана. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.</p>
<p>ок *</p>	
<p>Неисправны привод вентилятора или система управления вентилятора</p>	<p>Проверьте привод и систему управления вентилятора. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.</p>
<p>ок *</p>	
<p>Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз</p>	

Температура охлаждающей жидкости ниже нормы

Блок-схема поиска неисправностей Ш24

Причины неисправности

Способ устранения

Электронные коды неисправности в активном состоянии или большое число пассивных кодов неисправности	См. соответствующее Руководство по поиску и ремонту неисправностей топливной системы, указанное в Разделе 1_.
ОК *	
Двигатель работает в условиях низкой температуры окружающего воздуха	Проверьте состояние переднего фартука радиатора, жалюзи и подкапотного воздуха. См. Эксплуатация в холодную погоду, Бюллетень № 3387266. В холодную погоду используйте впускной воздух из-под капота.
ОК *	
Неправильно подведен заправочный трубопровод охлаждающей жидкости	Проверьте расположение заправочного трубопровода охлаждающей жидкости. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
ОК *	
Неисправен указатель температуры охлаждающей жидкости	См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
ОК *	
Жалюзи радиатора не закрываются или открываются преждевременно	Проверьте работу жалюзи. При необходимости отремонтируйте или замените жалюзи. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования и Раздел 1.
ОК *	
Неисправен поворотный обратный клапан радиатора (если установлен)	Проверьте правильность работы поворотного обратного клапана. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
ОК *	
Неисправны привод вентилятора или система управления вентилятора	Проверьте привод и систему управления вентилятора. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
ОК *	
Термостат выбран неправильно или неисправен	Проверьте соответствие номера по каталогу установленного термостата и правильность его работы. Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз.

ОК
*

(Продолжение следует)

Температура охлаждающей жидкости ниже нормы (Продолжение)

Причины неисправности

Несоответствующий поток охлаждающей жидкости через радиатор

ОК
*

Обратитесь в авторизованный сервис-центр
фирмы Камминз

Способ устранения

См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.

Чрезмерный прорыв газов в картер двигателя

Блок-схема поиска неисправностей Ш27

Причины неисправности

Способ устранения

Засорена система вентиляции картера двигателя	Проверьте и очистите сапун картера и вентиляционную трубку.
---	---

OK
*

Негерметичность уплотнения турбоагнетателя	Проверьте масляные уплотнения компрессора турбоагнетателя и турбины. Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз.
--	--

Тормоз двигателя не работает

Блок-схема поиска неисправностей ШЗ6

Причины неисправности

Способ устранения

Электронные коды неисправности в активном состоянии или большое число пассивных ••• кодов неисправности	См. соответствующее Руководство по поиску ••• и ремонту неисправностей топливной системы, указанное в Разделе 1_.
Отключен тормоз двигателя ...	Включите функцию тормоза двигателя при помощи компьютерного сервисного ••• инструмента. См. соответствующее Руководство по компьютерному сервисному инструменту.
Неправильно заданы программируемые параметры или выбранные функции	Проверьте программируемые параметры и выбранные функции при помощи компьютерного сервисного инструмента. При ••• необходимости повторно установите параметры и функции. См. соответствующее Руководство по компьютерному сервисному инструменту.
Неисправны датчик-сигнализатор давления рабочего тормоза или его цепь	Проверьте датчик-сигнализатор давления рабочего тормоза и его цепь. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
Неисправны включатель муфты сцепления или его цепь	Проверьте регулировку включателя муфты сцепления, сам включатель и его цепь. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
Неисправны датчик положения педали акселератора или его цепь	Проверьте легкость перемещения педали. •• < Проверьте датчик положения педали акселератора и его цепь.
Неисправно электрическое заземление двигателя	Проверьте заземление двигателя на шасси и соединение шасси с отрицательной клеммой ••• аккумуляторной батареи. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
Неправильная регулировка тормоза двигателя	•• ' Отрегулируйте тормоз двигателя. См. Раздел 6.
Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз	

**Тормоз двигателя - Торможение одного или более цилиндров
при выключении переключателя мощности**

Блок-схема поиска неисправностей Ш38

Причины неисправности

Электронные коды неисправности в активном состоянии или большое число пассивных кодов неисправности

OK

*

Неправильная регулировка тормоза двигателя

OK

*

Обратитесь в авторизованный сервис-центр
фирмы Камминз

Способ устранения

См. соответствующее Руководство по поиску и ремонту неисправностей топливной системы, указанное в Разделе 1_.

Отрегулируйте тормоз двигателя. См. Раздел 6

Двигатель медленно снижает обороты
Блок-схема поиска неисправностей Ш41



Двигатель запускается с трудом или не запускается вообще (дымный выхлоп)

Блок-схема поиска неисправностей Ш43

Причины неисправности

Способ устранения

Электронные коды неисправности в активном состоянии или большое число пассивных кодов неисправности	См. соответствующее Руководство по поиску и ремонту неисправностей топливной системы, указанное в Разделе 1_.
ОК *	
Низкий уровень топлива в топливном баке	Заправьте топливный бак. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
ОК *	
Слишком низкая частота проворачивания коленчатого вала двигателя	Если частота вращения коленчатого вала двигателя ниже 150 об/мин, то см. блок-схему "Коленчатый вал двигателя не проворачивается или проворачивается медленно".
ОК *	
Низкое напряжение аккумуляторной батареи	Проверьте аккумуляторные батареи и неотключаемую цепь питания от аккумулятора. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
ОК *	
Применяется топливо несоответствующего сорта или низкого качества	Используйте для работы двигателя топливо надлежащего качества. См. Рекомендации и технические условия использования топлива в Разделе V.
ОК *	
Двигатель работает в условиях низкой температуры окружающего воздуха	Проверьте состояние переднего фартука радиатора, жалюзи и подкапотного воздуха. См. Эксплуатация в холодную погоду, Бюллетень № 3387266. В холодную погоду используйте впускной воздух из-под капота.
ОК *	
Повышенное сопротивление трубопровода подачи топлива	Проверьте топливный фильтр. См. Раздел 3.
ОК *	
Воздух в топливной системе	Заполните топливный насос. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
ОК *	

(Продолжение следует)

**Двигатель запускается с трудом или не запускается вообще (дымный выхлоп)
(Продолжение)**

Причины неисправности

Способ устранения

**Чрезмерные потери мощности
двигателя
машины на привод вспомогательных
механизмов**

См. Руководство по техобслуживанию
комплектного оборудования.

OK
*

**Сопротивление в системе впуска
воздуха
выше нормы**

Проверьте систему впуска воздуха на
отсутствие засорений. При необходимости
очистите или замените воздушный фильтр и
впускной трубопровод. См. Раздел 5.

OK
*

**Неправильная регулировка зазоров
клапанов и форсунок**

Определите значения установочных
параметров и отрегулируйте зазоры клапанов
и форсунок. См. Раздел 6.

OK
*

**Неисправен тормоз
двигателя**

Проверьте работу тормоза двигателя, его
регулировку, а также сопротивление
соленоида. При необходимости
отремонтируйте или отрегулируйте тормоз
двигателя. См. Раздел 6.

OK
*

**Повышенное сопротивление в
системе
выпуска отработавших газов**

Проверьте систему выпуска отработавших
газов на отсутствие засорений.
См. технические характеристики в Разделе V.

OK
*

**Обратитесь в авторизованный сервис-
центр
фирмы Камминз**

**Двигатель запускается с трудом или не запускается вообще
(дымный выхлоп отсутствует)**

Блок-схема поиска неисправностей Ш44

Причины неисправности	Способ устранения
Электронные коды неисправности в активном состоянии или большое число пассивных кодов неисправности	См. соответствующее Руководство по поиску и ремонту неисправностей топливной системы, указанное в Разделе 1_.
OK * Включена противоугонная система машины	Введите правильный PIN-код или убедитесь в том, что противоугонная система отключается при помощи компьютерного сервисного инструмента IKSITE™
OK * Неисправна цепь пускового выключателя	Проверьте цепь пускового выключателя машины. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования
OK * Низкий уровень топлива в топливном баке	Заправьте топливный бак. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования
OK * Воздух в топливной системе	Заполните топливный насос. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования
OK * Низкое напряжение аккумуляторной батареи	Проверьте аккумуляторные батареи и отключаемую цепь питания от аккумулятора. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования
OK * Повышенное сопротивление трубопровода подачи топлива	Проверьте топливный фильтр. См. Раздел 3.
OK * Заблокирован электронный модуль управления (ЕСМ)	Отсоедините кабели аккумуляторной батареи на 30 секунд. Подсоедините кабели и запустите двигатель
OK *	

(Продолжение следует)

Повышенный шум двигателя (Продолжение)

Причины неисправности	Способ устранения
Шум в турбонагнетателе	Шум вибрации в турбонагнетателе можно услышать при замедлении оборотов или быстром закрытии акселератора. Этот шум считается нормальным.
ОК *	
Неправильная регулировка зазоров клапанов и форсунок	Определите значения установочных параметров и отрегулируйте зазоры клапанов и форсунок. См. Раздел B.
ОК *	
Поврежден демпфер крутильных колебаний	Проверьте демпфер крутильных колебаний. См. Раздел B.
ОК *	
Повышенный шум при работе воздушного компрессора	См. блок-схему "Преземный шум при работе воздушного компрессора - Воздушный компрессор".
ОК *	
Повышенный шум при работе муфты вентилятора, гидравлического насоса или фреонового компрессора	Изолируйте каждую деталь и отдельно проверьте, не является ли она причиной шума. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
ОК *	
Повышенный шум в силовой передаче	Отсоедините силовую передачу. Проверьте, слышен ли шум двигателя. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
ОК *	

Обратитесь в авторизованный сервис-центр
фирмы Камминз

Повышенный шум двигателя - Детонация

Блок-схема поиска неисправностей Ш48

Причины неисправности

Способ устранения



Обратитесь в авторизованный сервис-центр
фирмы Камминз

Пониженная выходная мощность двигателя
Блок-схема поиска неисправностей Ш57

Причины неисправности	Способ устранения
Электронные коды неисправности в активном состоянии или большое число пассивных кодов неисправности ОК *	См. соответствующее Руководство по поиску и ремонту неисправностей топливной системы, указанное в Разделе L.
Заедает педаль акселератора ОК *	Проверьте, не заедает ли педаль акселератора. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
Тахометр или спидометр не откалиброваны или неисправны ОК *	Сравните показания тахометра и спидометра машины с показаниями компьютерного сервисного инструмента. Проверьте калибровочные значения для количества зубьев маховика, передаточного отношения заднего моста и числа оборотов колес. При необходимости отрегулируйте калибровочные значения. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
Неправильно заданы программируемые параметры или выбранные функции ОК *	Проверьте программируемые параметры и выбранные функции при помощи компьютерного сервисного инструмента. При необходимости повторно установите параметры и функции. См. соответствующее Руководство по компьютерному сервисному инструменту.
Применяется топливо несоответствующего сорта или низкого качества	Используйте для работы двигателя топливо надлежащего качества. См. Рекомендации и технические условия использования топлива в Разделе V.
ОК * Повышенное сопротивление трубопровода подачи топлива	Проверьте топливный фильтр. См. Раздел 3.
ОК * Воздух в топливной системе	Заполните топливный насос. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
ОК * Сопротивление в системе впуска воздуха выше нормы	Проверьте систему впуска воздуха на отсутствие засорений. При необходимости очистите или замените воздушный фильтр и впускной трубопровод. См. Раздел 3.

