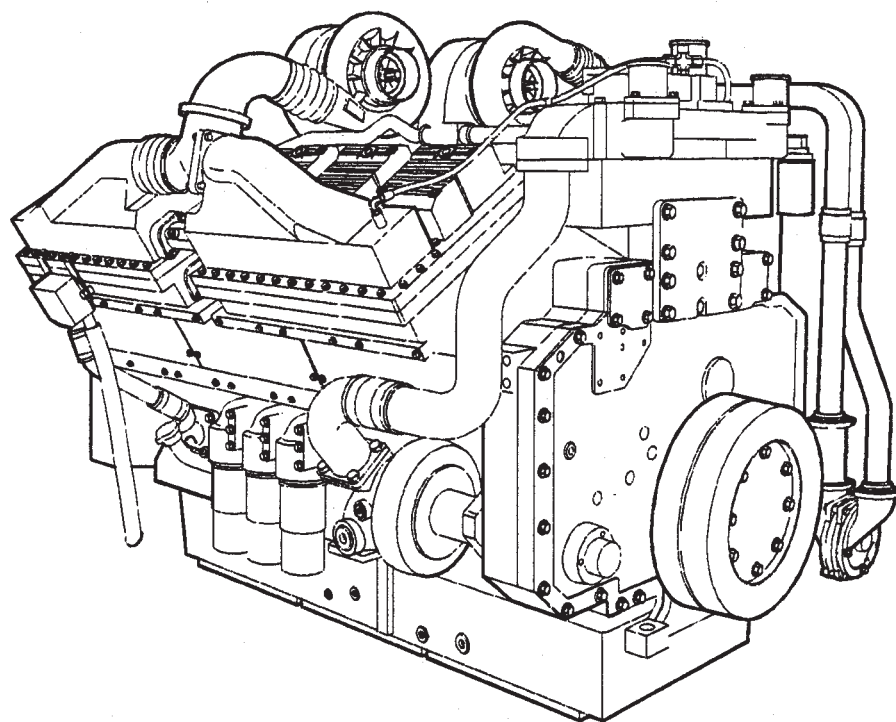




Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию двигателей Камминз серии QSK45 и QSK60



00600030

Предисловие

Настоящее Руководство содержит информацию по правилам эксплуатации и техническому обслуживанию двигателей Камминз. В Руководстве также изложены важные сведения по технике безопасности, технические характеристики двигателя и его систем, указания по поиску и устранению неисправностей, а также перечень авторизованных сервис-центров фирмы Камминз и производителей комплектующих.

Прочитайте и выполняйте все указания по мерам безопасности. См. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ в Разделе i – Введение, Общие указания по мерам безопасности.

Храните данное Руководство вместе с оборудованием, на котором установлен двигатель. При продаже или аренде оборудования передайте это Руководство новому владельцу.

В настоящем Руководстве все информационные материалы, технические характеристики и рекомендации по техническому обслуживанию основываются на данных, которые действовали на момент публикации данного Руководства. Фирма Камминз Энджин Инк. сохраняет за собой право в любое время вносить изменения без принятия каких-либо обязательств. Если Вы обнаружите какие-либо расхождения между имеющимся у Вас двигателем и представленной здесь информацией, то обратитесь за разъяснениями в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз или позвоните по бесплатному телефону 1-800-DIESELS (1-800-343-7357) в США и Канаде.

Для изготовления имеющегося у Вас двигателя использовались самые последние достижения дизельной технологии и высококачественные комплектующие детали. При необходимости замены тех или иных деталей двигателя мы рекомендуем Вам пользоваться только фирменными запчастями, выпускаемыми фирмой Камминз или ReCon®. Такие детали маркируются следующими товарными знаками:



Примечание: Информация по гарантии на двигатель приводится в Разделе W. Внимательно ознакомьтесь с условиями гарантии или гарантий, которые распространяются на Ваш двигатель.

Содержание

	Раздел
Введение	i
Идентификация двигателя	E
Руководство по эксплуатации	1
Указания по техобслуживанию	2
Операции ежедневного техобслуживания	3
Операции техобслуживания через 250 моточасов или 6 месяцев эксплуатации	4
Операции техобслуживания через каждые 10000 моточасов или 2 года эксплуатации	5
Другие виды техобслуживания	6
Регулировка, ремонт и замена	A
Функциональные схемы систем двигателя	D
Литература по ремонту и обслуживанию	L
Производители комплектующих	M
Сервисная поддержка	S
Признаки неисправностей	TS
Технические условия на техобслуживание	V
Гарантия	W
Предметный указатель	X

Важные номера для ссылок

Внесите название деталей и их номера в приведенные ниже пустые графы. Эти сведения помогут Вам при заказе запчастей, ремонте или техобслуживании.

Модель двигателя		
Заводской номер двигателя (ESN)		
Перечень контрольных деталей (CPL)		
Номер топливного насоса по каталогу		
Номера фильтров по каталогу:		
• Элемент воздухоочистителя		
• Фильтр смазочного масла		
– Масляный фильтр (перепускной)		
– Масляный фильтр (полнопоточный)		
– Комбинированный		
• Топливный фильтр		
• Топливный фильтр с водоотделителем		
Номера ремней по каталогу		
Электронный модуль управления (ECM)		

РЕГИСТРАЦИОННАЯ КАРТОЧКА ИЗДЕЛИЯ

Заводской номер двигателя: _____

Модель двигателя: _____

Марка и модель оборудования, на котором установлен двигатель: _____

Ф.И.О. лица, ответственного за эксплуатацию оборудования: _____

Наименование предприятия (организации): _____

Адрес предприятия (организации): _____

Телефон предприятия: _____

Дата ввода двигателя в эксплуатацию: _____

Пожалуйста, заполните Регистрационную карточку и направьте ее своему дистрибьютору по продаже и обслуживанию двигателей Камминз. Список дистрибьюторов двигателей Камминз приведен в Разделе 8 настоящего Руководства. Данная Регистрационная карточка изделия предназначена для уведомления Вашего дистрибьютора о том, что Вы приобрели и эксплуатируете комплектное оборудование, на котором установлен двигатель Камминз. Это уведомление позволит дистрибьютору зарегистрировать Вас как потребителя и оказывать Вам в будущем помощь и поддержку в обеспечении запчастями и техническом обслуживании.

От кого: _____

Кому: _____

Адрес ближайшего к Вам дистрибьютора по ремонту и обслуживанию двигателей Камминз Вы можете найти в Разделе S настоящего Руководства.

Раздел i - Введение

Содержание раздела

	Стр.
Вниманию владельца и водителя (оператора)	i-1
Общие сведения о Руководстве	i-1
Как пользоваться Руководством	i-1
Символы	i-2
Иллюстрации	i-3
Общие указания по мерам безопасности	i-4
Важное замечание по мерам безопасности	i-4
Общие указания по ремонту	i-5
Общие указания по очистке	i-6
Очистка растворителями и кислотой	i-6
Очистка паром	i-6
Очистка при помощи стеклянной или пластиковой дроби	i-6
Термины и сокращения	i-7

ЭТА СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ЧИСТОЙ.

Вниманию владельца и водителя (оператора)

Планово-предупредительное техобслуживание - это наиболее простой и наименее дорогостоящий вид технического обслуживания. Соблюдайте рекомендованный график техобслуживания, изложенный в Разделе 2.

Ведите регулярный учет планового техобслуживания.

При эксплуатации двигателя пользуйтесь только теми видами топлива, масла и охлаждающей жидкости, которые определены в Разделе V, Технические условия на двигатель.

При производстве двигателей фирма Камминз использует самые последние достижения дизельной технологии и высококачественные комплектующие. Камминз рекомендует всем своим заказчикам применять **только** фирменные запчасти Камминз и запчасти, выпускаемые предприятием ReCon®.

Технический персонал авторизованных сервис-центров фирмы Камминз обладает квалифицированной подготовкой и опытом по обслуживанию и ремонту двигателей и обеспечению запчастями. Если у Вас возникнет неисправность, которую не смогут устранить в авторизованном сервис-центре, то в этом случае руководствуйтесь порядком, изложенным в Разделе S, Сервисная поддержка.

Общие сведения о Руководстве

Настоящее Руководство содержит информацию, которая необходима для правильной эксплуатации двигателя и поддержания его в порядке, как это рекомендовано фирмой Камминз Энджин Инк. Дополнительная литература по обслуживанию и ремонту (Заводская инструкция, Руководство по поиску неисправностей и ремонту и др.) может быть заказана, для чего следует заполнить специальный бланк заказа литературы, который приведен в Разделе L.

Данное Руководство **не** охватывает операции по техобслуживанию комплектного оборудования или транспортного средства, на котором установлен двигатель. Конкретные рекомендации по уходу и обслуживанию оборудования или транспортного средства можно получить от производителей такого оборудования.

В данном Руководстве приводятся как метрические, так и принятые в США единицы измерения (т.е. дюймы, галлоны и т.д.). Первыми всегда стоят метрические единицы измерения, а затем в скобках указаны американские единицы измерения.

Многочисленные иллюстрации и символы приводятся для более глубокого понимания смысла текста. См. полный перечень символов и их толкование в данном разделе.

В начале каждого раздела имеется "Содержание", что позволяет быстро найти нужный материал.

Как пользоваться Руководством

Настоящее Руководство составлено в соответствии с периодичностью рекомендованного техобслуживания. Таблица с графиком техобслуживания и перечнем проверок приводится в Разделе 2. Найдите тот вид техобслуживания, который Вы собираетесь проводить, и выполните все операции, указанные в соответствующей графе. Не забывайте о том, что Вы **должны** при этом выполнить все операции, предусмотренные для предыдущего периода.

Ведите учет всех проведенных проверок и технических осмотров. В Разделе 2 приведен Журнал учета работы и техобслуживания для внесения данных о дате, пробеге в километрах или наработке в моточасах и выполненном техобслуживании.

При поиске и устранении неисправностей двигателя руководствуйтесь информацией и порядком работы, приведенным в Разделе TS.

В Разделе V приводятся технические условия на все системы двигателя с рекомендациями фирмы Камминз и значениями моментов затяжки.

СИМВОЛЫ

В данном Руководстве используются приведенные ниже символы, помогающие оператору ориентироваться в рекомендованных указаниях. При появлении в тексте какого-либо из символов он определяет то понятие или смысл, которое приводится справа от него,



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - Несоблюдение рекомендованных указаний может повлечь за собой серьезную травму или повреждение оборудования.



ВНИМАНИЕ - Несоблюдение рекомендованных указаний может повлечь за собой легкую травму, повреждение детали, узла или всего двигателя.



Операция **СНЯТИЯ** или **РАЗБОРКИ**.



Операция **УСТАНОВКИ** или **СБОРКИ**.



Требуется **ОСМОТР**.



Произведите **ОЧИСТКУ** узла или детали.



ПРОИЗВЕДИТЕ ИЗМЕРЕНИЕ механического или временного параметра.



ПРОИЗВЕДИТЕ СМАЗКУ узла или детали.



Указывается **РАЗМЕР ГАЕЧНОГО КЛЮЧА** или **ИНСТРУМЕНТА**.



ЗАТЯНИТЕ до указанного момента.



ПРОИЗВЕДИТЕ ИЗМЕРЕНИЕ электрического **ПАРАМЕТРА**.



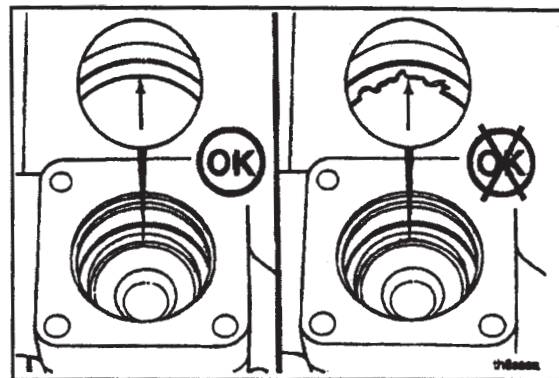
См. дополнительную информацию в другом разделе настоящего Руководства или в другой публикации.



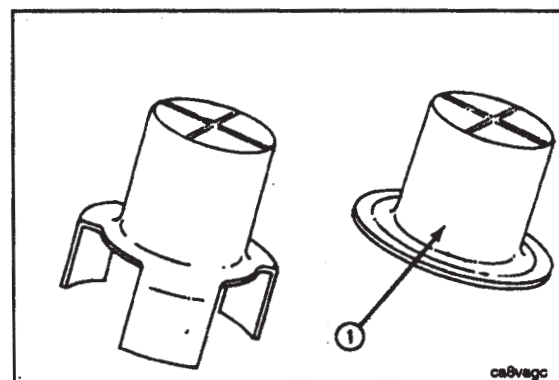
Масса узла или агрегата превышает 23 кг [50 фунтов]. Во избежание получения травмы при подъеме такой конструкции пользуйтесь лебедкой или обратитесь за помощью к другому работнику.

Иллюстрации

Некоторые иллюстрации, используемые в настоящем Руководстве, носят общий характер и **не** всегда в точности соответствуют Вашему двигателю и деталям. На иллюстрациях могут приводиться условные обозначения, указывающие на необходимость выполнения той или иной операции, а также на приемлемое или **неприемлемое** состояние детали или узла.



Иллюстрации предназначены для того, чтобы показать порядок ремонта или замены узла. Изображение на иллюстрации может несколько отличаться от той или иной детали, но сама процедура при этом остается одной и той же.



Общие указания по мерам безопасности

Важное замечание по мерам безопасности

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Неправильные приемы работы или небрежность могут стать причиной ожогов, порезов, увечий, удушения и других телесных травм или даже смерти персонала.

Перед выполнением любых ремонтных работ внимательно прочитайте данное Руководство и убедитесь в том, что Вы правильно понимаете все меры безопасности. Приведенный ниже перечень включает в себя общие меры безопасности, которые следует **неукоснительно** соблюдать в целях личной безопасности. Для некоторых видов работ предусмотрены особые меры безопасности.

- Убедитесь в том, что рабочее место является сухим, хорошо освещенным, вентилируемым, а также свободным от мусора, разбросанных инструментов, деталей, источников возгорания и опасных веществ. Всегда помните о возможности возникновения опасных ситуаций.
- При выполнении работ **всегда** надевайте защитные очки и обувь.
- Вращающиеся детали могут стать причиной порезов, увечий или удушения.
- **Не** носите плохо подогнанную или рваную одежду. Перед работой снимите все украшения.
- Перед началом любых ремонтных работ отсоедините аккумуляторную батарею (начните с отсоединения отрицательного кабеля [–]) и разрядите все конденсаторы. Во избежание случайного запуска двигателя отключите пневматический пусковой двигатель, если он установлен. В кабине оператора или на органах управления необходимо вывесить табличку с надписью **“Не включать”**.
- Для проворачивания коленчатого вала двигателя пользуйтесь ТОЛЬКО надлежащими способами. Никогда **не** проворачивайте двигатель, пытаясь вращать вентилятор вручную или с помощью рычага. Это может привести к серьезной травме, поломке двигателя или лопастей вентилятора и преждевременному выходу вентилятора из строя.
- Если двигатель выключен недавно и охлаждающая жидкость остается горячей, то дайте двигателю остыть, после чего медленно отверните крышку наливной горловины для сброса давления из системы охлаждения.
- **Не** работайте с оборудованием, которое удерживается ТОЛЬКО домкратом или подъемником. Для обеспечения надежной опоры перед началом работ **всегда** подставляйте под оборудование блоки или соответствующие подставки.
- Перед снятием или отсоединением любых трубопроводов, штуцеров или связанных с ними деталей полностью сбросьте давление в пневматической, топливной, масляной системе и системе охлаждения. При отсоединении узла или устройства любой системы, работающей под давлением, проявляйте особую осторожность. **Не** проверяйте рукой утечки систем высокого давления. Выброс масла или топлива под высоким давлением может стать причиной телесных повреждений.
- Во избежание удушья и обморожения надевайте защитную одежду и отсоединяйте трубопроводы с жидким хладагентом (фреоном) и топливом ТОЛЬКО в хорошо проветриваемом помещении. Для защиты окружающей среды дренаж и заполнение систем, содержащих жидкий хладагент, **должны** производиться соответствующим образом с использованием оборудования, предотвращающего выброс паров хладагента (фторуглеродных соединений) в атмосферу. Федеральное законодательство требует производить сбор и рециклирование хладагента.
- Во избежание травм при подъеме узлов, масса которых превышает 23 кг [50 фунтов], воспользуйтесь подъемником или привлечите постороннюю помощь. Проверяйте техническое состояние всех подъемных приспособлений (цепей, крюков и строп) и нормы их грузоподъемности. Убедитесь в правильности расположения крюков. При необходимости **всегда** используйте распорную штангу. **Не допускайте** неравномерного распределения нагрузки на подъемный крюк.
- Антикоррозионные присадки, добавки для очистки паром и смазочные масла содержат щелочь. Избегайте попадания таких веществ в глаза. Также избегайте продолжительного и регулярного контакта таких веществ с кожными покровами. Ни в коем случае **не** допускайте попадания таких веществ в желудочно-кишечный тракт. При контакте этих веществ с кожей немедленно промойте пораженное место водой с мылом. При попадании в глаза сразу же промойте глаза обильной струей воды в течение 15 минут. **НЕМЕДЛЕННО ОБРАТИТЕСЬ К ВРАЧУ. ХРАНИТЕ В МЕСТАХ, НЕДОСТУПНЫХ ДЛЯ ДЕТЕЙ.**
- Нафта и метилэтилкетон (МЭК) являются огнеопасными веществами и обращение с ними **должно** быть крайне осторожным. При обращении с этими веществами в целях полной безопасности строго соблюдайте указания производителей. **ХРАНИТЕ В МЕСТАХ, НЕДОСТУПНЫХ ДЛЯ ДЕТЕЙ.**
- Во избежание ожогов не касайтесь горячих частей деталей или узлов, которые только что были отключены, а также трубопроводов и емкостей, содержащих горячую жидкость.
- **Всегда** пользуйтесь только исправным инструментом. Перед выполнением любой операции убедитесь в том, что Вы правильно понимаете правила пользования тем или иным инструментом. При замене деталей пользуйтесь ТОЛЬКО фирменными запчастями Камминз или Cummins ReCon®.
- При замене крепежных деталей **всегда** устанавливайте детали с таким же номером по каталогу (или аналогичные им). Не устанавливайте крепежную деталь по качеству ниже заменяемой.
- **Не** выполняйте ремонтные работы в состоянии усталости, а также после употребления алкогольных напитков или лекарственных средств, которые могут отрицательно повлиять на Вашу работоспособность.
- По данным некоторых государственных организаций отработанное моторное масло может являться причиной возникновения раковых заболеваний и отклонений в репродуктивной системе. Избегайте вдыхания паров масла, попадания его в организм и продолжительного контакта с отработанным моторным маслом.

Общие указания по ремонту

Настоящий двигатель сконструирован с использованием новейших технологий, существовавших на время его изготовления; тем не менее, его конструкция позволяет получить высокое качество ремонта при выполнении обычных ремонтных процедур.

- Фирма Камминз Энджин Компани, Инк. не рекомендует и не санкционирует внесение каких-либо изменений в конструкцию двигателя или технологию ремонта двигателей, или узлов за исключением случаев, изложенных в Сервисной информации фирмы Камминз. В частности, несанкционированный ремонт травмоопасных деталей может стать причиной травм, вплоть до смертельного исхода. Ниже приводится частичный перечень деталей, классифицируемых как травмоопасные:

Воздушный компрессор
Пневматические устройства управления
Блоки отключения подачи воздуха
Грузики балансиров
Вентилятор радиатора
Ступица вентилятора в сборе
Монтажные кронштейны вентилятора
Монтажные болты вентилятора
Шпindel ступицы вентилятора
Маховик
Адаптер коленвала на маховике

Монтажные болты маховика
Блоки отключения подачи топлива
Топливопроводы
Подъемные кронштейны
Система управления подачей топлива
Корпус компрессора турбоагнетателя
Сливной маслопровод турбоагнетателя
Трубопровод подачи масла турбоагнетателя
Корпус турбины турбоагнетателя
Монтажные болты демпфера крутильных колебаний

- **Следуйте всем инструкциям по технике безопасности, которые изложены в описании процедур ремонта**
 - Следуйте рекомендациям производителя по использованию растворителей и других веществ, применяемых при ремонте двигателя. Некоторые растворители, а также отработанное моторное масло, признаны правительственными органами токсичными или канцерогенными. Поэтому избегайте вдыхания их паров, попадания в организм и продолжительного контакта с этими материалами. **Всегда** соблюдайте меры безопасности при работе с инструментами и оборудованием.
- **Соблюдайте чистоту окружающей среды и выполняйте инструкции по очистке, изложенные в описании процедур ремонта**
 - При выполнении любых ремонтных операций двигатель и его детали **должны** содержаться в чистоте. Загрязнение двигателя или его деталей может привести к его преждевременному износу.
- **Выполняйте все виды осмотра, указанные в описании процедур ремонта**
- **Заменяйте все компоненты или агрегаты, которые повреждены или изношены и не соответствуют техническим характеристикам**
- **Используйте новые фирменные детали Камминз или узлы и запчасти ReCon®**
 - Инструкции по сборке составлены таким образом, чтобы обеспечить повторное использование как можно большего числа деталей и узлов. Если необходима замена детали или узла, то процедура замены основывается на использовании новых деталей Камминз или Cummins ReCon®. Все виды ремонта, изложенные в данном Руководстве, могут быть выполнены любым дистрибьютором фирмы Камминз и большинством дилеров.
- **Следуйте указанным процедурам разборки и сборки во избежание повреждения деталей и узлов**

Полные указания по проведению восстановительного ремонта изложены в инструкции по капитальному ремонту, которую можно заказать или приобрести в авторизованных сервис-центрах фирмы Камминз. По вопросу заказа инструкции см. Раздел L – Сервисная литература.

Общие указания по очистке

Очистка растворителями и кислотой

Для очистки деталей двигателя используются несколько видов очистителей на основе растворителей и кислот. Опыт показывает, что наилучшие результаты можно получить при использовании очистителя, который может быть нагрет до температуры 90 - 95°C [180 - 200°F]. Наилучшие результаты будут получены при очистке в емкости, обеспечивающей постоянное перемешивание и фильтрацию очистителя. **Фирма Камминз Энджин Компани, Инк. не дает специальных рекомендаций по использованию очистителей. Всегда следуйте инструкциям изготовителя очистителя.**

Перед тем, как поместить детали в емкость для их промывки, удалите с них прокладочный материал, уплотнительные кольца, масляный отстой, нагар и т.п. при помощи скребка или проволочной щетки. Соблюдайте осторожность, чтобы **не** повредить поверхности прокладок. При возможности очищайте детали паром, прежде чем помещать их в ванну для очистки.

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Использование кислоты чрезвычайно опасно и может стать причиной травм для персонала и повреждения оборудования. Всегда имейте поблизости емкость с насыщенным водным раствором соды в качестве нейтрализующего средства.

После очистки промойте все детали горячей водой. Тщательно просушите сжатым воздухом. Выдуйте воду, оставшуюся после ополаскивания, из всех отверстий для болтов и масляных каналов.

Если детали **не будут** использоваться сразу после очистки, то рекомендуется окунуть их в соответствующий антикоррозионный состав. Перед установкой деталей на двигатель весь антикоррозионный состав **надо** удалить.

Очистка паром

Пар используется для удаления всех видов загрязнений из емкости для очистки. Это хороший способ для очистки масляных каналов.

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Работайте в защитной одежде для предотвращения травм, которые могут быть вызваны высоким давлением и высокой температурой.

Не производите очистку паром следующих деталей:

- | | |
|-------------------------------|--------------------|
| 1. Детали электрооборудования | 4. Топливный насос |
| 2. Электропроводка | 5. Ремни и шланги |
| 3. Форсунки | 6. Подшипники |

Очистка при помощи стеклянной или пластиковой дробь

Для очистки многих деталей и узлов двигателя от нагара можно использовать стеклянную или пластиковую дробь. Процесс очистки регулируется размером стеклянной или пластиковой дробь, рабочим давлением и временем очистки.

{ ВНИМАНИЕ {

Не используйте стеклянную или пластиковую дробь для очистки юбок алюминиевых поршней. Не используйте стеклянную дробь для очистки канавок поршневых колец алюминиевых поршней. Маленькие частицы стекла или пластика могут внедриться в алюминий и стать причиной преждевременного износа. Также могут быть повреждены клапаны, валы турбонагнетателя и т.д. Следуйте инструкциям по очистке, изложенным в описании процедур.

ПРИМЕЧАНИЕ: При помощи пластиковой дробь для струйной очистки, номер по каталогу 3822735, можно очищать алюминиевые канавки поршневых колец. **Не** используйте дробь для струйной очистки отверстий под пальцы или юбок алюминиевых поршней.

Следуйте инструкциям производителя оборудования по струйной очистке. Для применения инструкций производителя можно воспользоваться следующими указаниями:

1. Размер дробь:
 - а. Для очистки поршня используйте пластиковую дробь, размер U.S. № 16-20, номер по каталогу 3822735.
 - б. Для очистки головки поршня стеклянной дробью используйте дробь размером U.S. № 70.
 - в. Для общей очистки стеклянной дробью используйте размер U.S. № 60.
2. Рабочее давление:
 - а. Стекло: Для общей очистки используйте давление 620 кПа [90 фунт/дюйм²].
 - б. Пластик: Для очистки поршней используйте давление 270 кПа [40 фунт/дюйм²].
3. После очистки дробью произведите очистку паром или промойте детали в растворителе для удаления посторонних материалов, стеклянной или пластиковой дробь. Промойте горячей водой. Просушите сжатым воздухом.
4. **Не** допускайте загрязнения емкости для очистки стеклянной или пластиковой дробью.

Термины и сокращения

AFC	Регулирование соотношения между количеством топлива и воздуха	km/l	км/литр
API	Американский нефтяной институт	kPa	Килопаскаль
ASA	Сигнальный аттенюатор подачи воздуха	LNG	Сжиженный природный газ
ASTM	Американское общество по испытанию материалов	LTA	Низкотемпературное вторичное охлаждение
°C	градус по Цельсию	MIP	Давление на входе смесителя
CARB	Калифорнийский совет воздушных ресурсов	MPa	Мегапаскаль
C.I.D.	Рабочий объем в кубических дюймах	mph	Миль в час
CNG	Сжатый природный газ	mpq	Миль на кварту
CPL	Перечень контрольных деталей	N•m	Ньютон-метр
CSt	Сантистокс	NG	Природный газ
ECM	Электронный модуль управления	OEM	Производитель комплектного оборудования
ECS	Система контроля токсичных выбросов в атмосферу	ppm	Частей на миллион
EPA	Агентство по защите окружающей среды (США)	psi	Фунтов на кв. дюйм
EPS	Датчик контроля положения коленчатого вала двигателя	PTO	Механизм отбора мощности
°F	градус по Фаренгейту	rpm	Оборотов в минуту
GVW	Полная масса автомобиля	SAE	Общество автомобильных инженеров
Hg	мм ртутного столба	SCA	Дополнительная присадка к охлаждающей жидкости
hp	Лошадиная сила	STC	Управление фазой газораспределения
H₂O	Вода	VS	Регулируемая частота вращения
ICM	Модуль управления зажиганием	VSS	Датчик скорости машины (транспортного средства)

ПРИМЕЧАНИЯ

[illegible]

Раздел Е - Идентификация двигателя

Содержание раздела

	Стр.
Идентификация двигателя	Е-1
Система условных обозначений для двигателей Камминз	Е-1
Паспортная табличка двигателя	Е-1
Паспортная табличка топливного насоса высокого давления	Е-1
Паспортная табличка электронного модуля управления	Е-1
Технические характеристики	Е-2
Общие технические характеристики	Е-2
Система впуска воздуха	Е-6
Система смазки	Е-6
Система охлаждения	Е-7
Система выпуска выхлопных газов	Е-8
Топливная система	Е-8
Электрооборудование	Е-9
Аккумуляторные батареи (плотность электролита)	Е-10
Схемы двигателя	Е-11
Внешний вид двигателя	Е-11
Общие сведения	Е-26

ЭТА СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ЧИСТОЙ.

Идентификация двигателя

Система условных обозначений для двигателей Камминз

Наименование модели содержит идентификационные данные по двигателю. Идентификация модели двигателя показана на рисунке.

Кодировка условий применения двигателя:

- C** = промышленное/строительное оборудование
- D** = привод генератора
- L** = тепловозный двигатель
- M** = судовой двигатель
- P** = силовая установка

Паспортная табличка двигателя

На паспортной табличке двигателя приводится информация, включающая заводской номер двигателя (ESN), перечень контрольных деталей (CPL), а также номинальную мощность и обороты. Эти сведения потребуются Вам для ссылок при организации сервисного обслуживания и заказе запасных частей.

ПРИМЕЧАНИЕ: Паспортную табличку двигателя нельзя изменять, если это не согласовано с фирмой Камминз.

Паспортная табличка двигателей серии QSK45 и QSK60 расположена в задней части блока цилиндров двигателя напротив стартера. См. схемы двигателя, приведенные в данном разделе.

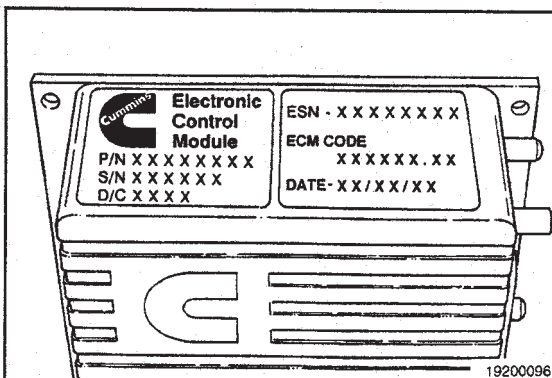
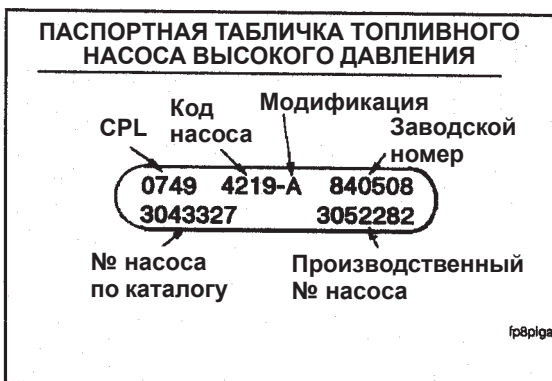
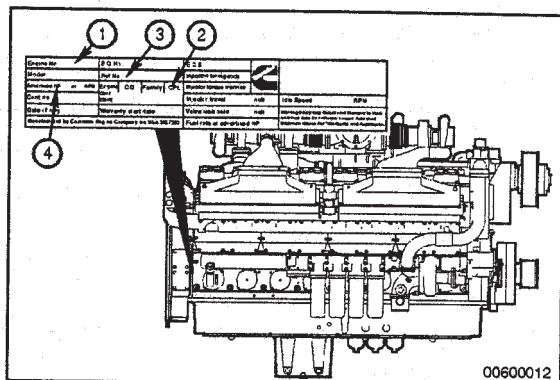
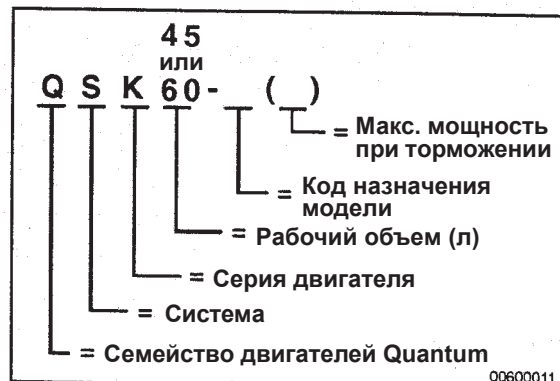
Паспортная табличка топливного насоса высокого давления

Табличка находится на верхней части топливного насоса. На ней указаны сведения, относящиеся к калибровке топливного насоса.

Паспортная табличка электронного модуля управления

Наружные паспортные таблички расположены на электронном модуле управления (ECM). В одной из табличек указан номер ECM (P/N), серийный номер (S/N), код даты изготовления (D/C), код поставщика (S/I) и номинальное напряжение на входе (V/R).

Вторая паспортная табличка содержит сведения по двигателю и калибровке. Сюда входят: заводской номер двигателя (ESN), дата калибровки электронного модуля управления и код калибровки.



Технические характеристики

Общие технические характеристики

ПРИМЕЧАНИЕ: Ниже приведены общие технические характеристики двигателя. Дополнительные характеристики рассмотрены в каждом разделе описания систем двигателя.

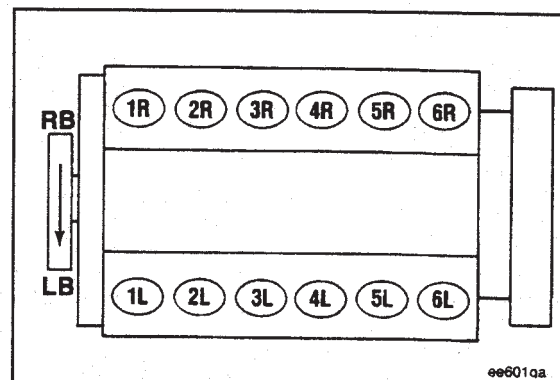
QSK45

Мощность	См. паспортную табличку двигателя
Частота вращения двигателя	Номинальная частота вращения двигателя приведена в данных по калибровке TНВД
Система наддува воздуха	С турбонаддувом и вторичным охладителем
Диаметр и ход поршня	159 мм [6.25 дюйма] × 190 мм [7.48 дюйма]
Степень сжатия:	
Промышленный	В зависимости от условий применения
Двухконтурная система охлаждения с двумя насосами	14,5:1 при 1800 об/мин 16,5:1 при 1900 об/мин
Генераторная установка	В зависимости от условий применения
С водяным охлаждением наддувочного воздуха, двухконтурная система охлаждения с двумя насосами, система турбонаддува Luft	14,5:1 при 1800 об/мин / 60 Гц 16,2:1 при 1500 об/мин / 50 Гц
Рабочий объем	45 л [2746 куб. дюймов]
Порядок работы цилиндров	1R-6L-5R-2L-3R-4L-6R-1L-2R-5L-4R-3L
Тип	4-тактный, V-образный, с углом 60°, 12-цилиндровый
Масса двигателя (только предварительные данные)	
Заправленного	6123 кг [13499 фунтов]
Незаправленного	5813 кг [12815 фунтов]
Вращение коленчатого вала (если смотреть со стороны передней части двигателя)	По часовой стрелке
Установки для регулировки клапанов и зазоров:	
Номинальная величина зазора для впускных клапанов	0,36 мм [0.014 дюйма]
Допуски для впускных клапанов	0,28 - 0,43 мм [0.011 - 0.017 дюйма]
Номинальная величина зазора для выпускных клапанов	0,81 мм [0.032 дюйма]
Допуски для выпускных клапанов	0,74 - 0,89 мм [0.029 - 0.035 дюйма]
Регулировка методом наружной базовой окружности форсунки (в двигателе)	19 Нм [168 фунто-дюймов]

Последовательность нумерации цилиндров:

RB = Правый ряд цилиндров

LB = Левый ряд цилиндров



Местоположение впускных и выпускных клапанов.



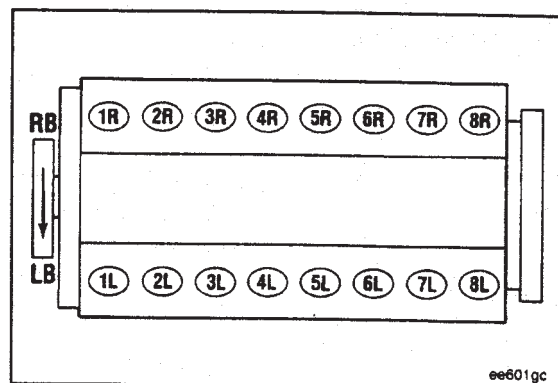
QSK60

Мощность	См. паспортную табличку двигателя
Частота вращения двигателя	Номинальная частота вращения двигателя приведена в данных по калибровке ТНВД
Система наддува воздуха	Одноступенчатый турбонаддув со вторичным охладителем Двухступенчатый турбонаддув со вторичным охладителем и промежуточным охладителем
Диаметр и ход поршня	159 мм [6.25 дюйма] × 190 мм [7.48 дюйма]
Степень сжатия:	
Промышленный	В зависимости от условий применения
Двухконтурная система охлаждения с двумя насосами, одноступенчатый или двухступенчатый турбонаддув	14,5:1 при 1800 об/мин 16,5:1 при 1900 об/мин
Генераторная установка	В зависимости от условий применения
С водяным охлаждением наддувочного воздуха, двухконтурная система охлаждения с двумя насосами, система турбонаддува Luft	14,5:1 при 1800 об/мин / 60 Гц 16,2:1 при 1500 об/мин / 50 Гц
Рабочий объем	60 л [3660 куб. дюймов]
Порядок работы цилиндров	1R-1L-3R-3L-2R-2L-5R-4L-8R-8L-6R-6L-7R-7L-4R-5L
Тип	4-тактный, V-образный, с углом 60°, 16-цилиндровый
Масса двигателя с одноступенчатым турбонагнетателем (только предварительные данные):	
Заправленного	7956 кг [17540 фунтов]
Незаправленного	7535 кг [16612 фунтов]
Масса двигателя с двухступенчатым турбонагнетателем (только предварительные данные)	
Заправленного	9305 кг [20514 фунтов]
Незаправленного	8852 кг [15515 фунтов]
Вращение коленчатого вала (если смотреть со стороны передней части двигателя)	По часовой стрелке
Уставки для регулировки клапанов и зазоров:	
Номинальная величина зазора для впускных клапанов	0,36 мм [0.014 дюйма]
Допуски для впускных клапанов	0,28 - 0,43 мм [0.011 - 0.017 дюйма]
Номинальная величина зазора для выпускных клапанов	0,81 мм [0.032 дюйма]
Допуски для выпускных клапанов	0,74 - 0,89 мм [0.029 - 0.035 дюйма]
Регулировка методом наружной базовой окружности форсунки (в двигателе)	19 Нм [168 фунто-дюймов]

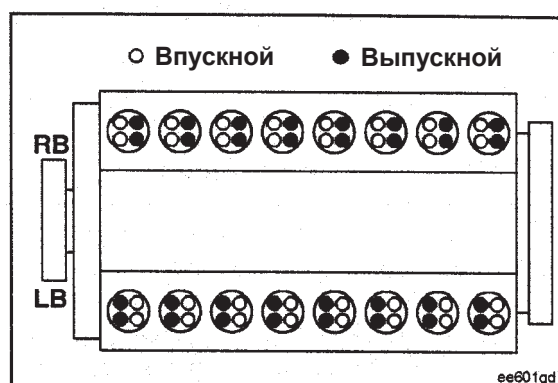
Последовательность нумерации цилиндров:

RB = Правый ряд цилиндров

LB = Левый ряд цилиндров



Местоположение впускных и выпускных клапанов.



Система впуска воздуха

Максимально допустимое сопротивление на впуске:

С чистым фильтрующим элементом	380 мм вод. ст. [15 дюймов вод. ст.]
С загрязненным фильтрующим элементом	635 мм вод. ст. [25 дюймов вод. ст.]

Система смазки

Давление масла в главной масляной магистрали (масло марки 15W-40 при 107°C [225°F]):

Минимальное при номинальных оборотах	310кПа [45 фунтов/дюйм ²]
Максимальное при номинальных оборотах	483 кПа [70 фунтов/дюйм ²]
Минимальное на оборотах холостого хода	172 кПа [25 фунтов/дюйм ²]

Масляный насос – производительность

QSK45	
Максимальное при номинальных оборотах (1900 об/мин)	795 л/мин [210 гал./мин]
QSK60	
Максимальное при номинальных оборотах (1900 об/мин)	1060 л/мин [280 гал./мин]

Температура масла – максимальная 120°C [248°F]

Емкость масляного поддона

..... См. ниже

Емкость с фильтром Eliminator™ – при работающем двигателе:

QSK45	18 л [4.8 гал.]
QSK60	20 л [5.2 гал.]

Центрифуга Fleetguard® – при работающем двигателе:

Емкость с центрифугой 1 л [0.26 гал.]

Емкость масляного фильтра (каждый фильтр). Используйте только фильтры фирмы Fleetguard, номер по каталогу 3919823, или фирмы Камминз, номер по каталогу 4016413:

Комбинированные фильтры (требуется три для двигателя QSK45 и четыре – для двигателя QSK60)	2,65 л [0.70 гал.]
--	--------------------

Номер масляного поддона

Расположение относительно передней части двигателя	Тип масляного поддона	Емкость системы	Расстояние от оси коленчатого вала до дна масляного поддона
Двигатель QSK45	Без масляного поддона. Только три крышки	132,5 л [34.5 гал.]	514,3 мм [20.25 дюймов]
No. 2	Одинарная глубина 11.2 гал.	174,1 л [46.0 гал.]	789,0 мм [30.72 дюймов]
No. 3	Одинарная глубина 11.2 гал.	174,1 л [46.0 гал.]	789,0 мм [30.72 дюймов]
No. 1 и No. 2	Удвоенная глубина 22.4 гал.	215,7 л [57.0 гал.]	789,0 мм [30.72 дюймов]
No. 2 и No. 3	Удвоенная глубина 22.4 гал.	215,7 л [57.0 гал.]	789,0 мм [30.72 дюймов]
Двигатель QSK60	Без масляного поддона. Только четыре крышки	176,0 л [46.5 гал.]	514,3 мм [20.25 дюймов]
No. 2	Одинарная глубина 11.2 гал.	217,6 л [57.5 гал.]	789,0 мм [30.72 дюймов]
No. 3	Одинарная глубина 11.2 гал.	217,6 л [57.5 гал.]	789,0 мм [30.72 дюймов]
No. 1 и No. 2	Удвоенная глубина 22.4 гал.	261,2 л [69.0 гал.]	789,0 мм [30.72 дюймов]
No. 2 и No. 3	Удвоенная глубина 22.4 гал.	261,2 л [69.0 гал.]	789,0 мм [30.72 дюймов]
No. 3 и No. 4	Удвоенная глубина 22.4 гал.	261,2 л [69.0 гал.]	789,0 мм [30.72 дюймов]

Система охлаждения

QSK45 (только предварительные данные)

Заправочный объем охлаждающей жидкости (только двигатель)	105 л [28 галлонов]
Стандартный диапазон модулирующего термостата	85°C - 97°C [185°F - 207°F]
Стандартный диапазон термостата LTA	46°C - 57°C [115°F - 135°F]
Максимально допустимая температура в верхнем бачке	100°C [212°F]
Максимально допустимая температура в верхнем бачке (только для двигателей первичных источников электроэнергии)	104°C [220°F]
Минимальная рекомендуемая температура в верхнем бачке	71°C [160°F]
Максимально допустимое время выпуска воздуха	25 минут
Минимально допустимое уменьшение объема охлаждающей жидкости или 20% от емкости системы (в зависимости от того, что больше)	26 л [7 галлонов]
Минимально допустимое рабочее давление охлаждающей жидкости, поддерживаемое крышкой наливной горловины	76 кПа [11 фунт/дюйм ²]

QSK60 (только предварительные данные)

Заправочный объем охлаждающей жидкости (только двигатель):	
С одноступенчатым турбонагнетателем	140 л [37 галлонов]
С двухступенчатым турбонагнетателем	170 л [45 галлонов]
Стандартный диапазон модулирующего термостата	85°C - 97°C [185°F - 207°F]
Стандартный диапазон термостата LTA	46°C - 57°C [115°F - 135°F]
Максимально допустимая температура в верхнем бачке	100°C [212°F]
Максимально допустимая температура в верхнем бачке (только для двигателей первичных источников электроэнергии)	104°C [220°F]
Минимальная рекомендуемая температура в верхнем бачке	71°C [160°F]
Максимально допустимое время выпуска воздуха	25 минут
Минимально допустимое уменьшение объема охлаждающей жидкости или 20% от емкости системы (в зависимости от того, что больше)	28, л [7.4 галлонов]
Минимально допустимое рабочее давление охлаждающей жидкости, поддерживаемое крышкой наливной горловины	76 кПа [11 фунт/дюйм ²]

Система выпуска выхлопных газов

Максимальное противодавление на выпуске (при номинальных оборотах и нагрузке)

QSK45 (1500 л.с. и менее)	75 мм вод. ст. [3.0 дюйма вод. ст.]
QSK45 (более 1500 л.с.)	51 мм вод. ст. [2.0 дюйма вод. ст.]
QSK60, одноступенчатый (до 2000 л.с.)	75 мм вод. ст. [3.0 дюйма вод. ст.]
QSK60, одноступенчатый (более 2000 л.с.)	50 мм вод. ст. [2.0 дюйма вод. ст.]
QSK60, двухступенчатый (более 2000 л.с.)	50 мм вод. ст. [2.0 дюйма вод. ст.]

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

QSK45	139,5 мм [5.5 дюймов]
QSK60, одноступенчатый	230 мм [9 дюймов]
QSK60, двухступенчатый	254 мм [10 дюймов]

Топливная система

Частота вращения двигателя на холостых оборотах 700 ± 25 об/мин

Максимальное сопротивление в трубопроводе подачи топлива (при номинальной мощности):

Чистый топливный фильтр	100 мм рт.ст. [4.0 дюйма рт. ст.]
Загрязненный топливный фильтр	203 мм рт.ст. [8.0 дюймов рт. ст.]

Максимальное сопротивление в сливном топливопроводе:

Перед обратными клапанами	254 мм рт.ст. [10 дюймов рт. ст.]
После обратных клапанов	228 мм рт.ст. [9 дюймов рт. ст.]

Минимально допустимая пропускная способность пароотводной трубки топливного бака:

С противодавлением ≤152 мм вод. ст. (6 дюймов вод. ст.)	425 л/ч [15 куб. футов/ч]
---	---------------------------

Электрооборудование

Минимальная рекомендованная емкость аккумуляторной батареи

Модель двигателя	Напряжение системы	Диапазон температур	Ток холодной прокрутки (Ампер)	Резервная емкость (Ампер)	Максимально допустимое сопротивление пусковой цепи (Ом)
QSK45	24	от -18° до 0°C [от 0°F до 32°F]	1800	640	0,0020
QSK60	24	выше 0°C [32°F]	1800	640	0,0020
QSK60 двухступенчатый	24	Любые	1800	640	0,0020

Калибр соединительных кабелей – Американский сортамент (максимальная длина кабеля в цепи запуска):

24 - 32 В пост. тока

№ 00	6,1 м [20 футов]
№ 000	8,2 м [27 футов]
№ 0000 или два № 0*	10,7 м [35 футов]
Два № 00	13,7 м [45 футов]

Минимальная частота вращения коленчатого вала без использования средств для облегчения запуска двигателя в холодную погоду 150 об/мин

* Вместо одного кабеля № 0000 допустимо использовать две жилы кабеля № 0 при условии, что все соединения выполнены аккуратно и в параллельные кабели проходит ток равной величины.

ПРИМЕЧАНИЕ: Средства для облегчения запуска двигателя, например, нагреватели блока цилиндров, нагреватели поддона смазочного масла и т.д. облегчают запуск в холодную погоду.

ПРИМЕЧАНИЕ: Резервная емкость определяется количеством пластин в аккумуляторной батарее данного размера. Резервная емкость равна промежутку времени, в течение которого обеспечивается непрерывное проворачивание коленвала.

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

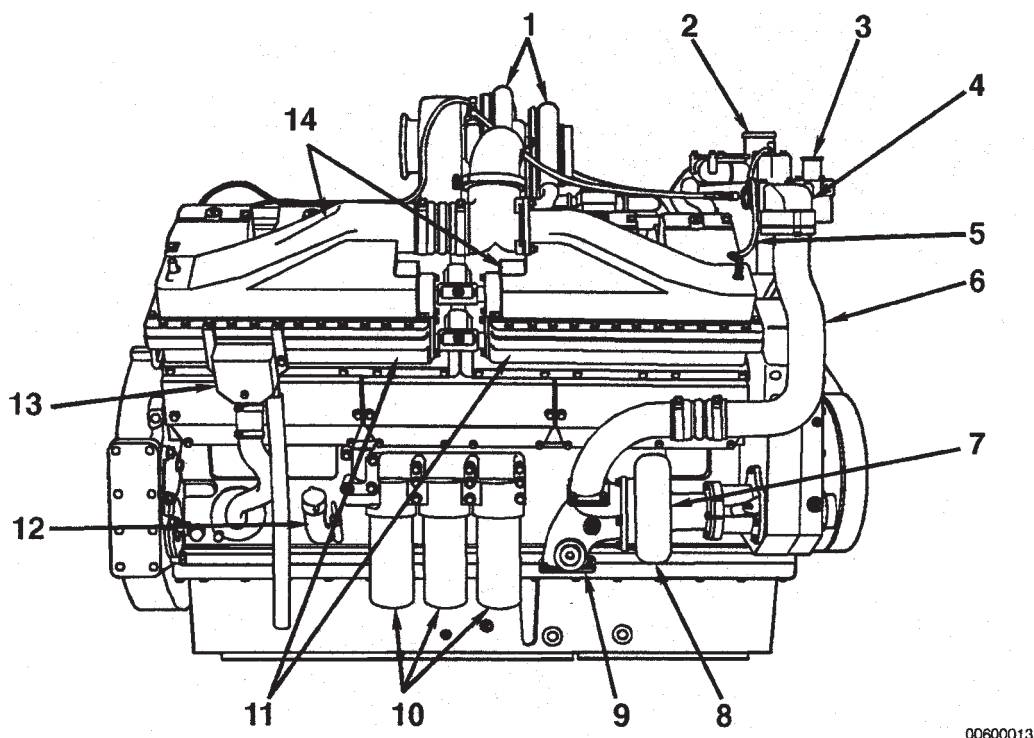
Аккумуляторные батареи (плотность электролита)

Степень заряженности аккумуляторной батареи	Плотность электролита при 27°C [80°F]
100%	1,260 - 1,280
75%	1,230 - 1,250
50%	1,200 - 1,220
25%	1,170 - 1,190
РАЗРЯЖЕНА	1,110 - 1,130

Схемы двигателя

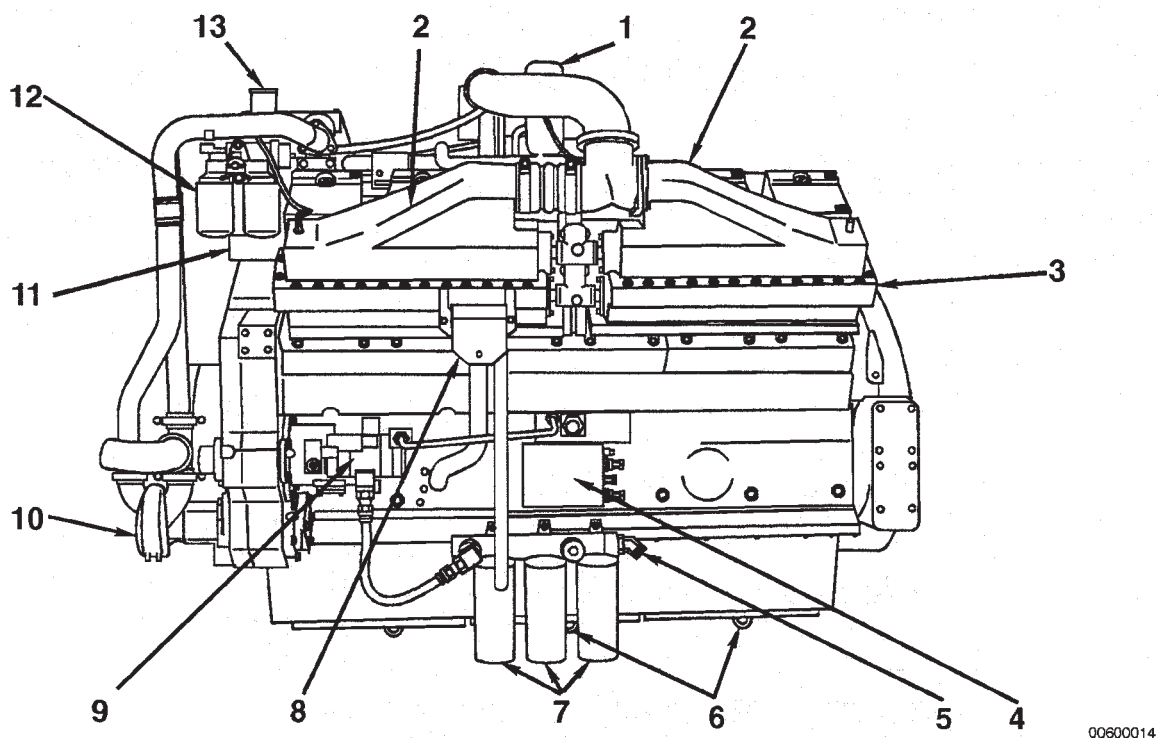
Внешний вид двигателя

ПРИМЕЧАНИЕ: 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.



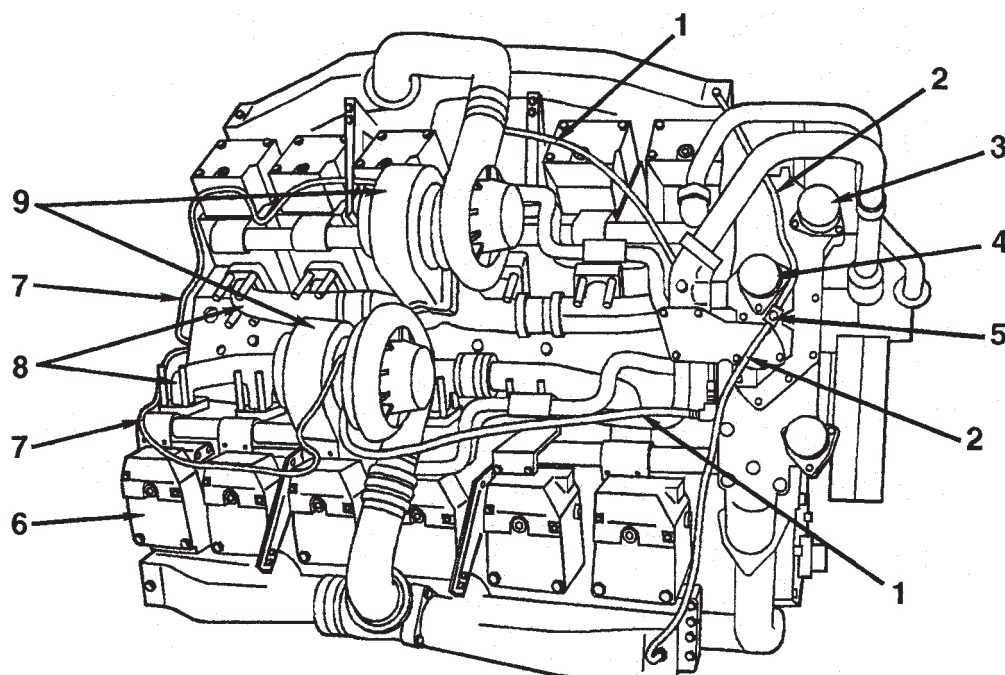
Вид справа - QSK45

- | | |
|---|--|
| 1. Турбоагнетатели | 8. Слив водяного насоса |
| 2. Выходные водяные патрубки LTA | 9. Входной патрубок системы охлаждения |
| 3. Выходные водяные патрубки двигателя | 10. Масляные фильтры |
| 4. Выходной патрубок термостата двигателя | 11. Вторичные охладители в сборе |
| 5. Воздухоотводной штуцер вторичного охладителя | 12. Маслоналивная горловина и трубка масломерного щупа |
| 6. Патрубок системы охлаждения | 13. Сапун вентиляции картера |
| 7. Водяной насос | 14. Крышка впускного трубопровода |



Вид слева - QSK45

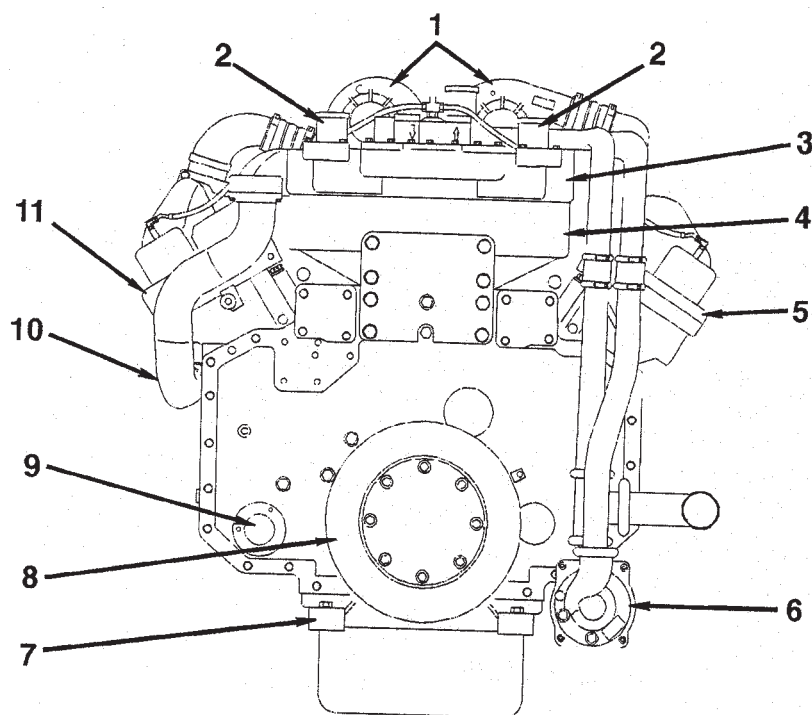
- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1. Турбонагнетатель | 8. Сапун вентиляции картера |
| 2. Крышки впускного трубопровода | 9. Подкачивающий насос |
| 3. Вторичные охладители в сборе | 10. Водяной насос LTA |
| 4. Электронный модуль управления | 11. Опора корпуса термостата |
| 5. Штуцер подачи топлива в двигатель | 12. Фильтры охлаждающей жидкости |
| 6. Пробка для слива масла из двигателя | 13. Выходные водяные патрубки LTA |
| 7. Топливные фильтры | |



00600015

Вид сверху - QSK45

- | | |
|--|--|
| 1. Шланги подачи охлаждающей жидкости к турбонагнетателю | 5. Опорный кронштейн воздухоотводной трубы вторичного охладителя |
| 2. Воздухоотводные трубы вторичного охладителя | 6. Крышка клапанного механизма |
| 3. Выходной патрубок системы охлаждения двигателя | 7. Трубопроводы подачи масла к турбонагнетателю |
| 4. Выходной патрубок системы охлаждения LTA | 8. Выхлопные коллекторы |
| | 9. Турбонагнетатели |

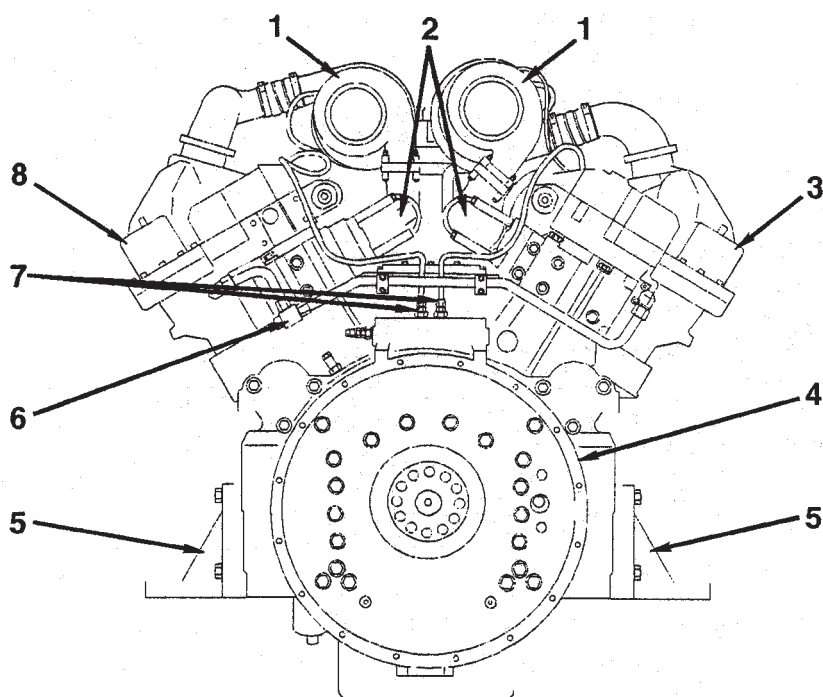


00600016

Вид спереди - QSK45

ПРИМЕЧАНИЕ: В некоторых моделях двигателей сливные топливопроводы расположены в передней части двигателя.

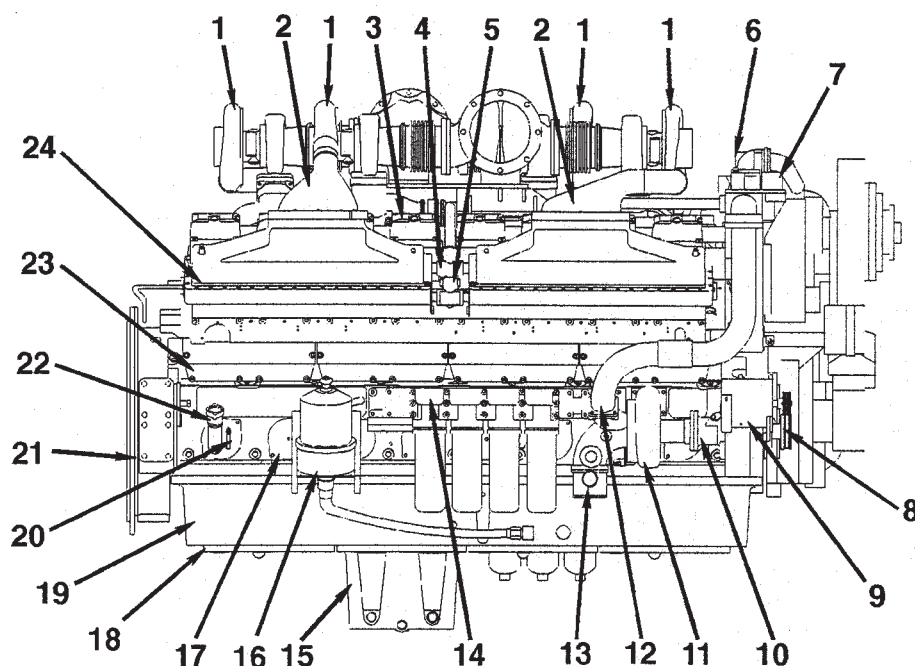
- | | |
|---|---|
| 1. Турбонагнетатели | 6. Водяной насос LTA |
| 2. Выходные патрубки системы охлаждения двигателя | 7. Передняя опора двигателя |
| 3. Корпус термостата | 8. Демпфер крутильных колебаний |
| 4. Опора корпуса термостата | 9. Привод генератора |
| 5. Левый вторичный охладитель в сборе | 10. Патрубок системы охлаждения |
| | 11. Правый вторичный охладитель в сборе |



00800017

Вид сзади - QSK45

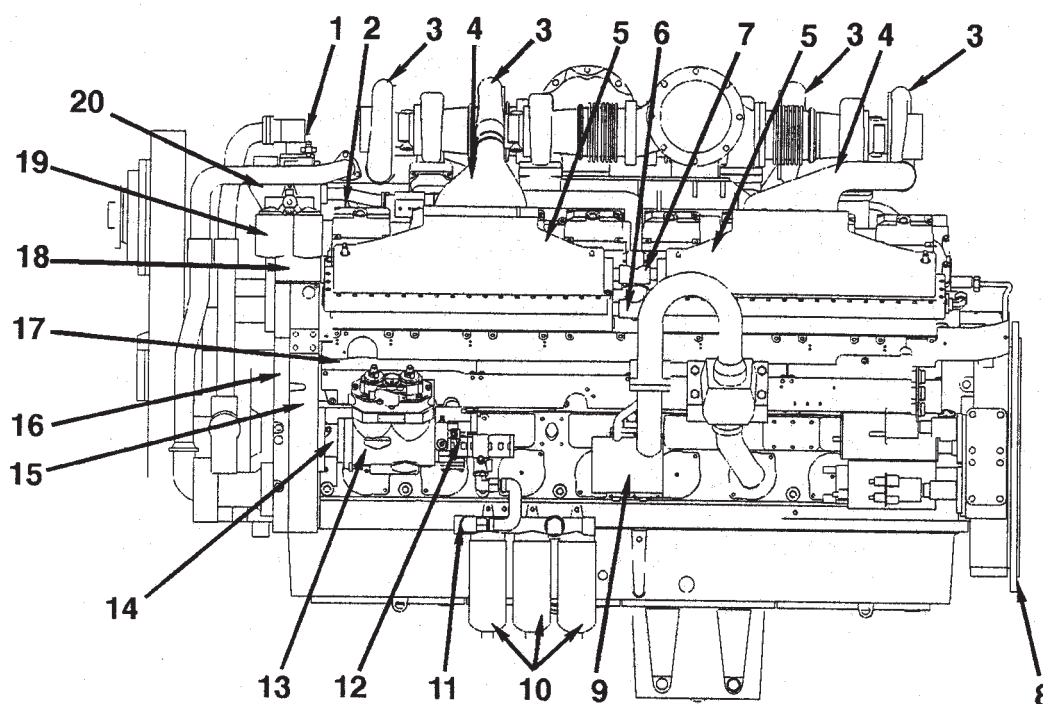
- | | |
|--|--|
| 1. Турбоагнетатели | 6. Сливной топливопровод |
| 2. Выхлопной коллектор | 7. Трубопроводы подачи масла к турбоагнетателю |
| 3. Правый вторичный охладитель в сборе | 8. Левый вторичный охладитель в сборе |
| 4. Картер маховика | |
| 5. Задняя опора двигателя | |



00600018

Вид справа – QSK60

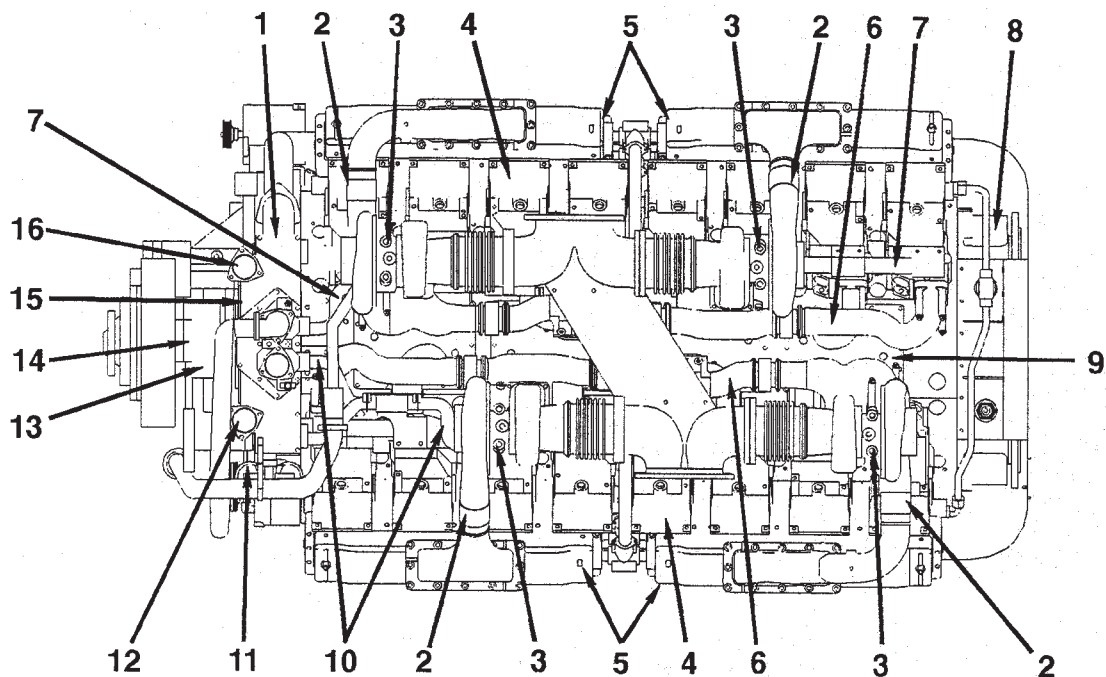
- | | |
|---|--|
| 1. Турбонагнетатели | 13. Впускной водяной патрубок |
| 2. Соединения воздуховода | 14. Головка масляного фильтра |
| 3. Крышка клапанного механизма | 15. Масляный поддон |
| 4. Выходной патрубок вторичного охладителя | 16. Перепускной фильтр центрифуги |
| 5. Входной патрубок вторичного охладителя | 17. Крышки обслуживаемых отверстий |
| 6. Выходные водяные патрубки LTA | 18. Крышка переходника масляного поддона |
| 7. Выходные патрубки системы охлаждения двигателя | 19. Переходник масляного поддона |
| 8. Привод генератора | 20. Масломерный щуп |
| 9. Генератор | 21. Картер маховика |
| 10. Привод водяного насоса | 22. Маслоналивная горловина |
| 11. Водяной насос | 23. Крышка повторителя распределительного вала |
| 12. Патрубок системы охлаждения | 24. Вторичный охладитель в сборе |



00600019

Вид слева – QSK60

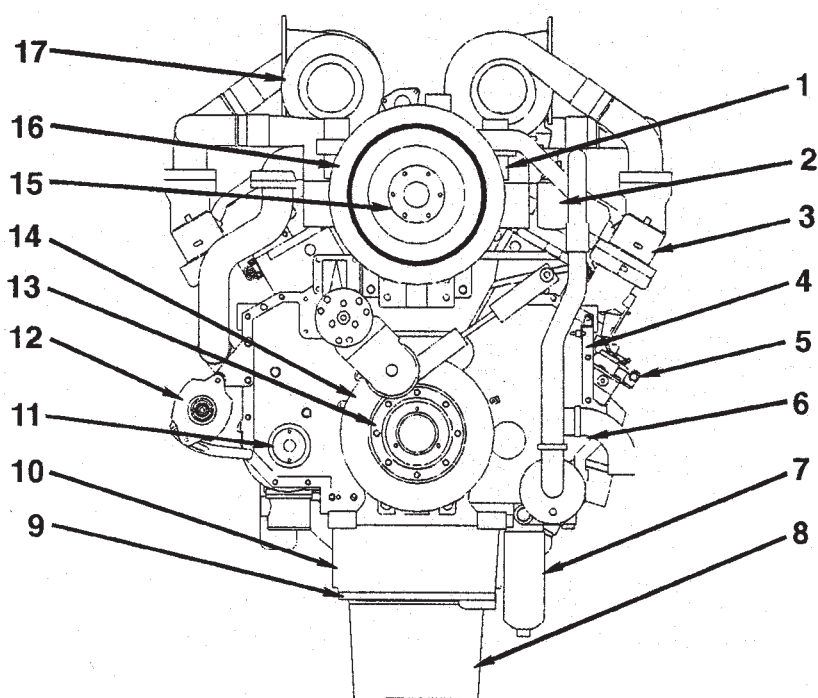
- | | |
|--|--|
| 1. Выходные водяные патрубки LTA | 11. Кронштейн топливных фильтров |
| 2. Крышка клапанного механизма | 12. Топливный насос |
| 3. Турбоагнетатели | 13. Воздушный компрессор |
| 4. Соединения воздуховода | 15. Корпус распределительных шестерен |
| 5. Вторичный охладитель в сборе | 16. Крышка корпуса распределительных шестерен |
| 6. Входной патрубок вторичного охладителя | 17. Крышка повторителя распределительного вала |
| 7. Выходной патрубок вторичного охладителя | 18. Опора корпуса термостата |
| 8. Картер маховика | 19. Фильтры охлаждающей жидкости |
| 9. Электронный модуль управления | 20. Корпус термостата |
| 10. Топливный фильтр | |



00600020

Вид сверху – QSK60

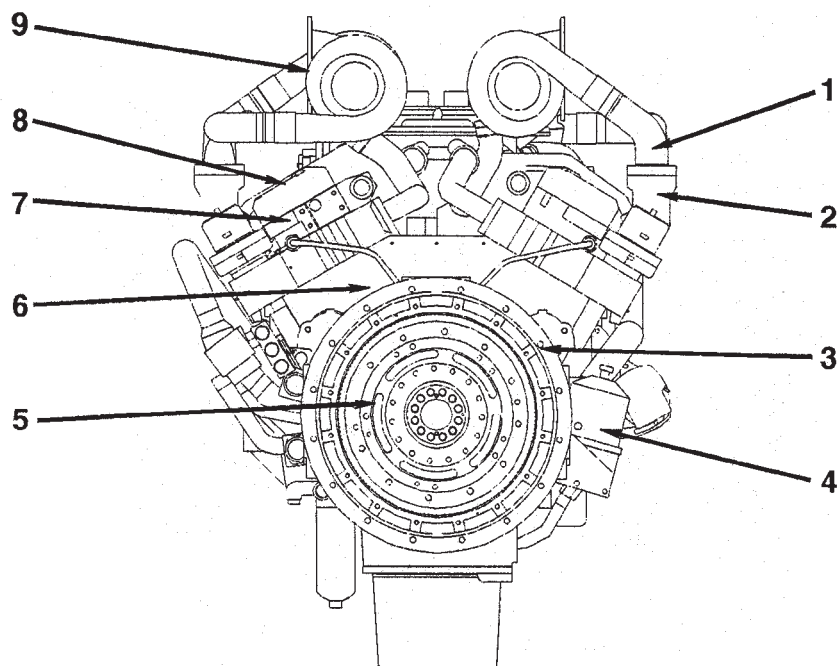
- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. Корпус термостата | 10. Трубка охлаждающей жидкости |
| 2. Соединения воздуховода | 11. Головка фильтра охлаждающей жидкости |
| 3. Турбонагнетатели | 12. Выходной патрубок системы охлаждения левого ряда |
| 4. Крышка клапанного механизма | 13. Корпус ступицы вентилятора |
| 5. Вторичные охладители в сборе | 14. Ось ступицы вентилятора |
| 6. Выхлопные коллекторы | 15. Опора корпуса термостата |
| 7. Труба перекачки воды | 16. Выходной патрубок системы охлаждения правого ряда |
| 8. Картер маховика | |
| 9. Крышка маслоохладителя | |



00600021

Вид спереди – QSK60

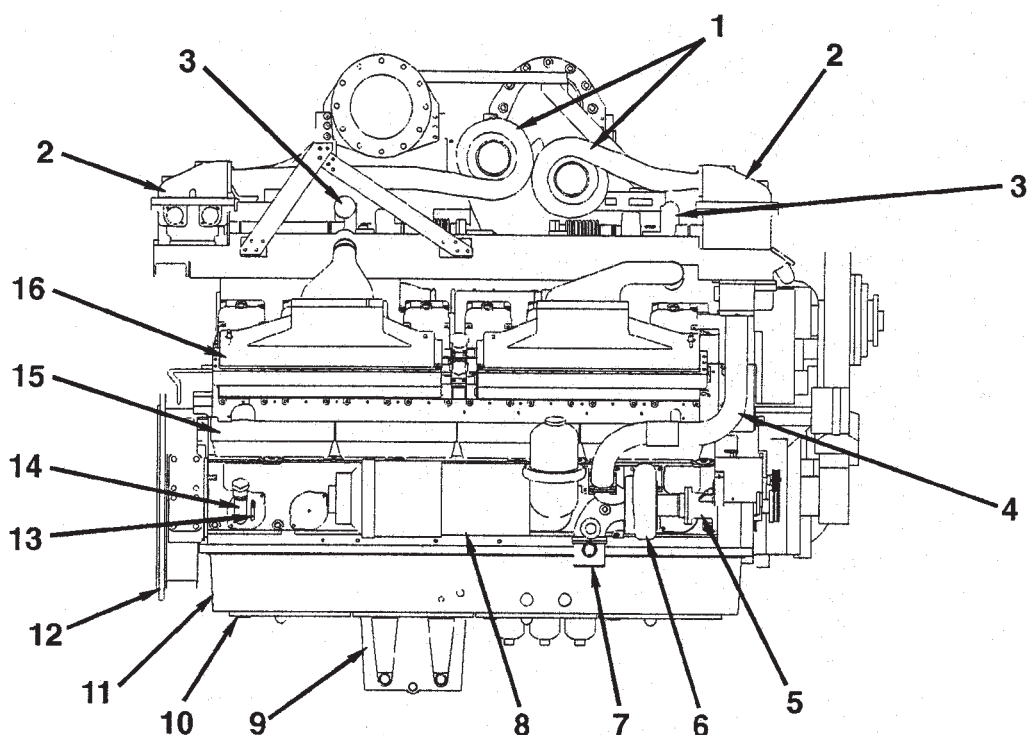
- | | |
|---|---|
| 1. Корпус термостата | 9. Крышка переходника масляного поддона |
| 2. Фильтр охлаждающей жидкости | 10. Переходник масляного поддона |
| 3. Вторичный охладитель в сборе | 11. Шкив привода генератора |
| 4. Крышка распределительных шестерен | 12. Генератор |
| 5. Воздушный компрессор | 13. Шкив коленвала |
| 6. Расположение шкива вспомогательного привода (не показан) | 14. Демпферы крутильных колебаний |
| 7. Топливный фильтр | 15. Ступица вентилятора |
| 8. Масляный поддон | 16. Шкив ступицы вентилятора |
| | 17. Турбоагнетатель |



00600022

Вид сзади – QSK60

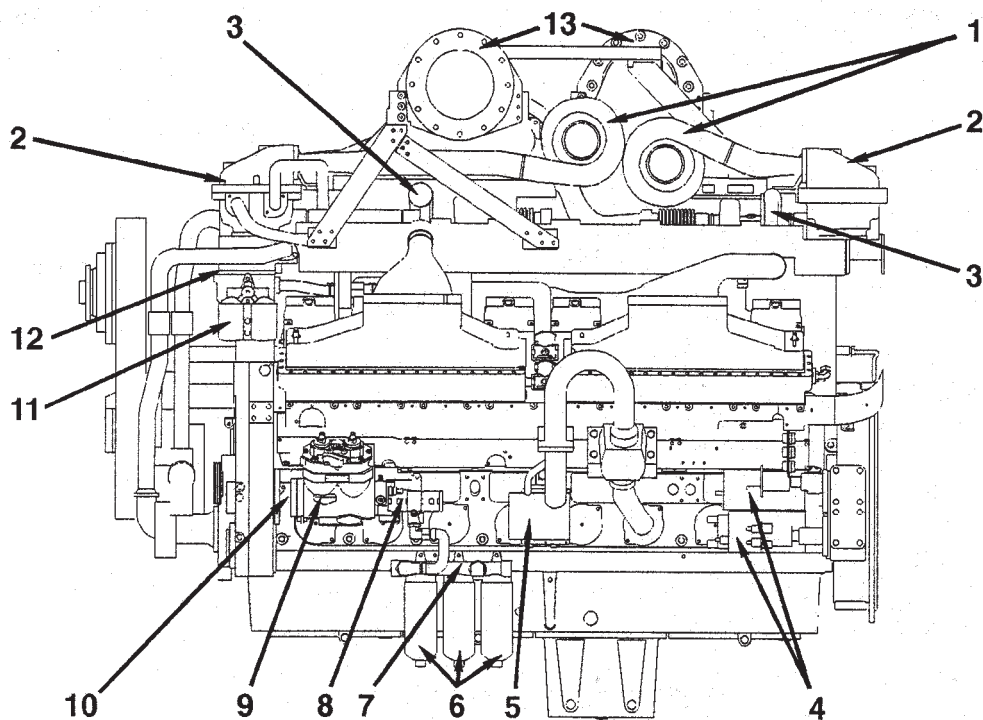
- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| 1. Соединение воздуховода | 6. Блок цилиндров |
| 2. Вторичный охладитель в сборе | 7. Корпус клапанного механизма |
| 3. Картер маховика | 8. Крышка клапанного механизма |
| 4. Перепускной фильтр центрифуги | 9. Турбокомпрессор |
| 5. Гибкий диск | |



00600023

Вид справа – QSK60, двухступенчатый

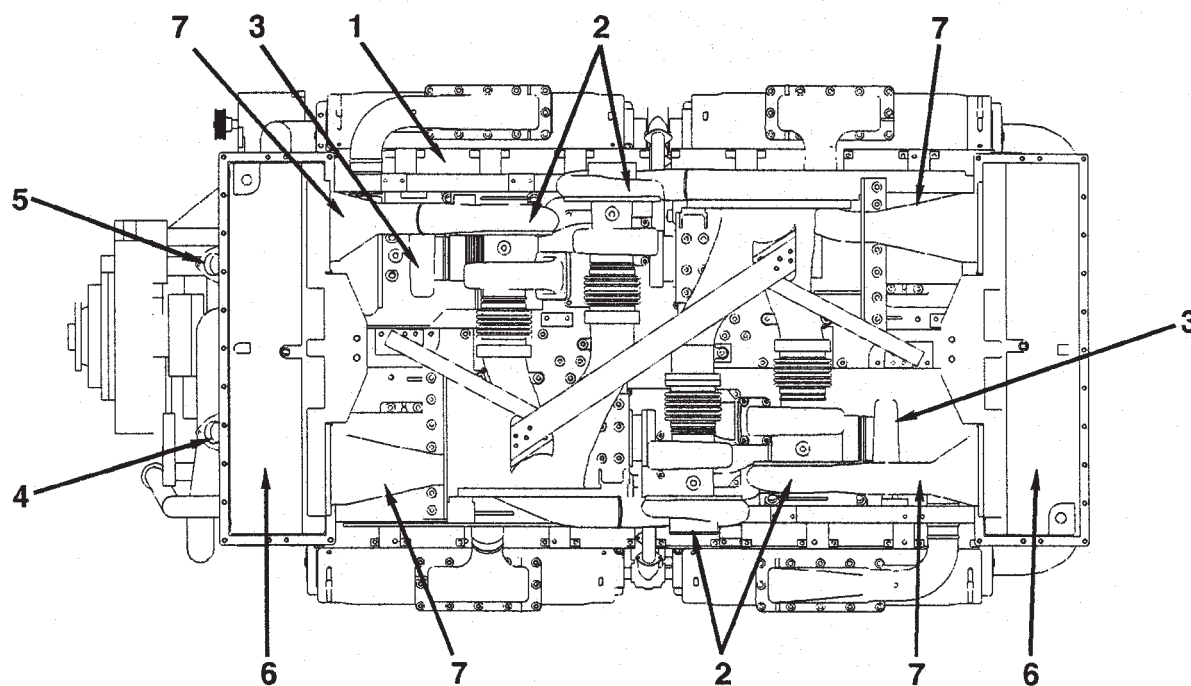
- | | |
|---|--|
| 1. Турбоагнетатели низкого давления | 9. Масляный поддон |
| 2. Промежуточные охладители в сборе | 10. Крышка переходника масляного поддона |
| 3. Турбоагнетатели высокого давления | 11. Переходник масляного поддона |
| 4. Патрубок системы охлаждения | 12. Картер маховика |
| 5. Привод водяного насоса | 13. Масломерный щуп |
| 6. Водяной насос | 14. Маслоналивная горловина |
| 7. Входной патрубок водяного насоса | 15. Крышка повторителя распределительного вала |
| 8. Полнопоточный и перепускной фильтры системы Eliminator | 16. Вторичный охладитель в сборе |



00600024

Вид слева – QSK60, двухступенчатый

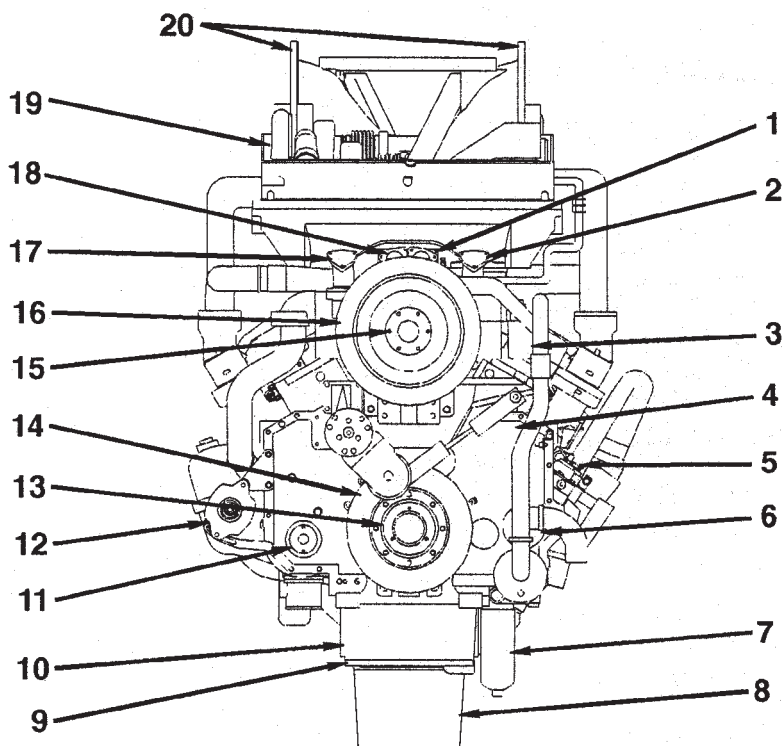
- | | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Турбоагнетатели низкого давления | 7. Головка топливного фильтра |
| 2. Промежуточные охладители в сборе | 8. Топливный насос |
| 3. Турбоагнетатели высокого давления | 9. Воздушный компрессор |
| 4. Стартеры | 10. Привод воздушного компрессора |
| 5. Электронный модуль управления | 11. Фильтры охлаждающей жидкости |
| 6. Топливные фильтры | 12. Корпус термостата |
| | 13. Фланец выхлопного патрубка |



00600025

Вид сверху – QSK60, двухступенчатый

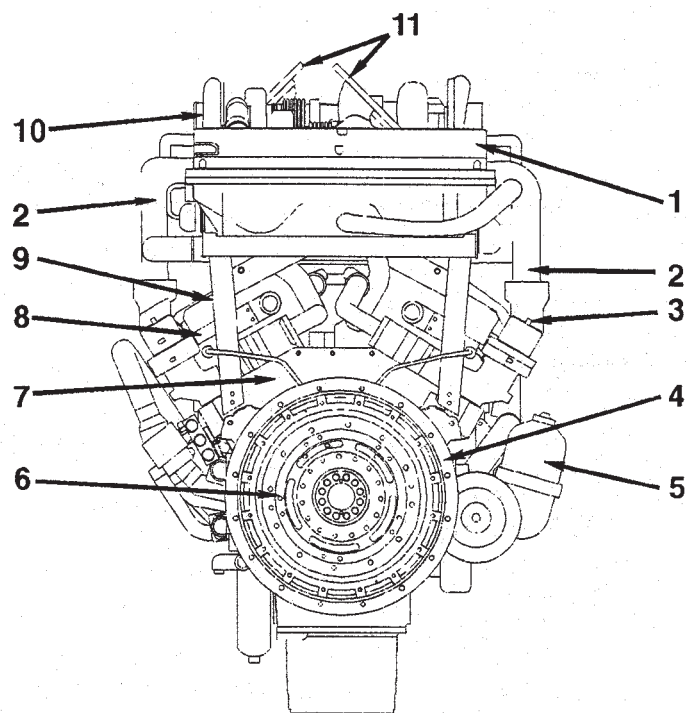
- | | |
|---|--|
| 1. Крышка клапанного механизма | 5. Выходной патрубок системы охлаждения правого ряда |
| 2. Турбоагнетатели низкого давления | 6. Промежуточные охладители |
| 3. Турбоагнетатели высокого давления | 7. Воздуховоды промежуточных охладителей |
| 4. Выходной патрубок системы охлаждения левого ряда | |



00600026

Вид спереди – QSK60, двухступенчатый

- | | |
|---|---|
| 1. Входной водяной патрубок LTA | 11. Шкив привода генератора |
| 2. Выходной патрубок системы охлаждения левого ряда | 12. Генератор |
| 3. Фильтры охлаждающей жидкости | 13. Шкив коленвала |
| 4. Крышка распределительных шестерен | 14. Демпферы крутильных колебаний |
| 5. Воздушный компрессор | 15. Ступица вентилятора |
| 6. Шкив вспомогательного привода | 16. Шкив ступицы вентилятора |
| 7. Топливные фильтры | 17. Выходной патрубок системы охлаждения правого ряда |
| 8. Масляный поддон | 18. Выходной патрубок системы охлаждения LTA |
| 9. Пластина переходника масляного поддона | 19. Турбонагнетатель |
| 10. Переходник масляного поддона | 20. Фланцы выхлопных патрубков |



00600027

Вид сзади – QSK60, двухступенчатый

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1. Промежуточный охладитель в сборе | 6. Гибкая пластина |
| 2. Соединение воздуховода | 7. Блок цилиндров |
| 3. Вторичный охладитель в сборе | 8. Корпус клапанного механизма |
| 4. Картер маховика | 9. Крышка клапанного механизма |
| 5. Полнопоточный и перепускной фильтры системы Eliminator | 10. Турбоагнетатель |
| | 11. Фланец выхлопного патрубка |

Общие сведения

Фирма Камминз Энджин Инк. предлагает целый ряд двигателей с увеличенным межсервисным интервалом, что позволяет уменьшить время простоя и сократить эксплуатационные затраты.

Информация об изделиях с увеличенным межсервисным интервалом приведена в Разделе 6.

Раздел 1 - Руководство по эксплуатации

Содержание раздела

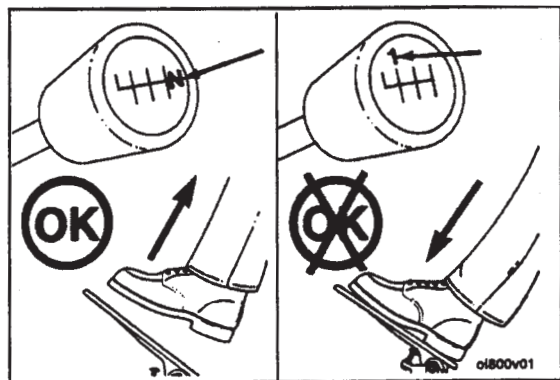
	Стр.
Руководство по эксплуатации - Общие сведения	1-1
Порядок запуска в нормальных условиях эксплуатации	1-2
Запуск двигателя в холодное время года с применением пусковой жидкости	1-4
С механическим или электрическим дозатором (Эфир)	1-4
Эксплуатация двигателя в холодное время года	1-6
Общие сведения	1-6
Средства для облегчения запуска двигателя в холодное время года	1-8
Пусковые приспособления с эфиром	1-8
Ручной дозатор эфира	1-8
Электродозатор эфира	1-8
Рекомендации по монтажу	1-9
Порядок запуска двигателя после длительного перерыва в работе или смены масла	1-9
Правила эксплуатации двигателя	1-9
Рабочий диапазон двигателя	1-10
Останов двигателя	1-11
Топливная система с электронным управлением	1-11
Описание системы QSK	1-11
Программируемые функции	1-12
Диагностические коды неисправностей	1-33
Система защиты двигателя	1-38
Функциональная схема	1-39
Составные части системы QSK	1-40

ЭТА СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ЧИСТОЙ.

[illegible]

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Предыдущий вид



Порядок запуска в нормальных условиях эксплуатации

{ 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).

ПРИМЕЧАНИЕ: Для двигателей, оснащенных пневмостартером, требуется, чтобы давление воздуха в системе составляло не менее 480 кПа [70 фунтов-дюйм²].

Отключите от двигателя приводной механизм или переведите коробку передач, если она имеется, в нейтральное положение.

Запустите двигатель, установив акселератор в положение IDLE (ХОЛОСТЫЕ ОБОРОТЫ).

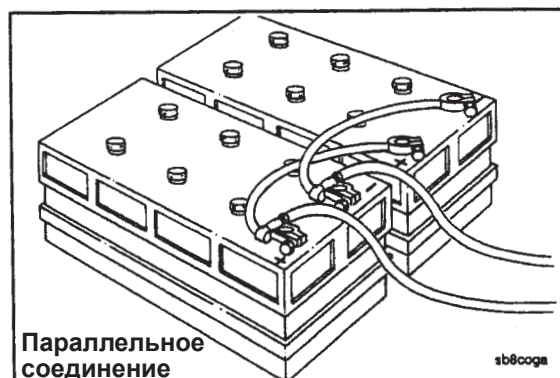


{ ВНИМАНИЕ {

При использовании для запуска двигателя кабельных перемычек для двух параллельно соединяемых аккумуляторных батарей убедитесь в правильности подключения кабелей, т.е. плюсовой (+) провод должен подключаться к плюсовым (+) клеммам, а минусовый (-) – к минусовым (-) клеммам. При использовании для запуска внешнего источника питания вначале переведите пусковой ключ в положение OFF (ВЫКЛ.). Извлеките ключ из замка и только после этого подключайте перемычки.

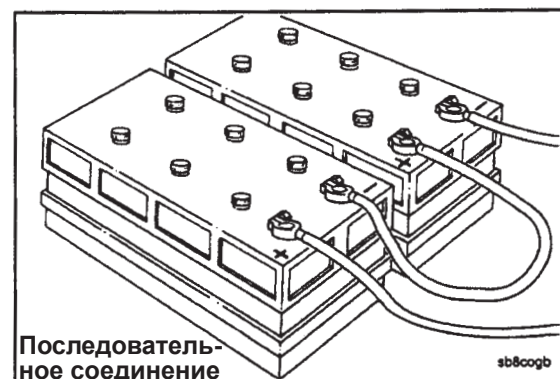
Приведенный рисунок показывает параллельное подключение двух аккумуляторных батарей. При этом обеспечивается удвоенная сила тока при запуске двигателя стартером.

На рисунке показано последовательное подключение аккумуляторных батарей. При таком подключении кабельная перемычка соединяет плюсовую (+) клемму одной батареи с минусовой (-) клеммой другой батареи, что увеличивает напряжение питания в два раза.



Параллельное
соединение

sb8coga



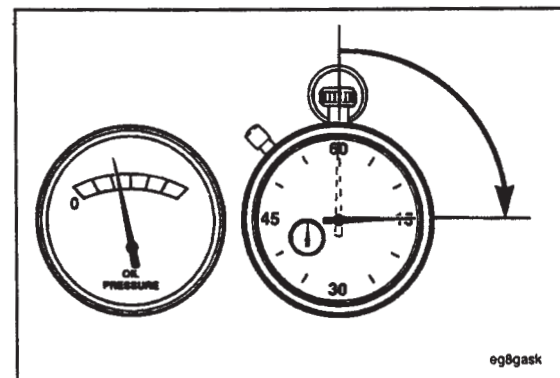
Последовательное
соединение

sb8coga



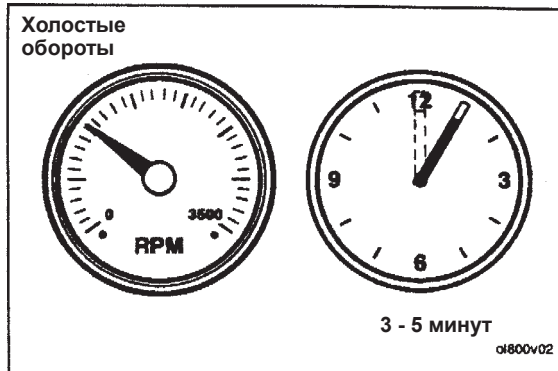
ПРИМЕЧАНИЕ: Показания давления масла в двигателе **должны** появиться на измерительном приборе в течение 15 секунд после запуска. Если прибор **не** регистрирует давление масла в течение 15 секунд, то для предотвращения выхода из строя двигателя немедленно заглушите его. Проверьте щупом уровень масла в масляном поддоне.

На двигателях, оборудованных системой Prelube™, стартер **не** начнет работать до тех пор, пока давление масла не достигнет достаточной величины.

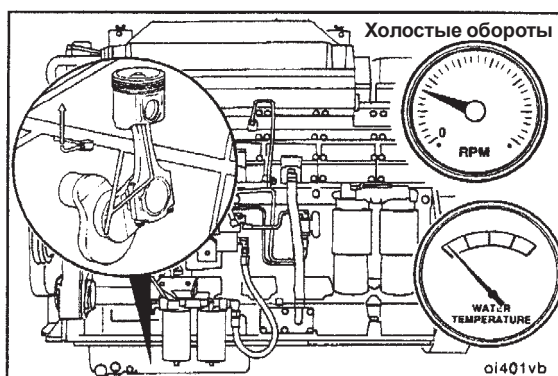


eg8gask

До начала работы с нагрузкой дайте двигателю поработать на холостых оборотах с частотой вращения около 1000 об/мин в течение 3 - 5 минут до тех пор, пока температура воды не достигнет 60°C (140°F).

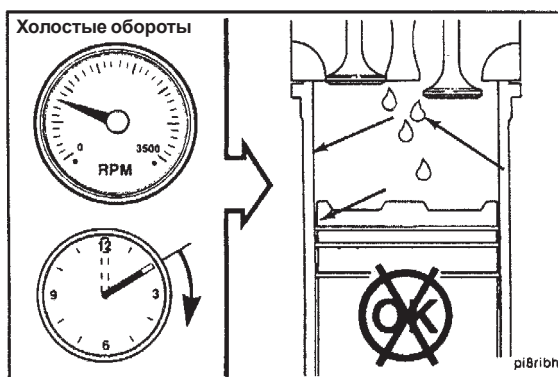


Обороты следует увеличивать медленно и постепенно, чтобы обеспечить полноценную смазку подшипников и стабилизировать давление масла в системе.



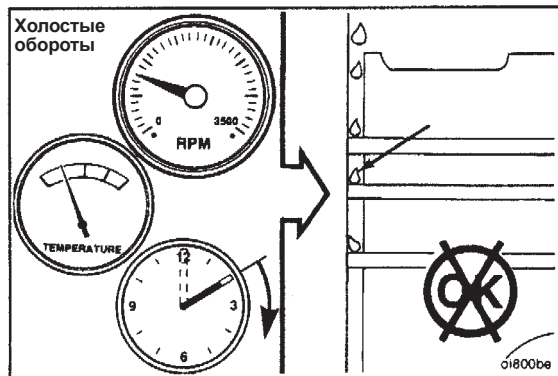
{ ВНИМАНИЕ {

Не давайте двигателю работать на низких оборотах холостого хода в течение длительного времени. Продолжительная работа на низких оборотах (более 10 минут) может вызвать неисправность двигателя, поскольку в этом случае температура в камере сгорания падает настолько низко, что топливо начинает сгорать неполностью. Это ведет к закоксовыванию отверстий распылителей форсунок и поршневых колец и может привести к заеданию клапанов.



{ ВНИМАНИЕ {

При слишком сильном снижении температуры охлаждающей жидкости до 60°C [140°F] жидкие фракции топлива будут смывать масло со стенок цилиндров и разжижать масло в масляном поддоне; в результате этого все вращающиеся детали двигателя не получают достаточного количества смазки.



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 в подземных шахтах и туннелях из-за опасности возникновения взрыва. За инструкциями обращайтесь к местному горному инспектору.

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Пусковая жидкость является очень огнеопасной и взрывоопасной. Не курите. Храните пусковую жидкость как можно дальше от источников открытого пламени, сварочного оборудования и любых переключателей.

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

Установите акселератор в положение низких оборотов холостого хода.

Отключите приводной механизм или переведите коробку передач, если она установлена, в нейтральное положение.

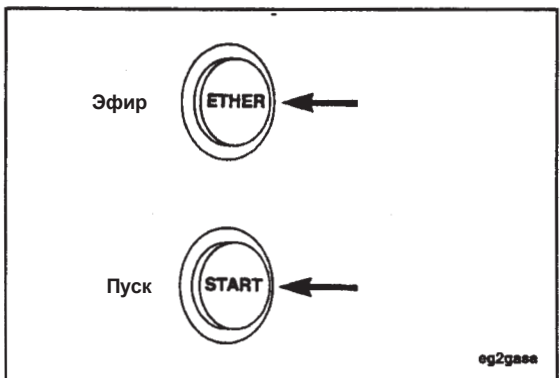
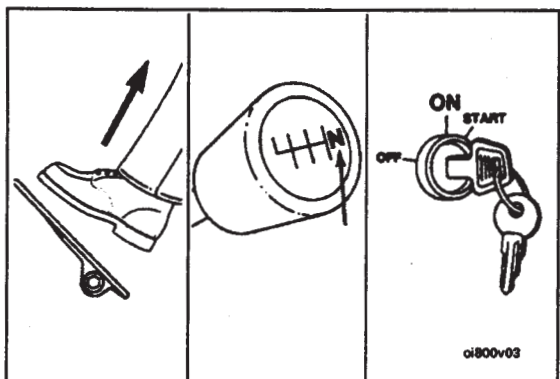
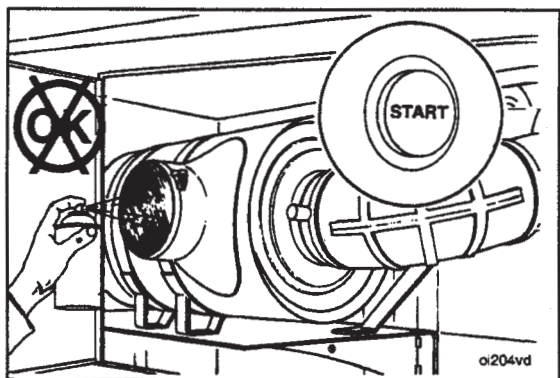
ПРИМЕЧАНИЕ: На двигателях, оборудованных системой Prelub™, удерживайте ключ в положение START ("ПУСК"), чтобы повысить давление смазочного масла.

Поверните ключ пускового включателя, чтобы подать питание на электронный модуль управления (ECM).

{ ВНИМАНИЕ {

Не допускайте впрыскивания слишком большого количества пусковой жидкости, поскольку это может вызвать повреждение двигателя. На двигателях, оборудованных системой Prelub™, не используйте эфир до тех пор, пока двигатель не начнет проворачиваться.

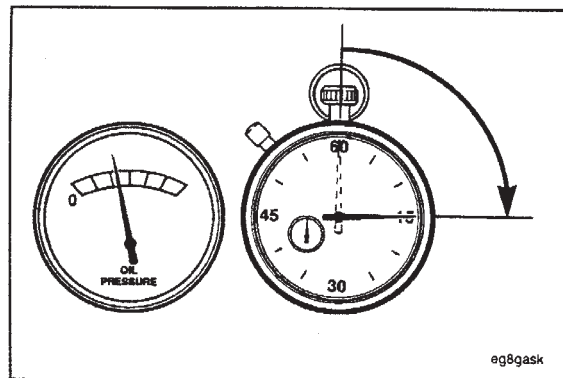
Проворачивая коленчатый вал двигателя стартером, впрысните дозированное количество пусковой жидкости.



{ ВНИМАНИЕ {

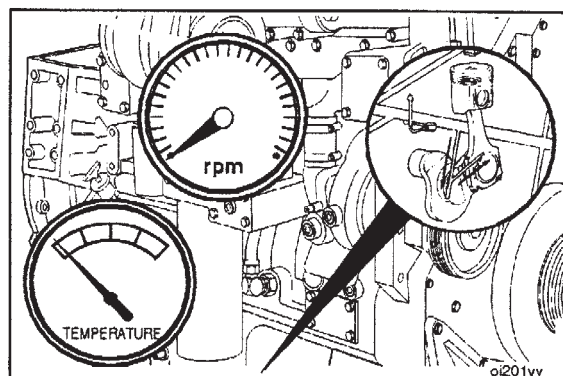
Давление масла в двигателе должно подняться до нормального в течение 15 секунд после запуска. Если контрольная лампа низкого давления масла не погасла или показывает давление масла в течение 15 секунд, то для предотвращения выхода двигателя из строя немедленно заглушите его. Проверьте щупом уровень масла в масляном поддоне.

На двигателях, оборудованных системой Prelub™, стартер не будет работать до тех, пока давление масла не достигнет достаточной величины.



Низкие обороты холостого хода не следует увеличивать до тех пор, пока температура охлаждающей жидкости не начнет повышаться, или пока не истечет 10 минут после запуска двигателя. Это обеспечит полноценную смазку подшипников.

Понаблюдайте за давлением масла после начала эксплуатации.



Эксплуатация двигателя в холодное время года

Общие сведения

Удовлетворительные эксплуатационные характеристики дизельного двигателя, работающего в условиях низких температур окружающей среды, требуют некоторой модификации двигателя, вспомогательного оборудования, использования особых норм эксплуатации и технического обслуживания. Чем ниже уровень температуры окружающей среды, тем больше изменений требуется внести, однако при наличии таких изменений двигателя должны нормально работать и в условиях более теплого климата без каких-либо дополнительных модификаций. Приведенные ниже сведения обращены к владельцам двигателей, операторам и техническому персоналу, где указано, как применять те или иные средства, чтобы добиться эффективной работы дизельных двигателей.

Для достижения этих целей необходимо выполнить три основных условия.

1. Применение разумных пусковых приемов с последующим надлежащим прогревом двигателя и оборудования.
2. Установка или ее расположение не должны в большой степени зависеть от воздействий внешней среды.
3. Наличие устройств, обеспечивающих поддержание удовлетворительного температурного режима работы двигателя при минимальном увеличении объема ТО оборудования и принадлежностей.

Если не удастся поддержать соответствующий температурный режим работы двигателя, то это приведет к излишним затратам на уход и техническое обслуживание двигателя из-за увеличенного износа деталей, ухудшения эксплуатационных качеств, а также избыточного отложения нагара и смол. Необходимо применение особых мер, которые бы исключали понижение рабочей температуры двигателя, в то время как переход к работе в более теплых климатических условиях обычно требует **лишь** минимальных переделок. Большинство вспомогательных средств сконструировано таким образом, что их можно легко отключить или отсоединить, причем на работе двигателя это практически **не** скажется.

При подготовке оборудования к эксплуатации в условиях низких температур обычно используются два наиболее употребительных термина - Подготовка к **зимней эксплуатации** и Технические условия для районов с **арктическим климатом**.

Подготовка к **зимней эксплуатации** двигателя и/или комплектующих делает возможным запуск и эксплуатацию в условиях самых низких ожидаемых температур и требует:

1. Применения соответствующих материалов.
2. Надлежащей смазки с использованием специальных низкотемпературных масел. См. Раздел V, Технические условия на моторное масло.
3. Защиты от низкой температуры всасываемого воздуха. Температура металла при этом **не** изменяется, но интенсивность теплоотдачи нарушается.
4. Применения соответствующего топлива для работы в условиях очень низких температур.
5. Использования средств подогрева для повышения температуры блока цилиндров и других деталей двигателя до температуры не ниже - 32°C [- 25°F), чтобы обеспечить запуск двигателя зимой.
6. Наличия внешнего источника подогрева.
7. Наличия электрооборудования, которое способно работать в условиях самых низких ожидаемых температур.

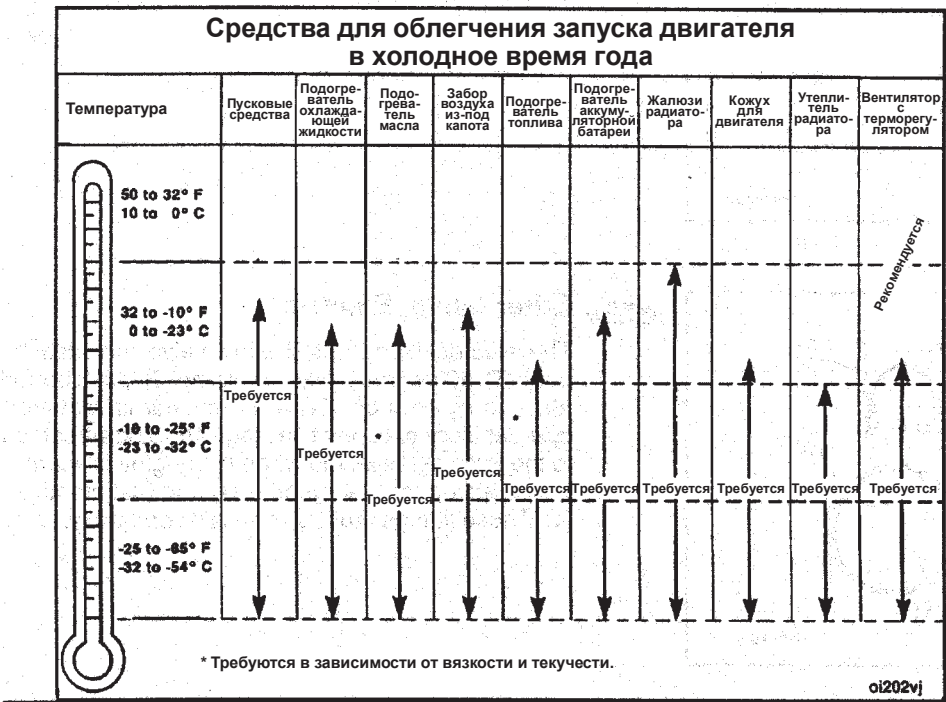
Технические условия для районов с **арктическим климатом** относятся к конструкционным материалам и техническим условиям на комплектующие, которые необходимо применять для удовлетворительной эксплуатации двигателя в условиях чрезвычайно низких температур: - 54°C [- 65°F]. Для приобретения специальных деталей обращайтесь на фирму Камминз Энджин Компани, Инк. или к производителю оборудования.

Дополнительную информацию по эксплуатации двигателя в условиях низких температур можно найти в Бюллетене № 3379009, который можно заказать у местного дистрибьютора или дилера фирмы Камминз.

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]	Эксплуатация в арктических условиях от -32°C до -54°C [от -25°F до -65°F]
<p>Для системы охлаждения используйте смесь, состоящую из 50% этиленгликолевого антифриза и 50% воды.</p> <p>Используйте универсальные масла, удовлетворяющие нормам API для категории CG-4.</p> <p>Топливо должно иметь максимальную температуру помутнения и потери текучести на 6°C [10°F] ниже температуры окружающей среды, при которой эксплуатируется двигатель.</p>	<p>Для системы охлаждения используйте смесь, состоящую из 60% этиленгликолевого антифриза и 40% воды.</p> <p>Используйте универсальные масла, удовлетворяющие нормам API для категории CG-4.</p> <p>Топливо должно иметь максимальную температуру помутнения и потери текучести на 6°C [10°F] ниже температуры окружающей среды, при которой эксплуатируется двигатель.</p>

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



Средства для облегчения запуска двигателя в холодное время года

Пусковые приспособления с эфиром

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Пусковая жидкость содержит эфир и чрезвычайно огнеопасна. Неправильное или неумелое обращение с такой жидкостью может стать причиной взрыва. Никогда не пользуйтесь пусковой жидкостью вблизи открытого огня. Никогда не применяйте пусковую жидкость с предпусковым подогревателем, свечой подогрева, факельным устройством или другим типом электрического предпускового оборудования. Не вдыхайте пары пусковой жидкости, поскольку это может привести к серьезному поражению органов дыхания. В подземных шахтах или туннелях нельзя пользоваться дизельным топливом или летучими пусковыми жидкостями.

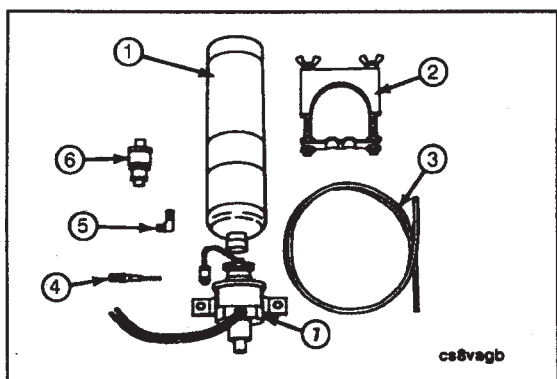
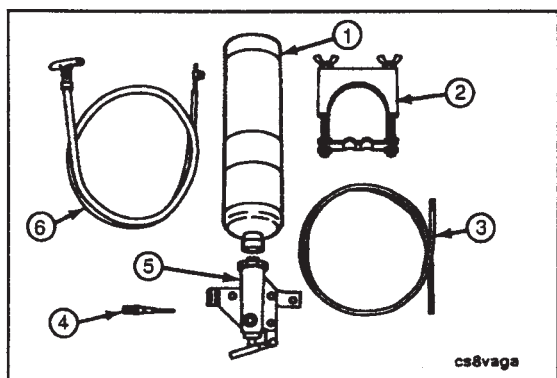
{ ВНИМАНИЕ {

При запуске двигателя не впрыскивайте избыточное количество пусковой жидкости, поскольку это создаст чрезвычайно высокое давление и детонацию в цилиндрах, что приведет к выходу из строя подшипников и деталей поршневой группы. Избыток пусковой жидкости может также вызвать повреждение двигателя из-за опасности заброса оборотов выше допустимого предела.

Ручной дозатор эфира

Дозатор эфира с ручным управлением состоит из корпуса клапана в сборе (5), хомута (2) и нейлоновой трубки (3). Баллон с пусковой жидкостью (1), распылитель (4) и приводной тросик с ручкой (6) **должны** заказываться отдельно.

При желании для управления клапаном можно использовать и стандартные вытяжные тросики или тросики управления акселератором.

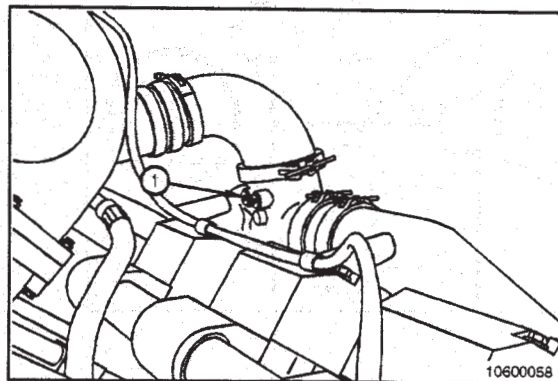


Электродозатор эфира

Электродозатор эфира состоит из корпуса клапана (7), 90-градусного колена (5), хомута (2), кнопочного выключателя (6) и нейлоновой трубки (3). Если двигатель теплый, то термостат, смонтированный на блоке цилиндров или канале с охлаждающей жидкостью, блокирует подачу питания на соленоид распылителя. Описание и характеристики баллона с пусковой жидкостью (1) и распылителей (4) можно найти в Каталоге деталей. Эти распылители **можно** заказать отдельно.

Рекомендации по монтажу

Распылители **должны** монтироваться во впускном воздуховоде (1) двигателя таким образом, чтобы обеспечить равномерное распределение пусковой порции топлива на каждый цилиндр.



Порядок запуска двигателя после длительного перерыва в работе или смены масла

ПРИМЕЧАНИЕ: Двигатели, оборудованные системой Prelub™, имеют автоматическую подкачку масла, поэтому следующие ниже операции **не** требуются.

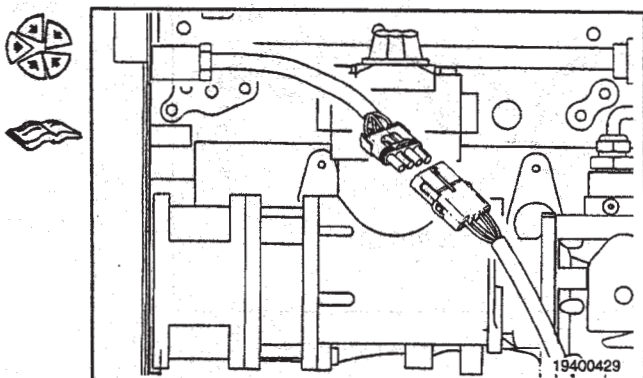
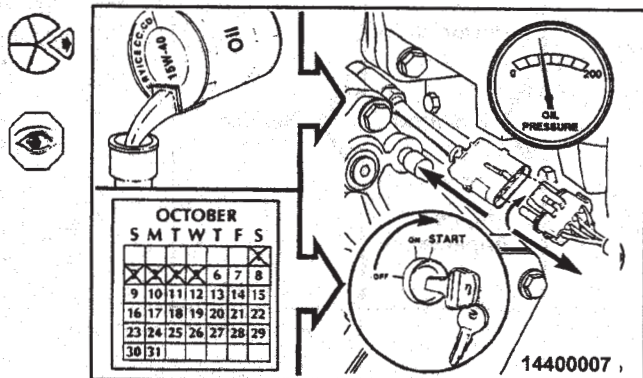
ПРИМЕЧАНИЕ: Необходимо выполнять приведенные ниже операции после каждой смены масла или если двигатель не работал более 5 дней, чтобы обеспечить надлежащую подачу масла в двигатель по всей системе.

Отсоедините датчик контроля положения коленчатого вала двигателя (EPS).

Проворачивайте коленчатый вал двигателя от стартера до тех пор, пока не появятся показания давления масла на манометре или пока не погаснет контрольная лампа давления масла.

Подсоедините датчик контроля положения коленчатого вала двигателя (EPS).

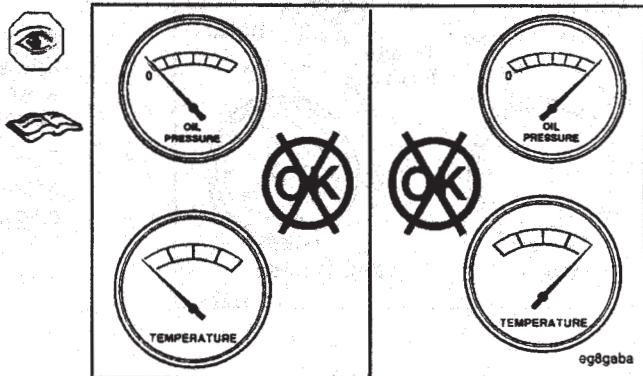
Запустите двигатель. См. Порядок запуска двигателя в нормальных условиях эксплуатации, приведенный в данном Разделе.

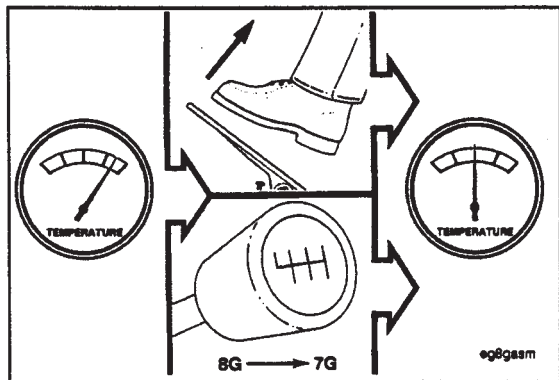


Правила эксплуатации двигателя

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 100°C [212°F] может вывести двигатель из строя.



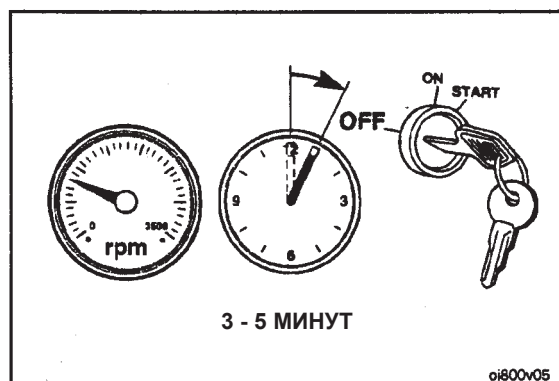


При возникновении перегрева двигателя уменьшите выходную мощность, для чего ослабьте давление на педаль акселератора, перейдите на пониженную передачу или выполняйте оба условия до тех пор, пока температура двигателя не снизится до нормальных рабочих пределов. Если при этом температура двигателя **не** снизится до нормы, то заглушите двигатель и обратитесь к Разделу TS, Поиск и устранение неисправностей, или обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз.

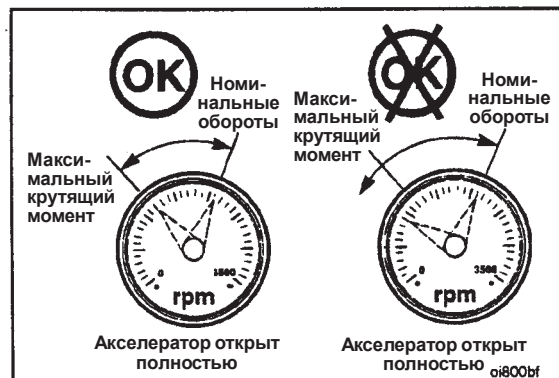


Большинство неисправностей дают о себе знать заранее. Всегда наблюдайте за внешними проявлениями и прислушивайтесь к изменениям в работе двигателя, которые могут указать на необходимость проведения техобслуживания или ремонта. Ниже представлены некоторые признаки изменений в работе, на которые следует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

- Нарушение последовательности зажигания
- 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 турбоагрегата.



Рабочий диапазон двигателя

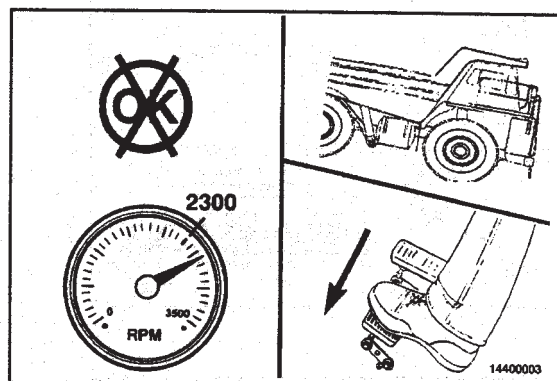
{ ВНИМАНИЕ {

Длительная работа двигателя с полностью открытым акселератором на оборотах, ниже соответствующих максимальному крутящему моменту (перегрузка двигателя), сокращает срок его службы до очередного капремонта, может вызвать повреждение двигателя и считается нарушением норм эксплуатации.

Двигатели Камминз сконструированы таким образом, что обеспечивают надежную работу при полностью открытом акселераторе на переходных режимах до оборотов, соответствующих максимальному крутящему моменту.

{ ВНИМАНИЕ {

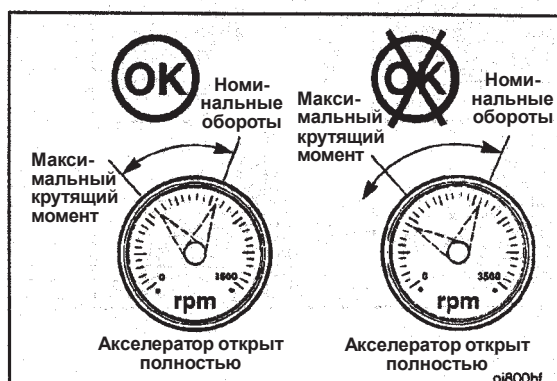
Эксплуатация двигателя на повышенных оборотах холостого хода может нанести серьезный ущерб двигателю. При любых обстоятельствах частота вращения коленчатого вала двигателя не должна превышать 2400 об/мин. Для ограничения частоты вращения двигателя при управлении транспортным средством на спусках выбирайте соответствующую передачу и пользуйтесь рабочими тормозами.



Останов двигателя

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.

Поверните пусковой ключ в положение OFF (ВЫКЛ.).

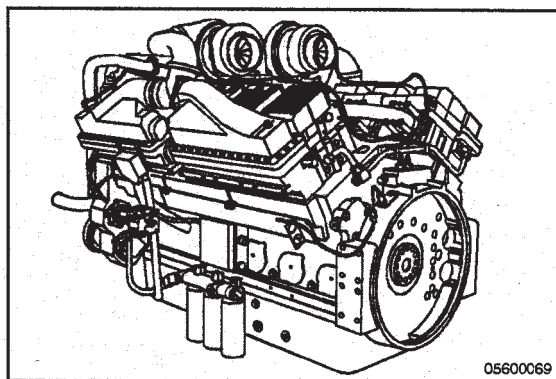


Топливная система с электронным управлением

Описание системы QSK

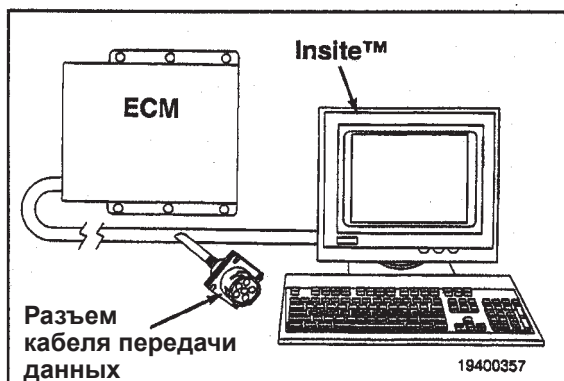
ПРОМЫШЛЕННЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Топливная система двигателей QSK является электронной системой управления двигателем, предназначенной для оптимизации управления двигателем и уменьшения объемов выхлопных газов. Топливная система двигателей QSK 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 QSK

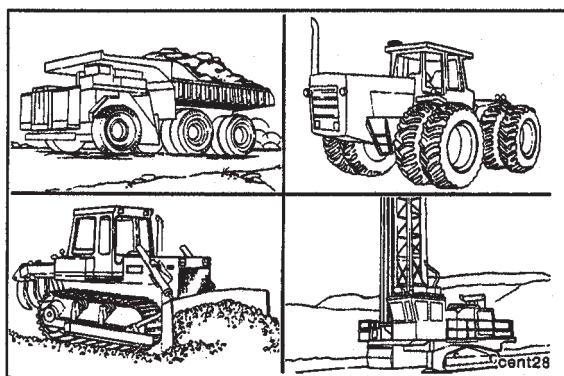
- Оптимизированное управление двигателем
- Уменьшение объемов выхлопных газов.



INSITE™, № по каталогу 3824801, - это компьютерное сервисное оборудование для топливной системы двигателей QSK. Используйте INSITE™ для того, чтобы:

- Запрограммировать задаваемую владельцем информацию в ECM (параметры и функции)
- Выявить неисправности двигателя
- Изменить калибровку мощности двигателя или номинальную частоту вращения.

См. Инструкцию по эксплуатации INSITE™ топливной системы двигателей QSK, Бюллетень № 3666148.



Программируемые функции

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ДВИГАТЕЛИ

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

Автоматический регулятор/регулятор переменной нагрузки (VS) двигателя

Автоматический регулятор/переменной нагрузки (VS) 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 оборудования INSITE™.

Автоматический регулятор оборотов

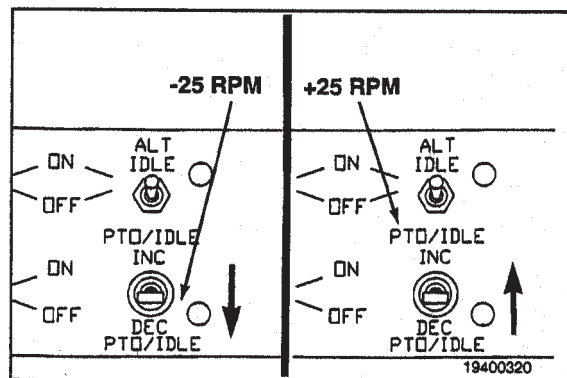
Частота вращения двигателя изменяется в зависимости от нагрузки

Регулятор переменной нагрузки

Частота вращения двигателя остается постоянной при переменных нагрузках

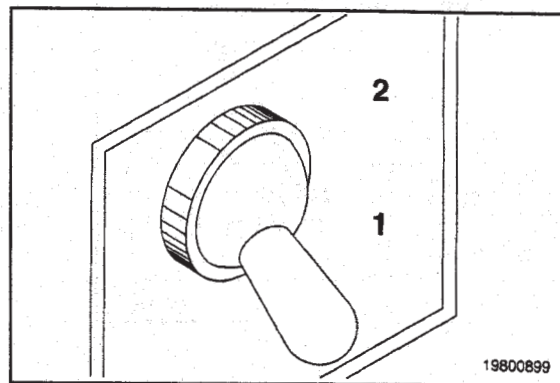
Регулировка низких оборотов холостого хода

Эта функция позволяет увеличивать или уменьшать холостые обороты или параметры промежуточного регулятора оборотов 1 (ISC1) двигателя на 25 об/мин с помощью переключателя, управляемого оператором. Этот переключатель можно отключить с помощью INSITE™. Если эта функция отключена, то низкие обороты холостого хода можно, тем не менее, регулировать с использованием INSITE™.

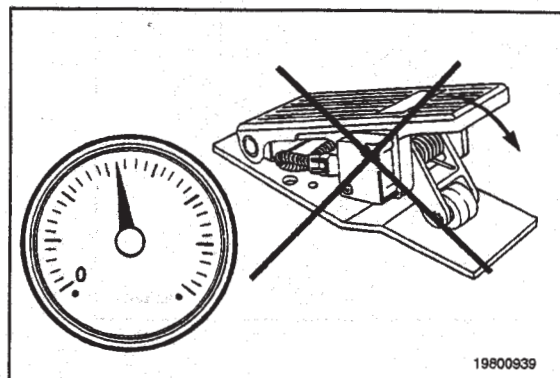


Промежуточный регулятор оборотов (ISC)

Эта функция регулирования, в зависимости от комплектации двигателя покупными принадлежностями, обеспечивает возможность промежуточного выбора установленных оборотов с помощью покупного переключателя (1 = off (выкл.), 2 = on (вкл.)).

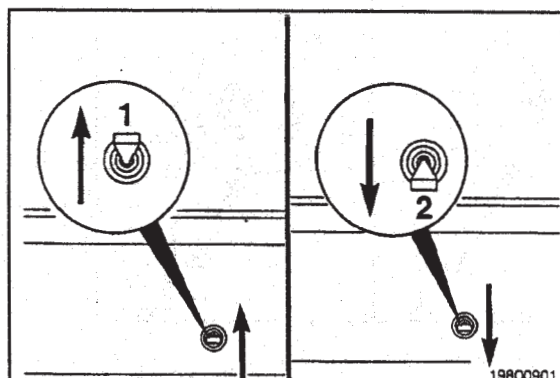


Эта функция блокирует управляющее воздействие педали акселератора и изменяет обороты двигателя в соответствии со своими заданными параметрами.

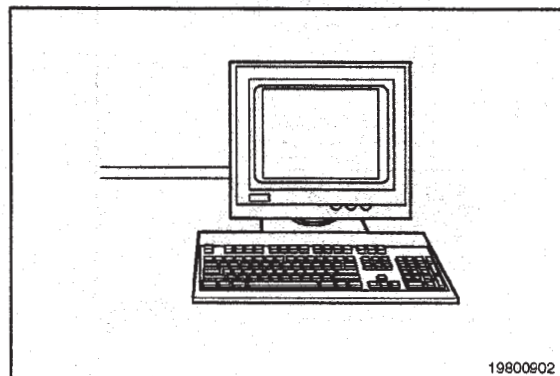


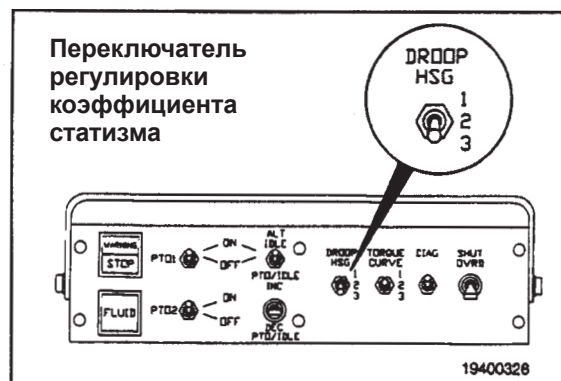
Заданные параметры промежуточного регулятора оборотов можно устанавливать переключателем повышения/понижения оборотов двигателя. Изменения установленных оборотов при помощи этого переключателя будут сохранены в ЕСМ при повороте пускового ключа в положение ВЫКЛ.

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 оборудования. Установленные обороты, максимальные обороты и величину коэффициента статизма можно также регулировать с помощью компьютерного сервисного оборудования.

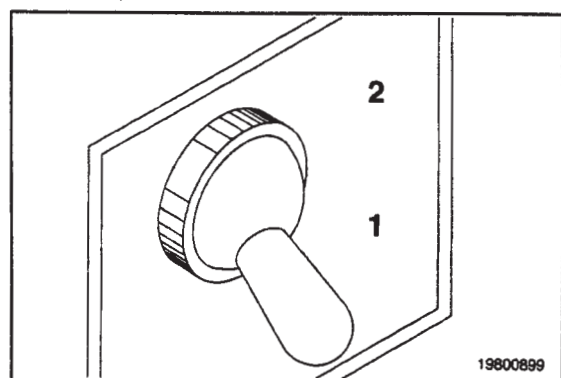




Варианты регулировки коэффициента статизма

Эта функция позволяет изменять величину коэффициента статизма для регулятора высоких оборотов (HSG) и для регулятора переменной нагрузки (VSG). 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.

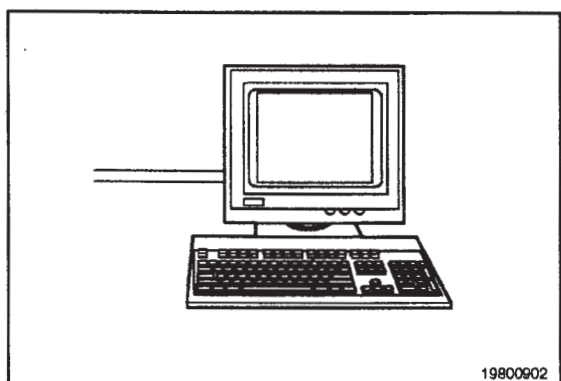
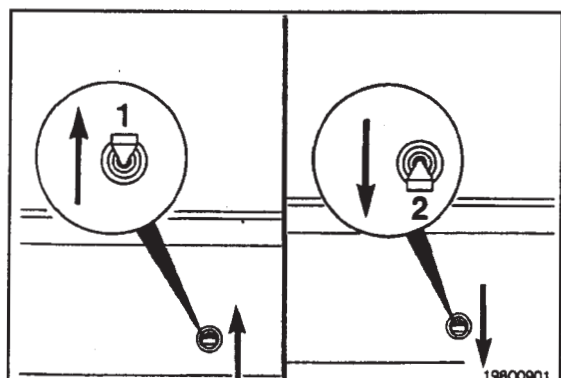


Дополнительная регулировка уставки низких оборотов холостого хода

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

Функция регулирования дополнительных 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 = off (выкл.), 2 = on (вкл.)).

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

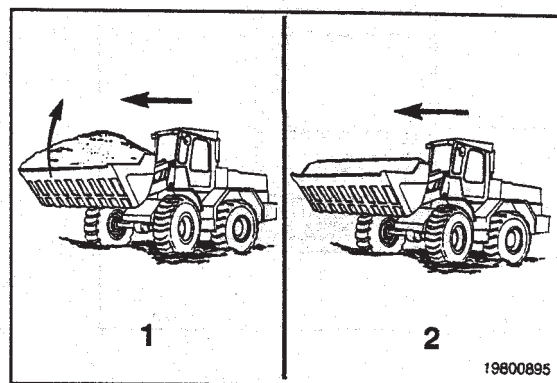


Дополнительные низкие обороты холостого хода можно отрегулировать **только** с помощью компьютерного сервисного оборудования.

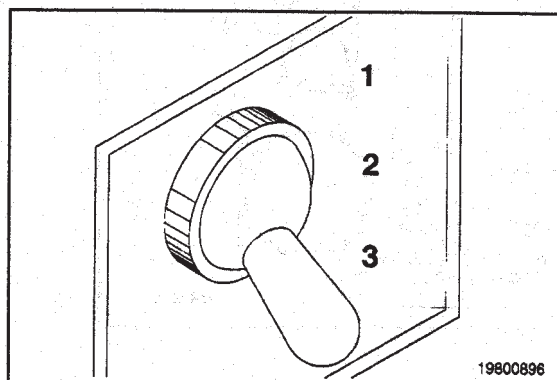
Дополнительное регулирование крутящего момента двигателя

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).



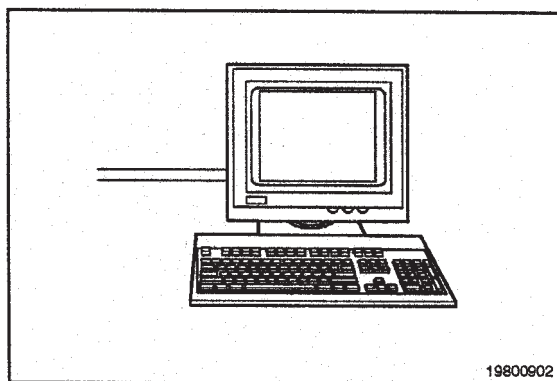
Функция дополнительного регулирования крутящего момента, в зависимости от наличия покупных устройств, обеспечивает возможность выбора до двух дополнительных кривых пониженного крутящего момента с помощью соответствующего покупного переключателя.



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

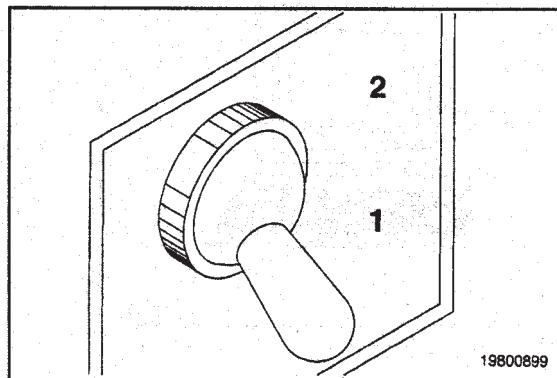
Снижение мощности

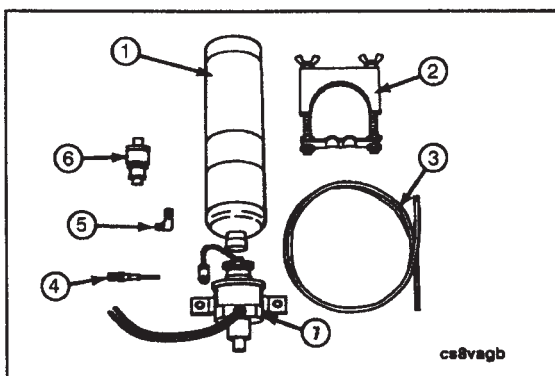
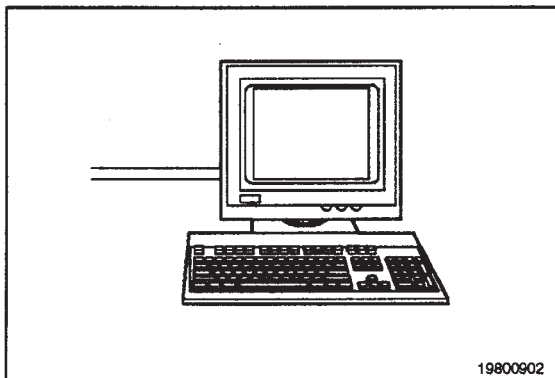
Функция снижения мощности – это функция, выбираемая на компьютерном сервисном оборудовании и предназначенная для уменьшения тепловых нагрузок на турбонагнетатель. Это достигается уменьшением подачи топлива к двигателю, чтобы ограничить температуру на впускном патрубке турбины и температуру на выходе из компрессора. Температура как впускного патрубка турбины, так и выходного патрубка компрессора вычисляется электронным модулем управления (ECM), поскольку непосредственно измерить эти температуры **невозможно**. Пределы для рассчитанных температур задаются калибровкой электронного модуля управления.



Вспомогательный регулятор частоты вращения (ASG)

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 и выключения 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.

Компьютерное сервисное оборудование INSITE™ может включать или отключать функцию повышения мощности. Компьютерное сервисное оборудование может также отслеживать повышение мощности и при помощи установленной функции автоматического повышения мощности, по состоянию дополнительной мощности, обеспечиваемой данной функцией повышения мощности.

Управляемый впрыск эфира

Функция управляемого впрыска эфира – это вспомогательное средство для запуска двигателя при низких температурах, регулируемое электронным модулем управления. Электронный модуль управления впрыскивает эфир во впускной коллектор при проворачивании, если температура двигателя ниже калиброванной минимальной температуры охлаждающей жидкости или температуры на входе в впускной коллектор. Впрыск эфира продолжается до достижения максимальной калиброванной частоты вращения.

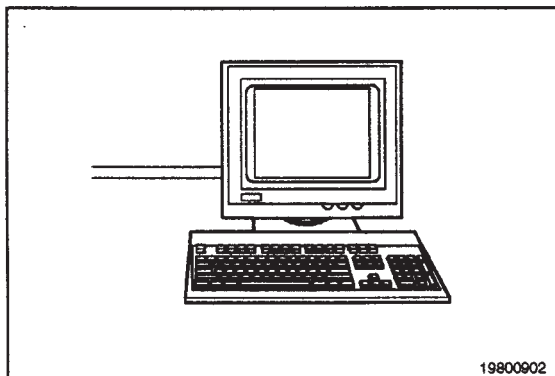
В промышленности используются два типа систем впрыска эфира.

ПРИМЕЧАНИЕ: Тип используемой системы впрыска зависит от калибровки в соответствии с конкретными условиями применения двигателя.

- Система, определяющая длительность впрыска, циклически повторяет включение и отключение впрыска эфира, при этом каждый цикл длится калиброванный промежуток времени.
- Система постоянной подачи осуществляет непрерывную подачу эфира, контролируруемую отверстием с диафрагмой.

Электронный модуль управления также определяет количество оставшегося в баке эфира, и когда он опустеет, отметит это как неисправность.

Управляемый впрыск эфира можно регулировать **только** с помощью компьютерного сервисного оборудования.



Электронная муфта вентилятора

При использовании электронной муфты вентилятора в системе создается сигнал, модулированный по длительности импульса (PRIM), для управления муфтой вентилятора с переменной частотой вращения в зависимости от восьми возможных входных сигналов, или от входного сигнала компьютерного сервисного оборудования. Эта функция снижает расход топлива, сокращая до минимума время работы вентилятора и увеличивая срок службы ремня вентилятора, уменьшая рывки и проскальзывание ремня.

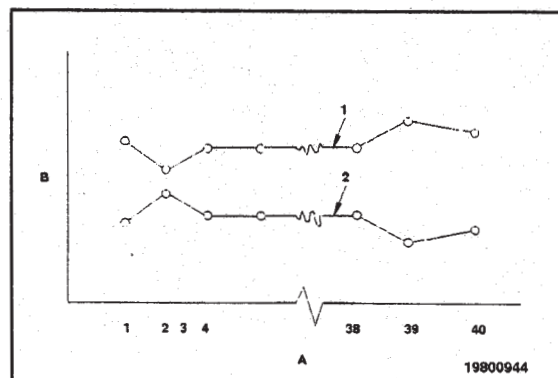
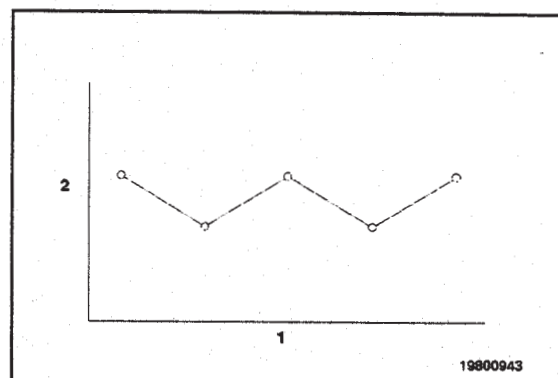
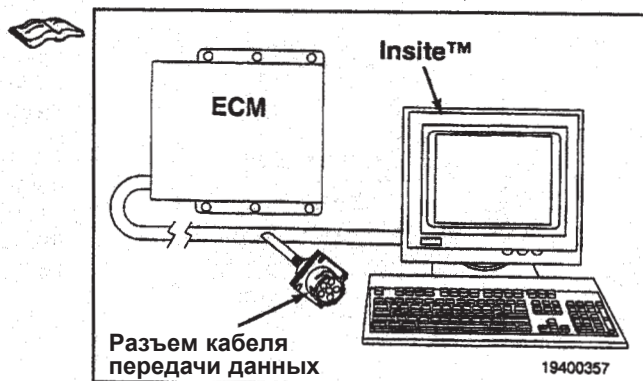
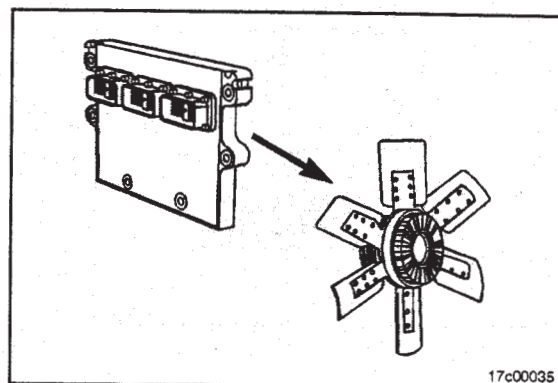
Компьютерное сервисное оборудование INSITE™ может включать или отключать электронную муфту вентилятора. При помощи этого оборудования можно также отслеживать относительное время включенного состояния вентилятора (0 - 100%), определяющее частоту его вращения, и регулировать скорость изменения относительного времени включенного состояния муфты вентилятора в процентах в секунду. Такая регулировка скорости изменения позволяет согласовывать характеристики различных вентиляторов с конкретными условиями применения двигателя.

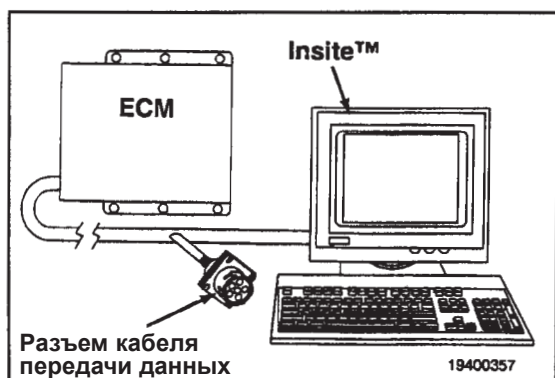
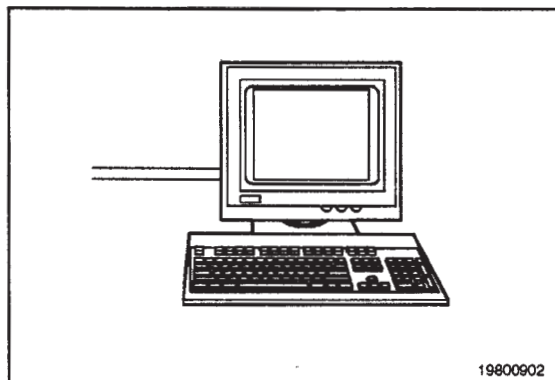
Компьютерное сервисное оборудование INSITE™ может также управлять относительным временем включенного состояния муфты вентилятора с помощью меню управления муфтой вентилятора. В то время, когда двигатель работает и компьютерное сервисное оборудование подсоединено к разъему передачи данных, пользователь может ввести требуемое относительное время включенного состояния вентилятора в процентах от 0 до 100%. Управление муфтой вентилятора с помощью компьютерного сервисного оборудования облегчает диагностику и поиск неисправностей муфты вентилятора и системы охлаждения двигателя. См. Инструкцию по эксплуатации INSITE™, Бюллетень № 3666148.

Расход топлива

Функция контроля расхода топлива обеспечивает компьютерному сервисному оборудованию (INSITE™) доступ к данным о расходе топлива (1 = время, в часах; 2 = расход топлива, гал./ч).

Эта функция обеспечивает два обнуляемых 40-часовых периода (1 и 2) контроля расхода топлива. В каждый из этих периодов регистрируются данные о расходе топлива по 40 сегментам, равным 1 часу каждый. По этим 40 часовым сегментам можно построить графики, показывающие расход топлива на протяжении обоих 40-часовых периодов (A = время, в часах; B = расход топлива, гал./ч)





Данные о расходе топлива в конкретный момент времени, а также расходе топлива на протяжении всего срока эксплуатации или о среднем эксплуатационном расходе топлива выводятся на экран монитора компьютерного сервисного оборудования. Кроме того, при помощи компьютерного сервисного оборудования можно независимо друг от друга повторно задавать два 40-часовых периода контроля расхода топлива.

Контрольное устройство отключения в режиме нагрузки

Контроль отключения в режиме нагрузки – это функция, выбираемая в компьютерном сервисном оборудовании INSITE™. Если эта функция задействована, то электронный модуль управления фиксирует отключение двигателя в режиме нагрузки оператором или системой защиты двигателя как пассивный сбой.

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

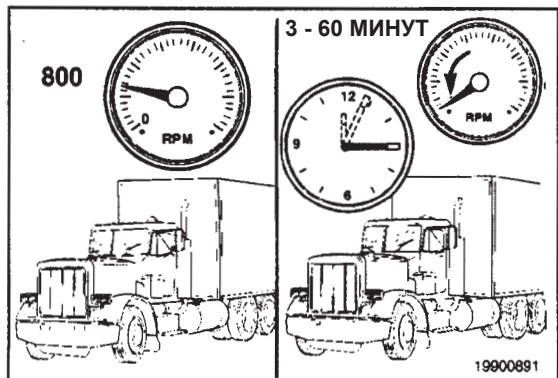
Комбинированный регулятор

Комбинированный регулятор – это функция, выбираемая в компьютерном сервисном оборудовании. Функция комбинированного регулятора использует калиброванные характеристики крутящего момента вместо кривой крутящего момента при положении акселератора на 100% для ограничения подачи топлива при работе с вспомогательным регулятором частоты вращения на частичных положениях акселератора и, следовательно, обеспечивает работу с такими же характеристиками роста крутящего момента и мощности при частичной подаче топлива, как и при положении акселератора, соответствующей работе с полной подачей топлива. Это позволяет работать с большей экономией топлива и при частичной подаче топлива, а также позволяет использовать акселератор для имитации неограниченного количества переключений в промежутках между фактическими переключениями передач.

Таймер отключения холостого хода

Таймер отключения холостого хода позволяет повысить экономию топлива и увеличить срок службы двигателя за счет остановки двигателя, работающего на холостых оборотах через заданный для данного случая период времени. Компьютерное сервисное оборудование INSITE™ может включать или отключать функцию таймера отключения холостого хода. Компьютерное сервисное оборудование позволяет регулировать время отключения холостого хода.

Перед остановкой двигателя в течение определенного периода будет мигать желтая лампа предупреждения. В течение времени предупреждения предстоящую остановку двигателя можно отменить изменением частоты вращения двигателя или подачей топлива в двигатель.



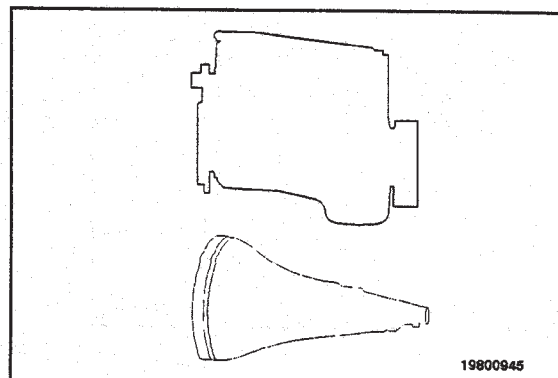
Выходной сигнал с широтно-импульсной модуляцией (PWM)

Эта функция позволяет электронному модулю управления выводить аналоговый сигнал, который пропорционален частоте вращения двигателя, или крутящему моменту, или подаче топлива.

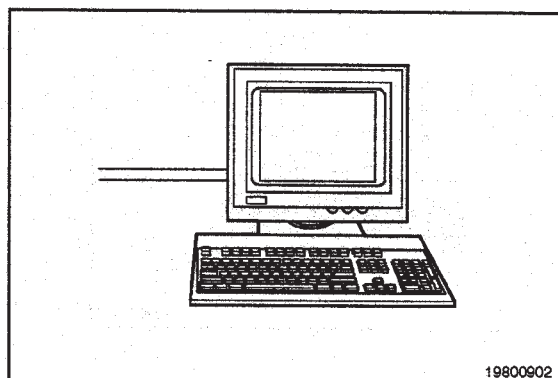
Выходной управляющий сигнал

- Частота вращения двигателя
- Крутящий момент двигателя
- Подача топлива.

Выходной сигнал с широтно-импульсной модуляцией предназначен для управления двигателем или трансмиссией в соответствии с величинами аналоговых входных сигналов.

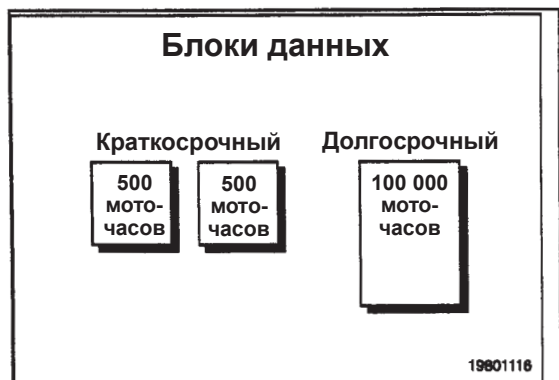


Тип выходного сигнала с широтно-импульсной модуляцией (частота вращения двигателя, крутящий момент двигателя, подача топлива) и коэффициент заполнения сигнала (относительная мощность в процентах выходного сигнала с широтно-импульсной модуляцией) можно видеть на дисплее компьютерного сервисного оборудования. Но тип выходного сигнала с широтно-импульсной модуляцией **нельзя** изменить при помощи компьютерного сервисного оборудования.

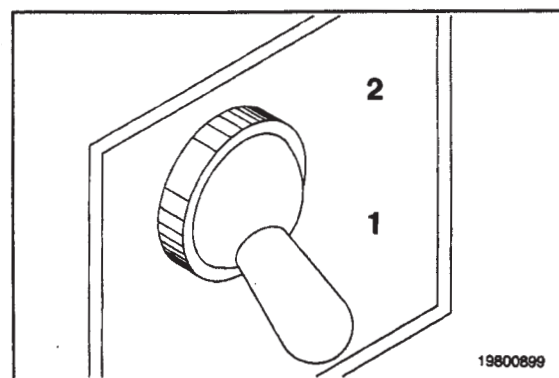
**Монитор коэффициента заполнения выходных сигналов**

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



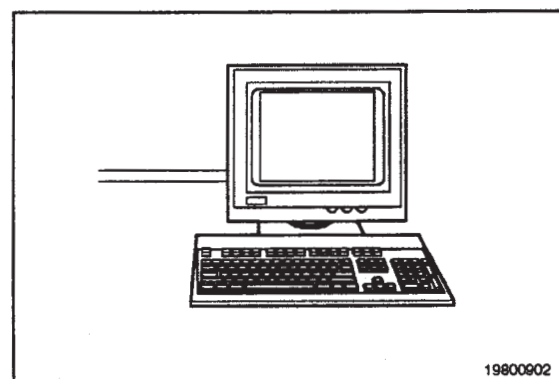


Эта функция обеспечивает два краткосрочных блока данных на 500 моточасов с возможностью обнуления и один долгосрочный блок данных на 100 000 моточасов без обнуления.

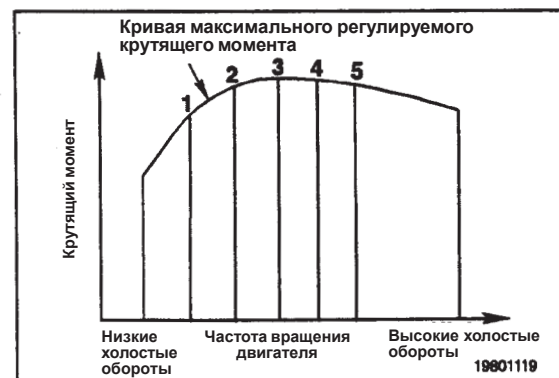


Дистанционное управление акселератором

Функция дистанционного управления акселератором позволяет оператору изменять рабочий режим двигателя, находясь за пределами его рабочего места. Эта функция включается оператором с помощью выключателя, закупаемого у поставщиков.



Функцию дистанционного управления акселератором можно включить или отключить с помощью компьютерного сервисного оборудования. Также с помощью компьютерного сервисного оборудования можно отрегулировать коэффициент статичности акселератора.



Входной сигнал переключения частоты вращения

Функция входного сигнала переключения частоты вращения позволяет использовать дистанционное управление акселератором для ступенчатого переключения частоты вращения, обеспечивающего возможность выбора до пяти различных значений частоты вращения двигателя.

Эта функция позволяет устанавливать с помощью компьютерного сервисного оборудования до пяти значений частоты вращения коленчатого вала двигателя. Причем все эти значения устанавливаются независимо одно от другого.

Функцию входного сигнала переключения частоты вращения двигателя можно включать и выключать с помощью компьютерного сервисного оборудования.

Синхронное управление несколькими двигателями

Функция синхронного управления несколькими двигателями позволяет при помощи одного сигнала акселератора управлять двумя или более двигателями (максимум до одиннадцати двигателей). Возможны три конфигурации системы двигателей, работающие с этим устройством синхронизации. При этом для их соединения могут использоваться программные или аппаратные средства.

Компьютерное сервисное оборудование может включать или отключать эту функцию.

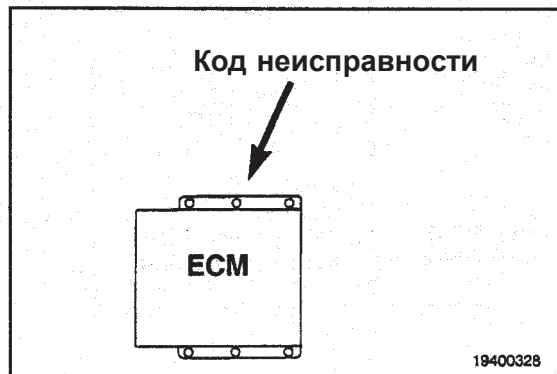
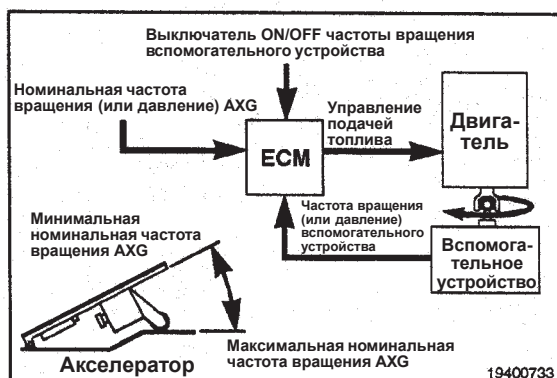
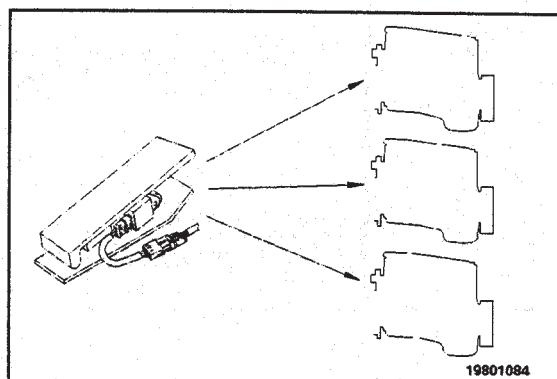
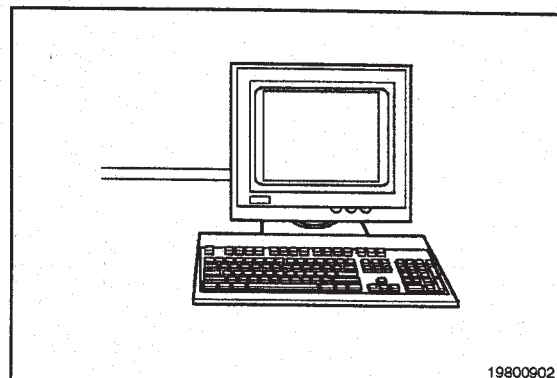
Выключатель режима диагностики, активируемый акселератором

Выключатель режима диагностики с приводом от акселератора устраняет необходимость наличия выключателя режима диагностики на панели приборов. Этот выключатель 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.

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КОДЫ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Топливная система QSK может фиксировать и отображать некоторые неисправности. Эти неисправности отображаются на экране в виде кодов неисправностей, что упрощает поиск неисправностей. Коды неисправностей запоминаются в электронном модуле управления (ECM).

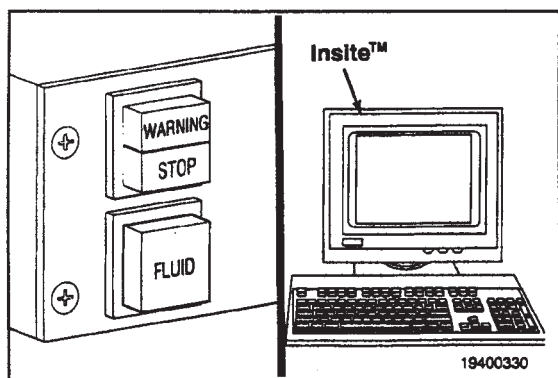


Имеется два типа кодов неисправностей: коды неисправностей электронной топливной системы и коды неисправностей системы защиты двигателя.

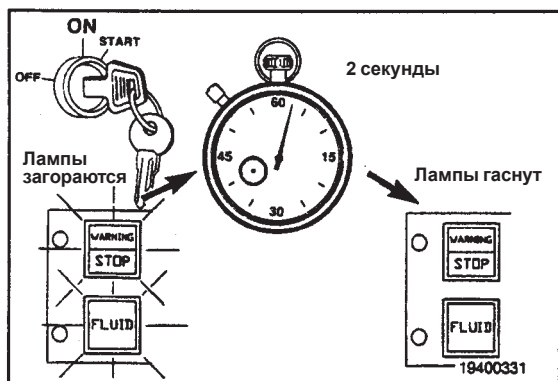
Все обнаруженные коды неисправностей будут либо активными (код неисправности двигателя активен в настоящее время), либо пассивными (код неисправности в какое-то время был активен, но сейчас он **не** активен).

Диагностические коды неисправностей

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



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 оборудования INSITE™; № по каталогу 3824801. Пассивные коды неисправностей можно просмотреть **только** с помощью компьютерного сервисного оборудования INSITE™.



Если перевести пусковой выключатель в положение ВКЛ при выключенном состоянии выключателя режима диагностики, то лампы кодов неисправностей (красная, желтая и защиты двигателя) будут поочередно загораться прикл. на 2 секунды, что позволяет проверить их исправность.



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.

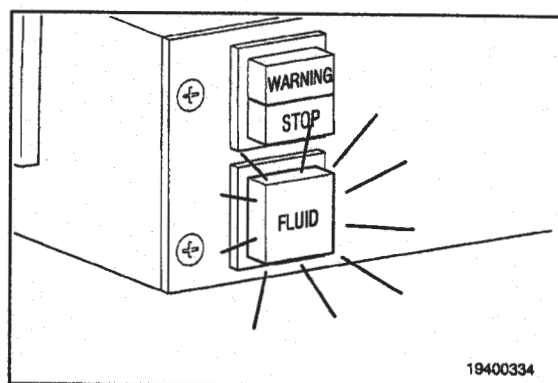
Если загорается лампа предупреждения (янтарного цвета), то двигатель еще может работать, но при этом, возможно, утратит некоторые функциональные возможности, что в некоторых случаях может привести к потере мощности. Неисправность **необходимо** устранить при первой же возможности.

Система защиты двигателя записывает отдельные коды неисправностей, когда показания любого из датчиков системы защиты двигателя выходят за установленные пределы. Следующие датчики системы защиты двигателя поставляются **только** вместе с заказным устройством CENSE.

- Давление охлаждающей жидкости
- Температура топлива
- Давление прорыва газов.

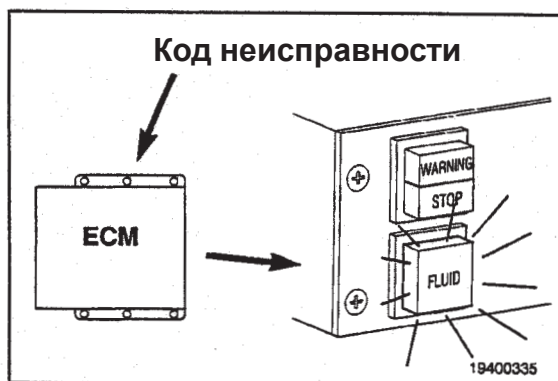
Система защиты двигателя включит лампу обслуживания (оранжевого цвета) как только возникнет состояние, выходящее за установленные пределы.

ПРИМЕЧАНИЕ: Цвета ламп и табличек могут различаться в зависимости от того, кто является поставщиком покупных принадлежностей.



Если лампа обслуживания системы защиты двигателя горит при работе двигателя, то это означает, что записан код неисправности. Лампа горит в течение того времени, пока есть неисправность.

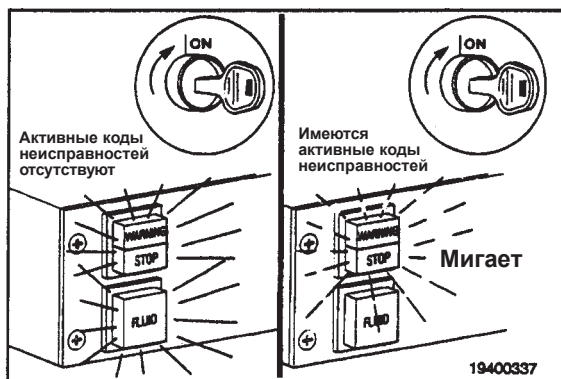
При дальнейшем ухудшении состояния неисправности лампа начнет мигать. Мощность и/или частота вращения двигателя будут постепенно уменьшаться. Если функция защитного отключения двигателя задействована, то двигатель будет остановлен, чтобы не допустить его повреждения.



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

ПРИМЕЧАНИЕ: Некоторые поставщики покупных принадлежностей используют закорачивающую перемычку.

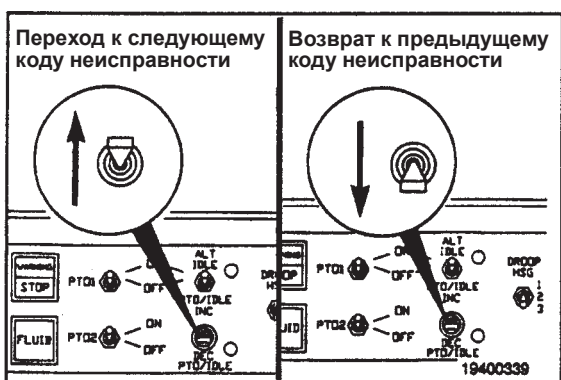




Установите ключ пускового выключателя в положение ON (ВКЛ). Если активные коды неисправностей отсутствуют, то все три лампы загораются и горят непрерывно. При наличии активных кодов неисправностей все три лампы кратковременно загораются. Лампа янтарного цвета (предупреждения) и красная лампа (остановки)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



Код неисправности будет отображаться следующей последовательностью вспышек. Сначала вспыхнет лампа янтарного цвета (предупреждения). Потом в течение короткой 1-секундной паузы обе лампы – янтарная и красная – не горят. Затем цифры кода будут передаваться вспышками красной лампы. Количество вспышек красной лампы определяет цифру записанного кода неисправности. Все цифры будут разделены 1-секундными паузами. По окончании отображения кода неисправности лампа янтарного цвета загорится снова. Код неисправности повторится в той же последовательности.



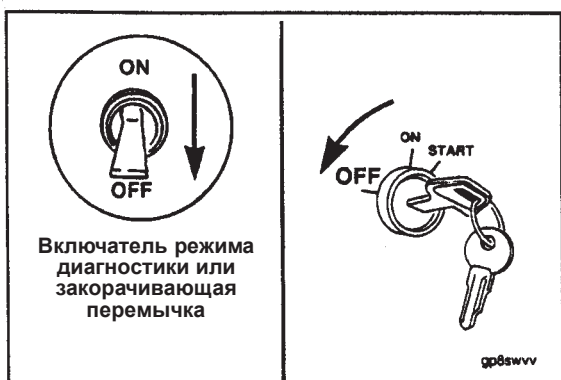
Лампы будут продолжать высвечивать тот же код неисправности до тех пор, пока система не будет переведена на следующий активный код неисправности. Для перехода ко второму коду неисправности установите переключатель регулирования холостых оборотов в положение "+", а затем отпустите его. Вы можете также вернуться к предыдущему коду неисправности, для чего установите выключатель в положение "-", и затем отпустите его. Чтобы проверить третий или четвертый код неисправности, установите выключатель в положение "+" и отпустите его. Перевод переключателя в положение "+" после просмотра всех активных кодов неисправностей вернет к первому коду неисправности.

Объяснение и способ устранения всех кодов неисправностей см. в блок-схемах поиска неисправностей Руководства по топливной системе Quantum. См. Руководство по поиску неисправностей и ремонту топливных систем двигателей QSK19, QSK45 и QSK60; Бюллетень № 3666113.

Блок-схемы поиска электронных кодов неисправностей расположены в порядке возрастания номеров. Указатель расположен в начале раздела.

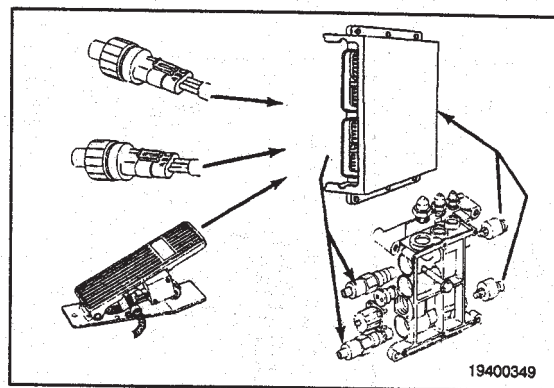
Для остановки системы диагностики установите выключатель режима диагностики в положение OFF (ВЫКЛ) или снимите закорачивающую перемычку. Поверните пусковой выключатель в положение OFF (ВЫКЛ).

ПРИМЕЧАНИЕ: Некоторые поставщики покупных принадлежностей используют закорачивающую перемычку.



Параметры двигателя в момент возникновения неисправности

Когда в ECM 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 ECM и использовать их при поиске неисправностей.



19400349

ВЫРАБОТКА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Топливная система двигателей QSK – это электронная система управления двигателем, предназначенная для оптимизации управления двигателем и уменьшения объемов выхлопных газов. Она основывается на топливной системе РТ, однако имеет некоторые особенности, характерные для двигателей QSK. Она осуществляет управление частотой вращения двигателя и давлением подачи топлива, используя электронные датчики системы Quantum.

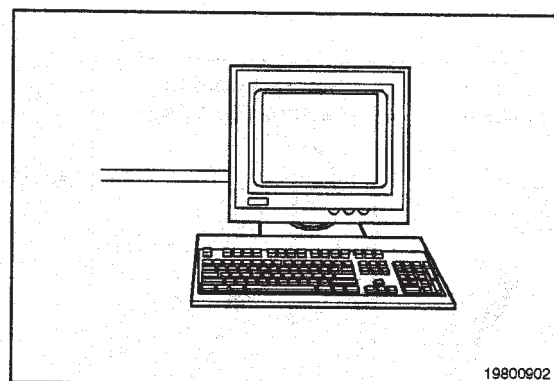
Топливная система двигателей QSK

- Оптимизированное управление двигателем
- Уменьшение объемов выхлопных газов.

Комплект электронных инструментов INPOWER™

Электронная система управления выработкой электроэнергии имеет свой комплект электронных инструментов. Компьютерное сервисное оборудование INSITE™ не работает с этим электронным модулем управления. Комплект электронных инструментов INPOWER™ можно приобрести через фирму Камминз. См. технические характеристики в Инструкции по эксплуатации Комплекта электронных инструментов INPOWER™:

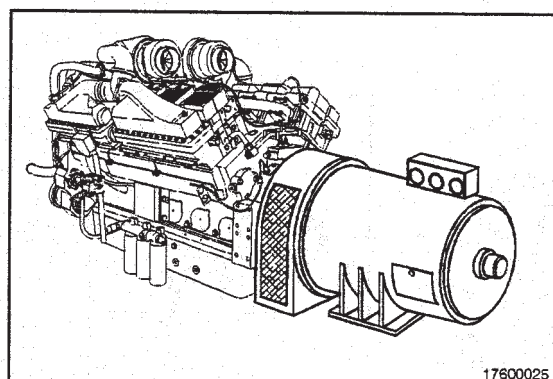
- INPOWER™ для обслуживающего персонала
- INPOWER™ для производителей покупного оборудования
- INPOWER™ для операторов



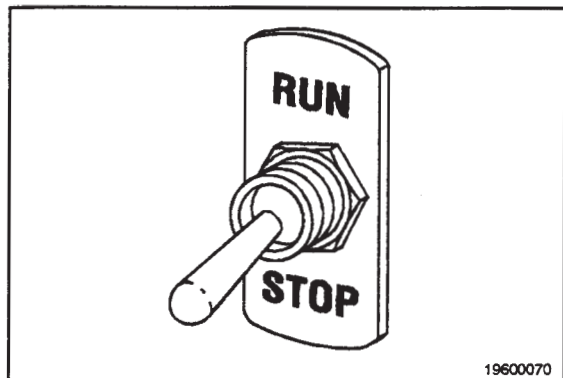
19800802

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ФУНКЦИИ

Топливная система QSK имеет достаточно гибкие возможности, чтобы соответствовать широкому диапазону вариантов исполнения систем управления двигателями для выработки электроэнергии.

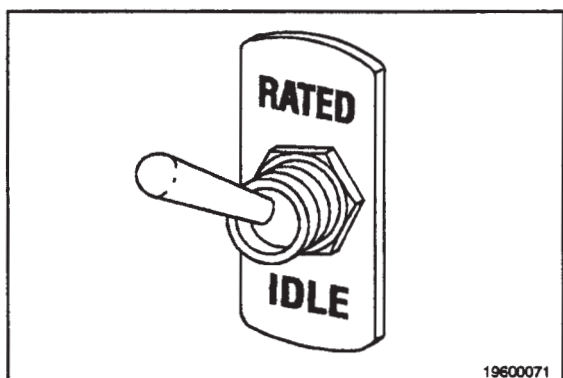


17600025



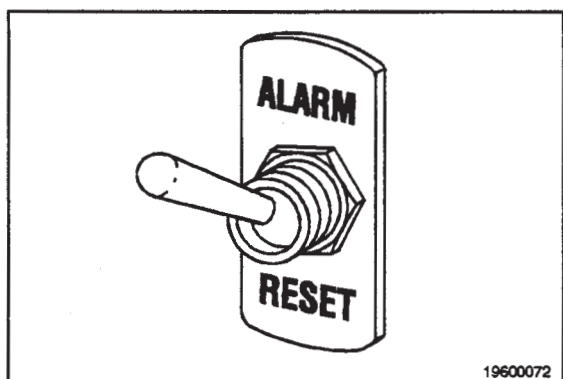
Переключатель Run/Stop (Работа/Остановка)

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 оборудования.



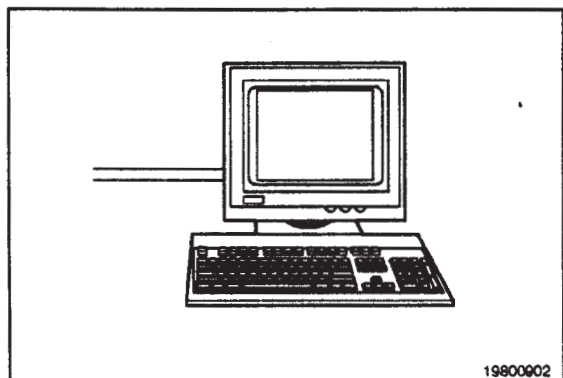
Переключатель частоты вращения Idle/Rated (Холостые обороты/Номинальная частота вращения)

Устанавливаемый потребителем переключатель частоты вращения Idle/Rated позволяет осуществлять выбор между номинальным режимом и режимом холостых оборотов. Контролировать работу этого переключателя можно с помощью компьютерного сервисного оборудования.



Переключатель Alarm/Reset (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 оборудования.



Программируемая частота вращения на холостых оборотах

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

Переключатель альтернативной частоты переменного тока

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

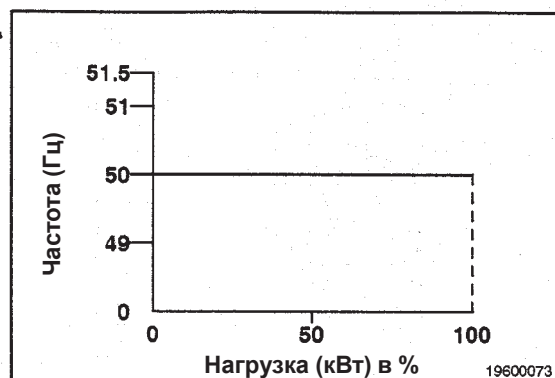
Для изменения частоты **необходимо** сначала заглушить двигатель или перевести его на холостые обороты, а затем снова вывести его на номинальные обороты.



Изохронное регулирование и регулирование коэффициента статизма частоты вращения

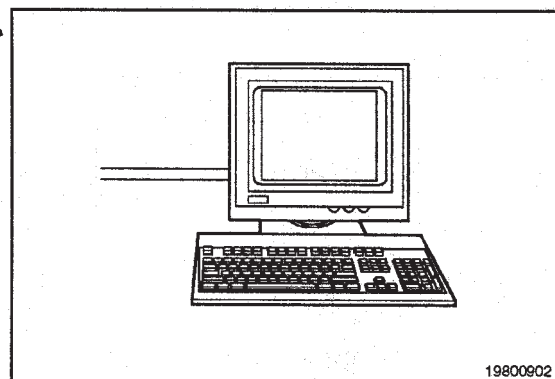
Для изохронной работы коэффициент статизма регулятора должен быть установлен на 0 процентов.

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



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

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

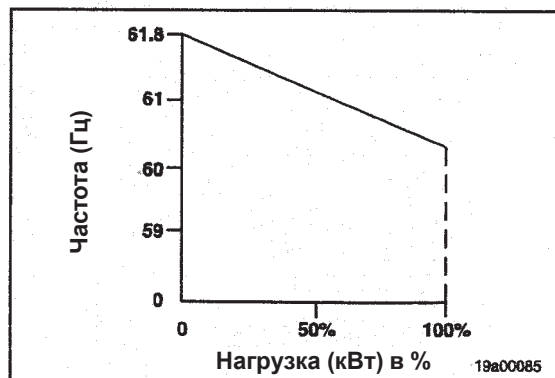


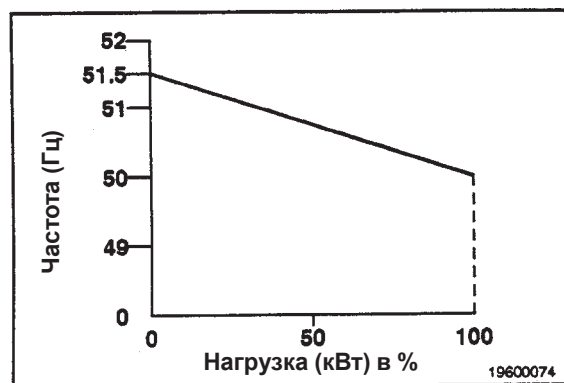
Дизель-генераторы, предназначенные для выработки переменного тока частотой 60 Гц с полной нагрузкой, **должны** иметь следующие уставки частоты вращения при нулевой нагрузке на двигатель:

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 частотой 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.

$$\%S_{\text{Drp}} = \frac{(S_{\text{NL}} - S_{\text{FL}}) \times 100}{S_{\text{FL}}}$$

где: $\%S_{\text{Drp}}$ = Коэффициент статизма в процентах
 S_{FL} = Частота вращения при максимальной нагрузке
 S_{NL} = 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:

$$S_{\text{al}} = S_{\text{nl}} - \left(\left(\frac{\text{Действующая нагрузка в кВт}}{\text{Номинальная нагрузка в кВт}} \right) \times (S_{\text{nl}} - S_{\text{fl}}) \right)$$

где:

S_{al} = Частота вращения при действующей нагрузке в кВт
 S_{fl} = Частота вращения при максимальной нагрузке в кВт
 S_{nl} = Частота вращения при нулевой нагрузке

Пример:

Действующая нагрузка = 400 кВт
 Номинальная нагрузка = 500 кВт (номинальная нагрузка генератора)

Частота вращения при максимальной нагрузке = 1800
 Частота вращения при нулевой нагрузке = 1854

$$1854 \text{ об/мин} - \left(\left(\frac{400 \text{ кВт}}{500 \text{ кВт}} \right) \times (1854 - 1800) \right)$$

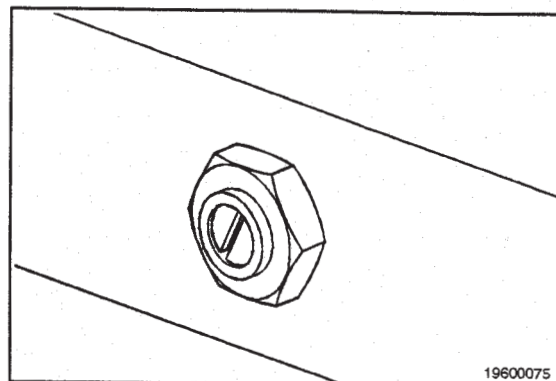
$$1854 \text{ об/мин} - (0,8 \times 54) = 1810,8 \text{ об/мин}$$

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

Регулирование коэффициента статизма

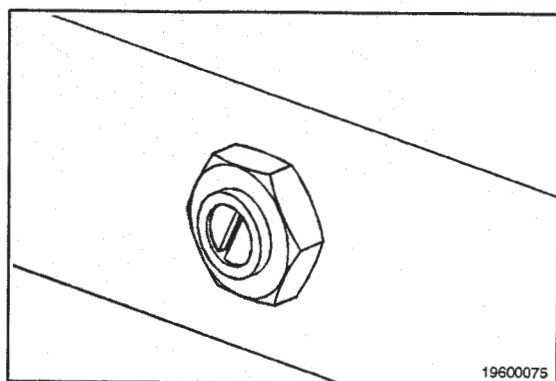
Потенциометр регулирования коэффициента статизма частоты вращения, расположенный на панели управления, позволяет регулировать этот коэффициент без компьютерного сервисного оборудования.

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

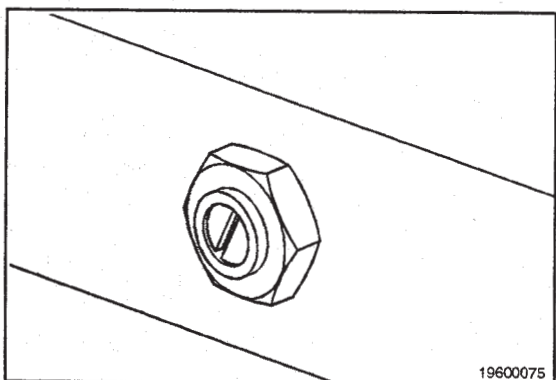
**Регулировка частоты**

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

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

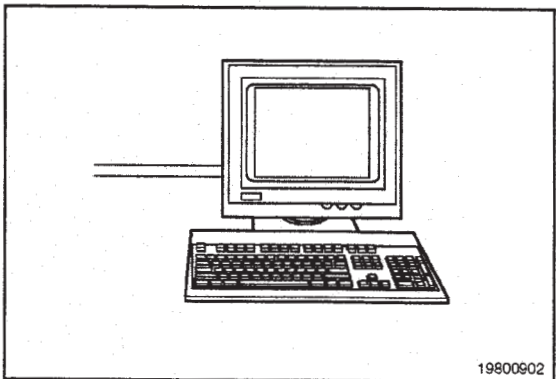
**Регулировка коэффициента усиления**

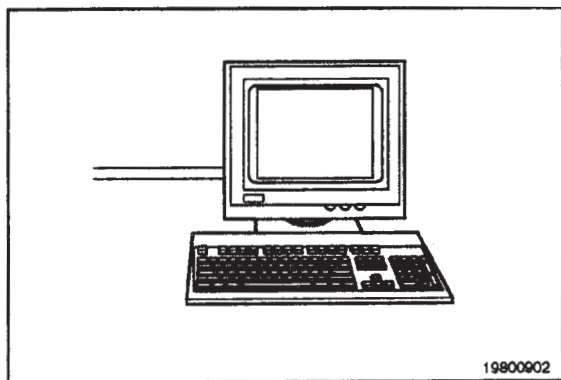
Потенциометр регулировки коэффициента усиления, расположенный на панели управления, позволяет регулировать коэффициент усиления без компьютерного сервисного оборудования.

**{ ВНИМАНИЕ {**

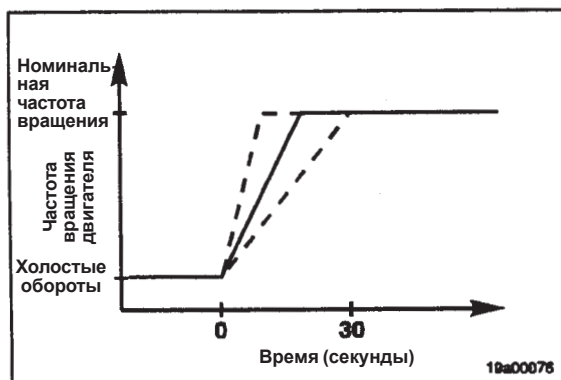
Для восприятия системой каждого изменения настройки коэффициента усиления (посредством потенциометра или компьютерного сервисного оборудования) требуется несколько секунд. Рекомендуется, чтобы увеличение коэффициента усиления осуществлялось приращениями не более чем по 3 процента. Это предотвратит нежелательную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





ПРИМЕЧАНИЕ: Типовые сочетания двигатель-генератор не требуют регулирования коэффициента усиления, поскольку генераторные установки, работающие на 1500 об/мин и 1800 об/мин, обычно обеспечивают удовлетворительную стабильность работы и приемлемые характеристики на переходных режимах с коэффициентом усиления, установленном на заводе.



Регулировки нарастания частоты вращения

Электронный модуль управления обеспечивает два режима нарастания частоты вращения, регулируемые с помощью компьютерного сервисного оборудования.

- Время ускорения – от проворачивания коленвала до номинальных оборотов
- Время ускорения – от холостых оборотов до номинальных.

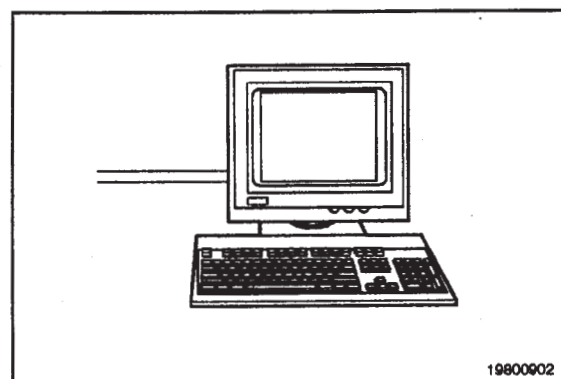
Время ускорения от проворачивания коленчатого вала до номинальных оборотов – задает скорость нарастания частоты вращения от проворачивания коленчатого вала до номинальной частоты вращения.