(Продолжение следует)

Пониженная выходная мощность двигателя (Продолжение)

Причины неисправности	Способ устранения
Утечки воздуха во впускном коллекторе или утечки отработавших газов	Проверьте соединения трубопроводов на отсутствие ослабления креплений или повреждений, убедитесь в наличии трубных пробок. Проверьте установку турбонагнетателя и выхлопного коллектора. См. Раздел 5.
ок *	
Засорение или утечки в воздушном вторичном охладителе (ВВО)	Проверьте ВВО на отсутствие засорений или утечек.
ок *	
Силовая передача машины не соответствует установленному на нем двигателю	Проверьте соответствие используемых шестеренных передач и механизмов силовой передачи. См. технические характеристики машины.
ок *	
Сопrotивление в системе выпуска отработавших газов выше нормы	Проверьте систему выпуска отработавших газов на отсутствие засорений. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
ок *	
Чрезмерные потери мощности двигателя машины на привод вспомогательных механизмов	См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
ок *	
Уровень смазочного масла выше нормы	Проверьте уровень масла. Проверьте калибровку масломерного щупа и емкость масляного поддона. Слейте масло из системы до нормативного уровня. См. Раздел 3.
ок *	
Неправильная регулировка зазоров клапанов и форсунок	Определите значения установочных параметров и отрегулируйте зазоры клапанов и форсунок. См. Раздел 6.
ок *	
Неправильная регулировка тормоза двигателя	Отрегулируйте тормоз двигателя. См. Раздел 6.
ок *	

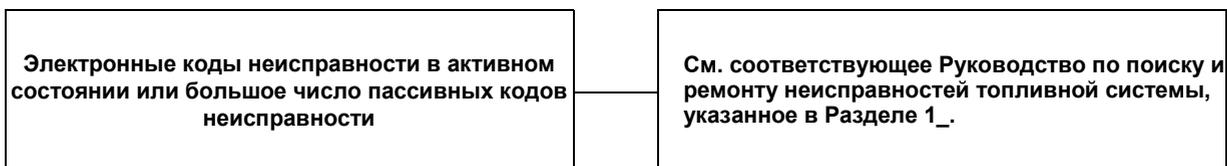
Обратитесь в авторизованный сервис-центр
фирмы Камминз

**Резкие изменения частоты вращения двигателя на высоких
и низких холостых оборотах**

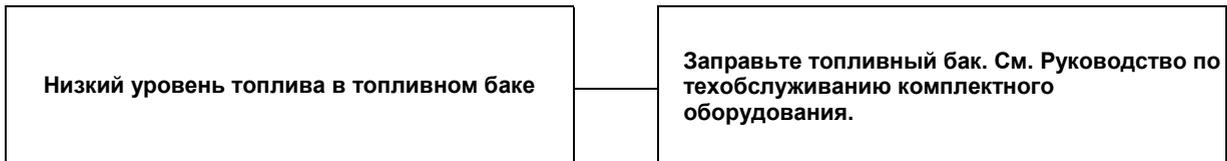
Блок-схема поиска неисправностей Ш66

Причины неисправности

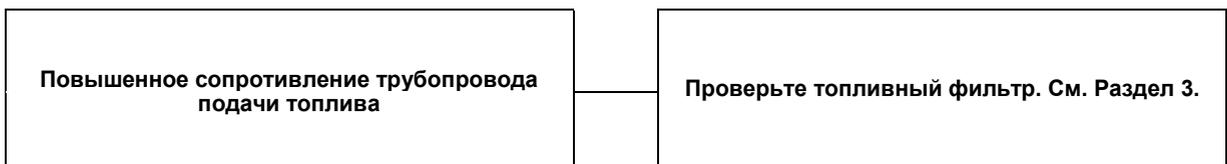
Способ устранения



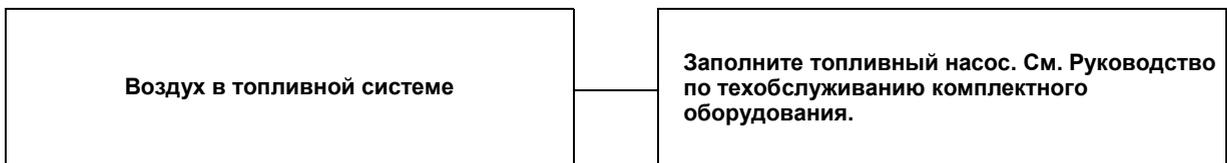
ОК
*



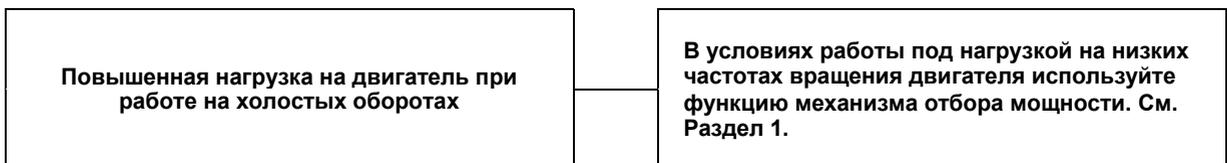
ОК
*



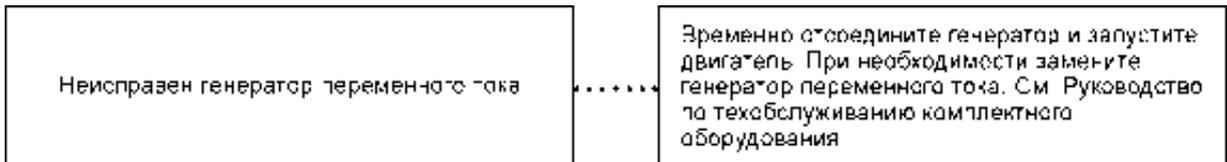
ОК
*



ОК
*



ОК
*



ОК
*

Обратитесь в авторизованный сервис-центр
фирмы Камминз

Резкие изменения частоты вращения двигателя под нагрузкой или в рабочем режиме

Блок-схема поиска неисправностей Ш67

Причины неисправности

Способ устранения

<p>Электронные коды неисправности в активном состоянии или большое число пассивных кодов неисправности</p>	<p>См. соответствующее Руководство по поиску и ремонту неисправностей топливной системы, указанное в Разделе 1_.</p>
<p>ок *</p>	
<p>Резкие изменения частоты вращения двигателя на холостых оборотах</p>	<p>См. блок-схему "Резкие изменения частоты вращения двигателя на высоких и низких холостых оборотах".</p>
<p>ок *</p>	
<p>Воздух в топливной системе</p>	<p>Заполните топливный насос. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.</p>
<p>ок *</p>	
<p>Повышенное сопротивление в сливном топливопроводе</p>	<p>Проверьте сливные топливопроводы на отсутствие засорений. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.</p>
<p>ок *</p>	
<p>Повышенное сопротивление трубопровода подачи топлива</p>	<p>Проверьте топливный фильтр. См. Раздел 3.</p>
<p>ок *</p>	
<p>Сопротивление в системе впуска воздуха выше нормы</p>	<p>Проверьте систему впуска воздуха на отсутствие засорений. При необходимости очистите или замените воздушный фильтр и впускной трубопровод. См. Раздел 3.</p>
<p>ок *</p>	
<p>Сопротивление в системе выпуска отработавших газов выше нормы</p>	<p>Проверьте систему выпуска отработавших газов на отсутствие засорений. Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз.</p>

Двигатель запускается, но быстро глохнет

Блок-схема поиска неисправностей Ш72

Причины неисправности

Способ устранения

Электронные коды неисправности в активном состоянии или большое число пассивных кодов неисправности	См. соответствующее Руководство по поиску и ремонту неисправностей топливной системы, указанное в Разделе 1_.
ОК *	
Задействованы функции отключения холостого хода или механизма отбора мощности	Поверните пусковой выключатель в положение ОРР на 30 секунд. Затем поверните пусковой выключатель в положение ОЫ и проверьте работу ламп кодов неисправности.
ОК *	
Низкий уровень топлива в топливном баке	Заправьте топливный бак. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
ОК *	
Низкое напряжение аккумуляторной батареи	Проверьте аккумуляторные батареи и неотключаемую цепь питания от аккумулятора. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
ОК *	
Повышенное сопротивление трубопровода подачи топлива	Проверьте топливный фильтр. См. Раздел 3.
ОК *	
Неисправна цепь пускового выключателя	Проверьте цепь пускового выключателя машины. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
ОК *	
Чрезмерные потери мощности двигателя машины на привод вспомогательных механизмов	Проверьте исправность коробки передач, длительность цикла работы вентилятора радиатора, а также приводимые двигателем механизмы. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
ОК *	
Применяется топливо несоответствующего сорта или низкого качества	Используйте для работы двигателя топливо надлежащего качества. См. Рекомендации и технические условия использования топлива в Разделе V.
ОК *	
Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз	

Обратитесь в авторизованный сервис-центр
фирмы Камминз

Повышенная вибрация двигателя
Блок-схема поиска неисправностей Ш75

Причины неисправности

Способ устранения

Электронные коды неисправности в активном состоянии или большое число пассивных кодов неисправности

См. соответствующее Руководство по поиску и ремонту неисправностей топливной системы, указанное в Разделе 1_.

ОК
*

Перебои в работе двигателя

См. блок-схему "Двигатель работает неравномерно или с перебоями".

ОК
*

Установлена слишком низкая частота вращения на холостых оборотах (топливные системы с электронным управлением)

Проверьте правильность настройки частоты вращения на холостых оборотах. Увеличьте частоту вращения на холостых оборотах с помощью включателя повышения частоты холостых оборотов или компьютерного сервисного инструмента.

ОК
*

Вентилятор плохо закреплен, поврежден или несбалансирован

Проверьте вентилятор. См. Раздел 3.

ОК
*

Износ, повреждение или несоответствие деталей крепления двигателя

Проверьте детали крепления двигателя. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.

ОК
*

Поврежден демпфер крутильных колебаний

Проверьте демпфер крутильных колебаний. См. Раздел 6.

ОК
*

Неисправность или несоответствие механизмов силовой передачи

Сравните характеристики механизмов силовой передачи с техническими характеристиками двигателя и оборудования. Изолируйте механизмы силовой передачи и проверьте степень их вибрации. См. технические характеристики комплектного оборудования.

ОК
*

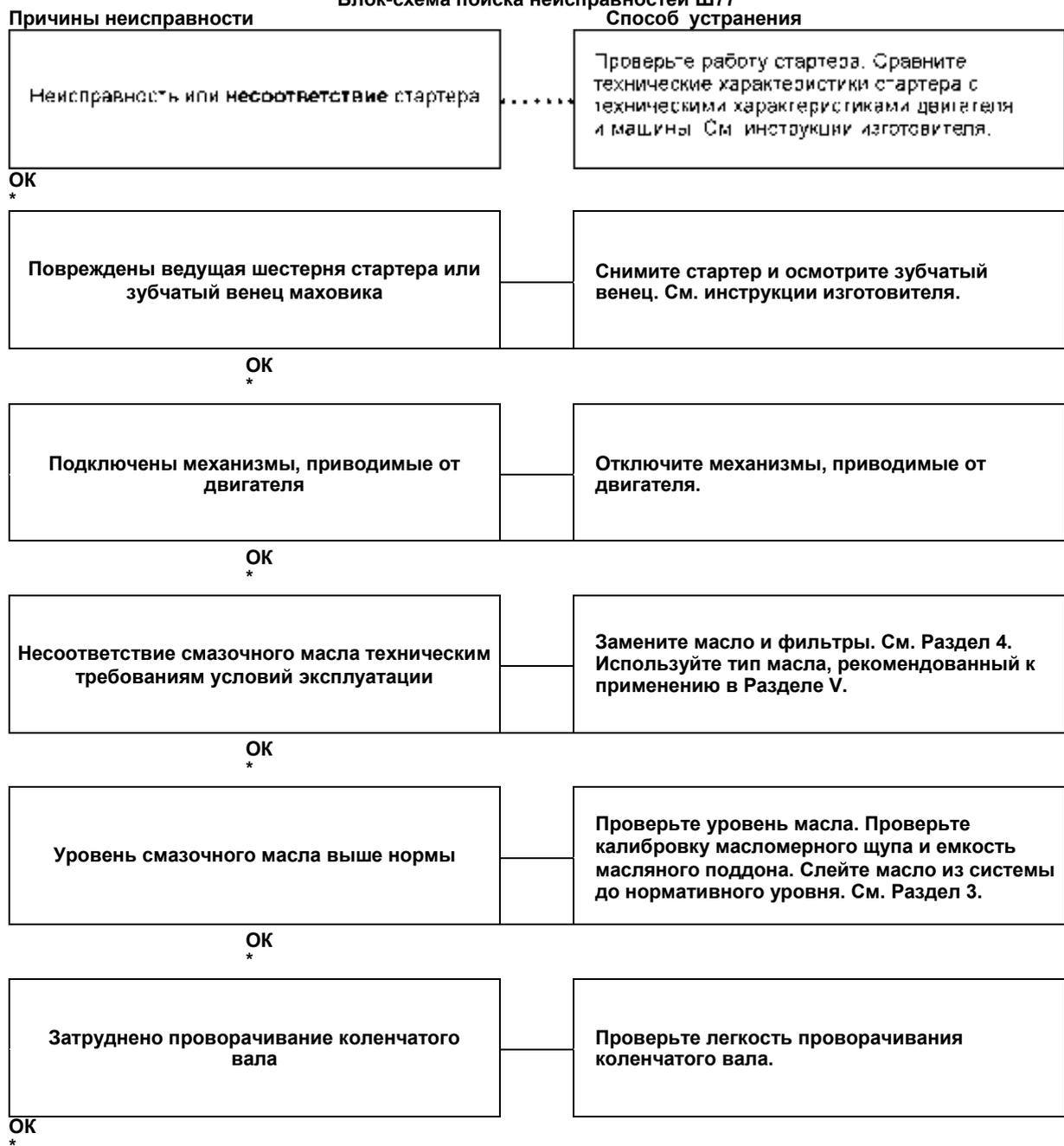
Поврежден механизм отбора мощности (РТО)

Убедитесь в отсутствии повреждений механизма отбора мощности и проверьте правильность его установки. См. инструкции изготовителя.

ОК
*

Коленчатый вал двигателя не проворачивается или проворачивается медленно

Блок-схема поиска неисправностей Ш77



Обратитесь в авторизованный сервис-центр
фирмы Камминз

Двигатель не останавливается

Блок-схема поиска неисправностей Ш81

Причины неисправности

Способ устранения

Неисправна цепь пускового выключателя . . .

Проверьте цепь пускового выключателя машины. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.

ОК

*

Двигатель работает за счет паров, ...
затягиваемых в систему впуска

Проверьте впускной воздухопровод. Найдите и изолируйте источник паров, попадающих в ... систему впуска. При необходимости отремонтируйте. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.

ОК

*

Негерметичность масляного уплотнения
турбоагрегата

Проверьте масляные уплотнения компрессора турбоагрегата и турбины.
Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз.

Повышенный расход топлива
Блок-схема поиска неисправностей Ш87

Причины неисправности	Способ устранения
Утечка топлива	Проверьте топливopроводы, их соединения и топливные фильтры на отсутствие утечек. Проверьте исправность топливopроводов, ведущих к топливным бакам. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
OK *	
Неправильная калибровка счетчика пробега в ступице или одометра	Проверьте калибровку счетчика пробега и одометра. При необходимости откалибруйте или замените счетчик пробега или одометр. Рассчитайте расход топлива с помощью новых цифровых данных о пробеге машины (в милях) на единицу расхода топлива.
OK *	
Неправильные приемы работы оператора	См. Раздел 1, Руководство по эксплуатации.
OK *	
Влияние на расход топлива характеристик оборудования и условий окружающей среды	При оценке величины расхода топлива примите во внимание температуру окружающего воздуха, скорость ветра, размер шин, регулировки ведущего моста, маршруты движения машины, а также использование вспомогательных аэродинамических приспособлений.
OK *	
Силовая передача машины не соответствует установленному на нем двигателю	Проверьте соответствие используемых шестеренных передач и механизмов силовой передачи. См. технические характеристики машины.
OK *	
Электронные коды неисправности в активном состоянии или большое число пассивных кодов неисправности	См. соответствующее Руководство по поиску и ремонту неисправностей топливной системы, указанное в Разделе L.
OK *	
Применяется топливо несоответствующего сорта или низкого качества	Используйте для работы двигателя топливо надлежащего качества. См. Рекомендации и технические условия использования топлива в Разделе V.
OK *	
Уровень смазочного масла выше нормы	Проверьте уровень масла. Проверьте калибровку маслосерного щупа и емкость масляного поддона. Слейте масло из системы до нормативного уровня. См. Раздел 3.
OK *	

(Продолжение следует)

Повышенный расход топлива (Продолжение)

Причины неисправности	Способ устранения
Сопrotивление в системе впуска воздуха выше нормы	Проверьте систему впуска воздуха на отсутствие засорений. При необходимости очистите или замените воздушный фильтр и впускной трубопровод. См. Раздел 3.
ок *	
Сопrotивление в системе выпуска отработавших газов выше нормы	Проверьте систему выпуска отработавших газов на отсутствие засорений. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
ок *	
Неправильная регулировка зазоров клапанов и форсунок	Определите значения установочных параметров и отрегулируйте зазоры клапанов и форсунок. См. Раздел 6.
ок *	
Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз	

Наличие топлива в охлаждающей жидкости
Блок-схема поиска неисправностей Ш91

Причины неисправности

Способ устранения

Заправлена загрязненная охлаждающая жидкость

Проверьте качество поставляемой охлаждающей жидкости. Слейте загрязненную охлаждающую жидкость и замените ее чистой. Замените фильтры охлаждающей жидкости.

OK
*

Неисправен нагреватель топлива (если установлен)

Проверьте нагреватель топлива и при необходимости замените его. См. инструкции изготовителя.

OK
*

Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз

Наличие топлива в смазочном масле**Блок-схема поиска неисправностей Ш92****Причины неисправности****Способ устранения**

Заправлено загрязненное смазочное масло

Проверьте качество поставляемого смазочного масла. Слейте загрязненное смазочное масло и замените его чистым. Замените масляные фильтры.

ОК
*

Чрезмерная продолжительность работы двигателя на холостых оборотах

Пониженная температура масла и охлаждающей жидкости может быть вызвана длительной работой двигателя на холостых оборотах (свыше 10 минут). Предпочтительнее выключать двигатель, а не оставлять его работающим на холостых оборотах на длительное время. При необходимости работы двигателя на холостых оборотах увеличьте частоту вращения двигателя на холостых оборотах.

ОК
*

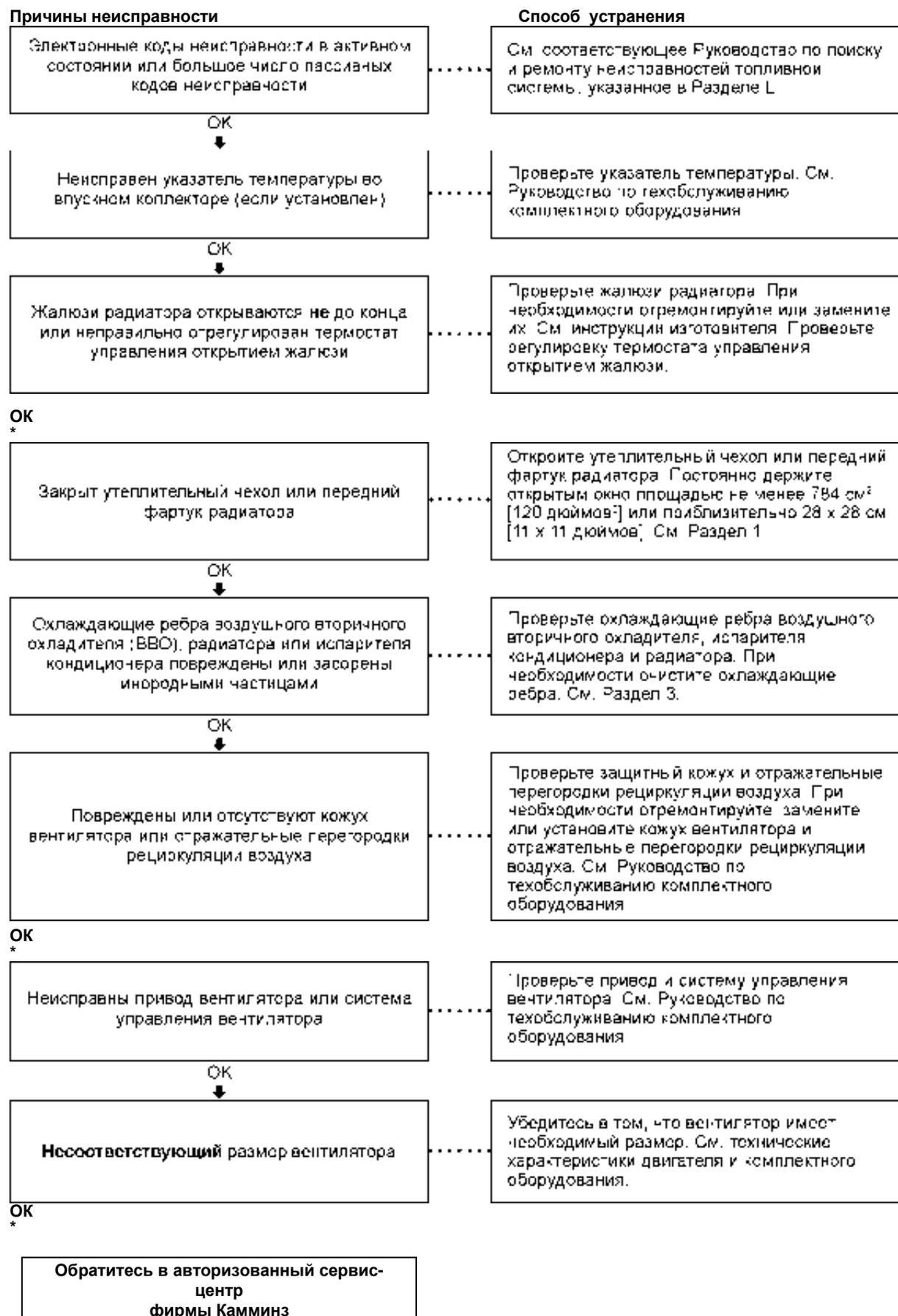
Засорение сливного топливопровода

Проверьте сливные топливопроводы на отсутствие засорений. Устраните обнаруженные засорения. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.

ОК
*

Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз

Температура воздуха во впускном коллекторе выше нормы
Блок-схема поиска неисправностей Ш96



Повышенный расход смазочного масла

Блок-схема поиска неисправностей 1102

Причины неисправности

Способ устранения

Проверьте норму расхода смазочного масла	Проверьте количество масла, расходуемого на милю пути.
ОК *	
Внешние утечки смазочного масла	Проверьте двигатель на отсутствие внешних утечек масла. Затяните болты, закрепите трубные пробки и фитинги. При необходимости замените прокладки. См. технические характеристики в Разделе V.
ОК *	
Засорена система вентиляции картера двигателя	Проверьте и очистите сапун картера и вентиляционную трубку.
ОК *	
Воздушный компрессор засасывает смазочное масло в пневматическую систему	Проверьте воздухопроводы на отсутствие отложений нагара и следов смазочного масла. См. Раздел 3.
ОК *	
Негерметичность масляного уплотнения турбоагнетателя	Проверьте масляные уплотнения компрессора турбоагнетателя и турбины. Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз.
ОК *	
Температура смазочного масла выше нормы	Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз.
ОК *	
Смазочное масло загрязнено охлаждающей жидкостью или топливом	Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз.
ОК *	
Неправильная калибровка масломерного щупа	Проверьте калибровку масломерного щупа. См. Раздел 3.
ОК *	
Несоответствие смазочного масла техническим требованиям условий эксплуатации	Замените масло и фильтры. См. соответствующее Руководство по поиску и устранению неисправностей. Используйте тип масла, рекомендованный к применению в Разделе V.