Время ускорения от холостых оборотов до номинальных – задает скорость нарастания частоты вращения от холостых оборотов до номинальной частоты вращения.



Для получения более подробной информации об этой функции см. Инструкцию по эксплуатации компьютерного сервисного оборудования 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. Необходимая величина времени ускорения задается числовым кодом, а не вводом времени ускорения непосредственно.

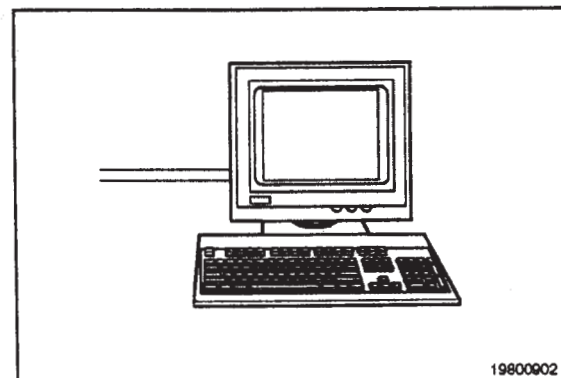


Входы для подключения устройств для регулирования частоты вращения типа Barber-Colman и Woodward

Эта функциональная возможность позволяет встроить в электронный модуль управления устройства типа Barber-Colman или Woodward Load Sharing, Auto Synchronizing, Load Commander и т.д.

Это оборудование может быть аналоговым или цифровым.

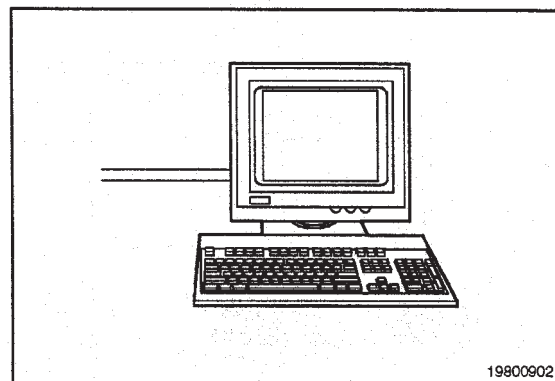
Эта функция выбирается с помощью компьютерного сервисного оборудования. Для получения более подробной информации об этой функции см. Инструкцию по эксплуатации компьютерного сервисного оборудования.



Внутренний счетчик моточасов двигателя

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

При появлении неисправности фиксируются код и время ее возникновения.



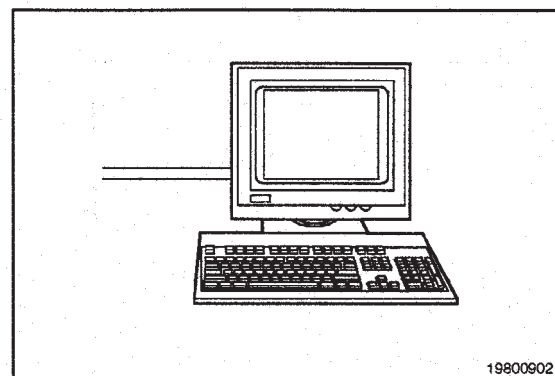
19800902

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 оборудования. Для получения более подробной информации по активированию каждого датчика см. Инструкцию по эксплуатации компьютерного сервисного оборудования.



19800902

ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КОДЫ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Топливная система QSK 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).

Есть два вида диагностических кодов:

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

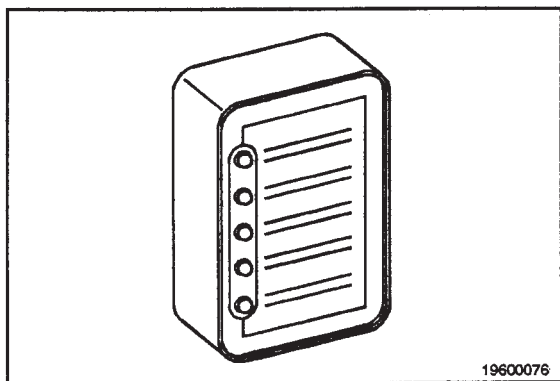
Коды неисправностей сообщают оператору и электронной системе о существующей или возможной неисправности двигателя или топливной системы.



19400328

Доступ к кодам неисправностей можно получить тремя разными способами:

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



Лампы диагностики электронного модуля управления системой управления приводом генератора

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

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

Релейные устройства системы управления приводом генератора

Система управления приводом 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 близко к критически низкому значению
- Температура двигателя близка к критически высокому значению.

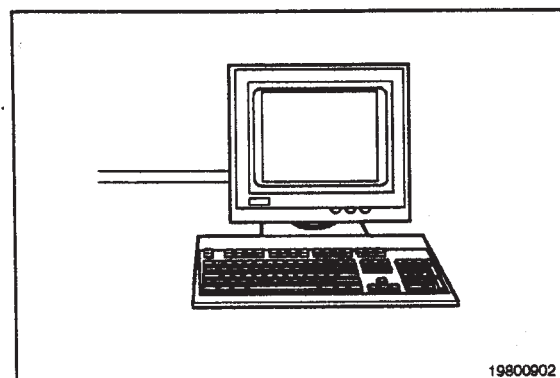
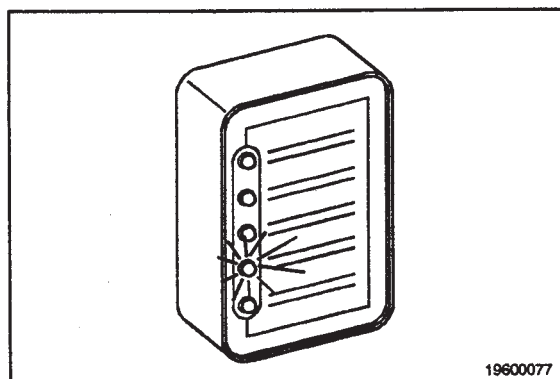
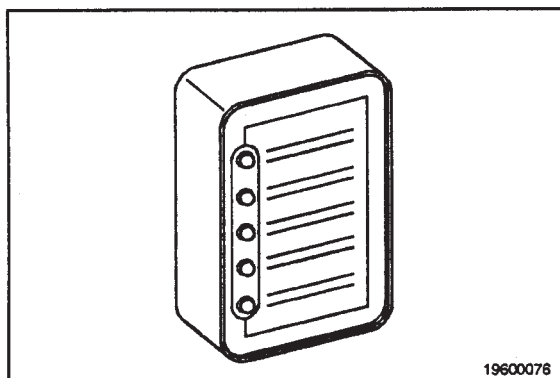
Коды неисправности – считывание по миганию ламп

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.

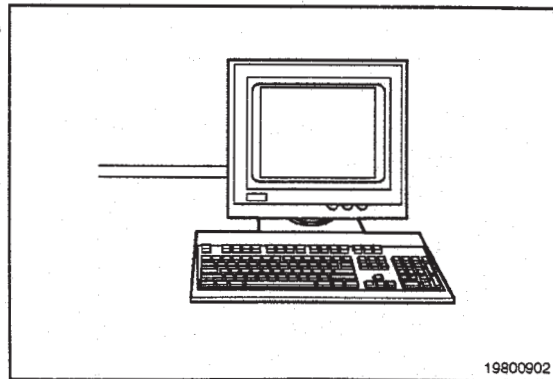
Коды неисправностей – считывание при помощи компьютерного сервисного оборудования

Компьютерное сервисное оборудование можно использовать для определения кода неисправности. Соедините персональный компьютер, на котором установлено компьютерное сервисное оборудование, 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 оборудования.



Коды неисправностей – считывание при помощи панели оператора

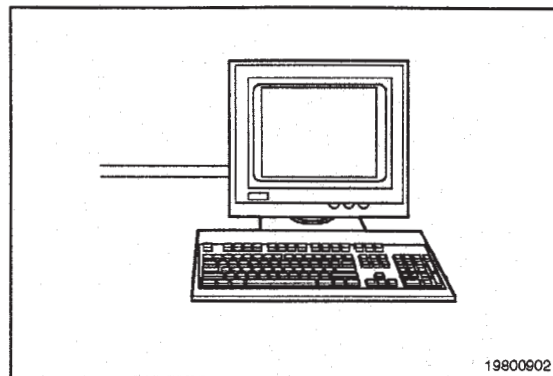
Если у потребителя есть панель интерфейса оператора, то она встраивается в систему управления приводом генератора через разъем RS485. Одним из достоинств этой панели является возможность считывания кодов неисправности. Для получения более подробной информации об этой функции см. Инструкцию по эксплуатации этого оборудованию.



19800902

Параметры двигателя в момент возникновения неисправности

Когда в ECM 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 ECM и использовать их при поиске неисправностей.



19800902

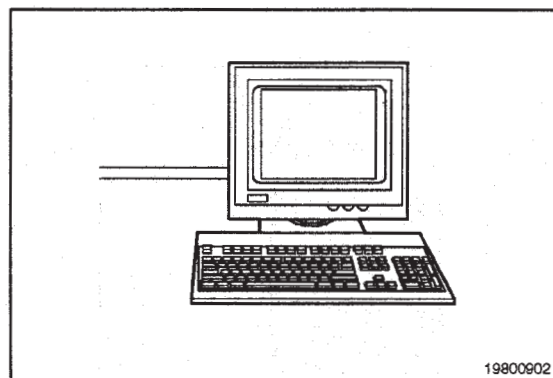
Удаление кода неисправности

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

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

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

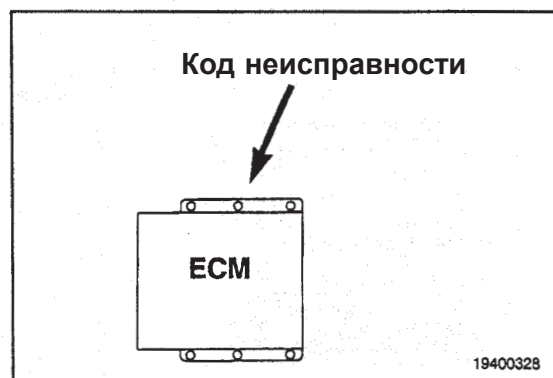
Все обнаруженные коды неисправностей будут либо активными (код неисправности двигателя активен в настоящее время), либо пассивными (код неисправности в какое-то время был активен, но сейчас он **не** активен).



19800902

Диагностические коды неисправностей

Топливная система QSK может фиксировать и отображать на дисплее некоторые неисправности. Эти неисправности отображаются на экране в виде кодов, что упрощает поиск неисправностей. Коды неисправностей запоминаются в электронном модуле управления (ECM).



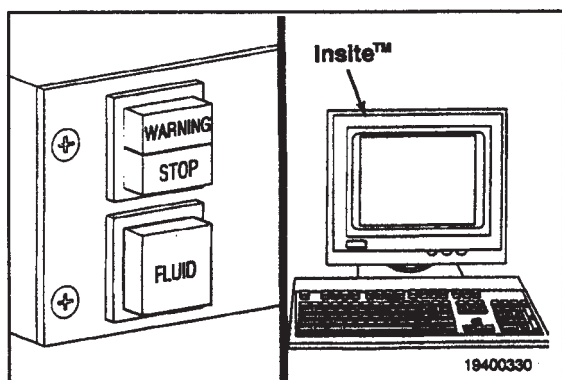
19400328

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

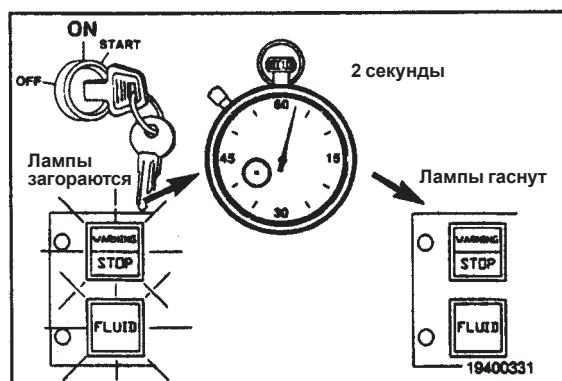
Все обнаруженные коды неисправностей будут либо активными (код неисправности двигателя активен в настоящее время), либо пассивными (код неисправности в какое-то время был активен, но сейчас он **не** активен).

Диагностические коды неисправностей

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



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 оборудования INSITE™; № по каталогу 3824801. Пассивные коды неисправностей можно просмотреть **только** с помощью компьютерного сервисного оборудования INSITE™.



Если перевести пусковой выключатель в положение (ON) ВКЛ при выключенном состоянии выключателя режима диагностики, то лампы кодов неисправностей (красная, желтая и защиты двигателя) будут поочередно загораться прибл. на 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.

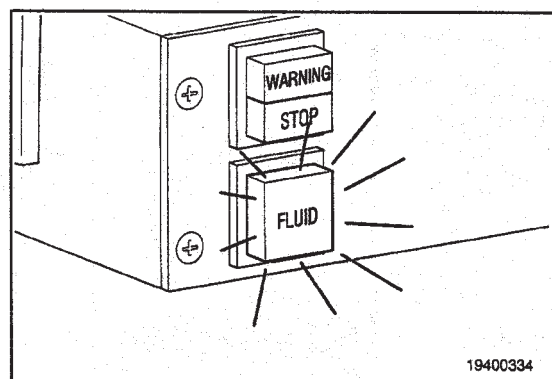
Если загорается лампа предупреждения (янтарного цвета), то двигатель еще может работать, но при этом, возможно, утратит некоторые функциональные возможности, что в некоторых случаях может привести к потере мощности. Неисправность **необходимо** устранить при первой же возможности.

Система защиты двигателя записывает отдельные коды неисправностей, когда показания любого из датчиков системы защиты двигателя выходят за установленные пределы. Следующие датчики системы защиты двигателя поставляются **только** вместе с заказным устройством CENSE.

- Температура охлаждающей жидкости
- Уровень охлаждающей жидкости (по дополнительному заказу)
- Давление охлаждающей жидкости
- Температура топлива
- Температура впускного коллектора
- Давление масла
- Давление прорыва газов.

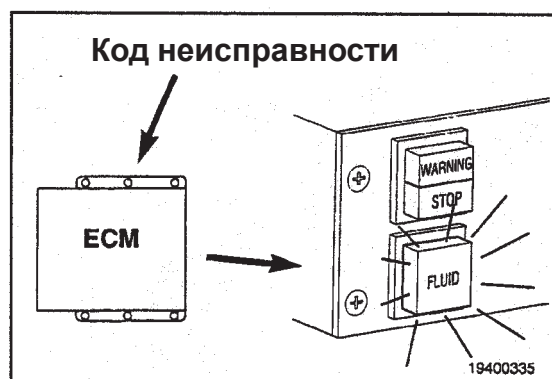
Система защиты двигателя включит лампу обслуживания (оранжевого цвета) как только возникнет состояние, выходящее за установленные пределы.

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



Если лампа обслуживания системы защиты двигателя горит при работе двигателя, то это означает, что записан код неисправности. Лампа горит в течение того времени, пока есть неисправность.

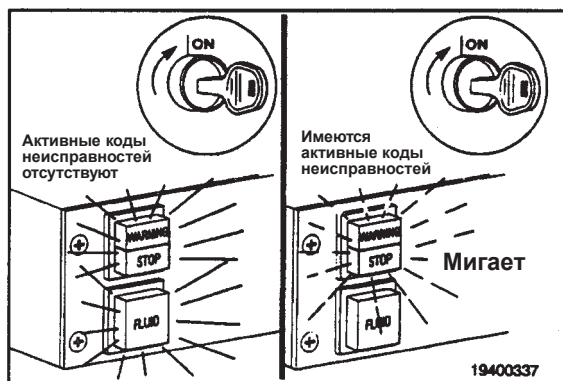
При дальнейшем ухудшении состояния неисправности лампа начнет мигать. Мощность и/или частота вращения двигателя будут постепенно уменьшаться. Если функция защитного отключения двигателя задействована, то двигатель будет остановлен, чтобы не допустить его повреждения.



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

ПРИМЕЧАНИЕ: Некоторые производители покупных принадлежностей используют закорачивающую перемычку.

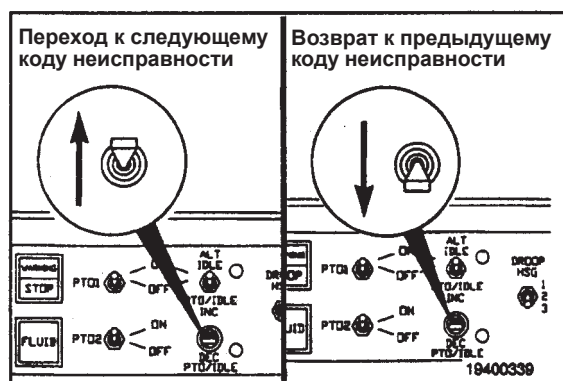




Установите ключ пускового выключателя в положение ON (ВКЛ). Если активные коды неисправностей отсутствуют, то все три лампы загораются и горят непрерывно. При наличии активных кодов неисправностей все три лампы загорятся кратковременно. Лампа янтарного цвета (предупреждения) и красная лампа (остановки)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



Код неисправности будет отображаться следующей последовательностью вспышек. Сначала вспыхнет лампа янтарного цвета (предупреждения). Потом в течение короткой 1-секундной паузы обе лампы – янтарная и красная – не горят. Затем цифры кода будут передаваться вспышками красной лампы. Количество вспышек красной лампы определяет цифру записанного кода неисправности. Все цифры будут разделены 1-секундными паузами. По окончании отображения кода неисправности лампа янтарного цвета загорится снова. Код неисправности повторится в той же последовательности.



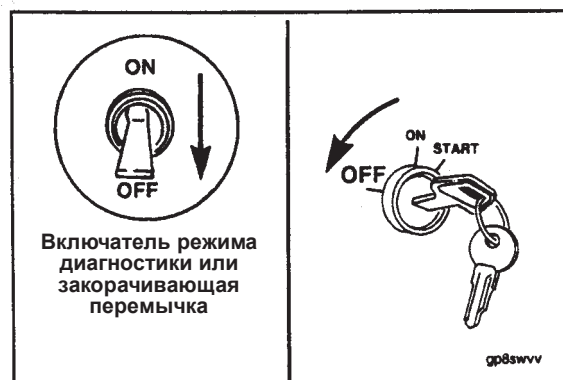
Лампы будут продолжать высвечивать тот же код неисправности до тех пор, пока система не будет переведена на следующий активный код неисправности. Для перехода ко второму коду неисправности установите переключатель регулирования холостых оборотов в положение "+", а затем отпустите его. Вы можете также вернуться к предыдущему коду неисправности, для чего установите выключатель в положение "-", и затем отпустите его. Чтобы проверить третий или четвертый код неисправности, установите выключатель в положение "+" и отпустите его. Перевод переключателя в положение "+" после просмотра всех активных кодов неисправностей вернет к первому коду неисправности.

Объяснение и способ устранения всех кодов неисправностей см. в блок-схемах поиска неисправностей Руководства по топливной системе Quantum. См. Руководство по поиску неисправностей и ремонту топливных систем двигателей QSK19, QSK45 и QSK60; Бюллетень № 3666113.

Блок-схемы поиска электронных кодов неисправностей расположены в порядке возрастания номеров. Указатель расположен в начале раздела.

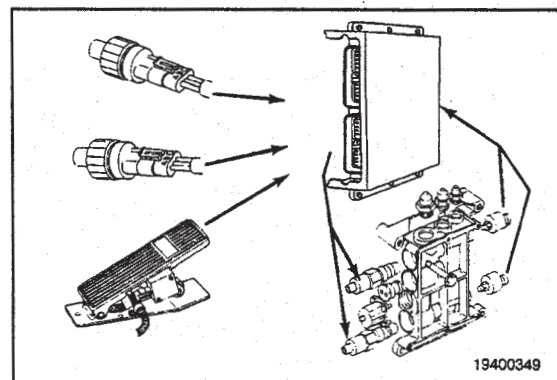
Для остановки системы диагностики установите выключатель режима диагностики в положение OFF (ВЫКЛ) или снимите закорачивающую перемычку. Поверните пусковой выключатель в положение OFF (ВЫКЛ).

ПРИМЕЧАНИЕ: Некоторые производители покупных принадлежностей используют закорачивающую перемычку.



Параметры двигателя в момент возникновения неисправности

Когда в ECM 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 ECM и использовать их при поиске неисправностей.



Система защиты двигателя

Двигатели с топливной системой QSK оснащены системой защиты двигателя. Система отслеживает критическую температуру двигателя, уровень жидкости, положение выключателя и давление и регистрирует коды диагностики при выходе контролируемого параметра за допустимые пределы. Если параметр выходит за допустимые пределы, то инициируется процедура снижения эксплуатационных показателей двигателя. Для предупреждения оператора загорается лампа обслуживания, расположенная в кабине. Если параметр, вышедший за допустимый предел, продолжает ухудшаться, то начнет мигать лампа предупреждения, и произойдет остановка двигателя. Чтобы предотвратить выход двигателя из строя, оператор **должен** съехать на обочину дороги при первой же возможности.

Датчики системы защиты двигателя

- Температура охлаждающей жидкости
- Уровень охлаждающей жидкости (по дополнительному заказу)
- Давление охлаждающей жидкости
- Температура топлива
- Температура впускного коллектора
- Давление масла
- Давление прорыва газов.

Датчики системы защиты для двигателей серии QSK:

- Высокая температура охлаждающей жидкости
- Низкий уровень охлаждающей жидкости (по дополнительному заказу)
- Низкое давление охлаждающей жидкости
- Высокая температура топлива
- Высокая температура впускного коллектора
- Низкое/очень низкое давление масла
- Высокое давление прорыва газов.

Система защиты двигателя имеет три выбираемые функции. Если выбрана функция задействия защиты двигателя, то мощность и частота вращения двигателя будут постепенно уменьшаться в зависимости от серьезности неисправности. Если выбрана функция защитного отключения двигателя, то двигатель будет остановлен. Если выбрана функция защиты от повторного запуска двигателя, то двигатель после остановки **не** может быть повторно запущен.

Функции системы защиты двигателя

- Задействие защиты двигателя
- Защитное отключение двигателя
- Запрет повторного включения двигателя.

Система управления приводом генератора для двигателей серии Quantum

Система управления приводом генератора – эта общая платформа электронной системы регулирования частоты вращения двигателя, используемая на дизель-генераторах Камминз. Система управления двигателем серии Quantum имеет специальную интерфейсную плату для сопряжения с топливной системой высокого давления с дозировкой топлива по времени и давлению (PT) и обеспечивает:

- Величину напряжения **только** 24 В постоянного тока
- Собственные устройства системы защиты двигателя
- Возможность обслуживания контроллера.

Функциональная схема

Из топливного бака топливо поступает в топливный насос (1). Перед поступлением в шестеренчатый насос топливо проходит через топливные фильтры. В зависимости от частоты вращения топливный насос изменяет давление топлива на выходе из насоса. Топливо под давлением, регулируемым топливным насосом, поступает в корпус распределительного клапана (2).

Распределительный клапан, на корпусе которого закрепляется электронный модуль управления (3), регулирует подачу топлива в топливоподающую магистраль и магистраль, управляющую моментом впрыска (4). Эти магистрали соединены с топливными блоками в головке цилиндров, в которых имеются просверленные отверстия для подвода топлива к форсункам. См. Функциональную схему топливной системы в Разделе D этого Руководства.

Распределительный клапан регулирует топливные потоки при помощи исполнительных устройств (2 и 9) в магистрали, управляющей моментом впрыска, и (6) – в топливоподающей магистрали.

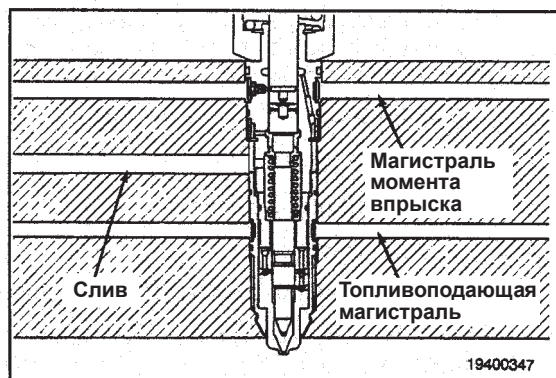
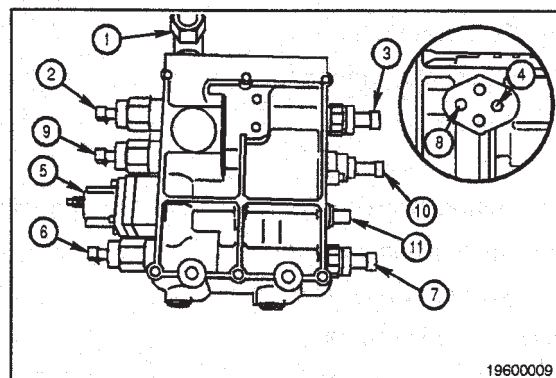
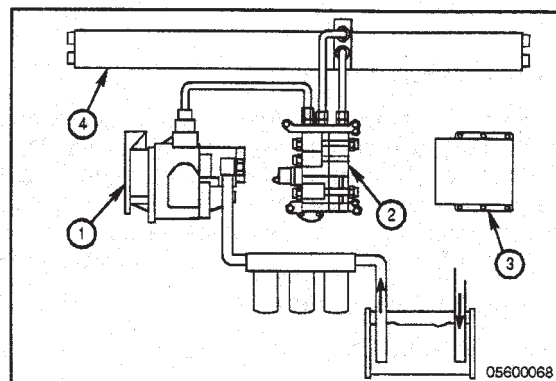
Топливо поступает в корпус распределительного клапана через штуцер подачи топлива (1). Затем топливо циркулирует по исполнительным устройствам магистрали, управляющей моментом впрыска (2 и 9), регулируется датчиком давления в этой магистрали (3) и выходит через выпускное отверстие этой магистрали (4).

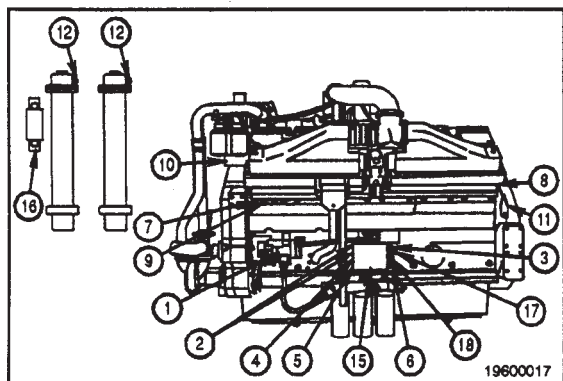
Топливо также поступает к электромагнитному клапану отсечки топлива (5) и затем к исполнительному устройству топливоподающей магистрали (6). Затем регулятор подает топливо к датчику давления магистрали (7) и далее к нагнетательному отверстию топливоподающей магистрали (8).

Датчик давления окружающего воздуха (10) устанавливается под датчиком давления магистрали, управляющей моментом впрыска (3). Температура топлива отслеживается датчиком температуры топлива (11), установленным над датчиком давления в топливоподающей магистрали (7).

ПРИМЕЧАНИЕ: Давление в топливоподающей магистрали никак **не** пересекается с давлением в магистрали, управляющей моментом впрыска.

Регулируемый топливный поток из корпуса распределительного клапана через топливоподающую магистраль и магистраль, управляющую моментом впрыска, поступает к топливному блоку. Затем через топливный блок, топливный коллектор и сверления в головке цилиндра топливный поток поступает к отверстиям топливоподающей магистрали и магистрали, управляющей моментом впрыска.

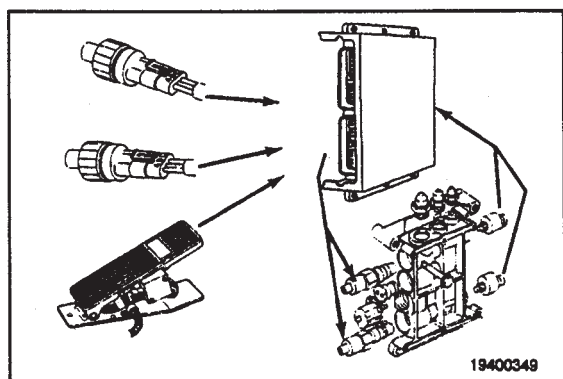




Составные части системы QSK

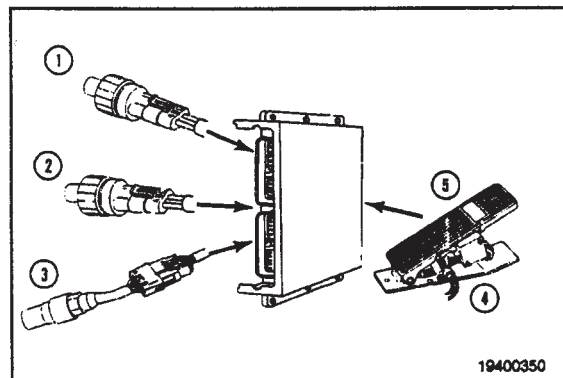
В состав топливной системы двигателя типа QSK входят:

1. Топливный насос
2. Исполнительное устройство магистрали, управляющей моментом впрыска (2)
3. Датчик давления магистрали момента впрыска (TRPS)
4. Электромагнитный клапан отсечки топлива (FSOV)
5. Исполнительное устройство топливоподающей магистрали
6. Датчик давления топливоподающей магистрали (FRPS)
7. Датчик давления воздуха впускного коллектора (IMPS)
8. Датчик давления масла (OPS)
9. Датчик температуры воздуха впускного коллектора (IMATS)
10. Датчик температуры охлаждающей жидкости (CTS)
11. Датчик частоты вращения двигателя (ESS)
12. Датчик уровня охлаждающей жидкости (CLS)
13. Электропроводка двигателя (**не** показана)
14. Соединительная электропроводка OEM (**не** показана)
16. Охладитель топлива
17. Датчик давления окружающего воздуха
18. Датчик температуры топлива
19. Датчик давления охлаждающей жидкости (**не** показан)



В корпусе распределительного клапана расположены исполнительные устройства, датчик температуры топлива и датчики давления, которые управляют моментом и дозированием топлива при впрыске.

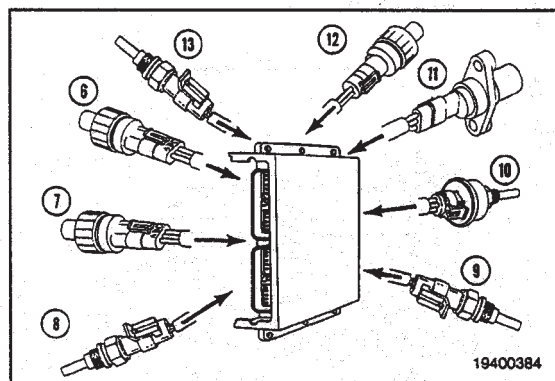
Электронный модуль управления обрабатывает информацию, полученную от датчиков, и управляет моментами открытия и закрытия исполнительных устройств. Действие этих устройств управляет моментом впрыска топлива и дозированием топлива, обеспечивая оптимальные мощность и крутящий момент в соответствии с текущими условиями эксплуатации двигателя.



Источники входных сигналов электронного модуля управления (ЕСМ)

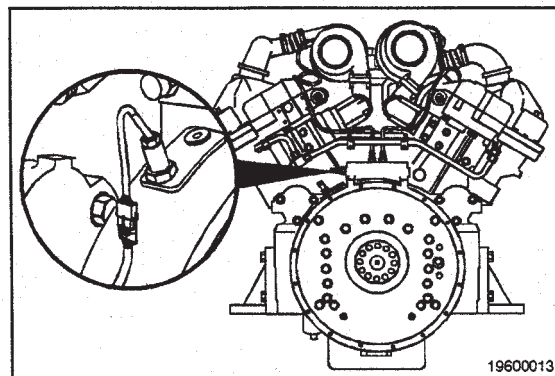
1. Датчик давления магистрали, управляющей моментом впрыска
2. Датчик давления топливоподающей магистрали
3. Датчик частоты вращения двигателя
4. Датчик положения акселератора
5. Включатель проверки режима холостых оборотов

6. Датчик давления воздуха впускного коллектора
 7. Датчик давления масла
 8. Датчик температуры воздуха впускного коллектора
 9. Датчик температуры охлаждающей жидкости
 10. Датчик уровня охлаждающей жидкости
 11. Датчик давления окружающего воздуха
 12. Датчик давления охлаждающей жидкости
 13. Датчик температуры топлива
 14. Датчик давления насоса.
- Датчик частоты вращения двигателя предоставляет дан-

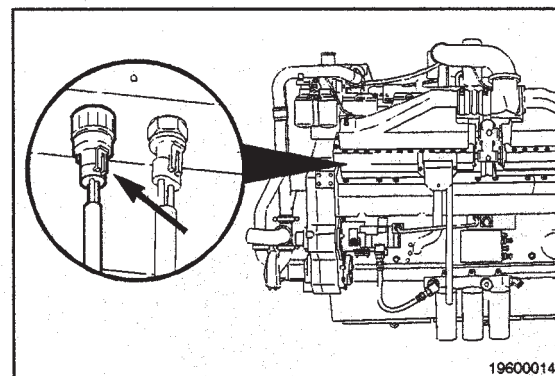


ные по частоте вращения и положению коленчатого вала двигателя. Это датчик расположен на левой верхней стороне корпуса фильтра "Белл".

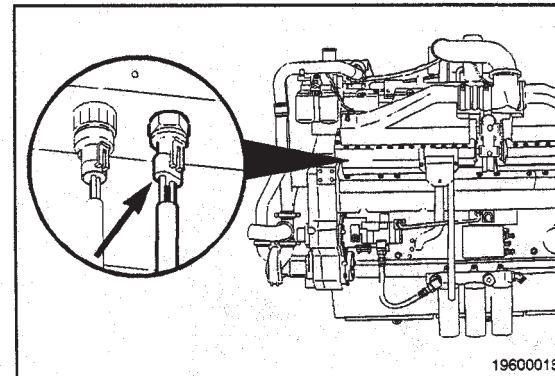
Датчик давления воздуха впускного коллектора распо-

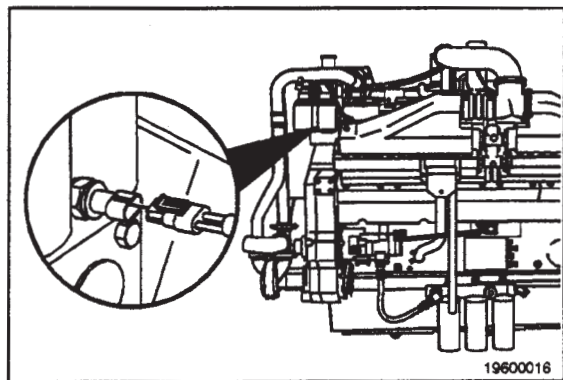


ложен слева на передней стороне корпуса вторичного охладителя. Этот датчик отслеживает давление во впускном коллекторе, используемое при работе регулятора коэффициента избытка воздуха.



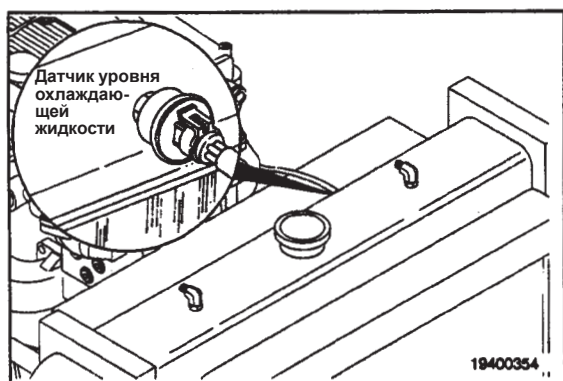
Датчик температуры воздуха впускного коллектора расположен слева на передней стороне корпуса вторичного охладителя. Этот датчик измеряет температуру наддувочного воздуха. Этот датчик используется также системой защиты двигателя.





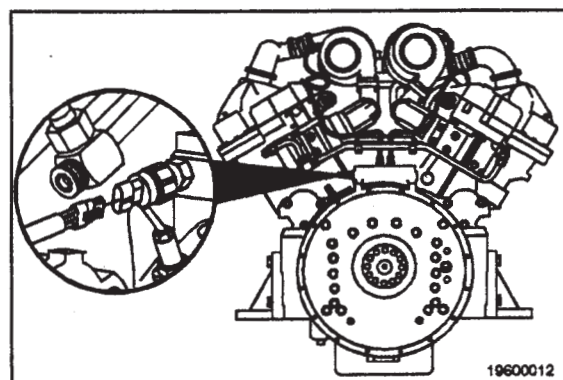
Датчик температуры охлаждающей жидкости двигателя предоставляет данные для оптимизации момента впрыска для уменьшения объема выхлопных газов, а также используется системой защиты двигателя.

Датчик температуры охлаждающей жидкости расположен в корпусе термостата.

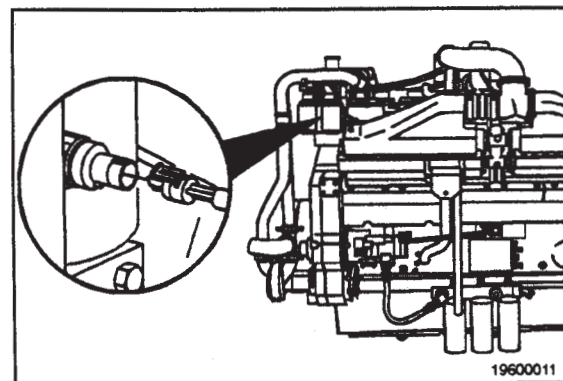


Датчик уровня охлаждающей жидкости, если он имеется, установлен на верхнем бачке радиатора. Включатель, приводимый в действие уровнем жидкости, необходим для системы защиты двигателя.

ПРИМЕЧАНИЕ: Этот датчик устанавливается по специальному заказу, поэтому он имеется **не** на всех двигателях. Если датчик уровня охлаждающей жидкости **не** предусмотрен, то устанавливается закорачивающая перемычка.



Датчик давления масла передает сигналы на электронный модуль управления для системы защиты двигателя. Этот датчик расположен сверху на картере маховика.

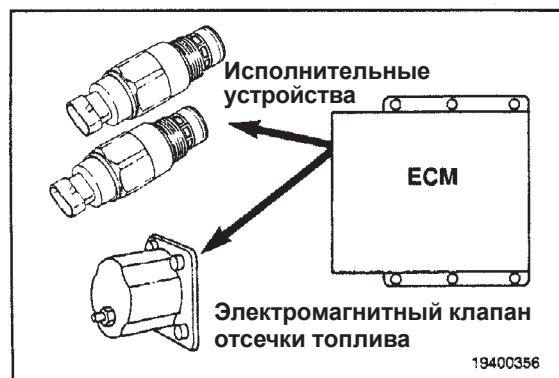


Датчик давления охлаждающей жидкости передает сигналы на электронный модуль управления для системы защиты двигателя. Этот датчик расположен на блоке двигателя.

Выходные сигналы электронного модуля управления (ЕСМ)

ЕСМ обрабатывает все входные данные, а затем осуществляет управление следующими выходными устройствами:

1. Исполнительные устройства магистралей, управляющей моментом впрыска, и топливоподающей (В двигателях QSK45 и QSK60 используются **два** исполнительных устройства)
2. Электромагнитный клапан отсечки топлива
3. Исполнительное устройство топливного насоса.



ПРИМЕЧАНИЯ

[illegible]

Раздел 2 - Указания по техобслуживанию

Содержание раздела

	Стр.
Указания по техобслуживанию - Общие сведения	2-1
Инструменты для проведения технического обслуживания	2-1
График технического обслуживания	2-2
Постраничные ссылки по видам технического обслуживания	2-4
Формуляр по учету технического обслуживания	2-6

ЭТА СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ЧИСТОЙ.

Указания по техобслуживанию - Общие сведения

Фирма Камминз Энджин Компани, Инк. рекомендует проводить техническое обслуживание двигателей в соответствии с Графиком техобслуживания, приведенным в данном разделе. Некоторые из операций техобслуживания требуют использования специального инструмента и оборудования или **должны** выполняться квалифицированным персоналом.

Если двигатель эксплуатируется при температуре окружающей среды ниже -18°C [0°F] или выше 38°C [100°F], то техническое обслуживание следует проводить через более короткие промежутки времени. Сокращенные интервалы времени между техобслуживаниями требуются также в тех случаях, когда двигатель эксплуатируется в сильно запыленной атмосфере или при частых остановках в работе. Рекомендации по срокам техобслуживания для приведенных выше условий можно получить в авторизованном сервис-центре фирмы Камминз.

Если Ваш двигатель оснащен каким-либо комплектующим узлом или вспомогательным агрегатом, который изготовлен другим производителем, а **не** фирмой Камминз Энджин Компани, Инк., то в таких случаях рекомендации по техническому обслуживанию следует получить от производителя такого оборудования. Перечень поставщиков такого оборудования с адресами и телефонами приведен в Разделе М, Производители комплектующих.

Для удобства записи и учета проведенного технического обслуживания пользуйтесь таблицей, приведенной в данном разделе.

Инструменты для проведения технического обслуживания

Большинство операций по техническому обслуживанию, приведенных в настоящем Руководстве, можно выполнять обычным ручным инструментом (метрическими и соответствующими нормам SAE гаечными ключами, торцевыми головками, отвертками и т.д.).

Перечень специального инструмента, который потребуется для некоторых операций технического обслуживания, приведен ниже:

№ инструмента по каталогу	Наименование
ST-1293	Измеритель натяжения ремня (клинового) Burroughs
3375049	Ключ для снятия масляного фильтра
3376807	Ключ для снятия топливного фильтра и фильтра охлаждающей жидкости
3376592	Дюймовый динамометрический ключ на 1 Нм [6 фунто-дюймов]
3824783	Дюймовый динамометрический ключ
3824901	Набор для измерения клапанного зазора

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

Для заказа необходимого инструмента обращайтесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз.

График технического обслуживания

График технического обслуживания промышленных двигателей серий QSK45 и QSK60:			
Ежедневное ТО	ТО через 250 моточасов или 6 месяцев ⁽¹⁾ эксплуатации	ТО через 10 000 моточасов или 2 года ⁽¹⁾ эксплуатации	Другие виды ТО
<ul style="list-style-type: none"> Проверьте отчет оператора Проверьте и отрегулируйте: <ul style="list-style-type: none"> Уровень масла в двигателе Уровень охлаждающей жидкости (если требуется долив охлаждающей жидкости, то обязательно проверьте концентрацию присадки SCA) Уровень масла в баке Centinal Световую индикацию кода неисправности Centinal Проверьте/очистите фильтр воздухоочистителя⁽⁹⁾, фильтр предварительного очистителя воздуха и пылесборник Слейте: <ul style="list-style-type: none"> Воду из водоотделителя Воду из топливных баков Конденсат из воздушных ресиверов Проверьте: <ul style="list-style-type: none"> Двигатель на отсутствие повреждений, утечек или изношенных ремней Индикатор⁽⁴⁾ сопротивления на впуске Прослушайте посторонние шумы Фильтр Eliminator: <ul style="list-style-type: none"> Проверьте вращение рабочего индикатора. 	<ul style="list-style-type: none"> Смените: <ul style="list-style-type: none"> Моторное масло⁽²⁾⁽⁴⁾⁽⁸⁾ Полнопоточный масляный фильтр⁽³⁾ Перепускной масляный фильтр⁽³⁾⁽⁴⁾ Топливный фильтр⁽³⁾ Фильтр⁽³⁾ охлаждающей жидкости Фильтр⁽⁴⁾ воздушного компрессора Отрегулируйте: <ul style="list-style-type: none"> Натяжение ремня вентилятора/винтовую стяжную муфту Проверьте: <ul style="list-style-type: none"> Уровень⁽⁵⁾ концентрации присадки SCA в охлаждающей жидкости Осмотрите: <ul style="list-style-type: none"> Шланги, ремни и хомуты Вентилятор охлаждения Трубку/шланг сапуна картера Фильтр Eliminator: <ul style="list-style-type: none"> Проверьте падение давления. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте: <ul style="list-style-type: none"> Турбонагнетатель Демпфер крутильных колебаний Водяной насос Ступицу вентилятора Шкив натяжного ролика ремня вентилятора в сборе Крепление двигателя, коробки передач и генератора Проведите очистку двигателя паром Очистите и промойте систему охлаждения⁽⁸⁾ Проверьте/очистите воздушный компрессор Проверьте аккумуляторную батарею. 	<ul style="list-style-type: none"> Отрегулируйте: <ul style="list-style-type: none"> Клапаны⁽⁷⁾ Форсунки⁽⁷⁾ Очистите: <ul style="list-style-type: none"> Центрифугу⁽⁹⁾ фильтра Eliminator Центрифугу⁽¹⁰⁾ Fleetguard™
График технического обслуживания двигателей серий QSK45 и QSK60 для генераторных установок:			
<ul style="list-style-type: none"> Проверьте отчет оператора Проверьте и отрегулируйте: <ul style="list-style-type: none"> Уровень масла в двигателе Уровень охлаждающей жидкости (если требуется долив охлаждающей жидкости, то обязательно проверьте концентрацию присадки SCA) Уровень масла в баке Centinal Световую индикацию кода неисправности Centinal Проверьте/очистите фильтр воздухоочистителя⁽⁹⁾, фильтр предварительного очистителя воздуха и пылесборник Слейте: <ul style="list-style-type: none"> Воду из водоотделителя Проверьте: <ul style="list-style-type: none"> Двигатель на отсутствие повреждений, утечек или изношенных ремней Индикатор⁽⁴⁾ сопротивления на впуске Прослушайте посторонние шумы Фильтр Eliminator: <ul style="list-style-type: none"> Проверьте вращение рабочего индикатора. 	<ul style="list-style-type: none"> Смените: <ul style="list-style-type: none"> Моторное масло⁽²⁾⁽⁴⁾⁽⁸⁾ Полнопоточный масляный фильтр⁽³⁾⁽⁶⁾ Перепускной масляный фильтр⁽³⁾⁽⁶⁾ Топливный фильтр⁽³⁾ Фильтр⁽³⁾ охлаждающей жидкости Отрегулируйте: <ul style="list-style-type: none"> Натяжение ремня вентилятора/винтовую стяжную муфту Проверьте: <ul style="list-style-type: none"> Уровень⁽⁵⁾ концентрации присадки SCA в охлаждающей жидкости Осмотрите: <ul style="list-style-type: none"> Шланги, ремни и хомуты Вентилятор охлаждения Трубку/шланг сапуна картера Фильтр Eliminator: <ul style="list-style-type: none"> Проверьте падение давления. 	<ul style="list-style-type: none"> Проверьте: <ul style="list-style-type: none"> Турбонагнетатель Демпферы крутильных колебаний Водяной насос Ступицу вентилятора Шкив натяжного ролика ремня вентилятора в сборе Крепление двигателя, коробки передач и генератора Проведите очистку двигателя паром Очистите и промойте систему охлаждения⁽⁸⁾ 	<ul style="list-style-type: none"> Отрегулируйте: <ul style="list-style-type: none"> Клапаны⁽⁷⁾ Форсунки⁽⁷⁾ Очистите: <ul style="list-style-type: none"> Центрифугу⁽⁹⁾ фильтра Eliminator Центрифугу⁽¹⁰⁾ Fleetguard™
<ol style="list-style-type: none"> Выполните техобслуживание по графику техобслуживания в соответствии с установленной периодичностью (в моточасах/месяцах, в зависимости от того, что наступит раньше) и проведите все проверки, предусмотренные техобслуживанием предыдущей периодичности. Периодичность смены масла может изменяться в соответствии с рекомендациями, изложенными в табличном методе фирмы Камминз. См. Раздел V данного Руководства. При использовании табличного метода анализ масла необходимо проводить и документировать в середине интервала смены масла. Используйте только изделие Fleetguard™ (№ по каталогу 3919823) или изделие фирмы Камминз (№ по каталогу 4016413), комбинированные масляные фильтры полнопоточного и перепускного типа. Периодичность замены топливных и воздушных фильтров определяется пределами по сопротивлению (См. Раздел V), или фильтры заменяются при каждой смене масла. Возможно увеличение периодичности замены фильтров для охлаждающей жидкости до 500 моточас/6 мес., при условии, что уровни присадок SCA поддерживаются в строгом соответствии со стандартами фирмы Камминз. Порядок проверки и подбора состава дополнительных присадок для охлаждающей жидкости изложен в Разделе V данного Руководства. Периодичность смены масла и фильтров могут быть увеличены до одного года только на резервных генераторных установках, т.е. при наработке менее 200 моточасов в год. Износ механизма клапанов и форсунок происходит в первоначальный период эксплуатации сразу после начальной уставки. Отрегулируйте клапанный механизм при наработке 1500 моточасов. В дальнейшем не проводите регулировку до ремонта, связанного с повторной регулировкой клапанов и/или форсунок. Периодичность замены охлаждающей жидкости отличается для готовой к применению охлаждающей жидкости и охлаждающей жидкостью с увеличенным сроком службы (ES). Для получения более подробной информации см. Раздел V данного Руководства. Очистку и проверку центрифуги фильтра Eliminator следует проводить при наработке 1000 моточасов. Возможно увеличение интервала приращением по 250 моточасов при допустимом уровне загрязнения центрифуги. Определение допустимого уровня загрязнения см. в Разделе "Другие виды техобслуживания". Не производите очистку и повторное использование элемента ConeStaC® центрифуги Fleetguard™. 			

Заказное исполнение с увеличенным межсервисным интервалом

Опции по смазочному маслу/фильтрам

Система CENTINAL™ – это система управления смазкой в зависимости от режима работы, в соответствии с ней масло смешивается с топливом, и становится возможным увеличение периода между сменами масла.

Фильтр Eliminator™ – это система с полнопоточной очисткой и перепускным центробежным сепаратором. См. инструкцию по эксплуатации в Бюллетене № 3666253.

Центрифуга Fleetguard® имеет перепускную центробежную фильтрующую систему, используемую с полнопоточными фильтрами и обеспечивающую увеличение срока службы полнопоточных фильтров.

Различные опции по увеличенному межсервисному интервалу и по масляным фильтрам					
Фильтры Fleetguard™ (№ по каталогу 3919823) или Камминз (№ по каталогу 4016413), Combo	Центрифуга (CH44100) Fleetguard™	Фильтр Eliminator	CENTINAL™	Периодичность замены фильтра	Периодичность смены масла
X				• 500 моточасов или при смене масла	• 250 моточасов или по табличному методу
X	X			• Фильтр – 500 моточасов ⁽¹⁾ • ConeStaC – 1000 моточасов ⁽²⁾	• 250 моточасов или по табличному методу
X			X	• 1000 моточасов	• 4000 моточасов
X	X		X	• Фильтр – 1000 моточасов ⁽¹⁾ • ConeStaC – 1500 моточасов ⁽²⁾	• 4000 моточасов
		X		• Центрифуга – 1000 моточасов ⁽²⁾	• 250 моточасов или по табличному методу
		X	X	• Центрифуга – 1500 моточасов ⁽²⁾	• 4000 моточасов
<p>1. Возможно увеличение периодов между заменами комбинированных фильтров с учетом падения давления на фильтрах. Фильтры необходимо заменять при падении давления до 83 кПа [12 фунтов/дюйм²] или не менее чем через 2000 моточасов в зависимости от того, что наступит раньше.</p> <p>2. Периодичность замены зависит от типа машины, на которой установлен двигатель, от режима работы (коэффициента нагрузки), качества топлива и масла. Рекомендуется проводить первое техобслуживание центрифуги через 1000 моточасов. Возможно увеличение периода приращением по 250 моточасов при допустимом уровне загрязнения центрифуги. Не рекомендуется, чтобы периоды между заменами превышали 2000 моточасов.</p>					

Правила применения данной таблицы:

Найдите строку в таблице, где Ваш выбор обозначен символом "X".

Найдите две последние колонки в выбранной строке, чтобы определить интервал замены фильтра и масла.

ПРИМЕЧАНИЕ: Периоды между заменами фильтра и масла **могут** отличаться.

Постраничные ссылки по видам технического обслуживания

Для удобства поиска необходимой информации ниже приводится перечень различных видов и операций техобслуживания, упомянутых в графике технического обслуживания.

Операции ежедневного техобслуживания	3
• Операции ежедневного техобслуживания - Общие сведения	3-1
• Отчет о работе двигателя - Общие сведения	3-1
• Посторонние шумы двигателя - Проверка	3-2
• Водоотделитель - Слив	3-2
• Уровень моторного масла - Проверка	3-3
• Уровень охлаждающей жидкости - Проверка	3-3
• Фильтр предварительной очистки воздухоочистителя - Очистка	3-4
• Индикаторы загрязненности воздухоочистителя (механический и вакуумный) - Проверка	3-5
• Фильтрующий элемент воздухоочистителя - Проверка	3-5
• Трубопроводы системы впуска воздуха - Проверка	3-9
• Воздушные ресиверы и резервуары - Слив	3-9
• Фильтр Eliminator - Проверка	3-10
• Система Centinal - Заполнение	3-10
Операции техобслуживания через 250 моточасов или 6 месяцев эксплуатации	4
• Операции техобслуживания - Общие сведения	4-1
• Топливный фильтр (легкосъемный патронного типа) - Замена	4-1
• Смазочное масло и масляные фильтры	4-3
• Трубка сапуна картера - Проверка	4-6
• Дополнительная присадка к охлаждающей жидкости (SCA) - Проверка	4-7
• Фильтр охлаждающей жидкости - Замена	4-9
• Фильтрующий элемент воздухоочистителя воздушного компрессора - Замена	4-11
• Шланги двигателя - Проверка	4-11
• Приводной ремень (вентилятора охлаждения и генератора) - Проверка и измерение	4-11
• Вентилятор охлаждения - Проверка	4-13
Операции техобслуживания через каждые 10000 моточасов или 2 года эксплуатации	5
• Операции техобслуживания - Общие сведения	5-1
• Очистка двигателя паром	5-1
• Рычаг натяжного ролика ремня вентилятора в сборе - Проверка	5-2
• Шкив натяжного ролика ремня вентилятора в сборе - Регулировка	5-2
• Аккумуляторные батареи - Проверка	5-3
• Вспомогательные пусковые устройства для запуска двигателя при низких температурах - Проверка	5-5
• Работа при низких температурах - Утеплительный чехол	5-5
• Работа при низких температурах - Жалюзи	5-5
• Передняя опора двигателя - Проверка	5-6
• Монтажные детали двигателя - Проверка	5-6
• Система охлаждения - Слив	5-6
• Система охлаждения - Промывка	5-7
• Система охлаждения - Заполнение системы	5-10
• Ступица вентилятора с ременным приводом - Проверка	5-11
• Водяной насос - Обслуживание	5-12
• Турбонагнетатель - Проверка для повторного использования	5-12
• Турбонагнетатель - Измерение	5-13
• Воздушный компрессор - Общие сведения	5-13
• Воздушный компрессор - Обслуживание	5-13
• Разгрузочное устройство воздушного компрессора и клапан в сборе - Обслуживание	5-14
• Демпфер крутильных колебаний - Проверка для повторного использования	5-18
• Демпфер крутильных колебаний - Измерение	5-19
• Демпфер крутильных колебаний - Проверка демпфера на наличие утечки	5-19

Другие виды техобслуживания	6
• Клапанный механизм (Внешняя базовая окружность) - Общие сведения	6-1
• Центрифуга фильтра Eliminator - Разборка	6-8
• Центрифуга фильтра Eliminator - Измерение	6-10
• Центрифуга фильтра Eliminator - Очистка	6-11
• Центрифуга фильтра Eliminator - Проверка	6-11
• Центрифуга фильтра Eliminator - Сборка	6-11
• Фильтр Eliminator - Проверка под давлением	6-13
• Фильтр Eliminator - Проворот насоса от руки	6-13
• Центрифуга Fleetguard® - Разборка	6-14
• Центрифуга Fleetguard® - Очистка	6-15
• Центрифуга Fleetguard® - Проверка для повторного использования	6-15
• Центрифуга Fleetguard® - Сборка	6-16

+ Для указанных узлов и комплектующих руководствуйтесь порядком техобслуживания, предусмотренным производителями такого оборудования. См. Раздел М "Производители комплектующих".

Формуляр по учету технического обслуживания

Учет технического обслуживания	
Заводской номер двигателя:	Модель двигателя:
Фамилия владельца:	Марка и № оборудования:

Обозначение колонок таблицы:

A = Дата

Б = Км [мили], моточасы или календарный промежуток времени

B = Фактический пробег в км [милях] или наработка в моточасах

Г = Отметка о проведении техобслуживания

Д = Ответственный за проведение проверки

Е = Замечания

[illegible]

Раздел 3 - Операции ежедневного техобслуживания

Содержание раздела

	Стр.
Операции ежедневного техобслуживания - Общие сведения	3-1
Отчет о работе двигателя	3-1
Посторонние шумы двигателя	3-2
Проверка	3-2
Водоотделитель	3-2
Слив	3-2
Уровень моторного масла	3-3
Проверка	3-3
Уровень охлаждающей жидкости	3-3
Проверка	3-3
Фильтр предварительной очистки воздухоочистителя	3-4
Очистка	3-4
Индикаторы загрязненности воздухоочистителя	3-5
Фильтрующий элемент воздухоочистителя, одноступенчатый высокопроизводительный	
фильтрующий элемент сухого типа	3-5
Снятие	3-5
Установка	3-6
Двухступенчатый фильтрующий элемент воздухоочистителя сухого типа высокой степени очистки	3-6
Снятие	3-6
Установка	3-7
Фильтрующий элемент кассетного типа	3-8
Снятие	3-8
Очистка	3-8
Проверка	3-8
Установка	3-9
Трубопроводы системы впуска воздуха	3-9
Проверка	3-9
Воздушные ресиверы и резервуары	3-9
Слив	3-9
Фильтр Eliminator	3-10
Проверка	3-10
Система Centinal (двигатели QSK45 и QSK60)	3-10
Заполнение	3-10

ЭТА СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ЧИСТОЙ.

Операции ежедневного техобслуживания - Общие сведения

Профилактическое техническое обслуживание начинается с ежедневной проверки состояния двигателя и его систем.

Перед запуском двигателя проверьте уровень моторного масла и охлаждающей жидкости. Убедитесь в отсутствии:

- Утечек
- Незакрепленных или поврежденных узлов и деталей
- Изношенных или поврежденных ремней или шлангов
- Любых изменений во внешнем виде двигателя.

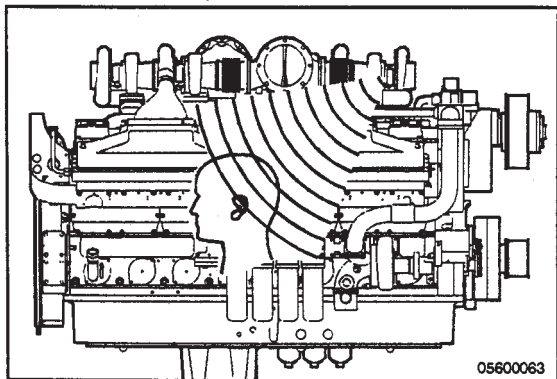
Отчет о работе двигателя

Если оператор заинтересован в получении оптимальных эксплуатационных характеристик от используемого им двигателя, то двигатель **должен** содержаться и обслуживаться на надлежащем уровне. Отдел по техобслуживанию двигателей должен получать ежедневные отчеты от оператора, характеризующие состояние и работоспособность двигателя с тем, чтобы заранее планировать проведение необходимых регулировок в выделенные для этой цели сроки и предусматривать более серьезные виды техобслуживания, если на необходимость этого указывают ежедневные отчеты.

Сравнительный анализ и правильное толкование ежедневных отчетов наряду с практическими шагами по устранению выявленных недостатков позволят исключить появление большинства неисправностей или необходимость экстренного ремонта.

Докладывайте в Отдел по техобслуживанию двигателей о любом из приведенных ниже состояний:

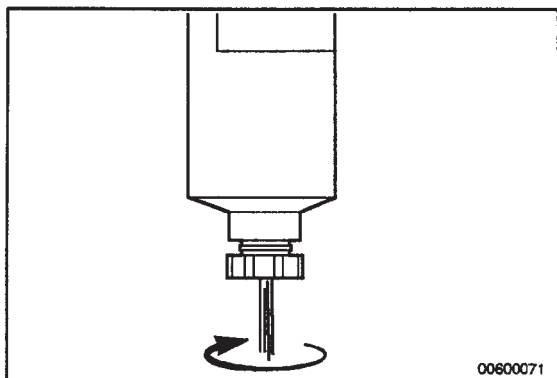
- Низкое давление масла
- Пониженная мощность двигателя
- Температура масла или охлаждающей жидкости находятся за пределами рабочих значений
- Посторонние шумы двигателя
- Сильное дымление двигателя
- Избыточный расход топлива, масла или охлаждающей жидкости
- Любые утечки топлива, масла или охлаждающей жидкости.



Посторонние шумы двигателя

Проверка

В ходе ежедневной проверки прослушивайте работу двигателя на отсутствие посторонних шумов, появление которых может указывать на необходимость проведения технического обслуживания.

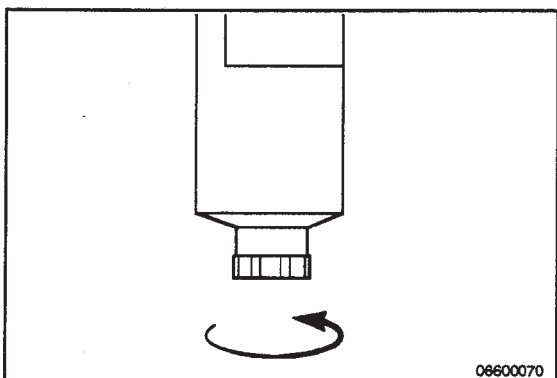


Водоотделитель

Слив

Двигатель укомплектован тремя водоотделителями, встроенными в топливные фильтры. Ежедневно сливайте воду и отстой из водоотделителей.

Заглушите двигатель. Вручную откройте сливной кран. Поверните кран примерно на 1,5 - 2 оборота **против часовой стрелки** до появления струи воды и отстоя. Сливайте воду и отстой из водоотделителя до тех пор, пока не появится чистая струя топлива.



{ ВНИМАНИЕ {

Не затягивайте кран слишком сильно, поскольку можно сорвать резьбу.

Для закрытия сливного крана поверните его примерно на 1,5 - 2 оборота **по часовой стрелке**.

Уровень моторного масла

Проверка

{ ВНИМАНИЕ {

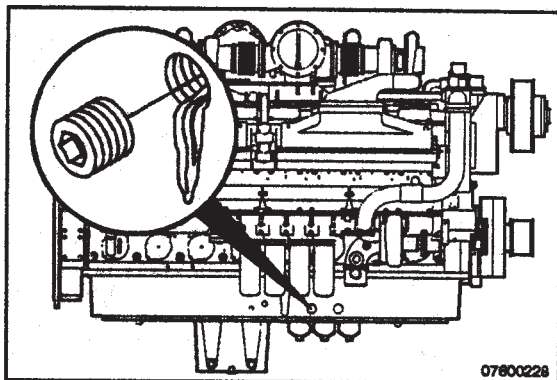
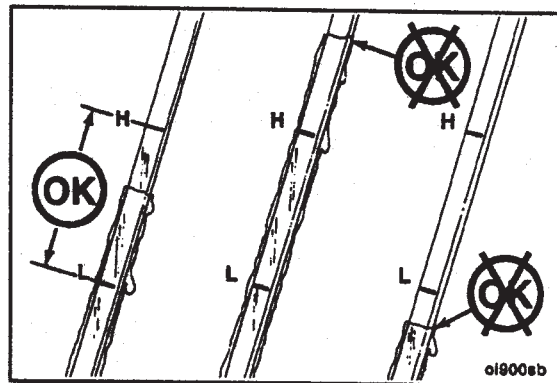
Никогда не эксплуатируйте двигатель, если уровень масла ниже отметки L (Мин.) или выше отметки H (Макс.).

ПРИМЕЧАНИЕ: Во избежание неточных показаний при проверке уровня масла транспортное средство **должно** находиться в строго горизонтальном положении.

Ежедневно проверяйте уровень моторного масла.

Проверьте уровень масла с помощью масломерного щупа, расположенного на двигателе. Чтобы точно определить уровень, следует производить проверку **только** после того, как масло стечет в поддон после выключения двигателя (приблизительно через 5 мин.). Используйте только тот масломерный щуп, которым был укомплектован двигатель и масляный поддон. Поддерживайте уровень масла как можно ближе к отметке H (Макс.).

При заполнении до верхней отметки масло сразу начнет вытекать из сливного отверстия в центре адаптера масляного поддона.



Уровень охлаждающей жидкости

Проверка

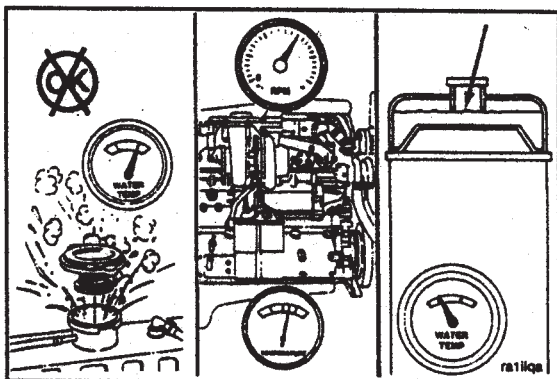
< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

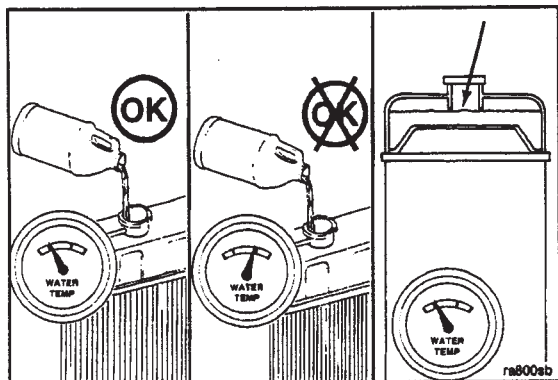
Не открывайте крышку наливной горловины на горячем двигателе. Подождите, пока температура не опустится ниже 50°C [120°F], и только после этого отворачивайте крышку. Невыполнение этого условия может привести к ожогу от горячих брызг и паров охлаждающей жидкости. Для сброса избыточного давления в системе охлаждения отворачивайте крышку наливной горловины медленно и осторожно.

{ ВНИМАНИЕ {

Для предотвращения утечек в системе охлаждения никогда не пользуйтесь герметизирующими присадками. Они могут вызвать забивание системы и снизить поток.

Уровень охлаждающей жидкости **необходимо** проверять ежедневно.



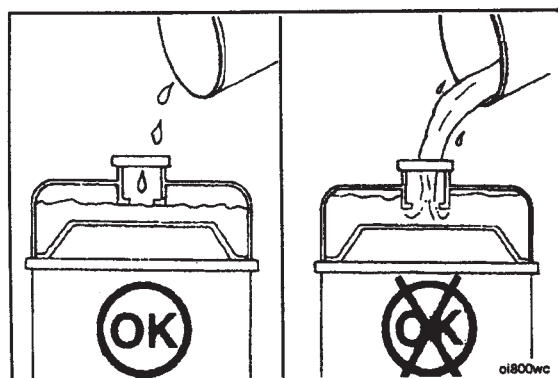


{ ВНИМАНИЕ {

Не добавляйте холодную охлаждающую жидкость в горячий двигатель. Это может повредить литые детали. Перед доливом охлаждающей жидкости дайте двигателю остыть до температуры ниже 50°C [120°F].

Фирма Камминз Энджин Компани, Инк. не рекомендует использовать охлаждающую жидкость и присадку SCA без антифриза.

См. технические условия на антифриз, охлаждающую жидкость и присадку SCA в Разделе V, Рекомендации и технические условия на охлаждающую жидкость.

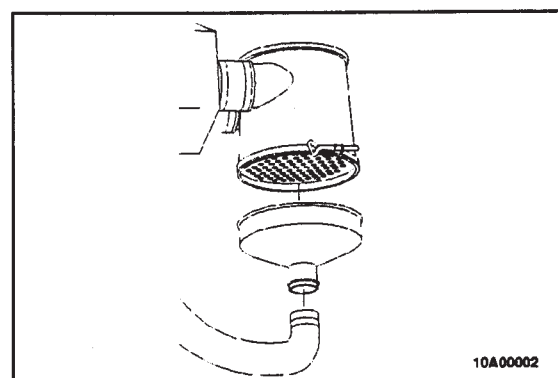


{ ВНИМАНИЕ {

При каждом значительном добавлении охлаждающей жидкости необходимо проверить концентрацию присадки SCA в системе охлаждения. Низкая концентрация присадки приведет к повреждению двигателя.

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

ПРИМЕЧАНИЕ: Некоторые радиаторы имеют две наливные горловины, поэтому если система охлаждения была опорожнена, то залив охлаждающей жидкости должен производиться через обе наливные горловины.



Фильтр предварительной очистки воздухоочистителя

Очистка

Фильтр предварительной очистки воздухоочистителя можно использовать при эксплуатации двигателя в сильно запыленной атмосфере. В зависимости от условий эксплуатации ежедневно, а в некоторых случаях чаще (если в этом есть необходимость) очищайте корпус фильтра предварительной очистки и пылесборник сухого воздухоочистителя.

Индикаторы загрязненности воздухоочистителя

Механический индикатор

ПРИМЕЧАНИЕ: Не снимайте с индикатора войлочную шайбу. Она необходима для поглощения влаги.

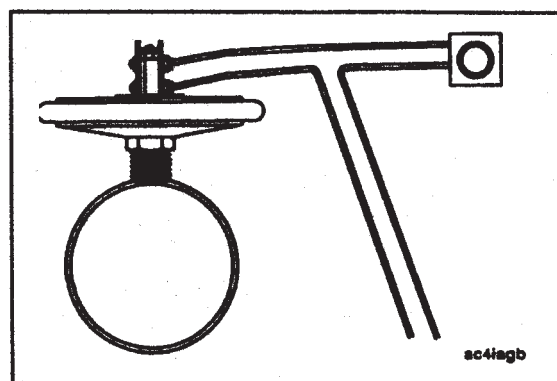
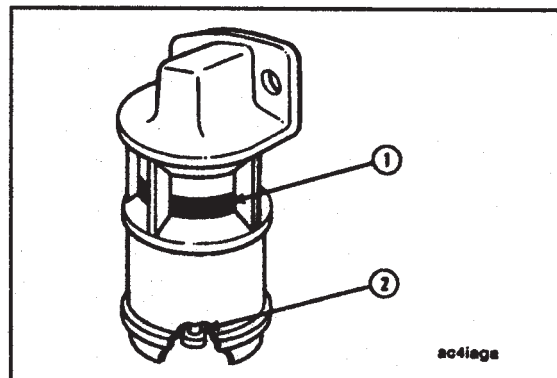
Механический индикатор применяется для индикации загрязненности воздухоочистителей сухого типа. Это устройство можно устанавливать на выходе воздухоочистителя или на приборной панели транспортного средства. По мере загрязнения фильтрующего элемента пылью красный флажок (1) индикатора будет постепенно подниматься вверх. После замены фильтрующего элемента нажмите кнопку сброса (2), чтобы установить флажок индикатора в исходное положение.

Механический или вакуумный индикаторы должны устанавливаться как можно ближе ко входному воздушному патрубку турбонагнетателя, чтобы обеспечить правильное показание сопротивления потоку воздуха.

Вакуумный индикатор

Если сопротивление системы на впуске превысит допустимый предел, то вакуумный выключатель подаст питание на сигнальную лампу, находящуюся на приборной панели.

Сопротивление системы на впуске для двигателей с системой турбонаддува **не должно** превышать 635 мм [25 дюймов] водяного столба при работе двигателя на полной мощности.



Фильтрующий элемент воздухоочистителя, одноступенчатый высокопроизводительный фильтрующий элемент сухого типа

Снятие

{ ВНИМАНИЕ {

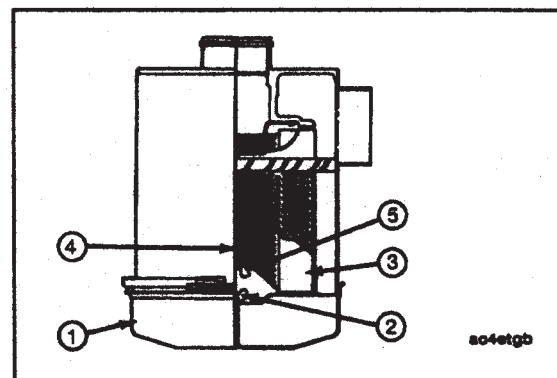
Проколы, плохо подогнанные уплотнения, вмятины и другие повреждения могут стать причиной неэффективной работы воздухоочистителя и требуют немедленной замены элементов.

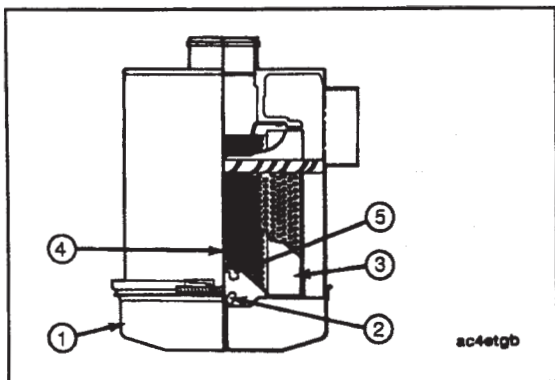
ПРИМЕЧАНИЕ: Фирма Камминз Энджин Компани, Инк. не рекомендует производить очистку фильтрующих элементов воздухоочистителя бумажного типа. При промывке фильтрующие элементы забиваются и ограничивают поток воздуха в двигатель.

ПРИМЕЧАНИЕ: Воздухоочистители высокой степени очистки сочетают в себе принцип центробежной очистки воздуха с фильтрацией через фильтрующий элемент до подачи воздуха в двигатель.

Перед разборкой фильтра удалите загрязнения с крышки и верхней части воздухоочистителя.

Отверните болт с барашком (2) и снимите стяжную ленту, удерживающую пылесборник (1).





Отделите от пылесборника (1) пылезащитный экран (3).



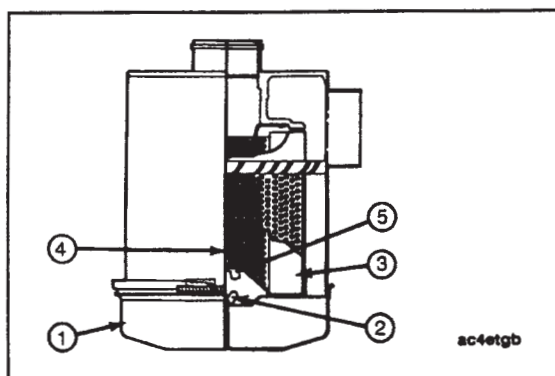
Очистите пылесборник и пылезащитный экран.

Отверните крыльчатую гайку (5), фиксирующую первичный фильтрующий элемент (4) в корпусе воздухоочистителя.



Внимательно осмотрите резиновую уплотнительную шайбу под крыльчатой гайкой.

Снимите загрязненный фильтрующий элемент (4).



Установка

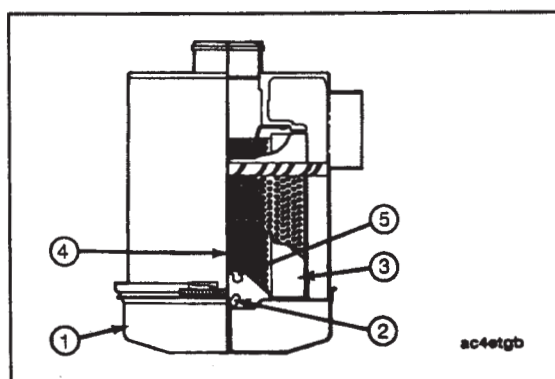
Установите новый первичный фильтрующий элемент (4) в корпус воздухоочистителя.



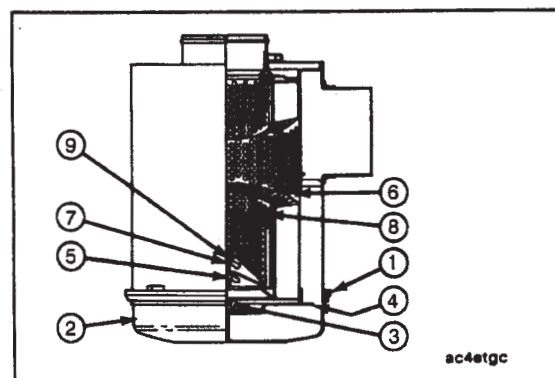
Перед затяжкой убедитесь в том, что резиновая уплотнительная шайба установлена под крыльчатой гайкой (5).

Затяните крыльчатую гайку (5), зафиксировав фильтрующий элемент (4) в корпусе воздухоочистителя.

Соберите пылезащитный экран (3) и пылесборник (1).



Установите в корпус воздухоочистителя пылезащитный экран (3) и пылесборник (1) и зафиксируйте на месте болтом с барашком (5) стяжной ленты.



Двухступенчатый фильтрующий элемент воздухоочистителя сухого типа высокой степени очистки



Снятие

ПРИМЕЧАНИЕ: Воздухоочистители высокой степени очистки сочетают в себе принцип центробежной очистки воздуха с фильтрацией воздуха через фильтрующий элемент до подачи воздуха в двигатель.

Перед разборкой удалите загрязнения с крышки и верхней части корпуса воздухоочистителя.

Ослабьте болт с барашком (1) и снимите стяжную ленту, удерживающую пылесборник (2).

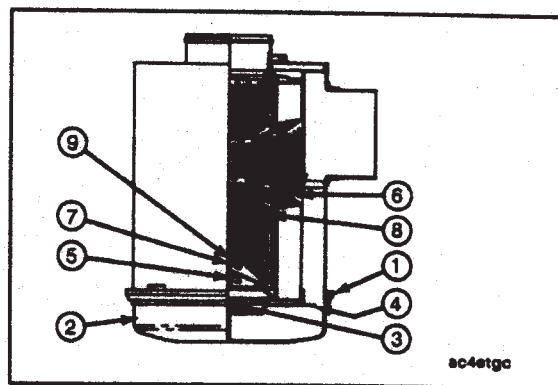
Ослабьте крыльчатую гайку (3).

Отделите от пылесборника (2) пылезащитный экран (4).

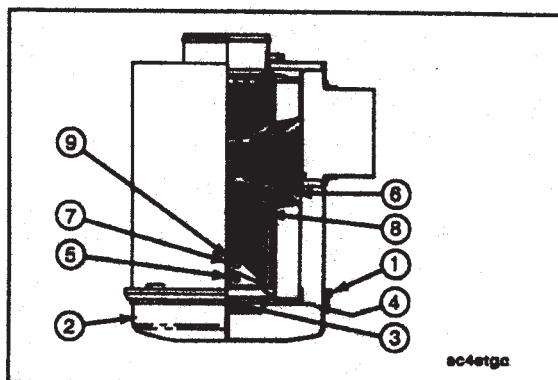
Очистите пылесборник и пылезащитный экран.

Отверните и снимите крыльчатую гайку (5), фиксирующую первичный фильтрующий элемент (6) в корпусе воздухоочистителя.

Внимательно осмотрите резиновую уплотнительную шайбу на крыльчатой гайке.



Снимите загрязненный первичный элемент (6) воздухоочистителя. Если внутренний защитный элемент (8) подлежит замене из-за большого сопротивления впускному воздуху, то отверните и снимите крыльчатую гайку (7) и замените этот элемент.



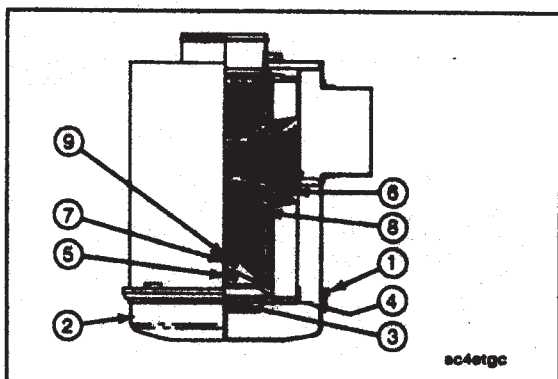
Установка

Если внутренний защитный элемент (8) был заменен из-за большого сопротивления впускному воздуху, то зафиксируйте его, затянув крыльчатую гайку (7). Проверьте уплотнения.

Установите новый первичный фильтрующий элемент (6) в корпус воздухоочистителя.

Внимательно осмотрите резиновую уплотнительную шайбу на крыльчатой гайке (5).

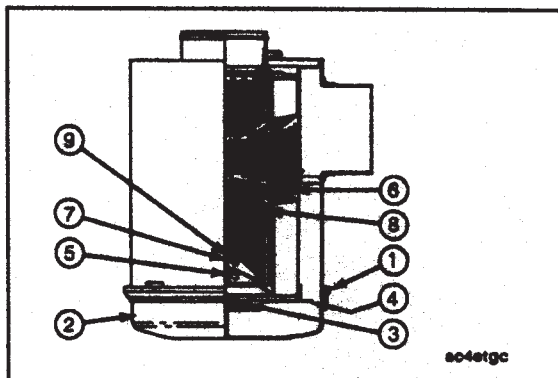
Затяните крыльчатую гайку, зафиксировав фильтрующий элемент в корпусе воздухоочистителя.

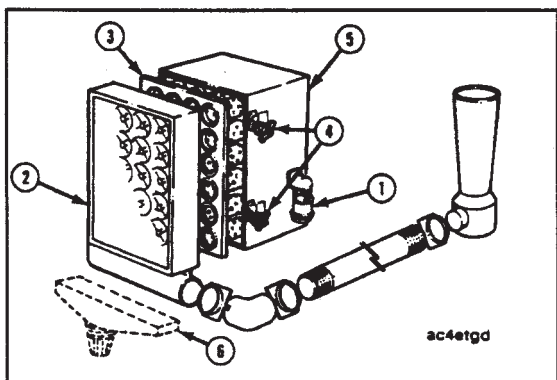


Вставьте пылезащитный экран (4) в пылесборник (2).

Установите пылесборник и стяжную ленту (1) и зафиксируйте их болтом с барашком.

Дайте двигателю поработать на номинальных оборотах и мощности, проверьте и запишите сопротивление воздушному потоку. Сопротивление на впуске должно составлять **не** более 381 мм [15 дюймов] вод. ст. для новых фильтров.





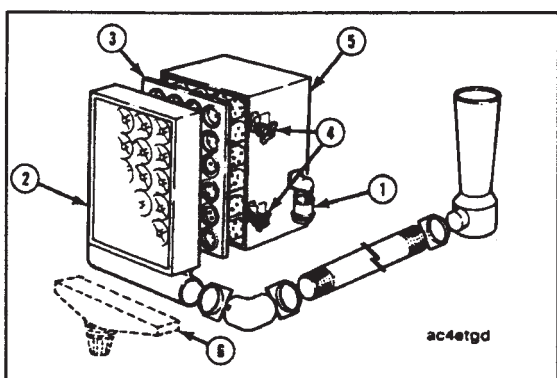
Фильтрующий элемент кассетного типа

Снятие

Для снятия секции предварительной очистки воздуха с пылесборником (6) ослабьте крыльчатые гайки (4) на корпусе воздухоочистителя (5). Перед снятием секции (2), оснащенной вытяжным вакуум-патроном, необходимо ослабить U-образный болт, фиксирующий секцию предварительной очистки с трубопроводом вакуум-патрона.

Снимите загрязненную кассету (3), вставив пальцы в отверстия в кассете и вытягивая ее наружу поочередно за все четыре угла.

При использовании крупноразмерных кассет вскройте уплотнение по наружной кромке кассеты. После выполнения этой операции аккуратно вытяните кассету наружу и слегка вверх таким образом, чтобы она вышла за пределы уплотнительной рамки и корпуса воздухоочистителя.



Очистка

{ ВНИМАНИЕ {

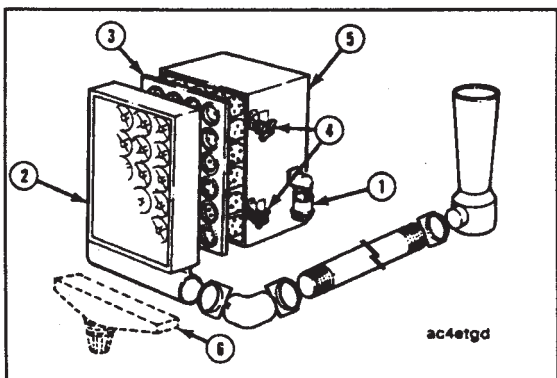
Не рекомендуется проводить очистку и повторно использовать фильтрующий кассетный элемент. После очистки кассеты срок ее службы будет очень мал по сравнению с новым фильтрующим элементом.

ПРИМЕЧАНИЕ: Пылесборник секции предварительной очистки (6) является самоочищающимся.

Очистите отверстия секции предварительной очистки воздуха (2). Удалите копоть, масляную пленку и другие посторонние материалы, которые могли застрять или скопиться в отверстиях.

Удалите пыль и загрязнения из нижней части секции предварительной очистки и трубопровода вакуум-патрона.

Удалите все посторонние материалы из корпуса воздухоочистителя.



Проверка

ПРИМЕЧАНИЕ: Избыточный масляный туман сокращает срок службы любого фильтрующего элемента сухого типа. Устранение этого недостатка существенно продлит срок службы новой кассеты.

Проверьте загрязненную кассету на наличие копоти и масла. Если внутри трубок имеются следы сажи и копоти, то проверьте возможность утечек в системе выпуска, попадания выхлопных газов в систему впуска от двигателя или другого работающего оборудования.

Если кассета окажется замасленной, то проверьте, не попадают ли в систему впуска пары из сапуна картера.

Внимательно осмотрите стяжные ленты, гибкие патрубки и трубопроводы и убедитесь в герметичности всех соединений на воздухоочистителях, оборудованных вытяжными вакуум-патронами.

Установка

ПРИМЕЧАНИЕ: Перед установкой нового фильтрующего элемента кассетного типа проверьте его на отсутствие возможных повреждений. При установке новой кассеты вставьте пальцы в отверстия в кассете и вталкивайте ее прямо в корпус воздухоочистителя. Избегайте ударов и повреждений фильтрующих трубок об уплотнительный фланец по наружной кромке корпуса воздухоочистителя.

ПРИМЕЧАНИЕ: Поскольку воздухоочиститель не требует никаких отдельных уплотнительных прокладок, то при установке фильтрующего элемента кассетного типа **необходимо** проявлять особую осторожность для обеспечения правильной посадки фильтрующего элемента в корпус воздухоочистителя.

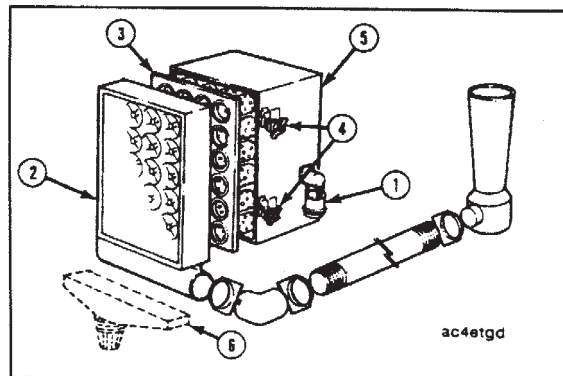
Плотно прижмите кромки и углы фильтрующего элемента руками, добиваясь надежной герметичности по фланцу корпуса. При посадке в корпус **нельзя** прижимать или ударять элемент по его центральной части.

ПРИМЕЧАНИЕ: Следите за тем, чтобы лицевая сторона очистителя была свободна от посторонних препятствий.

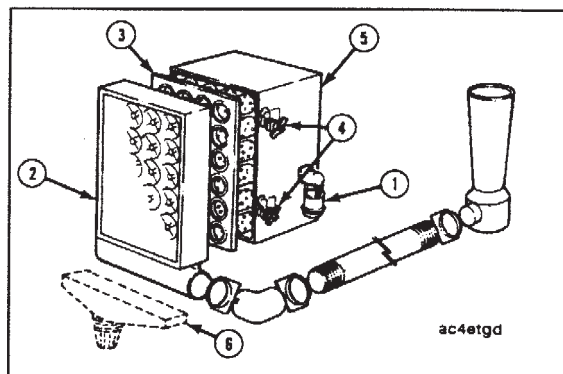
Поставьте на место секцию фильтра предварительной очистки (2) и от руки затяните крыльчатые гайки (4).

Для окончательной затяжки гаек воспользуйтесь небольшим разводным гаечным ключом и подтяните гайки на 1-1/2 оборота. **Не** затягивайте гайки слишком сильно.

Если фильтр предварительной очистки имеет вытяжной вакуум-патрон, то установите трубу, идущую от вакуум-патрона к фильтру, и затяните U-образный болт.



ac4etgd



ac4etgd

Трубопроводы системы впуска воздуха

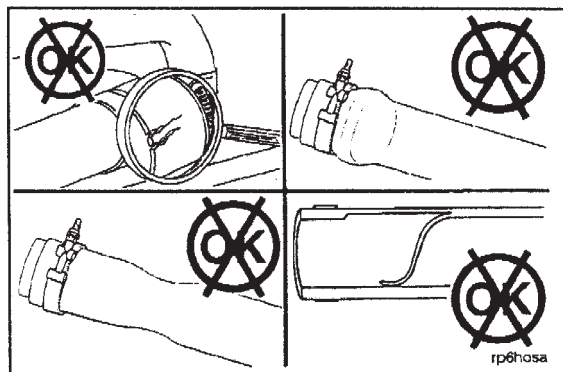
Проверка

Внимательно осмотрите и проверьте состояние труб на отсутствие подсоса воздуха через трещины, проколы, а также слабое крепление хомутов, что может привести к повреждению двигателя.

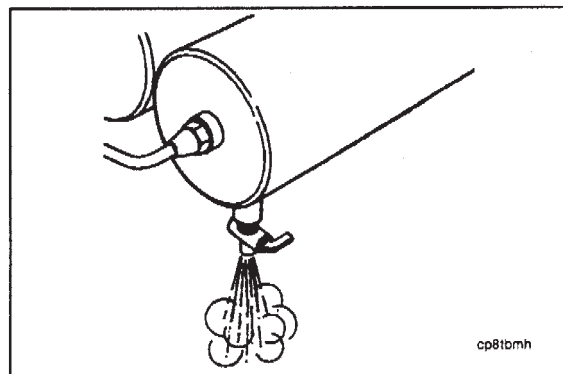
Хорошо затяните, а если потребуется, то замените вышедшие из строя детали, **не** допуская в систему впуска подсоса воздуха извне.

Проверьте систему впуска на отсутствие коррозии под патрубками и хомутами, поскольку продукты коррозии и загрязнение могут попадать в систему впуска. При необходимости разберите и очистите эти детали.

Все шланги на впускных патрубках **должны быть** закреплены двумя хомутами или хомутами с болтами, имеющими t-образную головку.



rp6hosa

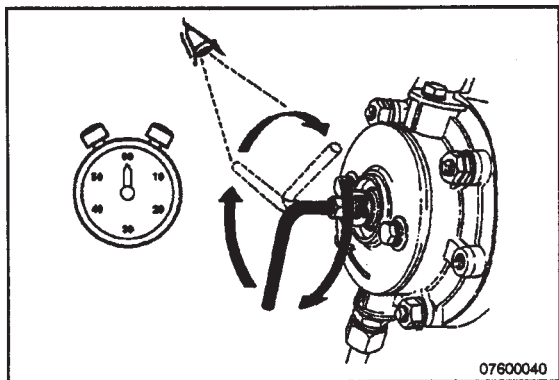


cp8tbmh

Воздушные ресиверы и резервуары

Слив

При использовании системы автоматической продувки или разбрызгивающих клапанов проверьте их исправность. При сливе вручную слейте из воздушных ресиверов весь накопившийся конденсат. Если в ресивере обнаруживается масло, то обращайтесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз.



Фильтр Eliminator

Проверка



Ежедневные проверки

Ежедневно проверяйте рабочий индикатор по следующим пунктам:

- Рабочий индикатор поворачивается по часовой стрелке.
- Число минут на один оборот **не** должно более чем на одну минуту превышать " ΔT_{ref} " или число минут на один оборот, измеренных после последнего техобслуживания или в первые 100 моточасов эксплуатации.
- Если показания рабочего индикатора выше установленного предела, то см. Раздел TS.

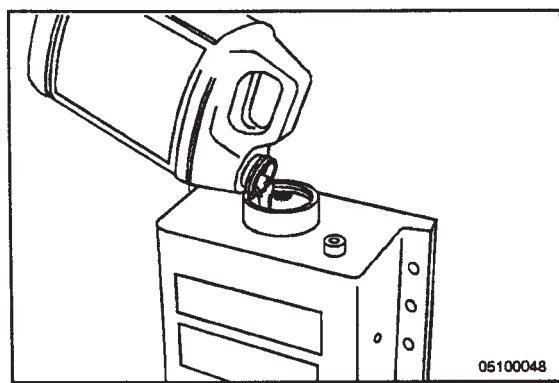
ПРИМЕЧАНИЕ: Указанные проверки **следует** проводить при работе двигателя на холостых оборотах.