ОК
*

(Продолжение следует)

Повышенный расход смазочного масла (Продолжение)

Причины неисправности	Способ устранения
Излишне большой период между операциями слива смазочного масла	Убедитесь в том, что периодичность слива смазочного масла соответствует норме. См. Раздел 2.
OK *	
Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз	

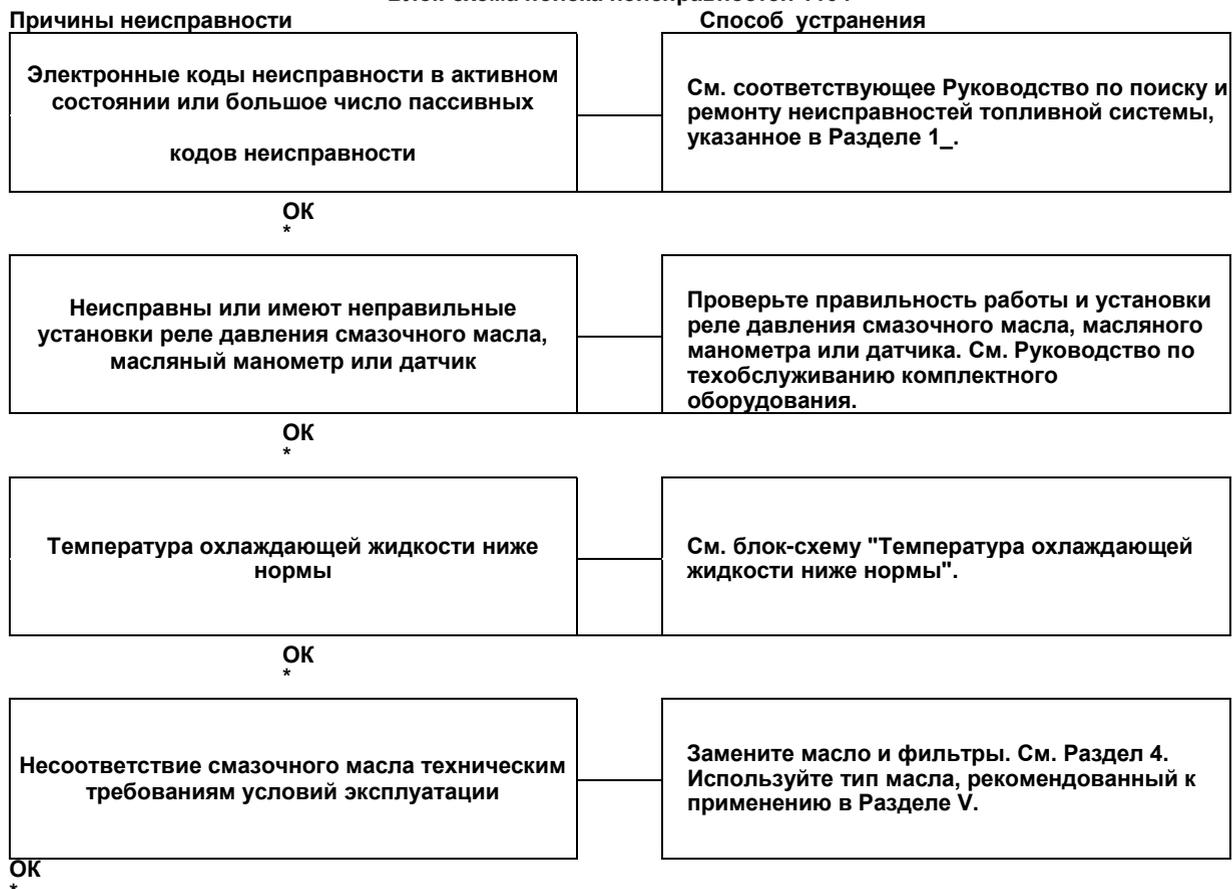
Загрязненное смазочное масло
Блок-схема поиска неисправностей 1103



Обратитесь в авторизованный сервис-центр
фирмы Камминз

Повышенное давление смазочного масла

Блок-схема поиска неисправностей 1104



Пониженное давление смазочного масла

Блок-схема поиска неисправностей 1105

Причины неисправности

Способ устранения

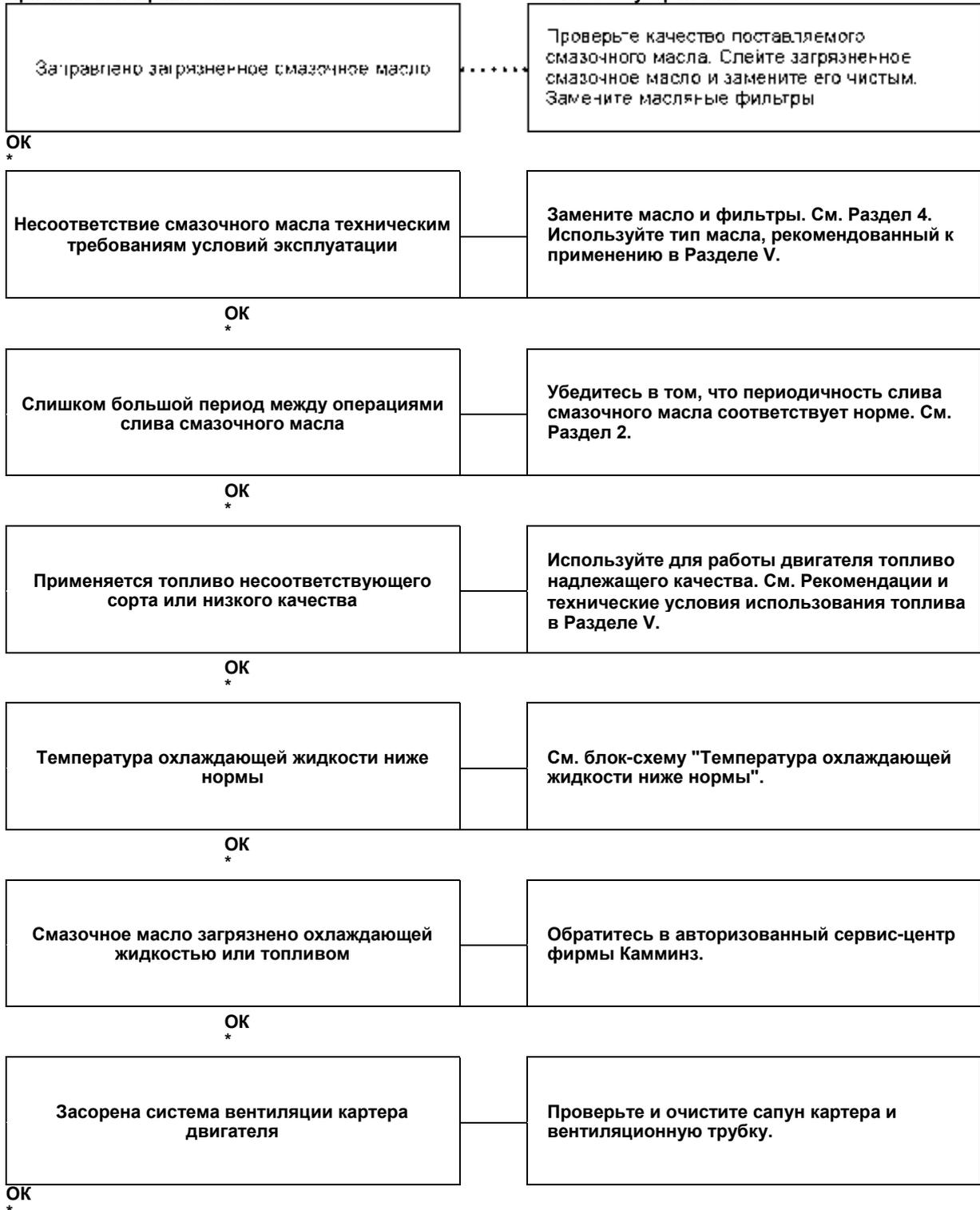
Уровень смазочного масла выше или ниже нормы	Проверьте уровень масла. При необходимости долейте или слейте масло. См. Раздел 3.
ок *	
Внешние утечки смазочного масла	Проверьте двигатель на отсутствие внешних утечек масла. Затяните болты, закрепите трубные пробки и фитинги. При необходимости замените прокладки. См. технические характеристики в Разделе V.
ок *	
Угол наклона двигателя во время эксплуатации превышает нормативные значения	См. Спецификацию двигателя.
ок *	
Неисправны или имеют неправильные установки реле давления смазочного масла, масляный манометр или датчик	Проверьте правильность работы и установки реле давления смазочного масла, масляного манометра или датчика. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
ок *	
Несоответствие смазочного масла техническим требованиям условий эксплуатации	Замените масло и фильтры. См. Раздел 4. Используйте тип масла, рекомендованный к применению в Разделе V.
ок *	
Смазочное масло загрязнено охлаждающей жидкостью или топливом	Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз.
ок *	
Засорен фильтр смазочного масла	Замените масло и фильтр. См. Раздел 4. Пересмотрите периодичность замены масла.
ок *	
Температура смазочного масла выше нормы	Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз.

Чрезмерный отстой смазочного масла в картере двигателя

Блок-схема поиска неисправностей 1106

Причины неисправности

Способ устранения



Обратитесь в авторизованный сервис-центр
фирмы Камминз

Температура смазочного масла выше нормы

Блок-схема поиска неисправностей 1107

Причины неисправности

Способ устранения

Электронные коды неисправности в активном состоянии или большое число пассивных кодов неисправности	См. соответствующее Руководство по поиску и ремонту неисправностей топливной системы, указанное в Разделе 1_.
---	---

ОК
*

Уровень смазочного масла выше или ниже нормы	Проверьте уровень масла. При необходимости долейте или слейте масло. См. Раздел 3.
--	--

ОК
*

Температура охлаждающей жидкости выше нормы	См. блок-схемы "Температура охлаждающей жидкости выше нормы - Внезапный перегрев" или "Температура охлаждающей жидкости выше нормы - Постепенный перегрев".
---	---

ОК
*

Обратитесь в авторизованный сервис-центр
фирмы Камминз

Наличие смазочного или трансмиссионного масла в охлаждающей жидкости
Блок-схема поиска неисправностей 1108

Причины неисправности

Способ устранения

Заправлена загрязненная охлаждающая
жидкость

Проверьте качество поставляемой охлаждающей жидкости. Слейте загрязненную охлаждающую жидкость и замените ее чистой. Замените фильтры охлаждающей жидкости.

OK
*

Неисправны охладитель
гидротрансформатора или
охладитель
гидравлического масла

Снимите и проверьте теплообменные элементы и уплотнительные кольца охладителей. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.

OK
*

Обратитесь в авторизованный сервис-
центр
фирмы Камминз

Пониженное рабочее давление топлива

Блок-схема поиска неисправностей 1109

Причины неисправности

Способ устранения

Воздух в топливной системе ...

Заполните топливный насос. См. Руководство ... по техобслуживанию комплектного оборудования.

OK
*

Повышенное сопротивление трубопровода подачи топлива

... Проверьте топливный фильтр. См. Раздел 3.

Чрезмерный черный дым из глушителя

Блок-схема поиска неисправностей 1116

Причины неисправности

Способ устранения

Электронные коды неисправности в активном состоянии или большое число пассивных кодов неисправности	См. соответствующее Руководство по поиску и ремонту неисправностей топливной системы, указанное в Разделе 1_.
ОК *	
Применяется топливо несоответствующего сорта или низкого качества	Используйте для работы двигателя топливо надлежащего качества. См. Рекомендации и технические условия использования топлива в Разделе V.
ОК *	
Утечка воздуха во впускном коллекторе или утечка отработавших газов	Проверьте соединения трубопроводов на отсутствие ослабления креплений или повреждений, убедитесь в наличии трубных пробок. Проверьте установку турбонагнетателя и выхлопного коллектора. См. Раздел 5.
ОК *	
Сопротивление в системе впуска воздуха выше нормы	Проверьте систему впуска воздуха на отсутствие засорений. При необходимости очистите или замените воздушный фильтр и впускной трубопровод. См. Раздел 3.
ОК *	
Сопротивление в системе выпуска отработавших газов выше нормы	Проверьте систему выпуска отработавших газов на отсутствие засорений. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
ОК *	
Засорение или утечка в воздушном вторичном охладителе (ВВО)	Проверьте ВВО на отсутствие засорений или утечек.
ОК *	
Неправильная регулировка зазоров клапанов и форсунок	Определите значения установочных параметров и отрегулируйте зазоры клапанов и форсунок. См. Раздел 6.
ОК *	
Негерметичность масляного уплотнения турбонагнетателя	Проверьте масляные уплотнения компрессора турбонагнетателя и турбины. Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз.
ОК *	

Обратитесь в авторизованный сервис-центр
фирмы Камминз

Чрезмерный белый дым из глушителя

Блок-схема поиска неисправностей 1118

Причины неисправности

Электронные коды неисправности в активном состоянии или большое число пассивных кодов неисправности

OK
*

Температура двигателя ниже нормы

OK
*

Двигатель работает в условиях низкой температуры окружающего воздуха

OK
*

Повышенное сопротивление трубопровода подачи топлива

OK
*

Применяется топливо несоответствующего сорта или низкого качества

OK
*

Неправильная регулировка зазоров клапанов и форсунок

OK
*

Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз

Способ устранения

См. соответствующее Руководство по поиску и ремонту неисправностей топливной системы, указанное в Разделе L.