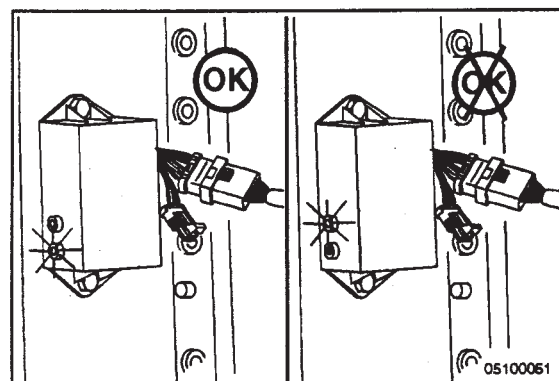
Система Centinal (двигатели QSK45 и QSK60)

Заполнение

Заполните подпиточный бак маслом.



Проверьте световую индикацию кода неисправности. Если индикатор мигает, то обращайтесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз.



Операции техобслуживания через 250 моточасов или 6 месяцев эксплуатации

Содержание раздела

	Стр.
Операции техобслуживания - Общие сведения	4-1
Топливный фильтр (легкоъемный патронного типа)	4-1
Снятие	4-1
Установка	4-2
Смазочное масло и масляные фильтры	4-3
Слив	4-3
Снятие	4-3
Очистка	4-4
Установка	4-4
Заполнение	4-5
Трубка сапуна картера	4-6
Снятие	4-6
Проверка для повторного использования	4-6
Установка	4-7
Дополнительная присадка к охлаждающей жидкости (SCA)	4-7
Проверка	4-7
Фильтр охлаждающей жидкости	4-9
Общие сведения	4-9
Снятие	4-9
Установка	4-10
Фильтрующий элемент воздухоочистителя воздушного компрессора	4-11
Общие сведения	4-11
Шланги двигателя	4-11
Проверка	4-11
Приводной ремень вентилятора охлаждения	4-11
Проверка для повторного использования	4-11
Измерение	4-12
Приводной ремень генератора	4-12
Проверка для повторного использования	4-12
Измерение	4-12
Вентилятор охлаждения	4-13
Проверка для повторного использования	4-13

ЭТА СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ЧИСТОЙ.

Операции техобслуживания - Общие сведения

В дополнение к перечисленным ниже операциям техобслуживания **необходимо** выполнить все проверки или технические осмотры, предусмотренные для предыдущих видов ТО.

[illegible]

**Топливный фильтр
(легкосъемный патронного типа)**

Снятие

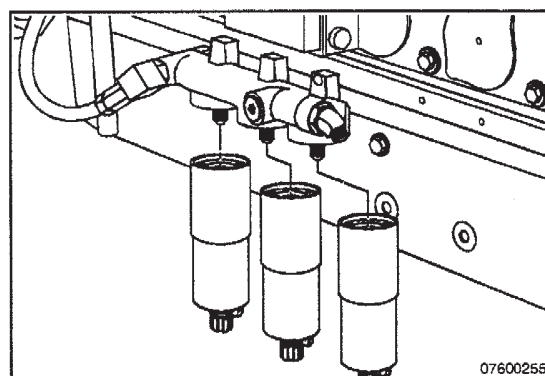
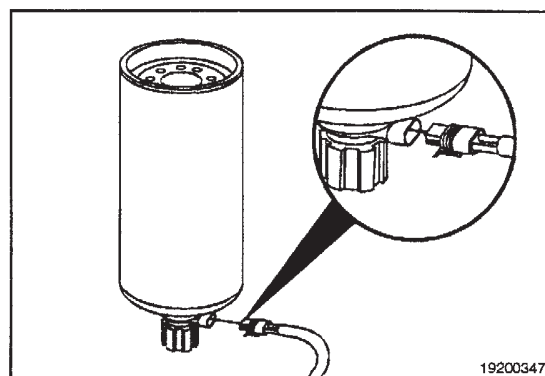
< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Топливо огнеопасно. Во избежание опасных травм или гибели при работе с топливной системой запрещается курить, пользоваться источниками открытого пламени, контрольными лампами, сварочным оборудованием и переключателями, как в рабочей зоне, так и в зонах, соединенных с ней общей вентиляцией.

Отсоедините электрические разъемы в нижней части трех топливных фильтров (если они установлены).

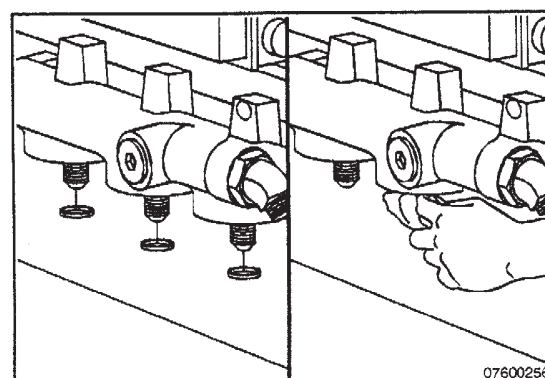
ПРИМЕЧАНИЕ: Закройте электромагнитный клапан отсечки топлива перед заменой топливных фильтров. В противном случае возможен слив из верхнего бака и утечка топлива.

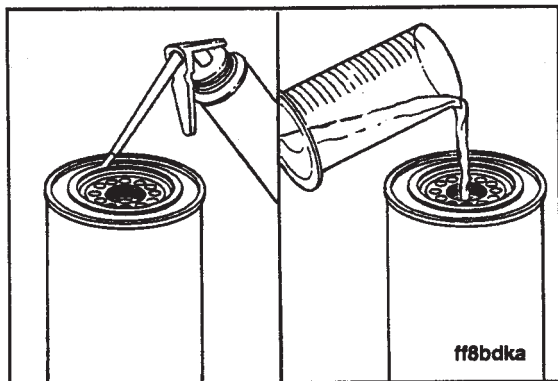
Снимите топливный фильтр при помощи специального ключа для фильтра. № по каталогу 3375049.



Снимите уплотнительное кольцо (кольца) резьбового адаптера.

Протрите уплотняемую поверхность головки фильтра чистой безворсовой тканью.





Установка



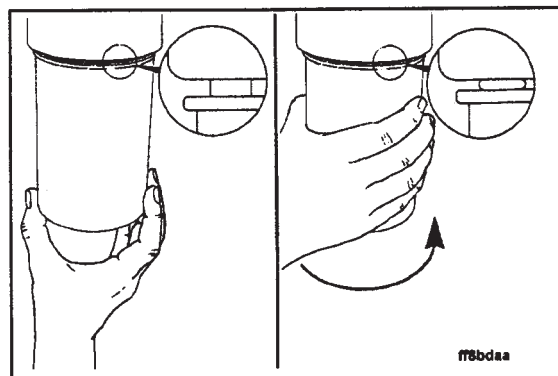
Установите новое уплотнительное кольцо резьбового адаптера, поставляемое вместе с новым фильтром. Технические характеристики топливных фильтров приведены в Разделе V.



ПРИМЕЧАНИЕ: Следует установить водоотделитель или топливный фильтр, комбинированный с водоотделителем.

Нанесите тонкий слой моторного масла на посадочную поверхность прокладки фильтра.

Заполните фильтр чистым топливом.

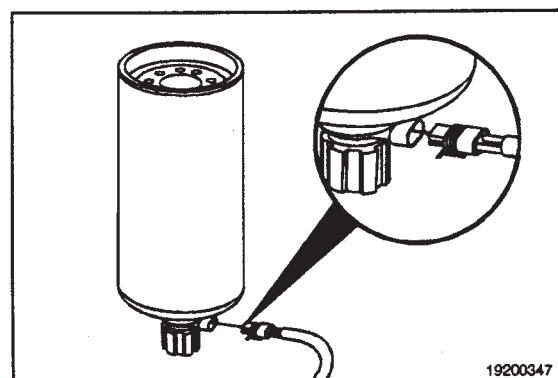


Установите фильтр на головку. Заверните его до касания прокладкой фильтра посадочной поверхности головки.



После того, как прокладка соприкоснется с поверхностью головки фильтра, затяните фильтр дополнительно на 1/2 - 3/4 оборота.

Откройте отсечной клапан топливопровода и проверьте на отсутствие утечек топлива.



Подсоедините электрические разъемы в нижней части трех топливных фильтров (если они установлены).



Смазочное масло и масляные фильтры

Слив

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

По данным некоторых государственных и федеральных организаций отработавшее моторное масло может явиться причиной возникновения раковых заболеваний и заболеваний органов репродуктивной системы. Избегайте вдыхания паров, попадания их внутрь организма и продолжительного контакта с отработавшим моторным маслом.

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Избегайте прямого контакта горячего масла с кожей. Горячее масло может вызвать сильный ожог.

Не следует увеличивать периодичность смены масла и фильтров более чем на 250 моточасов или 6 месяцев в зависимости от того, что наступит раньше, кроме тех случаев, когда применяется табличный метод или используются рекомендованные изделия с увеличенным межсервисным интервалом.

Дайте двигателю поработать до тех пор, пока температура воды не достигнет 60°C [140°F].

Заглушите двигатель.

ПРИМЕЧАНИЕ: Двигатели QSK45 и QSK60 имеют различные конфигурации масляных поддонов. При сливе масла снимите все масляные пробки.

Снимите все масляные пробки.

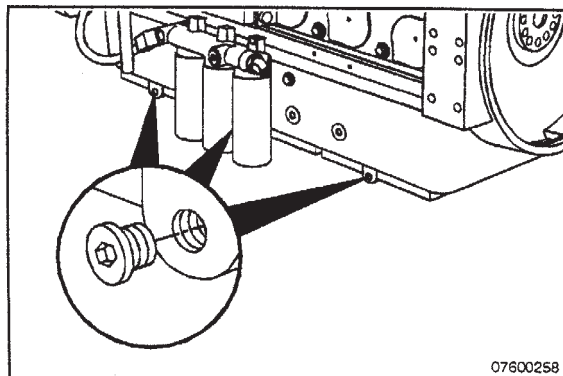
< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Избегайте прямого контакта горячего масла с кожей. Горячее масло может вызвать сильный ожог.

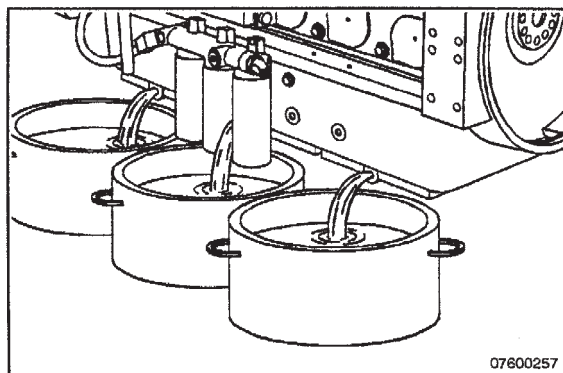
После завершения работы двигателя слейте масло без промедления, чтобы обеспечить полное удаление из двигателя масла и всех взвешенных загрязнений.

Снятие

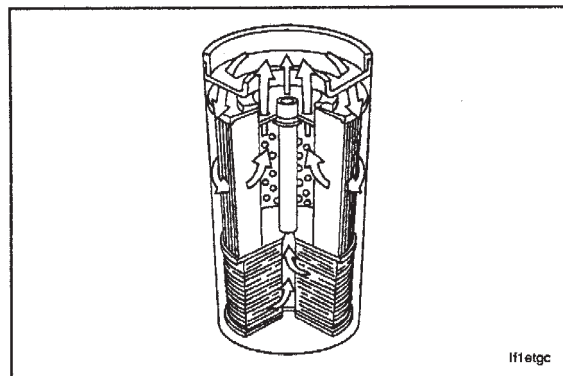
ПРИМЕЧАНИЕ: На двигателях QSK45 и QSK60 используются комбинированные масляные фильтры. В верхней части фильтра расположен полнопоточный фильтрующий элемент, в нижней части установлен перепускной элемент. В двигателе QSK45 используются три комбинированных фильтра, а в двигателе QSK60 используются четыре фильтра.



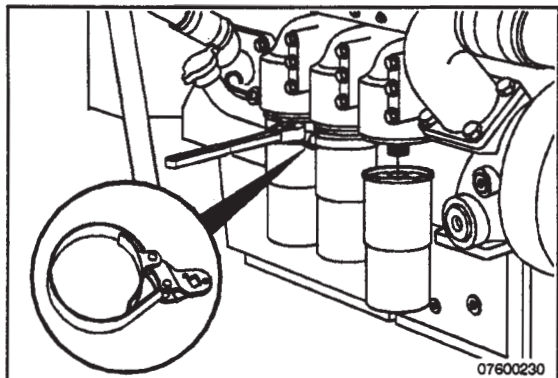
07600258



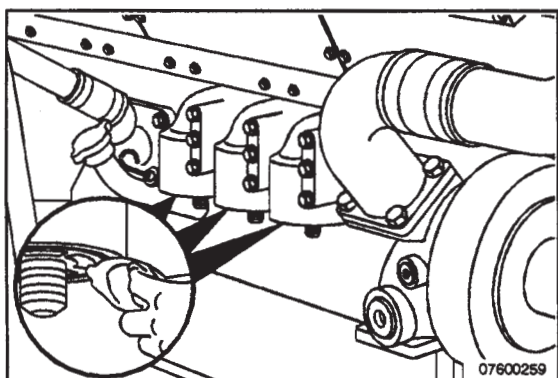
07600257



If1etgc



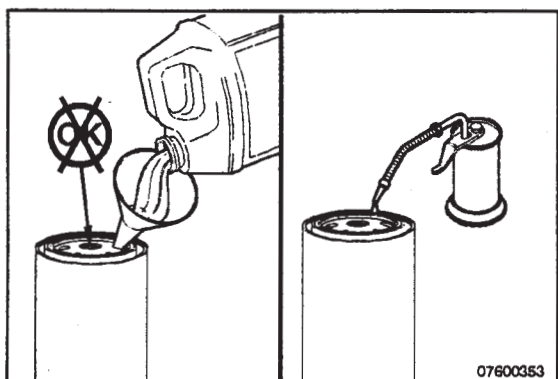
Снимите фильтры при помощи специального ключа для фильтра, № по каталогу 3375049. Утилизируйте отработанные фильтры в соответствии с местными правилами, если они не нужны для анализа состояния двигателя.



Очистка

Очистите поверхность вокруг головки фильтра.

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



Установка

{ **ВНИМАНИЕ** {



Для двигателей, не оборудованных системой Prelub®, заполните внешние элементы масляного фильтра смазочным маслом перед тем, как установить их на двигатель. Недостаточная смазка двигателя во время заполнения фильтра маслом может привести к повреждению двигателя. Для двигателей, оборудованных системой Prelub®, предварительное заполнение фильтров маслом не требуется.

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

Комбинированный полнопоточный фильтр/перепускной фильтр смазочного масла

QSK45 (требуется 3 шт.), QSK60 (требуется 4 шт.)

№ по каталогу фирмы Камминз - 4016413

№ по каталогу фирмы Fleetguard® - 3919823

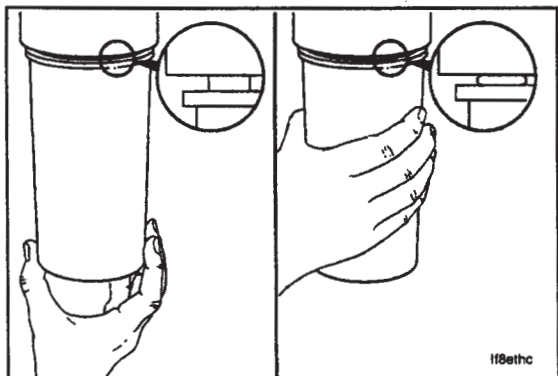


{ **ВНИМАНИЕ** {

Излишняя затяжка фильтра может нарушить резьбу или повредить уплотнительную прокладку.

Перед установкой новых фильтров нанесите тонкий слой моторного масла на поверхность уплотнительной прокладки.

Установите фильтр таким образом, как это рекомендовано производителем фильтра. Инструкция по затяжке фильтра обычно приводится на наружной поверхности корпуса фильтра.



QSK45 и QSK60

Операции техобслуживания через 250 моточасов или 6 месяцев эксплуатации

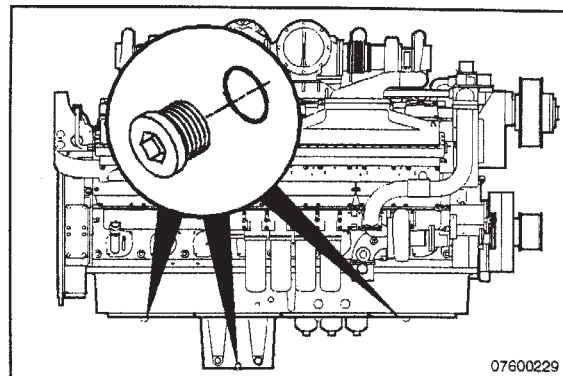
Смазочное масло и масляные фильтры
Стр. 4-5

Очистите от загрязнений и проверьте состояние резьбы сливной пробки и уплотняемых поверхностей.

Нанесите смазку на уплотнения сливных пробок.

Установите сливные пробки на место и затяните их.

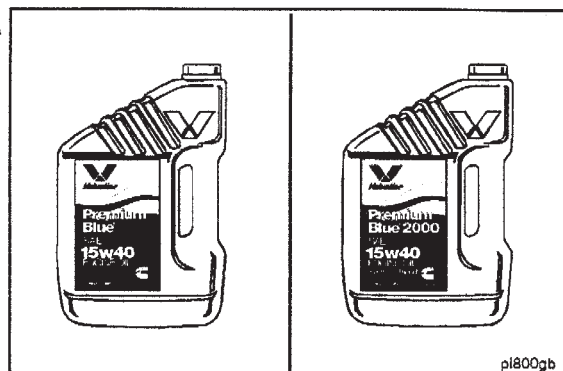
Момент затяжки: 27 Нм [20 футо-фунтов]



Заполнение

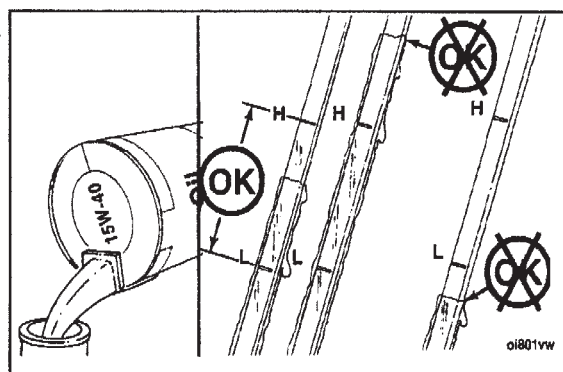
ПРИМЕЧАНИЕ: Используйте высококачественное загущенное масло 15W-40, технические характеристики которого соответствуют классификации CE или CF4 Американского нефтяного института (API) или классификации более высокого уровня.

В зависимости от климатических условий эксплуатации двигателя выберите соответствующее по вязкости масло, как указано в Разделе V.



Заполните систему смазки двигателя чистым моторным маслом до требуемого уровня.

Общая емкость системы смазки двигателя с учетом фильтров указана в Разделе V.

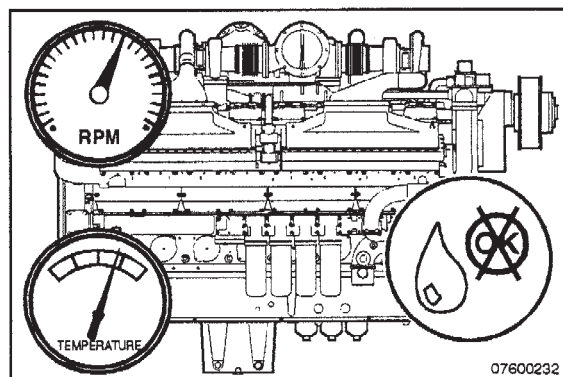


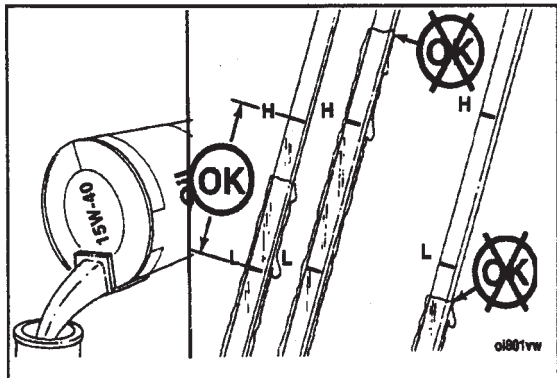
{ ВНИМАНИЕ {

Перед запуском двигателя, не оборудованного системой Prelub®, выполните все операции, предусмотренные в Разделе 1, Порядок запуска двигателя после перерыва в работе, и убедитесь в нормальной работе системы смазки. Недостаток смазки выведет двигатель из строя.

ПРИМЕЧАНИЕ: Некоторые двигатели оборудованы системой Prelub® и выполнение операций, указанных в Разделе 1 в пункте Порядок запуска двигателя после перерыва в работе, не требуется.

Дайте двигателю поработать на холостых оборотах и убедитесь в отсутствии утечек масла в местах установки фильтров и сливных пробок.



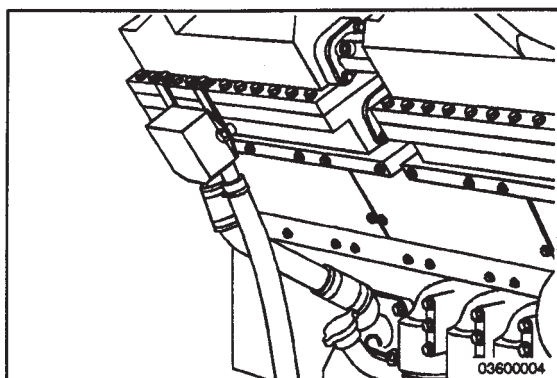


Заглушите двигатель.

Подождите прибл. 5 минут, что позволит маслу, находящемуся в верхней части двигателя, постепенно стечь в поддон.

Повторно проверьте уровень масла.

Долейте масло, если это необходимо, чтобы уровень масла доходил до верхней метки (H) на масломерном щупе.



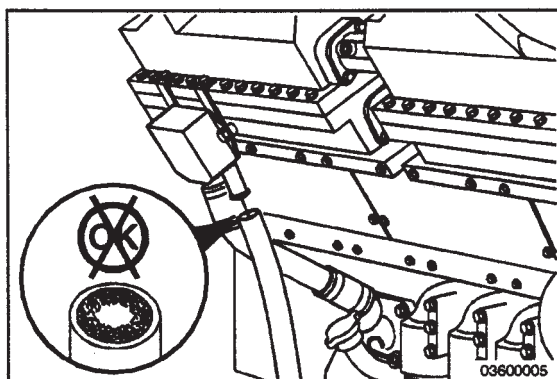
Трубка сапуна картера

Снятие

ПРИМЕЧАНИЕ: Некоторые двигатели оборудованы одной или несколькими трубками сапуна картера.

Ослабьте хомуты шланга на вентиляционных трубках сапуна картера.

Снимите трубку сапуна картера и хомуты шланга.



Проверка для повторного использования

Проверьте трубку сапуна на отсутствие трещин, засорений и других повреждений. При необходимости замените ее.

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

При очистке с помощью растворителей, кислот или щелочных растворов выполняйте рекомендации производителя. Надевайте защитные очки и защитную одежду. Несоблюдение данной меры предосторожности может привести к травме.



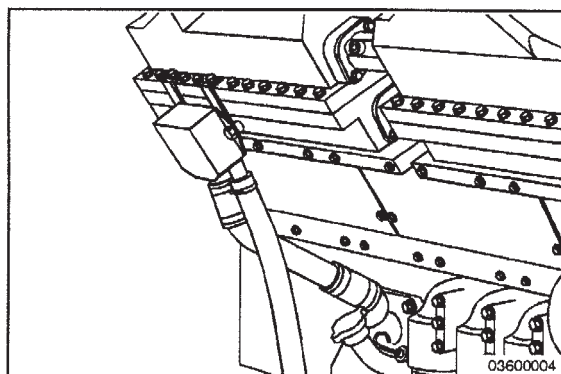
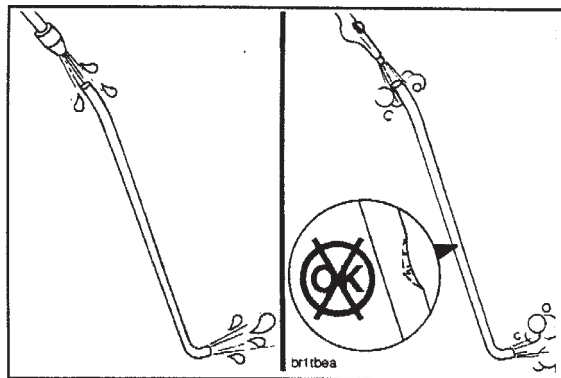
< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Давление сжатого воздуха, используемого для очистки, не должно превышать 207 кПа [30 фунт/дюйм²]. Используйте его, только надев средства защиты (защитные очки/защитная маска, защитные перчатки и т.д.). Несоблюдение данной меры предосторожности может привести к травме.

При помощи растворителя очистите внутренние части трубок сапуна картера и просушите их сжатым воздухом.

При помощи сжатого воздуха продуйте вентиляционную трубку сапуна.

Замените в случае засорения.

**Установка**

Установите шланг на вентиляционную трубку сапуна.

Установите хомут на шланг и вентиляционную трубку сапуна.

Установите вентиляционную трубку в сапун картера.

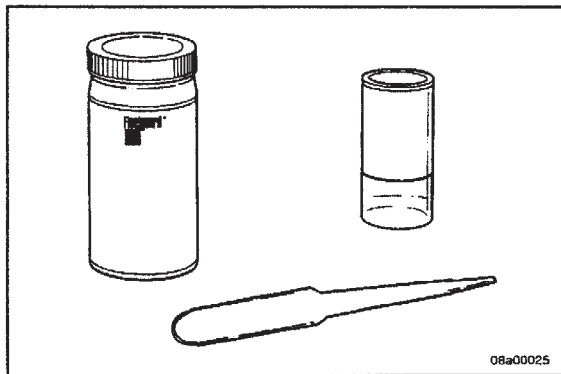
Затяните хомут шланга.

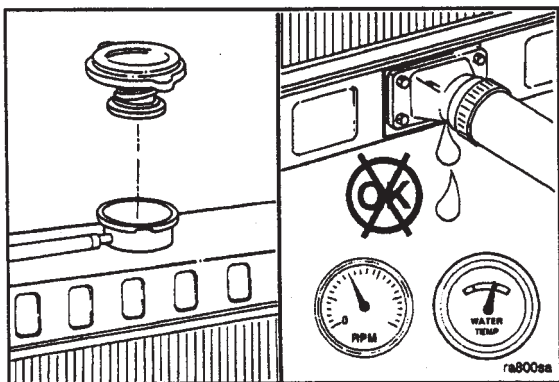
Дополнительная присадка к охлаждающей жидкости (SCA)**Проверка**

ПРИМЕЧАНИЕ: Фирма Камминз Энджин Компани, Инк. рекомендует использовать в качестве дополнительной присадки к охлаждающей жидкости присадку DCA4. Присадка DCA4 совместима со всесезонными антифризами, исключая метоксипропанол. Если применяется антифриз на основе метоксипропанола, то количество присадки DCA4 следует уменьшить на одну треть. Это позволит предотвратить потерю присадки-ингибитора из-за образования осадка, вызываемого химической несовместимостью.

Концентрацию присадки DCA4 следует проверять каждый раз, когда производится долив охлаждающей жидкости между сменами фильтра.

Проверка концентрации DCA4 производится с помощью испытательного комплекта CC2602, выпускаемого фирмой Флитгард®. Инструкция по использованию прилагается к комплекту. Для получения правильных показаний температура охлаждающей жидкости не должна превышать 50°C [120°F].



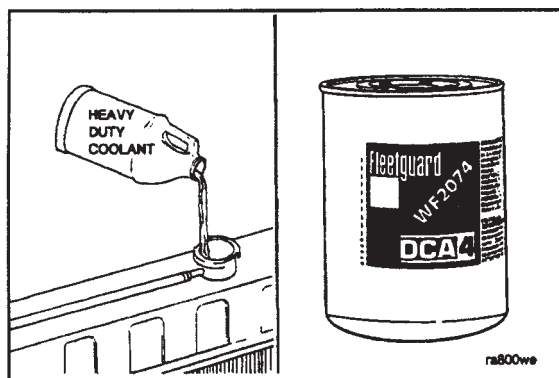


< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

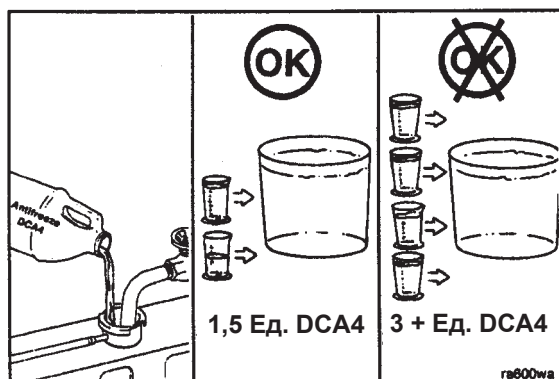
Проверяйте уровень охлаждающей жидкости проверяйте только при неработающем двигателе. Перед снятием крышки наливной горловины дайте двигателю остыть до температуры не выше 50°C [120°F]. Невыполнение этого требования может привести к сильному ожогу от горячих брызг и паров охлаждающей жидкости.

Запустите двигатель и проверьте, нет ли утечек охлаждающей жидкости.

После вытеснения воздуха из системы охлаждения вновь проверьте уровень охлаждающей жидкости.



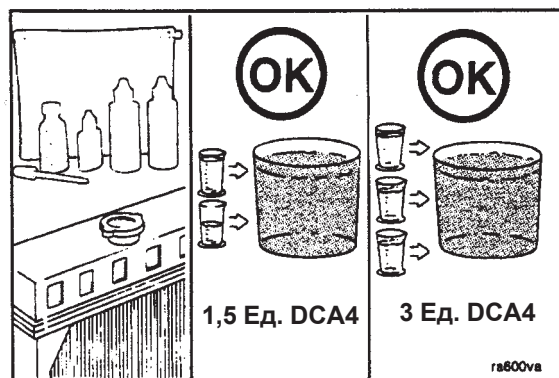
Дополнительная присадка к охлаждающей жидкости используется для предотвращения коррозии и отложений накипи в системе охлаждения.



{ ВНИМАНИЕ {

Малая концентрация дополнительной присадки может привести к появлению поверхностных раковин на гильзах цилиндров и коррозии системы охлаждения. Избыточная концентрация может вызвать нарушение уплотнения в водяном насосе и утечку охлаждающей жидкости.

Рекомендованная концентрация присадки в системе охлаждения составляет 1,5 ед. на 3,8 л (1 галлон) охлаждающей жидкости. Концентрация присадки в системе охлаждения **никогда не должна быть** ниже 1,2 ед. или выше 3 ед. на 3,8 л (1 галлон) охлаждающей жидкости.



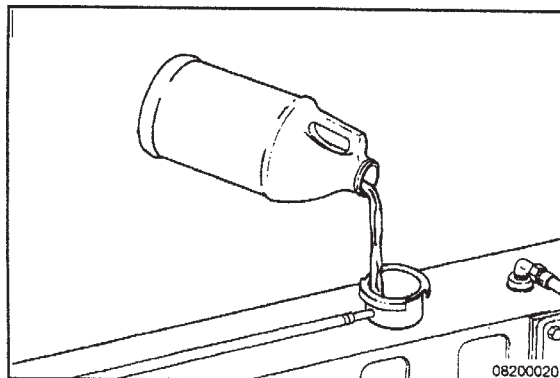
При смене охлаждающей жидкости исходная концентрация присадки должна находиться в пределах от 1,5 до 3 ед. на 3,8 л (1 галлон) охлаждающей жидкости (исходная заправка системы).

ПРИМЕЧАНИЕ: Систему охлаждения **необходимо** тщательно очистить перед добавлением дополнительной присадки.

Указания по очистке системы охлаждения см. в Разделе V.

Если охлаждающая жидкость добавляется в систему в период между заменами охлаждающей жидкости, то в нее следует добавить присадку, если только добавляемая охлаждающая жидкость не была заправлена присадками в порядке, изложенном в данном разделе.

Для заполнения системы охлаждения фирма Камминз Энджин Компани, Инк. рекомендует использовать смесь в пропорции 50/50 высококачественной воды и готового к применению промышленно выпускаемого антифриза или готовой к применению охлаждающей жидкости. Антифриз или охлаждающая жидкость должны соответствовать техническим условиям TMC RP 329 или TMC RP 330. См. рекомендации по использованию охлаждающей жидкости и технические характеристики в Разделе V.



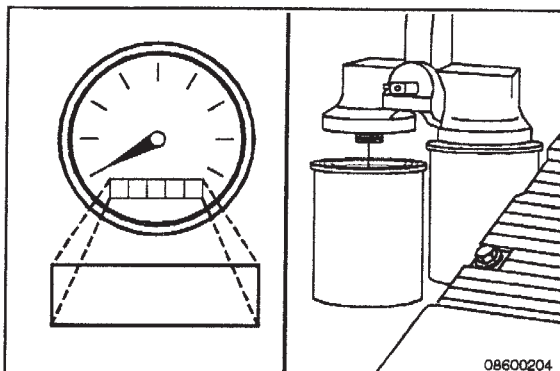
Фильтр охлаждающей жидкости

Общие сведения

Для поддержания требуемой концентрации присадки в системе охлаждения используйте соответствующий фильтр фирмы Флитгард®.

Этот фильтр необходимо заменять при каждой смене масла через каждые 250 моточасов, что обеспечит поддержание в системе нормальной концентрации присадки.

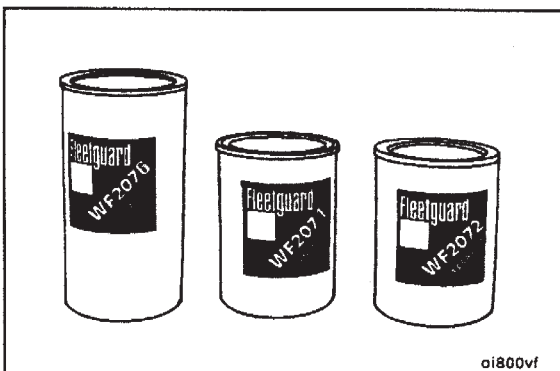
Для получения более подробной информации о фильтрах охлаждающей жидкости фирмы Флитгард® см. Раздел V.



Заменяйте используемый фильтр для охлаждающей жидкости в соответствии с рекомендациями Графика проведения техобслуживания или по данным теста определения уровня концентрации дополнительной присадки в охлаждающей жидкости.

Правильный выбор фильтра определяется общей емкостью системы охлаждения и другими эксплуатационными характеристиками.

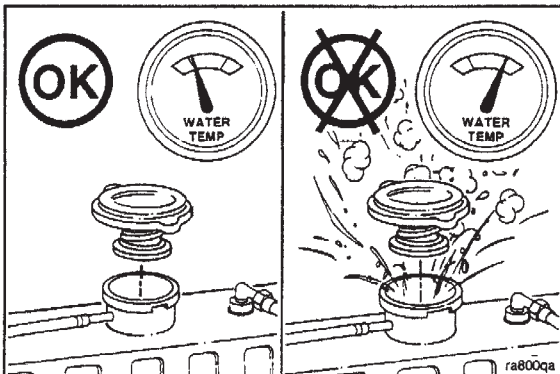
Для правильного выбора фильтра см. Указания по техобслуживанию в Разделе V.

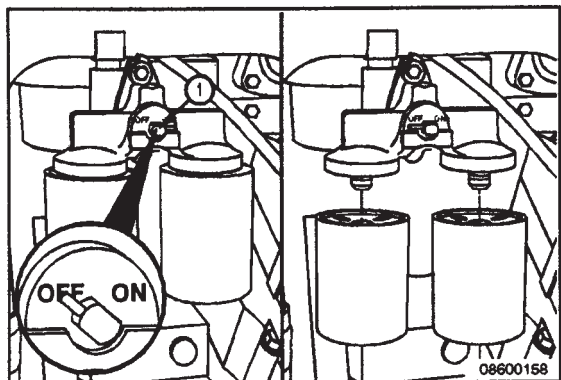


Снятие

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

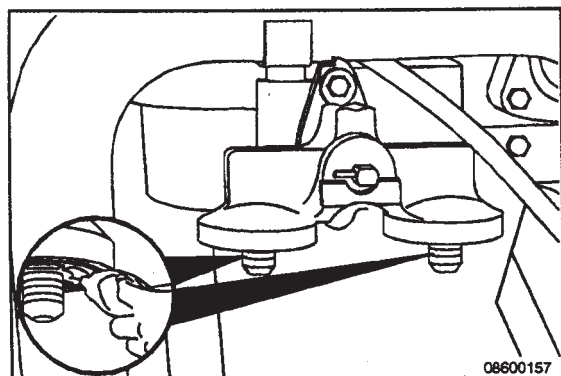
Не снимайте крышку наливной горловины с горячего двигателя. Перед снятием крышки дайте двигателю остыть до температуры ниже 50°C [120°F]. Невыполнение этого требования может привести к сильному ожогу от горячих брызг и паров охлаждающей жидкости.





Поверните клапан (1) на головке фильтра в положение OFF, чтобы предотвратить утечку воды.

Снимите фильтры охлаждающей жидкости.

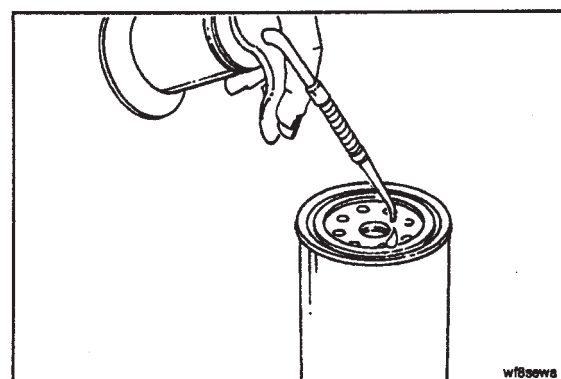


Очистите поверхность вокруг головки фильтра. Очистите поверхность под прокладку на головке фильтра.



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

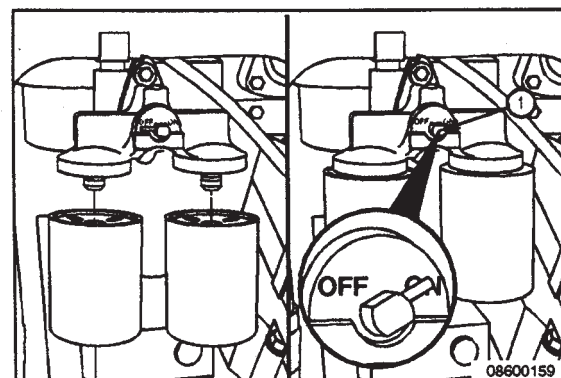
Утилизируйте отработанные фильтры.



Установка

ПРИМЕЧАНИЕ: Не допускайте попадания масла внутрь фильтра, поскольку оно будет отрицательно воздействовать на присадку SCA.

Смажьте уплотнительную прокладку на новом фильтре чистым моторным маслом.



Установите фильтр охлаждающей жидкости.

Поворачивайте фильтр **по часовой стрелке** до тех пор, пока уплотнительная прокладка не коснется головки.

После контакта с посадочной поверхностью головки дополнительно заверните фильтр на 1/2 - 3/4 оборота.

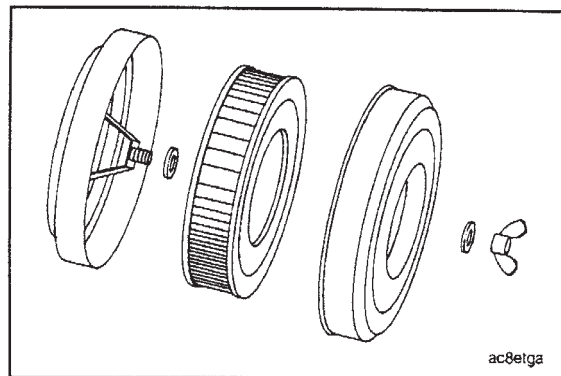
Поверните клапан (1) на головке фильтра в положение ON.

Фильтрующий элемент воздухоочистителя воздушного компрессора

Общие сведения

ПРИМЕЧАНИЕ: Если вход воздушного компрессора соединен с системой впуска воздуха после воздухоочистителя двигателя, то фильтрующий элемент воздухоочистителя воздушного компрессора **не** устанавливается.

Если воздушный компрессор оснащен фильтрующим элементом воздухоочистителя, то заменяйте его через каждые 250 моточасов или 6 месяцев эксплуатации.



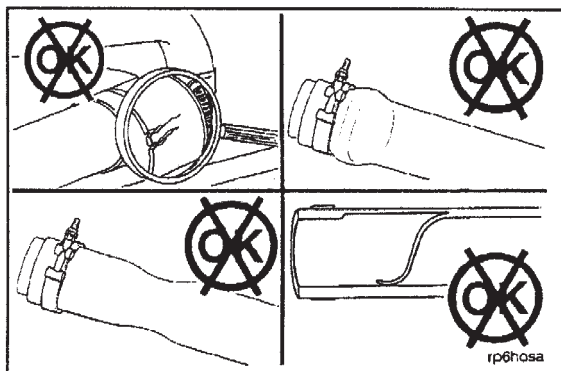
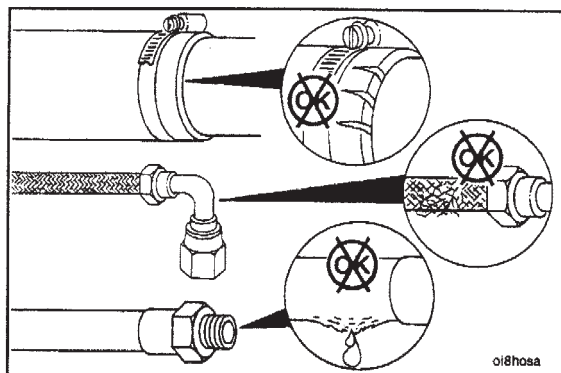
Шланги двигателя

Проверка

Осматривайте шланги системы смазки и системы охлаждения и места соединений на отсутствие утечек или разрушения самих шлангов. Частицы изношенных шлангов могут переноситься по системам смазки или охлаждения и ограничивать или забивать узкие каналы, особенно в радиаторе и маслоохладителе, ухудшая циркуляцию масла или охлаждающей жидкости. Устраните утечку или замените поврежденные шланги при необходимости.

Водяные шланги могут раздуваться при использовании удаленного, высоко установленного радиатора.

Водяные шланги обычно **не** сминаются, но это может произойти, если трубки радиатора забьются накипью или загрязнениями.



Приводной ремень вентилятора охлаждения

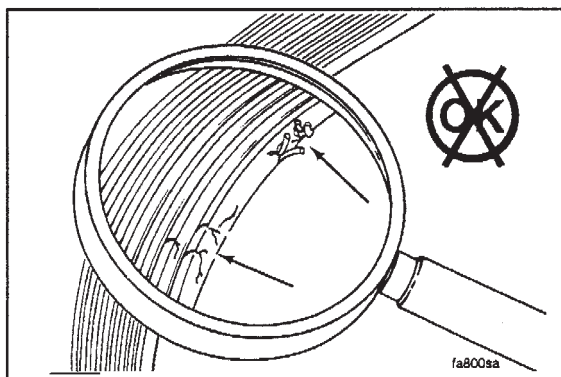
Проверка для повторного использования

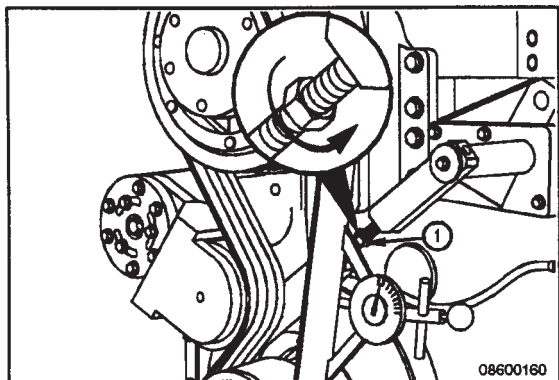
На промышленных двигателях муфты вентилятора включают датчиками охлаждающей жидкости или реле давления. В двигателях генераторных установок часто используется ступица вентилятора с ременным приводом, которая работает постоянно.

Осмотрите ремень на отсутствие:

- Трещин
- Засаливания
- Разрывов или порезов.

При наличии любой из приведенных выше неисправностей замените ремень. Для получения более подробной информации см. Раздел А.





Измерение

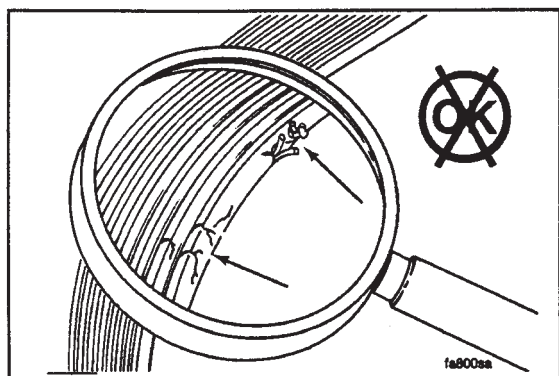


Измерение

Измерьте натяжение ремня в центральной части между шкивами.



Для получения информации о рекомендуемом калибре и натяжении ремня см. таблицу по натяжению приводного ремня в Разделе V данного Руководства.



Приводной ремень генератора

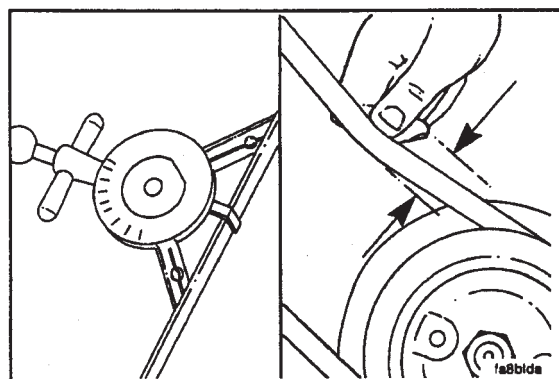


Проверка для повторного использования

Осмотрите ремень на отсутствие:

- Трещин
- Засаливания
- Разрывов или порезов.

При наличии любой из приведенной выше неисправности замените ремень. Для получения более подробной информации см. Раздел A.



Измерение



Измерение

Измерьте натяжение ремня в центральной части между шкивами.



Для получения информации о рекомендуемом калибре и натяжении ремня см. таблицу по натяжению приводного ремня в Разделе V данного Руководства.

Вентилятор охлаждения

Проверка для повторного использования

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Поломка крыльчатки вентилятора может привести к серьезной травме. Никогда не тяните за крыльчатку и не используйте ее в качестве рычага. Это может вызвать повреждение лопастей и привести к поломке вентилятора.

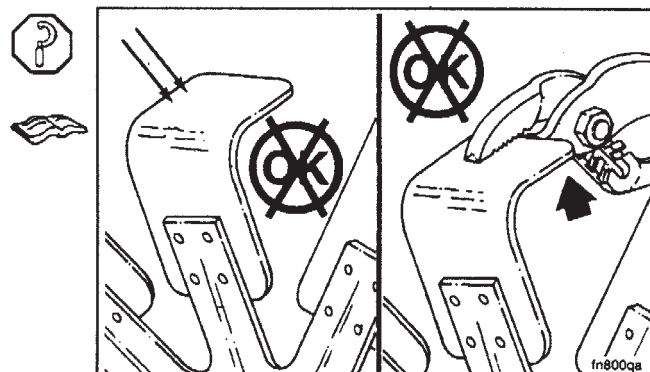
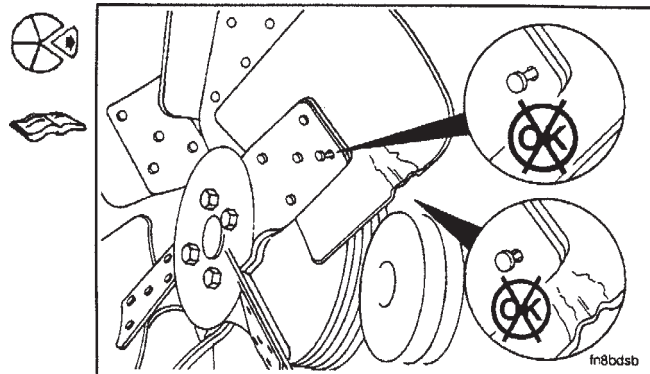
ПРИМЕЧАНИЕ: Вращать коленчатый вал следует **только** с помощью специального приспособления для проворачивания двигателя.

Проверьте вентилятор на отсутствие трещин, ослабленных заклепок, погнутых или ослабленных лопастей.

Убедитесь в надежном креплении всего вентилятора. Подтяните болты в соответствии со значениями моментов затяжки, рекомендуемых производителем. Поврежденный вентилятор следует заменить.

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Не следует выпрямлять изогнутую лопасть вентилятора и продолжать использовать поврежденный вентилятор. Изогнутая или поврежденная лопасть может разрушиться в процессе эксплуатации и стать причиной серьезной травмы или аварии.



ПРИМЕЧАНИЯ

[illegible]

Операции техобслуживания через каждые 10000 моточасов или 2 года эксплуатации

Содержание раздела

	Стр.
Операции техобслуживания - Общие сведения	5-1
Очистка двигателя паром	5-1
Рычаг натяжного ролика ремня вентилятора в сборе	5-2
Проверка	5-2
Шкив натяжного ролика ремня вентилятора в сборе	5-2
Регулировка	5-2
Аккумуляторные батареи	5-3
Проверка	5-3
Вспомогательные пусковые устройства для запуска двигателя при низких температурах	5-5
Проверка	5-5
Работа при низких температурах	5-5
Утеплительный чехол для работы при низких температурах	5-5
Жалюзи	5-5
Передняя опора двигателя	5-6
Проверка	5-6
Монтажные детали двигателя	5-6
Проверка	5-6
Система охлаждения	5-6
Слив	5-6
Промывка	5-7
Заполнение системы	5-10
Ступица вентилятора с ременным приводом	5-11
Проверка	5-11
Водяной насос	5-12
Проверка	5-12
Турбонагнетатель	5-12
Проверка для повторного использования	5-12
Измерение	5-13
Воздушный компрессор	5-13
Общие сведения	5-13
Проверка	5-13
Разгрузочное устройство воздушного компрессора и клапан в сборе	5-14
Проверка	5-14
Демпфер крутильных колебаний	5-18
Проверка для повторного использования	5-18
Измерение	5-18
Проверка демпфера на наличие утечки	5-19

ЭТА СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ЧИСТОЙ.

Операции техобслуживания - Общие сведения

В дополнение к перечисленным ниже операциям техобслуживания **необходимо** выполнить все проверки или технические осмотры, предусмотренные для предыдущих видов ТО.



QSK45/Q60 Preventive Maintenance Schedule		
Daily	Every 500 Hours or 6 Months	Every 1000 Hours or 12 Months
<ul style="list-style-type: none"> Check battery, 1. reflect Check and correct: <ul style="list-style-type: none"> Engine oil level Coolant level (if engine oil cool-ant is separated, coolant con-centration must be checked) Check/Change air cleaner Check/Change oil and dust pan Check: <ul style="list-style-type: none"> Fuel water separator Water from fuel tanks Air vents and repellers Visors by engine Engine oil dilution, water, or fuel oil Check/Change radiator tabs Check for unusual noise 	<ul style="list-style-type: none"> Change: <ul style="list-style-type: none"> Lubricating oil Fuel filter or filter(s) Filters or filter(s) Fuel filter(s) Coolant filter(s) Air filter(s) Air compressor filter Water Water and engine Fuel line filter(s) Check: <ul style="list-style-type: none"> Engine coolant SCA concen-tration level 	<ul style="list-style-type: none"> Inspect: <ul style="list-style-type: none"> Lubrication Water pump Water pump Fan belt Fan belt assembly Engine oil and generator Check: <ul style="list-style-type: none"> Engine oil and engine Engine oil and engine Engine oil and engine

00600028

Очистка двигателя паром

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

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

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Используйте средства защиты для кожи и глаз при работе с едкими растворами, чтобы избежать травмы.

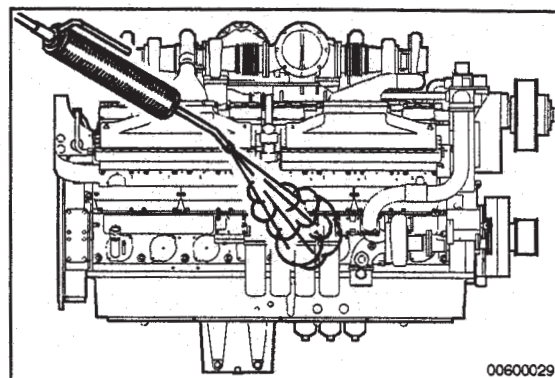
< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

При очистке с помощью растворителей, кислот или щелочных растворов выполняйте рекомендации производителя. Надевайте защитные очки и защитную одежду. Несоблюдение данной меры предосторожности может привести к травме.

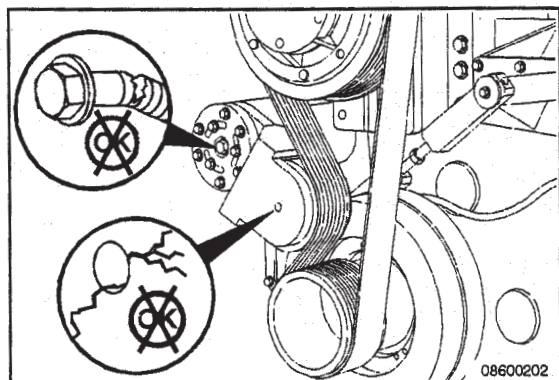
{ ВНИМАНИЕ {

Прикройте все электрооборудование, отверстия и электропроводку двигателя для защиты от влаги.

Очистка двигателя паром обязательно **должна** производиться перед началом операций по техобслуживанию двигателя после наработки 10000 моточасов. Пар является лучшим средством очистки грязного двигателя или любого другого узла и агрегата. Если у Вас **нет** возможности воспользоваться паром, то используйте растворитель для очистки двигателя.



00600029



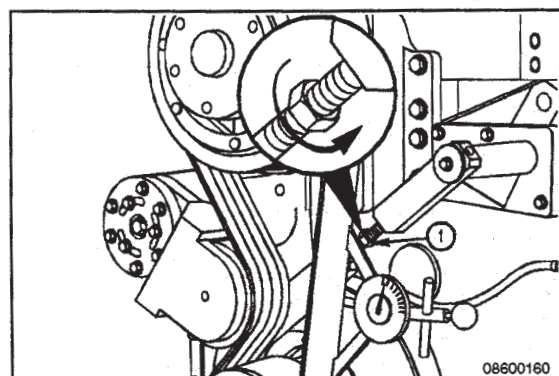
Рычаг натяжного ролика ремня вентилятора в сборе

Проверка

Проверьте рычаг натяжного ролика ремня в сборе на отсутствие повреждений или износа.

Проверьте рычаг натяжного ролика в сборе на отсутствие:

- Трещин
- Поврежденных болтов.



Шкив натяжного ролика ремня вентилятора в сборе

Регулировка

Для того чтобы отрегулировать тягу рычага натяжного ролика, ремень вентилятора **должен** быть установлен и находиться под натяжением пружины рычага натяжного ролика. Ремень вентилятора и часть плоской шайбы не показаны на рисунке для большей наглядности.

Поверните регулировочную тягу (1) **по часовой стрелке** по направлению к ее верхней части, чтобы увеличить натяжение ремня.

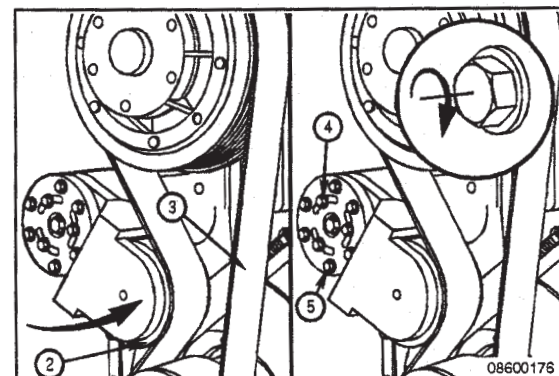


ПРИМЕЧАНИЕ: Винты рычага натяжного ролика используются для регулировки **только** в том случае, если **невозможно** достигнуть надлежащего натяжения ремня с помощью регулировочной тяги.

Поворачивайте регулировочную тягу (1) **против часовой стрелки** по направлению от ее верхней части до тех пор, пока ремень (3) полностью не сойдет со шкива (2) рычага натяжного ролика.

Ослабьте три винта (4) на устройстве автоматического натяжения ремня.

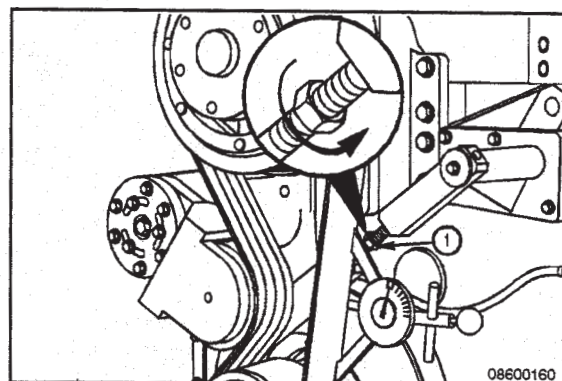
Ослабьте шесть винтов (5) на устройстве автоматического натяжения ремня.



Расположите шкив (2) рычага натяжного ролика вплотную к ремню (3).

Затяните три винта (4) и шесть винтов (5) на устройстве автоматического натяжения ремня.

Поверните регулировочную тягу (1) по часовой стрелке по направлению к ее верхней части, чтобы увеличить натяжение ремня.



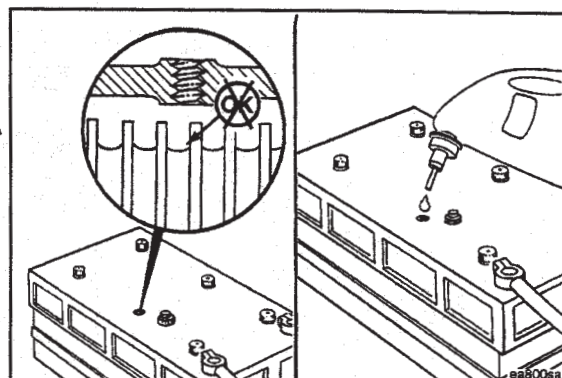
Аккумуляторные батареи

Проверка

Если используются обычные аккумуляторные батареи, то отверните пробки или снимите крышку, закрывающие элементы аккумулятора, и проверьте уровень электролита (раствора серной кислоты в воде).

ПРИМЕЧАНИЕ: Необслуживаемые батареи герметичны и **не** требуют долива воды.

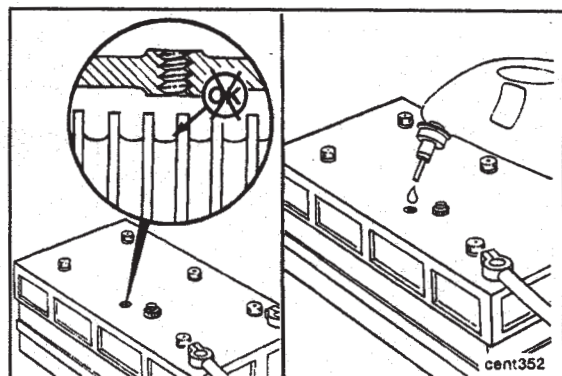
При необходимости долейте дистиллированную воду в каждый элемент. См. Инструкцию производителя аккумуляторных батарей.



При помощи гидрометра измерьте плотность в каждом элементе стандартного аккумулятора.

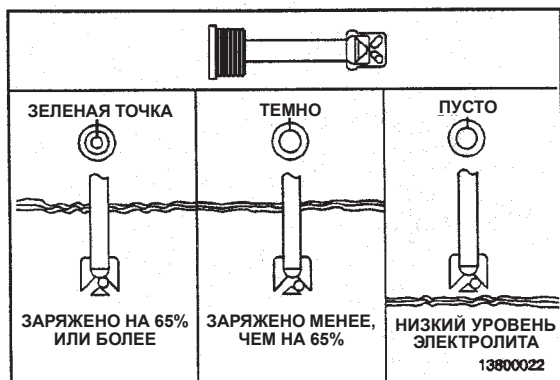
ПРИМЕЧАНИЕ: Аккумуляторную батарею **следует** зарядить, если плотность электролита в каком-либо из элементов ниже 1,200.

ПРИМЕЧАНИЕ: **Не** проверяйте плотность электролита сразу после добавления воды. После добавления воды гидрометр следует применять через несколько минут ускоренного заряда, чтобы электролит перемешался.



Степень заряженности аккумуляторной батареи в зависимости от плотности электролита см. в нижеприведенной таблице.

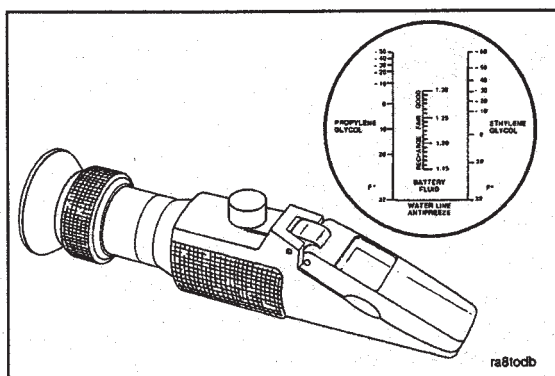
Степень заряженности аккумуляторной батареи	Плотность электролита при 27°C [80°F]
100%	1.260 – 1.280
75%	1.230 – 1.250
50%	1.200 – 1.220
25%	1.170 – 1.190
Разряжена	1.110 – 1.130



Некоторые производители необслуживаемых аккумуляторных батарей снабжают батареи "глазком" или иными средствами визуального определения разряда или завершения срока службы батареи.



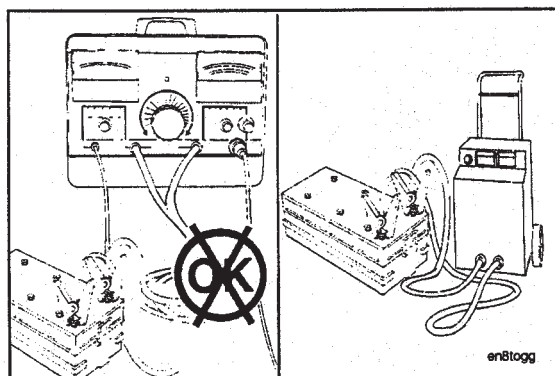
Проверьте "глазок" на необслуживаемой аккумуляторной батарее. См. Инструкцию производителя аккумуляторных батарей.



Для проверки плотности электролита аккумуляторных батарей пользуйтесь рефрактометром фирмы Флитгард®, № по каталогу CC-2800.



Для определения степени заряженности каждого элемента аккумуляторной батареи см. значение плотности электролита по соответствующей шкале на приборе.



Для проверки степени заряженности необслуживаемых аккумуляторных батарей или обычных батарей с вентиляционными крышками пользуйтесь тестером, № по каталогу 3377193.



Если заряженность батареи недостаточна, то подзарядите ее зарядным устройством. См. Инструкцию производителя.

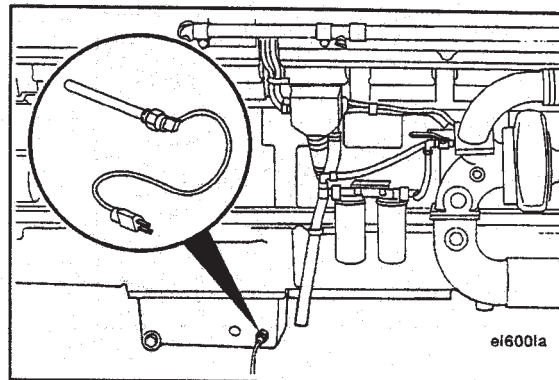
Аккумуляторную батарею следует заменить, если она **не** заряжается в соответствии с техническими условиями изготовителя батареи или **не** сохраняет заряд.

Вспомогательные пусковые устройства для запуска двигателя при низких температурах

Проверка

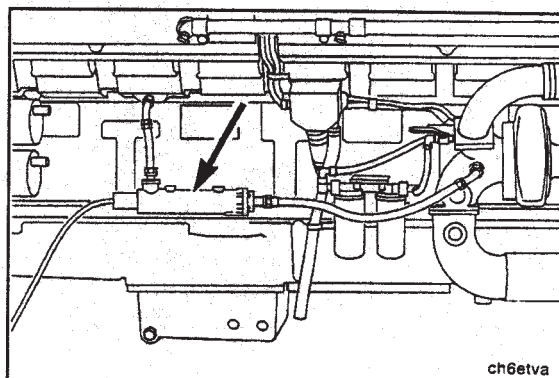
Маслоподогреватель

Проверьте работоспособность маслоподогревателя. Если подогреватель работает исправно, то масляный поддон должен быть теплым. Убедитесь в надежности соединений, отсутствии повреждений электропроводки и утечки масла. При необходимости отремонтируйте или замените.



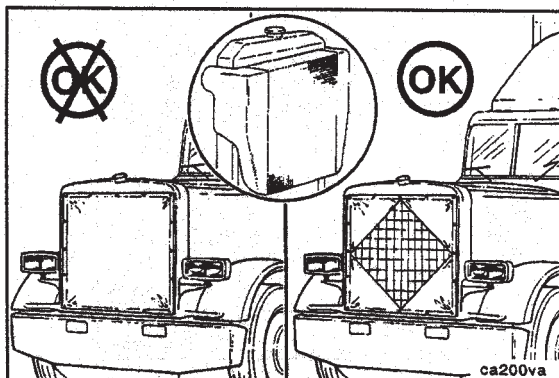
Подогреватель охлаждающей жидкости

Проверьте работоспособность подогревателя охлаждающей жидкости. Убедитесь в надежности соединений, отсутствии повреждений электропроводки и утечки охлаждающей жидкости. Очистите систему от щелочи и отложений. Удалите окислы с медного нагревателя проволочной щеткой.



ПРИМЕЧАНИЕ: Соединительный шланг выходного трубопровода от подогревателя охлаждающей жидкости подвергается воздействию многократных температурных циклов и поэтому должен быть высокого качества и обладать специальными эксплуатационными характеристиками.

Сменный шланг трубопровода подачи охлаждающей жидкости от подогревателя к блоку двигателя должен быть изготовлен из упрочненной полиэфиром силиконовой резины и выдерживать температуру до 120°C [256°F] и рабочее давление не менее 689 кПа [100 фунтов/дюйм²].



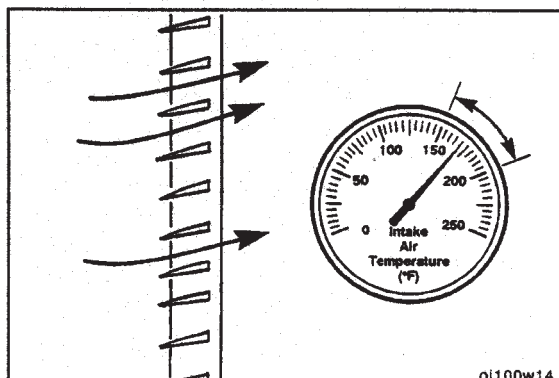
Работа при низких температурах

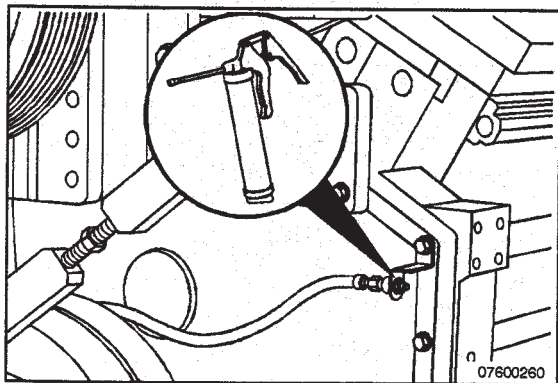
Утеплительный чехол для работы при низких температурах

Утеплительный чехол для работы при низких температурах используется в транспортных средствах, оборудованных воздушным вторичным охладителем (CAC), однако он **должен** иметь такую конструкцию, чтобы закрывать только часть поверхности радиатора. Для надлежащего функционирования вторичного охладителя и прохождения воздушного потока в передней части **следует** оставить открытым участок площадью 775 см² [120 дюймов²] или размером приблизительно 28 см x 28 см [11 дюймов x 11 дюймов].

Жалюзи

На двигателях с жалюзи требуется установка датчика температуры воздуха во впускном коллекторе для открывания жалюзи при чрезмерном повышении температуры во впускном коллекторе. Наличие датчика позволяет предотвратить повреждение двигателя из-за повышенной температуры во впускном коллекторе вследствие экранирования потока воздуха.



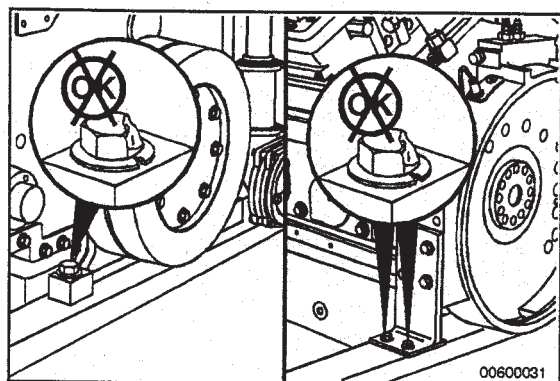


Передняя опора двигателя

Проверка

ПРИМЕЧАНИЕ: Для смазки передней опоры двигателя пользуйтесь консистентной смазкой, типа Chevron SRI или равноценной, применяемой для водяного насоса.

Закачивайте смазку до тех пор, пока она не появится с внешней стороны опоры.



Монтажные детали двигателя

Проверка



{ ВНИМАНИЕ {



Фирма Камминз не поставляет изолирующие монтажные детали двигателя. Для получения более подробной информации см. инструкцию по техническому обслуживанию оборудования или обращайтесь к поставщику оборудования.

Проверяйте надежность затяжки монтажных деталей. Подтяните там, где необходимо. Проверьте состояние резиновых деталей на наличие износа, разрушения или потери эластичности из-за естественного старения. Поврежденные или разрушенные болты, гайки или резиновые элементы следует заменить.



Размер и тип монтажных болтов могут меняться в зависимости от используемого картера маховика, а также от схемы крепления двигателя. Определите размер и тип болтов. Значения моментов затяжки болтов см. в Разделе V настоящего Руководства.

Система охлаждения

Слив

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

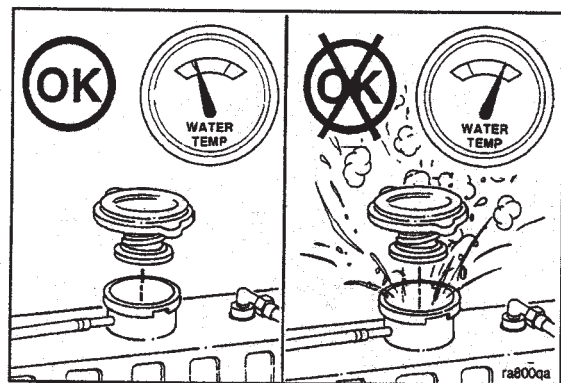
Не снимайте крышку наливной горловины с горячего двигателя. Перед снятием крышки дайте двигателю остыть до температуры ниже 50°C [120°F]. Невыполнение этого требования может привести к сильному ожогу от горячих брызг и паров охлаждающей жидкости.

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

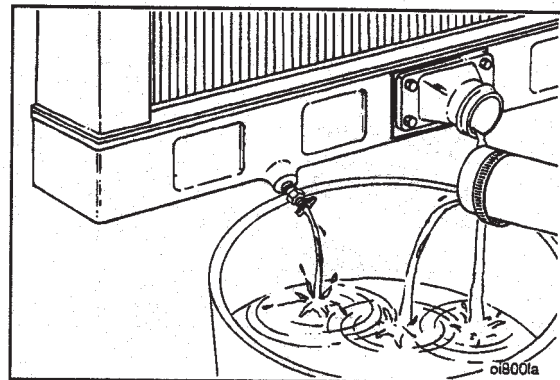
Охлаждающая жидкость токсична. Если она не используется повторно, то утилизируйте ее в соответствии с требованиями местного законодательства по охране окружающей среды.

Снимите крышку наливной горловины радиатора после охлаждения двигателя.

Откройте выпускной краник каждого турбоагнетателя.



ПРИМЕЧАНИЕ: В промышленных двигателях QSK45 и QSK60 используется двухконтурная система охлаждения с двумя насосами. Первичный радиатор обеспечивает охлаждение двигателя с помощью водяного насоса, установленного с правой стороны двигателя. Водяной насос в низкотемпературной системе вторичного охлаждения установлен с левой стороны двигателя на передней крышке распределительных шестерен. Охлаждающая жидкость под действием водяного насоса циркулирует в низкотемпературной системе вторичного охлаждения (LTA), проходя через двухканальный теплообменный элемент радиатора низкотемпературной системы вторичного охлаждения и возвращаясь через вторичные охладители. Два центральных термостата регулируют температуру при прохождении охлаждающей жидкости через корпус термостата.



ПРИМЕЧАНИЕ: Не допускайте осушения системы охлаждения.

Обычный вторичный охладитель

ПРИМЕЧАНИЕ: В данной системе охлаждения для охлаждения вторичного охладителя используется тот же радиатор, что и для охлаждения двигателя. Для получения более подробной информации см. принципиальную схему системы охлаждения.

Откройте сливной краник в нижней части радиатора.

Снимите нижний шланг радиатора.

Слейте охлаждающую жидкость из системы.

Низкотемпературный вторичный охладитель

ПРИМЕЧАНИЕ: В данной системе охлаждения для охлаждения вторичного охладителя используется отдельный радиатор, а не радиатор системы охлаждения двигателя. Для получения более подробной информации см. принципиальную схему системы охлаждения.

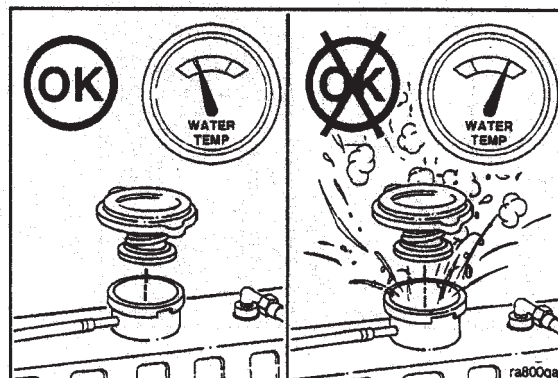
Слейте охлаждающую жидкость.

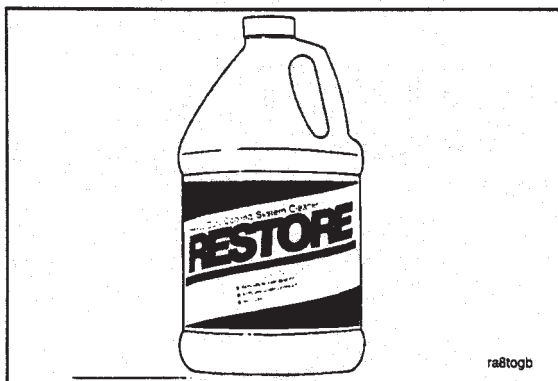
Слив системы охлаждения с низкотемпературным охладителем (LTA) производится путем открытия сливного краника в радиаторе низкотемпературной системы вторичного охлаждения или путем отсоединения трубопровода.

Промывка

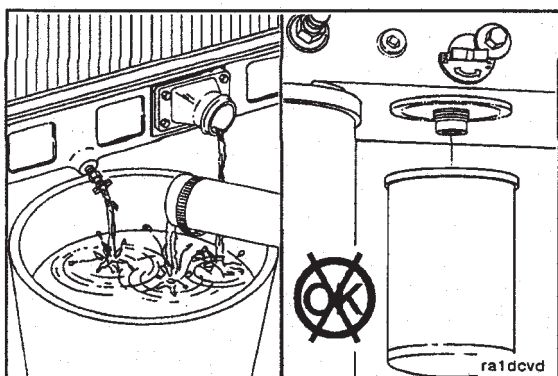
< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <


Не снимайте крышку наливной горловины с горячего двигателя. Перед снятием крышки дайте двигателю остыть до температуры ниже 50°C [120°F]. Невыполнение этого требования может привести к сильному ожогу от горячих брызг и паров охлаждающей жидкости.

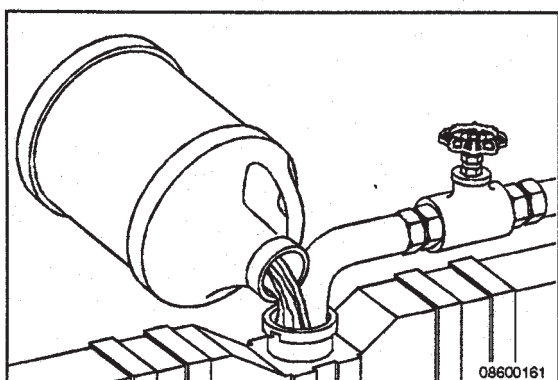




ПРИМЕЧАНИЕ: Эффективность действия моющего средства Restore™ зависит от времени обработки, температуры и уровней концентрации. При большом количестве накипи или частичном засорении системы могут потребоваться более высокий уровень концентрации моющих средств, более высокая температура, более продолжительное время промывки. Можно безопасно применять уровень концентрации Restore™ в два раза выше рекомендованного. Если система имеет чрезмерно большое количество накипи или сильно засорена, то может потребоваться несколько промывок.



 Слейте охлаждающую жидкость.
Не снимайте фильтры охлаждающей жидкости.



{ ВНИМАНИЕ {

Моющее средство Restore™ фирмы Флитгард® не содержит антифриза. Не дайте системе охлаждения замерзнуть во время ее промывки.

Закройте все сливные краники, чтобы избежать попадания воздуха в систему охлаждения.

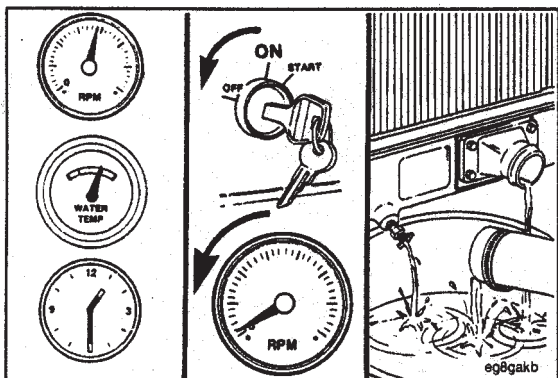
На каждые 38 - 57 литров [10 - 15 галлонов] заправочного объема системы охлаждения залейте по 3,8 литра [1 галлон] моющего средства Restore™ фирмы Флитгард® (или другого равноценного), а затем заполните систему обычной водой.

Поверните температурный переключатель нагревателя в положение HIGH, чтобы максимальное количество охлаждающей жидкости прошло через теплообменный элемент нагревателя. Вентилятор включать **необязательно**.

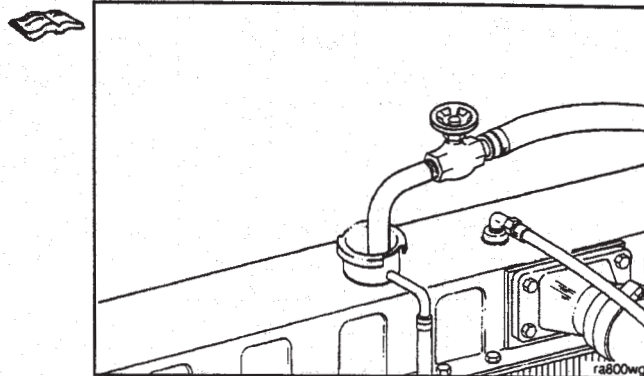
Запустите двигатель и дайте ему поработать в течение 1 - 1,5 часов при температуре охлаждающей жидкости не ниже 85°C [185°F].

Заглушите двигатель.

Слейте промывочную жидкость из системы охлаждения.



Заполните систему охлаждения чистой водой.

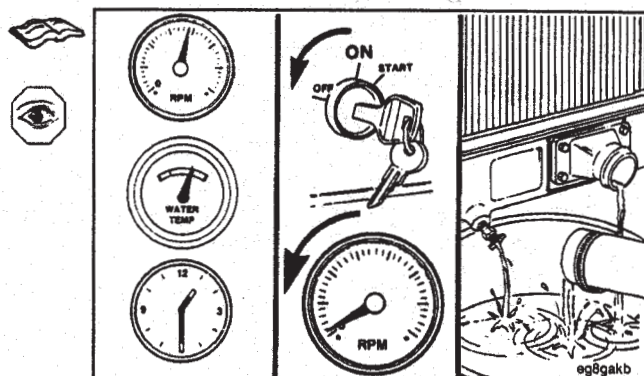


Запустите двигатель и дайте ему поработать на высоких холостых оборотах в течение 5 минут при температуре охлаждающей жидкости не ниже 85°C [185°F].

Остановите двигатель.

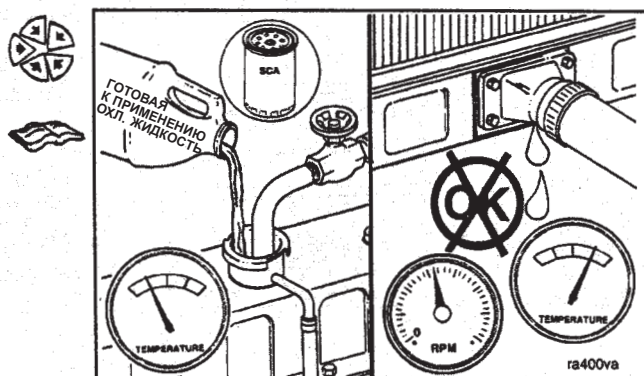
Слейте воду из системы охлаждения.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если сливаемая вода будет по-прежнему грязной, то систему **необходимо** промывать до тех пор, пока вода не станет чистой.



Установите новый фильтр для охлаждающей жидкости. Заполните систему охлаждения готовой к применению охлаждающей жидкостью. См. Раздел V.

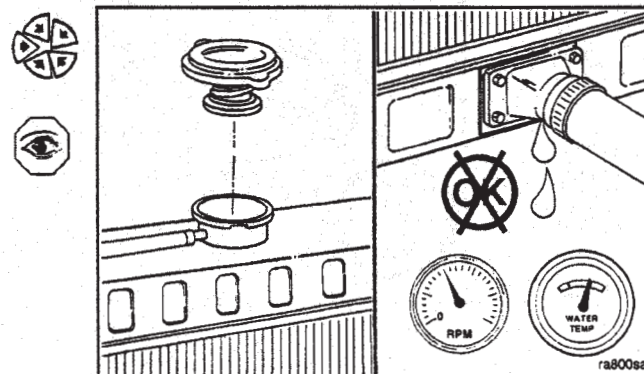
ПРИМЕЧАНИЕ: Добавьте присадку SCA к охлаждающей жидкости для получения надлежащего уровня концентрации охлаждающей жидкости. См. технические условия на охлаждающую жидкость в Разделе V данного Руководства.

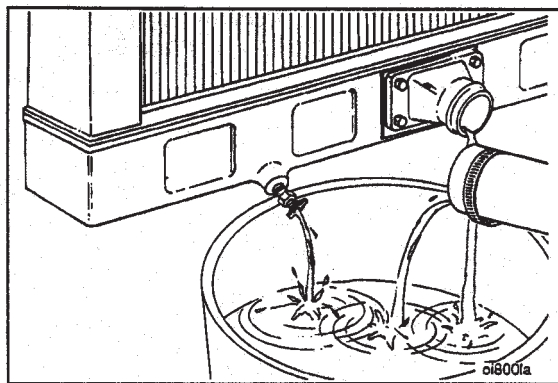


Заверните крышку наливной горловины. Запустите двигатель и дайте ему поработать до тех пор, пока температура охлаждающей жидкости не достигнет 70°C [158°F], а затем проверьте, нет ли утечки охлаждающей жидкости.

Минимальное рабочее давление охлаждающей жидкости, поддерживаемое крышкой наливной горловины

76 кПа [11 фунтов/дюйм²]





Заполнение системы

Закройте сливные краники радиатора.

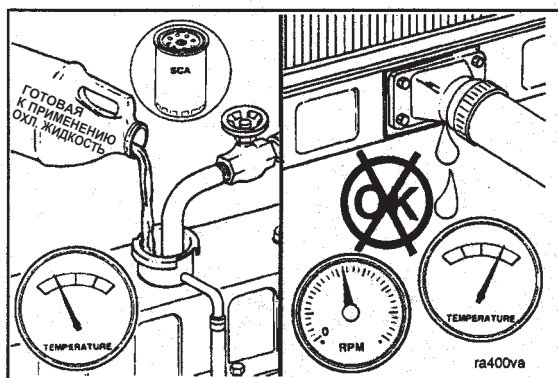
Откройте сливные краники системы охлаждения.



Установите нижние шланг(и) радиатора.

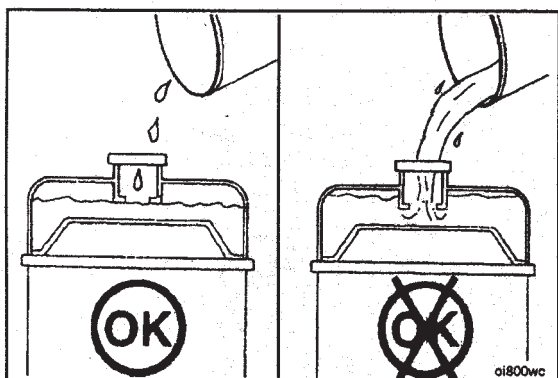
Затяните хомуты шланга.

Момент затяжки: 5 Нм [44 фунто-дюйма]



Используйте для заполнения системы охлаждения готовую к применению охлаждающую жидкость надлежащей концентрации.

ПРИМЕЧАНИЕ: Чтобы защитить систему охлаждения от коррозии и отложений, добавьте необходимое количество присадки SCA. См. Раздел 4.



Начните заполнять систему охлаждения охлаждающей жидкостью.

Заполняйте систему до появления сплошного потока охлаждающей жидкости при открывании каждого из сливных краников системы охлаждения.

ПРИМЕЧАНИЕ: Закрывайте каждый сливной краник, как только из него начинает вытекать охлаждающая жидкость сплошным потоком.

{ ВНИМАНИЕ {

Заполняйте систему охлаждения медленно, чтобы избежать попадания воздуха в систему охлаждения.

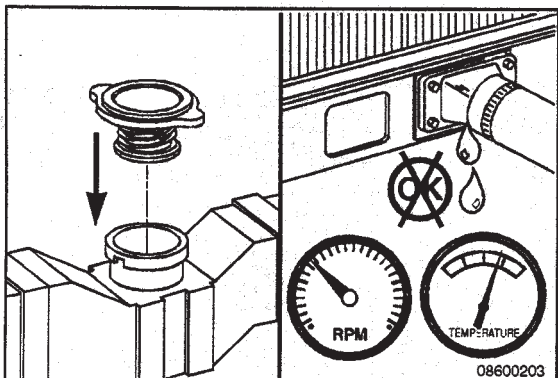
Заполняйте систему охлаждающей жидкостью до уровня нижней части наливной горловины радиатора.



Заверните крышку наливной горловины.



Запустите двигатель и дайте ему поработать до тех пор, пока он не прогреется до температуры 85°C [185°F], а затем проверьте, нет ли утечки охлаждающей жидкости.

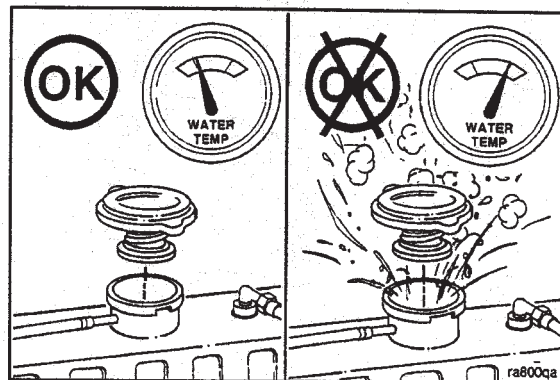


< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Не снимайте крышку наливной горловины с горячего двигателя. Перед снятием крышки дайте двигателю остыть до температуры ниже 50°C [120°F]. Невыполнение этого требования может привести к сильному ожогу от горячих брызг и паров охлаждающей жидкости.

Выключите двигатель и дайте ему остыть.

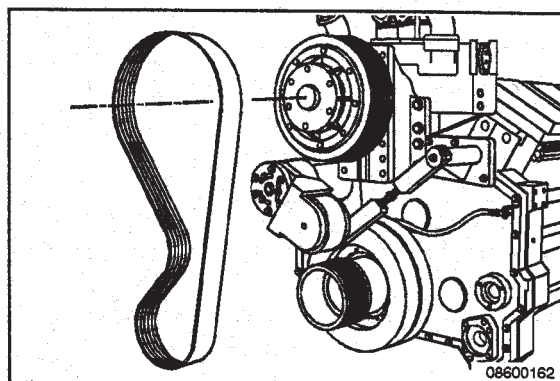
Проверьте уровень охлаждающей жидкости.



Ступица вентилятора с ременным приводом

Проверка

Снимите ремень вентилятора. Подробное описание порядка работы см. в Разделе А.

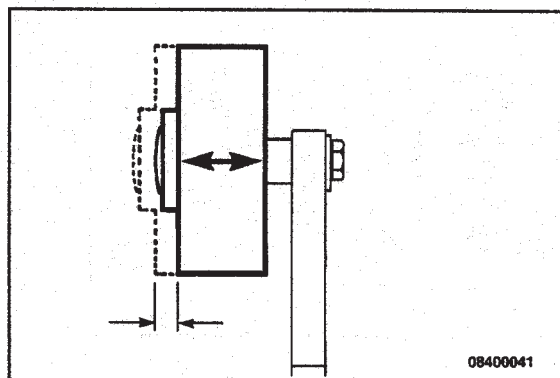


Проверните шкив ступицы вентилятора, чтобы проверить, нет ли заедания или повреждений подшипников ступицы.

Проверьте канавки шкива ступицы на отсутствие чрезмерного износа.

Проверьте, нет ли утечки консистентной смазки из ступицы вентилятора или утечки смазочного масла из муфты вентилятора.

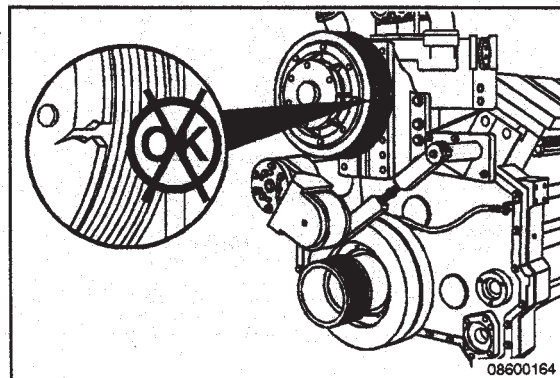
Используйте циферблатный индикатор для проверки осевого люфта подшипника.

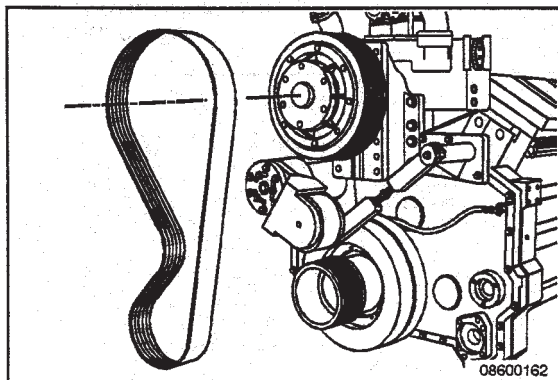


Осевой люфт ступицы вентилятора

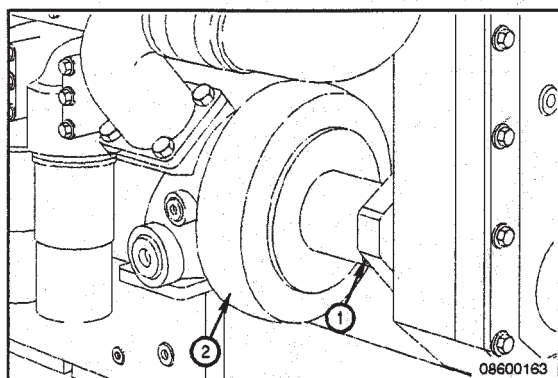
мм		дюймы
0,03	МИН	0.001
0,15	МАКС	0.006

Если в ходе вышеизложенной проверки выявлена неисправность, то замените ступицу вентилятора новой или восстановленной. Обращайтесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз.





Установите ремень вентилятора. Подробное описание порядка работы см. в Разделе А.



Водяной насос

Проверка

ПРИМЕЧАНИЕ: Небольшие отложения или следы химических веществ в зоне дренажного отверстия (1) не являются признаком плохого состояния насоса. **Не** ремонтируйте и не заменяйте водяной насос (2) до тех пор, пока не убедитесь в наличии реальной утечки. Если утечка действительно имеется, то обращайтесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз.

ПРИМЕЧАНИЕ: Двигатели QSK45 и QSK60 имеют двухконтурную систему охлаждения с двумя насосами. Проверьте оба насоса. Порядок проверки для обоих насосов одинаковый.

Проверьте водяной насос и обводной патрубок на отсутствие утечки охлаждающей жидкости или масла. Проверьте дренажное отверстие водяного насоса на отсутствие утечки.



Турбонагнетатель

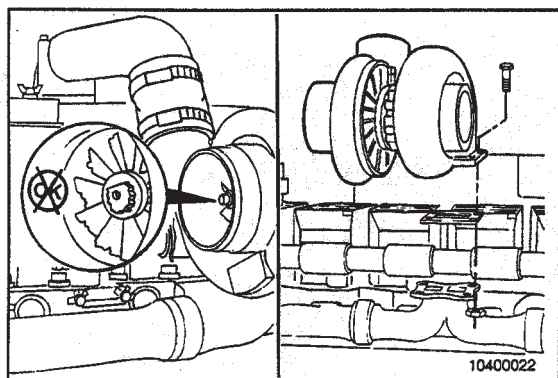
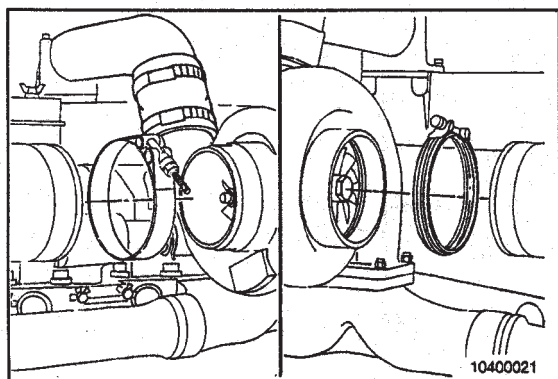
Проверка для повторного использования

ПРИМЕЧАНИЕ: Если проведенные измерения указывают на наличие какой-либо неисправности, то для получения квалифицированной помощи обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз. При обращении ссылайтесь на номер модели, указанный в паспортной табличке на корпусе турбонагнетателя.

Отсоедините впускные и выпускные трубопроводы.

Проверьте, нет ли трещин или повреждений лопастей турбонагнетателя.

При наличии какой-либо неисправности обращайтесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз.



Измерение

ПРИМЕЧАНИЕ: Если проведенные измерения указывают на наличие какой-либо неисправности, то для получения квалифицированной помощи обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз. При обращении ссылайтесь на номер модели, указанный в паспортной табличке на корпусе турбоагнетателя.

Для измерения осевого люфта используйте циферблатный глубиномер, № по каталогу ST-537, или циферблатный индикатор. Измерьте осевое перемещение (от упора до упора).

Осевой люфт для модели HX82 Holset®

мм		дюймы
0,05	МИН	0.002
0,13	МАКС	0.005

Усилив рукой нажмите на конец вала со стороны крыльчатки в направлении корпуса.

Используйте щуп шириной **не** более 13 мм [1/2 дюйма]. Измерьте зазор между крыльчаткой и корпусом в точке **наименьшего** зазора.

Модель HX82 Holset®

мм		дюймы
Крыльчатка компрессора		
0,15	МИН	0.006
0,45	МАКС	0.018

Колесо турбины

0,20	МИН	0.008
0,55	МАКС	0.021

Воздушный компрессор

Общие сведения

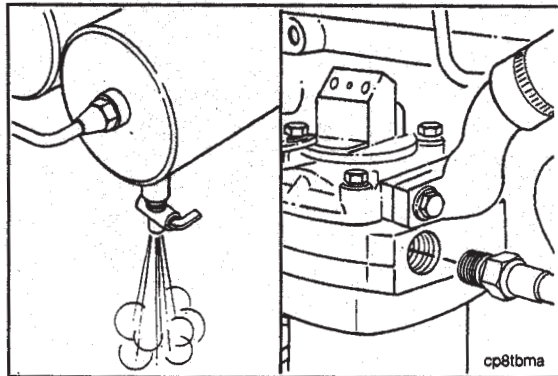
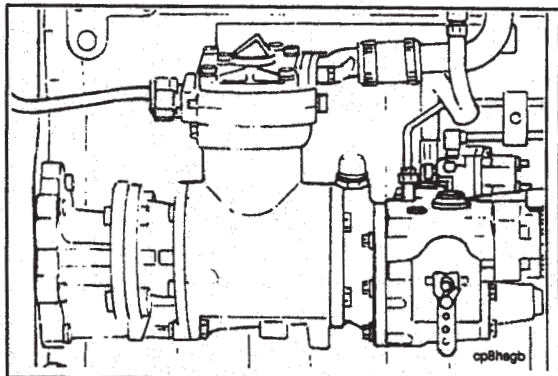
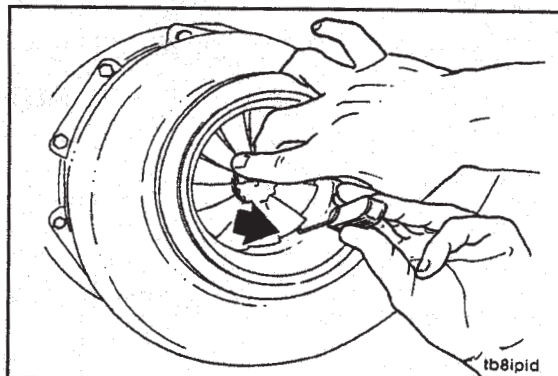
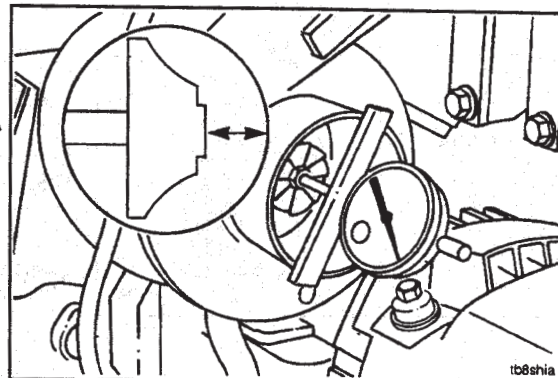
ПРИМЕЧАНИЕ: Все воздушные компрессоры заправлены небольшим количеством масла, которое смазывает поршневые кольца и другие движущиеся детали. При нормальной рабочей температуре компрессора масло образует с течением времени смолистые или углеродистые отложения. Неправильная установка и/или применение несоответствующего воздушного компрессора могут привести к повышению температуры и давления, что, в свою очередь, приведет к уменьшению срока службы компрессора. На фирме Holset® можно заказать следующие руководства: Руководство по техническому обслуживанию воздушных компрессоров QE и HD в условиях эксплуатации (Бюллетень № 3559559) и Руководство по установке трубопроводов и монтажу воздушных компрессоров (Бюллетень № 3559603).

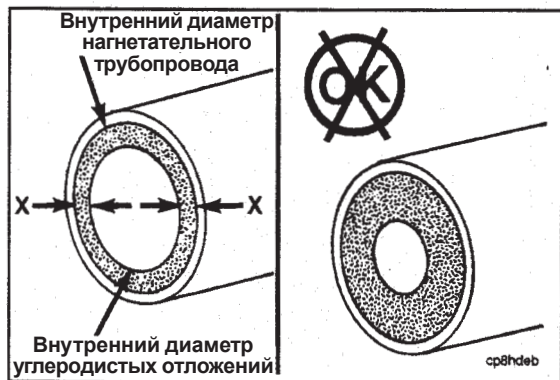
Проверка

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Используйте защитные средства для глаз и лица при работе со сжатым воздухом. Несоблюдение мер предосторожности может привести к травме от разлетающихся в разные стороны частиц грязи.

Откройте сливной кран для слива конденсата из ресиверов пневмосистемы, чтобы сбросить давление. Отсоедините от компрессора нагнетательный трубопровод.





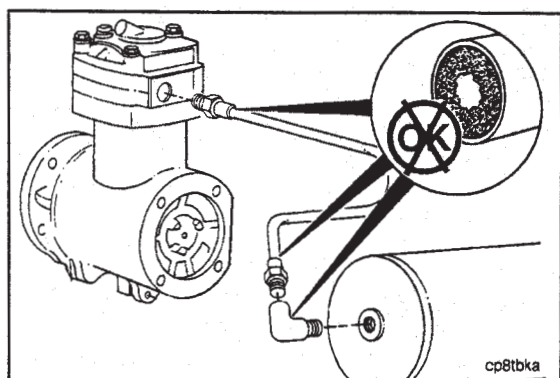
Измерьте толщину углеродистых отложений внутри нагнетательного трубопровода, как показано на рисунке.



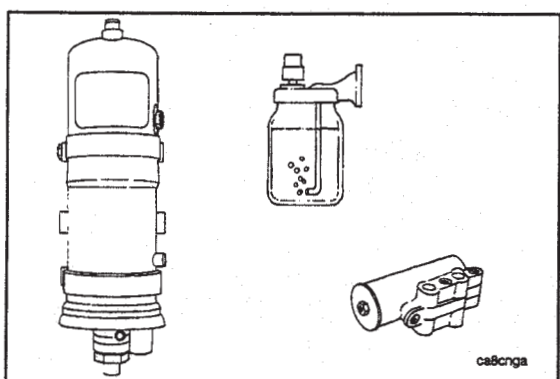
ПРИМЕЧАНИЕ: Толщина углеродистых отложений **не** должна превышать 1,6 мм [0.063 дюйма].



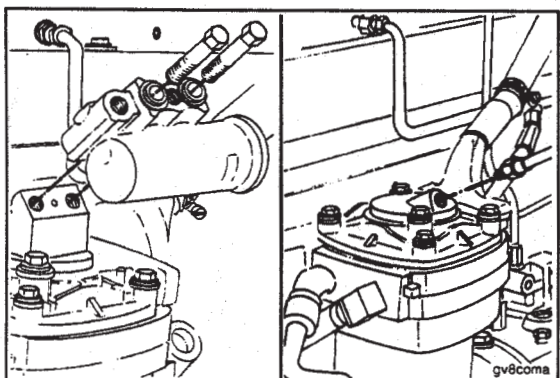
Если толщина углеродистых отложений превышает нормативные значения, то очистите и проверьте головку цилиндра, клапан в сборе и нагнетательный трубопровод. Замените при необходимости. См. Руководство по ремонту воздушных компрессоров Holset® (Бюллетень № 3666121) или обращайтесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз.



Если суммарная толщина углеродистых отложений превышает нормативные значения, то продолжайте проверку соединений нагнетательного трубопровода вплоть до первого ресивера до тех пор, пока суммарная толщина углеродистых отложений будет менее 1,6 мм [0.063 дюйма]. Очистите или замените все трубопроводы или соединения, где есть превышение этой величины.



Произведите контрольный осмотр всех воздухоосушителей, выпускных клапанов, предохранительных клапанов и инжекторов спирта на наличие углеродистых отложений или неисправности. Проверьте, нет ли утечки воздуха. Замените при необходимости. См. Руководство по ремонту воздушных компрессоров Holset® (Бюллетень № 3666121) или обращайтесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз.



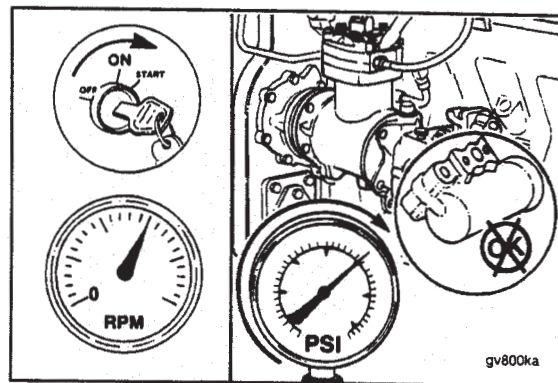
Разгрузочное устройство воздушного компрессора и клапан в сборе

Проверка

Снимите регулятор давления воздуха или трубопровод подвода воздуха к нему с корпуса разгрузочного узла воздушного компрессора.

Запустите двигатель, чтобы задействовать воздушный компрессор.

Если воздушный компрессор **не** создает давления, то неисправен разгрузочный клапан, который **необходимо** отремонтировать или заменить.



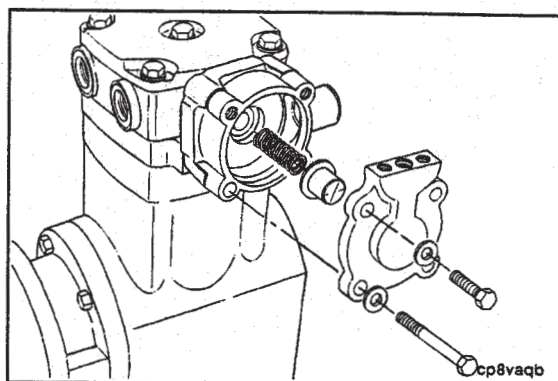
< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Разгрузочный клапан в сборе находится под действием пружины. Во избежание травм при отворачивании болтов удерживайте корпус клапана.

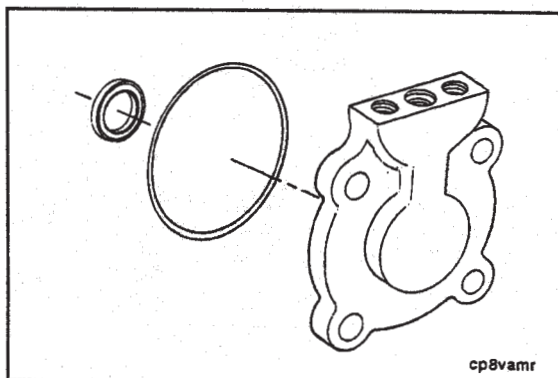
Удерживайте разгрузочный клапан в прижатом положении и отверните четыре болта.

Снимите пружину разгрузочного клапана.

Снимите крышку разгрузочного клапана.



Снимите прокладку корпуса и уплотнительное кольцо прямоугольного сечения крышки разгрузочного клапана.



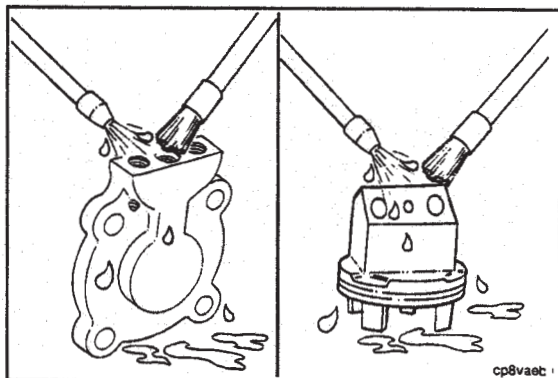
< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

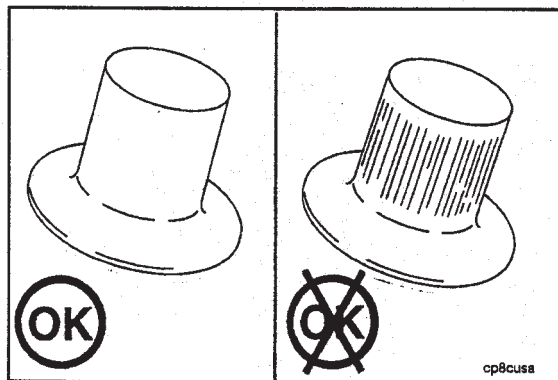
При очистке с помощью растворителей, кислот или щелочных растворов выполняйте рекомендации производителя. Надевайте защитные очки и защитную одежду. Несоблюдение данной меры предосторожности может привести к травме.

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

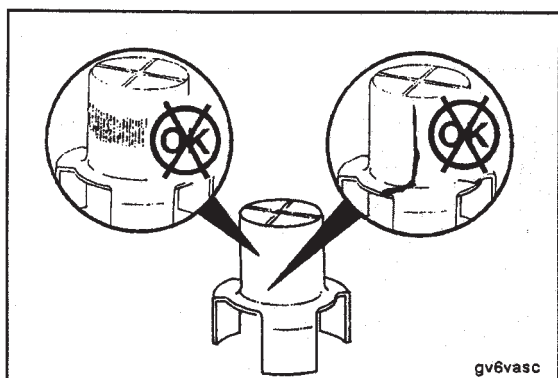
Не пользуйтесь едкими чистящими средствами. Едкие чистящие средства могут вызвать повреждение деталей и травмы персонала.

Промойте корпус разгрузочного клапана растворителем, а для удаления углеродистых и смолистых отложений воспользуйтесь неметаллической щеткой. **Не** применяйте острых предметов. Они могут повредить посадочные поверхности под уплотнения.

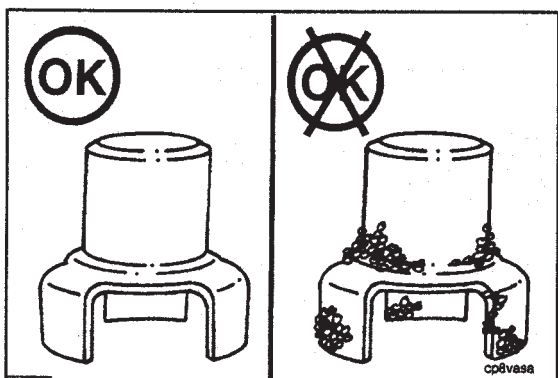




Проверьте, нет ли задиров в верхней части колпачка центрального разгрузочного клапана в месте посадки кольцевого уплотнения прямоугольного сечения. Замените при наличии задиров.



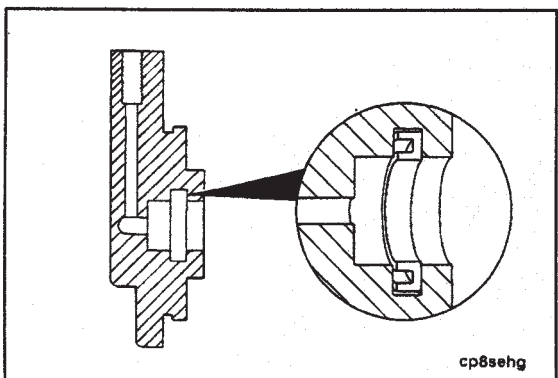
Осмотрите разгрузочные клапаны на наличие глубоких царапин или трещин. Замените при наличии царапин или трещин.



Осмотрите разгрузочные клапаны на наличие углеродистых отложений.



При обнаружении углеродистых или плотных смолистых отложений удалите их, очистите детали, после чего проверьте состояние головки компрессора и клапана в сборе. При необходимости замените вышедшие из строя детали. См. Руководство по ремонту воздушных компрессоров Holset® (Бюллетень № 3666121) или обращайтесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз.



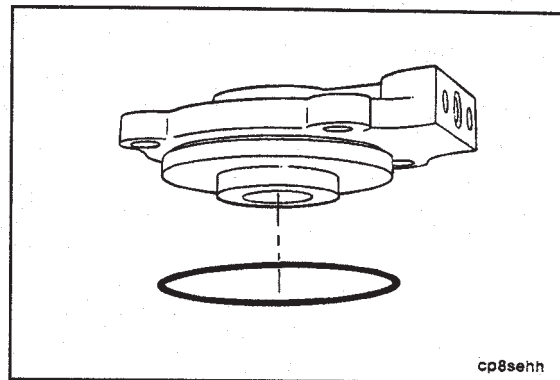
Установите новое V-образное уплотнение прямоугольного сечения в корпус разгрузочного клапана.



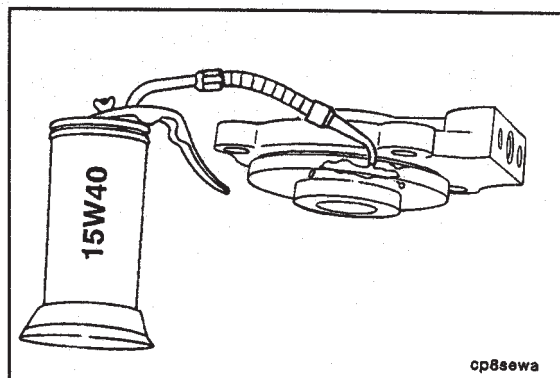
ПРИМЕЧАНИЕ: Кольцевое уплотнение прямоугольного сечения необходимо устанавливать стороной с канавками вверх.

Обильно смажьте отверстие разгрузочного клапана выше и ниже уплотнительного кольца прямоугольного сечения высокотемпературной консистентной смазкой (консистентная смазка Accrolube Teflon или эквивалентная).

Установите новое О-образное уплотнительное кольцо на корпус разгрузочного клапана.



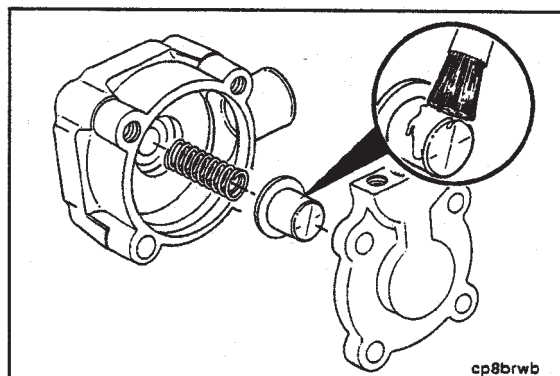
Нанесите чистое моторное масло 15W-40 на уплотнение в корпусе клапана.



Обильно смажьте отверстие разгрузочного клапана выше и ниже уплотнительного кольца прямоугольного сечения высокотемпературной консистентной смазкой (консистентная смазка Accrolube Teflon или эквивалентная).

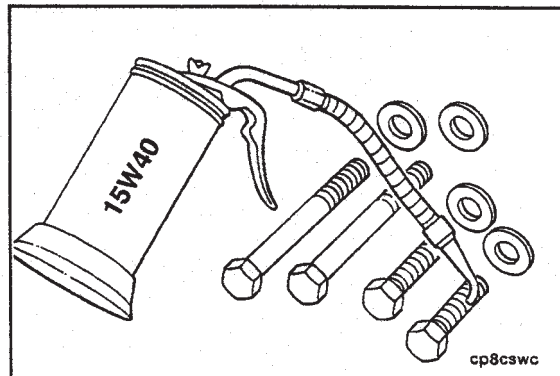
Установите крышку разгрузочного клапана.

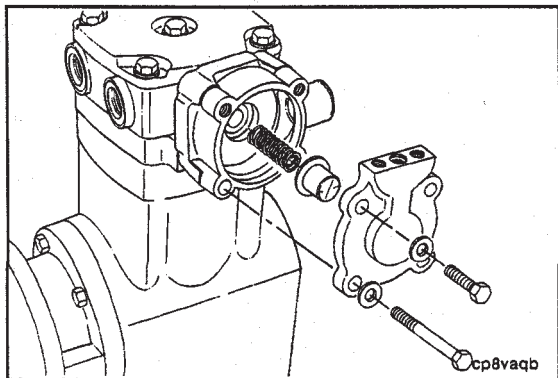
Установите пружину разгрузочного клапана.



Перед установкой клапана нанесите чистое моторное масло SAE 15W-40 на крепежные болты и нижнюю поверхность головки клапана.

ПРИМЕЧАНИЕ: Два болта корпуса клапана **нельзя** использовать для крепления каких-либо кронштейнов.





Соберите разгрузочный клапан и установите разгрузочный клапан в сборе на пластину клапана, закрепив его четырьмя болтами с шайбами.

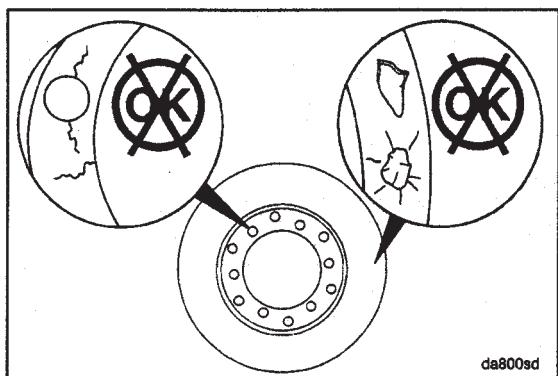


ПРИМЕЧАНИЕ: Более длинные болты используются для соединения с воздушным компрессором.



Момент затяжки: 27 Нм [20 футо-фунтов]

Запустите двигатель и проверьте, нет ли утечки воздуха из воздушного компрессора.



Демпфер крутильных колебаний



Проверка для повторного использования

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

При очистке с помощью растворителей, кислот или щелочных растворов выполняйте рекомендации производителя. Надевайте защитные очки и защитную одежду. Несоблюдение данной меры предосторожности может привести к травме.

ПРИМЕЧАНИЕ: Демпферы крутильных колебаний имеют ограниченный срок службы. Они **должны** подвергаться контрольному осмотру через каждые 10000 моточасов и **должны** заменяться через 24000 моточасов эксплуатации.

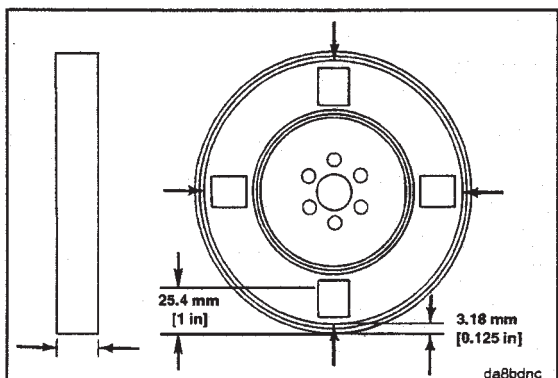
ПРИМЕЧАНИЕ: Не ремонтируйте и не балансируйте вязкостные демпферы в полевых условиях.

Промойте внешнюю поверхность демпфера, используя растворитель.

Проверьте монтажный фланец на наличие трещин.

Проверьте корпус на наличие вмятин, вздутия или утечки.

Если демпфер поврежден, то **обязательно** замените его.



Измерение



Используйте растворитель для краски и мелкую наждачную шкурку, чтобы удалить краску с передней и задней части корпуса в четырех местах, как показано на рисунке.

Измерьте толщину демпфера крутильных колебаний не менее чем в 3 мм [0.125 дюйма] и в 25,4 мм [1 дюйм] от наружной окружности, чтобы убедиться в том, что измерения сделаны на плоской поверхности.

Измерьте толщину в двух точках в четырех местах вокруг демпфера через 90°. Показания **не** должны отличаться более чем на 0,25 мм [0.010 дюйма]. Если толщина превышает указанные значения, то демпфер **необходимо** заменить.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если демпфер находился в эксплуатации 24000 моточасов или более, то его **необходимо** заменить независимо от измеренной толщины.

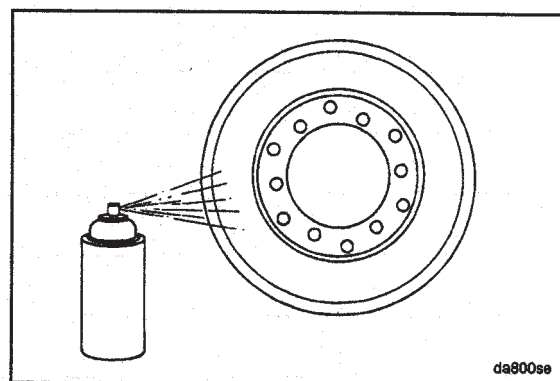
Максимальная толщина демпфера		
мм		дюймы
65,66	МАКС	2.585

Проверка демпфера на наличие утечки

Если визуальный осмотр показал наличие утечки, то необходима более тщательная проверка.

ПРИМЕЧАНИЕ: Набор для обнаружения трещин, № по каталогу 3375432, содержит необходимое моющее средство, проникающий краситель и проявитель для проверки трещин методом проникающих красителей.

Используйте краситель для обнаружения трещин, № по каталогу 3375434, или другой равноценный краситель. Распылите краситель на завальцованную кромку демпфера. Если обнаружены трещины, то демпфер **необходимо** заменить. Если трещины **не** обнаружены, то проведите испытание в духовочном шкафу.

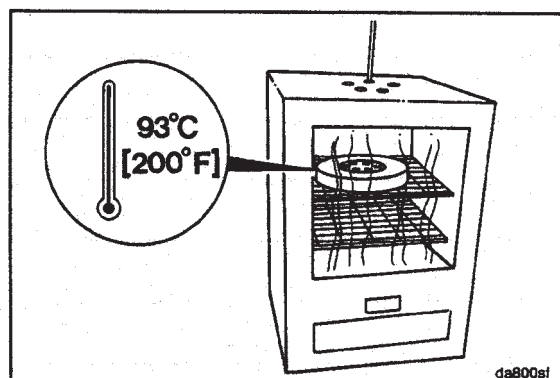


< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

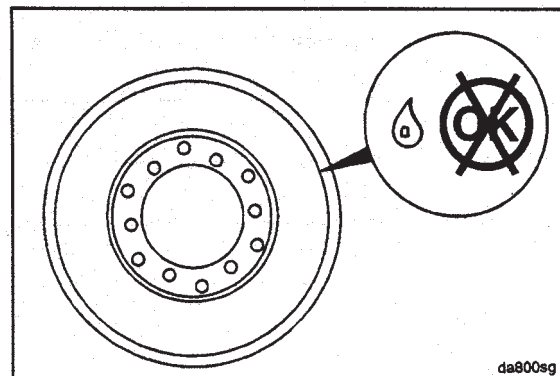
Надевайте защитную одежду, чтобы избежать ожогов.

Поместите демпфер в печь завальцованной кромкой вниз.

Отрегулируйте температуру печи до 93°C [200°F] и выдержите демпфер в печи в течение 2 часов.



Выньте демпфер и проверьте, нет ли утечки жидкости вокруг завальцованной кромки. При обнаружении утечки демпфер **необходимо** заменить.



ПРИМЕЧАНИЯ

[illegible]

Другие виды техобслуживания

Содержание раздела

	Стр.
Клапанный механизм (Внешняя базовая окружность)	6-1
Общие сведения	6-1
Регулировка	6-4
Центрифуга фильтра Eliminator	6-8
Разборка	6-8
Измерение	6-10
Очистка	6-11
Проверка для повторного использования	6-11
Сборка	6-11
Фильтр Eliminator	6-13
Проверка под давлением	6-13
Проверка на вращение	6-13
Центрифуга Fleetguard®	6-14
Разборка	6-14
Очистка	6-15
Проверка для повторного использования	6-15
Сборка	6-15

ЭТА СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ЧИСТОЙ.

Клапанный механизм (Внешняя базовая окружность)

Общие сведения

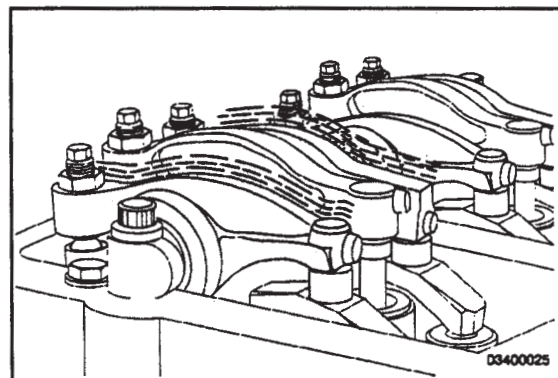
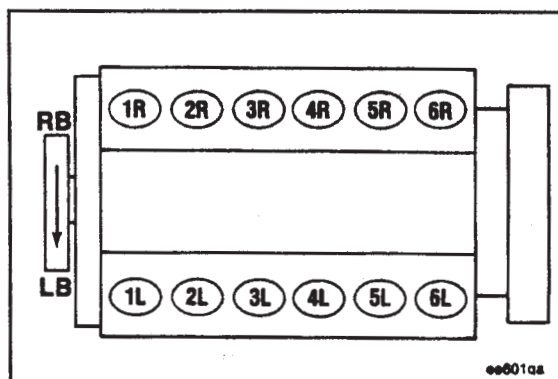
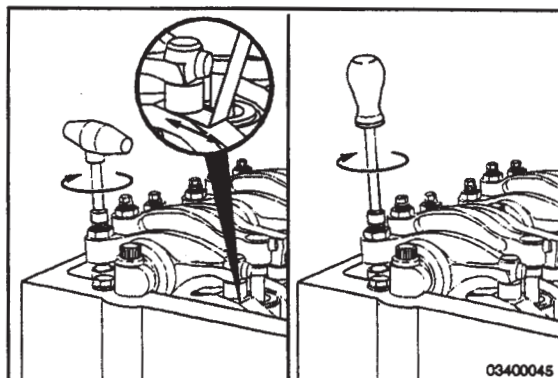
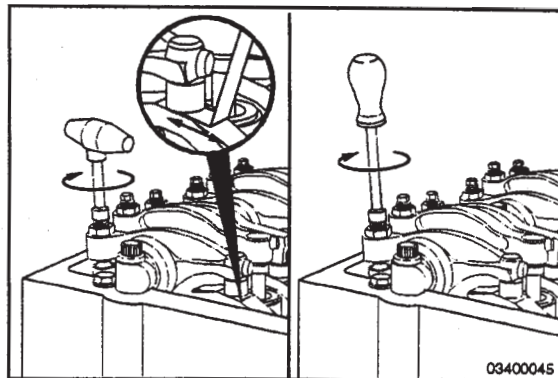
Практически во всех областях применения двигателей Камминз клапаны и форсунки, отрегулированные после наработки первых 1500 моточасов, **не** будут иметь значительного износа в ходе дальнейшей эксплуатации. Если клапаны и форсунки проверяются во время поиска неисправностей или до наступления рекомендованного срока техобслуживания, то их регулировка **не** требуется, если измерения регулировок находятся в заданных пределах.

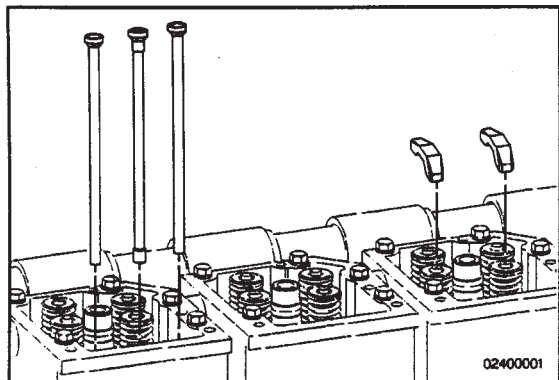
Для эффективной работы двигателя **требуется** правильная регулировка клапанов и форсунок. Регулировка клапанов и форсунок **должна** производиться в соответствии со значениями, указанными в настоящем Разделе.

Нумерация цилиндров идет со стороны крышки шестерен привода переднего отбора мощности.

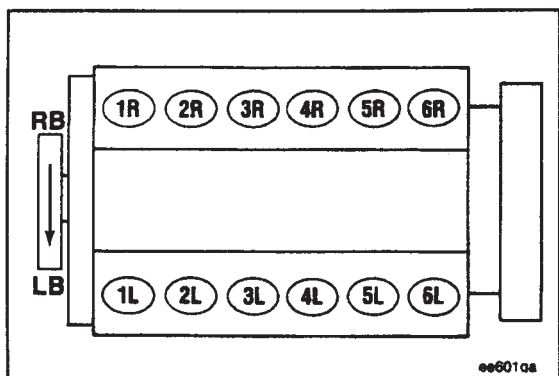
Чтобы определить правую и левую стороны двигателей QSK45 и QSK60, встаньте лицом к задней части двигателя.

Каждый цилиндр имеет три коромысла. Коромысло с левой стороны головки цилиндра - это коромысло выпускного клапана. Коромысло с правой стороны головки цилиндра - это коромысло впускного клапана. Коромысло, расположенное в центре, относится к форсунке.





Толкатели клапанов и форсунок различаются. Убедитесь в том, что толкатели установлены в то же место, в котором они находились перед снятием.

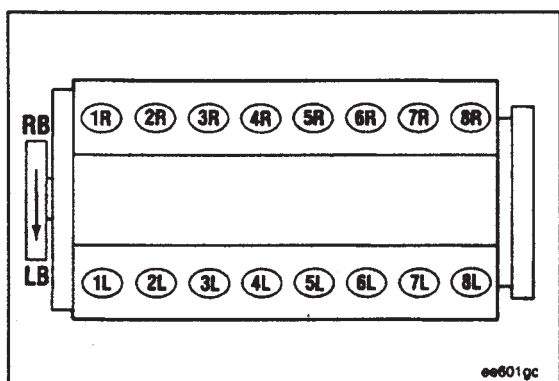


Порядок работы цилиндров QSK45:

1R-6L-5R-2L-3R-4L-6R-1L-2R-5L-4R-3L

RB = Правый ряд цилиндров

LB = Левый ряд цилиндров.

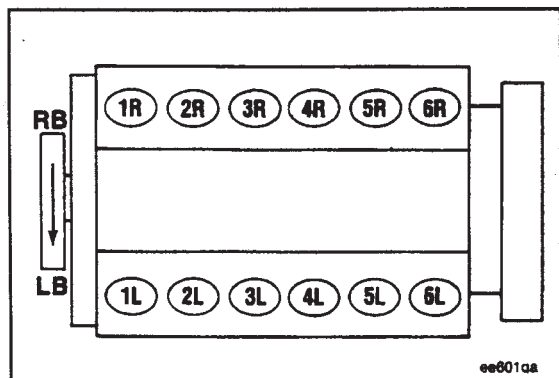


Порядок работы цилиндров QSK60:

1R-1L-3R-3L-2R-2L-5R-4L-8R-8L-6R-6L-7R-7L-4R-5L

RB = Правый ряд цилиндров

LB = Левый ряд цилиндров.



Направление вращения коленчатого вала двигателей QSK45 и QSK60 – **по часовой стрелке**, если смотреть с передней стороны двигателя.

На двигателях QSK45 и QSK60 регулировочные метки для клапанов и форсунок расположены на демпфере крутильных колебаний по обеим сторонам картера маховика.

Регулировочные метки для регулировки клапанов и форсунок **следует** совместить с указателем, чтобы избежать неточных регулировок.

По каждой из меток на демпфере производится регулировка одной пары клапанов и одной форсунки, после чего коленчатый вал проворачивается до следующей метки.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для регулировки всех клапанов и форсунок потребуются два оборота коленчатого вала.

{ ВНИМАНИЕ {

При регулировке необходимо пользоваться метками на маховике, которые начинаются с метки А, иначе клапаны и форсунки будут отрегулированы неправильно, что может привести к повреждению двигателя.

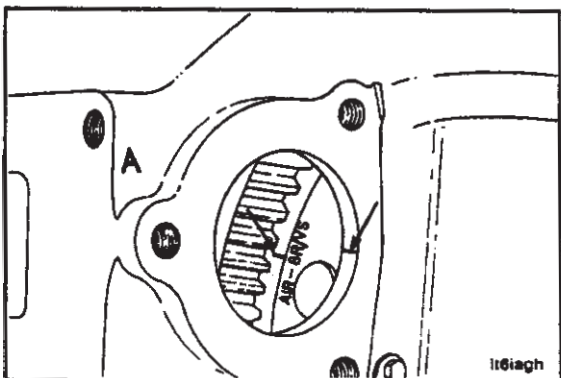
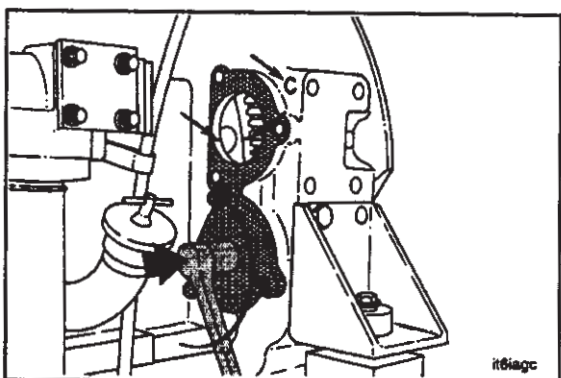
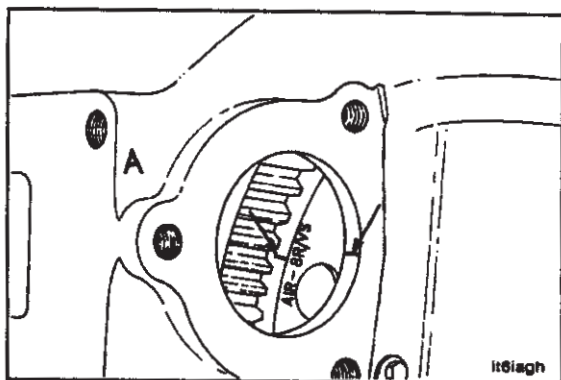
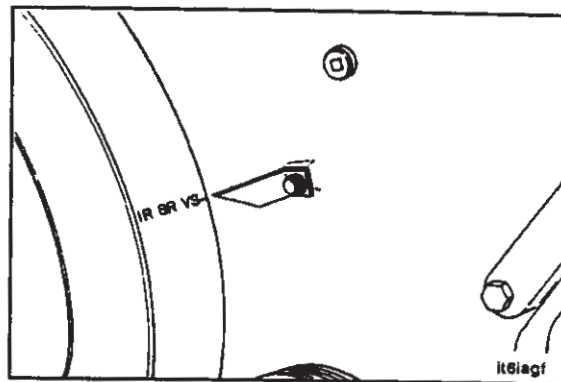
При регулировке клапанов и форсунок с помощью регулировочных меток на маховике **необходимо** снять верхнюю крышку окна стартера, чтобы их было видно.

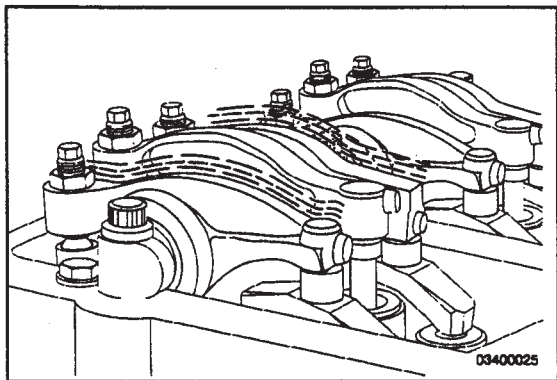
{ ВНИМАНИЕ {

При регулировке необходимо пользоваться метками на маховике, которые начинаются с метки С, иначе клапаны и форсунки будут отрегулированы неправильно, что может привести к повреждению двигателя.

На рисунке также изображено устройство для проворачивания двигателя. Чтобы использовать это устройство, снимите предохранительную шпильку и подайте вал вперед к маховику. Вал поворотного устройства **следует** вращать **против часовой стрелки**, чтобы маховик и коленчатый вал вращались в правильном направлении.

Метка VS означает установку клапанов. Не обращайте внимания на метки TC (верхняя мертвая точка) при регулировке клапанов и форсунок.



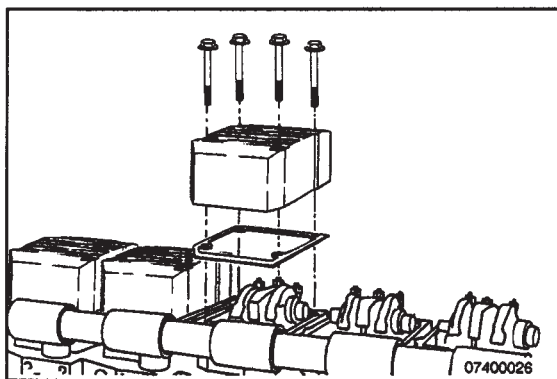


Определите номер цилиндра, готового для регулировки клапанов:

Клапаны будут регулироваться на том цилиндре, клапаны которого закрыты.

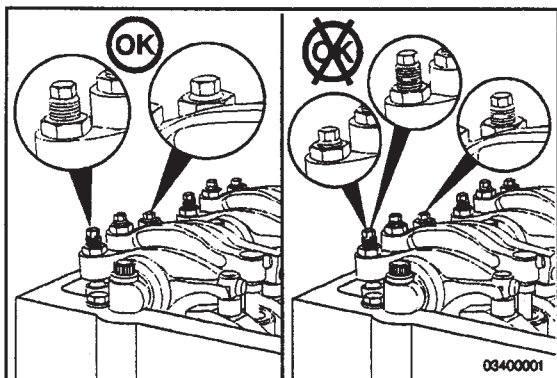
ПРИМЕЧАНИЕ: Если все клапаны закрыты, то у клапанных коромысел есть некоторый свободный ход.

Проверьте те 2 цилиндра, номера которых показаны на метке VS.



Регулировка

Снимите крышки, закрывающие коромысла, и другие относящиеся к ним детали.



Если коромысла в сборе сняты, то для определения нужного цилиндра необходимо выполнить следующие операции.

ПРИМЕЧАНИЕ: Перед регулировкой клапанов и форсунок смажьте резьбу регулировочных винтов чистым моторным маслом.

ПРИМЕЧАНИЕ: Все регулировочные винты на всех цилиндрах **должны** быть ослаблены, а толкатели **должны** оставаться совмещенными.

ПРИМЕЧАНИЕ: Выполните эту операцию на обоих проверяемых цилиндрах.

Прижмите оба коромысла к крейцкопфам. Заворачивайте регулировочные винты до соприкосновения с толкателями. Заверните контргайки до соприкосновения с коромыслами.

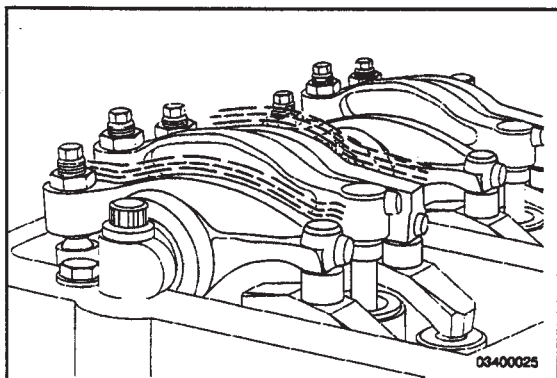
Толкатели будут выступать примерно на одинаковую высоту над верхней частью корпуса клапанного механизма на цилиндре, готовом к регулировке клапанов.

Количество витков резьбы, видимых над регулировочной гайкой, является **не** одинаковым. Количество видимых витков резьбы регулировочных винтов впускных клапанов больше, чем у выпускных.

Если клапанные коромысла **не** сняты, то покачайте их на тех двух цилиндрах, которые будут подвергнуты регулировке. Отрегулируйте зазор клапанов того цилиндра, у которого оба коромысла имеют свободный ход.

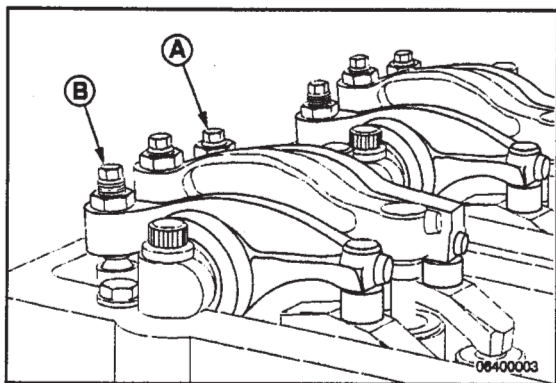
Для определения форсунки, готовой к регулировке, воспользуйтесь нижеследующей таблицей.

ПРИМЕЧАНИЕ: Регулировку можно начинать с любой установочной метки клапанов.



Регулировка клапанов и форсунок для двигателя QSK45 по методу внешней базовой окружности			
Метка VS	Клапаны закрыты на цилиндре №	Регулировка клапанов на цилиндре №	Регулировка форсунок на цилиндре №
1R-6R VS	1R	1R	2R
6L-1L VS	6L	6L	5L
5R-2R VS	5R	5R	4R
2L-5L VS	2L	2L	3L
3R-4R VS	3R	3R	1R
4L-3L VS	4L	4L	6L
1R-6R VS	6R	6R	5R
6L-1L VS	1L	1L	2L
5R-2R VS	2R	2R	3R
2L-5L VS	5L	5L	4L
3R-4R VS	4R	4R	6R
4L-3L VS	3L	3L	1L

Регулировка клапанов и форсунок для двигателя QSK60 по методу внешней базовой окружности			
Метка VS	Клапаны закрыты на цилиндре №	Регулировка клапанов на цилиндре №	Регулировка форсунок на цилиндре №
1R-8R VS	1R	1R	6R
1L-8L VS	1L	1L	6L
3R-6R VS	3R	3R	7R
3L-6L VS	3L	3L	7L
2R-7R VS	2R	2R	4R
2L-7L VS	2L	2L	5L
4R-5R VS	5R	5R	1R
4L-5L VS	4L	4L	1L
1R-8R VS	8R	8R	3R
1L-8L VS	8L	8L	3L
3R-6R VS	6R	6R	2R
3L-6L VS	6L	6L	2L
2R-7R VS	7R	7R	5R
2L-7L VS	7L	7L	4L
4R-5R VS	4R	4R	8R
4L-5L VS	5L	5L	8L



Регулировка клапанов

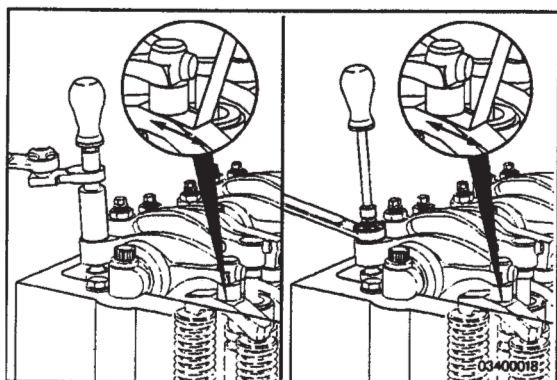
Регулировка клапанов - Исходная уставка

	мм		дюймы
Выпускные клапаны (A)	0,81	МАКС	0.032
Впускные клапаны (B)	0,36	МАКС	0.014

Регулировка клапанов - Проверка

	мм		дюймы
Выпускные клапаны (A)	0,74	МИН	0.029
	0,89	МАКС	0.035
Впускные клапаны (B)	0,28	МИН	0.011
	0,43	МАКС	0.017

Существует два способа установки зазора клапана: с использованием динамометрического ключа и с использованием щупа. Ниже описаны оба способа. Вы можете использовать любой из предлагаемых способов, однако более надежным и оправдавшим себя считается способ с использованием динамометрического ключа.



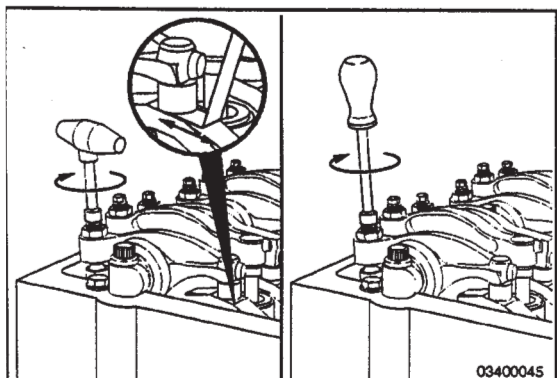
ПРИМЕЧАНИЕ: Убедитесь в том, что крейцкопфы находятся в плотном контакте со стержнями клапанов.



Убедитесь в том, что щуп находится по центру сферического конца толкателя - в противном случае коромысло может сместиться и регулировка будет неправильной. Держите измерительную часть щупа строго горизонтально, чтобы избежать ошибок при проверке зазора.

ПРИМЕЧАНИЕ: Во избежание ошибок при измерении или регулировке регулировочные винты **должны** поворачиваться свободно.

Выберите щуп, соответствующий регулируемому клапану. Используйте инструмент для обслуживания, № по каталогу 3824901, или аналогичный.



Регулировка клапанов - Способ с использованием динамометрического ключа



Убедитесь в том, что детали совместились, и выдавите масло из клапанного механизма и привода форсунки, затянув регулировочный винт.

Отпустите регулировочный винт не менее, чем на один оборот.

Вставьте щуп между гнездом клапанного коромысла и крейцкопфом.

Затяните регулировочный винт с помощью динамометрического ключа, № по каталогу 3376592.

Момент затяжки: 0,68 Нм (6 футо-фунтов)

Выньте щуп.

ПРИМЕЧАНИЕ: Во время затяжки контргайки регулировочный винт **должен** оставаться в неподвижном положении. Затяжку контргайки можно осуществить с использованием или без использования адаптера динамометрического ключа, № по каталогу ST-669.

Затяните контргайку.

Момент затяжки:

С адаптером	47,5 Нм	[35 футо-фунтов]
Без адаптера	60 Нм	[44 футо-фунтов]

Попробуйте вставить щуп, который толще предыдущего на 0,03 мм [0.001 дюйма]. Если в зазор входит такой более толстый щуп, то зазор клапана установлен **неправильно**.

Повторяйте регулировку до тех пор, пока величина зазора не будет находиться в нормативных пределах.

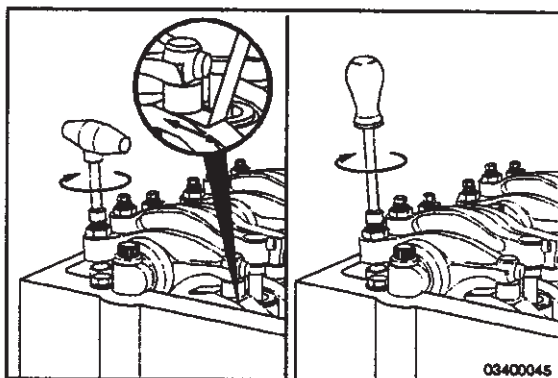
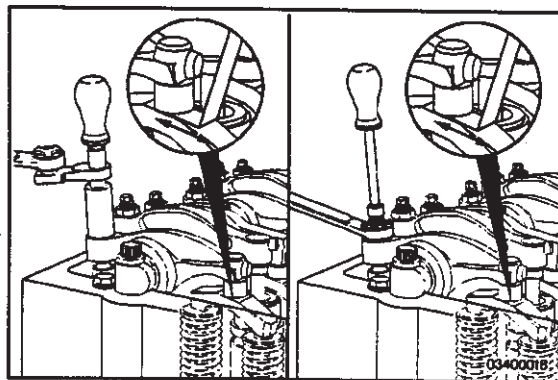
Регулировка клапанов - Способ с использованием щупа

Убедитесь в том, что детали совместились, и выдавите масло из клапанного механизма и привода форсунки, затянув регулировочный винт.

Отпустите регулировочный винт не менее, чем на один оборот.

Вставьте щуп между гнездом клапанного коромысла и крейцкопфом.

Затягивайте регулировочный винт до тех пор, пока коромысло не коснется щупа.



ПРИМЕЧАНИЕ: Во время затяжки контргайки регулировочный винт **должен** оставаться в неподвижном положении. Затяжку контргайки можно осуществить с использованием или без использования адаптера динамометрического ключа, № по каталогу ST-669.

Затяните контргайку.

Момент затяжки:

С адаптером	47,5 Нм	[35 футо-фунтов]
Без адаптера	60 Нм	[44 футо-фунтов]

Попробуйте вставить щуп, который толще предыдущего на 0,03 мм [0.001 дюйма]. Если в зазор входит такой более толстый щуп, то зазор клапана установлен **неправильно**.

Повторяйте регулировку до тех пор, пока величина зазора не будет находиться в нормативных пределах.

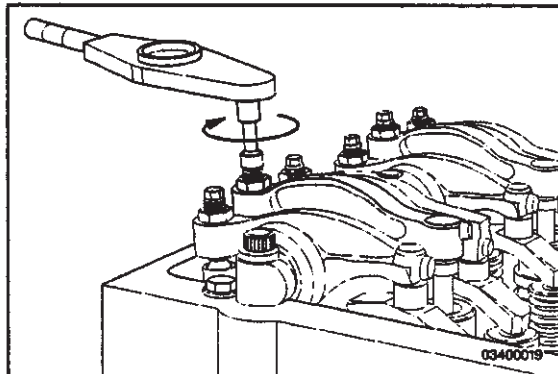
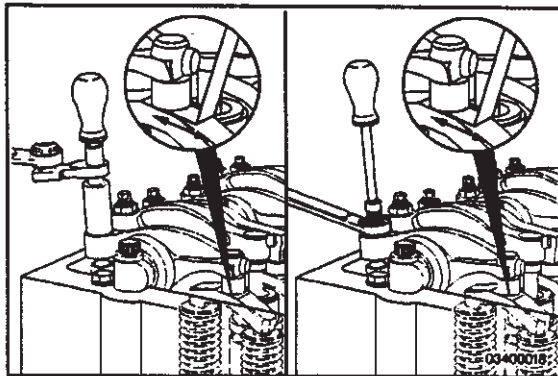
Регулировка форсунок

Для затяжки регулировочного винта коромысла форсунки пользуйтесь циферблатным динамометрическим ключом, № по каталогу 3824783, с разрешающей способностью 0,28 Нм [2.5 фунто-дюйма] и диапазоном измерений от 17 до 34 Нм [от 12.5 до 25 футо-фунтов]. Если в процессе затяжки винта он идет со скрипом, то винт и коромысло следует отремонтировать.

ПРИМЕЧАНИЕ: Не пользуйтесь динамометрическим ключом с трещоткой.

Удерживайте динамометрический ключ в таком положении, которое позволяет без помех снимать точные показания с циферблатного индикатора.

Убедитесь в том, что детали совместились, и выдавите масло из клапанного механизма и привода форсунки, затянув регулировочный винт.



ПРИМЕЧАНИЕ: Используйте приведенный выше порядок исходной регулировки для того, чтобы создать предварительную нагрузку на клапанный механизм и форсунку.

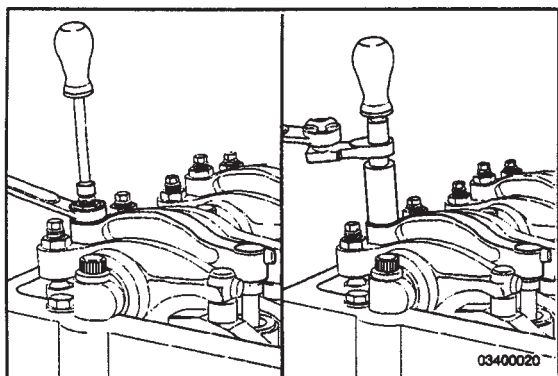
Затяните регулировочный винт форсунки.

Момент затяжки: 28 Нм [248 фунто-дюймов]

Отпустите регулировочный винт не менее, чем на один оборот.

Затяните регулировочный винт снова.

Момент затяжки: 19 Нм [168 фунто-дюймов]

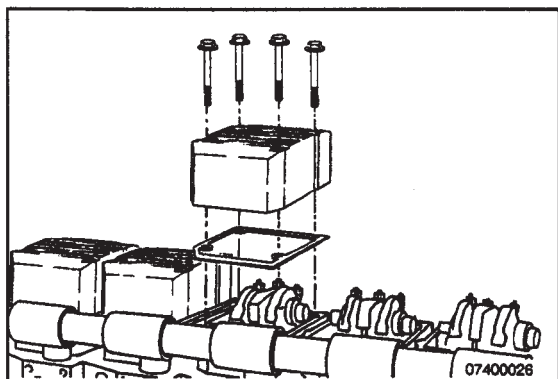


Во время затяжки контргайки регулировочный винт **должен** оставаться в неподвижном положении.

Затяните контргайку регулировочного винта форсунки.

Момент затяжки:

С адаптером	47,5 Нм	[35 футо-фунтов]
Без адаптера	60 Нм	[44 футо-фунтов]

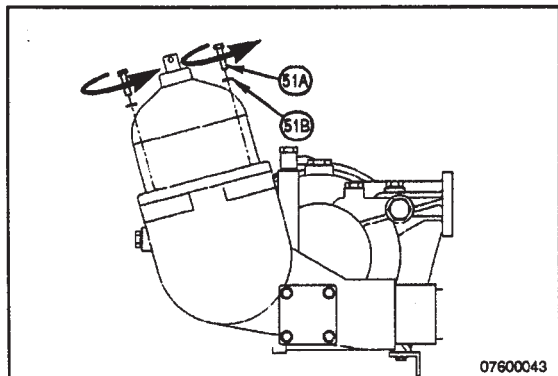


Установите крышку клапанного механизма и другие относящиеся к ним детали.

Затяните болты.

Момент затяжки:

Крышка клапанного механизма	47,5 Нм	[35 футо-фунтов]
-----------------------------	---------	------------------



Центрифуга фильтра Eliminator

Разборка

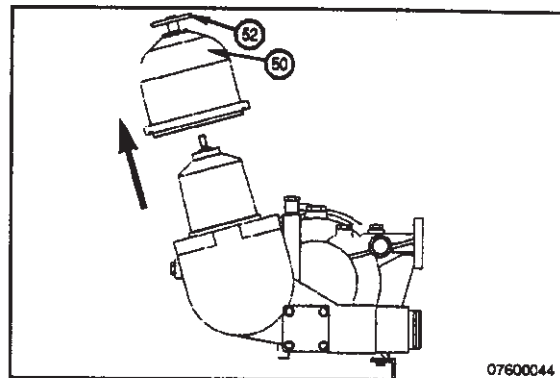
< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ >

Чтобы избежать травм, перед разборкой центрифуги убедитесь в том, что двигатель и стакан фильтра полностью остановлены. Разборку центрифуги проводите не менее, чем через 10 мин после остановки двигателя.

Снимите четыре болта (51A) и шайбы (51B).

Поверните рукоятку (52) с внутренней резьбой **против часовой стрелки** и снимите крышку (50).

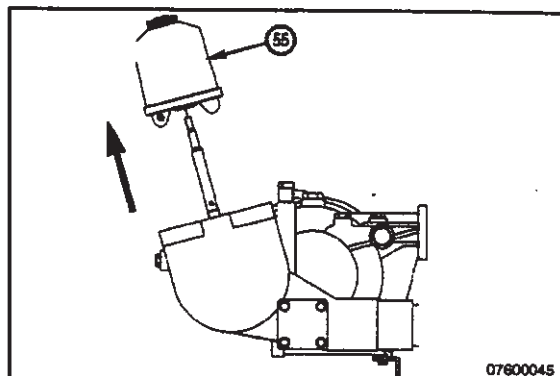
ПРИМЕЧАНИЕ: Рукоятка (52) должна оставаться на крышке.



< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Вращающийся стакан фильтра может быть горячим. Во избежание травм при снятии стакана пользуйтесь защитными перчатками.

Снимите вращающийся стакан (55).



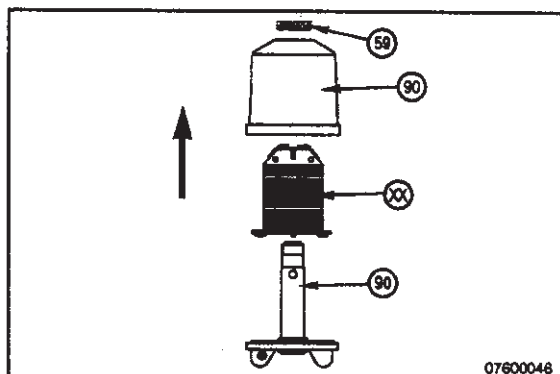
< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

У фильтрующих воронок в стакане фильтра могут быть острые края. Во избежание травм пользуйтесь защитными перчатками.

Снимите гайку (59) крышки ротора и крышку (90) ротора.

Снимите комплект (XX) фильтрующих воронок с ротора (90).

Установите комплект фильтрующих воронок на стенд.



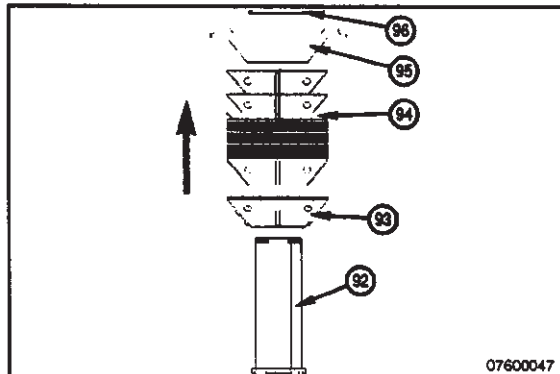
< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

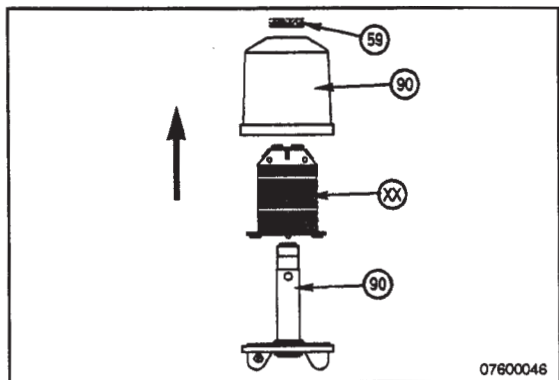
У фильтрующих воронок в стакане фильтра могут быть острые края. Во избежание травм пользуйтесь защитными перчатками.

Снимите пружинное кольцо (96) и распределительный конус (95).

Снимите фильтрующие воронки (94) с распределителя.

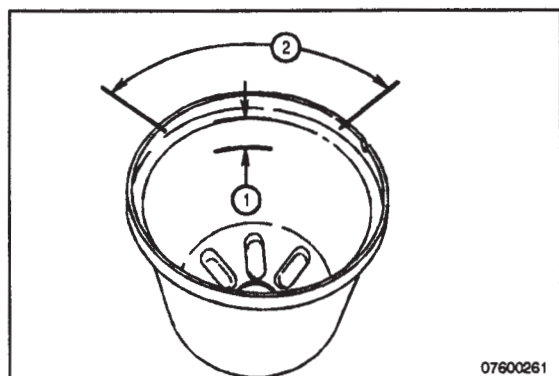
Снимите верхнюю фильтрующую воронку (93) с распределителя.





Измерение

Снимите крышку ротора. См. Раздел 6.



{ ВНИМАНИЕ {

Во избежание повреждения фильтра Eliminator™ интервал техобслуживания центрифуги следует уменьшить на 250 моточ., если толщина отложений на внутренней поверхности крышки превышает 14 мм [0.551 дюйма].

Толщина отложений измеряется в двух точках (2), отстоящих друг от друга на угол 90°, в 10 мм [0.394 дюйма] от нижнего края слоя отложений (1).

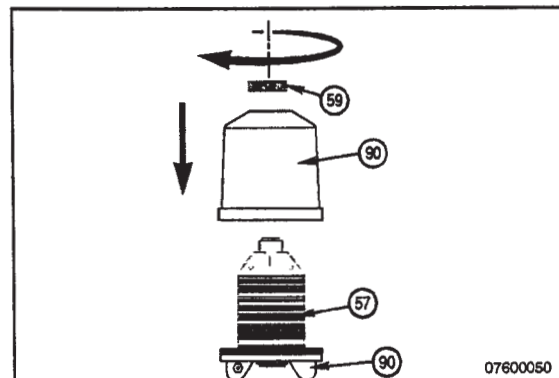
Толщина отложений на крышке ротора

мм		дюймы
14	МАКС	0.551

ПРИМЕЧАНИЕ: Для измерения толщины отложений проткните слой деревянной палочкой. Измерьте толщину по отметке на палочке.

Если толщина отложений превышает 14 мм [0.551 дюйма], то уменьшите интервал техобслуживания на 250 моточасов.

Если толщина отложений не превышает 7 мм [0.276 дюйма], то увеличьте интервал техобслуживания на 250 моточасов. **Не** рекомендуется, чтобы интервал техобслуживания превышал 2000 моточасов.



Очистите крышку ротора. См. Раздел 6.

Соберите центрифугу. См. Раздел 6.

Очистка

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

У фильтрующих воронок в стакане фильтра могут быть острые края. Во избежание травм пользуйтесь защитными перчатками.

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

При работе со сжатым воздухом используйте защитные средства для глаз и лица. Разлетающиеся в стороны загрязнения могут привести к травмам.

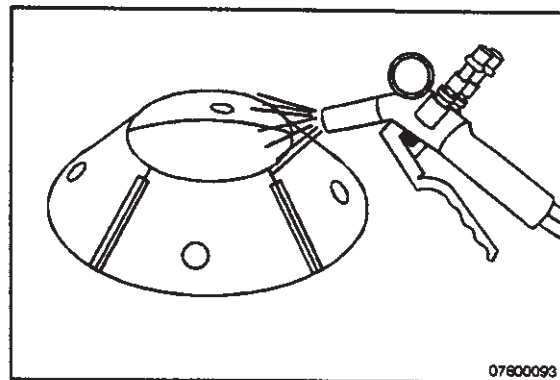
{ ВНИМАНИЕ {

Отложения, оставшиеся на фильтрующих воронках, опоре или крышке ротора могут привести к повреждению фильтра при повторном использовании.

При помощи дизельного топлива или уайт-спирита очистите фильтрующие воронки, крышку ротора и опору.

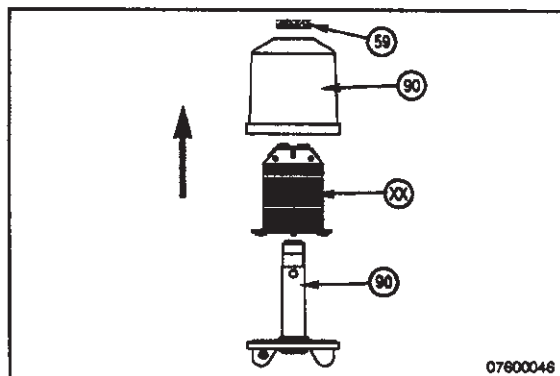
ПРИМЕЧАНИЕ: Если в крышке ротора используется бумажная вставка, то отложения удаляются путем удаления вставки. Убедитесь в том, что после удаления бумажной вставки на крышке не осталось отложений.

Просушите детали сжатым воздухом.



Проверка для повторного использования

Проверьте детали на наличие трещин или других повреждений. Все треснувшие или поврежденные детали необходимо заменить.



Сборка

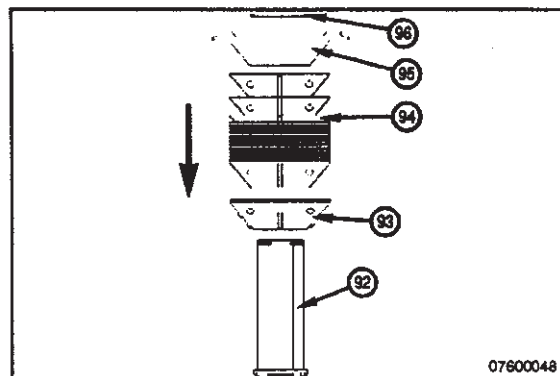
< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

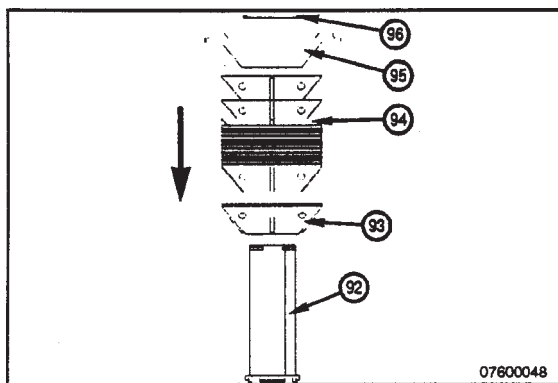
У фильтрующих воронок в стакане фильтра могут быть острые края. Во избежание травм пользуйтесь защитными перчатками.

Установите распределитель (92) на стенд.

Установите верхнюю фильтрующую воронку (93) на распределитель.

Установите фильтрующие воронки (94) на распределитель.

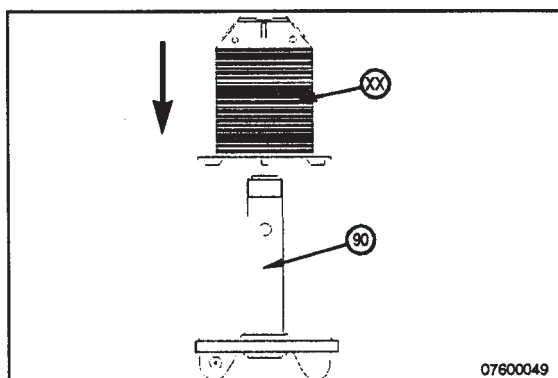




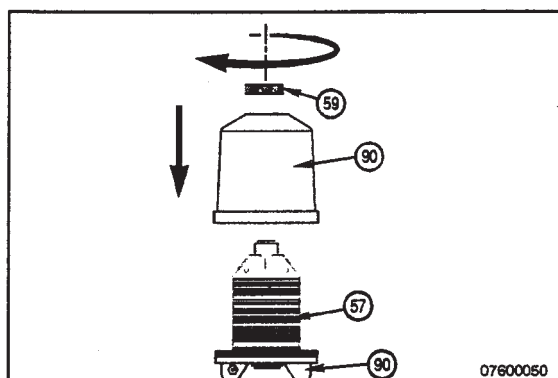
Установите распределительный конус (95).

ПРИМЕЧАНИЕ: Возможно изменение числа фильтрующих воронок, необходимого для нормальной работы фильтра. При правильном выборе числа фильтрующих головок распределительный конус располагается таким образом, что канавка под стопорное пружинное кольцо на опоре остается **полностью открытой**. Добавьте или удалите фильтрующие воронки из стакана фильтра для получения нормальной высоты комплекта фильтрующих воронок.

Установите стопорное пружинное кольцо (96).



Установите комплект (xx) фильтрующих воронок на вал ротора (90).



Смажьте уплотнительное кольцо (57) растительным маслом.

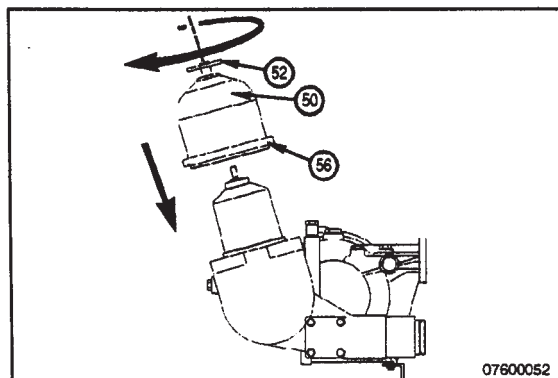
Установите уплотнительное кольцо (57) на ротор (90).



Установите новую бумажную вставку для сбора отложений в крышку (90) ротора.

Установите крышку ротора (90).

Затяните гайку (59) крышки ротора **от руки**.



Смажьте уплотнительное кольцо (56) растительным маслом.

Установите уплотнительное кольцо (56) на крышку (50).



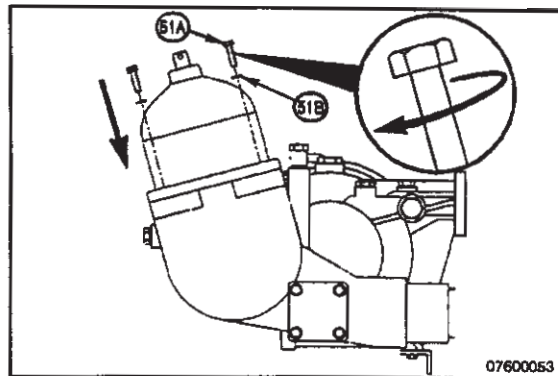
Установите на фильтр крышку (50).

Поверните рукоятку (52) с внутренней резьбой **по часовой стрелке**.

Установите четыре болта (51A) и шайбы (51B).

Затяните болты.

Момент затяжки: 25 Нм [18 футо-фунтов]



Фильтр Eliminator

Проверка под давлением

Проверка падения давления

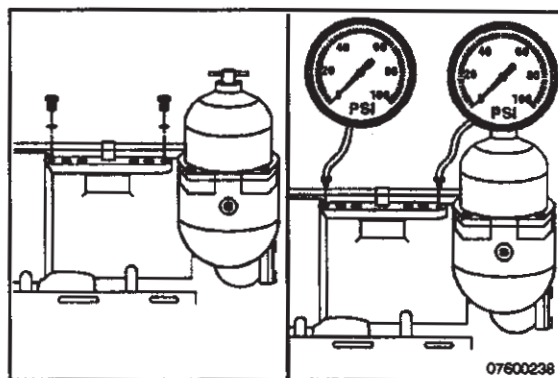
Снимите по одной пробке с каждой стороны в верхней части корпуса фильтра.

Установите манометры в отверстия для измерения давления.

Прогрейте двигатель до нормальной рабочей температуры.

ПРИМЕЧАНИЕ: Падение давления на фильтре равно разности показаний манометров.

Запишите показания обоих манометров.



Максимальное падение рабочего давления **не** должно превышать 39,9 кПа [5.8 фунт/дюйм²]. Если падение давления выше, то см. Раздел TS.

Снимите манометры.

Установите пробки.

Затяните пробки.

Момент затяжки: 10 Нм [7 футо-фунтов]

Проверка на вращение

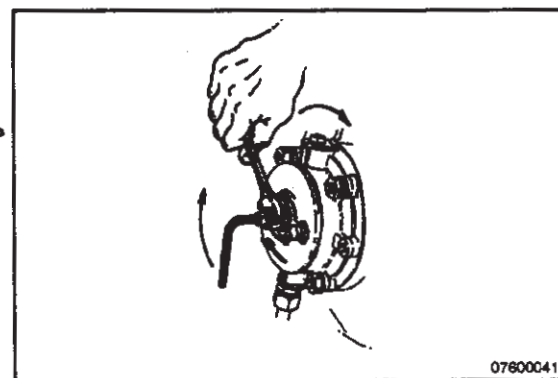
Проворот насоса от руки

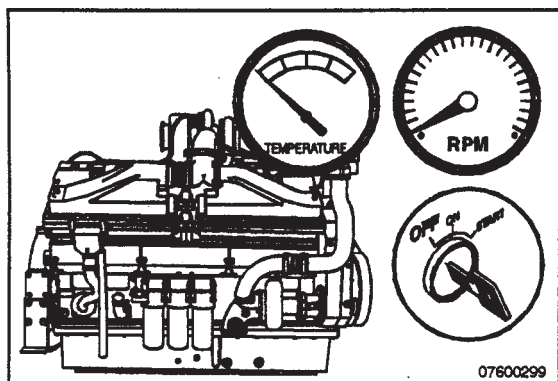
{ **ВНИМАНИЕ** }

Во избежание повреждения рабочего индикатора не применяйте трубу со стороны рабочего индикатора.

ПРИМЕЧАНИЕ: Производите проворачивание **только** в соответствии с рекомендациями, изложенными в Схемах поиска и устранения неисправностей, приведенных в Разделе TS.

Проверните рабочий индикатор от руки на два оборота в течение 30 с.



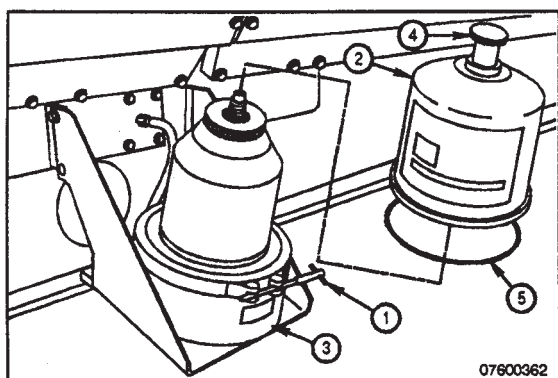


Центрифуга Fleetguard®

Разборка

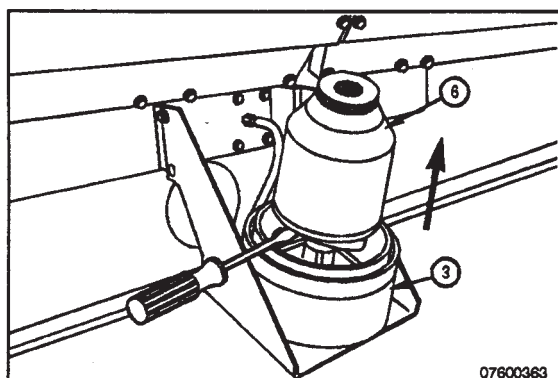
ПРИМЕЧАНИЕ: Если двигатель оборудован клапаном подачи масла в центрифугу, то возможно перекрытие канала подачи масла этим клапаном.

Остановите двигатель.



Снимите стяжной хомут (1) для крепления корпуса (2) и основания (3) центрифуги Fleetguard®.

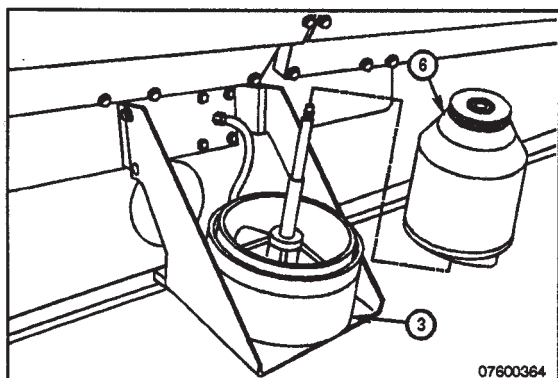
Освободите рукоятку (4), снимите корпус (2) и уплотнительное кольцо (5). Утилизируйте уплотнительное кольцо.



ПРИМЕЧАНИЕ: Подденьте турбину плоской отверткой или небольшой вагой; подержите турбины в сборе для слива масла в таком положении, чтобы дать маслу стечь.

Поднимите турбину (6) в сборе примерно на 25 мм [1 дюйм] над основанием (3) и слейте масло.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если масло **не** вытекает из турбины в сборе, то, возможно, дренажный трубопровод установлен в поддоне слишком низко для нормального слива масла и центрифуга **не** работает нормально, либо засорен канал.



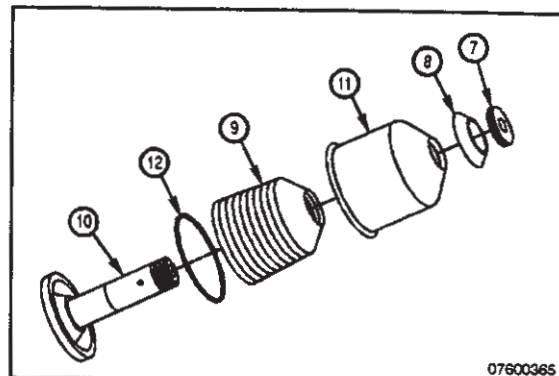
После слива масла снимите турбину (6) в сборе с основания (3).

Установите турбину (6) в сборе на чистую поверхность.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для снятия гайки крепления корпуса турбины используйте **только** 3-дюймовый гаечный ключ. Ослабьте гайку (7), переверните узел в сборе и осторожно ослабьте коническую шайбу (8) и корпус (11) турбины.

Снимите гайку (7), коническую шайбу (8) и корпус (11) с турбины (10).

Снимите фильтр ConeStac™ (9) и уплотнительное кольцо (12) с турбины (10). Утилизируйте уплотнительное кольцо и фильтр ConeStac™.

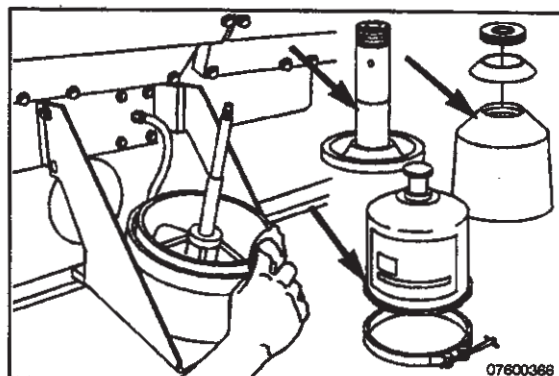


Очистка

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

По данным некоторых государственных и федеральных организаций отработавшее моторное масло может явиться причиной возникновения раковых заболеваний и интоксикации органов репродуктивной системы. Избегайте вдыхания паров, попадания их в организм и продолжительного контакта с отработавшим моторным маслом.

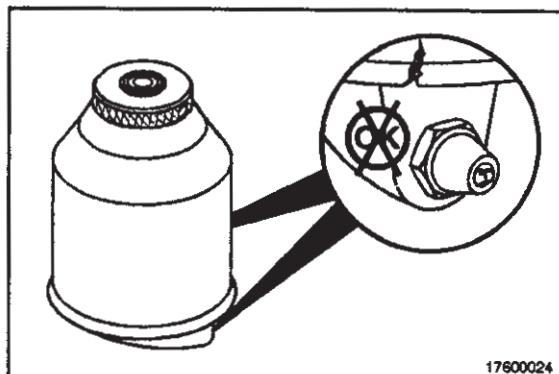
При помощи чистой ветоши очистите поверхности всех прокладок, корпус фильтра и центрифуги, а также вал.



Проверка для повторного использования

Убедитесь в том, что на форсунках отсутствуют загрязнения.

Проверьте детали на наличие трещин или других повреждений. Все треснувшие или поврежденные детали **необходимо** заменить.

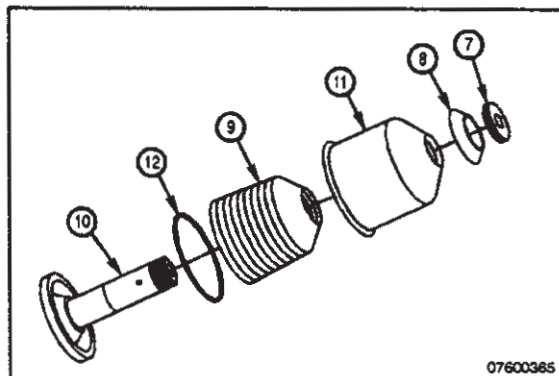


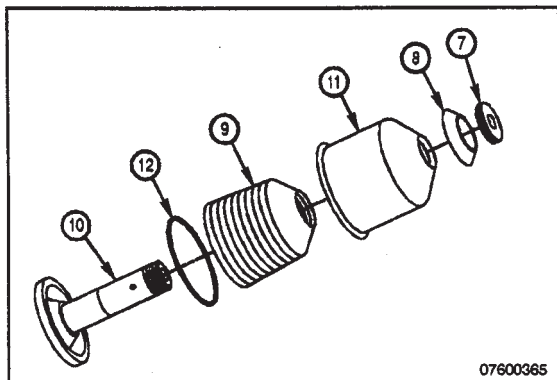
Сборка

ПРИМЕЧАНИЕ: Убедитесь в том, что фильтр ConeStac™ и уплотнительное кольцо полностью сели в канавку турбины.

Установите фильтр ConeStac™ (9) на турбину (10).

Установите уплотнительное кольцо (12) по наружному диаметру фильтра ConeStac™ (9) на основание турбины (10).

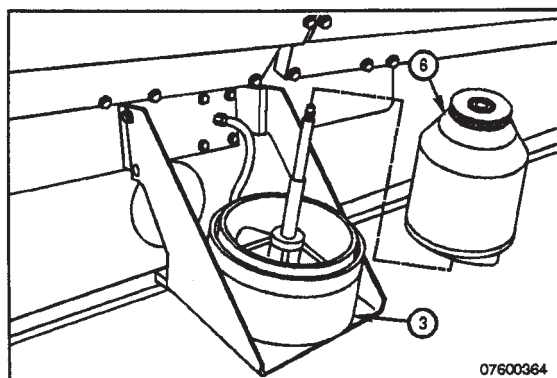




Установите на турбину (10) корпус (11) турбины с конической шайбой (8) и гайкой (7).

ПРИМЕЧАНИЕ: Не используйте гаечный ключ для затягивания гайки.

Затягивайте гайку (7) **только** от руки.

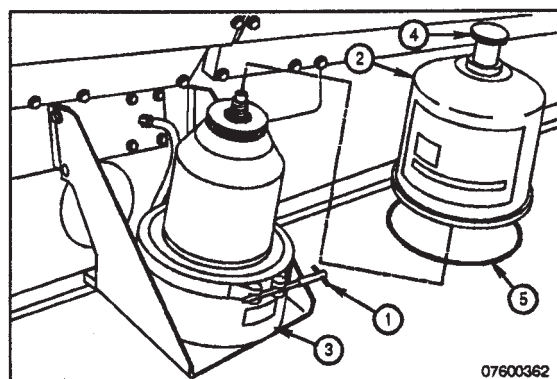


{ ВНИМАНИЕ {

Во избежание повреждения втулок будьте внимательны при установке турбины в сборе. Повреждение втулок может привести к преждевременному выходу оборудования из строя.

ПРИМЕЧАНИЕ: Турбина в сборе **должна** свободно вращаться на основании.

Установите турбину (6) в сборе на основание (3).



Установите уплотнительное кольцо (5) на основание (3).

Установите корпус (2) центрифуги на основание (3) с помощью ручки (4).

Вручную затяните ручку (4).

Установите и слегка затяните от руки стяжной хомут (1) на корпусе (2) и основании (3) центрифуги.

Затяните стяжной хомут (1).

ПРИМЕЧАНИЕ: Если двигатель оборудован клапаном подачи масла в центрифугу, то откройте клапан.

Запустите двигатель и убедитесь в отсутствие утечек.

Раздел А - Регулировка, ремонт и замена

Содержание раздела

	Стр.
Пневмостартер	A-1
Общие сведения	A-1
Кабели и соединения аккумуляторных батарей	A-1
Общие сведения	A-1
Приводной ремень вентилятора	A-2
Снятие	A-2
Установка	A-2
Регулировка	A-2
Приводной ремень генератора	A-3
Регулировка	A-3
Масломерный щуп	A-4
Градуировка	A-4
Консервация двигателя - на короткое время	A-6
Общие сведения	A-6
Консервация двигателя - на длительное время	A-7
Общие сведения	A-7

ЭТА СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ЧИСТОЙ.

Пневмостартер

Общие сведения

Система запуска двигателя от пневмостартера (баллоны со сжатым воздухом, размеры трубопроводов и клапаны) проектируется и устанавливается производителями комплектного оборудования и поставщиками пневмостартеров. Любые вопросы, относящиеся к системе запуска от пневмостартера, следует направлять производителям этого оборудования.

Уход и техническое обслуживание

- **Не** пользуйтесь пневмостартером, если давление воздуха в системе ниже 480 кПа [70 фунтов/дюйм²].
- Проводите техобслуживание воздушного компрессора в соответствии с рекомендациями, изложенными в Руководстве по эксплуатации воздушного компрессора.
- Для обеспечения максимальной эффективности **не допускайте** утечек воздуха через шланги и соединения трубопроводов пневмосистемы.
- Особенности устройства, работы и техобслуживания пневмостартеров, клапанов и всей пневмосистемы в целом см. в инструкциях на такое оборудование, издаваемых его производителями.

Кабели и соединения аккумуляторных батарей

Общие сведения

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

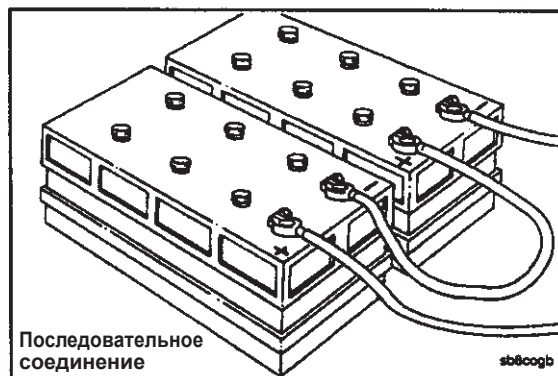
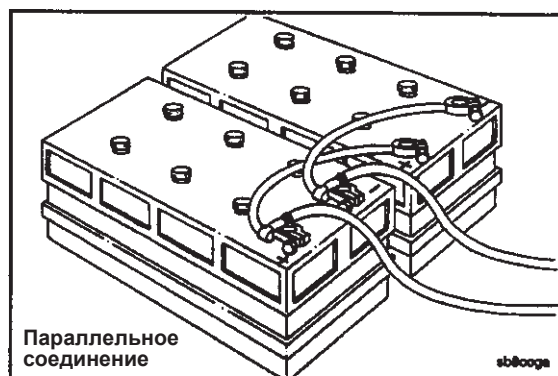
Аккумуляторные батареи могут выделять взрывоопасные газы. Во избежание травм всегда проветривайте помещение перед работой с аккумуляторными батареями. Всегда снимайте отрицательный (-) кабель аккумуляторной батареи первым и подсоединяйте его последним.

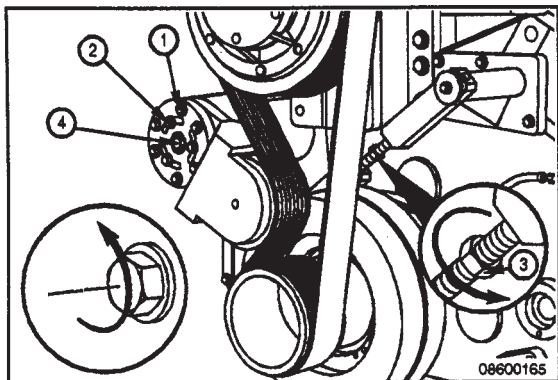
{ ВНИМАНИЕ {

При использовании соединительных кабелей при запуске двигателя убедитесь в правильности подключения кабелей при параллельном соединении: т.е. положительный (+) вывод кабеля должен подключаться к положительной (+) клемме, а отрицательный (-) вывод - к отрицательной (-) клемме. При запуске двигателя от внешнего источника постоянного тока вначале переведите пусковой ключ в положение OFF (ВЫКЛ), извлеките ключ из замка и только затем подключайте соединительные кабели переключки.

Приведенный рисунок наглядно иллюстрирует типовое параллельное соединение аккумуляторных батарей. В этом случае сила пускового тока возрастает в два раза.

На нижнем 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 увеличится в два раза.





Приводной ремень вентилятора

Снятие

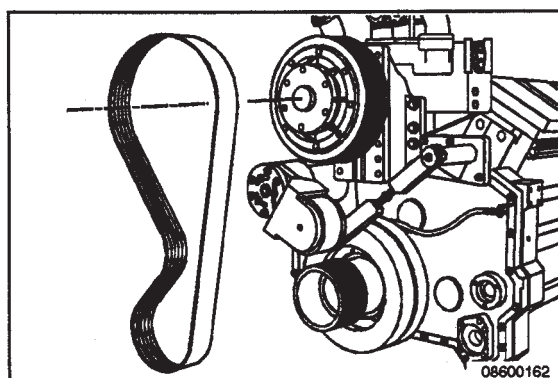
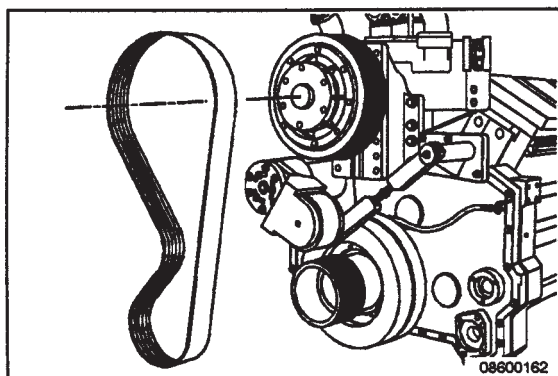
< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Натяжной ролик ремня вентилятора находится под действием усилия пружины. Не допускайте попадания рук между ремнем и шкивом натяжителя или ступицей вентилятора. Это может привести к травме.