Дайте двигателю прогреться до нормальной рабочей температуры. Если температура двигателя не достигнет нормального рабочего диапазона, то см. блок-схему "Температура охлаждающей жидкости ниже нормы".

Проверьте состояние переднего фарука радиатора, жалюзи и подкапотного воздуха. См. Эксплуатация в холодную погоду. Бюллетень № 3387266. В холодную погоду используйте впускной воздух из-под капота.

Проверьте трубопровод подачи топлива на отсутствие засорений. Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз.

Используйте для работы двигателя топливо надлежащего качества. См. Рекомендации и технические условия использования топлива в Разделе V.

Определите значения установочных параметров и отрегулируйте зазоры клапанов и форсунок. См. Раздел 6.

Пониженное давление наддува турбоагнетателя

Блок-схема поиска неисправностей 1121

Причины неисправности

Способ устранения

Засорение в системах впуска воздуха и выпуска отработавших газов

OK
*

Проверьте системы впуска воздуха и выпуска отработавших газов на отсутствие засорений. Проверьте фильтр впускного воздуха и при необходимости замените его.

Утечка воздуха во впускном коллекторе или ,.. утечка отработавших газов

OK
*

Проверьте соединения трубопроводов на отсутствие ослабления креплений или повреждений, убедитесь в наличии трубных пробок. Проверьте установку турбоагнетателя и выхлопного коллектора. См. Раздел 5.

Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз

Утечки моторного масла или топлива из турбоагнетателя

Блок-схема поиска неисправностей 1122

Причины неисправности

Способ устранения

<p>Длительное время двигатель работает в условиях незначительной нагрузки или вообще без нагрузки '•• ("щадящий" режим работы двигателя)</p> <p>ОК *</p>	<p>Прочитайте инструкции по эксплуатации двигателя в Разделе 1.</p>
<p>Негерметичность масляного уплотнения турбоагнетателя</p>	<p>Проверьте масляные уплотнения компрессора турбоагнетателя и турбины. Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз.</p>

Технические характеристики

Общие технические характеристики

Ниже приведены общие технические характеристики двигателя.

Мощность	См.паспортную	табличкудвигателя
Частота вращения двигателя	См.паспортную	табличкудвигателя
Рабочий объем	15 л	[912
.....	дюймов ³]	
Диаметр и ход поршня	137 мм [5.40 дюйма]	x 169 мм [6.65 дюйма]
Масса незаправленного двигателя		
Генераторная установка	1370 кг	[3020 фунтов]
Промышленный двигатель.....	1524 кг	[3360 фунтов]
Масса заправленного двигателя		
Генераторная установка	1475 кг	[3250 фунтов]
Промышленный двигатель.....	1628 кг	[3590 фунтов]
Порядок работы цилиндров	1-5-3-6-2-4	
Вращение коленчатого вала (если смотреть со стороны передней части двигателя)	По часовой стрелке	
Уставки для регулировки зазоров клапанов и форсунок:		
Номинальная величина зазора впускного клапана	0,36мм	[0.014
дюйма]		
Номинальная величина зазора выпускного клапана.....	0,69мм	[0.027
дюйма]		
Момент затяжки при регулировке зазора форсунок.....	8 Нм	[70 дюймо-фунтов]
Номинальная величина зазора тормоза двигателя	7,0мм	[0.276
дюйма]		

Топливная система

Максимально допустимое сопротивление подающего топливопровода насоса (с охладителем топлива или без него):

Чистый фильтр	203мм	рт.ст.	[8	дюймов
рт.ст.]				
Загрязненный фильтр	305мм	рт.ст.	[12	дюймов
рт.ст.]				
Максимально допустимое сопротивление в сливном топливопроводе	229 мм	рт.ст.	[9.0 дюймов	рт.ст.]
Минимально допустимая пропускная способность				
пароотводной трубки топливного бака.....	2,0 м ³ /ч		[70	
футов ³ /ч]				
Максимально допустимая температура топлива на впуске.....	71°C		[160°P]	
Сопротивление соленоидных клапанов отключения подачи топлива	7-8Ом			

Система смазки

Давление масла на холостых оборотах

(минимально допустимое при температуре масла 93°C [200°P])..... 103 кПа[15

..... фунт/дюйм²]

Давление масла при регулируемой частоте вращения двигателя без нагрузки
(только для промышленных двигателей)..... 241 - 276кПа [35 -40

..... фунт/дюйм²]

Емкость масляной системы двигателя в стандартной комплектации:

Емкость комбинированного полнопоточного фильтра/перепускного фильтра.....	3,78	л	[1	
галлон]				
Емкость масляного поддона:				
Генераторная установка (OP 1493)				
Верхний уровень.....	94,6	л	[25 галлонов]	
Нижний уровень	83,3	л	[22 галлона]	
Емкость для замены масла (с учетом полной заправки масляного поддона				
и фильтра)	98,4	л	[26 галлонов]	
Емкость масляного поддона:				
Промышленный двигатель				
Верхний уровень.....	41,6	л	[11 галлонов]	
Нижний уровень	34,1	л	[9 галлонов]	
Емкость для замены масла (с учетом масляного поддона и фильтра).....	45,4	л	[12 галлонов]	

Общая емкость системы смазки, включая фильтр:

Генераторная установка (ОР 1493)	98,4 л [26 галлонов]
Промышленный двигатель	45,4 л [12 галлонов]

Диапазон давления масла:

При холодном двигателе	до 900 кПа [130
.....	фунт/дюйм ²]
При прогревом двигателя	241 - 276 кПа [35-40
.....	фунт/дюйм ²]

Система охлаждения

Заправочный объем охлаждающей жидкости (только двигатель):	24 л	[25
кварт]		
Рабочий диапазон модулирующего термостата:	82 - 93°C	[180 -
200°P]		
Максимальное давление охлаждающей жидкости (не регулируемое крышкой наливной горловины - термостат закрыт при максимальной частоте вращения двигателя без нагрузки)	227 кПа	[33
фунт/дюйм ²]		
Температура срабатывания аварийной сигнализации охлаждающей жидкости (только для промышленных двигателей):	110°C	[230°P]
Максимально допустимая температура в верхнем бачке:		
Промышленный двигатель:	102°C	[215°P]
Генераторная установка (питание от генератора/питание от сети)	110°C [230°P]/104°C	[220°P]
Минимальная рекомендуемая температура в верхнем бачке:	70°C	[158°P]
Минимально допустимое уменьшение объема охлаждающей жидкости или 11% от емкости системы (в зависимости от того, что больше)	2,6 л	[2,75
кварты]		
Минимальное рекомендуемое рабочее давление, поддерживаемое крышкой наливной горловины		
Промышленный двигатель:	50 кПа	[7
фунт/дюйм ²]		
Генераторная установка:	70 кПа	[10
фунт/дюйм ²]		
Минимальная скорость заполнения (без аварийной сигнализации низкого уровня)	19 л/мин	[5 галлонов в минуту]
Максимально допустимое время выпуска воздуха	25 минут	
Температура охлаждающей жидкости при работающем вентиляторе (только для промышленных двигателей):	95°C	[203°P]
Температура воздуха на впуске при работающем вентиляторе (только для промышленных двигателей):	66°C	[150°P]
Температура открытия жалюзи (только для промышленных двигателей):		
Охлаждающая жидкость	85°C	[185°P]
Воздух на впуске:	60°C	[140°P]

Система впуска воздуха

{ ВНИМАНИЕ {

Впускной воздух двигателя необходимо пропускать через фильтр для предотвращения попадания загрязнений и посторонних частиц в двигатель. Если трубопровод впускного воздуха поврежден или ослабли его соединения, то в двигатель попадет нефильтрованный воздух, что приводит к преждевременному износу двигателя.

Максимальная разница между температурой окружающего воздуха и температуры воздуха на впуске двигателя (при температуре окружающего воздуха выше 0°C [32°P]):		
Промышленный двигатель:	-1°C	[30°P]
Генераторная установка:	6°C	[43°P]
Максимально допустимое сопротивление на впуске (чистый фильтр) элемент для нормального режима:	381 мм вод.ст.	[15 дюймов вод.ст.]
Максимально допустимое сопротивление на впуске (загрязненный фильтр):	635 мм вод.ст.	[25 дюймов вод.ст.]
Максимально допустимое падение давления в воздушном вторичном охладителе:		
Промышленный двигатель		
фунт/дюйм ² :	14 кПа	[2
фунт/дюйм ²]		
рт. ст.:	102 ммрт.ст.	[4
рт.ст.]		дюйма
Максимально допустимое падение давления между выпускным отверстием турбоагнетателя и впускным коллектором:		
Генераторная установка		
фунт/дюйм ² :	14 кПа	[2
фунт/дюйм ²]		
рт. ст.:	102 ммрт.ст.	[4
рт.ст.]		дюйма
Сопротивление соленоида 4-ступенчатого контроллера сбрасывающей заслонки (только для промышленных двигателей)		7 - 8 Ом

Система выпуска отработавших газов

Максимально допустимое противодавление на выпуске, создаваемое выхлопным трубопроводом и глушителем:

Промышленный двигатель

рт. ст..... 76 мм рт.ст. [3 дюйма рт.ст.]
вод. ст..... 1016 ммвод.ст.[40 дюймов вод.ст.]

Генераторная установка

рт. ст..... 51 мм рт.ст. [2 дюйма рт.ст.]
вод. ст..... 682 ммвод.ст.[27 дюймов вод.ст.]

Размер выхлопной трубы (приемлемый в нормальных условиях внутренний диаметр):

Промышленный двигатель..... 127 мм [5 дюймов]

Генераторная установка..... 152 мм [6 дюймов]

Электрооборудование

Напряжение системы	Температура окружающего воздуха	Минимальная рекомендуемая емкость аккумуляторной батареи	
		Ток холодной прокрутки (Ампер)	Резервная емкость* (Ампер)
12 В постоянного тока	Промышленный двигатель	2700	360
	Генераторная установка	1800	540
24 В постоянного тока**	Промышленный двигатель	1350	360
	Генераторная установка	900	270

* Резервная емкость определяется количеством пластин в аккумуляторной батарее данного размера. Величина резервной емкости определяет продолжительность времени, в течение которого обеспечивается непрерывное проворачивание коленвала.

** Значения токов холодной прокрутки приведены для двух 12-вольтовых батарей, соединенных последовательно.

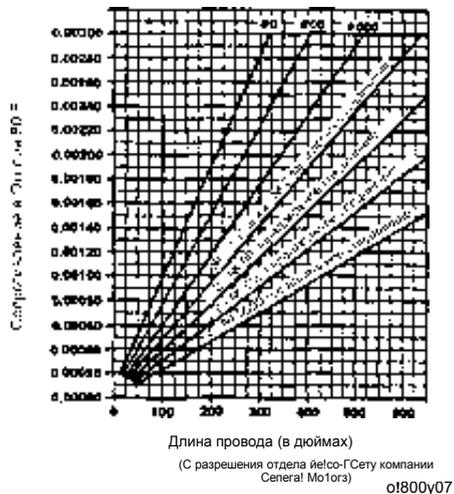
Минимальное напряжение в разъеме комплектного оборудования, необходимого для работы электронного модуля управления, равно 6 В постоянного тока.