ПРИМЕЧАНИЕ: Перед снятием ремня вентилятора обязательно снимите вентилятор.

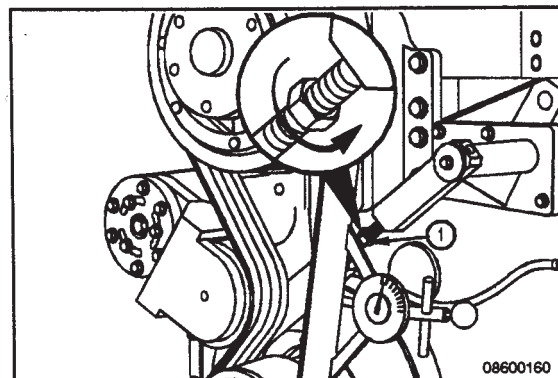
Ослабьте шесть болтов (1), три болта (2) и центральный болт (4). Поверните шестигранную гайку (3) **против часовой стрелки** для ослабления натяжения ремня.

Снимите ремень вентилятора.



Установка

Установите ремень вентилятора.



Регулировка

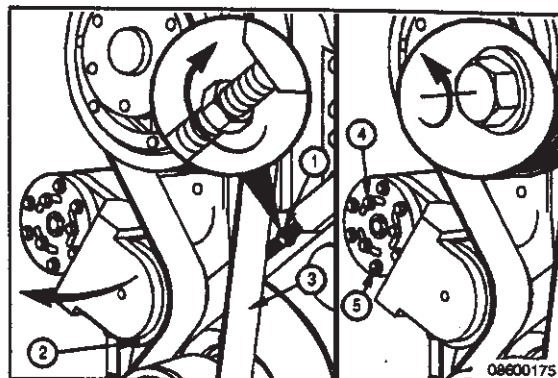
ПРИМЕЧАНИЕ: Ремень вентилятора **должен** быть установлен и натянут усилием пружины натяжного механизма, чтобы иметь возможность отрегулировать положение тяги. Для наглядности ремень вентилятора и часть плоской шайбы на рисунке **не** показаны.

Поверните регулировочную тягу (1) **по часовой стрелке**, чтобы натянуть ремень.

ПРИМЕЧАНИЕ: Винты рычага натяжного ролика используются для регулировки **только** в том случае, если надлежащее натяжение ремня с помощью регулировочной тяги **невозможно**.

Ослабьте три болта (4), шесть болтов (5) и центральный болт на устройстве автоматического натяжения ремня.

Поворачивайте регулировочную тягу (1) **против часовой стрелки** до полного отхода шкива (2) натяжного устройства от ремня (3).

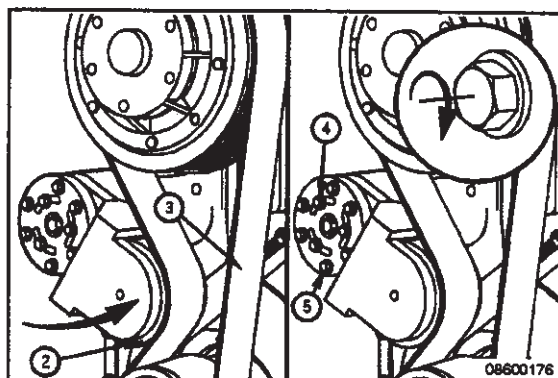


Расположите шкив (2) натяжного устройства напротив ремня (3). При необходимости сместите болты крепления.

Поверните регулировочную тягу (1) **по часовой стрелке**, чтобы натянуть ремень.

Затяните три болта (4) и шесть болтов (5) на устройстве автоматического натяжения ремня.

Момент затяжки: 200 Нм [148 футо-фунтов]



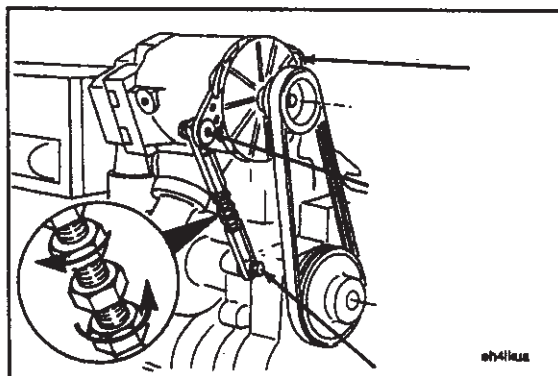
Приводной ремень генератора

Регулировка

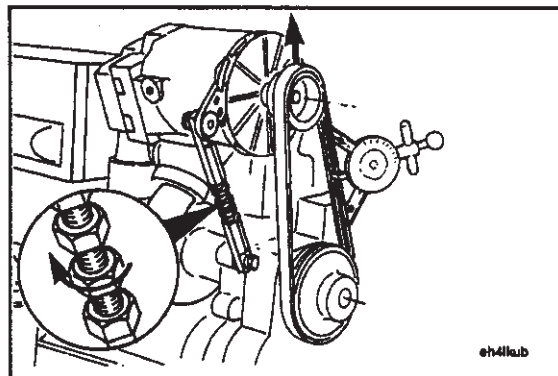
ПРИМЕЧАНИЕ: Нижняя контргайка имеет **левую** резьбу.

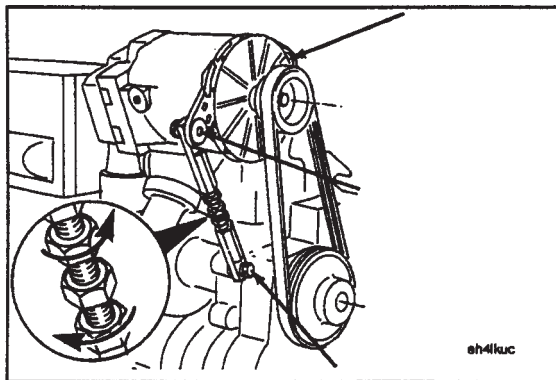
Ослабьте болты крепления генератора и регулировочной тяги.

Ослабьте контргайки на регулировочном винте.



Для увеличения натяжения ремня вращайте регулировочный винт **по часовой стрелке**.





ПРИМЕЧАНИЕ: Нижняя контргайка имеет **левую** резьбу.

Затяните контргайки на регулировочном винте.

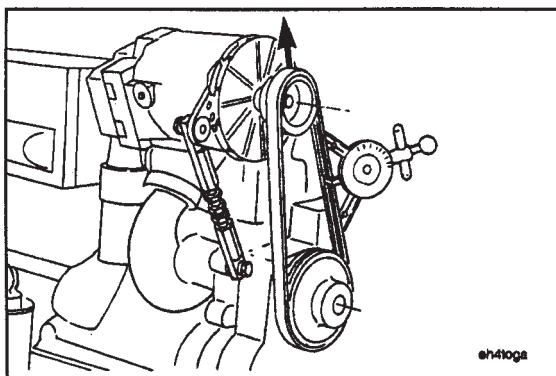
Затяните болты крепления генератора и регулировочной тяги.



Момент затяжки:

Контргайки 80 Нм [59 футо-фунтов]

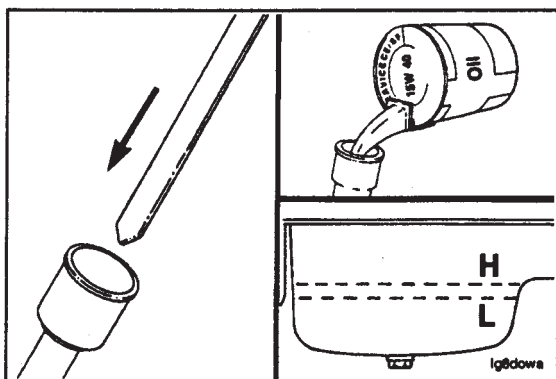
Болты
крепления
генератора 115 Нм [85 футо-фунтов]



Вновь проверьте натяжение ремня и убедитесь, что оно в норме.

Натяжение ремня **должно** соответствовать:

Более подробно о надлежащем порядке натяжения ремня см. Раздел V.



Масломерный щуп

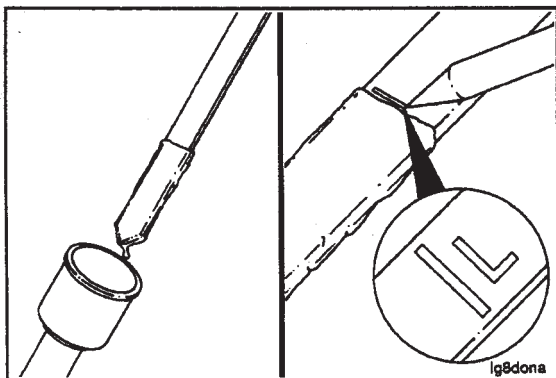
Градуировка



ПРИМЕЧАНИЕ: Данную процедуру **следует** начинать со слива масла из масляного поддона и выравнивания двигателя. Подождите 5 мин, пока масло вытечет. Если температура двигателя и/или масла ниже 4°C [39°F], то для слива потребуется больше времени.

Вставьте щуп в трубку масломерного щупа.

Залейте чистое моторное масло марки 15W-40. Заполните масляный поддон до установленного минимального уровня или до метки L. Данные по вместимости системы смазки двигателя см. в Разделе V - Технические характеристики системы смазки.



{ **ВНИМАНИЕ** {

Не допускайте нанесения чрезмерно глубокой риски, поскольку при этом щуп может переломиться.

Извлеките масломерный щуп и нанесите риску по уровню залитого масла. Поставьте нижний уровень масла буквой L.

Если используется новый масломерный щуп, то обрежьте щуп на расстоянии прибл. 38 мм [1.5 дюйма] ниже метки L.

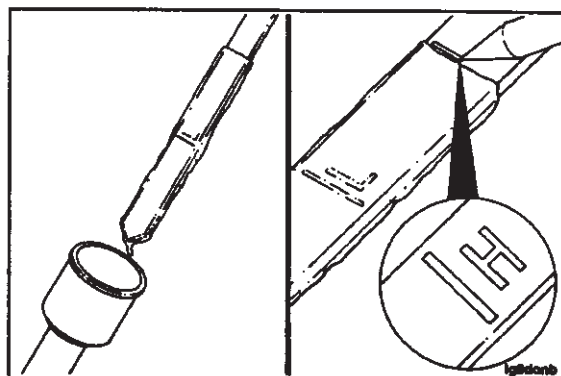
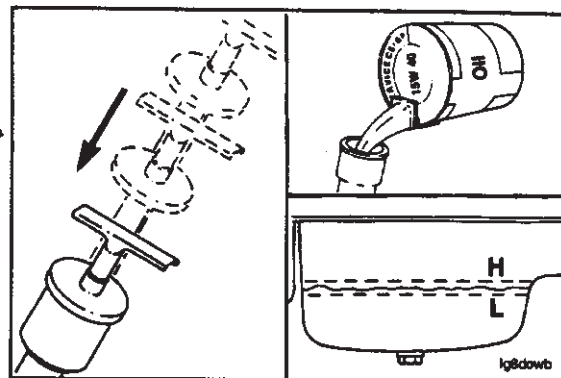
{ ВНИМАНИЕ {

При добавлении масла до верхнего нормативного уровня добавляйте масло лишь в количестве, соответствующем разности объемов масла для высокого и низкого уровней. Чрезмерное количество масла в картере может привести к преждевременному выходу двигателя из строя.

Протрите масломерный щуп и вставьте его в трубку щупа.

Дополните масляный поддон требуемым количеством масла до верхнего нормативного уровня или до метки Н. Данные по вместимости системы смазки двигателя см. в Разделе V - Технические характеристики системы смазки.

Извлеките масломерный щуп и нанесите риску по уровню залитого масла. Поставьте верхний уровень масла буквой Н.



Консервация двигателя - на короткое время

Общие сведения

Короткое время – это период от одного до шести месяцев.

Подготовка двигателя к консервации на короткое время

Дайте двигателю поработать на высоких оборотах холостого хода до тех пор, пока температура охлаждающей жидкости не достигнет 70°C [160°F].

Заглушите двигатель.

Отсоедините топливопроводы, ведущие к топливному фильтру двигателя, и дренажный топливопровод форсунок.

Используйте консервирующее масло. Рекомендуется использовать масло марки Daubert Chemical NoxRust № 518 или другое равноценное. Масло должно соответствовать военному стандарту MIL-L-644, тип P-9.

Залейте в один контейнер дизельное топливо, а в другой - консервирующее масло. Погрузите оба топливопровода в контейнер с дизельным топливом.

Запустите двигатель. Подсоедините топливопроводы к топливному фильтру и к дренажному топливопроводу форсунок.

Слейте масло из масляного поддона, масляных фильтров и топливных фильтров.

Вверните сливные пробки в масляный поддон. Поддон можно оставить без масла, пока не возникнет необходимость ввода двигателя в эксплуатацию.

Медленно проверните коленчатый вал двигателя. Впрысните моторное масло во впускной коллектор и во впускной патрубок воздушного компрессора.

ПРИМЕЧАНИЕ: Нет необходимости сливать охлаждающую жидкость из двигателя, если она представляет собой антифриз всесезонного типа с ингибитором коррозии.

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Установите на двигатель предупреждающую табличку. На табличке должно быть указано:

- Двигатель **БЕЗ** масла.
- **НЕ** запускайте двигатель.

Храните двигатель в сухом помещении с постоянной температурой воздуха. Проворачивайте коленчатый вал двигателя на 2 - 3 оборота через каждые 3 - 4 недели.

Расконсервация двигателя после консервации на короткое время

Заправьте систему смазки:

- Залейте масло в масляный поддон, масляные фильтры и топливные фильтры.
- При необходимости заправьте систему охлаждения.
- Проворачивайте коленчатый вал двигателя стартером до тех пор, пока манометр не покажет давление масла, или пока не погаснет лампа предупреждения.
- Запустите двигатель. См. Порядок запуска двигателя в нормальных условиях эксплуатации.

Консервация двигателя - на длительное время

Общие сведения

Длительное время – это период от 6 до 24 месяцев.

{ ВНИМАНИЕ {

После консервации двигателя в течение 24 месяцев систему охлаждения двигателя необходимо промыть соответствующим растворителем или горячим минеральным маслом низкой вязкости. Затем эту процедуру необходимо повторить.

Здесь приводится описание правильной технологии подготовки двигателя к консервации на длительное время.

Подготовка двигателя к консервации на длительное время

Дайте двигателю поработать на высоких оборотах холостого хода до тех пор, пока температура охлаждающей жидкости не достигнет 70°C [160°F].

Заглушите двигатель.

Слейте масло. Вверните сливные пробки. Используйте масло марки Shell 66202 или другое равноценное консервирующее масло. Это масло должно соответствовать военному стандарту MIL-L-21260, тип P-10, сорт 2, по стандартам SAE 30. Залейте масло до максимальной отметки H.

Отсоедините топливopоводы, ведущие к топливному фильтру двигателя, и дренажный топливopовод форсунок.

Используйте масло марки Daubert Chemical NoxRust № 518 или другое равноценное консервирующее масло. Это масло **должно** соответствовать военному стандарту MIL-L-644, тип P-9.

Залейте в один контейнер дизельное топливо, а в другой - указанное консервирующее масло. Погрузите оба топливopовода в контейнер с дизельным топливом.

Запустите двигатель.

После того как двигатель начнет работать устойчиво, перенесите подающие топливopоводы в контейнер с консервирующим маслом. Дайте двигателю поработать, пока консервирующее масло не начнет вытекать из дренажного топливopовода форсунок.

Заглушите двигатель. Подсоедините топливopоводы к топливному фильтру и к дренажному топливopоводу форсунок. Слейте консервирующее масло из масляного поддона, воздушного компрессора и масляных фильтров.

Снимите впускной и выпускной коллекторы. Впрысните консервирующее масло во впускные и выпускные отверстия в головках цилиндров и в коллекторы.

Впрысните консервирующее масло во впускное отверстие на воздушном компрессоре.

Используйте предохраняющий от коррозии состав, отвечающий требованиям военного стандарта MIL-C-16173C, тип P-2, сорт 1 или 2. Нанесите состав кистью или опрыскайте им все открытые **неокрашенные** поверхности.

Снимите крышки клапанного механизма. Опрыскайте консервирующим маслом коромысла, штоки клапанов, пружины, направляющие клапанов, крейцкопфы и толкатели. Установите крышки.

Закройте все отверстия плотной бумагой и лентой, чтобы предотвратить попадание грязи и влаги в двигатель.

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

Установите на двигатель предупреждающую табличку. На табличке должно быть указано:

- Двигатель обработан консервантами.
- **Не** проворачивайте коленчатый вал двигателя.
- Охлаждающая жидкость слита.
- Дата консервации.
- **Не** запускайте двигатель.

Храните двигатель в сухом помещении с постоянной температурой воздуха.

Расконсервация двигателя после консервации на длительное время

Выверните пробку из главной масляной магистрали. Используйте горячее минеральное масло низкой вязкости. Промойте им двигатель от консервирующего масла. В процессе промывки проверните коленчатый вал двигателя на 3 - 4 оборота.

Заполните масляный поддон, масляные фильтры и топливные фильтры.

Слейте антикоррозийный состав из системы охлаждения. Заполните систему охлаждения охлаждающей жидкостью. См. технические характеристики антифриза, охлаждающей жидкости и дополнительных присадок к охлаждающей жидкости в Разделе V Рекомендации и технические условия.

Заправьте смазочную систему:

- Проворачивайте коленчатый вал двигателя стартером, пока манометр не покажет давление масла, или пока не погаснет лампа предупреждения.
- Запустите двигатель. См. Порядок запуска двигателя в нормальных условиях эксплуатации.

Раздел D - Функциональные схемы систем двигателя

Содержание раздела

	Стр.
Функциональные схемы систем двигателя - Общие сведения	D-1
Функциональная схема топливной системы	D-2
Функциональные схемы системы смазки	D-3
Функциональные схемы системы охлаждения	D-7
Функциональные схемы систем впуска воздуха	D-13
Функциональные схемы системы выпуска воздуха	D-15
Функциональная схема пневмосистемы	D-18

ЭТА СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ЧИСТОЙ.

Функциональные схемы систем двигателя - Общие сведения

Приведенные ниже функциональные схемы дают представление о работе систем двигателя. Некоторые узлы и детали могут отличаться друг от друга в зависимости от применения и особенностей установки, но принцип работы остается одним и тем же. Перечень приведенных систем двигателя:

- Топливная система
- Система смазки
- Система охлаждения
- Система впуска воздуха
- Система выпуска выхлопных газов
- Пневмосистема

Хорошее знание систем двигателя и их функциональных особенностей может оказать Вам помощь при поиске и устранении неисправностей, эксплуатации и техническом обслуживании Вашего двигателя.

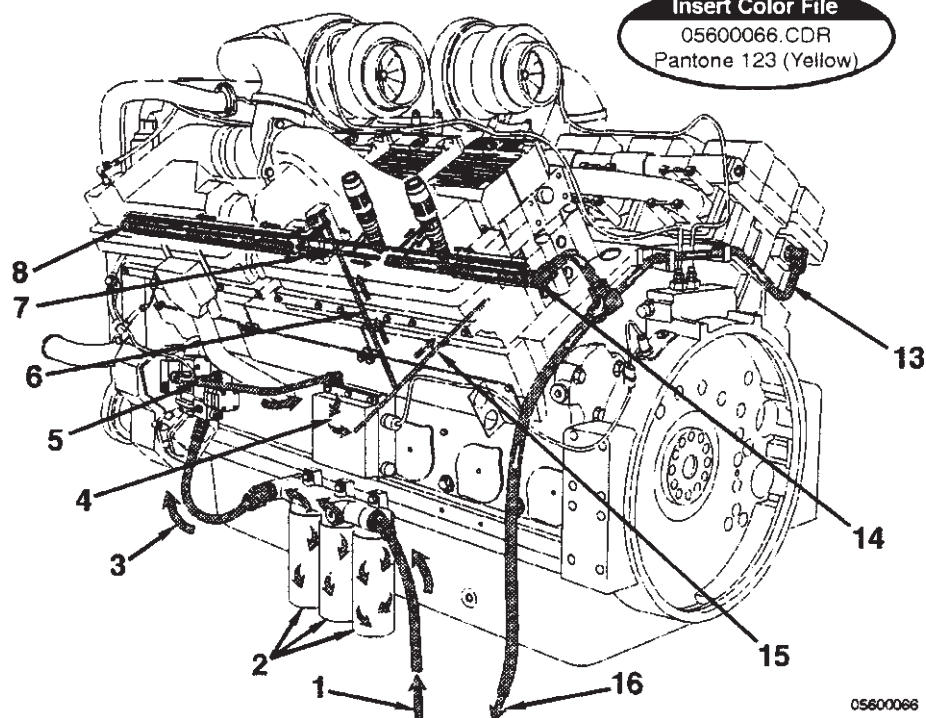
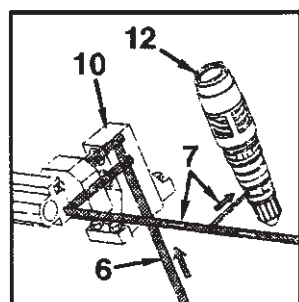
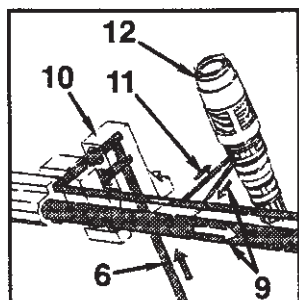
Функциональная схема топливной системы

Вставьте цветной файл

Insert Color File

05600066.CDR

Pantone 123 (Yellow)

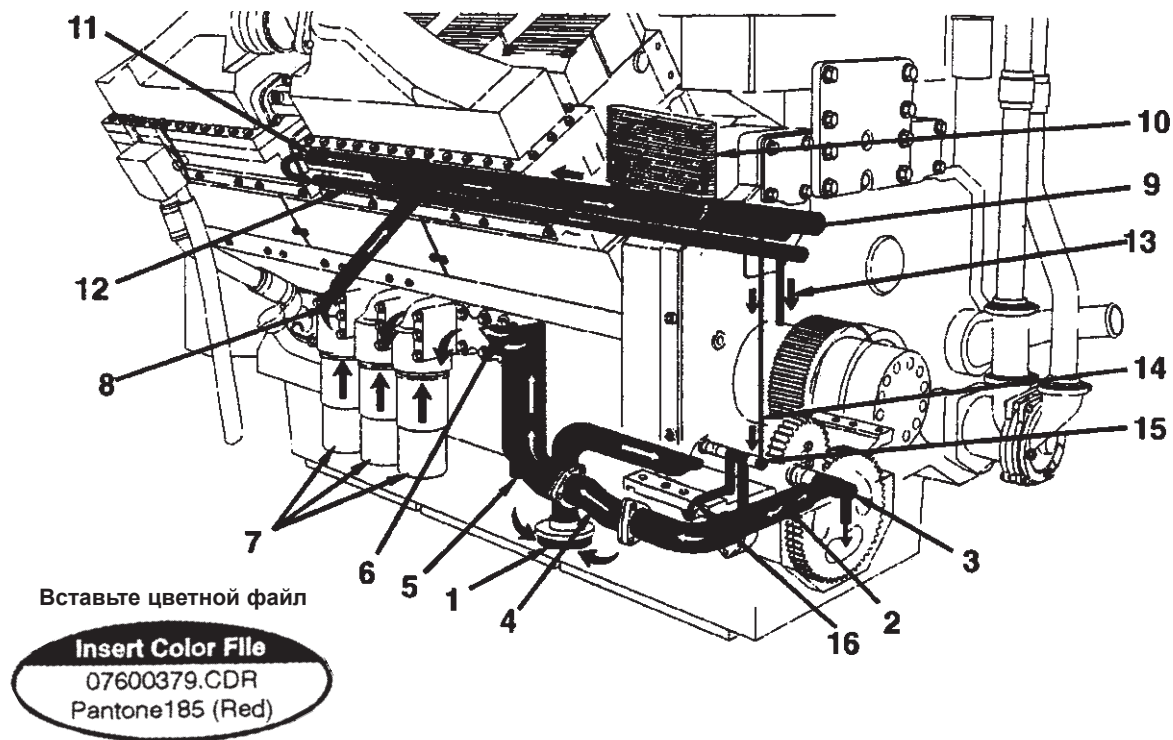


05600066

Топливная система

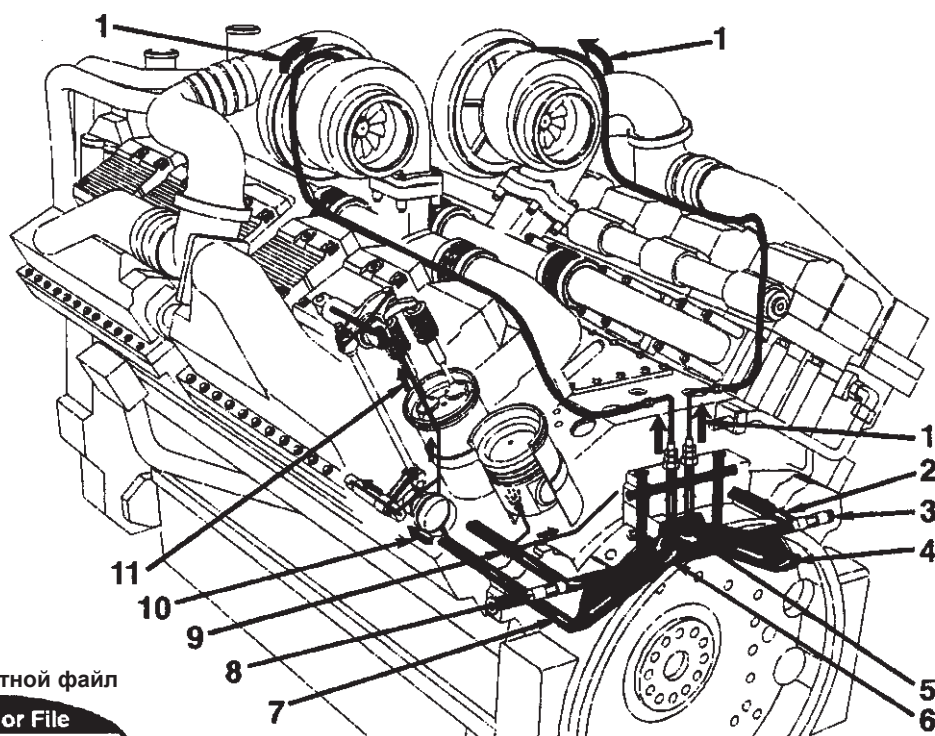
- | | |
|---|---|
| 1. Подача топлива из топливного бака | 8. Топливный коллектор |
| 2. Топливные фильтры | 9. Дренажный топливопровод |
| 3. Трубопровод подачи топлива к топливному насосу | 10. Топливный блок |
| 4. Поток топлива в двигатель через электромагнитный клапан отсечки топлива | 11. Подача топлива к форсункам |
| 5. Поток топлива от топливного насоса к электромагнитному клапану отсечки топлива | 12. Форсунка |
| 6. Канал подачи топлива к топливному блоку левого ряда (внутренний) | 13. Дренажный топливопровод коллектора правого ряда цилиндров |
| 7. Магистраль подачи топлива к форсункам | 14. Дренажный топливопровод коллектора левого ряда цилиндров |
| | 15. Канал подачи топлива к топливному блоку правого ряда (внутренний) |
| | 16. Слив топлива в топливный бак. |

Функциональные схемы системы смазки



Система смазки

- | | |
|--|--|
| 1. Всасывающая труба смазочного масла | 9. Масляная магистраль/подача масла к маслоохладителям |
| 2. Клапан регулятора давления | 10. Маслоохладитель |
| 3. Разгрузочный клапан высокого давления | 11. Подача охлажденного масла в картер маховика |
| 4. Нагнетательная трубка | 12. Главная масляная магистраль |
| 5. Соединительный блок | 13. Подача масла в коренные подшипники |
| 6. Поток масла к головке фильтра | 14. Канал измерения давления масла клапана регулятора давления |
| 7. Масляные фильтры | 15. Клапан регулятора давления. |
| 8. Поток масла из фильтров | |



Вставьте цветной файл

Insert Color File

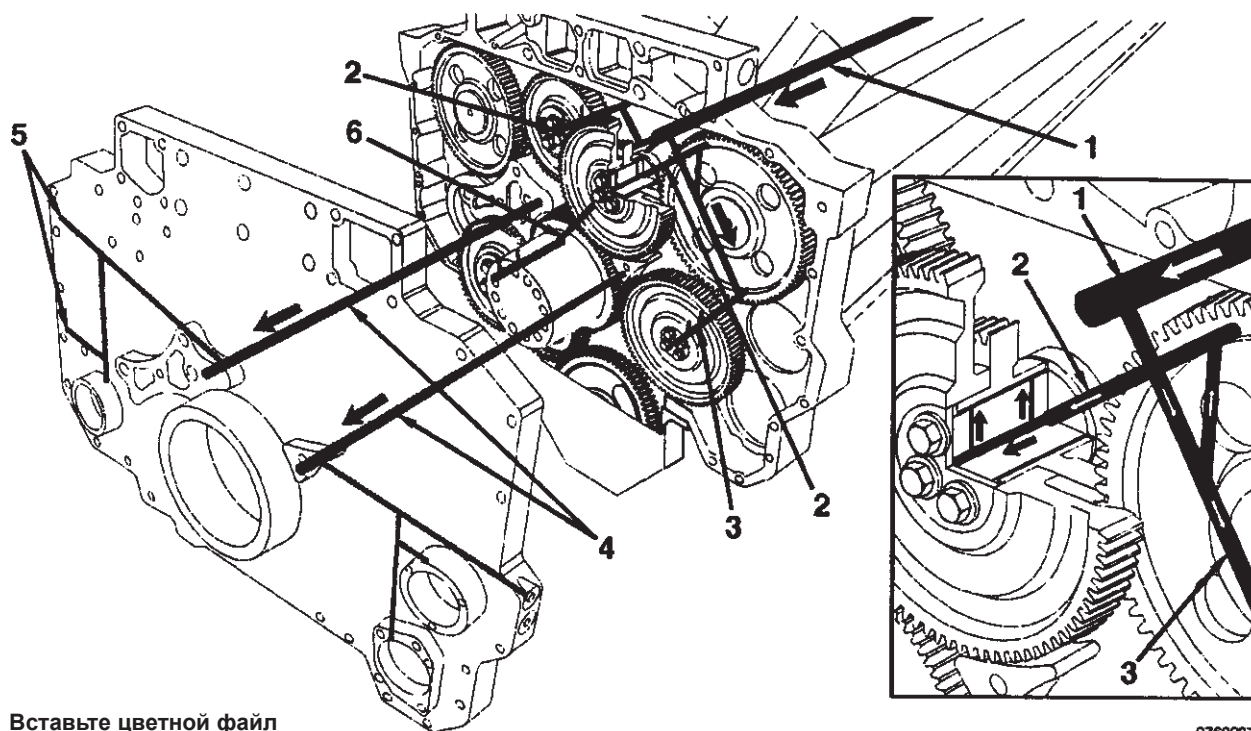
07600270.CDR

Pantone 185 (Red)

07600270

Охлаждение поршней, шатун, клапанный механизм

- | | |
|---|---|
| 1. Подача масла к турбонагнетателям | 7. Подача масла на клапанный механизм левого ряда цилиндров |
| 2. Подача масла к форсункам охлаждения поршней правого ряда | 8. Регулятор форсунки охлаждения поршня левого ряда цилиндров |
| 3. Регулятор форсунки охлаждения поршней правого ряда цилиндров | 9. Форсунка охлаждения поршня |
| 4. Подача масла на клапанный механизм правого ряда цилиндров | 10. Подача масла к распределительному валу и повторителям распределительного вала |
| 5. Возврат масла из маслоохладителей | 11. Подача масла к клапанному механизму. |
| 6. Подача масла на главную масляную магистраль | |



Вставьте цветной файл

Insert Color File

07600378.CDR

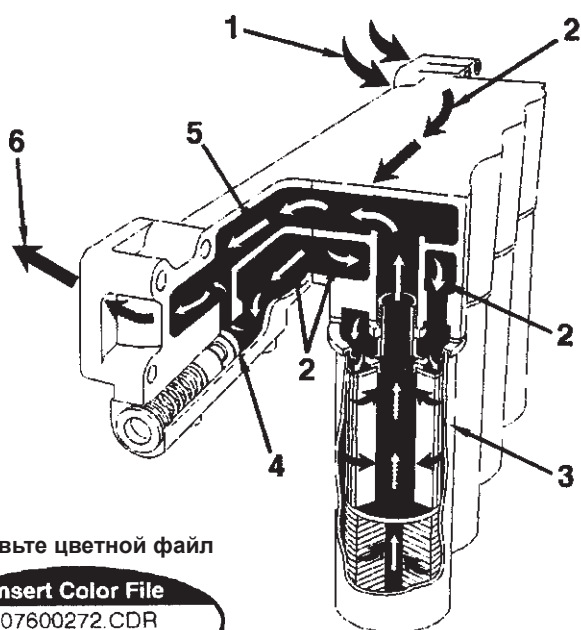
Pantone 185 (Red)

07600378

Картер шестерен привода переднего отбора мощности

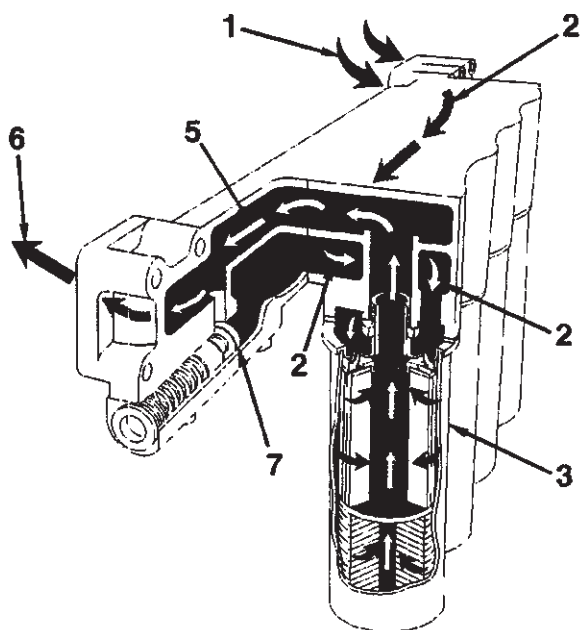
- | | |
|---|---|
| 1. Главная масляная магистраль | 4. Подача масла к крышке распределительных шестерен |
| 2. Подача масла на промежуточную шестерню | 5. Подача масла к муфте вентилятора Rockford |
| 3. Подача масла на вспомогательный привод | 6. Подача масла к приводу водяного насоса. |

ПРИМЕЧАНИЕ: Поток масла к промежуточным шестерням (2) обеспечивается через блок цилиндров.



Вставьте цветной файл

Insert Color File
07600272.CDR
Pantone 185 (Red)

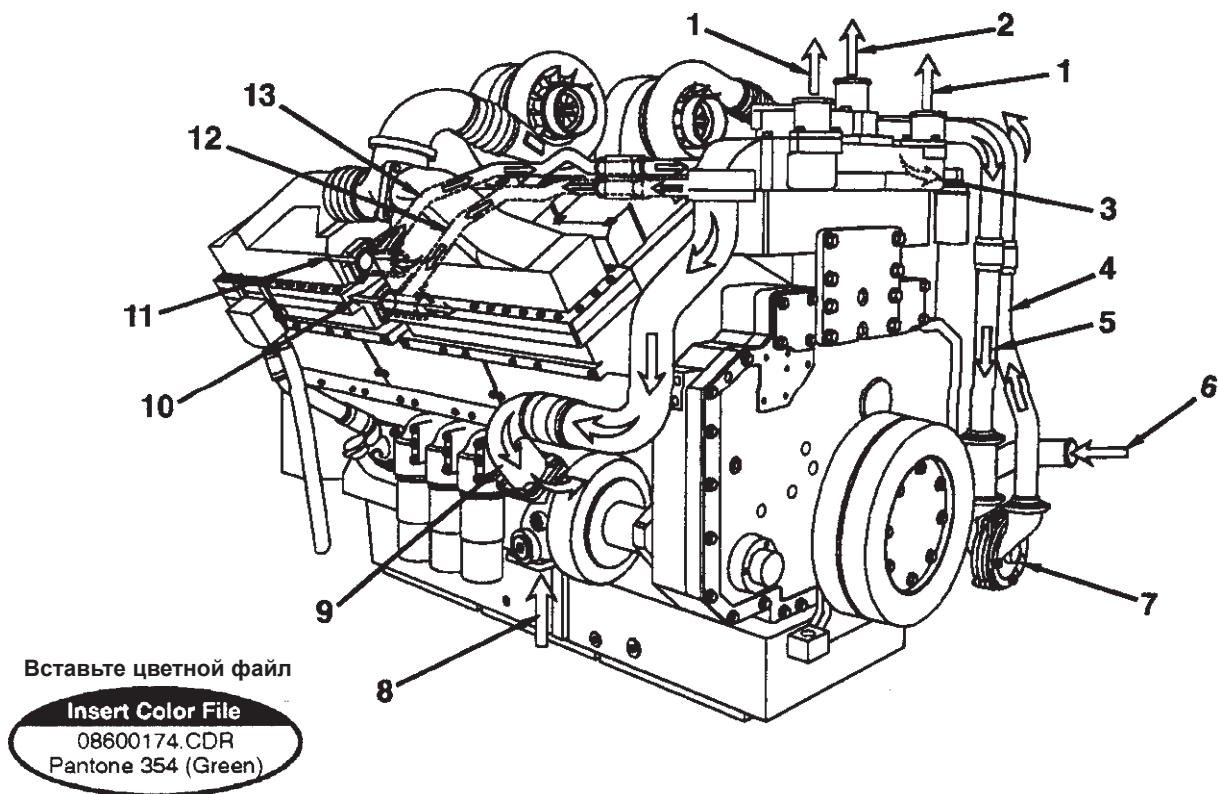


07600272

Головка полнопоточного масляного фильтра

- | | |
|---|---|
| 1. Подача масла из масляного насоса | 5. Подача масла на головку фильтра из масляного фильтра |
| 2. Подача масла на масляные фильтры через головку фильтра | 6. Подача масла к маслоохладителям |
| 3. Масляные фильтры | 7. Перепускной клапан – в закрытом положении. |
| 4. Перепускной клапан – в открытом положении | |

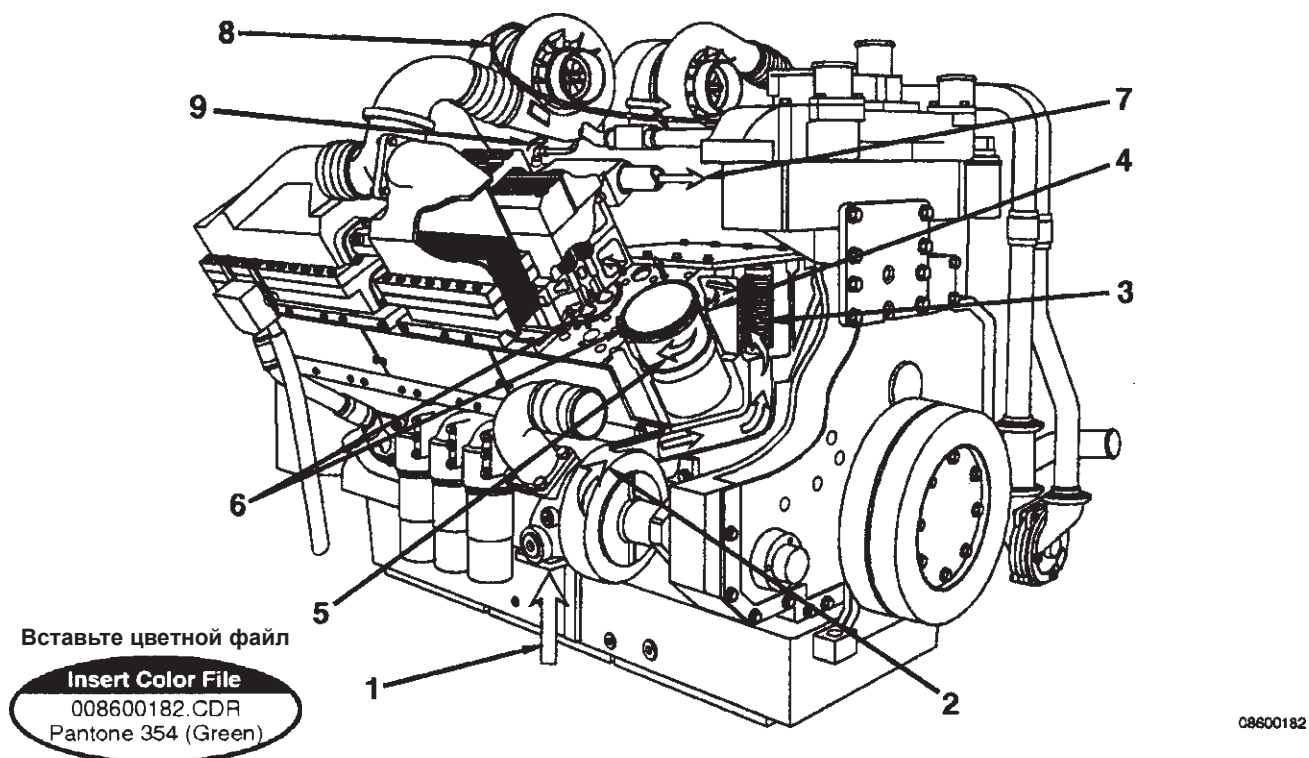
Функциональные схемы системы охлаждения



Система охлаждения

(Показан двигатель QSK45)

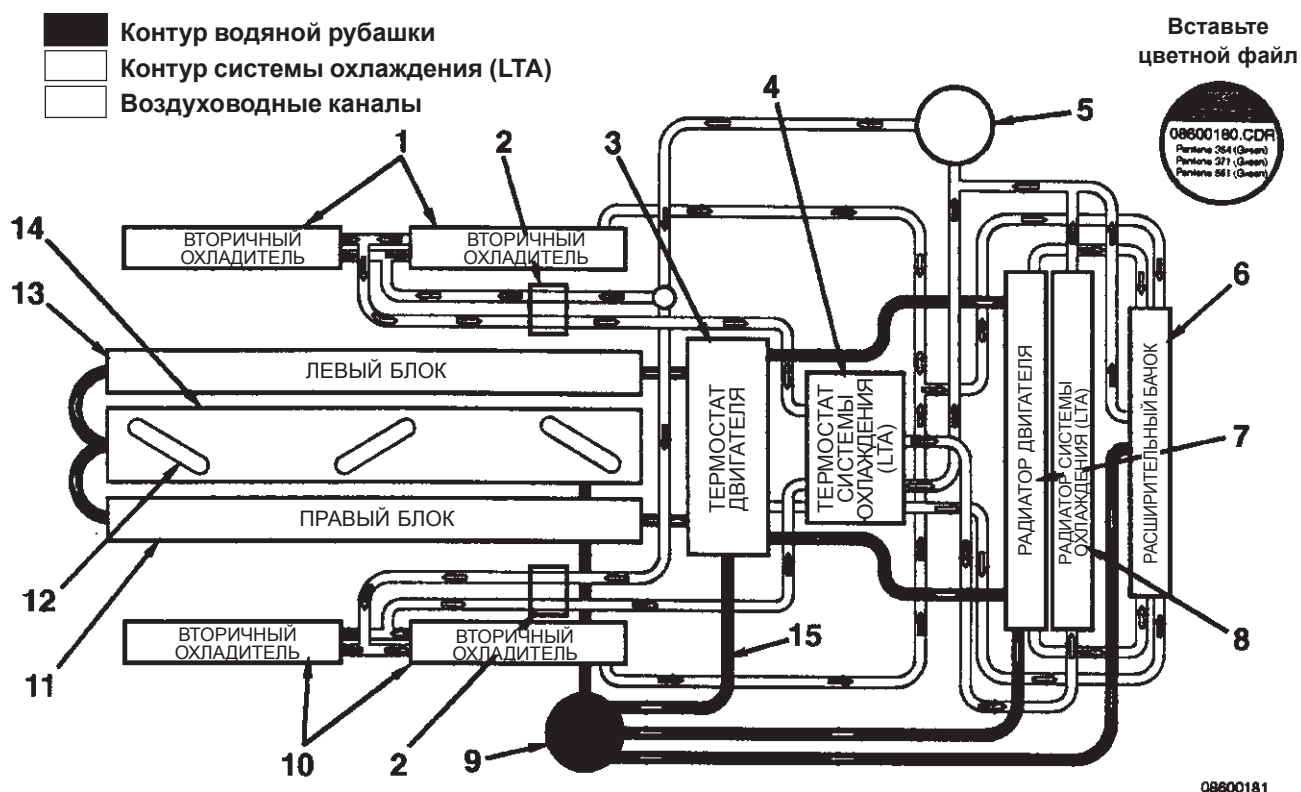
- | | |
|--|---|
| 1. Подача охлаждающей жидкости в радиатор | 8. Подача охлаждающей жидкости на входной патрубке водяного насоса |
| 2. Подача охлаждающей жидкости в радиатор вторичного охладителя LTA | 9. Перепускной канал охлаждающей жидкости к водяному насосу |
| 3. Подача охлаждающей жидкости в фильтры охлаждающей жидкости | 10. Подача охлаждающей жидкости в теплообменный элемент вторичного охладителя |
| 4. Возврат охлаждающей жидкости из радиатора | 11. Возврат охлаждающей жидкости из теплообменного элемента вторичного охладителя |
| 5. Подача охлаждающей жидкости в радиатор вторичного охладителя LTA | 12. Подача охлаждающей жидкости во вторичный охладитель из корпуса термостата |
| 6. Возврат охлаждающей жидкости из радиатора вторичного охладителя LTA | 13. Поток охлаждающей жидкости из вторичного охладителя в корпус термостата. |
| 7. Водяной насос LTA | |



Система охлаждения (продолжение)

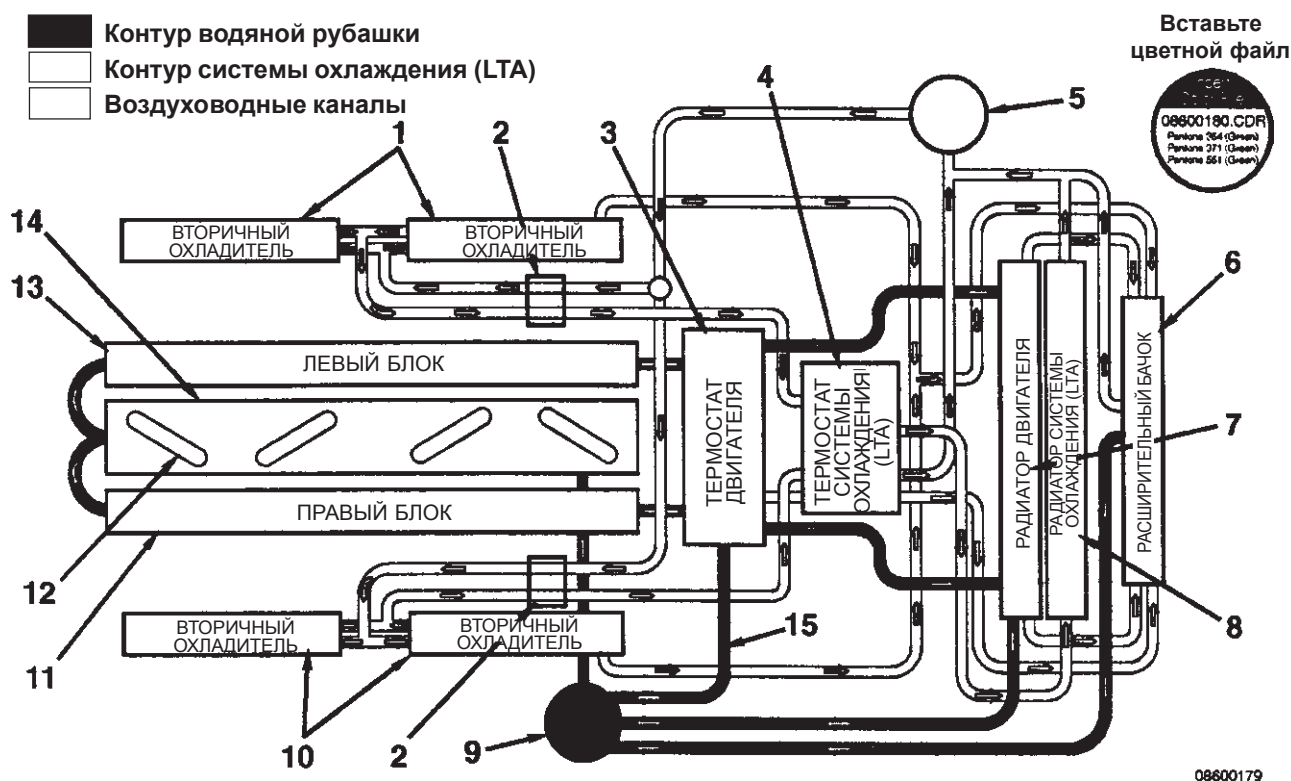
(Показан двигатель QSK45)

- | | |
|---|--|
| 1. Входной патрубок охлаждающей жидкости | 6. Подача охлаждающей жидкости к головке цилиндра |
| 2. Водяной насос | 7. Поток охлаждающей жидкости через водяной коллектор к корпусу термостата |
| 3. Поток охлаждающей жидкости вокруг маслоохлаждаителей | 8. Возврат охлаждающей жидкости от турбоагрегата |
| 4. Подача охлаждающей жидкости к гильзам цилиндра | 9. Подача охлаждающей жидкости к турбоагрегату. |
| 5. Поток охлаждающей жидкости вокруг гильз цилиндров | |



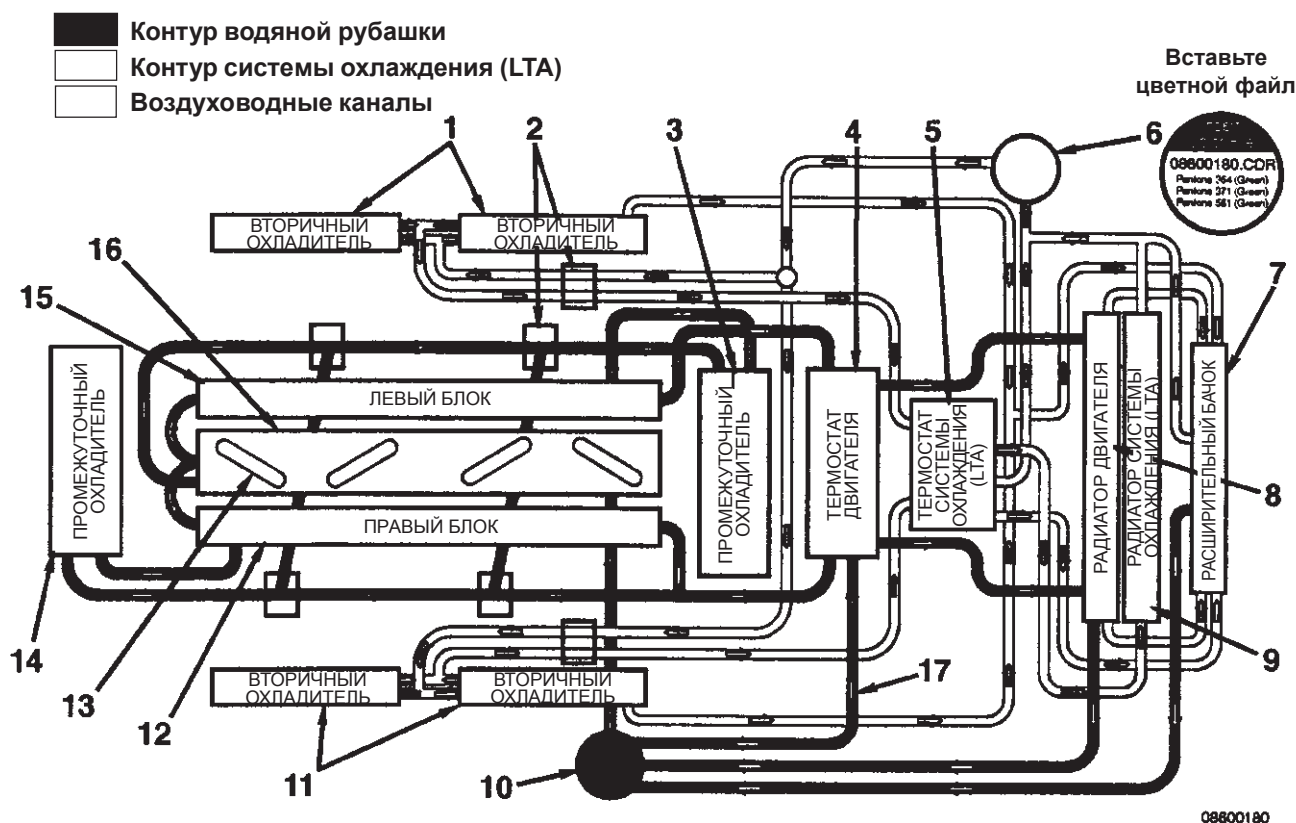
Принципиальная схема системы охлаждения двигателя QSK45

- | | |
|--|--|
| 1. Передний и задний вторичные охладители, расположенные с левой стороны | 9. Водяной насос двигателя |
| 2. Соединения системы охлаждения | 10. Передний и задний вторичные охладители, расположенные с правой стороны |
| 3. Корпус термостата двигателя | 11. Гильзы и головки цилиндров правого ряда |
| 4. Корпус термостата (LTA) | 12. Маслоохладители |
| 5. Водяной насос (LTA) | 13. Гильзы и головки цилиндров левого ряда |
| 6. Расширительный бачок | 14. V-образное углубление двигателя |
| 7. Радиатор двигателя | 15. Перепускная труба. |
| 8. Радиатор (LTA) | |



**Функциональные схемы системы охлаждения двигателя QSK60
с одноступенчатым турбонаддувом и вторичным охладителем**

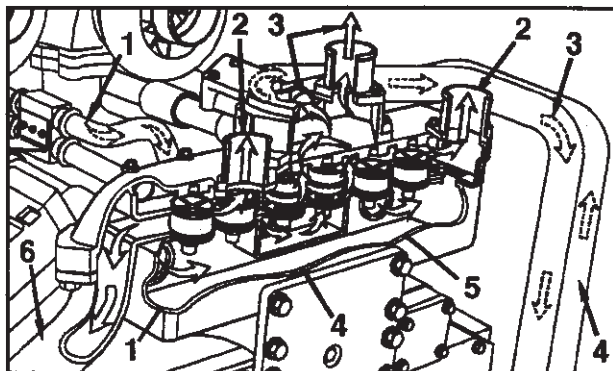
- | | |
|--|--|
| 1. Передний и задний вторичные охладители, расположенные с левой стороны | 9. Водяной насос двигателя |
| 2. Соединения системы охлаждения | 10. Передний и задний вторичные охладители, расположенные с правой стороны |
| 3. Корпус термостата двигателя | 11. Гильзы и головки цилиндров правого ряда |
| 4. Корпус термостата (LTA) | 12. Маслоохладители |
| 5. Водяной насос (LTA) | 13. Гильзы и головки цилиндров левого ряда |
| 6. Расширительный бачок | 14. V-образное углубление двигателя |
| 7. Радиатор двигателя | 15. Перепускная труба. |
| 8. Радиатор (LTA) | |



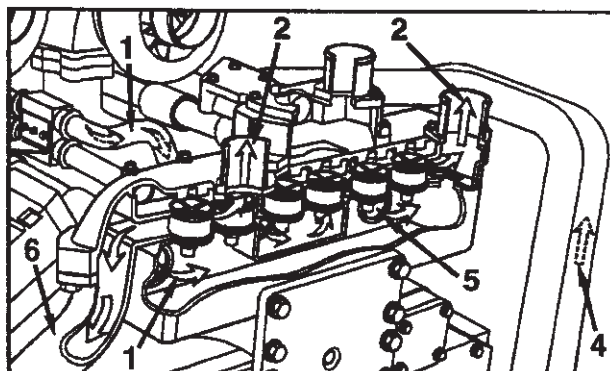
**Функциональные схемы системы охлаждения двигателя QSK60
с двухступенчатым турбонаддувом и вторичным охладителем**

- | | |
|--|--|
| 1. Передний и задний вторичные охладители, расположенные с левой стороны | 10. Водяной насос двигателя |
| 2. Соединения системы охлаждения | 11. Передний и задний вторичные охладители, расположенные с правой стороны |
| 3. Передний промежуточный охладитель | 12. Гильзы и головки цилиндров правого ряда |
| 4. Корпус термостата двигателя | 13. Маслоохладители |
| 5. Корпус термостата (LTA) | 14. Задние промежуточные охладители |
| 6. Водяной насос (LTA) | 15. Гильзы и головки цилиндров левого ряда |
| 7. Расширительный бачок | 16. V-образное углубление двигателя |
| 8. Радиатор двигателя | 17. Перепускная труба. |
| 9. Радиатор (LTA) | |

Термостаты охладителя LTA открыты



Термостаты охладителя LTA закрыты



Вставьте цветной файл

Insert Color File

08600178.CDR

Pantone 354 (Green)

08600178

Потоки охлаждающей жидкости через корпус термостата
с низкотемпературным вторичным охладителем LTA

(Показан двигатель QSK45)

- | | |
|--|---|
| 1. От вторичного охладителя правого ряда | 4. От радиатора LTA |
| 2. К радиатору двигателя | 5. От вторичного охладителя левого ряда |
| 3. К радиатору LTA | 6. Перепускная труба (к водяному насосу). |

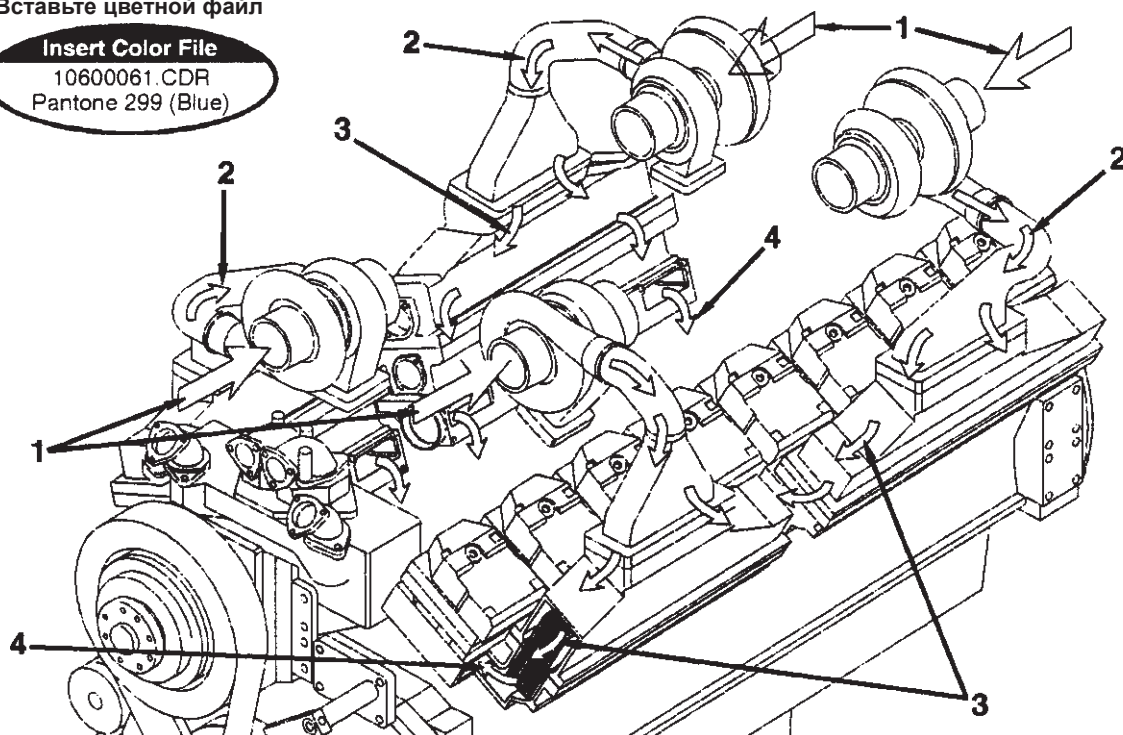
Функциональные схемы систем впуска воздуха

Вставьте цветной файл

Insert Color File

10600061.CDR

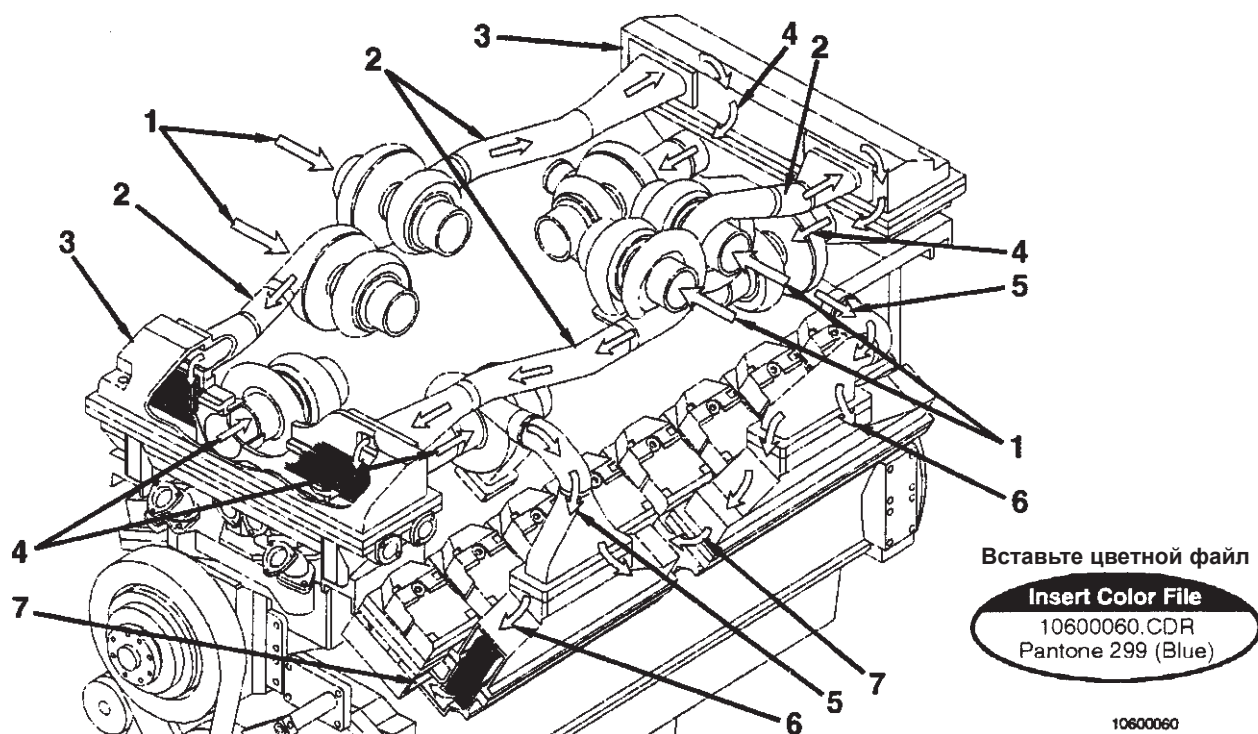
Pantone 299 (Blue)



Система впуска воздуха двигателя QSK60 с одноступенчатым турбонаддувом и вторичным охладителем

- | | |
|---|--|
| 1. Впускной воздуховод турбонагнетателя | 3. Поток воздуха во вторичных охладителях |
| 2. Нагнетание воздуха во вторичный охладитель | 4. Нагнетание вторично охлажденного воздуха в каналы подачи воздуха. |

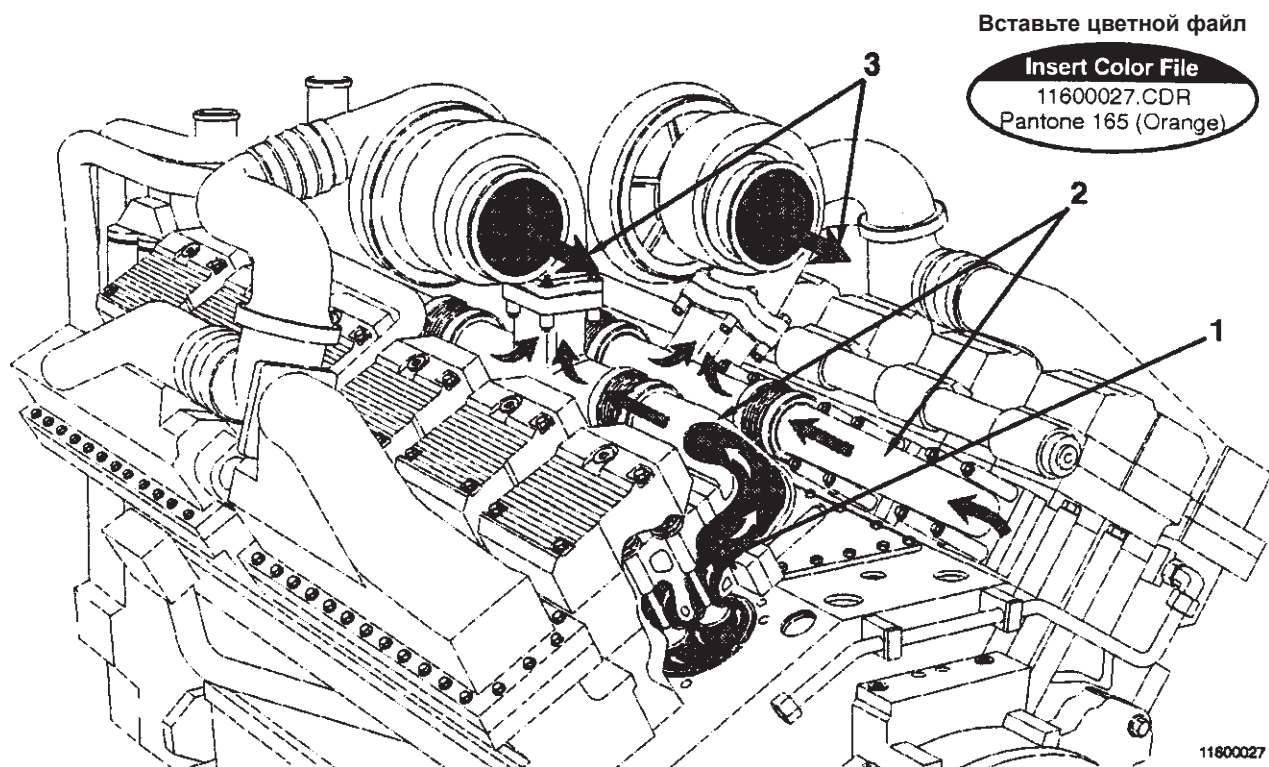
ПРИМЕЧАНИЕ: Двигатель QSK45 имеет аналогичную схему (по одному турбонагнетателю на ряд цилиндров с общим воздуховодом для переднего и заднего вторичных охладителей).



**Система впуска воздуха двигателя QSK60
с двухступенчатым турбонаддувом и вторичным охладителем**

- | | |
|---|---|
| 1. Впускной воздуховод турбонагнетателя низкого давления | 5. Нагнетание воздуха во вторичный охладитель |
| 2. Нагнетание воздуха в промежуточные охладители | 6. Циркуляция нагнетаемого воздуха во вторичных охладителях |
| 3. Промежуточные охладители | 7. Впуск воздуха в цилиндры. |
| 4. Впускной воздуховод турбонагнетателя высокого давления | |

Функциональные схемы системы выпуска воздуха



Система выпуска воздуха двигателя QSK45
с одноступенчатым турбонаддувом и вторичным охладителем

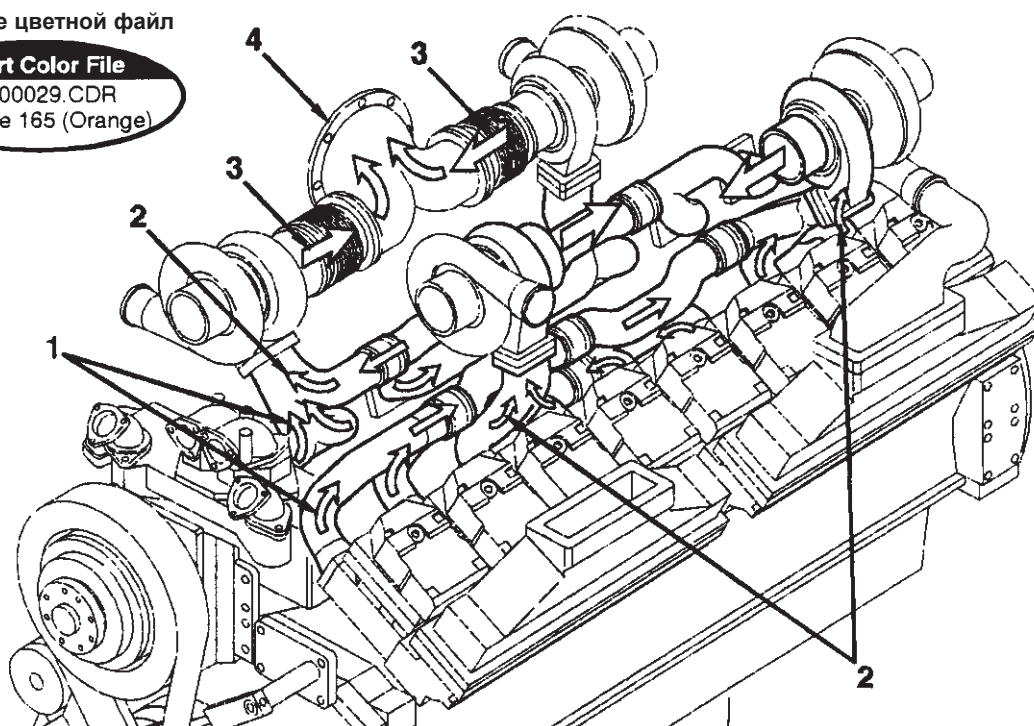
1. Выпускной канал
2. Выпускные коллекторы
3. Выпуск выхлопных газов из турбоагнетателя.

Вставьте цветной файл

Insert Color File

11600029.CDR

Pantone 165 (Orange)



11600029

**Система выпуска воздуха двигателя QSK60
с двухступенчатым турбонаддувом и вторичным охладителем**

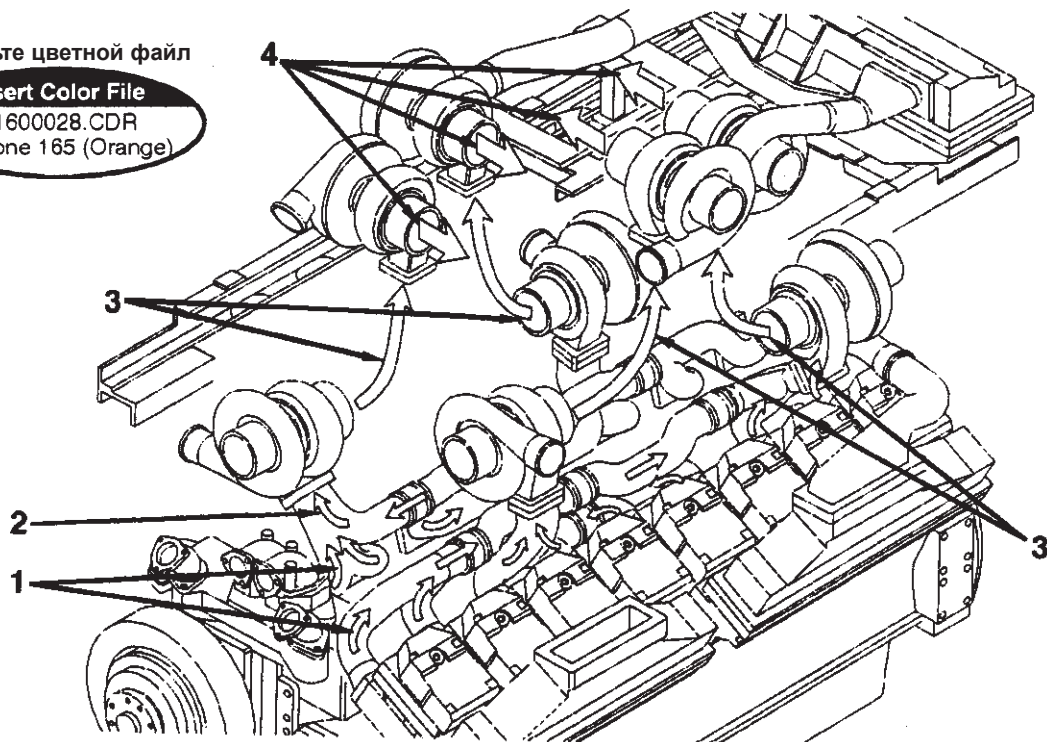
- | | |
|---|--|
| 1. Выпускные коллекторы | 3. Выпуск выхлопных газов из турбоагнетателя |
| 2. Впускной патрубок турбоагнетателя для впуска выхлопных газов | 4. Фланец патрубка выпуска выхлопных газов. |

Вставьте цветной файл

Insert Color File

11600028.CDR

Pantone 165 (Orange)

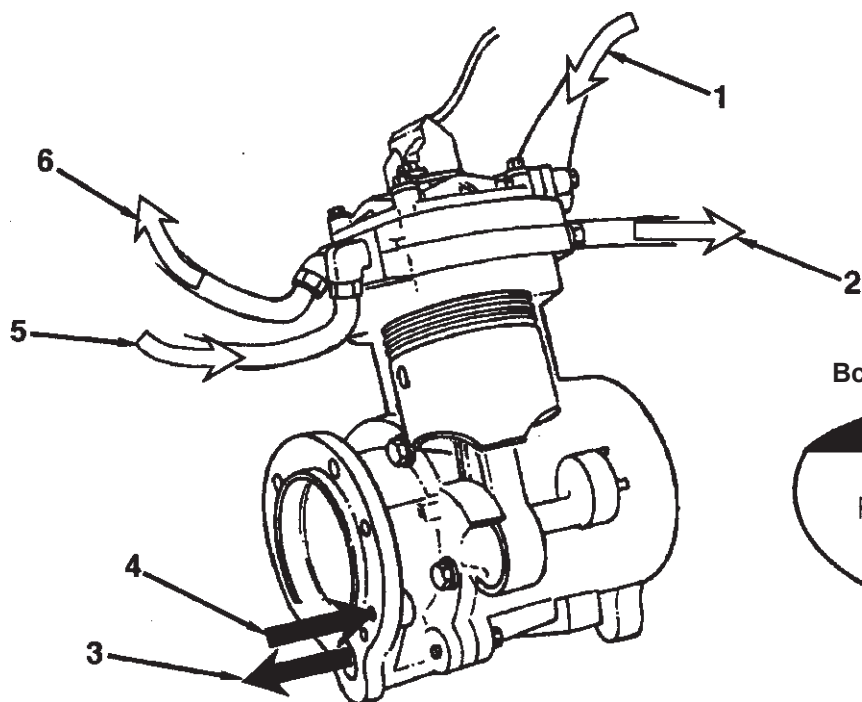


11600028

**Система выпуска воздуха двигателя QSK60
с двухступенчатым турбонаддувом, промежуточным и вторичным охладителем**

1. Выпускные коллекторы
2. Впускной патрубок турбокомпрессора высокого давления для впуска выхлопных газов
3. Выпуск выхлопных газов из турбокомпрессора высокого давления для подачи к впускному патрубку турбокомпрессора низкого давления
4. Патрубок турбокомпрессора низкого давления для выпуска выхлопных газов.

Функциональная схема пневмосистемы



Вставьте цветной файл

Insert Color File

08600183.CDR
Pantone 185 (Red),
354 (Green) &
299 (Blue)

08600183

ОРГАНИЗАЦИЯ ПОТОКОВ ОХЛАЖДАЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ, СМАЗОЧНОГО МАСЛА И ВОЗДУХА

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. Впускной воздуховод | 4. Подача масла |
| 2. Выходной воздушный патрубок | 5. Впуск охлаждающей жидкости |
| 3. Слив масла в масляный поддон | 6. Выпуск охлаждающей жидкости. |

Раздел L - Литература по ремонту и обслуживанию

Содержание раздела

	Стр.
Дополнительная литература	L-1
Адреса, по которым можно заказать литературу	L-2

ЭТА СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ЧИСТОЙ.

Дополнительная литература

Приведенные ниже издания можно приобрести, заполнив и отправив по почте Бланк заказа литературы.

№ бюллетеня	Название издания
3669001	Бюллетень с рекомендациями по топливу для двигателей фирмы Камминз
3810340	Бюллетень с рекомендациями по моторному маслу для двигателей фирмы Камминз
3666132	Бюллетень с техническими условиями на охлаждающую жидкость фирмы Камминз
3666261	Руководство по поиску неисправностей и ремонту двигателей серии QSK45 и QSK60
3666113	Руководство по поиску неисправностей и ремонту топливной системы двигателей QSK19, QSK45 и QSK60 серии QSK
3666121	Инструкция по ремонту воздушного компрессора Holset

Бюллетени с рекомендациями по установке двигателей:

3382108	Система впуска воздуха
3382118	Эксплуатация двигателя в холодное время года
3382171	Система охлаждения
3382362	Система крепления двигателя
3382138	Эксплуатационные характеристики двигателя
3382109	Система выпуска выхлопных газов
3382409	Топливная система
3382113	Система смазки
3382110	Регулирование уровня шумов
3382150	Удобство подхода при обслуживании и ремонте
3382452	Система запуска и электрооборудования
3382135	Крутильные колебания

Адреса, по которым можно заказать литературу

Регион	Наименование и адрес организации
США и Канада	Cummins Distributors или Contact 1-800-DIESELS (1-800-343-7357)
Великобритания, Европа, Ближний Восток, Африка и страны Восточной Европы	Cummins Engine Co., Ltd. Royal Oak Way South Daventry Northants, NN11 5NU, England
Южная и Центральная Америка (за исключением Бразилии и Мексики)	Cummins Americas, Inc. 16085 N.W. 52nd Avenue Hialeah, FL 33104
Бразилия и Мексика	Cummins Engine Co., Inc. International Parts Order Dept., MC 40931 Box 3005 Columbus, IN 47202-3005
Страны Дальнего Востока (за исключением Австралии и Новой Зеландии)	Cummins Diesel Sales Corp. Literature Center 8 Tanjong Penjuru Jurong Industrial Estate Singapore
Австралия и Новая Зеландия	Cummins Diesel Australia Maroondah Highway, P.O.B. 139 Ringwood 3134 Victoria, Australia

Информацию о ценах на литературу Вы можете получить у регионального дистрибьютора фирмы Камминз.

Раздел М - Производители комплектующих

Содержание раздела

	Стр.
Адреса производителей комплектующих	M-1
Воздушные компрессоры	M-1
Пневмоцилиндры	M-1
Воздухонагреватели	M-1
Пневмостартеры	M-1
Генераторы	M-1
Вспомогательные тормоза	M-1
Каталитические очистители выхлопных газов	M-1
Реле уровня охлаждающей жидкости	M-1
Муфты сцепления	M-1
Приводные ремни	M-1
Нагреватели охлаждающей жидкости	M-2
Ведущие диски	M-2
Электростартеры	M-2
Электронные выключатели	M-2
Защитные устройства двигателя	M-2
Муфты сцепления вентилятора	M-2
Вентиляторы	M-2
Индикаторные лампы неисправностей	M-2
Фильтры	M-2
Гибкие диски	M-2
Топливоохладители	M-2
Топливные насосы	M-2
Топливоподогреватели	M-2
Контрольно-измерительные приборы	M-3
Регуляторы	M-3
Нагреватели масла	M-3
Встроенные соединители	M-3
Гидравлические насосы и насосы усилителей рулевого управления	M-3
Втулки теплообменника	M-3
Акселераторы в сборе	M-3
Радиаторы	M-3
Гидротрансформаторы	M-3
Системы предварительной смазки	M-3

ЭТА СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ЧИСТОЙ.

Адреса производителей комплектующих

ПРИМЕЧАНИЕ: В нижеприведенном списке указаны адреса и телефоны поставщиков комплектующих, используемых на двигателях фирмы Камминз. К поставщикам можно обратиться напрямую по любым вопросам, касающимся технических характеристик, не указанных в данном Руководстве.

Воздушные компрессоры

Bendix Heavy Vehicles Systems
Div. of Allied Automotive
901 Cleveland Street
Elyria, OH 44036
Telephone: (216) 329-9000

Holset Engineering Co., Inc.
1320 Kemper Meadow Drive
Suite 500
Cincinnati, OH 45240
Telephone: (513) 825-9600

Midland-Grau
Heavy Duty Systems
Heavy Duty Group Headquarters
10930 N. Pamona Avenue
Kansas City, MO 64153
Telephone: (816) 891-2470

Пневмоцилиндры

Bendix Ltd.
Douglas Road
Kingswood
Bristol
England
Telephone: 0117-671881

Catching Engineering
1733 North 25th Avenue
Melrose Park, IL 60160
Telephone: (708) 344-2334

TEC - Hackett Inc.
8909 Rawles Avenue
Indianapolis, IN 46219
Telephone: (317) 895-3670

Воздухонагреватели

Fleetguard, Inc.
1200 Fleetguard Road
Cookeville, TN 38502
Telephone: (615) 526-9551

Kim Hotstart Co.
P.O. Box 11245
Spokane, WA 99211-0245
Telephone: (509) 534-6171

Пневмостартеры

Ingersoll Rand
Chorley New Road
Horwich
Bolton
Lancashire
England
BL6 6JN
Telephone: 01204-65544

Ingersoll-Rand Engine
Starting Systems
888 Industrial Drive
Elmhurst, IL 60126
Telephone: (708) 530-3875

StartMaster
Air Starting Systems
A Division of Sycon Corporation
9595 Cheney Avenue
P. O. Box 491
Marion, OH 43302
Telephone: (614) 382-5771

Генераторы

Robert Bosch Ltd.
P.O. Box 98
Broadwater Park
North Orbital Road
Denham
Uxbridge
Middlesex UD9 5HG
England
Telephone: 01895-833633

Bute Electric
Cleveland Road
Leyland
PR5 1XB
England
Telephone: 01744-21663

C.A.V. Electrical Equipment
P.O. Box 36
Warple Way
London
W3 7SS
England
Telephone: 01-743-3111

A.C. Delco Components Group
Civic Offices
Central Milton Keynes
MK9 3EL
England
Telephone: 01908-66001

C. E. Niehoff & Co.
2021 Lee Street
Evanston, IL 60202
Telephone: (708) 866-6030

Delco-Remy America
2401 Columbus Avenue
P.O. Box 2439
Anderson, IN 46018
Telephone: (317) 646-3528

Leece-Neville Corp.
400 Main Street
Arcade, NY 14009
Telephone: (716) 492-1700

Вспомогательные тормоза

The Jacobs Manufacturing Company
Vehicle Equipment Division
22 East Dudley Town Road
Bloomfield, CT 06002
Telephone: (203) 243-1441

Приводные ремни

Dayco Rubber U.K.
Sheffield Street
Stockport
Cheshire
SK4 1RV
England
Telephone: 061-432-5163

T.B.A. Belting Ltd.
P.O. Box 77
Wigan
Lancashire
WN2 4XQ
England
Telephone: 01942-59221

Dayco Mfg.
Belt Technical Center
1955 Enterprize
Rochester Hills, MI 48309
Telephone: (810) 853-8300

Gates Rubber Company
900 S. Broadway
Denver, CO 80217

Goodyear Tire and
Rubber Company
Industrial Products Div.
2601 Fortune Circle East
Indianapolis, IN 46241
Telephone: (317) 898-4170

Каталитические очистители выхлопных газов

Donaldson Company, Inc.
1400 West 94th Street
P.O. Box 1299
Minneapolis, MN 55440
Telephone: (612) 887-3835

Nelson Division
Exhaust and Filtration Systems
1801 U.S. Highway 51 P.O. Box 428
Stoughton, WI 53589
Telephone: (608) 873-4200

Walker Manufacturing
3901 Willis Road
P.O. Box 157
Grass Lake, MI 49240
Telephone: (517) 522-5500

Реле уровня охлаждающей жидкости

Robertshaw Controls Company
P.O. Box 400
Knoxville, TN 37901
Telephone: (216) 885-1773

Муфты сцепления

Twin Disc International S.A.
Chaussee de Namur
Nivelles
Belguim
Telephone: 067-224941

Twin Disc Incorporated
1328 Racine Street
Racine, WI 53403
Telephone: (414) 634-1981

Нагреватели охлаждающей жидкости

Fleetguard, Inc.
1200 Fleetguard Road
Cookeville, TN 38502
Telephone: (615) 526-9551

Ведущие диски

Detroit Diesel Allison
Division of General Motors Corporation
P.O. Box 894
Indianapolis, IN 46206-0894
Telephone: (317) 242-5000

Электростартеры

Butec Electrics
Cleveland Road
Leyland
PR5 1XB
England
Telephone: 01744-21663

C.A.V. Electrical Equipment
P.O. Box 36
Warple Way
London
W3 7SS
England
Telephone: 01-743-3111

A.C. Delco Components Group
Civic Offices
Central Milton Keynes
MK9 3EL
England
Telephone: 0908-66001

Delco-Remy America
2401 Columbus Avenue
P.O. Box 2439
Anderson, IN 46018
Telephone: (317) 646-3528

Leece-Neville Corp.
400 Main Street
Arcade, NY 14009
Telephone: (716) 492-1700

Nippondenso Inc.
2477 Denso Drive
P.O. Box 5133
Southfield, MI 48086
Telephone: (313) 350-7500

Электронные выключатели

Cutler-Hammer Products
Eaton Corporation
4201 N. 27th Street
Milwaukee, WI 53216
Telephone: (414) 449-6600

Защитные устройства двигателя

Flight Systems Headquarters
Hempt Road
P.O. Box 25
Mechanicsburg, PA 17055
Telephone: (717) 697-0333

The Nason Company
2810 Blue Ridge Blvd.
West Union, SC 29696
Telephone: (803) 638-9521

Teddington Industrial
Equipment
Windmill Road
Sunburn on Thames
Middlesex
TW16 7HF
England
Telephone: 09327-85500

Муфты сцепления вентилятора

Kysor Cooling Systems N.A.
6040 West 62nd Street
Indianapolis, IN 46278
Telephone: (317) 328-3330

Holset Engineering Co. Ltd.
P.O. Box A9
Turnbridge
Huddersfield, West Yorkshire
England HD6 7RD
Telephone: 01484-22244

Horton Industries, Inc.
P.O. Box 9455
Minneapolis, MN 55440
Telephone: (612) 378-6410

Rockford Clutch Company
1200 Windsor Road
P.O. Box 2908
Rockford, IL 61132-2908
Telephone: (815) 633-7460

Вентиляторы

Trufflo Ltd.
Westwood Road
Birmingham
B6 7JF
England
Telephone: 021-557-4101

Hayes-Albion Corporation
Jackson Manufacturing Plant
1999 Wildwood Avenue
Jackson, MI 49202
Telephone: (517) 782-9421

Engineered Cooling Systems, Inc.
201 W. Carmel Drive
Carmel, IN 46032
Telephone: (317) 846-3438

Brookside Corporation
P.O. Box 30
McCordsville, IN 46055
Telephone: (317) 335-2014

TCF Aerovent Company
9100 Purdue Rd., Suite 101
Indianapolis, IN 46268-1190
Telephone: (317) 872-0030

Kysor-Cadillac
1100 Wright Street
Cadillac, MI 49601
Telephone: (616) 775-4681

Schwitzer
6040 West 62nd Street
P.O. Box 80-B
Indianapolis, IN 46206
Telephone: (317) 328-3010

Индикаторные лампы неисправностей

Cutler-Hammer Products
Eaton Corporation
4201 N. 27th Street
Milwaukee, WI 53216
Telephone: (414) 449-6600

Фильтры

Fleetguard International Corp.
Cavalry Hill Industrial Park
Weedon
Northampton NN7 4TD
England
Telephone: 01327-41313

Fleetguard, Inc.
1200 Fleetguard Road
Cookeville, TN 38502
Telephone: 1-800-22-Filter
(1-800-223-4583)

Гибкие диски

Corrugated Packing and
Sheet Metal
Hamsterley
Newcastle Upon Tyne
England
Telephone: 01207-560-505

Allison Transmission
Division of General Motors Corporation
P.O. Box 894
Indianapolis, IN 46206-0894
Telephone: (317) 242-5000

Midwest Mfg. Co.
29500 Southfield Road, Suite 122
Southfield, MI 48076
Telephone: (313) 642-5355

Wohler Corporation
708 East Grand River Avenue
P.O. Box 20217
Lansing, MI 48901
Telephone: (517) 485-3750

Топливоохладители

Hayden, Inc.
1531 Pomona Road
P.O. Box 848
Corona, CA 91718-0848
Telephone: (909) 736-2665

Топливные насосы

Robert Bosch Corp.
Automotive Group
2800 South 25th Ave.
Broadview, IL 60153

Топливонагреватели

Fleetguard, Inc.
1200 Fleetguard Road
Cookeville, TN 38502
Telephone: (615) 526-9551

Контрольно-измерительные приборы

A.I.S.
Dyffon Industrial Estate
Ystrad Mynach
Hengoed
Mid Glamorgan
CF8 7XD
England
Telephone: 01443-812791

Grasslin U.K. Ltd.
Vale Rise
Tonbridge
Kent
TN9 1TB
England
Telephone: 01732-359888

Icknield Instruments Ltd.
Jubilee Road
Letchworth
Herts
England
Telephone: 04626-5551

Superb Tool and Gauge Co.
21 Princip Street
Birmingham
B4 61E
England
Telephone: 021-359-4876

Kabi Electrical and Plastics
Cranborne Road
Potters Bar
Herts
EN6 3JP
England
Telephone: 01707-53444

Datcon Instruments
P.O. Box 128
East Petersburg, PA 17520
Telephone: (717) 569-5713

Rochester Gauges, Inc.
11616 Harry Hines Blvd.
P.O. Box 29242
Dallas, TX 75229
Telephone: (214) 241-2161

Регуляторы

Woodward Governors Ltd.
P.O. Box 15
663/664 Ajax Avenue
Slough
Bucks
SL1 4DD
England
Telephone: 01753-26835

Woodward Governor Co.
P.O. Box 1519
Fort Collins, CO 80522
Telephone: (303) 482-5811
(800) 523-2831

Barber Colman Co.
1354 Clifford Avenue
Loves Park, IL 61132
Telephone: (815) 637-3000

United Technologies
Diesel Systems
1000 Jorie Blvd.
Suite 111
Oak Brook, IL 69521
Telephone: (312) 325-2020

Втулки теплообменника

Bentley Harris Manufacturing Co.
100 Bentley Harris Way
Gordonville, TN 38563
Telephone: (313) 348-5779

Гидравлические насосы и насосы усилителей рулевого управления

Hobourn Automotive
Temple Farm Works
Priory Road
Strood
Rochester
Kent, England
ME2 2BD
Telephone: 01634-71773

Honeywell Control Systems Ltd.
Honeywell House
Charles Square
Bracknell
Berks RG12 1EB
Telephone: 01344-4245

Sundstrand Hydratec Ltd.
Cheney Manor Trading Estate
Swindon
Wiltshire
SN2 2PZ
England
Telephone: 01793-30101

Sperry Vickers
P.O. Box 302
Troy, MI 48084
Telephone: (313) 280-3000

Z.F.
P.O. Box 1340
Grafvonsoden Strasse
5-9 D7070
Schwaebisch Gmuend
Germany
Telephone: 7070-7171-31510

Встроенные соединители

Pioneer-Standard Electronics, Inc.
5440 Neiman Parkway
Solon, OH 44139
Telephone: (216) 349-1300

Deutsch
Industrial Products Division
37140 Industrial Avenue
Hemet, CA 92343
Telephone: (714) 929-1200

Нагреватели масла

Fleetguard, Inc.
1200 Fleetguard Road
Cookeville, TN 38502
Telephone: (615) 526-9551

Kim Hotstart Co.
P.O. Box 11245
Spokane, WA 99211-0245
Telephone: (509) 534-6171

Системы предварительной смазки

RPM Industries, Inc.
Suite 109
55 Hickory Street
Washington, PA 15301
Telephone: (412) 228-5130

Радиаторы

JB Radiator Specialties, Inc.
P.O. Box 292087
Sacramento, CA 95829-2087
Telephone: (916) 381-4791

The G&O Manufacturing Company
100 Gando Drive
P.O. Box 1204
New Haven, CT 06505-1204
Telephone: (203) 562-5121

Young Radiator Company
2825 Four Mile Road
Racine, WI 53404
Telephone: (910) 271-2397

L and M Radiator, Inc.
1414 East 37th Street
Hibbing, MN 55746
Telephone: (218) 263-8993

Акселераторы в сборе

Williams Controls, Inc.
14100 SW 72nd Avenue
Portland, OR 97224
Telephone: (503) 684-8600

Гидротрансформаторы

Twin Disc International S.A.
Chaussee de Namur
Nivelles
Belgium
Telephone: 067-224941

Twin Disc Incorporated
1328 Racine Street
Racine, WI 53403-1758
Telephone: (414) 634-1981

Rockford Powertrain, Inc.
Off-Highway Systems
1200 Windsor Road
P.O. Box 2908
Rockford, IL 61132-2908
Telephone: (815) 633-7460

Modine Mfg. Co.
1500 DeKoven Avenue
Racine, WI 53401
Telephone: (414) 636-1640

ПРИМЕЧАНИЕ

This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Раздел S - Сервисная поддержка

Содержание раздела

	Стр.
Сервисная поддержка	S-1
Повседневная помощь и обеспечение запасными частями	S-1
Неотложная помощь и техническое обслуживание	S-1
Разрешение проблем	S-2
Филиалы и региональные представительства	S-3
Центры и филиалы фирмы в США	S-4
Центры и филиалы фирмы в Канаде	S-11
Центры и филиалы фирмы в Австралии	S-13
Центры и филиалы фирмы в Новой Зеландии	S-14

ЭТА СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ЧИСТОЙ.