Аккумуляторные батареи (плотность электролита)

Степень заряженности аккумуляторной батареи	Плотность электролита при 27°C [80°F]
100%	1,26 - 1,28
75%	1,23 - 1,25
50%	1,20 - 1,22
25%	1,17 - 1,19
РАЗРЯЖЕНА	1,11 - 1,13

Вычитите следующие значения из общего значения сопротивления в цепи. Этот расчет рекомендуется производить перед определением нужного калибра для провода требуемой длины.
 1 - Каждое соединение = 0,00001 Ом
 2 - Каждый контактор = 0,00002 Ом

Максимальное сопротивление в цепи стартера:



12 В стартер (Ом) 0,00075
 24 В стартер (Ом) 0,002

Значения сопротивления проводов можно найти в "Таблице значений сопротивления проводов аккумуляторной батареи". Если рама является частью цепи заземления, то длину этой части следует рассматривать в качестве провода того же калибра, что и провода, являющегося оставшейся частью цепи.

Пункт
 Соединение
 Дополнительный контактор
 (последовательный -
 параллельный переключатель, реле
 и т.д.)

Сопротивление, Ом
 0,00001
 0,00020

Технические характеристики фильтров компаний Камминз/Пле1диаг®/Ме150п®

{ ВНИМАНИЕ {

Топливные фильтры двигателя 05X должны иметь фильтрующую способность 98,7% при размере частиц не менее 10 микрон.

Пле1диагС® Ые150п® - дочерняя компания фирмы Камминз, и фильтры компании Пле1диагС® Ые150п® разработаны в результате совместных исследований этих компаний. Новые двигатели фирмы Камминз стандартно комплектуются фильтрами НеефиагС® Ые150п®. Фирма Камминз рекомендует использовать эти фильтры и в дальнейшем.

Изделия НеефиагС® Ые150п® удовлетворяют всем испытательным нормативам фирмы Камминз для обеспечения высококачественной фильтрации, которая необходима для достижения расчетной долговечности двигателя. В случае замены фильтрами других марок покупателю следует настаивать на применении изделий, которые проверены поставщиком и которые удовлетворяют требованиям СЕ8 14223 и 14225, например, Пле1диагС® Ые150п® Р81007. Для получения информации по СЕ8 14223 и 14225 пишите или звоните по бесплатному телефону в США:

Сит1тпп5 Си510тег А55151апсе Сеп1ег - 41403

Сит1тпп5 Епдюе Сотрапу, 1пс.

В0Х 3005

С01итЪи5, Ыи 47202-3005

1-800-01Е5ЕЪ5

(1-800-343-7357)

Фирма Камминз не несет ответственности за неисправности, вызванные использованием нефирменных фильтров, которые не удовлетворяют требованиям фирмы Камминз по обеспечению эксплуатационных характеристик и долговечности двигателя.

Рекомендации и технические условия на топливо

Общие сведения

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Не смешивайте с дизельным топливом бензин или спирт. Такая смесь взрывоопасна.

Фирма Камминз рекомендует использовать дизельное топливо №2 по нормам А8ТМ. Применение дизельного топлива №2 обеспечивает достижение оптимальных эксплуатационных характеристик двигателя. Если двигатель эксплуатируется при температуре окружающей среды ниже 0°C [32°E], то приемлемые рабочие характеристики можно получить при смешивании дизельного топлива №2 О и №1 О. Применение более легких видов топлива может снизить топливную экономичность двигателя.

В целях получения полноценной смазки топливной системы вязкость дизельного топлива должна быть не менее 1,3 сантистокса при температуре 100°C [212°P].

Подробную информацию и описание физико-химических свойств дизельного топлива см. в Бюллетене №3379001, *Топливо для двигателей Камминз*. Это издание можно заказать по почте. См. указания в конце данного Руководства.

Рекомендации и технические условия на моторное масло

Общие сведения

Применение высококачественного моторного масла в сочетании с регулярной его сменой, а также заменой масляных фильтров является исключительно важным фактором в поддержании высоких рабочих характеристик двигателя и его долговечности.

Фирма Камминз рекомендует использовать высококачественное загущенное моторное масло 15М-40, удовлетворяющее требованиям инженерно-технических условий Ситтз СЕ8 20071 или СЕ8 20076 (такие как Уа1уоНпе® Ргет1ит В1ие® или Ргетшт В1ие® 2000). Вместо СЕ8 20071 допускается применение технических условий СН-4 Американского нефтяного института (АР1). Кроме того, допускается применение моторного масла, удовлетворяющего техническим условиям СС-4 АР1, но при этом следует сократить интервал между сменами масла согласно таблице периодичности смены масла, приведенной в Разделе 2. Сорта масел СС, СЭ, СЕ и СР по АР1 вышли из употребления и их не следует использовать.

Для сезонных масел могут понадобиться сокращенные промежутки времени между сменами масла, в зависимости от результатов анализа его качества согласно графику. Применение обычных сезонных масел может повлиять на периодичность смены масла в двигателе.

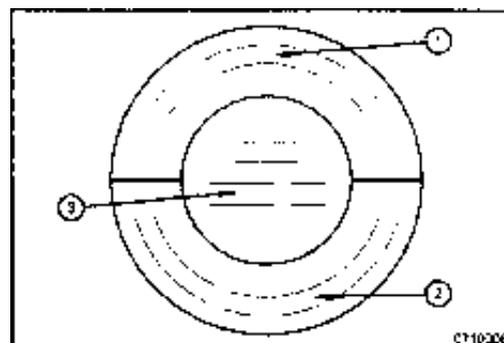
Синтетические моторные масла категории III по АР1 рекомендуются к применению в двигателях Камминз, эксплуатирующихся в условиях температуры окружающего воздуха стабильно ниже -25°C [-13°P]. При температурах выше этой рекомендуется применение всесезонных минеральных масел. Синтетические моторные масла 0М-30, удовлетворяющие требованиям категории III по АР1, могут применяться при температуре окружающего воздуха никогда не превышающей 0°C [32°P]. Загущенные моторные масла с маркировкой 0М-30 имеют меньшую устойчивость к разжижению топливом по сравнению с всесезонными маслами более высокой маркировки. Применение 0М-30 в условиях повышенных нагрузок может привести к повышенному износу цилиндров двигателя.

Подробную информацию о моторных маслах для двигателей Камминз можно найти в Бюллетене №3810340, Рекомендации фирмы Камминз по применению моторных масел.

Дополнительную информацию о наличии моторных масел в различных регионах мира можно найти в Справочнике по моторным маслам Ассоциации производителей двигателей (ЕМА) для двигателей, используемых на большегрузном автомобильном транспорте и на промышленных установках. Этот справочник можно заказать у Ассоциации производителей двигателей по адресу: Епдюе Мapi1ас1игег5 А55оо1аИоп, Опе ММпо1г Сеп1ег, 111 Еа5* Маскег Рпуе, СЫсадо, И_, У.8.А. 60601. Телефон: (312) 644-6610.

Номенклатура по API показана на прилагаемом рисунке.

1. Верхняя половина обозначения содержит обозначение соответствующих категорий масел.
2. В нижней половине содержится описание смазывающих свойств масел.
3. В центральной части эмблемы указывается кинематическая вязкость масла по 5АБ.



Вязкость моторного масла следует выбирать в соответствии с типовыми климатическими условиями эксплуатации. При высокой температуре окружающего воздуха для максимального увеличения моторесурса рекомендуется применение моторного масла 15М-40. При умеренных или низких температурах для облегчения запуска двигателя, улучшения прокачки масла по трубопроводам и снижения расхода топлива может применяться моторное масло вязкости 10М-30 или 5М-30.

	•с -40 - 30 -10 0 10 20 30 40 30	•р -40 - 22 - 4 14 32
	50 36 33 104 122	
	Н — — * — — — —	
Всесезонное	ВЯКШИН®*	
Зимнее	10W-30	
Для арктических условий	5W-30	
	•с -40 -30 -20 -10 0	10 20 30 40 50
	•р -40 -22 -4	14 32 50 68 85 104 122
		0190004

Моторные масла для обкатки нового двигателя

Фирма не рекомендует использовать специальные моторные масла для обкатки новых или восстановленных двигателей Камминз. Поэтому в начальный период эксплуатации следует применять то же самое моторное масло, которое будет использоваться при нормальной эксплуатации двигателя. Тем не менее нельзя применять синтетические и полусинтетические моторные масла в период обкатки нового или восстановленного двигателя. Чтобы поршневые кольца приработались надлежащим образом, при первой смене масла в двигателе применяйте минеральное моторное масло высокого качества.

Содержание присадок	Содержание присадок в используемом масле
	Активная присадка
Активная присадка	
Километры [Мили]/Моточасы	
07100062	

Периодичность замены масла

Промышленные двигатели

По мере загрязнения моторного масла в процессе эксплуатации происходит истощение наиболее важных присадок. Моторное масло предохраняет двигатель лишь в той степени, в которой эти присадки сохраняют свои эксплуатационные свойства. Постепенное загрязнение моторного масла в период между заменами масла и фильтров является нормальным. Степень загрязненности масла будет различной в зависимости от режима эксплуатации двигателя, его километража или наработки в моточасах, количества израсходованного топлива и доливавшегося свежего масла.

ПРИМЕЧАНИЕ: Превышение рекомендованной периодичности смены масла и фильтров может сократить срок службы двигателя из-за коррозии, отложений и износа.

См. таблицу смены масла в Разделе 2 для определения периодичности смены масла, соответствующей Вашим условиям эксплуатации.

с ВНИМАНИЕ С

Применение моторного масла на синтетической основе не оправдывает увеличения периодичности смены масла. Если смена масла производится через длительные промежутки времени, то это может сократить срок службы двигателя из-за появления коррозии, отложений и износа.

Максимальная периодичность смены масла основывается на применении топлива с 0,05% содержанием серы. Более подробно см. Бюллетень №3810340 Рекомендации по использованию моторного масла фирмы Камминз. По вопросу содержания серы в топливе обращайтесь к поставщику для получения письменных результатов анализа.

При каждой смене масла масляный фильтр следует заменять на высококачественный фильтр, который удовлетворяет спецификации Камминз 10765 на приемку продукции поставщиков, в т.ч. масла для эксплуатации в суровых климатических условиях.

Применение нефирменных присадок к маслу

Фирма Камминз не рекомендует применение нефирменных присадок к маслу. Современные высококачественные моторные масла с полной композицией присадок имеют очень сложный состав с исключительно точной дозировкой высокоэффективных присадок для того, чтобы соответствовать жестким требованиям спецификации Камминз SE8 20071, которые аналогичны условиям AP1 CH-4 и SE3 20076. Такие масла с композициями присадок удовлетворяют требованиям к эксплуатационным характеристикам в соответствии со стандартами производителей смазочных материалов. Нет никакой необходимости в повышении эксплуатационных характеристик двигателя при помощи нефирменных присадок к маслу. В некоторых случаях они могут даже ухудшить способность используемого масла обеспечить надежную и долговечную эксплуатацию двигателя.

Эксплуатация двигателя в арктических условиях

Общие сведения

Если двигатель эксплуатируется при температуре окружающей среды стабильно ниже -23°C [-10°F], и при этом нет условий содержать двигатель в подогретом состоянии в те периоды, когда он не работает, то в этих случаях применяйте синтетическое моторное масло CP-4/5C или CC-4/5II с вязкостью, соответствующей низким температурам, например 5W-30.

Поставщик моторного масла должен нести ответственность за соответствие ТУ и качества масла нормам эксплуатации.

{ ВНИМАНИЕ {

Применение моторного масла на синтетической основе не оправдывает увеличения срока бесменной работы масла. Увеличение периодичности смены масла может сократить срок службы двигателя из-за появления коррозии, отложений и износа. Для эксплуатации при максимальной периодичности смены применяйте масло, удовлетворяющее требованиям SE5 20076.

Масляный фильтр (легкоъемный патронного типа)

Общие технические условия

Фирма Камминз требует, чтобы используемый масляный фильтр соответствовал техническим условиям Камминз 10765.

ПРИМЕЧАНИЕ: Масляный фильтр 1_P9000 (номер по каталогу фирмы Камминз 3406810) удовлетворяет этим требованиям.

Для получения информации по техническим условиям 10765 пишите или звоните по бесплатному телефону в США:

Ситт1п5 СизФтег А55151апсе Сеп1ег - 41403

Ситт1п5 Епднюе Сотрапу, 1пс.