Сервисная поддержка

Повседневная помощь и обеспечение запасными частями

Персонал авторизованного сервис-центра фирмы Камминз может оказать Вам помощь и содействие по правильной эксплуатации и техническому обслуживанию имеющегося у Вас двигателя. Фирма Камминз имеет глобальную сеть сервиса, представленную более 5000 уполномоченными центрами и дилерами, где хорошо обученные и всесторонне подготовленные специалисты всегда окажут Вам помощь, дадут полезные советы и рекомендации, квалифицированно выполнят техническое обслуживание двигателя и обеспечат запасными частями. Адреса и телефоны таких центров приведены на нижеследующих страницах данного Раздела.

Неотложная помощь и техническое обслуживание

Отдел работы с заказчиками фирмы Камминз работает круглосуточно. Вы можете бесплатно позвонить по указанным ниже телефонам и получить исчерпывающую информацию по оказанию неотложной помощи и техническому обслуживанию, если Вам **не** удалось связаться с авторизованным сервис-центром фирмы Камминз, или Вы не можете решить возникшие проблемы, используя Руководство фирмы Камминз.

Вы можете получить бесплатную помощь, позвонив по телефону:

1-800-DIESELS
(1-800-343-7357)

- Включая все 50 штатов, Бермудские острова, Пуэрто-Рико, Вирджинию и Багамские острова.
- За пределами Северной Америки следует обращаться в соответствующее региональное представительство. Адреса и телефоны таких представительств приведены в международном справочнике.



Разрешение проблем

Обычно любая проблема, которая возникает при продаже, эксплуатации или ремонте Вашего двигателя, может быть решена авторизованным сервис-центром фирмы Камминз. Найдите ближайший к Вам сервис-центр в перечне, приведенном на последующих страницах данного Раздела с адресами и телефонами. Если же возникшая проблема **не** удовлетворена должным образом, то в этом случае руководствуйтесь следующим порядком:

1. В случае несогласия с дилером обращайтесь в вышестоящую организацию, уполномоченную фирмой Камминз, с которой дилер имеет соглашение о техническом обслуживании.
2. В случае несогласия с вышестоящей организацией обращайтесь в ближайший к Вам филиал или представительство фирмы Камминз, однако, большинство проблем, как правило, успешно разрешается на более низком уровне. Тем не менее в данном Разделе приведены адреса и телефоны филиалов и представительств фирмы. Перед обращением в филиал или представительство подготовьте следующую информацию:
 - а. Модель и заводской номер двигателя
 - б. Тип и марка оборудования, на котором установлен двигатель
 - в. Общий пробег в километрах (милях) или наработка в моточасах
 - г. Дата начала действия гарантии
 - д. Характер проблемы
 - е. Краткое изложение текущей проблемы в порядке ее появления
 - ж. Наименование и местонахождение уполномоченного дилера или вышестоящей организации по сбыту и обслуживанию двигателей
3. Если проблему **невозможно** удовлетворить надлежащим образом через авторизованный сервис-центр фирмы Камминз или представительство фирмы, то обращайтесь непосредственно в Отдел работы с заказчиками по адресу:

Customer Relations Assistance Center - 41403, Cummins Engine Company, Inc., Box 3005, Columbus, IN 47202-3005

Филиалы и региональные представительства

ПРИМЕЧАНИЕ: Приведенный ниже перечень охватывает представительства фирмы Камминз в США, Канаде, Австралии, Новой Зеландии и Пуэрто-Рико.

Соединенные Штаты Америки

Северный филиал

Cummins Engine Company, Inc.
21 Southpark Blvd.
Greenwood, IN 46143
Telephone: (317) 885-4400
FAX: (317) 885-4423

Южный филиал

Cummins Engine Company, Inc.
425 Franklin Road S.W.
Suite 500
Marietta, GA 30067
Telephone: (404) 423-1108
FAX: (404) 499-8240

Западный филиал

Cummins Engine Company, Inc.
5660 Greenwood Plaza Blvd.
Englewood, CO 80111
Telephone: (303) 773-2866
FAX: (303) 779-1629

Западное региональное представительство

Cummins Engine Company, Inc.
569 First Street West
Sonoma, CA 95476
Telephone: (707) 935-3842
FAX: N/A

Региональное представительство в Плейнс

Cummins Engine Company, Inc.
1901 Central Drive
Suite 356
Bedford, TX 76021
Telephone: (817) 267-3172
FAX: N/A

Канада

Канадский филиал

Cummins Diesel of Canada, Ltd.
700 Dorval Drive
Suite 600
Oakville, Ontario L6K 3V3
Telephone: (905) 842-8070
FAX: (905) 842-8075

Региональное представительство в Западной Канаде

Cummins Diesel of Canada, Ltd.
18452 - 96th Avenue
Surrey, B.C. V3T 4W2
Telephone: (604) 882-5727
FAX: (604) 882-9110

Региональное представительство в Восточной Канаде

Cummins Diesel of Canada Ltd.
7200 Trans Canada Hwy.
Pt. Cuaire, Quebec H9R 1C0
Telephone: (514) 695-2402
FAX: (514) 695-8917

Региональное представительство в Центральной Канаде

Cummins Diesel of Canada Ltd.
4887 - 35th Street SE
Calgary, Alberta T2B 3C6
FAX: (403) 569-9974

Региональное представительство в Австралии

Дизель РеКон Австралия

2 Caribbean Drive
Scoresby, Victoria 3179
Australia
Telephone: (61) 3-765-3222
FAX: (61) 3-763-0079

ПРИМЕЧАНИЕ: Это представительство также обслуживает и Новую Зеландию.

Региональное представительство Каминз в Центральной Америке

16085 N. W. 52nd Avenue
Hialeah, FL 33014
Telephone: (305) 621-1300

ПРИМЕЧАНИЕ: Это представительство обслуживает Пуэрто-Рико и страны Южной Америки, за исключением Бразилии.

g-05 (dom-regional)

Центры и филиалы фирмы в США

Alabama

Birmingham Distributor

Cummins Alabama, Inc.
2200 Pinson Highway
P.O. Box 1147
Birmingham, AL 35201
Telephone: (205) 841-0421
FAX: (205) 849-5926

Mobile Branch

Cummins Alabama, Inc.
1924 N. Beltline Hwy.
Mobile, AL 36601-1598
Telephone: (205) 456-2236
FAX: (205) 452-6419

Mobile Onan/Marine Branch

Cummins Alabama, Inc.
3422 Georgia Pacific Avenue
Mobile, AL 36617
Telephone: (205) 452-6426
FAX: (205) 473-6657

Montgomery Branch

Cummins Alabama, Inc.
2325 West Fairview Avenue
P.O. Box 9271
Montgomery, AL 36108
Telephone: (205) 263-2594
FAX: (205) 263-2594

Alaska

Anchorage - (Branch of Seattle)

Cummins Northwest, Inc.
2618 Commercial Drive
Anchorage, AK 99501-3095
Telephone: (907) 279-7594
FAX: (907) 276-6340

Arizona

Phoenix Distributor and Branch

Cummins Southwest, Inc.
2239 N. Black Canyon Hgwy
Phoenix, AZ 85009
Telephone: (602) 252-8021
FAX: (602) 253-6725

Tucson Branch

Cummins Southwest, Inc.
1912 West Prince Road
Tucson, AZ 85705
Telephone: (520) 887-7440
FAX: (520) 887-4173

Arkansas

Little Rock - (Branch of Memphis)

Cummins Mid-South, Inc.
6600 Interstate 30
Little Rock, AR 72209
Telephone:
Sales: (501) 569-5600
Service: (501) 569-5656
Parts: (501) 569-5613
FAX: (501) 565-2199

California

San Leandro Distributor

Cummins West, Inc.
14775 Wicks Blvd.
San Leandro, CA 94577-6779
Telephone: (510) 351-6101
FAX: (510) 352-3925

Arcata Branch

Cummins West, Inc.
4801 West End Road
Arcata, CA 95521
Telephone: (707) 822-7392
FAX: (707) 822-7585

Bakersfield Branch

Cummins West, Inc.
4601 East Brundage Lane
Bakersfield, CA 93307
Telephone: (805) 325-9404
FAX: (805) 861-8719

Fresno Branch

Cummins West, Inc.
2740 Church Avenue
Fresno, CA 93706
Telephone: (209) 495-4745
FAX: (209) 486-7402

Redding Branch

Cummins West, Inc.
20247 Charlanne Drive
Redding, CA 96001
Telephone: (916) 222-4070
FAX: (916) 224-4075

Stockton Branch

Cummins West, Inc.
41 West Yokuts Avenue
Suite 131
Stockton, CA 95207
Telephone: (209) 473-0386
FAX: (209) 478-2454

West Sacramento Branch

Cummins West, Inc.
2661 Evergreen Avenue
West Sacramento, CA 95691
Telephone: (916) 371-0630
FAX: (916) 371-2849

Los Angeles Distributor

Cummins Cal Pacific Inc.
1939 Deere Avenue (Irvine)
Irvine, CA 92714
Telephone: (714) 756-8700
FAX: (714) 757-5991

Montebello Branch

Cummins Cal Pacific Inc.
1105 South Greenwood Avenue
Montebello, CA 90640
Telephone: (310) 728-8111
FAX: (310) 889-7422

Rialto Branch

Cummins Cal Pacific Inc.
3061 S. Riverside Avenue
Rialto, CA 92377
Telephone: (909) 877-0433
FAX: (909) 877-3787

San Diego Branch

Cummins Cal Pacific Inc.
310 N. Johnson Avenue
El Cajon, CA 92020
Telephone: (619) 593-3093
FAX: (619) 593-0600

Ventura Branch

Cummins Cal-Pacific Inc.
3958 Transport St.
Ventura, CA 93003
Telephone: (805) 644-7281
FAX: (805) 644-7284

Colorado

Denver Distributor

Cummins Rocky Mountain, Inc.
5100 East 58th Avenue
Commerce City, CO 80022
Telephone: (303) 287-0201
FAX: (303) 288-7080

Denver Onan/Industrial Branch

Cummins Rocky Mountain, Inc.
5100 East 58th Ave.
Commerce City, CO 80022
Telephone: (303) 286-7697
FAX: (303) 287-4837

Durango Branch

Cummins Rocky Mountain, Inc.
13595 County Road 213
Durango, CO 81301
Telephone: (970) 259-7470
FAX: (970) 259-7482

Grand Junction Branch

Cummins Rocky Mountain, Inc.
2380 U.S. Highway 6 & 50
P.O. Box 339
Grand Junction, CO 81501
Telephone: (303) 242-5776
FAX: (303) 243-5495

Connecticut

Bronx Distributor

Cummins Metropower, Inc.
914 Cromwell Ave.
Rocky Hill, CT 06067
Telephone: (860) 529-7474
FAX: (860) 529-7524

Florida

Tampa Distributor

Cummins Southeastern Power, Inc.
Corporate Office
5421 N. 59th Street
Tampa, FL 33610
Telephone: (813) 621-7202
FAX: (813) 621-8250

Ft. Myers Branch

Cummins Southeastern Power, Inc.
2671 Edison Avenue
Ft. Myers, FL 33902
Telephone: (914) 337-1211
FAX: (914) 337-5374

Jacksonville Branch

Cummins Southeastern Power, Inc.
2060 West 21st Street
P.O. Box 12036
Jacksonville, FL 32209
Telephone: (904) 355-3437
FAX: (904) 354-4594

Hialeah (Miami) Branch

Cummins Southeastern Power, Inc.
9900 N.W. 77th Court
Hialeah Gardens, FL 33016
Telephone: (305) 821-4200
FAX: (305) 557-2992

Ocala Branch

Cummins Southeastern Power
321 Southwest 52nd Ave.
Ocala, FL 34474-1892
Telephone: (352) 861-1122
FAX: (352) 861-1130

Orlando Branch

Cummins Southeastern Power, Inc.
4020 North
Orange Blossom Trail
Orlando, FL 32810
Telephone: (407) 298-2080
FAX: (407) 290-8727

Tampa Branch

Cummins Southeastern Power, Inc.
5912 E. Hillsborough Avenue
P. O. Box 11737
Tampa, FL 33610
Telephone: (813) 626-1101
FAX: (813) 626-8888

Georgia

Atlanta Distributor

Cummins South, Inc.
5125 Georgia Highway 85
College Park, GA 30349
Telephone: (404) 763-0151
FAX: (404) 766-2132

Albany Branch

Cummins South, Inc.
1915 W. Oakridge Drive
Albany, GA 31707-4938
Telephone: (912) 888-6210
FAX: (912) 883-1670

Atlanta Branch

Cummins South, Inc.
100 University Avenue, S.W.
Atlanta, GA 30315-2202
Telephone: (404) 527-7800
FAX: (404) 527-7832

Augusta Branch

Cummins South, Inc.
1255 New Savannah Road
Augusta, GA 30901-3891
Telephone: (706) 722-8825
FAX: (706) 722-7553

Savannah Branch

Cummins South, Inc.
8 Interchange Court
Savannah, GA 31401-1627
Telephone: (912) 232-5565
FAX: (912) 232-5145

Hawaii

Kapolei Distributor

Cummins Hawaii Diesel Power, Inc.
91-230 Kalaeloa Blvd.
Kapolei, HI 96707
Telephone: (808) 682-8110
FAX: (808) 682-8477

Idaho

Boise - (Branch of Salt Lake City)

Cummins Intermountain, Inc.
2851 Federal Way City
P.O. Box 5212
Boise, ID 83705
Telephone: (208) 336-5000
FAX: N/A

Pocatello - (Branch of Salt Lake City)

Cummins Intermountain, Inc.
1429 Highway 30 West
Pocatello, ID 83201
Telephone: (208) 234-1661
FAX: (208) 234-1662

Illinois

Chicago Distributor

Cummins Northern Illinois, Inc.
7145 Santa Fe Drive
Hodgkins, IL 60525
Telephone: (708) 579-9222
FAX: (708) 352-7547

Bloomington-Normal - (Branch of Indianapolis)

Cummins Mid-States Power, Inc.
P.O. Box 348
(at U.S. 51 N and I-55)
414 W. Northtown Road
Bloomington-Normal, IL 61761
Telephone: (309) 452-4454
FAX: (309) 452-1642

Harrisburg (Branch of St. Louis)

Cummins Gateway, Inc.
Rt. 4, Box 629
Harrisburg, IL 62946
Telephone: (618) 273-4138
FAX: (618) 273-4531

Rock Island - (Branch of Omaha)

Cummins Great Plains Diesel, Inc.
7820 - 42nd Street West
P.O. Box 4445
Rock Island, IL 61204
Telephone: (309) 787-4300
FAX: (309) 787-4397

Indiana

Indianapolis Distributor

Cummins Mid-States Power, Inc.
P.O. Box 42917
3762 West Morris Street
Indianapolis, IN 46242-0917
Telephone: (317) 243-7979
FAX: (317) 240-1925

Evansville - (Branch of Louisville)

Cummins Cumberland, Inc.
7901 Highway 41 North
Evansville, IN 47711
Telephone: (812) 867-4400
FAX: (812) 421-3282

Ft. Wayne Branch

Cummins Mid-States Power, Inc.
3415 Coliseum Blvd. West
(At Jct. I-69 & 30/33)
Ft. Wayne, IN 46808
Telephone: (219) 482-3691
FAX: (219) 484-8930

Gary - (Branch of Chicago)

Cummins Northern Illinois, Inc.
1440 Texas Street
Gary, IN 46402
Telephone: (219) 885-5591
FAX: (219) 883-4817

Indianapolis Branch

Cummins Mid-States Power, Inc.
P. O. Box 42917
3621 West Morris Street
Indianapolis, IN 46242-917
Telephone: (317) 244-7251
FAX: (317) 240-1215

Onan Branch

Mid-States Power & Refrigeration
Division of Cummins Mid-States Power
4301 W. Morris Street
P.O. Box 42917
Indianapolis, IN 46240-0917
Telephone: (317) 240-1867
FAX: (317) 240-1975

Iowa

Cedar Rapids - (Branch of Omaha)

Cummins Great Plains Diesel, Inc.
625 - 33rd Avenue SW
P.O. Box 1107
Cedar Rapids, IA 52406
Telephone: (319) 366-7537 (24 hours)
FAX: (319) 366-7562

Des Moines - (Branch of Omaha)

Cummins Great Plains Diesel, Inc.
1680 N.E. 51st Avenue
P.O. Box B
Des Moines, IA 50313
Telephone: (515) 262-9591
Parts: (515) 262-9744
FAX: (515) 262-0626

Des Moines - (Branch of Omaha)

Midwestern Power Products
Division of Cummins Great Plains Diesel, Inc.
5194 N.E. 17th Street
Des Moines, IA 50313
Telephone: (515) 264-1650
FAX: (515) 264-1651

Kansas

Colby - (Branch of Kansas City, Missouri)

Cummins Mid-America, Inc.
1880 South Range
Colby, KS 67701
Telephone: (913) 462-3945
FAX: (913) 462-3970

Garden City - (Branch of Kansas City, Missouri)

Cummins Mid-America, Inc.
2008 West Mary
Garden City, KS 67846
Telephone: (316) 275-2277
FAX: (316) 275-2533

Wichita - (Branch of Kansas City, Missouri)

Cummins Mid-America, Inc.
5101 North Broadway
Wichita, KS 67201
Telephone: (316) 838-0875
FAX: (316) 838-0704

Kentucky

Louisville Distributor

Cummins Cumberland, Inc.
(Corporate Office)
304 Whittington Parkway
Suite 200
Louisville, KY 40220
Telephone: (502) 426-9300
FAX: (502) 327-9851

Hazard Branch

Cummins Cumberland, Inc.
Highway 15 South
P.O. Box 510
Hazard, KY 41701
Telephone: (606) 436-5718
FAX: (606) 436-4038

Louisville Branch

Cummins Cumberland, Inc.
9820 Bluegrass Parkway
Louisville, KY 40299
Telephone: (502) 491-4263
FAX: (502) 499-0896

Louisiana

Morgan City - (Branch of Memphis)

Cummins Mid-South, Inc.
Hwy. 90 East
P.O. Box 1229
Amelia, LA 70340
Telephone: (504) 631-0576
FAX: (504) 631-0081

New Orleans - (Branch of Memphis)

Cummins Mid-South, Inc.
110 E. Airline Highway
Kenner, LA 70062
Telephone: (504) 468-3535
FAX: (504) 465-3408

Maine

Bangor (Branch of Boston)

Cummins Northeast, Inc.
142 Target Industrial Circle
Bangor, ME 04401
Telephone: (207) 941-1061
FAX: (207) 945-3170

Scarborough - (Branch of Boston)

Cummins Northeast, Inc.
10 Gibson Road
Scarborough, ME 04074
Telephone: (207) 883-8155
FAX: (207) 883-5526

Baltimore Distributor

Cummins Power Systems, Inc.
3140 Washington Blvd.
Baltimore, MD 21230
Telephone: (410) 644-6500
FAX: (410) 644-2438

Massachusetts

Boston Distributor

Cummins Northeast, Inc.
100 Allied Drive
Dedham, MA 02026
Telephone: (781) 329-1750
FAX: (781) 329-4428

West Springfield Branch

Cummins Northeast, Inc.
177 Rocus Street
Springfield, MA 1089
Telephone: (413) 737-2659
FAX: (413) 731-1082

Mexico

Tijuana - (Branch of Los Angeles)

Distribuidora Cummins De Baja
Blvd. 3ra. Oeste No. 17523
Fracc. Industrial
Garita de Otay C.P. 22400
Tijuana, Baja California
Mexico
Telephone: 011-52-66-238433
FAX: 011-52-66-238649

Michigan

Detroit (Novi) Distributor

Cummins Michigan, Inc.
41216 Vincent Court
Novi, MI 48375
Telephone: (248) 478-9700
FAX: (248) 478-1570

Blissfield, Michigan

Diesel Fuel Systems, Inc.
Subsidiary of Cummins Michigan Inc.
211 N. Jipson Street
Blissfield, MI 49228
Telephone: (517) 486-4324
FAX: (517) 486-3614

Dearborn Branch

Cummins Michigan, Inc.
3760 Wyoming Avenue
Dearborn, MI 48120
Telephone: (248) 843-6200
FAX: (248) 843-6070

Grand Rapids Branch

Cummins Michigan, Inc.
3715 Clay Avenue, S.W.
Grand Rapids, MI 49508
Telephone: (616) 538-2250
FAX: (616) 538-3830

Grand Rapids Branch

Standby Power, Inc.
7580 Expressway Drive S.W.
Grand Rapids, MI 49548
Telephone: (616) 281-2211
FAX: (616) 281-3177

Iron Mountain - (Branch of De Pere)

Cummins Great Lakes, Inc.
P.O. Box 703
1901 Stevenson Avenue
Iron Mountain, MI 49801
Telephone: (906) 774-2424
(800) 236-2424
FAX: (906) 774-1190

Novi Branch

Cummins Michigan, Inc.
25100 Novi Road
Novi, MI 48375
Telephone: (248) 380-4300
FAX: (248) 380-0910

Saginaw Branch

Cummins Michigan, Inc.
722 N. Outer Drive
Saginaw, MI 48605
Telephone: (517) 752-5200
FAX: (517) 752-4194

Standby Power - (Branch of Detroit)

Standby Power, Inc.
12130 Dixie
Redford, MI 48239
Telephone: (313) 538-0200
FAX: (313) 538-3966

Minnesota

St. Paul Distributor

Cummins North Central, Inc.
2690 North Cleveland Avenue
St. Paul, MN 55113
Mailing Address:
P.O. Box 64578
St. Paul, MN 55164
Telephone: (612) 636-1000
FAX:
Office/Sales: (612) 638-2442
Parts/Service: (612) 638-2497

Duluth Branch

Cummins Diesel Sales, Inc.
3115 Truck Center Drive
Duluth, MN 55806-1786
Telephone: (218) 628-3641
FAX: (218) 628-0488

Hibbing Branch

Cummins North Central, Inc.
604 West 41st Street
Hibbing, MN 55746
Telephone: (218) 263-7558
FAX: (218) 263-7400

Mississippi

Jackson - (Branch of Memphis)

Cummins Mid-South, Inc.
325 New Highway 49 South
P.O. Box 54224
Jackson, MS 39288-4224
Telephone:
Admin.: (601) 932-7016
Parts: (601) 932-2720
Service: (601) 939-1800
FAX: (601) 932-7399

Missouri

Kansas City Distributor

Cummins Mid-America, Inc.
1760 Universal
P.O. Box 4985
Kansas City, MO 64120
General Accounting Office
Telephone: (816) 483-5070
FAX: (816) 483-5013

Kansas City Branch

Cummins Mid-America, Inc.
8201 NE Parvin Road
Kansas City, MO 64161
Telephone: (816) 414-8200
FAX: (816) 414-8299

Kansas City Fuel Systems Branch

Cummins Mid-America, Inc.
2810 Nicholson
Kansas City, MO 64120
Telephone: (816) 241-3400
FAX: (816) 241-5434

Joplin Branch

Cummins Mid-America, Inc.
3507 East 20th Street
Joplin, MO 64801
Telephone: (417) 623-1661
FAX: (417) 623-1817

Springfield Branch

Cummins Mid-America, Inc.
3637 East Kearney
Springfield, MO 65803
Telephone: (417) 862-0777
FAX: (417) 862-4429

St. Louis Distributor

Cummins Gateway, Inc.
7210 Hall Street
St. Louis, MO 63147
Telephone: (314) 389-5400
FAX: (314) 389-9671

Columbia Branch

Cummins Gateway, Inc.
5221 Highway 763 North
Columbia, MO 65205
Telephone: (314) 449-3711
FAX: (314) 449-3712

Sikeston Branch

Cummins Gateway, Inc.
101 Keystone Drive
Sikeston, MO 63801
Telephone: (314) 472-0303
FAX: (314) 472-0306

Montana

Billings - (Branch of Denver)

Cummins Rocky Mountain, Inc.
5151 Midland Road
P.O. Box 30377
Billings, MT 59101
Telephone: (406) 245-4194
FAX: (406) 245-7923

Great Falls - (Branch of Denver)

Cummins Rocky Mountain, Inc.
415 Vaughn Road (59404)
P.O. Box 1199
Great Falls, MT 59403
Telephone: (406) 452-8561
FAX: (406) 452-9911

Missoula - (Branch of Seattle)

Cummins Northwest, Inc.
4950 North Reserve Street
Missoula, MT 59802-1498
Telephone: (406) 728-1300
FAX: (406) 728-8523

Nebraska

Omaha Distributor and Branch

Cummins Great Plains Diesel, Inc.
5515 Center Street
P.O. Box 6068
Omaha, NE 68106
Telephone: (402) 551-7678 (24 Hours)
FAX: (402) 551-1952

Kearney Branch

Cummins Great Plains Diesel, Inc.
515 Central Avenue
P.O. Box 1326
Kearney, NE 68847
Telephone: (308) 234-1994
FAX: (308) 234-5776

Nevada

Elko - (Branch of Salt Lake City)

Cummins Intermountain, Inc.
5370 East Idaho Street
Elko, NV 89801
Telephone: (702) 738-6405
FAX: (702) 738-1719

Las Vegas - (Branch of Salt Lake City)

Cummins Intermountain, Inc.
2750 Losee Road
North Las Vegas, NV 89036
Mailing Address:
P.O. Box 3997
North Las Vegas, NV 89036-3998
Telephone: (702) 399-2339
FAX: (702) 399-7457

Sparks - (Branch of Salt Lake City)

Cummins Intermountain, Inc.
150 Glendale Avenue
Sparks, NV 89431
Telephone: (702) 331-4983
FAX: (702) 331-7429

New Jersey

Newark - (Branch of Bronx)

Cummins Metropower, Inc.
41-85 Doremus Ave.
Newark, NJ 07105
Telephone: (973) 491-0100
FAX: (973) 578-8873

New Mexico

Albuquerque - (Branch of Phoenix)

Cummins Southwest, Inc.
1921 Broadway N.E.
Albuquerque, NM 87102
Telephone: (505) 247-2441
FAX: (505) 842-0436

Farmington - (Branch of Phoenix)

Cummins Southwest, Inc.
1101 North Troy King Road
Farmington, NM 87401
Telephone: (505) 327-7331
FAX: (505) 326-2948

New York

Bronx Distributor

Cummins Metropower, Inc.
890 Zerega Avenue
Bronx, NY 10473
Telephone: (718) 892-2400
FAX: (718) 892-0055

Albany - (Branch of Boston)

Cummins Northeast, Inc.
101 Railroad Avenue
Albany, NY 12205
Telephone: (518) 459-1710
FAX: (518) 459-7815

Buffalo - (Branch of Boston)

Cummins Northeast, Inc.
480 Lawrence Bell Dr.
Williamsville, NY 14221-7090
Telephone: (716) 631-3211
FAX: (716) 626-0799

Rochester - (Branch of Boston)

Cummins Northeast, Inc.
3543 Winton Place
Rochester, NY 14623

Syracuse - (Branch of Boston)

Cummins Northeast, Inc.
29 Eastern Avenue
Syracuse, NY 13211
Telephone: (315) 437-2751
FAX: (315) 437-8141

North Carolina

Charlotte Distributor

Cummins Atlantic, Inc.
11101 Nations Ford Road (28273)
P.O. Box 240729
Charlotte, NC 28224-0729
Telephone: (704) 588-1240
FAX: (704) 587-4870

Charlotte Branch

Cummins Atlantic, Inc.
3700 North Interstate 85
Charlotte, NC 28206
Telephone: (704) 596-7690
FAX: (704) 596-3038

Greensboro Branch

Cummins Atlantic, Inc.
513 Preddy Boulevard (27406)
P.O. Box 22066
Greensboro, NC 27420-2066
Telephone: (919) 275-4531
FAX: (919) 275-8304

Wilson Branch

Cummins Atlantic, Inc.
1514 Cargill Avenue (27893)
P.O. Box 1177
Wilson, NC 27894-1177
Telephone: (252) 237-9111
FAX: (252) 237-9132

North Dakota

Fargo - (Branch of St. Paul)

Cummins Diesel Sales, Inc.
3801 - 34th Ave. SW
Fargo, ND 58104
Telephone: (701) 282-2466
FAX: (701) 277-5399

Grand Forks - (Branch of St. Paul)

Cummins Diesel Sales, Inc.
4728 Gateway Drive
P.O. Box 12637
Grand Forks, ND 58201
Telephone: (701) 775-8197
FAX: (701) 775-4833

Minot - (Branch of St. Paul)

Cummins Diesel Sales, Inc.
1501 - 20th Avenue, S.E. (58701)
P.O. Box 1179
Minot, ND 58702
Telephone: (701) 852-3585
FAX: (701) 852-3588

Ohio

Columbus Branch

Cummins Interstate Power, Inc.
4000 Lyman Drive
Hilliard (Columbus), OH 43026
Telephone: (614) 771-1000
FAX: (614) 771-0769

Columbus Distributor

Cummins Interstate Power, Inc.
2297 Southwest Blvd., Suite K
Grove City, OH 43123
Telephone: (614) 771-1000

Akron Branch

Cummins Interstate Power, Inc.
1033 Kelly Avenue
Akron, OH 44306
Telephone: (216) 773-7821
FAX: (216) 773-2201

Cincinnati Branch

Cummins Interstate Power, Inc.
10470 Evendale Drive
Cincinnati, OH 45241
Telephone: (513) 563-6670
FAX: (513) 563-0594

Cleveland Branch

Cummins Interstate Power, Inc.
7585 Northfield Road
Cleveland, OH 44146
Telephone: (440) 439-6800
FAX: (440) 439-7390

Strasburg Branch

Cummins Interstate Power, Inc.
777 South Wooster Avenue
Box 136
Strasburg, OH 44680
Telephone: (216) 878-5511
FAX: (216) 878-7666

Toledo Branch

Cummins Interstate Power, Inc.
801 Illinois Avenue
Maumee
(Toledo), OH 43537
Telephone: (419) 893-8711
FAX: (419) 893-5362

Youngstown Branch

Cummins Interstate Power, Inc.
7145 Masury Road
Hubbard
(Youngstown), OH 44425
Telephone: (216) 534-1935
FAX: (216) 534-5606

Oklahoma

Oklahoma City - (Branch of Arlington)

Cummins Southern Plains, Inc.
5800 West Reno
P.O. Box 1636
Oklahoma City, OK 73101-1636
Telephone: (405) 946-4481 (24 hours)
FAX: (405) 946-3336

Tulsa - (Branch of Arlington)

Cummins Southern Plains, Inc.
16525 East Skelly Drive
P.O. Box 471616
Tulsa, OK 74116
Telephone: (918) 234-3240
FAX: (918) 234-2342

Oregon

Bend - (Branch of Seattle)

Cummins Northwest, Inc.
3500 N. Highway 97 (97701-5729)
P.O. Box 309
Bend, OR 97709-0309
Telephone: (541) 389-1900
FAX: (541) 389-1909

Coburg/Eugene - (Branch of Seattle)

Cummins Northwest, Inc.
91201 Industrial Parkway
Coburg, OR 97401
(Mailing Address)
P.O. Box 10877
Eugene, OR 97440-2887
Telephone: (541) 687-0000
FAX: (541) 687-1977

Medford - (Branch of Seattle)

Cummins Northwest, Inc.
4045 Crater Lake Highway
Medford, OR 97504-9796
Telephone: (541) 779-0151
FAX: (541) 772-2395

Pendleton - (Branch of Seattle)

Cummins Northwest, Inc.
223 S.W. 23rd Street
Pendleton, OR 97801-1810
Telephone: (541) 276-2561
FAX: (541) 276-2564

Portland - (Corporate Branch of Seattle)

Cummins Northwest, Inc.
4711 N. Basin Avenue
P.O. Box 2710 (97208-2710)
Portland, OR 97217-3557
Telephone: (503) 289-0900
FAX: (503) 286-5938

Portland - (Branch of Seattle)

Cummins Northwest, Inc.
4711 N. Basin Avenue
P. O. Box 2710 (97208-2710)
Portland, OR 97217-3557
Telephone: (503) 289-0900
FAX: (503) 286-5938

Pennsylvania

Philadelphia Distributor

Cummins Power Systems, Inc.
2727 Ford Road
Bristol, PA 19007-6895
Telephone: (215) 785-6005 and
(609) 563-0005
FAX: (215) 785-4085

Bristol Branch

Cummins Power Systems, Inc.
2727 Ford Road
Bristol, PA 19007-6895
Telephone: (215) 785-6005 and
(609) 563-0005
FAX: (215) 785-4728

Clearfield Branch

Cummins Power Systems, Inc.
501 Williams Street
Clearfield, PA 16830-1426
Telephone: (814) 765-2421
FAX: (814) 765-2988

Harmar Branch

Cummins Power Systems, Inc.
3 Alpha Drive
Harmar, PA 15238-2901
Telephone: (412) 820-8300
FAX: (412) 820-8308

Harrisburg Branch

Cummins Power Systems, Inc.
4499 Lewis Road
Harrisburg, PA 17111-2541
Telephone: (717) 564-1344
FAX: (717) 558-8217

Monroeville Branch

Cummins Power Systems, Inc.
2740 Mosside Boulevard
Monroeville, PA 15146-2712
Telephone: (412) 856-6700
FAX: (412) 856-9822

Puerto Rico

Puerto Nuevo - (Branch of Tampa)

Cummins Diesel Power, Inc.
#31 Calle "C"
El Matadero
Puerto Nuevo, Puerto Rico 00920
Telephone: (809) 793-0300
FAX: (809) 793-1072

South Carolina

Charleston - (Branch of Charlotte)

Cummins Atlantic, Inc.
3028 West Montague Avenue
Charleston, SC 29418-5593
Telephone: (843) 554-5112
FAX: (843) 745-0745

Charleston - (Onan Branch of Charlotte)

Cummins Atlantic Inc.
Power Generation Group
231 Farmington Road
Summerville, SC 29483
Telephone: (803) 851-9819
FAX: (803) 875-4338

Columbia - (Branch of Charlotte)

Cummins Atlantic, Inc.
1233 Bluff Road (29201)
P.O. Box 13543
Columbia, SC 29201-3543
Telephone: (803) 799-2410
FAX: (803) 779-3427

South Dakota

Sioux Falls - (Branch of Omaha)

Cummins Great Plains Diesel, Inc.
701 East 54th Street North
Sioux Falls, SD 57104
Telephone: (605) 336-1715
FAX: (605) 336-1748

Tennessee

Memphis Distributor & Distribution Center

Cummins Mid-South, Inc.
666 Riverside Drive
P.O. Box 3080
Memphis, TN 38103
Telephone: (901) 577-0666
FAX: (901) 522-8758

Chattanooga - (Branch of Atlanta)

Cummins South, Inc.
1509 East 26th Street
Chattanooga, TN 37407-1095
Telephone: (615) 629-1447
FAX: (615) 629-1494

Knoxville - (Branch of Louisville)

Cummins Cumberland, Inc.
1211 Ault Road
Knoxville, TN 37914
Telephone: (615) 523-0446
FAX: (615) 523-0343

Memphis Branch

Cummins Mid-South, Inc.
1784 E. Brooks Road
Memphis, TN 38116
Telephone:
Sales/Admin.: (901) 345-7424
Parts: (901) 345-1784
Service: (901) 345-6185
FAX: (901) 346-4735

Chattanooga - (Branch of Atlanta)

Cummins South, Inc.
1509 East 26th Street
Chattanooga, TN 37407-1095
Telephone: (615) 629-1447
FAX: (615) 629-1494

Nashville - (Branch of Louisville)

Cummins Cumberland, Inc.
706 Spence Lane
Nashville, TN 37217
Telephone: (615) 366-4341
FAX: (615) 366-5693

Texas

Amarillo Branch

Cummins Southern Plains, Inc.
5224 Interstate 40 -
Expressway East
P.O. Box 31570
Amarillo, TX 79120-1570
Telephone: (806) 373-3793 (24 hours)
FAX: (806) 372-8547

Dallas Branch

Cummins Southern Plains, Inc.
3707 Irving Boulevard
Dallas, TX 75247
Telephone: (214) 631-6400 (24 hours)
FAX: (214) 631-2322

El Paso - (Branch of Phoenix)

Cummins Southwest, Inc.
14333 Gateway West
El Paso, TX 79927
Telephone: (915) 852-4200
FAX: (915) 852-3295

Fort Worth Branch

Cummins Southern Plains, Inc.
3250 North Freeway
Fort Worth, TX 76111
Telephone: (817) 624-2107 (24 hours)
FAX: (817) 624-3296

Houston Branch

Cummins Southern Plains, Inc.
4750 Homestead Road
P.O. Box 1367
Houston, TX 77251-1367
Telephone: (713) 675-7421 (24 hours)
FAX: (713) 675-1515

Mesquite Branch

Cummins Southern Plains, Inc.
2615 Big Town Blvd.
Mesquite, TX 75150
Telephone: (214) 321-5555 (24 hours)
FAX: (214) 328-2732

Odessa Branch

Cummins Southern Plains, Inc.
1210 South Grandview
P.O. Box 633
Odessa, TX 79760-0633
Telephone: (915) 332-9121 (24 hours)
FAX: (915) 333-4655

San Antonio Branch

Cummins Southern Plains, Inc.
6226 Pan Am Expressway North
P.O. Box 18385
San Antonio, TX 78218-0385
Telephone: (512) 655-5420 (24 hours)
FAX: (512) 655-3865

Stafford Onan Branch

Southern Plains Power
A Division of Cummins Southern Plains
11100 W. Airport Blvd.
Stafford, TX 77477
Mailing Address:
P.O. Box 2088
Houston, TX 77252-2088
Telephone: (713) 879-2828
FAX: (713) 879-2867

Utah

Salt Lake City Distributor

Cummins Intermountain, Inc.
1030 South 300 West
P.O. Box 25428
Salt Lake City, UT 84125
Telephone: (801) 355-6500
FAX: (801) 524-1351

Vernal Branch

Cummins Intermountain, Inc.
1435 East 335 South
P.O. Box 903
Vernal, UT 84078
Telephone: (801) 789-5732
FAX: N/A

Virginia

Cloverdale - (Branch of Charlotte)

Cummins Atlantic, Inc.
2987 Simmons Drive
Cloverdale, VA 24077
Telephone: (540) 966-3169
FAX: (540) 966-3749

Richmond - (Branch of Charlotte)

Cummins Atlantic, Inc.
3900 Deepwater Terminal Road
Richmond, VA 23234
Telephone: (804) 232-7891
FAX: (804) 232-7428

Roanoke - (Branch of Charlotte)

Cummins Atlantic, Inc.
5307 Peters Creek Road
Roanoke, VA 24019-7237
Telephone: (540) 966-3169
FAX: (540) 996-3749

Tidewater - (Branch of Charlotte)

Cummins Atlantic, Inc.
Atlantic Power Generation
3729 Holland Blvd.
Chesapeake, VA 23323
Telephone: (804) 485-4848
FAX: (804) 485-5085

Washington

Seattle Distributor

Cummins Northwest, Inc.
811 S.W. Grady Way (98055-2944)
P.O. Box 9811
Renton, WA 98057-9811
Telephone: (425) 235-3400
FAX: (425) 235-8202

Chehalis Branch

Cummins Northwest, Inc.
926 N.W. Maryland
Chehalis, WA 98532-0339
Telephone: (360) 748-8841
FAX: (360) 748-8843

Spokane Branch

Cummins Northwest, Inc.
11134 W. Westbow Blvd.
Spokane, WA 99204
Telephone: (509) 455-4411
FAX: (509) 624-4681

Tacoma Branch

Cummins Northwest, Inc.
3701 Pacific Highway East
Tacoma, WA 98424-1135
Telephone: (253) 922-2191
FAX: (253) 922-2379

Yakima Branch

Cummins Northwest, Inc.
1905 East Central Avenue (98901-3609)
P.O. Box 9129
Yakima, WA 98909-0129
Telephone: (509) 248-9033
FAX: (509) 248-9035

West Virginia

Charleston - (Branch of Louisville)

Cummins Cumberland, Inc.
3100 MacCorkle Ave. SW
South Charleston, WV 25303
Telephone: (304) 744-6373
FAX: (304) 744-8605

Fairmont - (Branch of Louisville)

Cummins Cumberland, Inc.
South Fairmount Exit, I-79
145 Middletown Road
Fairmont, WV 26554
Telephone: (304) 367-0196
FAX: (304) 367-1077

Wisconsin

DePere Distributor

Cummins Great Lakes, Inc.
Corporate Office
875 Lawrence Drive
P.O. Box 5070
DePere, WI 54115-5070
Telephone: (414) 337-1991
FAX: (414) 337-9746

Chippewa Falls Branch

Cummins Great Lakes, Inc.
2030 St. Highway 53
Chippewa Falls, WI 54729
Telephone: (715) 720-0680
FAX: (715) 720-0685

DePere Branch

Cummins Great Lakes, Inc.
939 Lawrence Drive
P. O. Box 5070
DePere, WI 54115-5070
Telephone: (920) 336-9631
(800) 236-1191
FAX: (920) 336-8984

Milwaukee Branch

Cummins Great Lakes, Inc.
9401 South 13th Street
P.O. Box D
Oak Creek, WI 53154
Telephone: (414) 768-7400
(800) 472-8283
FAX: (414) 768-9441

Wausau Branch

Cummins Great Lakes, Inc.
4703 Rib Mountain Drive
Wausau, WI 54401
Telephone: (715) 359-6888
(800) 236-3744
FAX: (715) 359-3744

Wyoming

Gillette - (Branch of Denver)

Cummins Rocky Mountain, Inc.
2700 Hwy. 14 & 16 North
P.O. Box 1207 (82717)
Gillette, WY 82716
Telephone: (307) 682-9611
FAX: (307) 682-8242

Rock Springs - (Branch of Salt Lake City)

Cummins Intermountain, Inc.
2000 Foothill Blvd.
P.O. Box 1634
Rock Springs, WY 82901
Telephone: (307) 362-5168
FAX: (307) 362-5171

Центры и филиалы фирмы в Канаде

Alberta

Edmonton Distributor

Cummins Alberta
11751 - 181 Street
Edmonton, AB T5S 2K5
Telephone: (403) 455-2151
FAX: (403) 454-9512

Calgary Branch

Cummins Alberta
4887 - 35th Street S.E.
Calgary, Alberta T2B 3H6, Canada
Telephone: (403) 569-1122
FAX: (403) 569-0027

Grande Prairie

Cummins Alberta - Grande Prairie
RR2, Site 9, Box 22
Sexsmith, AB CN T0H 3C0
Telephone: N/A

Hinton Branch

Cummins Alberta
135 Veats Avenue
Hinton, Alberta T7V 1S8, Canada
Telephone: (403) 865-5111
FAX: (403) 865-5714

Lethbridge Branch

Cummins Alberta
240 - 24th Street North
Lethbridge, Alberta T1H 3T8, Canada
Telephone: (403) 329-6144
FAX: (403) 320-5383

British Columbia

Vancouver Distributor

Cummins British Columbia
18452 - 96th Avenue
Surrey, B.C., Canada
V4N 3P8
Telephone: (604) 882-5000
FAX: (604) 882-5080

Kamloops Branch

Cummins British Columbia
976 Laval Crescent
Kamloops, B.C. Canada V2C 5P5
Telephone: (604) 828-2388
FAX: (604) 828-6713

Prince George Branch

Cummins British Columbia
102- 3851- 18th Avenue
Prince George, B.C. V2N 1B1
Telephone: (604) 564-9111
FAX: (604) 564-5853

Sparwood Branch

Cummins British Columbia
731 Douglas Fir Road
Sparwood, B.C. VOB 2G0, Canada
Telephone: (604) 425-0522
FAX: (604) 425-0323

Tumbler Ridge Branch

Cummins British Columbia
Industrial Site, Box 226
Tumbler Ridge, B.C.
Canada VOC 2W0
Telephone: (604) 242-4217
FAX: (604) 242-4906

Manitoba

Winnipeg Distributor

Cummins Mid-Canada Ltd.
489 Oak Point Road
P.O. Box 1860
Winnipeg, MB R3C 3R1, Canada
Telephone: (204) 632-5470
FAX: (204) 697-0267

New Brunswick

Fredericton - (Branch of Montreal)

Cummins Diesel
Branch of Cummins Americas, Inc.
R.R.#1 Doak Road
Fredericton,
New Brunswick E3B 4X2, Canada
Telephone: (506) 451-1929
FAX: (506) 451-1921

Newfoundland

St. John's - (Branch of Montreal)

Cummins Diesel
Branch of Cummins Americas, Inc.
122 Clyde Avenue
Donovans Industrial Park
Mount Pearl, Newfoundland A1N 4S3
Canada
Telephone: (709) 747-0176
FAX: (709) 747-2283

Wabush - (Branch of Montreal)

Cummins Diesel
Branch of Cummins Americas, Inc.
Wabush Industrial Park
Wabush, Newfoundland A0R 1B0
Telephone: (709) 282-3626
FAX: (709) 282-3108

Nova Scotia

Halifax - (Branch of Montreal)

Cummins Diesel
Branch of Cummins Americas, Inc.
50 Simmonds Drive
Dartmouth, Nova Scotia B3B 1R3
Telephone: (902) 468-7938
FAX: (902) 468-5177
Parts: (902) 468-6560

Ontario

Toronto Distributor

Cummins Ontario, Inc.
7175 Pacific Circle
Mississauga, ON L5T 2A5
Telephone: (905) 795-0050
FAX: (905) 795-0021

Kenora - (Branch of Winnipeg)

Cummins Mid-Canada Ltd.
P.O. Box 8
Kenora, Ontario P9N 3X1
Telephone: (807) 548-1941
FAX: (807) 548-8302

Ottawa Branch

Cummins Ontario Inc.
3189 Swansea Crescent
Ottawa, Ontario K1G 3W5, Canada
Telephone: (613) 736-1146
FAX: (613) 736-1202

Thunder Bay Branch

Cummins Ontario Inc.
1400 W. Walsh Street
Thunder Bay
Ontario P7E 4X4
Telephone: (807) 577-7561
FAX: (807) 577-1727

Whitby Branch

Cummins Ontario Inc.
1311 Hopkins Street
Whitby, Ontario L1N 2C2, Canada
Telephone: (905) 668-6886
FAX: (905) 668-1375

Quebec

Montreal Distributor

Cummins Diesel
Branch of Cummins Americas, Inc.
7200 Trans Canada Highway
Pointe Claire, Quebec H9R 1C2,
Canada
Telephone: (514) 695-8410
FAX: (514) 695-8917

Montreal Branch

Cummins Diesel
Branch of Cummins Americas, Inc.
7200 Trans Canada Highway
Pointe Claire, Quebec H9R 1C2,
Canada
Telephone: (514) 695-8410
Sales: (514) 695-4555
Parts: (514) 694-5880
FAX: (514) 695-8917

Quebec City Branch

Cummins Diesel
Branch of Cummins Americas, Inc.
2400 Watt Street
Ste. Foy, Quebec G1P 3T3, Canada
Telephone: (418) 651-2911
FAX: (418) 651-0965
Parts: (418) 651-8434

Saskatchewan

Lloydminster - (Branch of Winnipeg)

Cummins Mid-Canada Ltd.
3709 - 44th Street
P.O. Box 959
Lloydminster, SK S9V 0Y9
Telephone: (306) 825-2062
FAX: (306) 825-6702

Regina - (Branch of Winnipeg)

Cummins Mid-Canada Ltd.
110 Kress Street
P.O. Box 98
Regina, SK S4P 2Z5, Canada
Telephone: (306) 721-9710
FAX: (306) 721-2962

Saskatoon - (Branch of Winnipeg)

Cummins Mid-Canada, Ltd.
3001 Faithful Avenue
P.O. Box 7679
Saskatoon, SK S7K 4R4, Canada
Telephone: (306) 933-4022
FAX: (306) 242-1722

Центры и филиалы фирмы в Австралии

Sydney (Lansvale)

Cummins Diesel Sales & Service
P.O. Box 150
Cambramatta, 2166
New South Wales, Australia
Location:
164-170 Hume Highway
Lansvale, 2166, Australia
Telephone: (61-2) 728-6211

Branches:

Adelaide

Cummins Diesel Sales & Service
P.O. Box 108
Blair Athol, 5084
South Australia, Australia
Location:
45-49 Cavan Road
Gepps Cross, 5094
Telephone: (61-8) 262-5211

Brisbane

Cummins Diesel Sales & Service
P.O. Box 124
Darra, 4076
Queensland, Australia
Location:
33 Kimberley Street
Darra, 4076, Australia
Telephone: (61-7) 375-3277

Cairns

Cummins Diesel Sales & Service
P.O. Box 7189
Cairns Mail Centre, 4870
Queensland, Australia
Location:
Cnr. Toohy & Knight Streets
Portsmith, Cairns, 4870
Telephone: (61-70) 35-1400

Campbellfield

Cummins Diesel Sales & Service
Private Bag 9
Campbellfield, 3061
Victoria, Australia
Location:
1788-1800 Hume Highway
Campbellfield, 3061
Telephone: (613) 357-9200

Dandenong

Cummins Diesel Sales & Service
Lot 7 Greens Road
Dandenong, 3175
Victoria, Australia
Telephone: (613) 706-8088

Darwin

Cummins Diesel Sales & Service
P.O. Box 37587
Winnellie, 0821
Northern Territory, Australia
Location:
Lot 1758 Graffin Crescent
Winnellie, 0821
Telephone: (61-89) 47-0766

Devonport

Cummins Diesel Sales & Service
P.O. Box 72E
Tasmania, Australia
Location:
2 Matthews Way
Devonport, 7310
Telephone: (61-04) 24-8800

Emerald

Cummins Diesel Sales & Service
P.O. Box 668
Emerald, 4720
Queensland, Australia
Location:
Capricorn Highway
Emerald, 4720
Telephone: (61-79) 82-4022

Grafton

Cummins Diesel Sales & Service
P.O. Box 18
South Grafton, 2461
New South Wales, Australia
Location:
18-20 Induna Street
South Grafton, 2461
Telephone: (61-66) 42-3655

Hexham

Cummins Diesel Sales & Service
21 Galleghan Street
Hexham, 2322
New South Wales, Australia
Telephone: (61-49) 64-8466

Kalgoorlie

Cummins Diesel Sales & Service
P.O. Box 706
Kalgoorlie, 6430
Western Australia, Australia
Location:
16 Atbara Street
Kalgoorlie, 6430
Telephone: (61-90) 21-2588 or 21-2994

Mackay

Cummins Diesel Sales & Service
P.O. Box 842
Mackay, 4740
Queensland, Australia
Location:
4 Presto Avenue
Mackay, 4746
Telephone: (61-79) 55-1222

Mount Gambier

Cummins Diesel Sales & Service
P.O. Box 2219
Mount Gambier, 5290
South Australia, Australia
Location:
2 Avey Road
Mount Gambier, 5290
Telephone: (61-87) 25-6422

Penrith

Cummins Diesel Sales & Service
P.O. Box 132
Cambridge Park, 2747
New South Wales, Australia
Location:
7 Andrews Road
Penrith, 2750
Telephone: (61-47) 29-1313

Queanbeyan

Cummins Diesel Sales & Service
P.O. Box 527
Queanbeyan, 2620
New South Wales, Australia
Location:
15-27 Baydon Road
Queanbeyan, 2620
Telephone: (61-62) 97-3433

Swan Hill

Cummins Diesel Sales & Service
P.O. Box 1264
Swan Hill, 3585
Victoria, Australia
Location:
5 McAllister Road
Swan Hill, 3585
Telephone: (61-50) 32-1511

Tamworth

Cummins Diesel Sales & Service
P.O. Box 677
Tamworth, 2320
New South Wales, Australia
Location:
Lot 65 Gunnedah Road
Tamworth, 2340
Telephone: (61-67) 65-5455

Welshpool

Cummins Diesel Sales & Service
P. O. Box 52
Welshpool, 6986
Western Australia, Australia
Location:
50 Kewdale Road
Welshpool, 6106
Telephone: (61-9) 458-5911

Wodonga

Cummins Diesel Sales & Service
P.O. Box 174
Wodonga, 3690
Victoria, Australia
Location:
9-11 McKoy Street
Wodonga, 3690
Telephone: (61-60) 24-3655

Центры и филиалы фирмы в Новой Зеландии

Auckland

Cummins Diesel Sales & Service (NZ)
Ltd.
Private Bag 92804
Penrose, Auckland, New Zealand
Location:
440 Church Street
Penrose
Telephone: (64-9) 579-0085

Branches:

Auckland

Cummins Diesel Engines
Private Bag 92804
Penrose, Auckland, New Zealand
Location:
440 Church Street
Penrose
Telephone: (64-9) 579-0085

Christchurch

Cummins Diesel Engines
P.O. Box 16-149
Hornby, Christchurch, New Zealand
Location:
35 Parkhouse Road
Sockburn, Christchurch
Telephone: (64-3) 348-8170

Mt. Maunganui

Cummins Diesel Engines
P.O. Box 4005
Mt. Maunganui, New Zealand
Location:
101 Totara Street
Mt. Maunganui
Telephone: (64-7) 575-0545

Palmerston North

Cummins Diesel Engines
P.O. Box 9024
Palmerston North, New Zealand
Location:
852-860 Tremaine Avenue
Telephone: (64-6) 356-2209

Раздел TS - Признаки неисправностей

Содержание раздела

	Стр.
Порядок и методика поиска и устранения неисправностей	TS-1
Карты поиска и устранения неисправностей	TS-2
Температура охлаждающей жидкости ниже нормы	TS-3
Температура охлаждающей жидкости выше нормы	TS-4
Двигатель запускается с трудом или не запускается вообще (дымный выхлоп)	TS-6
Двигатель запускается с трудом или не запускается вообще (дымный выхлоп отсутствует)	TS-7
Двигатель не развивает полной мощности	TS-8
Неравномерная работа двигателя на холостом ходу (после прогрева)	TS-10
Двигатель запускается, но быстро глохнет	TS-11
Коленчатый вал двигателя не проворачивается или проворачивается медленно (от пневмостартера)	TS-13
Коленчатый вал двигателя не проворачивается или проворачивается медленно (от электрического стартера)	TS-14
Двигатель не развивает номинальной частоты вращения (об/мин)	TS-15
Двигатель не останавливается	TS-16
Повышенная дымность выхлопных газов при работе под нагрузкой	TS-17
Низкое давление в системе смазки двигателя	TS-18
Высокий перепад давления на фильтре	TS-19
Чрезмерная вибрация центрифуги	TS-20
Центрифуга не вращается	TS-21
Величина падения давления превышает 40 кПа (5.8 фунтов/дюйм ²)	TS-23
Рабочий индикатор не вращается или вращается медленно	TS-24
Чрезмерный шум	TS-25

ЭТА СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ЧИСТОЙ.

Порядок и методика поиска и устранения неисправностей

Тщательный анализ жалобы заказчика является ключевым моментом в успешном поиске и устранении неисправности. Чем больше сведений о возникшей проблеме, тем быстрее и легче ее разрешить.

Карты поиска и устранения неисправностей построены таким образом, что любую проблему можно обнаружить и исправить, выполняя вначале наиболее простые и логически осмысленные шаги по принципу: “от простого - к сложному”. Для этого выполняйте последовательно все шаги, двигаясь по карте сверху вниз.

К сожалению, **невозможно** включить в карту все возможные неисправности и способы их устранения, однако, эти карты должны служить в качестве моделей для дальнейшего осмысления, которое приведет к пониманию причины неисправности и способу ее устранения.

В процессе работы по поиску и устранению неисправностей придерживайтесь следующих рекомендаций:

- Соберите все имеющиеся факты о возникшей неисправности
- Внимательно и всесторонне проанализируйте проблему
- Соотносите внешние признаки проявления той или иной неисправности с основными системами двигателя, его комплектующих деталях или агрегатах
- Берите в расчет любые операции последнего техобслуживания или ремонта, которые могут иметь связь с возникшей неисправностью
- Перед началом любой разборки проведите повторную проверку
- Решайте проблему последовательными и логическими действиями по предложенным картам и выполняйте вначале наиболее легкие и простые операции
- Находите причину появления неисправности и выполняйте полноценный ремонт
- После выполнения ремонта запустите двигатель и убедитесь в том, что причина неисправности устранена

Карты поиска и устранения неисправностей

Карты, представленные на последующих страницах Раздела, 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.

Температура охлаждающей жидкости ниже нормы

Причины неисправности

Жалюзи радиатора открыты или их открытие происходит преждевременно

OK



Неисправен указатель или датчик температуры охлаждающей жидкости

OK



Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз

Способ устранения

Проверьте работу жалюзи. При необходимости отремонтируйте или замените.
См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования и Раздел 1.

Проверьте указатель и датчик температуры охлаждающей жидкости. При необходимости отремонтируйте или замените.
См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.

Температура охлаждающей жидкости выше нормы

Причины неисправности

Способ устранения

Уровень охлаждающей жидкости ниже нормы	Убедитесь в отсутствии следов течи охлаждающей жидкости на наружной поверхности двигателя и радиатора. При необходимости устраните течь. Долейте охлаждающую жидкость. См. Раздел V.
OK ↓	
Повреждены или засорены пылью и грязью теплоотводные пластины радиатора	Проверьте состояние теплоотводных пластин радиатора. При необходимости очистите их от грязи или отремонтируйте. См. инструкцию изготовителя пневмостартера.
OK ↓	
Шланг системы охлаждения смят, засорен или имеет утечку	Внимательно осмотрите шланги радиатора. См. Раздел 5.
OK ↓	
Ослабление приводного ремня вентилятора	Проверьте натяжение приводного ремня вентилятора. При необходимости отрегулируйте. См. Раздел A.
OK ↓	
Уровень моторного масла выше или ниже нормативного	Проверьте уровень масла. При необходимости долейте или слейте масло. См. Раздел V. Проверьте градуировку измерительного щупа.
OK ↓	
Поврежден или отсутствует кожух вентилятора; повреждены или отсутствуют отражательные щитки рециркуляции воздуха	Проверьте защитный кожух и отражательные щитки рециркуляции воздуха. При необходимости отремонтируйте, замените или установите. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
OK ↓	
Пробка радиатора не соответствует спецификации, неисправна или настроена на низкое давление открытия клапана	Проверьте пробку радиатора. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
OK ↓	
Неисправен указатель или датчик температуры охлаждающей жидкости	Проверьте указатель и датчик температуры. При необходимости отремонтируйте или замените его. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
OK ↓	
Неполное открытие жалюзи радиатора, или неправильная регулировка термостата жалюзи	Проверьте жалюзи радиатора. При необходимости отрегулируйте или замените. См. инструкции изготовителя. Проверьте регулировку термостата управления открытием жалюзи.
OK ↓	
(см. продолжение)	

Температура охлаждающей жидкости выше нормы (продолжение)

Причины неисправности

Закрит утепляющий чехол
или передний фартук радиатора

OK
↓

Обратитесь в авторизованный сервис-центр
фирмы Камминз

Способ устранения

Откройте утепляющий чехол или передний
фартук радиатора. Постоянно держите открытым
окно площадью не менее 784 см² [120 дюймов²]
или прибл. 28 x 28 см [11 x 11 дюймов].
См. Раздел 5.

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

Причины неисправности

Способ устранения

Низкая частота вращения коленчатого вала

Если частота вращения коленчатого вала ниже 150 об/мин, то см. Блок-схему Коленчатый вал двигателя не проворачивается или проворачивается медленно.

OK
↓

К двигателю подключены внешние механизмы

Отключите внешние механизмы.

OK
↓

Необходимо применение средств для облегчения холодного запуска или они работают ненадлежащим образом

Убедитесь в надлежащей работе средств для облегчения холодного запуска. См. Инструкцию изготовителя. См. Средства для облегчения холодного запуска в Разделе 1.

OK
↓

Засорен топливный фильтр или наличие препятствий во всасывающем топливопроводе

Замените топливный фильтр. См. Раздел 4. Проверьте сопротивление во всасывающем топливопроводе.

OK
↓

Воздух в топливной системе

Проверьте, нет ли воздуха в топливной системе. При необходимости подтяните или замените соединения топливопроводов, всасывающую трубку в топливном баке и топливные фильтры.

OK
↓

Сопротивление в системе впуска воздуха выше нормативного

Убедитесь в отсутствии засорения в системе впуска воздуха. При необходимости очистите или замените воздушный фильтр и впускной трубопровод. См. Раздел 3.

OK
↓

Применяется топливо **несоответствующего** сорта или низкое качество топлива

Применяйте для работы двигателя топливо соответствующего качества. См. Рекомендации и технические условия на топливо в Разделе V.

OK
↓

Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз

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

Причины неисправности	Способ устранения
Слишком низкий уровень топлива в баке	Заправьте топливный бак.
OK ↓	
Закрит клапан(ы) отсечки топлива (впрыск с электронным управлением)	Проверьте исправность клапана отсечки топлива и его цепи. Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз.
OK ↓	
Засорен подающий топливопровод между топливным насосом высокого давления и форсунками	Проверьте подающий топливопровод от ТНВД к головке цилиндра на наличие перегибов, которые могут быть причиной сопротивления потоку топлива.
OK ↓	
Ослабли соединения топливопроводов на стороне топливного насоса низкого давления	Подтяните все фитинги топливного фильтра и соединения, идущие от топливного бака к топливному насосу.
OK ↓	
Засорен топливный фильтр или наличие препятствий во всасывающем топливопроводе	Замените топливный фильтр. См. Раздел 4. Проверьте сопротивление во всасывающем топливопроводе.
OK ↓	
Сопротивление в системе впуска воздуха выше предусмотренного техническими условиями	Убедитесь в отсутствии засорения в системе впуска воздуха. При необходимости очистите или замените воздушный фильтр и впускной трубопровод. См. Раздел 3.
OK ↓	
Сопротивление в системе выпуска выхлопных газов	Убедитесь в отсутствии засорения системы выпуска выхлопных газов. См. технические условия в Разделе V.
OK ↓	
Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз	

Двигатель не развивает полной мощности

Причины неисправности

Способ устранения

Чрезмерная нагрузка для номинальной мощности двигателя	Уменьшите нагрузку на оборудование или транспортное средство или перейдите на пониженную передачу. См. технические характеристики изготовителя.
OK ↓	
Двигатель работает выше рекомендуемой высоты над уровнем моря	Мощность двигателя уменьшается по мере превышения рекомендуемой высоты над уровнем моря. См. технические характеристики в паспортной табличке двигателя.
OK ↓	
Засорен топливный фильтр или всасывающий топливопровод	Замените топливный фильтр. См. Раздел 4. Проверьте сопротивление во всасывающем топливопроводе.
OK ↓	
Уровень моторного масла выше нормы	Проверьте уровень моторного масла. Проверьте градуировку масломерного щупа и емкость масляного картера. Доведите уровень до нормативного. См. Раздел V.
OK ↓	
Сопротивление в системе впуска воздуха выше нормативного	Убедитесь в отсутствии засорения в системе впуска воздуха. При необходимости очистите или замените воздушный фильтр и впускной трубопровод. См. Раздел 3.
OK ↓	
Сопротивление в системе выпуска выхлопных газов выше нормативного	Убедитесь в отсутствии засорения системы выпуска выхлопных газов. Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз.
OK ↓	
Воздух в топливной системе	Проверьте, нет ли воздуха в топливной системе. При необходимости подтяните или замените соединения топливопроводов, всасывающую трубку в топливном баке и топливные фильтры.
OK ↓	
Сопротивление в сливном топливопроводе	Проверьте сливной топливопровод на наличие ограничений. Устраните обнаруженные неисправности.
OK ↓	
Засорены или повреждены пароотводные трубки топливного бака	Снимите и очистите пароотводные трубки. Замените их при необходимости. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
OK ↓	
(см. продолжение)	

Двигатель не развивает полной мощности (продолжение)

Причины неисправности	Способ устранения
Неправильная регулировка механизма газораспределения с верхним расположением клапанов	Отрегулируйте механизм газораспределения. См. Раздел 6.
OK ↓	
Применяется топливо несоответствующего сорта или низкого качества для данного двигателя	Применяйте для работы двигателя топливо соответствующего качества. См. Рекомендации и технические условия на топливо в Разделе V.
OK ↓	
Температура воздуха во впускном коллекторе выше предусмотренной техническими условиями	См. Блок-схему Температура воздуха во впускном коллекторе выше нормы.
OK ↓	
Температура воздуха во впускном коллекторе ниже предусмотренной техническими условиями	См. Блок-схему Температура охлаждающей жидкости ниже нормы.
OK ↓	
Температура топлива выше предусмотренной техническими условиями	Заполните топливные баки. Отключите подогреватель топлива, если он установлен. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
OK ↓	
Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз	

Неравномерная работа двигателя на холостом ходу (после прогрева)

Причины неисправности

Температура охлаждающей жидкости ниже нормы

ОК
↓

Применяется топливо **несоответствующего** сорта
или низкого качества для данного двигателя

ОК
↓

Обратитесь в авторизованный сервис-центр
фирмы Камминз

Способ устранения

См. Блок-схему Температура охлаждающей
жидкости ниже нормативной.

Применяйте для работы двигателя топливо
соответствующего качества. См. Рекомендации
и технические условия на топливо в Разделе V.

Двигатель запускается, но быстро глохнет

Причины неисправности	Способ устранения
Воздух в топливной системе	Проверьте, нет ли воздуха в топливной системе. При необходимости подтяните или замените соединения топливопроводов, всасывающую трубку в топливном баке и топливные фильтры.
OK ↓	
К двигателю подключены внешние механизмы	Отключите внешние механизмы.
OK ↓	
Засорен подающий топливопровод между топливным насосом высокого давления и форсунками	Проверьте подающий топливопровод от ТНВД к головке цилиндра на наличие перегибов, которые могут быть причиной сопротивления потоку топлива.
OK ↓	
Засорен топливный фильтр или наличие препятствий во всасывающем топливопроводе	Замените топливный фильтр. См. Раздел 4. Проверьте сопротивление во всасывающем топливопроводе.
OK ↓	
Парафинирование топлива в результате холодной погоды	Проверьте исправность подогревателя топлива, если он установлен. В холодную погоду необходим подогреватель топлива.
OK ↓	
Ослабли соединения топливопроводов на стороне топливного насоса низкого давления	Подтяните все фитинги топливного фильтра и соединения, идущие от топливного бака к топливному насосу.
OK ↓	
Применяется топливо несоответствующего сорта или низкое качество топлива	Применяйте для работы двигателя топливо соответствующего качества. См. Рекомендации и технические условия на топливо в Разделе V.
OK ↓	
Сопротивление в системе впуска воздуха выше нормативного	Убедитесь в отсутствии засорения в системе впуска воздуха. При необходимости очистите или замените воздушный фильтр и впускной трубопровод. См. Раздел 3.
OK ↓	
(см. продолжение)	

Двигатель запускается, но быстро глохнет (продолжение)

Причины неисправности

Сопrotивление в системе выпуска выхлопных газов выше нормативного

OK
↓

Обратитесь в авторизованный сервис-центр
фирмы Камминз

Способ устранения

Убедитесь в отсутствии засорения системы выпуска выхлопных газов. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.

**Коленчатый вал двигателя не проворачивается
или проворачивается медленно (от пневмостартера)**

Причины неисправности

Способ устранения

Моторное масло не соответствует техническим требованиям для конкретных условий эксплуатации	Замените масло и фильтры. См. Раздел 4. Используйте тип масла, рекомендуемый в Разделе V.
OK ↓	
Низкое давление в воздушных ресиверах	Увеличьте давление в пневмосистеме от внешнего источника сжатого воздуха.
OK ↓	
Стартер не включается или работает неадекватно образом	Проверьте работу стартера. Проверьте соответствие стартера техническим характеристикам двигателя и транспортного средства. См. инструкцию изготовителя пневмостартера.
OK ↓	
Поворачивание коленчатого вала затруднено	Проверьте легкость проворачивания коленчатого вала. См. инструкцию по проворачиванию коленчатого вала в Разделе 6 Клапанный механизм.
OK ↓	
Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз	

**Коленчатый вал двигателя не проворачивается
или проворачивается медленно (от электрического стартера)**

Причины неисправности

Способ устранения

Моторное масло не соответствует техническим требованиям для конкретных условий эксплуатации	Замените масло и фильтры. См. Раздел 4. Используйте тип масла, рекомендуемый в Разделе V.
OK ↓	
Емкость аккумуляторной батареи ниже указанной в технических характеристиках	См. Технические характеристики системы электрооборудования в Разделе V. При необходимости замените аккумуляторную батарею.
OK ↓	
Аккумуляторная батарея холодная	Проверьте подогреватель аккумуляторной батареи. См. инструкцию изготовителя подогревателя.
OK ↓	
Проворачивание коленчатого вала затруднено	Проверьте легкость проворачивания коленчатого вала. См. инструкцию по проворачиванию коленчатого вала в Разделе 6 Клапанный механизм.
OK ↓	
Кабели аккумуляторной батареи или их клеммы ослаблены, повреждены или окислены (чрезмерное сопротивление)	Проверьте кабели аккумуляторной батареи и их клеммы.
OK ↓	
Напряжение питания электронной системы управления от аккумуляторной батареи низкое, питание подается с перерывами или цепь питания разомкнута	Проверьте все подсоединения аккумуляторной батареи. Проверьте плавкие предохранители и проводимость неотключаемой цепи питания, идущей от аккумулятора. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
OK ↓	
Неисправность элементов пусковой цепи	Проверьте состояние элементов пусковой цепи. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
OK ↓	
Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз	

Двигатель не развивает номинальной частоты вращения (об/мин)

Причины неисправности

Способ устранения

Чрезмерная нагрузка для номинальной мощности двигателя	Уменьшите нагрузку на двигатель. См. технические характеристики изготовителя.
OK ↓	
Тахометр не откалиброван или неисправен	Сравните показания тахометра с показаниями переносного тахометра или с показаниями компьютерного сервисного оборудования. При необходимости откалибруйте тахометр или замените. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.
OK ↓	
Засорен топливный фильтр или наличие препятствий во всасывающем топливопроводе	Замените топливный фильтр. См. Раздел V. Проверьте сопротивление во всасывающем топливопроводе.
OK ↓	
Сопротивление в системе впуска воздуха выше нормативного	Убедитесь в отсутствии засорения в системе впуска воздуха. При необходимости очистите или замените воздушный фильтр и впускной трубопровод. См. Раздел V.
OK ↓	
Сопротивление в системе выпуска выхлопных газов	Убедитесь в отсутствии засорения системы выпуска выхлопных газов. См. технические условия в Разделе V.
OK ↓	
Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз	

Двигатель не останавливается

Причины неисправности

Засорены или повреждены пароотводные трубки топливного бака

OK
↓

Сопротивление в сливном топливопроводе

OK
↓

Двигатель работает от паров, затягиваемых в систему впуска

OK
↓

Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз

Способ устранения

Снимите и очистите пароотводные трубки. Замените их при необходимости. См. Руководство по техобслуживанию комплектного оборудования.

Проверьте сливной топливопровод на наличие препятствий. Устраните обнаруженные неисправности.

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

Повышенная дымность выхлопных газов при работе под нагрузкой

Причины неисправности

Сопротивление в системе впуска воздуха выше нормативного

OK



Утечка воздуха во впускном коллекторе или утечка выхлопных газов

OK



Применяется топливо **несоответствующего** сорта или низкого качества

OK



Неправильная регулировка механизма газораспределения с верхним расположением клапанов

OK



Сопротивление в сливном топливопроводе

OK



Обратитесь в авторизованный сервис-центр фирмы Камминз

Способ устранения

Убедитесь в отсутствии засорения в системе впуска воздуха. При необходимости очистите или замените воздушный фильтр и впускной трубопровод. См. Раздел 3.

Убедитесь в отсутствии ослабления затяжки или повреждения соединений трубопроводов, а также в наличии трубных пробок в трубопроводах. Проверьте крепление турбоагнетателя и выпускного трубопровода. См. Раздел 3.

Применяйте для работы двигателя топливо соответствующего качества. См. Рекомендации и технические условия на топливо в Разделе V.

Проверьте и отрегулируйте механизм газораспределения с верхним расположением клапанов. См. Раздел 6.

Проверьте сливной топливопровод на наличие препятствий. Устраните обнаруженные неисправности.

Низкое давление в системе смазки двигателя

Причины неисправности

Способ устранения

Уровень моторного масла выше или ниже
предусмотренного техническими условиями

Проверьте уровень масла. При необходимости
долейте или слейте масло. См. Раздел 4.
Проверьте градуировку измерительного щупа.

OK
↓

Неисправно реле давления масла, масляный
манометр или датчик, или они **неправильно**
установлены

Убедитесь в нормальной работе и правильности
установки реле давления масла, масляного
манометра и датчика. См. Руководство по
техобслуживанию комплектного оборудования.

OK
↓

Попадание топлива в моторное масло

Замените масло. См. Раздел 4. Если топливо
снова попадет в моторное масло, то
обратитесь в авторизованный сервис-центр
фирмы Камминз.

OK
↓

Моторное масло **не** соответствует техническим
условиям рабочего режима

Замените масло и фильтры. См. Раздел 4.
Используйте тип масла, рекомендуемый в
Разделе V.

OK
↓

Температура моторного масла выше нормативной

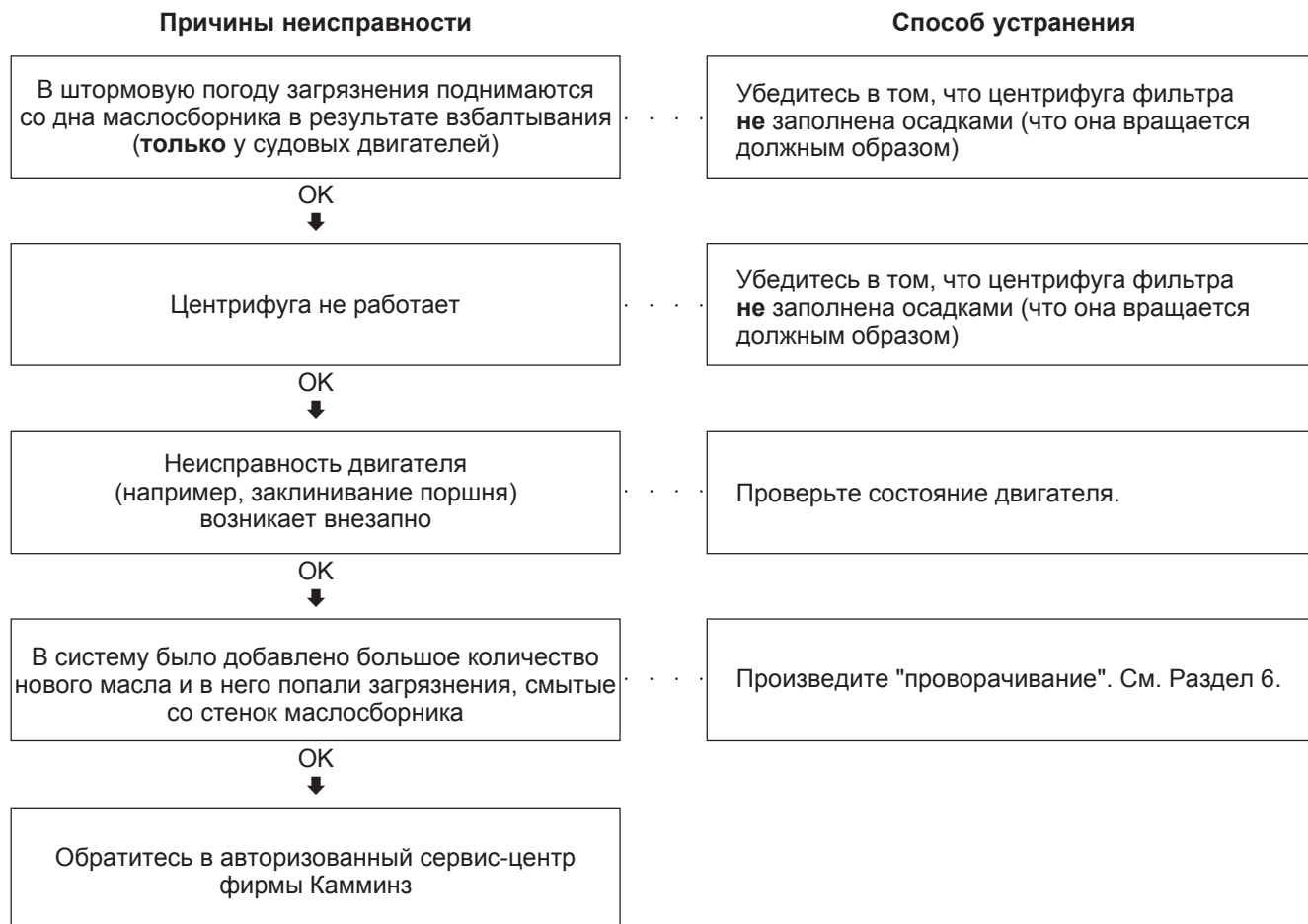
Обратитесь в авторизованный сервис-центр
фирмы Камминз.

OK
↓

Обратитесь в авторизованный сервис-центр
фирмы Камминз

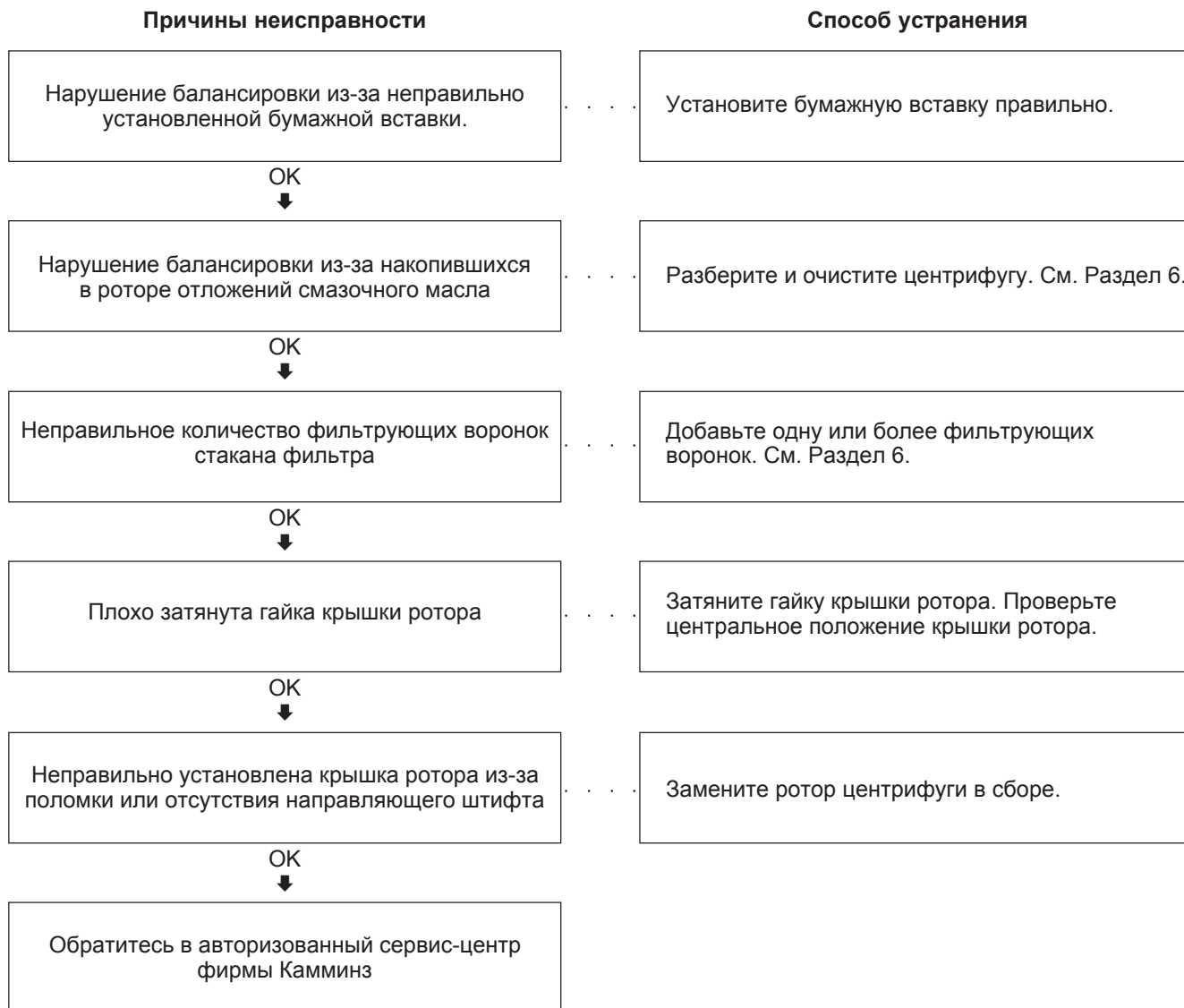
Высокий перепад давления на фильтре

ПРИМЕЧАНИЕ: Эта блок-схема неисправности относится **только** к системе с фильтром Eliminator.



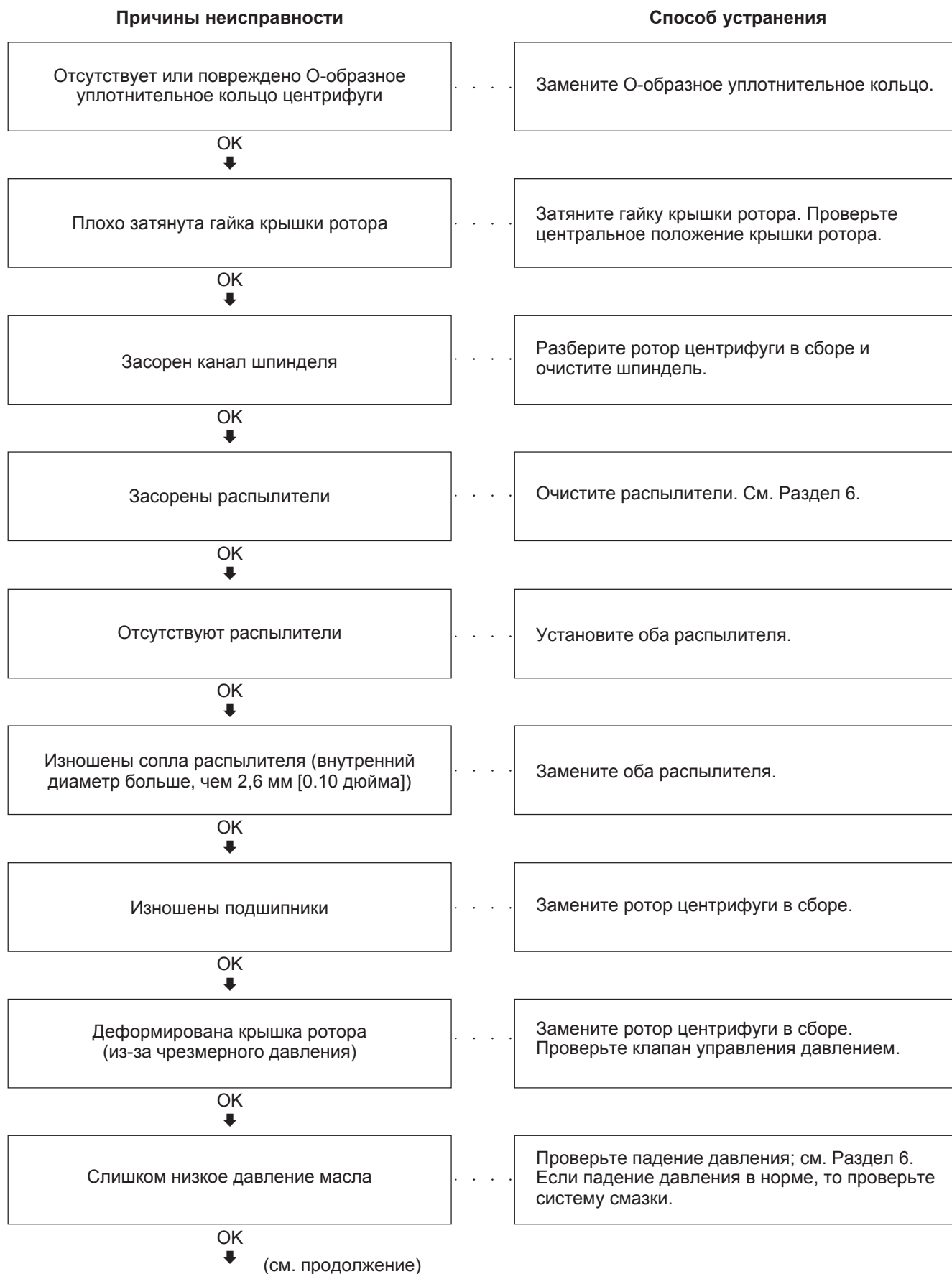
Чрезмерная вибрация центрифуги

ПРИМЕЧАНИЕ: Эта блок-схема неисправности относится **только** к системе с фильтром Eliminator.



Центрифуга не вращается

ПРИМЕЧАНИЕ: Эта блок-схема неисправности относится **только** к системе с фильтром Eliminator.



Центрифуга не вращается (продолжение)

Причины неисправности

Температура масла слишком низкая

ОК
↓

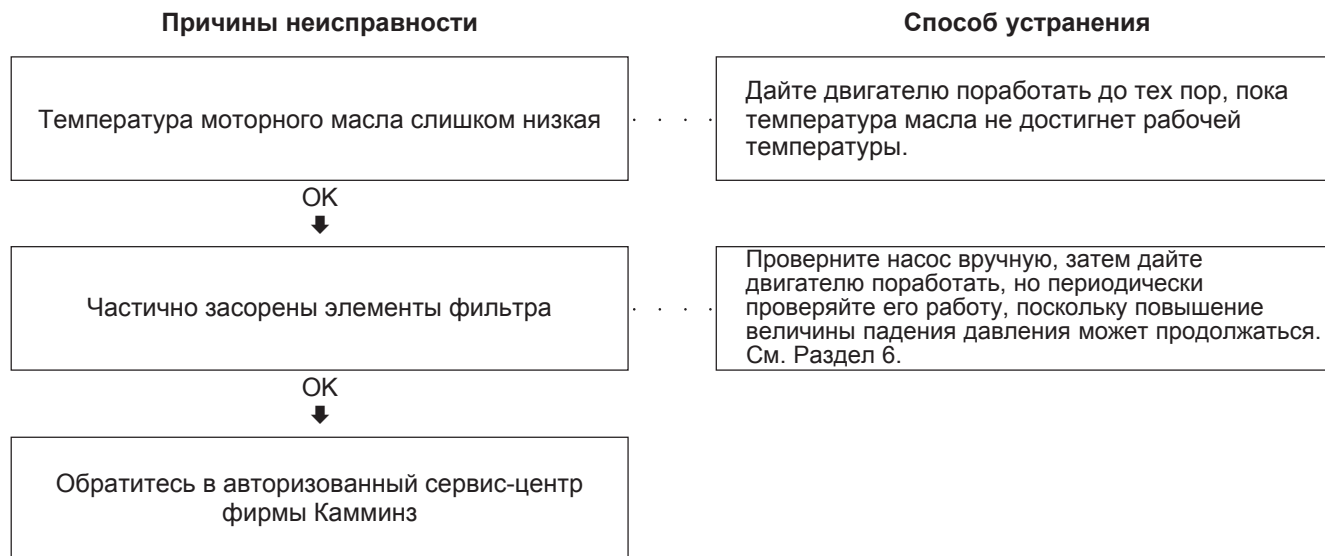
Обратитесь в авторизованный сервис-центр
фирмы Камминз

Способ устранения

Подождите, пока температура масла не
повысится до нормального эксплуатационного
значения.

Величина падения давления превышает 40 кПа (5.8 фунтов/дюйм²)

Примечание: Эта блок-схема неисправности относится **только** к системе с фильтром Eliminator.

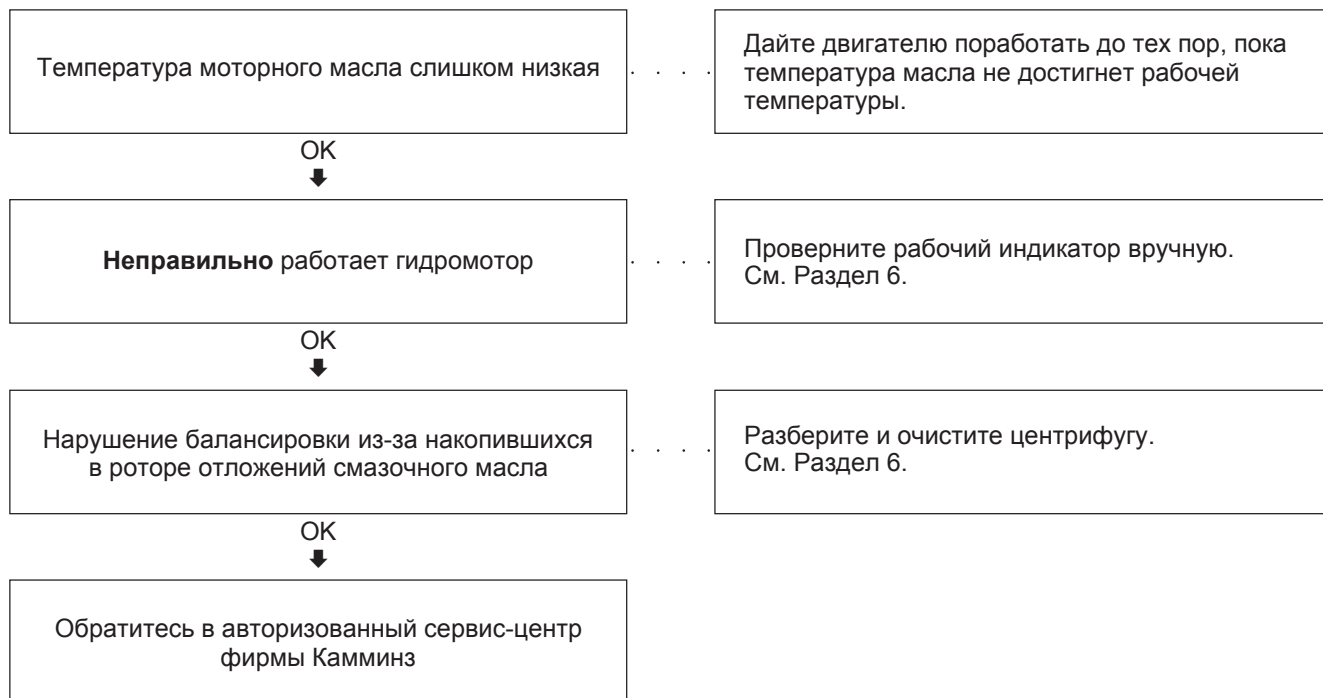


Рабочий индикатор не вращается или вращается медленно

ПРИМЕЧАНИЕ: Эта блок-схема неисправности относится **только** к системе с фильтром Eliminator.

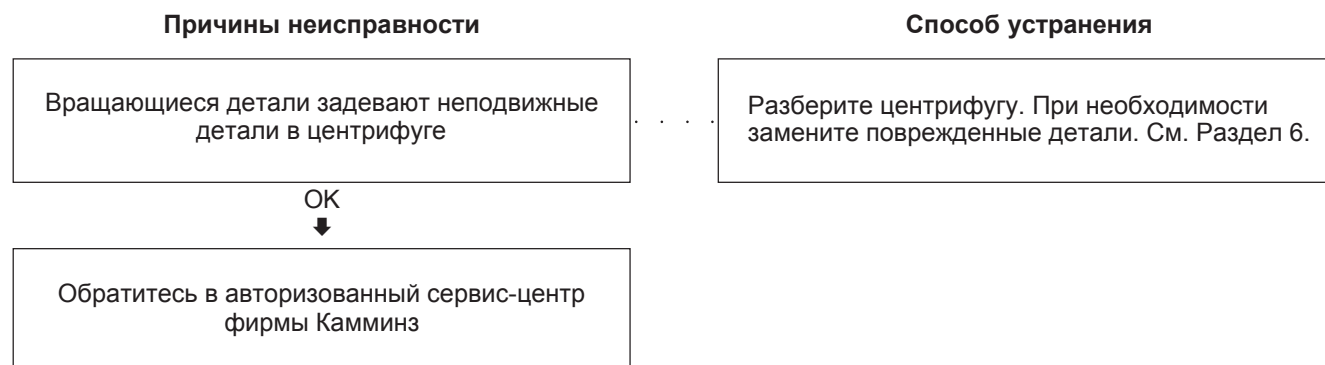
Причины неисправности

Способ устранения



Чрезмерный шум

Примечание: Эта блок-схема неисправности относится **только** к системе с фильтром Eliminator.