Вох 3005

Со1итЪи5, !Ы 47202-3005

1-800-01E5EЪ5

(1-800-343-7357)

или обращайтесь к P!ее1диагб@/Ме!5оп@:

1-800-22P0EP

(1-800-223-4583)

Фирма Камминз не несет ответственности за неисправности, вызванные использованием нефирменных фильтров, которые не удовлетворяют требованиям фирмы Камминз по обеспечению эксплуатационных характеристик и долговечности двигателя.

Рекомендации и технические условия на охлаждающую жидкость

Общие сведения

Фирма Камминз настоятельно рекомендует использовать готовый к применению антифриз или охлаждающую жидкость, содержащие дополнительную присадку (8СА). Рассматриваемые антифриз или охлаждающая жидкость должны соответствовать техническим условиям, указанным в рекомендациях (PP) Совета по техническому обслуживанию (ТМС) 329 (для этиленгликоля) или PP 330 (для пропиленгликоля). Использование специального антифриза или охлаждающей жидкости значительно упрощает уход за системой охлаждения.

Технические условия Совета по техническому обслуживанию (ТМС) можно получить через фирму Камминз или Совет по техобслуживанию:

ТНе Мат1епапсе СоипсМ
Атепсап Тгисктд Д55ос1аИоп
2200 МП! Роаб А!ехапйпа, VA
22314-5388 Телефон: (703) 838-
1763 Факс: (703) 836-6070

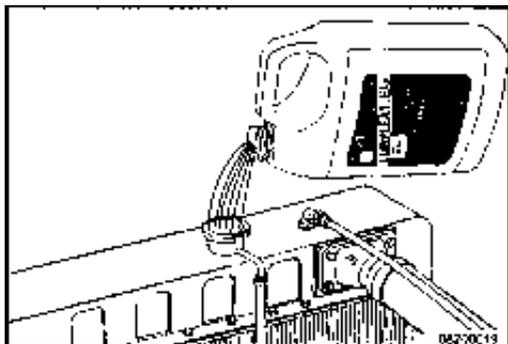
Готовый к применению антифриз содержит сбалансированные количества антифриза, дополнительной присадки 8СА и буферные компоненты, но не содержит 50% воды. Готовая к применению охлаждающая жидкость содержит сбалансированные количества антифриза, дополнительной присадки 8СА и буферные компоненты, уже смешанные с деионизированной водой в соотношении 50/50.

Техобслуживание системы охлаждения с увеличенным периодом обслуживания НеефиагС® Ые150п® изложено в Бюллетене по техобслуживанию фирмы Камминз №3666209.

На последующих страницах приводятся разъяснения по использованию воды, антифриза и присадки 8СА. На этих страницах приводится также порядок проверки уровней концентрации антифриза и присадки 8СА.

{ ВНИМАНИЕ {

В двигателе 05X15 используются алюминиевые детали, которые соприкасаются с охлаждающей жидкостью. Неправильный выбор охлаждающей жидкости, фильтра охлаждающей жидкости и способа техобслуживания может привести к разъеданию этих деталей.



Готовая к применению охлаждающая жидкость/антифриз

Фирма Камминз рекомендует для заполнения системы охлаждения использовать смесь чистой воды с готовым к применению антифризом в соотношении 50/ 50 или готовую к применению охлаждающую жидкость. Рассматриваемые антифриз или охлаждающая жидкость должны соответствовать техническим условиям ТМС PP329 или ТМС PP330.

ПРИМЕЧАНИЕ: Применение специальных жидкостей, соответствующих ТМС PP329 или PP330, необходимо для периодичности техобслуживания с пробегом 50000 и 150000 миль.

ПРИМЕЧАНИЕ: Антифриз с низким содержанием силиката, соответствующий техническим условиям А8ТМ 04985, непригоден при увеличенной периодичности техобслуживания.

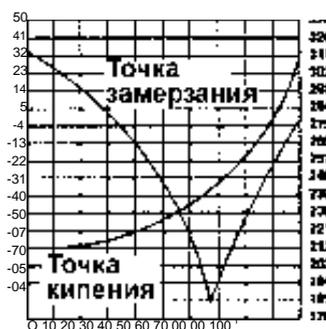
Качество воды является важным фактором для нормальной работы системы охлаждения. Избыточное содержание в воде солей кальция и магния приводит к образованию накипи, а избыток хлоридов и сульфатов вызывает коррозию.

Качество воды	
Кальций, магний (жесткость)	Макс. 170 частей на млн. в виде (CaCO ₃ + MgCO ₃)
Хлориды	40 частей на млн. в виде (Cl)
Сера	100 частей на млн. в виде (SO ₄)

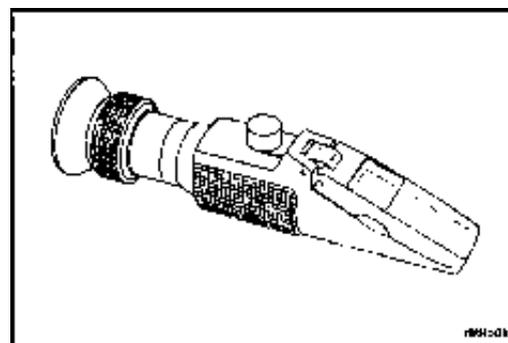
Фирма Камминз рекомендует использовать концентрированный антифриз марки Plee1диагC® 5le150n® Cotplea1. Он выпускается в обеих гликолевых формах (этиленовой и пропиленовой) и соответствует стандартам TMC PP329 и PP330.



Готовый к применению антифриз необходимо смешать с чистой водой в соотношении 50/50 (рабочий диапазон 40 - 60%). Смесь из 50% концентрата антифриза и 50% воды имеет температуру замерзания: - 36°C [-34°F] и температуру кипения 110°C [228°F], что подходит для климатических условий Северной Америки. Самая низкая температура замерзания этиленгликолевого антифриза в действительности имеет место при концентрации 68%. Применение антифриза более высокой концентрации понизит температуру замерзания смеси и увеличит вероятность образования силикагеля.

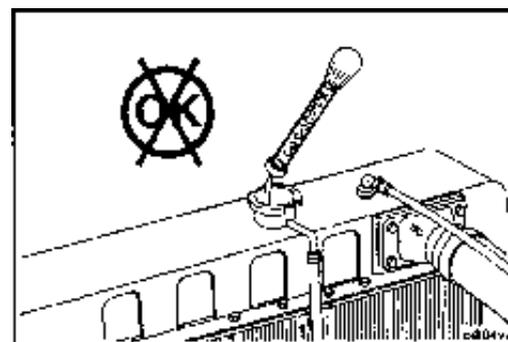


Для точного измерения точки замерзания охлаждающей жидкости необходимо пользоваться



рефрактометром.

Не пользуйтесь ареометрами поплавкового типа. Они могут дать неправильные показания.

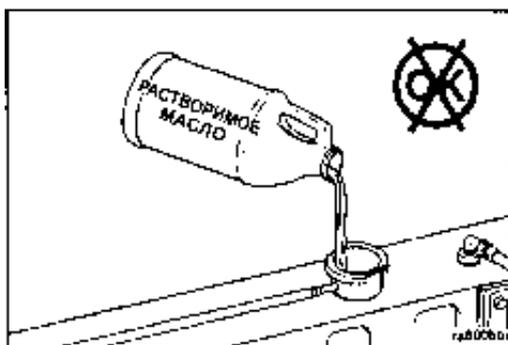




Герметизирующие добавки в систему охлаждения

Не заливаете герметизирующие добавки в систему охлаждения. Их использование приведет:

- к образованию отложений на участках со слабым потоком охлаждающей жидкости
- засорению фильтров охлаждающей жидкости
- засорению радиатора и маслоохладителя.



Растворимые масла для системы охлаждения

Не заливаете растворимые масла в систему охлаждения. Их использование приведет:

- к образованию питтинговой коррозии гильз цилиндров
- коррозированию латунных и медных деталей
- повреждению теплопроводных поверхностей
- повреждению уплотнений и шлангов.

Сменные фильтры P1ee1диагг® №!зоп® йСА4 и жидкие присадки

Опции по фильтрам охлаждающей жидкости серии 05X

MP2125

- Этот фильтр предназначен для применения в системе охлаждения с увеличенным периодом обслуживания Неефиабг® Ые!зоп®. При этом срок эксплуатации системы охлаждения увеличивается до 1 года, 150000 миль или 4000 моточасов, в зависимости от того, что наступит раньше. Фильтр используется в системах охлаждения емкостью до 20 галлонов. См. Бюллетень по техобслуживанию фирмы Камминз №3666209. Охлаждающая жидкость ЕЗ Неефиабг® Ые!зоп® **должна** применяться каждый раз для заливки и дозаправки. Это очень важно для увеличенных интервалов обслуживания системы охлаждения.

MP2126

- Этот фильтр предназначен для увеличенных интервалов техобслуживания с пробегом до 50000 миль, если применять охлаждающие жидкости, соответствующие ТМС РР329 или РР330, и применяется в системах охлаждения емкостью до 20 галлонов. См. Бюллетень по техобслуживанию фирмы Камминз №3666132, Раздел 3.

MP2127

- Этот фильтр предназначен для увеличенных интервалов техобслуживания с пробегом от 50000 до 150000 миль. Не содержит химических присадок и может использоваться в следующих системах:

- Системах охлаждения емкостью более 20 галлонов.
- См. ниже таблицу техобслуживания.

Если применяется фильтр MP2127, то при установленных значениях пробега следует осуществлять дозаправку системы жидкостью в следующих количествах:

Емкость системы охлаждения	Интервал техобслуживания через каждые 50000 миль с охлаждающей жидкостью, соответствующей РР329/330 или очищенной водой (P1ee1соо! или РСА4)	Интервал техобслуживания через каждые 150000 миль с охлаждающей жидкостью Е5
0 - 20 галлонов	1 кварта (10 единиц)	1 кварта (15 единиц)
20 - 40 галлонов	2 кварты (20 единиц)	2 кварты (30 единиц)
40 - 60 галлонов	3 кварты (30 единиц)	3 кварты (45 единиц)
60 - 80 галлонов	4 кварты (40 единиц)	4 кварты (60 единиц)
80 - 100 галлонов	5 кварт (50 единиц)	5 кварт (75 единиц)

ПРИМЕЧАНИЕ: Фильтры **должны** соответствовать требованиям по ЗАМ 10769 фирмы Камминз. Фильтры Неефиабг® Ые!зоп® также должны соответствовать этим требованиям.

ПРИМЕЧАНИЕ: Стандартным фильтром для двигателей З1дпа1иге является MP2126 P1ee1диагг® Ые!зоп®. **ПРИМЕЧАНИЕ:** Для систем емкостью более 100 галлонов применяйте 1

кварту на 20 галлонов.

ПРИМЕЧАНИЕ: Обращайтесь к изготовителю машины за информацией об общей емкости

системы охлаждения.

Дополнительные присадки к охлаждающей жидкости (5СА)

{ ВНИМАНИЕ {

В двигателе 05X15 используются алюминиевые детали, которые соприкасаются с охлаждающей жидкостью.

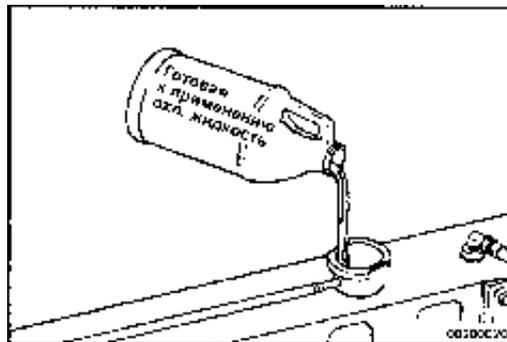
Неправильный выбор охлаждающей жидкости, фильтра охлаждающей жидкости и способа техобслуживания может привести к разъеданию этих деталей. Недостаточная концентрация присадок к охлаждающей жидкости приведет к питинговой коррозии гильз цилиндров и выходу двигателя из строя.

Готовые к применению охлаждающие жидкости содержат дополнительные присадки (5СА) и предназначены для защиты системы охлаждения от накипи, засорения и общей коррозии. Фильтр охлаждающей жидкости предназначен для защиты системы охлаждения от абразивных материалов, загрязнений и отстоя присадок.

Комплект СС-2602 для проверки концентрации присадки 5СА

Точно соблюдайте указания по анализу охлаждающей жидкости и действуйте в соответствии с рекомендациями по использованию комплекта.

- Температура анализируемого образца охлаждающей жидкости **должна** быть в пределах 10°C - 54°C [50° - 130°F], иначе Вы получите неточные результаты.
- Для получения наилучших результатов соответствия окраски сравнивайте цвет тестовых реактивных полосок с цветовой картой при дневном свете или при белом люминесцентном освещении. Если Вы не уверены в конкретном соответствии окраски тестовой полоски, когда она близка к двум смежным цветам цветовой карты, то лучше выбрать цветовой блок с более низким числовым значением. Лучше несколько занижить полученные Вами результаты, чем завысить их.
- Тестовые полоски имеют ограниченный срок хранения и они чувствительны к влажности и высокой температуре. Во избежание сокращения срока годности этих полосок их следует правильно хранить и обращаться с ними осторожно.
- Крышка сосуда с тестовыми полосками должна быть герметично закрыта. Открывайте крышку **ТОЛЬКО** для извлечения полосок. Храните их в месте, защищенном от воздействия прямых солнечных лучей, и при температуре не выше 32°C [90°F].
- **Не** используйте тестовые полоски с просроченным сроком хранения, указанным на сосуде.



- Утилизируйте весь комплект, если рабочий участок какой-либо из неиспользованных полосок приобрел светло-коричневую или розовую окраску.
- Используйте только одну полоску за один прием и соблюдайте осторожность, чтобы не дотрагиваться до рабочих участков тестовой полоски. Неосторожное обращение может привести к их загрязнению и отрицательно повлечет на результаты проверки.
- Если контейнер с полосками остается открытым в течение 24 часов, то содержащаяся в воздухе влага приведет тестовые полоски в непригодное состояние, хотя при этом никакого изменения в их окраске может не наблюдаться.
- Используйте только цветовую карту, поставляемую с комплектом.
- После каждой контрольной проверки промойте и высушите чашку для образца и шприц. Это позволит предотвратить загрязнение последующих контрольных образцов.
- Большое значение имеет соблюдение рекомендованного времени при проведении анализа. Пользуйтесь часами или секундомером.
- Не применяйте испытательный комплект для поддержания минимальной концентрации присадки (т.е. когда она составляет 1,5 ед.)
- Если в ходе техобслуживания производится слив охлаждающей жидкости, то это надо делать с соблюдением особых мер предосторожности, т.е. слить ее в чистую емкость, плотно закрыть, чтобы избежать ее загрязнения, и хранить для повторного использования.

Проверка охлаждающей жидкости

- Устройство для взятия проб:

Пробка 33181695 - Устанавливается на двигателе для облегчения взятия проб Колпачок

33181685 - Используется с пробиркой МопНог С™, в которой берутся пробы МопНог С™

СС2700 - Обеспечивает проведение более точных лабораторных анализов проб

Комплект для анализа охлаждающей жидкости СС2602

- Работает с любым составом дополнительной присадки. (Если у Вас есть такой комплект, а цветовая карта не показывает число единиц присадки на галлон, то сообщите об этом по телефону в США: 1800-521-4005.)



Периодичность проведения проверок

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Не снимайте крышку наливной горловины с горячего двигателя. Подождите, пока температура не опустится ниже 50°C [120°F], и только после этого отворачивайте крышку. Струя горячей охлаждающей жидкости или пара может привести к травме.

Рекомендуется проводить проверку, если оператор не уверен в исправном состоянии системы охлаждения из-за утечек, необходимости частой доливки или больших потерь охлаждающей жидкости.

Если концентрация присадки в системе охлаждения упала ниже 1,2 ед. на галлон 3,78 л [1 галлон], то замените фильтр, предварительно заполнив его жидкостью.

Проверяйте уровень концентрации дополнительной присадки, по крайней мере, через каждые 6 месяцев, а также тогда, когда неизвестно состояние охлаждающей жидкости или очевидны следы коррозии в системе охлаждения.

Производите проверку концентрации с помощью комплекта СС2602 фирмы Plee1диагс1® Ie!50п®. Инструкция по использованию прилагается к комплекту.

Для получения более подробной информации по обслуживанию системы охлаждения звоните по следующим телефонам в США:

Камминз

1-800-P1E5EБ5
1-800-343-7357

Plee1диагб®
Ie!50п®

1-800-22P1БТЕP
1-800-223-4583

Требования по замене охлаждающей жидкости

После трех лет или 6000 моточасов эксплуатации двигателя слейте охлаждающую жидкость и тщательно промойте систему. Однако если применяются охлаждающая жидкость E8 Elee(диагс1® Bie150п® и фильтры E3, то проверьте уровень хлоридов, сульфатов и показатель pH воды (концентрации водородных ионов) с тем, чтобы определить необходимость замены охлаждающей жидкости. См. Бюллетень по техобслуживанию №3666209. При смене залейте или новую готовую к применению охлаждающую жидкость или охлаждающую жидкость E3.

ПРИМЕЧАНИЕ: Утилизируйте охлаждающую жидкость в соответствии с федеральными или местными законами и нормами.



ЗНАЧЕНИЯ МОМЕНТОВ ЗАТЯЖКИ УЗЛОВ И КОМПЛЕКТУЮЩИХ ДВИГАТЕЛЯ

Наименование	Размер ключа	Момент затяжки	
		Нм	футо-фунты
Пробка для слива масла из масляного поддона		47	35
Болты крепления крышки коромысла	10 мм	25	16
Стяжные хомуты впускного воздуховода	7/16	8,5	75 дюймо-
Контргайка регулировочного болта форсунки	24 мм	75	55
Регулировочный болт форсунки	8 мм	8	75 дюймо-
Регулировочный болт клапана	6 мм	0,6	5 дюймо-
Контргайка регулировочного болта клапана	19 мм	45	33
Регулировочный болт тормоза двигателя	3 мм	Отсутствует	Отсутствует
Контргайка регулировочного болта тормоза двигателя	13 мм	20	15
Болт для слива масла из турбоагнетателя	13 мм	25	16
Переходное колено с наружной резьбой турбоагнетателя	22 мм	30	22
Штуцер подающего маслопровода турбокомпрессора	21 мм	30	22
Стяжные хомуты турбоагнетателя	7/16	8,5	75 дюймо-
Монтажные гайки турбоагнетателя	15 мм	60	45

Маркировка болтов и моменты затяжки**{ ВНИМАНИЕ {**

При замене болтов используйте болты тех же размеров и прочности, что и у заменяемых болтов. Использование несоответствующих болтов может привести к повреждению двигателя.

Болты и гайки с метрической резьбой идентифицируются по номеру класса, отштампованному на головке болта или на поверхности гаек. Применяемые в США болты с неметрической резьбой обозначаются при помощи радиальных рисок, отштампованных на головке болта.

Приводимые ниже примеры показывают, каким образом осуществляется обозначение болтов.

Метрическая резьба M8-1.25 X 25

Внешний диаметр резьбы в
миллиметрах Расстояние между
витками резьбы и—1 в миллиметрах "

Длина в миллиметрах

Неметрическая резьба,
применяемая в США [5/16 X 18 X 1-1/2]

Внешний диаметр резьбы в
дюймах
Количество витков резьбы _ на
дюйм
Длина в дюймах.....

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Всегда руководствуйтесь значениями момента затяжки, указанными в приводимых ниже таблицах, если данные по конкретным моментам затяжки отсутствуют.
2. Не используйте эти моменты затяжки вместо указанных в других Разделах настоящего Руководства.
3. Приведенные в таблице моменты затяжки рассчитаны для болтов со смазываемой резьбой.
4. Если значение момента затяжки в футо-фунтах менее 10, то переведите футо-фунты в дюймо-фунты для получения более точного момента затяжки при помощи ключа, оттарированного в дюймо-фунтах. Пример: 6 футо-фунтов равняются 72 дюймо-фунтам.

Маркировка болтов и моменты затяжки - Метрическая резьба

Сортовая сталь

Маркировка головок болтов 8Л 10Л» 12.9



Размер Диаметр	Момент затяжки											
	Сталь	Алюминий										
ММ	Нм	футо фунтов										
6	9	5	7	4	13	10	7	4	14	9	7	4
7	14	9	11	7	18	14	11	7	23	18	11	7
8	23	17	18	14	33	25	18	14	40	29	18	14
10	45	33	30	25	65	50	30	25	70	50	30	25
12	80	60	55	40	115	85	55	40	125	95	55	40
14	125	90	90	65	180	133	90	65	195	145	90	65
16	195	140	140	100	280	200	140	100	290	210	140	100
18	280	200	180	135	390	285	180	135	400	290	180	135
20	400	290	—	—	550	400	—	—	—	—	—	—

Маркировка болтов и моменты затяжки - Неметрическая резьба, применяемая в США

Номер класса по SAE	5				B			
	Маркировка на головке болта				Маркировка на шпильке болта			
	Ряд для группы 5 (3 ряда) по SAE				Ряд для группы B (3 ряда) по SAE			
								
	Момент затяжки болтов - Болты класса 5				Момент затяжки болтов			
Сталь	Алюминий		Сталь		Алюминий		Сталь	
Размер стержня болта	Нм	фунто фунтов	Нм	фунто фунтов	Нм	фунто фунтов	Нм	фунто фунтов
1/4-20	9	7	8	6	15	11	8	6
1/4 - 28	12	9	9	7	18	13	9	7
5/16 - 18	20	15	16	12	30	22	16	12
5/16 - 24	23	17	19	14	33	24	19	14
3/8 - 16	40	30	25	20	55	40	25	20
3/8 - 24	40	30	35	25	60	45	35	25
7/18 - 14	60	45	45	35	90	65	45	35
7/16-20	65	50	55	40	95	70	55	40
1/2 - 13	95	70	75	55	130	95	75	55
1/2 - 20	100	75	80	80	150	110	80	60
9/16 - 12	135	100	110	80	190	140	110	80
9/16 - 18	150	110	115	85	210	155	115	85
5/8 - 11	180	135	150	110	255	190	150	110
5/8 - 18	210	155	160	120	290	215	160	120
3/4 - 10	325	240	255	190	460	340	255	190
3/4 - 16	365	270	285	210	515	380	285	210
7/8-9	490	360	380	280	745	550	380	280
7/8 - 14	530	390	420	310	825	610	420	310
1 - 8	720	530	570	420	1100	820	570	420
1 - 14	800	590	650	480	1200	890	650	480

Натяжение приводного ремня

Размер ремня по 5AE	Измеритель натяжения ремня, № по каталогу Щелчкового типа		Натяжение нового ремня Н фунтов		Диапазон натяжения б.у. ремня* Н фунтов	
0.380 дюйма	3822524		620	140	270 - 490	60 - 110
0.440 дюйма	3822524		620	140	270 - 490	60 - 110
1/2 дюйма	3822524	8T-1138	620	140	270 - 490	60 - 110
11/16 дюйма	3822524	5T-1138	620	140	270 - 490	60 - 110
3/4 дюйма	3822524	5T-1138	620	140	270 - 490	60 - 110
7/8 дюйма	3822524	8T-1138	620	140	270 - 490	60 - 110
4 ребра	3822524	5T-1138	620	140	270 - 490	60 - 110
5 ребер	3822524	5T-1138	670	150	270 - 530	60 - 120
6 ребер	3822525	5T-1293	710	160	290 - 580	65 - 130
8 ребер	3822525	8T-1293	890	200	360 - 710	80 - 160
10 ребер	3822525	3823138	1110	250	440 - 890	100 - 200
2 ребра	3822525	3823138	1330	300	530 - 1070	120 - 240
12 ребер, сечение К	3822525	3823138	1330	300	890 - 1070	200 - 240

Примечание: Данная таблица не применяется по отношению к устройствам автоматического натяжения ремня.

- * Ремень считается бывшим в употреблении, если он проработал 10 минут или более.
- * Если натяжение бывшего в употреблении ремня меньше минимально допустимого значения, то натяните ремень до значения, максимально допустимого для бывшего в употреблении ремня.