ПРИМЕЧАНИЯ

[illegible]

Раздел V - Технические условия на техобслуживание

Содержание раздела

	Стр.
Технические характеристики	V-1
Топливная система	V-1
Система смазки	V-2
Система охлаждения	V-3
Система впуска воздуха	V-4
Система выпуска выхлопных газов	V-4
Пневмосистема	V-4
Электрооборудование	V-5
Аккумуляторные батареи (плотность электролита)	V-6
Рекомендации и технические условия на топливо	V-7
Общие сведения	V-7
Рекомендации и технические условия на моторное масло	V-7
Общие сведения	V-7
Моторные масла для приработки нового двигателя	V-7
Рекомендации по вязкости масла	V-7
Периодичность слива масла	V-8
Эксплуатация двигателя в арктических условиях	V-10
Общие сведения	V-10
Рекомендации и технические условия на охлаждающую жидкость	V-11
Общие сведения	V-11
Готовая к применению охлаждающая жидкость/антифриз	V-12
Герметизирующие добавки в систему охлаждения	V-13
Растворимые масла для системы охлаждения	V-13
Сменные фильтры Флитгард® DCA-4 и жидкие присадки	V-14
Дополнительные присадки к охлаждающей жидкости (SCA)	V-15
Комплект материалов CC-2602 для проверки концентрации присадки SCA	V-16
Сроки проведения проверки	V-17
Требования по замене охлаждающей жидкости	V-18
Значения моментов затяжки узлов и комплектующих двигателя	V-19
Общие технические характеристики	V-19
Маркировка болтов и моменты затяжки	V-20
Маркировка болтов и моменты затяжки - Метрическая резьба	V-21
Маркировка болтов и моменты затяжки - Неметрическая резьба, применяемая в США	V-22
Натяжение приводного ремня	V-23

ЭТА СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ЧИСТОЙ.

Технические характеристики

Топливная система

Частота вращения двигателя на холостых оборотах	700 ± 25 об/мин
Максимальное сопротивление в трубопроводе подачи топлива (при номинальной мощности):	
Чистый топливный фильтр	100 мм рт.ст. [4.0 дюйма рт. ст.]
Загрязненный топливный фильтр	203 мм рт.ст. [8.0 дюймов рт. ст.]
Максимальное сопротивление в сливном топливопроводе:	
Перед обратными клапанами	254 мм рт.ст. [10 дюймов рт. ст.]
После обратных клапанов	228 мм рт.ст. [9 дюймов рт. ст.]
Минимальная допустимая пропускная способность пароотводной трубки топливного бака:	
С противодавлением ≤152 мм вод. ст. (6 дюймов вод. ст.)	425 л/ч [15 куб. футов/ч]

Система смазки

Давление масла в главной масляной магистрали (масло марки 15W-40 при 107°C [225°F]):

Минимальное при номинальных оборотах	310 кПа [45 фунтов/дюйм ²]
Максимальное при номинальных оборотах	483 кПа [70 фунтов/дюйм ²]
Минимальное на оборотах холостого хода	172 кПа [25 фунтов/дюйм ²]

Масляный насос – производительность

QSК45	
Максимальное при номинальных оборотах (1900 об/мин)	795 л/мин [210 гал/мин]
QSК60	
Максимальное при номинальных оборотах (1900 об/мин)	1060 л/мин [280 гал/мин]

Температура масла – максимальная 120°C [248°F]

Емкость масляного поддона

..... См. ниже

Емкость с фильтром Eliminator™ – при работающем двигателе:

QSК45	18 л [4.8 гал]
QSК60	20 л [5.2 гал]

Центрифуга Fleetguard® – при работающем двигателе:

Емкость с центрифугой 1 л [0.26 гал]

Емкость масляного фильтра (каждый фильтр). Используйте только фильтры фирмы Fleetguard, номер по каталогу 3919823, или фирмы Камминз, номер по каталогу 4016413:

Комбинированные фильтры (требуется три для двигателя QSК45
и четыре – для двигателя QSК60) 2,65 л [0.70 гал]

Номер масляного поддона	Расположение относительно передней части двигателя	Тип масляного поддона	Емкость системы	Расстояние от оси коленчатого вала до дна масляного поддона
Двигатель QSК45				
		Без масляного поддона. Только три крышки	132,5 л [34.5 гал]	514,3 мм [20.25 дюймов]
No. 2		Одинарная глубина 11.2 гал	174,1 л [46.0 гал]	789,0 мм [30.72 дюймов]
No. 3		Одинарная глубина 11.2 гал	174,1 л [46.0 гал]	789,0 мм [30.72 дюймов]
No. 1 и No. 2		Удвоенная глубина 22.4 гал	215,7 л [57.0 гал]	789,0 мм [30.72 дюймов]
No. 2 и No. 3		Удвоенная глубина 22.4 гал	215,7 л [57.0 гал]	789,0 мм [30.72 дюймов]
Двигатель QSК60				
		Без масляного поддона. Только четыре крышки	176,0 л [46.5 гал]	514,3 мм [20.25 дюймов]
No. 2		Одинарная глубина 11.2 гал	217,6 л [57.5 гал]	789,0 мм [30.72 дюймов]
No. 3		Одинарная глубина 11.2 гал	217,6 л [57.5 гал]	789,0 мм [30.72 дюймов]
No. 1 и No. 2		Удвоенная глубина 22.4 гал	261,2 л [69.0 гал]	789,0 мм [30.72 дюймов]
No. 2 и No. 3		Удвоенная глубина 22.4 гал	261,2 л [69.0 гал]	789,0 мм [30.72 дюймов]
No. 3 и No. 4		Удвоенная глубина 22.4 гал	261,2 л [69.0 гал]	789,0 мм [30.72 дюймов]

Система охлаждения

QSK45 (только предварительные данные)

Заправочный объем охлаждающей жидкости (только двигатель)	135 л [138.4 кварт]
Стандартный диапазон модулирующего термостата	83°C - 97°C [182°F - 207°F]
Стандартный диапазон термостата LTA	69°C - 78°C [157°F - 172°F]
Максимальная допустимая температура в верхнем бачке	100°C [212°F]
Минимальная рекомендуемая температура в верхнем бачке	71°C [160°F]
Максимальное допустимое время выпуска воздуха	25 минут
Минимальное допустимое уменьшение объема охлаждающей жидкости или 20% от емкости системы (в зависимости от того, что больше)	22,7 л [24 кварты]
Минимальное допустимое рабочее давление охлаждающей жидкости, поддерживаемое крышкой наливной горловины	76 кПа [11 фунт/дюйм ²]

QSK60 (только предварительные данные)

Заправочный объем охлаждающей жидкости (только двигатель)	159 л [168 кварт]
Стандартный диапазон модулирующего термостата	83°C - 97°C [182°F - 207°F]
Стандартный диапазон термостата LTA	69°C - 78°C [157°F - 172°F]
Максимальная допустимая температура в верхнем бачке	100°C [212°F]
Минимальная рекомендуемая температура в верхнем бачке	71°C [160°F]
Максимальное допустимое время выпуска воздуха	25 минут
Минимальное допустимое уменьшение объема охлаждающей жидкости или 20% от емкости системы (в зависимости от того, что больше)	29,3 л [31 кварта]
Минимальное допустимое рабочее давление охлаждающей жидкости, поддерживаемое крышкой наливной горловины	76 кПа [11 фунт/дюйм ²]

Система впуска воздуха

Максимальное допустимое сопротивление на впуске:

С чистым фильтрующим элементом	380 мм вод. ст. [15 дюймов вод. ст.]
С загрязненным фильтрующим элементом	635 мм вод. ст. [25 дюймов вод. ст.]

Система выпуска выхлопных газов

Максимальное противодавление на выпуске (при номинальных оборотах и нагрузке)

QSK45 (1500 л.с. и менее)	75 мм вод. ст. [3.0 дюйма вод. ст.]
QSK45 (более 1500 л.с.)	51 мм вод. ст. [2.0 дюйма вод. ст.]
QSK60, одноступенчатый (до 2000 л.с.)	75 мм вод. ст. [3.0 дюйма вод. ст.]
QSK60, одноступенчатый (более 2000 л.с.)	50 мм вод. ст. [2.0 дюйма вод. ст.]
QSK60, двухступенчатый (более 2000 л.с.)	50 мм вод. ст. [2.0 дюйма вод. ст.]

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

QSK45	139,5 мм [5.5 дюймов]
QSK60, одноступенчатый	230 мм [9 дюймов]
QSK60, двухступенчатый	254 мм [10 дюймов]

Пневмосистема

Вертикальный двухцилиндровый воздушный компрессор (Holset® ST676 модель A/C)

Количество цилиндров	2
Производительность компрессора при 1250 об/мин	14,2 л/сек [30.00 куб. футов/мин]
Рабочий объем цилиндра	676 см³ [41.3 куб. дюйма]
Диаметр цилиндра	92,08 мм [3.625 дюйма]
Ход поршня	50,8 мм [2 дюйма]
Частота вращения	соответствует частоте вращения коленчатого вала двигателя
Система охлаждения	от системы охлаждения двигателя
Система смазки	от системы смазки двигателя
Размеры трубопроводов:	
Входной и выходной патрубки системы охлаждения (трубные фитинги)	12,7 мм НТР [0.50 дюйма НТР]
Входной воздушный патрубок (внутренний диаметр)	22,22 мм [0.875 дюйма]
Выходной воздушный патрубок (минимальный внутренний диаметр)	15,88 мм [0.625 дюйма]
Высота (приблизительно)	343 мм [13.5 дюймов]
Ширина (приблизительно)	178 мм [7 дюймов]
Длина (приблизительно)	287 мм [11.3 дюймов]
Масса (приблизительно)	33,5 кг [74 фунта]

ПРИМЕЧАНИЕ: В условиях эксплуатации, при которых средний коэффициент заполнения рабочего цикла составляет 10 процентов и более, или давление воздуха превышает 862 кПа [125 фунтов/дюйм²], используйте выпускную магистраль с внутренним диаметром минимум 15,9 мм [0.626 дюйма] для одноцилиндрового компрессора и диаметром 25,4 мм [1.00 дюйм] для двухцилиндрового компрессора, чтобы предотвратить отложение нагара. Примеры машин, которые эксплуатируются при таких условиях: мусоровозы, малотоннажные и развозные грузовые автомобили, междугородные автобусы и оборудование с высоким уровнем потребления воздуха.

Вертикальный одноцилиндровый воздушный компрессор (Holset® HD850 модели A/C)

Количество цилиндров	1
Производительность компрессора при 1250 об/мин	7,1 л/сек [15.00 куб. футов/мин]
Рабочий объем цилиндра	338 см³ [20.63 куб. дюйма]
Диаметр цилиндра	98,4 мм [3.87 дюйма]
Ход поршня	44,5 мм [1.75 дюйма]
Частота вращения	соответствует частоте вращения коленчатого вала двигателя
Система охлаждения	от системы охлаждения двигателя
Система смазки	от системы смазки двигателя
Размеры трубопроводов:	
Входной и выходной патрубки системы охлаждения (трубные фитинги)	9,53 мм НТР [0.375 дюйма НТР]
Входной воздушный патрубок (внутренний диаметр)	22,22 мм [0.875 дюйма]
Выходной воздушный патрубок (минимальный внутренний диаметр)	15,88 мм [0.625 дюйма]
Высота (приблизительно)	311 мм [12.24 дюймов]
Ширина (приблизительно)	146 мм [5.75 дюймов]
Длина (приблизительно)	229 мм [9 дюймов]
Масса (приблизительно)	18 кг [40 фунтов]

Электрооборудование

Минимальная рекомендованная емкость аккумуляторной батареи

Модель двигателя	Напряжение системы	Диапазон температур	Ток холодной прокрутки (Ампер)	Резервная емкость (Ампер)	Максимально допустимое сопротивление пусковой цепи (Ом)
QSK45	24	от -18° до 0°C [от 0°F до 32°F]	1800	640	0,0020
QSK60	24	выше 0°C [32°F]	1800	640	0,0020
QSK60 двухступенчатый	24	Любые	1800	640	0,0020

Размер соединительных кабелей – Американский сортамент (максимальная длина кабеля в цепи запуска):

24 - 32 В пост. тока	
№ 00	6,1 м [20 футов]
№ 000	8,2 м [27 футов]
№ 0000 или два № 0*	10,7 м [35 футов]
Два № 00	13,7 м [45 футов]

Минимальная частота вращения коленчатого вала без использования средств для облегчения запуска двигателя в холодную погоду 150 об/мин

* Вместо одного кабеля № 0000 допустимо использовать две жилы кабеля № 0 при условии, что все соединения выполнены аккуратно и в параллельные кабели проходит ток равной величины.

ПРИМЕЧАНИЕ: Средства для облегчения запуска двигателя, например, нагреватели блока цилиндров, нагреватели поддона смазочного масла и т.д. облегчают запуск в холодную погоду.

ПРИМЕЧАНИЕ: Резервная емкость определяется количеством пластин в аккумуляторной батарее данного размера. Резервная емкость равна промежутку времени, в течение которого обеспечивается непрерывное проворачивание коленвала.

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

Аккумуляторные батареи (плотность электролита)

Степень заряженности аккумуляторной батареи	Плотность электролита при 27°C [80°F]
100%	1,260 - 1,280
75%	1,230 - 1,250
50%	1,200 - 1,220
25%	1,170 - 1,190
РАЗРЯЖЕНА	1,110 - 1,130

Рекомендации и технические условия на топливо

Общие сведения

< ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ <

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

Фирма Камминз Энджин Компани, Инк. рекомендует использовать дизельное топливо № 2 по нормам ASTM. Применение дизельного топлива № 2 обеспечит достижение оптимальных эксплуатационных характеристик двигателя. Если двигатель эксплуатируется при температуре окружающей среды ниже 0°C [32°F], то приемлемые рабочие характеристики можно получить при смешивании дизельного топлива № 2D и № 1D. Применение более легких видов топлива может снизить экономичность использования топлива.

В целях получения полноценной смазки топливной системы вязкость дизельного топлива должна быть выше 1,3 санти-стокса.

Подробную информацию и описание физико-химических свойств дизельного топлива см. в Бюллетене № 3379001, Топливо для двигателей Камминз. Это издание можно заказать по почте. См. Раздел L 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 Энджин Компани, Инк. рекомендует использовать высококачественное моторное масло по нормам вязкости SAE 15W-40, которое отвечает классификационным категориям CE и CF4 Американского нефтяного института (API).

ПРИМЕЧАНИЕ: Моторные масла категорий CD или CD/SF можно применять в тех регионах, где пока еще не налажено нормальное снабжение маслами категорий CE и CF4.

Массовая доля сульфатной золы на уровне 1% обеспечит оптимальную работу поршней и клапанов без образования нагара и отложений и снизит расход масла. Предельное содержание сульфатной золы **не должно** превышать 1,85% по массе.

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

Моторные масла для приработки нового двигателя

{ ВНИМАНИЕ {

В двигателях фирмы Камминз рекомендуется использовать моторное масло с массовой долей сульфатной золы не выше 1,85%. Масла с более высоким уровнем содержания сульфатной золы могут привести к повреждению клапанов и/или поршней и стать причиной чрезмерного расхода масла.

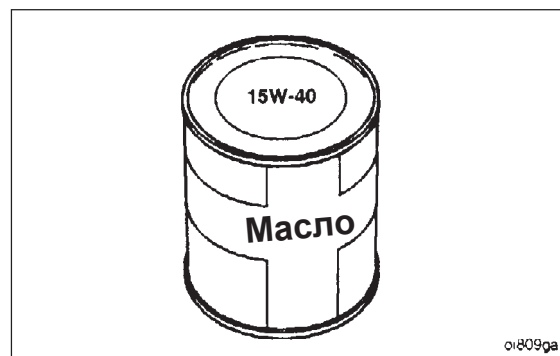
Фирма **не** рекомендует использовать специальные моторные масла для приработки новых или восстановленных двигателей Камминз. Поэтому в начальный период эксплуатации следует применять то же самое моторное масло, которое будет использоваться при нормальной эксплуатации двигателя.

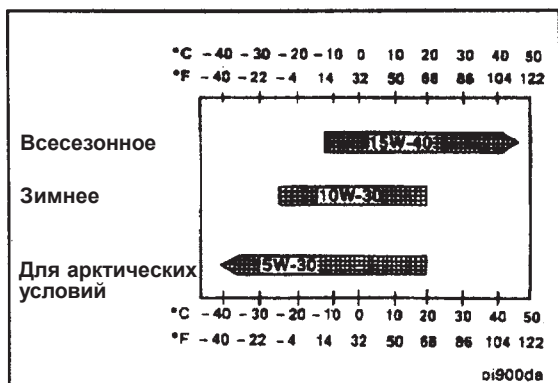
Дополнительную информацию о наличии моторных масел в различных регионах мира можно найти в Справочнике по смазочным маслам для двигателей, используемых на тяжелом автомобильном транспорте и на промышленных установках. Этот справочник можно заказать у Ассоциации производителей двигателей по адресу: Engine Manufacturers Association, One Illinois Center, 111 East Wacker Drive, Chicago, IL U.S.A. 60601. Телефон: (312) 644-6610.

Рекомендации по вязкости масла

Вязкость масла определяется степенью сопротивления его истечению. Общество инженеров-автомобилистов США классифицирует моторные масла по сортам вязкости. Сорт масла, соответствующего условиям эксплуатации при низкой температуре (-18°C [0°F]), обозначается приставкой W. Масла, соответствующие условиям эксплуатации как при низкой, так и при высокой температуре, принято называть универсальными или все-сезонными маслами.

Фирма Камминз Энджин Компани, Инк. установила, что использование все-сезонных моторных масел сокращает расход масла и улучшает запуск двигателя в холодных условиях, обеспечивая эффективную смазку двигателя при высоких рабочих температурах, а также способствует сокращению расхода топлива.





Фирма Камминз Энджин Компани, Инк. рекомендует использовать всесезонные моторные масла определенных категорий вязкости для указанных температур окружающей среды. На рисунке показаны **только** предпочтительные сорта масел.

Допускается использовать сезонные масла в качестве заменителей в течение короткого времени, пока не будет приобретено всесезонное масло. Масла для арктических условий эксплуатации с лучшими низкотемпературными свойствами имеются в продаже. Проконсультируйтесь по этому вопросу с поставщиком.

{ ВНИМАНИЕ {

При использовании сезонного масла следите за тем, чтобы оно работало в пределах температурных диапазонов, указанных в приведенной ниже таблице.

Основным критерием выбора категории вязкости масла является самая низкая температура, воздействию которой будет подвергаться масло в масляном поддоне. Неисправности подшипников могут возникать в результате дефицита их смазки при проворачивании коленчатого вала и запуске холодного двигателя, если используемое в нем масло обладает слишком высокой вязкостью для его нормальной текучести. Замените масло на сорт с более низкой вязкостью, если температура масла в масляном поддоне приближается к нижнему температурному пределу, указанному в таблице.

Ввиду загрязнения моторного масла в процессе работы происходит истощение наиболее важных присадок, находящихся в масле. Моторное масло предохраняет двигатель лишь тогда, когда эти присадки правильно функционируют. Моторное масло постепенно загрязняется в период между очередными техобслуживаниями, когда производится смена масла и фильтров, и этот процесс является нормальным явлением. Однако степень загрязненности масла будет различной в зависимости от режима эксплуатации двигателя, его наработки в моточасах или пробеге в километрах, количества израсходованных при этом масла, топлива и доливок свежего масла.

Превышение рекомендованной длительности интервалов смены масла и фильтров может сократить срок службы двигателя из-за коррозии, отложений и износа.

См. таблицу периодичности слива масла в данном разделе для определения периодичности слива масла, подходящей к Вашим условиям эксплуатации.

Периодичность слива масла

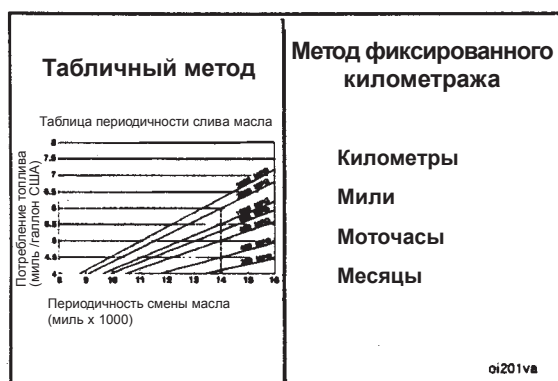
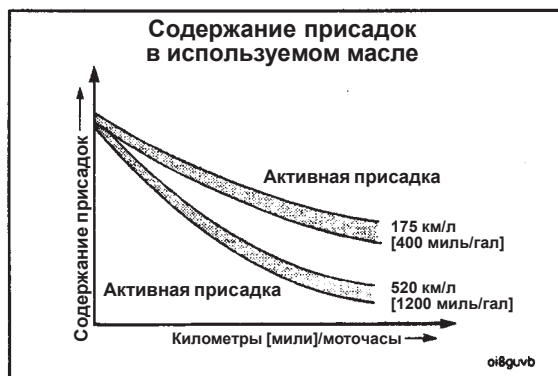
{ ВНИМАНИЕ {

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

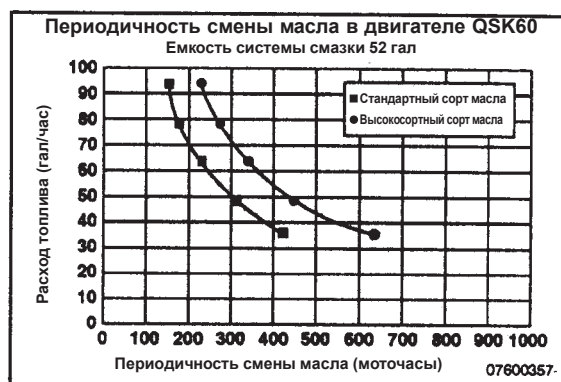
ПРИМЕЧАНИЕ: Рекомендованный срок смены масла и фильтров **не** должен превышать 250 моточасов или 6 месяцев эксплуатации в зависимости от того, что наступит раньше, если при этом не используется табличный метод. См. таблицы, приведенные ниже.

Для определения срока смены масла и фильтров рекомендуется использовать два метода:

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



В резервных генераторных установках может быть предусмотрена смена масла и фильтров. См. график техобслуживания.



Эксплуатация двигателя в арктических условиях

Общие сведения

Если двигатель постоянно эксплуатируется при температуре окружающей среды ниже - 23°C [- 10°F], и при этом нет возможности содержать двигатель в теплом состоянии, когда он не работает, то в этих случаях применяйте синтетическое моторное масло категорий CE/SF со степенью вязкости, соответствующей низким температурам, например 5W-30.

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

{ ВНИМАНИЕ {

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

Эксплуатация дизельных двигателей возможна и при крайне низких температурах при условии их надлежащей подготовки и техобслуживания. При эксплуатации транспортного средства при низких температурах **обязательно** используйте рекомендованные смазочные материалы, топливо и охлаждающую жидкость. См. рекомендации для различных эксплуатационных диапазонов в приведенной ниже таблице.

Зимняя эксплуатация от 0° до -32°С [от -32° до -25° F]	Нормативные пределы для арктических условий от -32°С до -54°С [от -25° до -65° F]
Используйте смесь, состоящую из 50 процентов этиленгликолевого антифриза и 50 процентов воды.	Используйте смесь, состоящую из 60 процентов этиленгликолевого антифриза и 40 процентов воды.
Используйте загущенное масло, отвечающее требованиям API CG-4.	Используйте масло для арктических условий, отвечающее требованиям API CG-4.
Точка помутнения и точка застывания топлива должны быть на 6°С [10° F] ниже, чем температура окружающей среды, в которой работает двигатель.	Точка помутнения и точка застывания топлива должны быть на 6°С [10° F] ниже, чем температура окружающей среды, в которой работает двигатель.

Нижеследующая таблица показывает средства, которые необходимо применять для облегчения запуска и эксплуатации двигателя в холодную погоду.

Средства для облегчения запуска и эксплуатации двигателя при низких температурах										
Температура	Пусковые средства	Подогреватель охлаждающей жидкости	Подогреватель масла	Забор воздуха из-под капота	Подогреватель топлива	Подогреватель аккумуляторной батареи	Жалюзи радиатора	Кожух для двигателя	Утеплитель радиатора	Вентилятор с терморегулятором
 50 to 32° F 10 to 0° C 32 to -10° F 0 to -23° C -10 to -25° F -23 to -32° C -25 to -45° F -32 to -54° C										
	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑		↑
	Требуется	Требуется		Требуется	Требуется	Требуется	Требуется	Требуется	Требуется	Требуется
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
* Требуется в зависимости от вязкости и текучести.										

oi202vj

Рекомендации и технические условия на охлаждающую жидкость

Общие сведения

Фирма Камминз рекомендует использовать готовые к применению антифриз или охлаждающую жидкость, содержащие дополнительную присадку (SCA). Концентрированный антифриз или указанная охлаждающая жидкость **должны** соответствовать техническим условиям, указанным в рекомендациях Совета по техническому обслуживанию RP 329 (для этиленгликоля) или RP 330 (для пропиленгликоля). Использование готовых к применению антифриза или указанной охлаждающей жидкости значительно упрощает уход за системой охлаждения.

Экземпляры технических условий Совета по техническому обслуживанию (TMC) можно получить через фирму Камминз Энджин Компани, Инк. или:

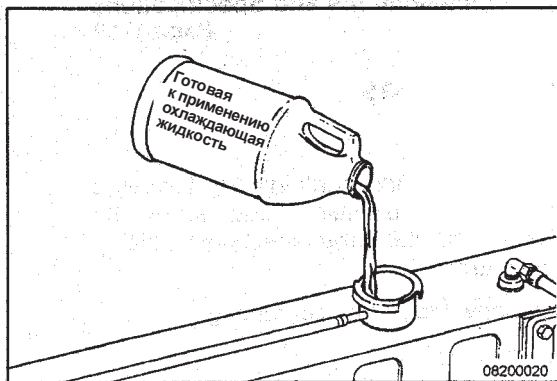
The Maintenance Council
American Trucking Association
2200 Mill Road
Alexandria, VA 22314 - 5388
Phone (703) 883-1763
Fax (703) 836-6070

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

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

Данный раздел содержит также сведения по обслуживанию системы охлаждения и таблицу обработки охлаждающей жидкости, которая используется для определения соответствующего водяного фильтра и присадки SCA.

Другие рекомендации по обслуживанию систем охлаждения можно найти в Бюллетене № 3666132, в котором изложены требования к охлаждающей жидкости и обслуживанию систем охлаждения двигателей Камминз.

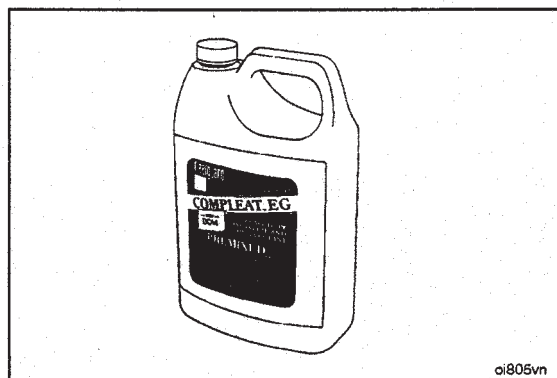


Готовая к применению охлаждающая жидкость/антифриз

Фирма Камминз рекомендует для заполнения системы охлаждения использовать смесь качественной воды с готовым к применению антифризом в соотношении 50/50 или готовую к применению охлаждающую жидкость. Концентрированный антифриз и готовая к применению охлаждающая жидкость **должны** соответствовать техническим условиям TMC RP 329 или TMC RP 330.

Качество воды	
Кальций, магний (жесткость)	Макс. 170 частей на млн. в виде ($\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$)
Хлориды	40 частей на млн. в виде (Cl)
Сера	100 частей на млн. в виде (CO_4)

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.

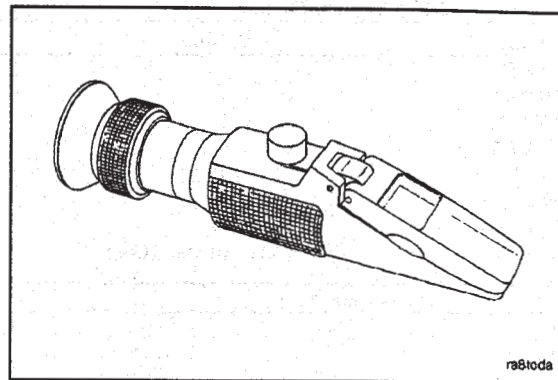


Фирма Камминз рекомендует использовать концентрированный антифриз марки Флитгард® Комплит. Он выпускается в обеих гликолиевых формах (этиленовой и пропиленовой) и соответствует стандартам TMC.

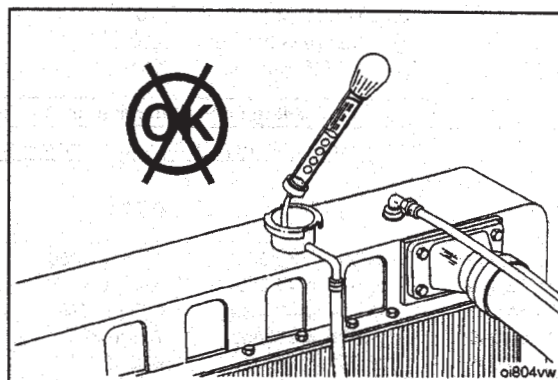


Готовый к применению антифриз **необходимо** смешать с чистой водой в соотношении 50/50 (рабочий диапазон 40 - 60%). Смесь из 50% концентрата антифриза и 50% воды имеет температуру замерзания: -36°C [-34°F] и температуру кипения 110°C [228°F], что подходит для Северной Америки. Самая низкая температура замерзания этиленгликолевого антифриза (-173°C [-94°F]) в действительности имеет место при концентрации 68%. Применение антифриза более высокой концентрации повысит температуру замерзания смеси и увеличит вероятность гелеобразования.

Для **точного** измерения точки замерзания охлаждающей жидкости **необходимо** пользоваться рефрактометром, номер по каталогу CC-2800.



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



Герметизирующие добавки в систему охлаждения

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

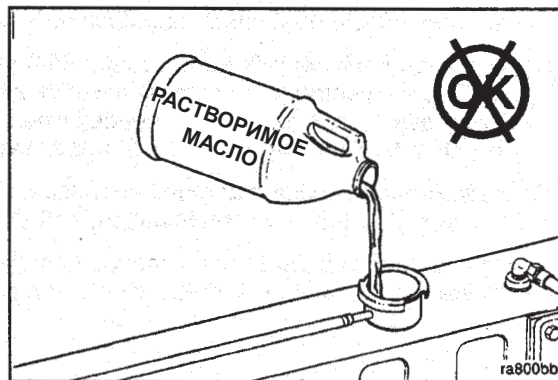
- к образованию отложений на участках со слабым потоком охлаждающей жидкости
- засорению фильтров охлаждающей жидкости
- засорению радиатора и маслоохладителя.



Растворимые масла для системы охлаждения

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

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



Сменные фильтры Флитгард® DCA-4 и жидкие присадки

Сменные фильтры DCA4		Сменные фильтры Fleetcool DCA	
Номер по каталогу	Единицы присадки SCA	Номер по каталогу	Единицы присадки SCA
WF2070	2	WF2050	2
WF2071	4	WF2051	4
WF2072	6	WF2052	6
WF2073	8	WF2053	8
WF2074	12		12
WF2075	15	WF2054	15
WF2076	23	WF2055	23
WF2077	(Чистый фильтр без присадок SCA)	WF2077	(Чистый фильтр без присадок SCA)

Жидкость DCA4			Жидкость Fleetcool DCA		
Номер по каталогу	Размер	Единицы присадки SCA	Номер по каталогу	Размер	Единицы присадки SCA
DCA60L	0.47 liter [1 pt]	5	DCA30L	0.47 liter [1 pt]	5
DCA65L	1.89 liter [2 qt]	20	DCA35L	1.89 liter [2 qt]	20
DCA70L	3.78 liter [1 gal]	40	DCA40L	3.78 liter [1 gal]	40
DCA75L	18.9 liter [5 gal]	200	DCA45L	18.9 liter [5 gal]	200
DCA80L	208 liter [55 gal]	2200	DCA50L	208 liter [55 gal]	2200

Интервалы техобслуживания систем охлаждения емкостью до 76 л [20 галлонов]

Установите сменный фильтр(ы) и/или добавьте жидкую присадку, содержащие указанное ниже количество единиц SCA:

Интервалы замены масла			Емкость системы в литрах [галлонах]			
Километры	[Мили]	[Моточасы]	4 to 19 [1 to 5]	19 to 38 [6 to 10]	42 to 57 [11 to 15]	60 to 76 [16 to 20]
72,001 to 80,000	[45,001 to 50,000]	1126 to 1250	8	12	23	30
64,001 to 72,000	[40,001 to 45,000]	1001 to 1125	4	12	15	26
56,001 to 64,000	[35,001 to 40,000]	876 to 1000	4	8	12	23
48,001 to 56,000	[30,001 to 35,000]	751 to 875	4	6	12	20
40,001 to 48,000	[25,001 to 30,000]	626 to 750	4	6	10	18
32,001 to 40,000	[20,001 to 25,000]	501 to 625	2	6	8	15
24,001 to 32,000	[15,001 to 20,000]	376 to 500	2	4	6	12
16,001 to 24,000	[10,001 to 15,000]	251 to 375	2	4	6	8
0 to 16,000	[0 to 10,000]	0 to 250	2	2	4	6

Интервалы техобслуживания систем охлаждения вместимостью до 1514 л [400 галлонов]

Установите сменный фильтр(ы) и/или добавьте жидкую присадку, содержащие указанное ниже количество единиц SCA:

Интервалы замены масла		Емкость системы в литрах [галлонах]								
Моточасы	[21 to 30]	79 to 144	117 to 189	193 to 284	288 to 378	382 to 568	572 to 757	761 to 946	950 to 1135	1139 to 1325
		[31 to 50]	[51 to 75]	[76 to 100]	[101 to 150]	[151 to 200]	[201 to 250]	[251 to 300]	[301 to 350]	[351 to 400]
751 to 1000	25	50	80	100	150	200	250	300	350	400
501 to 750	20	35	60	75	110	150	190	225	260	300
251 to 500	15	25	40	50	75	100	125	150	175	200
0-250	10	15	20	25	40	50	65	75	90	100

Примечания:

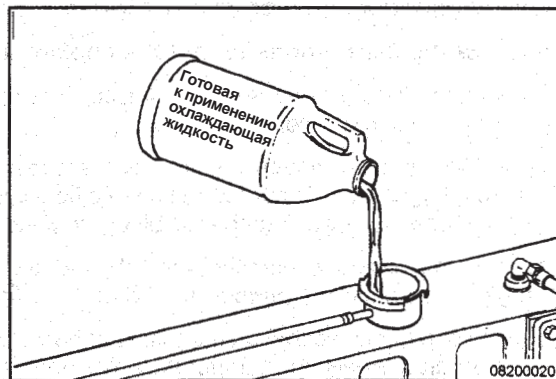
- Общую емкость системы охлаждения можно найти в инструкции по эксплуатации и обслуживанию оборудования, на котором установлен двигатель.
- При сливе и замене охлаждающей жидкости **всегда** добавляйте присадку SCA в систему охлаждения из расчета 1,5 ед. на галлон (3,8 л). Такая концентрация присадки в системе охлаждения никогда **не должна** опускаться ниже 1,2 ед. на галлон, а если концентрация превысила 3 ед. на галлон, то ее **необходимо** довести до нормальных пределов. Меры принимаются в следующих случаях: если концентрация присадки в системе ниже 1,2 ед. на галлон, то следует устанавливать соответствующий фильтр с присадкой DCA4 и добавлять требуемое количество жидкости DCA4; если концентрация находится в пределах от 1,2 до 3,0, то производится только замена фильтра; если же концентрация превысила 3,0 ед. на галлон, то производится контрольный замер концентрации; и, наконец, при снижении концентрации присадки до 3,0 ед. и ниже – заменяется **только** фильтр.

ПРИМЕЧАНИЕ: 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 и хранить для повторного использования.

- Замена фильтров охлаждающей жидкости при каждой смене масла обеспечивает надежную защиту системы охлаждения.

Дополнительные присадки к охлаждающей жидкости (SCA)

Готовые к применению охлаждающие жидкости содержат присадки SCA и предназначены для защиты системы охлаждения от образования накипи, кавитации и общей коррозии. Фильтр охлаждающей жидкости предназначен для защиты системы охлаждения от абразивных материалов, загрязнений и осадка присадок.

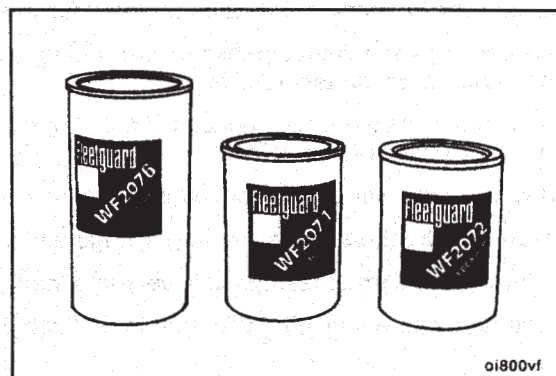


Дополнительные присадки к охлаждающей жидкости или их заменители используются для предотвращения образования точечной коррозии на гильзах цилиндров, коррозии и отложений нагара в системе охлаждения.

Для поддержания рекомендованного уровня концентрации присадки SCA используйте соответствующий фильтр охлаждающей жидкости Флитгард®.

Поддерживайте нужную концентрацию путем замены водяного фильтра при каждой смене масла.

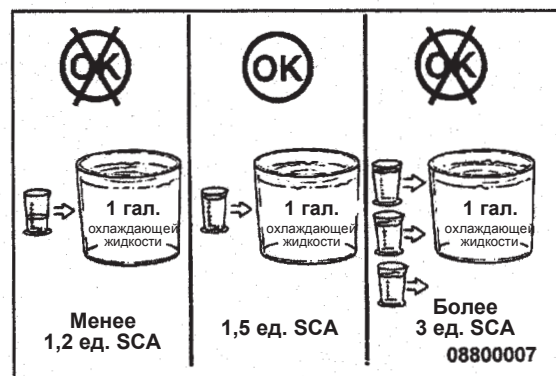
ПРИМЕЧАНИЕ: Марка нужного водяного фильтра определяется в зависимости от общей емкости системы охлаждения и интервалов смены масла. См. таблицы заправочных объемов охлаждающей жидкости.



{ ВНИМАНИЕ {

Недостаточная концентрация присадок к охлаждающей жидкости приведет к точечной коррозии гильз цилиндров и выводу из строя двигателя.

Уровень концентрации присадки SCA **не должен быть** ниже 1,2 единиц или выше 3-х единиц на 3,8 л [1 галлон] емкости системы охлаждения.



Комплект материалов CC-2602 для проверки концентрации присадки SCA

Меры предосторожности и инструкция по правильному использованию комплекта

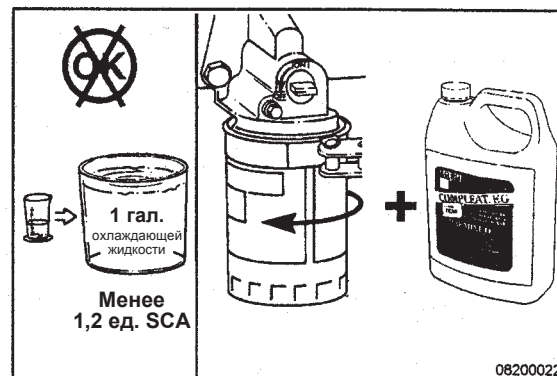
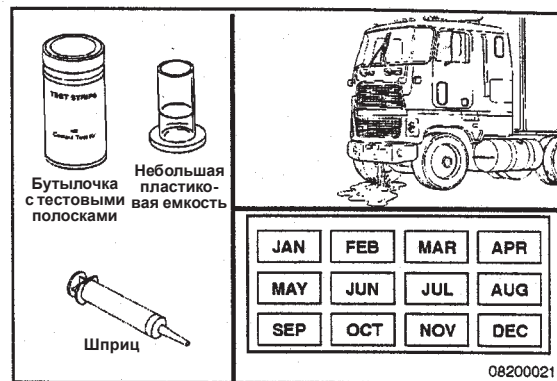
- Температура испытуемого образца охлаждающей жидкости **должна** быть в пределах 10°C - 54°C [50° - 130°F], иначе Вы получите неточные результаты.
- Для получения наилучших результатов соответствия окраски сравнивайте цвет тестовых реактивных полосок с цветовой картой при дневном свете или при холодном белом люминесцентном освещении. Если Вы не уверены в конкретном совмещении окраски тестовой полоски, когда она близка к двум смежным цветам цветовой карты, то лучше выбрать более низкий цифровой блок. Лучше несколько занижить полученные Вами результаты, чем завысить их.
- Тестовые полоски имеют ограниченный срок хранения и чувствительны к влажности и высокой температуре. Чтобы продлить срок службы этих полосок, их следует правильно хранить и использовать.
- Храните бутылочки с тестовыми полосками с плотно закрытой крышкой **до** момента извлечения полосок. Храните их в стороне от прямых солнечных лучей и при температуре ниже 32°C [90°F].
- **Не** используйте тестовые полоски с просроченным сроком хранения, который указывается на бутылочке.
- 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, что может привести к их загрязнению и отрицательно повлияет 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 испытаний, поэтому часы или секундомер всегда должны быть под рукой.
- Если неточно соблюсти время выдержки тестовой полоски, то это может стать причиной неправильных показаний.

Сроки проведения проверки

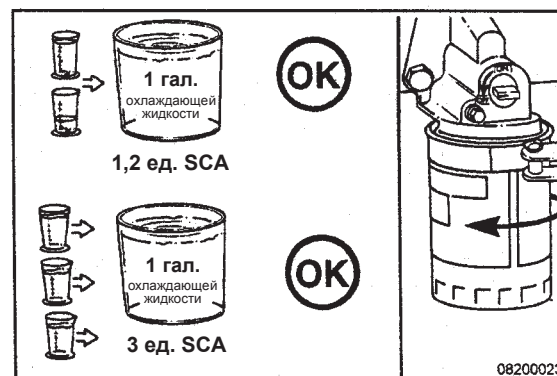
Если оператор **не** уверен в состоянии системы охлаждения из-за утечек, неконтролируемой доливки с превышением номинального уровня или больших потерь охлаждающей жидкости, то в таких случаях рекомендуется проводить проверку.

Для постоянного контроля концентрации присадки рекомендуется проводить проверку системы дважды в год. Если концентрация присадки превысит 3 ед., то при каждой очередной смене масла ее следует проверять до тех пор, пока она не снизится до уровня, не превышающего 3 ед. После снижения концентрации присадки в системе охлаждения до уровня менее 3 ед. на галлон необходимо заменять фильтры охлаждающей жидкости в соответствии с графиком техобслуживания.

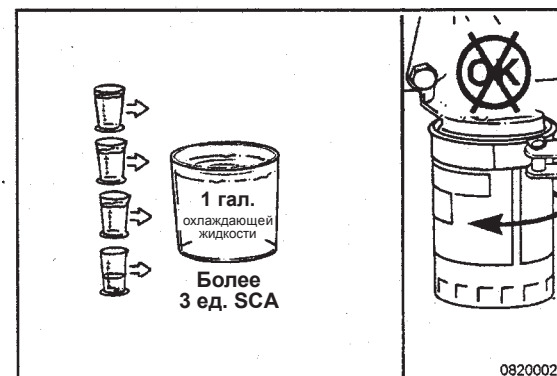
Если концентрация присадки в системе охлаждения упала ниже 1,2 ед. на галлон 3,78 л [1 галлон], то кроме замены фильтра охлаждающей жидкости систему следует предварительно зарядить требуемым количеством жидкой присадки.



Если концентрация присадки в системе охлаждения находится в пределах от 1,2 до 3,0 ед. на 3,78 л [1 галлон], то необходимо заменить фильтры охлаждающей жидкости.



Если концентрация присадки превысит 3 ед. на 3,78 л [1 галлон], то заменять фильтр охлаждающей жидкости **не** следует. При каждой очередной смене масла проводите проверки охлаждающей жидкости до тех пор, пока концентрация не снизится до уровня ниже 3 ед. на галлон. После снижения концентрации ниже 3 ед. заменяйте фильтры охлаждающей жидкости при очередной смене масла.



25% 33% 40% 50% 60%

+10 +5 0 -5 -10 -20 -30 -45 -60

ЕДИНИЦЫ SCA НА ГАЛЛОН

УРОВЕНЬ МОЛИБДАТА НАТРИЯ

Ряд 6	0.0	1.7	2.8	3.1	3.7	4.1	4.9	5.7
Ряд 5	0.0	1.7	2.3	2.7	3.1	3.5	4.3	5.1
Ряд 4	0.0	1.4	1.8	2.0	2.4	2.8	3.6	4.4
Ряд 3	0.0	1.2	1.5	1.7	2.1	2.5	3.3	4.1
Ряд 2	0.0	1.0	1.2	1.4	1.8	2.2	3.0	3.8
Ряд 1	0.0	0.6	0.9	1.1	1.5	1.9	2.7	3.5
Ряд 0	0.0	0.3	0.6	0.8	1.2	1.6	2.4	3.2
	A	B	C	D	E	F	G	H

УРОВЕНЬ НИТРИТА НАТРИЯ

08300006

ПРИМЕЧАНИЕ: Не применяйте испытательный комплект для поддержания минимальной концентрации присадки (т.е. когда она составляет 1,5 ед.)

ПРИМЕЧАНИЕ: В некоторых случаях показания полосок уровней нитрита или молибдата натрия могут быть достаточно высокими. Важно помнить, однако, что это комбинированный метод измерения. **Всегда** руководствуйтесь таблицей.

Комплект для проверки охлаждающей жидкости CC2602

- Работает с любым составом антикоррозийной присадки. Если у Вас есть такой комплект, а цветовая таблица **не** показывает число единиц антикоррозийной присадки на галлон, то обращайтесь по телефону: 1-800-DIESELS.

Устройство для взятия проб:

Заглушка, № 3318169S

Колпачок, № 3318168S

Монитор С, № CC2700

- Устанавливается на двигателе для облегчения взятия проб
- Используется с пробиркой монитора С™, в которой берутся пробы
- Обеспечивает проведение лабораторных анализов проб

Для получения исчерпывающей информации по обслуживанию системы охлаждения звоните нам по следующим телефонам:

На фирму Камминз (США): 1-800-DIESELS

1-800-521-4005

1-800-22-FILTERS

1 - 800 - 223 - 4583



Требования по замене охлаждающей жидкости

После 2-х лет эксплуатации двигателя или 9000 моточасов слейте охлаждающую жидкость и тщательно промойте систему. Заполните систему готовой к применению охлаждающей жидкостью или смесью качественной воды с готовым к применению антифризом в соотношении 50/50 и установите соответствующий фильтр охлаждающей жидкости.

ПРИМЕЧАНИЕ: Если Вы **не** собираетесь повторно использовать охлаждающую жидкость, то ее утилизация должна проводиться в соответствии с федеральными, областными и местными законами и нормами.

Значения моментов затяжки узлов и комплектующих двигателя

Общие технические характеристики

Наименование	Размер ключа	Момент затяжки	
		Нм	[фут-фунт]
Пробка для слива масла из масляного поддона	12 мм	27	20
Монтажные гайки турбонагнетателя	13 мм	45	33
Демпфер крутильных колебаний	18 мм	165	122
Монтажные болты ступицы вентилятора	5/8 дюйма	290	215
Монтажные болты топливного насоса	13 мм	95	70
Болты крепления крышки коромысла	13 мм	95	70
Болты перевернутого прижима форсунки	13 мм	100	75
Болты оси коромысла	14 мм (12 граней)	280	207
Контргайка регулировочного болта коромысла (с адаптером)	24 мм	47,5	35
Контргайка регулировочного болта коромысла (без адаптера)	24 мм	60	44
Контргайка регулировочного болта форсунки (с адаптером)	24 мм	47,5	35
Контргайка регулировочного болта форсунки (без адаптера)	24 мм	60	44
Хомут шланга радиатора	8 мм	5	4 дюйма-фунт
Крышка разгрузочного клапана воздушного компрессора	0,5 дюйма	27	20

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 идентифицируются при помощи радиальных линий, отштампованных на головке болта.





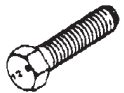

Приводимые ниже примеры показывают, каким образом осуществляется идентификация болтов.

Метрическая резьба M8-1.25 X 25		Неметрическая резьба, применяемая в США [5/16 X 18 X 1-1/2]	
	M8 - 1.25 x 25		5/16 18 1-1/2
Внешний диаметр резьбы в миллиметрах		Внешний диаметр резьбы в дюймах	
Расстояние между витками резьбы в миллиметрах		Количество витков резьбы на дюйм	
Длина в миллиметрах		Длина в дюймах	





ПРИМЕЧАНИЯ:

1. **Всегда** руководствуйтесь значениями момента затяжки, указанными в приводимых ниже таблицах при **отсутствии** данных по конкретным моментам затяжки.
2. **Не** используйте эти моменты затяжки вместо указанных в других разделах настоящего Руководства.
3. Приведенные в таблице моменты затяжки рассчитаны для болтов со смазанной резьбой.
4. Если значение момента затяжки, указанное в футо-фунтов, менее 10, то переведите футо-фунты в фунто-дюймы для получения более точного момента затяжки при помощи ключа, оттарированного в фунто-дюймах.
Пример: 6 футо-фунтов равно 72 фунто-дюймов.

Маркировка болтов и моменты затяжки - Метрическая резьба

Сортовая сталь													
8.8					10.9				12.9				
Маркировка головок болтов													
													
Размер стержня	Момент затяжки				Момент затяжки				Момент затяжки				
	Диаметр	Сталь		Алюминий		Сталь		Алюминий		Сталь		Алюминий	
	мм	Нм	фунто- фунтов	Нм	фунто- фунтов	Нм	фунто- фунтов	Нм	фунто- фунтов	Нм	фунто- фунтов	Нм	фунто- 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				8			
Маркировка на головке болта									
Ряд для группы 5 (3 ряда) по SAE									
		Момент затяжки болтов –Болты класса 5				Момент затяжки болтов –Болты класса 8			
Размер стержня болта	Сталь		Алюминий		Сталь		Алюминий		
	Нм	футто-фунтов	Нм	футто-фунтов	Нм	футто-фунтов	Нм	футто-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	
7/16 - 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	60	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 SAE	Измеритель натяжения ремня, № по каталогу		Натяжение нового ремня		Диапазон натяжения б.у. ремня	
	Щелчкового типа	типа Burroughs	Н	фунтов	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	ST-1138	620	140	270 – 490	60 – 110
11/16 дюйма	3822524	ST-1138	620	140	270 – 490	60 – 110
3/4 дюйма	3822524	ST-1138	620	140	270 – 490	60 – 110
7/8 дюйма	3822524	ST-1138	620	140	270 – 490	60 – 110
4 ребра	3822524	ST-1138	620	140	270 – 490	60 – 110
5 ребер	3822524	ST-1138	670	150	270 – 530	60 – 120
6 ребер	3822525	ST-1293	710	160	290 – 580	65 – 130
8 ребер	3822525	ST-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.

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Раздел W - Гарантия

Содержание раздела

	Стр.
Двигатели для промышленного оборудования (США и Канада)	W-1
Двигатели для промышленного оборудования (международный рынок)	W-4
Двигатели для приводов генератора (международный рынок)	W-6
Гарантия на систему контроля токсичных выбросов в атмосферу, действующая на территории Калифорнии, двигатели для внедорожного оборудования	W-9

ЭТА СТРАНИЦА НАМЕРЕННО ОСТАВЛЕНА ЧИСТОЙ.

Двигатели для промышленного оборудования (США и Канада)

Coverage

Products Warranted

This warranty applies to new Engines sold by Cummins and delivered to the first user on or after April 1, 1999, that are used in industrial (off-highway) applications in the United States* and Canada, except for Engines used in marine, generator drive and certain defense applications, for which different warranty coverage is provided.

Base Engine Warranty

This warranty covers any failures of the Engine, under normal use and service, which result from a defect in material or factory workmanship (Warrantable Failures).

Coverage begins with the sale of the Engine by Cummins. Coverage continues for two years or 2,000 hours of operation, whichever occurs first, from the date of delivery of the Engine to the first user, or from the date the unit is first leased, rented or loaned, or when the Engine has been operated for 50 hours, whichever occurs first. If the 2,000 hour limit is exceeded during the first year, Coverage continues until the end of the first year.

Extended Major Components Warranty

The Extended Major Components Warranty covers Warrantable Failures of the Engine cylinder block, camshaft, crankshaft and connecting rods (Covered Parts).

Bushing and bearing failures are not covered.

This Coverage begins with the expiration of the Base Engine Warranty and ends three years or 10,000 hours of operation from the date of delivery of the Engine to the first user, or from the date the unit is first leased, rented or loaned, or from when the Engine has been operated for 50 hours, whichever occurs first.

Consumer Products

The warranty on Consumer Products in the United States is a LIMITED warranty. **CUMMINS IS NOT RESPONSIBLE FOR INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES.** Any implied warranties applicable to Consumer Products in the United States terminate concurrently with the expiration of the express warranties applicable to the product. In the United States, some states do not allow the exclusion of incidental or consequential damages, or limitations on how long an implied warranty lasts, so the limitations or exclusions herein may not apply to you.

These warranties are made to all Owners in the chain of distribution, and Coverage continues to all subsequent Owners until the end of the periods of Coverage.

Cummins Responsibilities

During The Base Engine Warranty

Cummins will pay for all parts and labor needed to repair the damage to the Engine resulting from a Warrantable Failure.

Cummins will pay for the lubricating oil, antifreeze, filter elements, and other maintenance items that are not reusable due to the Warrantable Failure.

Cummins will pay reasonable costs for mechanics to travel to and from the equipment site, including meals, mileage and lodging, when the repair is performed at the site of the failure.

Cummins will pay reasonable labor costs for Engine removal and reinstallation when necessary to repair a Warrantable Failure.

During The Extended Major Components Warranty

Cummins will pay for the repair or, at its option, replacement of the defective Covered Part and any Covered Part damaged by a Warrantable Failure of the defective Covered part.

Owners Responsibilities

During The Base Engine Warranty

Owner is responsible for the cost of lubricating oil, antifreeze, filter elements and other maintenance items provided during warranty repairs unless such items are not reusable due to the Warrantable Failure.

During The Extended Major Components Warranty

Owner is responsible for the cost of all labor needed to repair the Engine, including the labor to remove and reinstall the Engine. When Cummins elects to repair a part instead of replacing it, Owner is not responsible for the labor needed

to repair the part.

Owner is responsible for the cost of all parts required for the repair except for the defective Covered Part and any Covered Part damaged by a Warrantable Failure of the defective Covered Part.

Owner is responsible for the cost of lubricating oil, antifreeze, filter elements and other maintenance items replaced during repair of a Warrantable Failure.

During The Base Engine and Extended Major Components Warranties

Owner is responsible for the operation and maintenance of the Engine as specified in the applicable Cummins Operation and Maintenance Manual. Owner is also responsible for providing proof that all recommended maintenance has been performed.

Before the expiration of the applicable warranty, Owner must notify a Cummins distributor, authorized dealer or other repair location approved by Cummins of any Warrantable Failure and make the Engine available for repair by such facility. Locations in the United States and Canada are listed in the Cummins Off Highway Authorized Dealer Directory.

Owner is responsible for communication expenses, meals, lodging and similar costs incurred as a result of a Warrantable Failure.

Owner is responsible for non-Engine repairs, "downtime" expenses, cargo damage, fines, all applicable taxes, all business costs and other losses resulting from a Warrantable Failure.

Limitations

Cummins is not responsible for failures or damage resulting from what Cummins determines to be abuse or neglect, including, but not limited to: operation without adequate coolants or lubricants; overfueling; overspeeding; lack of maintenance of lubricating, cooling or intake systems; improper storage, starting, warm-up, run-in or shutdown practices; unauthorized modifications of the Engine. Cummins is also not responsible for failures caused by incorrect oil or fuel or by water, dirt or other contaminants in the fuel or oil.

For power units and fire pumps (package units), this warranty applies to accessories, except for clutches and filters, supplied by Cummins which bear the name of another company.

Except for power units and fire pumps, this warranty does not apply to accessories which bear the name of another company. Such non-warranted accessories include, but are not limited to: alternators, starters, fans* *, air conditioning compressors, clutches, filters, transmissions, torque converters, steering pumps, and non-Cummins fan drives, engine compression brakes and air compressors.

Cummins Compusave units are covered by a separate warranty.

Before a claim for excessive oil consumption will be considered, Owner must submit adequate documentation to show that consumption exceeds Cummins published standards.

Failures of belts and hoses supplied by Cummins are not covered beyond the first 500 hours or one year of operation, whichever occurs first.

Parts used to repair a Warrantable Failure may be new Cummins parts, Cummins approved rebuilt parts, or repaired parts. Cummins is not responsible for failures resulting from the use of parts not approved by Cummins.

A new Cummins or Cummins-approved rebuilt part used to repair a Warrantable Failure assumes the identity of the part it replaced and is entitled to the remaining coverage hereunder.

CUMMINS DOES NOT COVER WEAR OR WEAROUT OF COVERED PARTS.

CUMMINS IS NOT RESPONSIBLE FOR INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES.

THESE WARRANTIES SET FORTH HEREIN ARE THE SOLE WARRANTIES MADE BY CUMMINS IN REGARD TO THESE ENGINES. CUMMINS MAKES NO OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, OR OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

This warranty gives you specific legal rights, and you may also have other rights which vary from state to state.

Emission Warranty

Products Warranted

This emission warranty applies to new Engines marketed by Cummins that are used in the United States* in vehicles designed for Industrial off-highway use. This warranty applies to Engines delivered to the ultimate purchaser on or after April 1, 1999 for engines up to 750 horsepower, on or after January 1, 2000 for engines 751 horsepower and over.

Coverage

Cummins warrants to the ultimate purchaser and each subsequent purchaser that the Engine is designed, built and equipped so as to conform at the time of sale by Cummins with all U.S. Federal emission regulations applicable at the time of manufacture and that it is free from defects in workmanship or material which would cause it not to meet these regulations within the longer of the following periods: (A) Five years or 3,000 hours of operation, whichever occurs first, as measured from the date of delivery of the Engine to the ultimate purchaser, or (B) The Base Engine Warranty.

If the vehicle in which the Engine is installed is registered in the state of California, a separate California Emission Warranty also applies.

Limitations

Failures, other than those resulting from defects in materials, or workmanship, are not covered by this warranty.

Cummins is not responsible for failures or damage resulting from what Cummins determines to be abuse or neglect, including, but not limited to: operation without adequate coolant or lubricants; overfueling; overspeeding; lack of maintenance of lubricating, cooling or intake systems; improper storage, starting, warm-up, run-in or shutdown practices; unauthorized modifications of the Engine. Cummins is also not responsible for failures caused by incorrect fuel or by water, dirt or other contaminants in the fuel.

Cummins is not responsible for non-Engine repairs, "downtime" expenses, cargo damage, fines, all business costs or other losses resulting from a Warrantable Failure.

CUMMINS IS NOT RESPONSIBLE FOR INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES.

* Includes American Samoa, the Commonwealth of Northern Mariana Islands, Guam, Puerto Rico, and the U.S. Virgin Islands.

** Alternators, starters, and fans ARE covered for the duration of the base engine warranty on B3.3 engines.

Двигатели для промышленного оборудования (международный рынок)

Степень покрытия

ГАРАНТИЯ НА ПРОДУКЦИЮ

Настоящая гарантия применяется к новым двигателям, проданным фирмой Камминз и поставленным первому пользователю, начиная с 1 апреля 1999 г. и позднее, которые используются на различном внедорожном оборудовании в любой точке земного шара, где имеется одобренная фирмой система обслуживания, исключая США* и Канаду. Для двигателей, применяемых на судах, генераторных приводах и некоторых видах военной техники охват гарантийными обязательствами несколько отличается от изложенных ниже положений.

ОСНОВНАЯ ГАРАНТИЯ НА ДВИГАТЕЛЬ

Эта гарантия охватывает любые отказы двигателя в условиях нормальной эксплуатации и обслуживания, вызванные каким-либо дефектом материала или качеством заводской сборки (допустимые отказы).

Охват гарантией начинается при продаже двигателя фирмой Камминз. Гарантийные обязательства продолжают в течение двух лет или 2000 моточасов в зависимости от того, что наступит раньше, начиная или с даты поставки двигателя первому пользователю, или с даты, когда изделие впервые сдано в аренду, лизинг или заем, либо с даты, когда двигатель отработал 50 моточасов для демонстрационных целей, в зависимости от того, какое из вышеуказанных трех событий наступит раньше. Если указанный выше лимит в 2000 моточасов превышен в течение первого года эксплуатации, то гарантийные обязательства будут действовать до конца первого года.

ПРОДЛЕННАЯ ГАРАНТИЯ НА ГЛАВНЫЕ ЧАСТИ ДВИГАТЕЛЯ

Продленная гарантия на главные части двигателя относится к допустимым отказам в отношении блока цилиндров, распределительного вала, коленчатого вала и шатунов (обеспеченные гарантией детали).

Отказы вкладышей и подшипников гарантией не обеспечиваются.

Этот вид гарантии начинается с момента окончания основной гарантии на двигатель и заканчивается после трех лет или через 10000 моточасов либо с даты поставки двигателя первому пользователю, либо с даты, когда изделие впервые сдано в аренду, лизинг или заем, либо с даты, когда наработка двигателя составит 50 моточасов при использовании его в демонстрационных целях, в зависимости от того, какое из вышеуказанных трех событий наступит раньше.

Данные гарантийные обязательства предоставляются для всех владельцев в цепочке распределения, причем охват гарантией продолжается для всех последующих владельцев до конца периодов, охватываемых такими гарантийными обязательствами.

Ответственность фирмы Камминз

В ТЕЧЕНИЕ СРОКА ОСНОВНОЙ ГАРАНТИИ НА ДВИГАТЕЛЬ

Камминз оплачивает все детали и трудозатраты, необходимые для восстановления поврежденного двигателя в результате какого-либо допустимого отказа.

Камминз оплачивает моторное масло, антифриз, фильтрующие элементы, ремни, шланги и другие расходные материалы для технического обслуживания, которые нельзя повторно использовать из-за какого-либо допустимого отказа.

Камминз оплачивает в разумных пределах затраты на командирование механиков к месту эксплуатации оборудования, включая питание, транспортные расходы и проживание, когда ремонт производится в месте возникновения отказа.

Камминз оплачивает в разумных пределах стоимость трудозатрат, связанных с демонтажем и монтажом двигателя, если это требуется для ремонта из-за какого-либо допустимого отказа.

В ТЕЧЕНИЕ СРОКА ПРОДЛЕННОЙ ГАРАНТИИ НА ГЛАВНЫЕ ЧАСТИ ДВИГАТЕЛЯ

Камминз оплачивает ремонт либо замену дефектной обеспеченной гарантией детали, а также замену любой обеспеченной гарантией детали, которая была повреждена из-за отказа другой дефектной детали, обеспеченной гарантией.

Ответственность владельцев

В ТЕЧЕНИЕ СРОКА ОСНОВНОЙ ГАРАНТИИ НА ДВИГАТЕЛЬ

Владелец отвечает за стоимость моторного масла, антифриза, фильтрующих элементов и других материалов для технического обслуживания, используемых при гарантийных ремонтах, если такие материалы могут повторно использоваться вследствие допустимого отказа.

В ТЕЧЕНИЕ СРОКА ПРОДЛЕННОЙ ГАРАНТИИ НА ГЛАВНЫЕ ЧАСТИ ДВИГАТЕЛЯ

Владелец отвечает за стоимость всех трудозатрат, необходимых для ремонта двигателя, включая трудозатраты на демонтаж и монтаж двигателя. Если Камминз сочтет целесообразным отремонтировать какую-либо деталь, а не заменять ее на новую, то владелец не отвечает за трудозатраты, необходимые для ремонта такой детали.

Владелец отвечает за стоимость всех деталей, требуемых для ремонта, исключая дефектную обеспеченную гарантией деталь и любую обеспеченную гарантией деталь, поврежденную в результате какого-либо допустимого отказа дефектной обеспеченной гарантией детали.

Владелец отвечает за стоимость моторного масла, антифриза, фильтрующих элементов и других материалов для технического обслуживания, замененных в ходе ремонта какого-либо допустимого отказа.

В ТЕЧЕНИЕ СРОКА ОСНОВНОЙ ГАРАНТИИ НА ДВИГАТЕЛЬ И ПРОДЛЕННОЙ ГАРАНТИИ НА ГЛАВНЫЕ ЧАСТИ ДВИГАТЕЛЯ

Владелец отвечает за эксплуатацию и техническое обслуживание двигателя, как это изложено в Руководствах по эксплуатации и обслуживанию двигателей Камминз. Владелец также отвечает за предоставление доказательств выполнения всех рекомендованных операций техобслуживания.

Перед истечением применимых гарантийных обязательств владелец обязан уведомить дистрибьютора фирмы Камминз, уполномоченного дилера или иной сервисный центр, одобренный фирмой Камминз, о любом допустимом отказе и доставить изделие для ремонта в таком сервисном центре. Центры по ремонту и обслуживанию двигателя Камминз перечислены в Справочнике международных центров по продаже и обслуживанию двигателей Камминз.

Владелец несет ответственность за расходы на средства связи, питание, проживание и другие затраты, понесенные в результате какого-либо допустимого отказа.

Владелец несет ответственность за ремонты, не связанные с двигателем, расходы на "простой", повреждения груза, штрафы, все применимые налоги, все хозяйственные издержки и другие потери, вызванные каким-либо допустимым отказом.

Ограничения

Камминз не отвечает за отказы или поломки, возникшие по причинам, которые Камминз определяет как злоупотребления или халатность, включающие, но не ограниченные следующими факторами: эксплуатация без соответствующей охлаждающей жидкости или моторного масла; перерасход топлива; превышение оборотов выше допустимого; плохое обслуживание систем смазки, охлаждения и впуска; несоблюдение условий хранения, запуска, прогрева, обкатки или останова двигателя; несанкционированное внесение изменений в двигатель. Камминз также не отвечает за отказы, вызванные неправильным типом масла или видом топлива, или наличием в топливе воды, грязи и других загрязняющих веществ в топливе или в масле.

Вспомогательное оборудование, кроме муфт сцепления и фильтров, поставляемых фирмой Камминз как часть пожарного насоса или силовой установки (комплектные блоки), обеспечивается гарантией на срок действия основной гарантии на двигатель.

Стартеры, генераторы, насосы гидроусилителя рулевого управления и воздушные компрессоры производства других компаний, поставляемые Камминз для двигателей серий В и С, которые применяются на оборудовании, кроме пожарных насосов и силовых установок, обеспечиваются гарантией сроком на шесть месяцев или с даты поставки двигателя первому пользователю, или с даты, когда изделие впервые сдано в аренду, лизинг или взajem, либо с даты, когда наработка двигателя составит 50 моточасов, в зависимости от того, что наступит раньше.

Данные гарантийные обязательства не относятся к вспомогательному оборудованию, поставляемому фирмой Камминз, на котором имеется клеймо другой компании. К данной категории относятся следующие узлы, но не ограничиваются только ими: вентиляторы, воздушные компрессоры для кондиционеров, муфты, фильтры, коробки передач, гидротрансформаторы, насосы рулевого механизма, приводы вентилятора производства других компаний и воздухоочистители.

Узлы двигателей Камминз, оборудованные электронными компьютерными системами защиты, охватываются отдельными гарантийными обязательствами.

Перед подачей рекламации, связанной с избыточным потреблением масла, владелец должен представить полные документированные данные, которые бы свидетельствовали, что расход превышает опубликованные фирмой Камминз нормы.

Выход из строя ремней, поставленных фирмой Камминз, гарантией не обеспечивается после первых 500 моточасов или после года эксплуатации, в зависимости от того, что наступит раньше.

Детальями, использованными для ремонта какого-либо допустимого отказа, могут быть новые фирменные детали, восстановленные с согласия фирмы Камминз детали или отремонтированные детали. Камминз не отвечает за отказы, возникшие в результате использования деталей, установка которых не согласована с фирмой Камминз.

Новая фирменная деталь или деталь, восстановленная с согласия фирмы Камминз, которая использовалась для ремонта какого-либо допустимого отказа, предполагают идентичность замененной детали и обеспечиваются гарантийными обязательствами на оставшийся срок.

КАММИНЗ НЕ ОХВАТЫВАЕТ ГАРАНТИЕЙ ИЗНОС ОБЕСПЕЧЕННЫХ ГАРАНТИЕЙ ДЕТАЛЕЙ.

КАММИНЗ НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА СЛУЧАЙНЫЕ ИЛИ КОСВЕННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ.

ДАННЫЕ ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ЯВЛЯЮТСЯ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫМИ ГАРАНТИЯМИ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫМИ ФИРМОЙ КАММИНЗ В ОТНОШЕНИИ СВОИХ ДВИГАТЕЛЕЙ. КАММИНЗ НЕ ДАЕТ НИКАКИХ ДРУГИХ ЯВНЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ ГАРАНТИЙ, А ТАКЖЕ ТОВАРНОГО СОСТОЯНИЯ ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ЦЕЛЕЙ.

В случае потребительской продажи в некоторых странах владелец имеет установленные законом права, на которые не могут повлиять или ограничить условия этих гарантийных обязательств.

Ни одно из положений данных гарантийных обязательств не исключает или не ограничивает какие-либо договорные права, которые владелец может иметь против третьих сторон.

* Гарантия распространяется на генераторы, стартеры и вентиляторы на протяжении основного срока гарантии на двигатель В3.3

Двигатели для приводов генератора (международный рынок)

Гарантия на двигатель

Настоящая гарантия распространяется на двигатели, проданные фирмой Камминз и поставленные первому пользователю начиная с 1 апреля 1999 г. и позднее, которые используются в приводах генераторных установок в любой точке земного шара, где имеется одобренная фирмой Камминз система обслуживания. Такие двигатели будут классифицироваться следующим образом:

Резервные источники электроэнергии

Эти двигатели применяются для аварийных источников электроэнергии, работающих в течение времени, когда основной источник электроэнергии отключен. Для таких генераторных установок не предусмотрен режим перегрузки. Резервные источники электроэнергии ни при каких обстоятельствах не допускают параллельной работы с основным источником электроснабжения. Такая установка должна применяться там, где имеется надежный основной источник электроэнергии. Двигатель резервного источника электроэнергии должен быть рассчитан на средний коэффициент нагрузки до 80% при общей продолжительности работы до 200 моточасов в год. Это условие включает в себя не более 25 моточасов работы в год в режиме резервного источника тока. Резервный режим работы следует применять лишь в аварийных случаях при отключениях нормального электроснабжения. Отключения основной сети электроснабжения, согласованные и оговоренные с энергоснабжающей организацией, не относятся к аварийному режиму работы.

Первичные источники электроэнергии с неограниченным временем работы

Двигатели для таких генераторных установок способны работать неограниченное количество моточасов в год в режиме переменных нагрузок. Средняя переменная нагрузка не должна превышать 70% от номинальной мощности первичного источника электроэнергии в течение любого периода эксплуатации продолжительностью 250 моточасов. Общее время работы при 100% первичной мощности не должно превышать 500 моточасов в год.

В течение одного часа за 12 моточасов работы допускается 10% перегрузка. Общее время работы при 10% перегрузке не должно превышать 25 моточасов в год.

Первичные источники электроэнергии с ограниченным временем работы

Двигатели для генераторных установок такой классификации способны работать ограниченное количество моточасов в год при неизменяемой нагрузке. Они предназначены для использования в условиях, когда оговариваются и согласовываются периоды отключения основной сети электроснабжения, вызванные, например, сокращением подачи энергии от электростанций общего пользования. Эти установки могут работать параллельно основному источнику электроснабжения до 750 моточасов в год при уровне мощности, которая не превышает номинального значения генераторной установки.

Первичные источники электроэнергии с ограниченным временем работы отличаются от первичных источников электроэнергии с неограниченным временем работы тем, что даже при одинаковой максимальной выходной мощности двигателей для обоих типов первичные источники электроэнергии с ограниченным временем работы позволяют подключаться параллельно основной сети энергоснабжения и работать при этом на полной номинальной мощности, которая при этом никогда не должна превышать номинального значения.

Генераторные установки долговременной непрерывной нагрузки

Двигатели такой классификации предназначены для генераторных установок, вырабатывающих электроэнергию как основной источник энергоснабжения при постоянной 100% нагрузке и неограниченном количестве моточасов работы в год. Для этой классификации перегрузка не предусмотрена.

Двигатели для установок долговременной непрерывной нагрузки отличаются от двигателей для первичных источников электроэнергии с неограниченным временем работы тем, что номинальное значение мощности для первых значительно ниже чем для вторых. Генераторные установки долговременной непрерывной нагрузки не имеют ограничений по коэффициенту нагрузки или применению.

Степень покрытия

Основная гарантия на двигатель

Эта гарантия охватывает любые отказы двигателя в условиях нормальной эксплуатации и обслуживания, вызванные каким-либо дефектом материала или качеством заводской сборки (допустимые отказы).

Охват гарантией начинается при продаже двигателя фирмой Камминз и продолжается в течение срока, предусмотренного для каждого типа установки в приведенной далее таблице. Срок действия гарантии начинается или со дня поставки двигателя первому пользователю, или с даты, когда изделие впервые сдано в аренду, лизинг или взем, либо с даты, когда двигатель отработал 50 моточасов, в зависимости от того, что наступит раньше.

Основная гарантия на двигатель

Срок эксплуатации в месяцах или моточасах
(в зависимости от того, что наступит раньше)

Классификация двигателей	Месяцы Моточасы	
	Месяцы	Моточасы
Для резервных источников электроэнергии	24	400
Для первичных источников электроэнергии с неограниченным временем работы	12	не ограничены
Для первичных источников электроэнергии с ограниченным временем работы	12	750
Для генераторных установок долговременной непрерывной нагрузки	12	не ограничены

Продленная гарантия на главные части двигателя

Продленная гарантия на главные части двигателя применима к двигателям, кроме серий В и С, и относится к допустимым отказам в отношении блока цилиндров, распределительного вала, коленчатого вала и шатунов (обеспеченные гарантией детали). Отказы вкладышей и подшипников гарантией не обеспечиваются. Охват этой гарантией начинается с момента окончания основной гарантии на двигатель и продолжается в течение срока, оговоренного в приведенной ниже таблице. Срок действия этой гарантии начинается или с даты поставки двигателя первому пользователю, или с даты, когда изделие впервые сдано в аренду, лизинг или заем, либо с даты, когда наработка двигателя составила 50 моточасов, в зависимости от того, какое из вышеуказанных трех событий наступило раньше.

Продленная гарантия на основные части двигателя

Классификация двигателей	Срок эксплуатации в месяцах или моточасах (в зависимости от того, что наступит раньше)	
	Месяцы	Моточасы
Для резервных источников электроэнергии	36	600
Для первичных источников электроэнергии с неограниченным временем работы	36	10 000
Для первичных источников электроэнергии с ограниченным временем работы	36	2 250
Для генераторных установок долговременной непрерывной нагрузки	36	10 000

Потребительские изделия

Эта гарантия на потребительские изделия для США имеет ОГРАНИЧЕНИЯ. **КАММИНЗ НЕ ОТВЕЧАЕТ ЗА СЛУЧАЙНЫЕ ИЛИ КОСВЕННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ.** Любые подразумеваемые гарантии, применимые к потребительским изделиям, прекращают свое действие одновременно с окончанием точно выраженных гарантий, применимых к таким изделиям. В США некоторые штаты не допускают исключения косвенных или подразумеваемых возмещений ущерба или ограничений на то, как долго длится подразумеваемая гарантия, поэтому вышеуказанные ограничения или исключения к Вам применяться не могут.

Данные гарантийные обязательства предоставляются для всех владельцев в цепочке распределения, причем охват гарантией продолжается для всех последующих владельцев до конца сроков, охватываемых такими гарантийными обязательствами.

Ответственность фирмы Камминз

В течение срока основной гарантии на двигатель

Камминз оплачивает все детали и трудозатраты, необходимые для ремонта поврежденного двигателя в результате какого-либо допустимого отказа.

Камминз оплачивает моторное масло, антифриз, фильтрующие элементы, ремни, шланги и другие расходные материалы для техобслуживания, которые нельзя повторно использовать из-за какого-либо допустимого отказа.

Камминз оплачивает в разумных пределах затраты на командирование механиков на место эксплуатации двигателя, включая питание, транспортные расходы и проживание, когда ремонт производится в месте возникновения отказа.

Камминз оплачивает в разумных пределах стоимость трудозатрат, связанных с демонтажем и монтажом двигателя при его гарантийном ремонте.

В течение срока продленной гарантии на главные части двигателя

Камминз оплачивает ремонт либо замену дефектной обеспеченной гарантией детали, а также замену любой обеспеченной гарантией детали, которая была повреждена из-за отказа другой дефектной детали, обеспеченной гарантией.

Ответственность владельцев

В течение срока основной гарантии на двигатель

Владелец отвечает за стоимость моторного масла, антифриза, фильтрующих элементов и других расходных материалов для техобслуживания, используемых в ходе ремонта, если такие материалы могут повторно использоваться вследствие допустимого отказа.

В течение срока продленной гарантии на главные части двигателя

Владелец отвечает за стоимость всех трудозатрат, необходимых для ремонта двигателя, включая стоимость трудозатрат на демонтаж и монтаж двигателя. Если Камминз сочтет целесообразным отремонтировать какую-либо деталь, а не заменить ее на новую, то владелец не несет ответственности за трудозатраты, необходимые для ремонта такой детали.

Владелец отвечает за стоимость всех деталей, требуемых для ремонта, исключая дефектную обеспеченную гарантией деталь, или любую обеспеченную гарантией деталь, поврежденную в результате какого-либо допустимого отказа дефектной обеспеченной гарантией детали.

Владелец отвечает за стоимость моторного масла, антифриза, фильтрующих элементов и других расходных материалов для техобслуживания, замененных в ходе ремонта какого-либо допустимого отказа.

В течение срока основной гарантии на двигатель и продленной гарантии на главные части двигателя

Владелец отвечает за эксплуатацию и техническое обслуживание двигателя, как это изложено в Руководствах по эксплуатации и обслуживанию двигателей Камминз. Владелец также несет ответственность за предоставление доказательств выполнения всех рекомендованных операций технического обслуживания.

Перед окончанием применимой гарантии владелец должен уведомить дистрибьютора фирмы Камминз, уполномоченного дилера или иной сервисный центр, одобренный фирмой Камминз, о любом допустимом отказе и доставить изделие для ремонта в таком сервисном центре. Технические центры по ремонту и обслуживанию фирмы Камминз перечислены в Справочнике международных центров по продаже и обслуживанию двигателей фирмы Камминз.

Владелец несет ответственность за расходы на средства связи, питание, проживание и другие затраты, понесенные в результате какого-либо допустимого отказа.

Владелец несет ответственность за ремонты, не связанные с двигателем, расходы на “простои”, штрафы, все применимые налоги, все хозяйственные затраты и другие потери, вызванные каким-либо допустимым отказом.

Владелец несет ответственность за предоставление удобного доступа к двигателю для его снятия с установки в случае возникновения какого-либо допустимого отказа.

Владелец несет ответственность за учет наработанных двигателем моточасов. Если счетчик неисправен, то наработка двигателя будет оцениваться из расчета 400 моточасов в месяц.

Ограничения

Камминз не несет ответственности за отказы или поломки, возникшие по причинам, которые Камминз определяет как злоупотребления или халатность, включающие, но не ограниченные следующими факторами: эксплуатация без соответствующей охлаждающей жидкости или моторного масла; перерасход топлива; превышение оборотов двигателя выше допустимого; плохое обслуживание систем смазки, охлаждения и впуска; несоблюдение условий хранения, запуска, прогрева, обкатки или останова двигателя. Камминз также не отвечает за эксплуатационные проблемы или отказы двигателя, вызванные неправильным типом масла или видом топлива или наличием в топливе воды, грязи и других загрязняющих веществ.

Данные гарантийные обязательства не относятся к вспомогательному оборудованию, поставляемому фирмой Камминз, на котором имеется клеймо другой компании. К данной категории относятся следующие узлы, но не ограничиваются только ими: генераторы, стартеры, воздушные компрессоры для кондиционеров, муфты, фильтры, коробки передач воздухоочистители и датчики аварийного останова.

Перед подачей рекламации об избыточном расходе масла владелец обязан предоставить полные документированные данные, которые бы показывали, что расход масла превышает опубликованные фирмой Камминз нормы.

Выход из строя ремней и шлангов, поставленных фирмой Камминз, гарантией не обеспечивается после первых 500 моточасов или после года эксплуатации, в зависимости от того, что наступит раньше с момента вступления гарантии в действие.

Детали для ремонта какого-либо допустимого отказа могут быть новые фирменные детали, восстановленные с согласия фирмы детали или отремонтированные детали. Камминз не несет ответственности за отказы, возникшие в результате использования деталей, установка которых не согласована с фирмой Камминз.

Новая фирменная деталь или деталь, восстановленная с согласия фирмы, которая использовалась для ремонта какого-либо допустимого отказа, предполагают идентичность замененной детали и обеспечиваются гарантийными обязательствами на оставшийся срок.

Камминз не отвечает за проблемы и отказы двигателя, которые возникли в результате:

1. Использования или условий применения двигателя за пределами классификационных норм по номинальной мощности, как это изложено выше.
2. Неполноценного или неправильного монтажа двигателя, применительно к генераторным приводам, которые отличаются от Рекомендаций фирмы Камминз.

КАММИНЗ НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ИЗНОС ОБЕСПЕЧЕННЫХ ГАРАНТИЕЙ ДЕТАЛЕЙ.

КАММИНЗ НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА СЛУЧАЙНЫЕ ИЛИ КОСВЕННЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ.

ДАННЫЕ ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА ЯВЛЯЮТСЯ ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫМИ ГАРАНТИЯМИ, ПРЕДОСТАВЛЯЕМЫМИ ФИРМОЙ КАММИНЗ В ОТНОШЕНИИ СВОИХ ДВИГАТЕЛЕЙ. КАММИНЗ НЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТ НИКАКИХ ДРУГИХ ЯВНЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ ГАРАНТИЙ, А ТАКЖЕ ТОВАРНОГО СОСТОЯНИЯ ИЛИ ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ЦЕЛЕЙ.

В США* и Канаде, настоящая гарантия дает Вам особые юридические права, но Вам могут предоставляться и другие права, которые отличаются друг от друга в каждом штате.

Кроме США* и Канады, в случае потребительской продажи в некоторых странах владелец имеет установленные законом права, на которые не могут повлиять или ограничить условия настоящих гарантийных обязательств.

Ни одно из положений данных гарантийных обязательств не исключает или не ограничивает какие-либо договорные права, которые владелец может иметь против третьих сторон.

* Включая Американское Самоа, Содружество Северных Марианских Островов, Гуам, Пуэрто-Рико и Виргинские острова США.

** Гарантия распространяется на генераторы, стартеры и вентиляторы на протяжении основного срока гарантии на двигателя В3.3.

Гарантия на систему контроля токсичных выбросов в атмосферу, действующая на территории Калифорнии, двигатели для внедорожного оборудования

Гарантия на продукцию

Гарантия на систему контроля токсичных выбросов в атмосферу распространяется на дизельные двигатели мощностью до 751 л.с., предназначенные для внедорожного оборудования и сертифицированные Управлением Калифорнии по воздушным ресурсам, начиная с 1996 г., на двигатели мощностью до 750 л.с., и начиная с 2000 г. на двигатели мощностью от 751 л.с., продаваемые фирмой Камминз и зарегистрированные в Калифорнии для использования на промышленном внедорожном оборудовании.

Ваши гарантийные права и обязанности

Управление Калифорнии по воздушным ресурсам и Камминз Энджин Компани, Инс. предоставляют правила гарантии на систему контроля токсичных выбросов в атмосферу, установленную на двигателе. В Калифорнии новые дизельные двигатели, предназначенные для внедорожного оборудования, должны быть сконструированы, собраны и установлены в соответствии со строгими нормами Штата по выбросам токсичных веществ в атмосферу. Фирма Камминз обязана предоставить гарантию на систему контроля токсичных выбросов в атмосферу, установленную на двигателе, на период времени, указанный ниже, при условии правильного проведения техобслуживания двигателя.

Система контроля токсичных выбросов в атмосферу может включать в себя такие детали, как система впрыска топлива и система индукции воздуха. В нее могут также входить шланги, ремни, соединители и другие узлы в сборе, относящиеся к системе контроля токсичных выбросов.

В случае возникновения неисправности фирма Камминз бесплатно произведет ремонт дизельного двигателя, предназначенного для внедорожного оборудования, включая выявление неисправностей и замену деталей и узлов.

Срок гарантии производителя

Данная гарантия предоставляется на срок 5 лет или 3 000 моточасов в зависимости от того, что наступит раньше, начиная со дня доставки двигателя первому пользователю. Если какая-либо из деталей, относящихся к системе контроля токсичных выбросов, неисправна, то ремонт или замена данной детали будут произведены фирмой Камминз.

Степень покрытия

Данная гарантия на систему контроля токсичных выбросов распространяется только на нижеперечисленные детали системы контроля токсичных выбросов двигателей QSK:

Топливный насос

Трубы дозировки и установки момента впрыска

Форсунки

Крышка
Калибровка потока в форсунке
Калибровка потока в регуляторе
коэффициента избытка воздуха
Установка верхнего ограничителя

Турбонагнетатель

Колесо компрессора
Колесо турбины
Сальник

Впускной коллектор

Охладитель наддувочного воздуха

Выхлопной коллектор

Электронная система управления

Модуль управления
Датчик момента впрыска и давления в общей
магистральной высокого давления
Датчик давления наддува
Датчик давления окружающего воздуха
Датчик температуры охлаждающей жидкости

Гарантийная ответственность владельца

Владелец дизельного двигателя, предназначенного для внедорожного оборудования, несет ответственность за проведение обязательного техобслуживания, указанного в Инструкции по эксплуатации и техобслуживанию фирмы Камминз. Фирма Камминз рекомендует сохранять все квитанции, связанные с проведением техобслуживания дизельного двигателя, предназначенного для внедорожного оборудования, но фирма Камминз не может отказать в предоставлении гарантии только из-за отсутствия квитанций или невыполнения планового техобслуживания. Гарантийный ремонт необходимо завершить в разумный срок, не превышающий 30 дней.

Владелец двигателя несет ответственность за своевременную доставку дизельного двигателя, предназначенного для внедорожного оборудования, к дилеру фирмы Камминз при возникновении неполадок. Гарантийный ремонт необходимо завершить в срок, не превышающий 30 дней.

Владелец дизельного двигателя, предназначенного для внедорожного оборудования, должен помнить о том, что фирма Камминз может отказать в гарантийном обслуживании, если дизельный двигатель, предназначенный для внедорожного оборудования, или любая из его деталей вышли из строя вследствие неправильной эксплуатации, халатности, неправильного техобслуживания или несанкционированных модернизаций.

Для эксплуатации двигателя необходимо только дизельное топливо.

Использование другого вида топлива может стать причиной нарушения норм по выбросу токсичных веществ в атмосферу, установленных в Калифорнии.

В случае возникновения дополнительных вопросов о гарантийных правах и обязанностях необходимо обратиться в Отдел фирмы Камминз по связям с клиентами по тел. 1-800-343-7357 или в Управлении Калифорнии по воздушным ресурсам по адресу 9528 Telstar Avenue, El Monte, CA 91731.

До окончания гарантийного срока Владелец обязан уведомить о любых неполадках в системе контроля токсичных выбросов в атмосферу дистрибьютора фирмы Камминз, авторизованного дилера или другой сервис-центр, сертифицированный фирмой Камминз, и доставить двигатель для проведения ремонта. Адреса сервис-центров указаны в списке сервис-центров фирмы Камминз для США и Канады.

Владелец обязан оплатить непредвиденные расходы, такие как: расходы на транспорт, питание и проживание, понесенные Владелец или служащими Владельца вследствие неисправности, подпадающей под действие гарантии.

Владелец несет ответственность за эксплуатационные расходы и убытки, потерю времени и повреждение груза, возникшие из-за неисправности, устраняемой по гарантии. ФИРМА КАММИНЗ НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ДРУГИЕ СЛУЧАЙНЫЕ ИЛИ КОСВЕННЫЕ УБЫТКИ, ВКЛЮЧАЮЩИЕ, НО НЕ ОГРАНИЧЕННЫЕ ШТРАФАМИ, КРАЖАМИ, ВАНДАЛИЗМОМ ИЛИ СТОЛКНОВЕНИЯМИ ОБЪЕКТОВ.

Детали для замены

Фирма Камминз рекомендует использовать для ремонта, техобслуживания или замены деталей системы контроля токсичных выбросов в атмосферу новые фирменные детали Камминз или отремонтированные детали и узлы в сборе, одобренные фирмой Камминз. Рекомендуется проводить обслуживание двигателя у дистрибьютора фирмы Камминз, авторизованного дилера или в другом сервис-центре, авторизованном фирмой Камминз. Владелец может производить техобслуживание, замену или ремонт деталей системы контроля токсичных выбросов в сервис-центре, не являющимся дистрибьютором фирмы Камминз, авторизованным дилером или другим сервис-центром, авторизованным фирмой Камминз, и для проведения техобслуживания, замены или ремонта использовать детали, не являющиеся новыми фирменными деталями Камминз или отремонтированными деталями и узлами в сборе, одобренными фирмой Камминз. В этом случае расходы на обслуживание и детали не подпадают под действие гарантии на систему контроля токсичных выбросов в атмосферу.

Ответственность фирмы Камминз

Ремонт и обслуживание будут произведены любым дистрибьютором фирмы Камминз, авторизованным дилером или другим сервис-центром, утвержденным фирмой Камминз, используя новые фирменные детали Камминз или отремонтированные детали и узлы в сборе, рекомендованные фирмой Камминз. Фирма Камминз произведет ремонт любой детали системы контроля токсичных выбросов в атмосферу, в которой фирмой Камминз будут обнаружены неисправности, без взимания платы за детали или ремонтные работы (включая выявление неисправностей для определения поломки детали системы контроля токсичных выбросов в атмосферу, находящейся на гарантии).

Срочный ремонт

В экстренных случаях, когда невозможно связаться с дистрибьютором фирмы Камминз, авторизованным дилером или другим сервис-центром, авторизованным фирмой Камминз, ремонт может быть произведен любым доступным сервис-центром, используя любые запасные части.

Фирма Камминз обязуется возместить Владельцу расходы (включая выявление неисправностей) при условии, что цены на запасные части и услуги по ремонту не превышают рекомендованные производителем розничные цены на все замененные детали, находящиеся на гарантии, расценки на ремонтные работы, основанные на рекомендованных производителем нормочасах для гарантийного ремонта и почасовой оплаты труда в данном регионе. Экстренный случай наступает, если деталь не была предоставлена в течение 30 дней или ремонт не был завершен в течение 30 дней. Замененные детали и оплаченные счета следует предъявить в авторизованном сервис-центре фирмы Камминз как условие для возмещения затрат на экстренный ремонт, произведенный дистрибьютором фирмы Камминз, авторизованным дилером или другим сервис-центром, утвержденным фирмой Камминз.

Гарантийные ограничения

Фирма Камминз не несет ответственности за неисправности, являющиеся результатом небрежного отношения Владельца или оператора к агрегату, включая: эксплуатацию двигателя без соответствующих охлаждающей жидкости, топлива или смазочных материалов, систем охлаждения или впуска воздуха, неправильное хранение, проведение запуска, прогрева, обкатки или отключения двигателя.

Производитель гарантирует первому и каждому последующему покупателю, что двигатель сконструирован, собран и установлен с учетом соответствующих требований, принятых Управлением Калифорнии по воздушным ресурсам, и что в нем отсутствуют дефекты материалов и изготовления, которые могут привести к выходу из строя детали, находящейся на гарантии.

Любая находящаяся на гарантии деталь, которая не подлежит обязательной плановой замене в процессе техобслуживания или подлежит только регулярной проверке для обнаружения неисправностей, устраняемых в случае необходимости, находится на гарантии в течение всего гарантийного периода.

Любая находящаяся на гарантии деталь, которая подлежит обязательной плановой замене в процессе техобслуживания, находится на гарантии до первой плановой замены данной детали.

Владелец не несет расходы за проведение работ по выявлению неисправности детали, находящейся на гарантии, если работы по выявлению неисправностей были произведены на станции гарантийного обслуживания.

Производитель несет ответственность за повреждения других деталей двигателя из-за выхода из строя любой детали, находящейся на гарантии.

Фирма Камминз не несет ответственности за неисправности, явившиеся результатом неправильного ремонта или использования деталей, не являющихся новыми фирменными деталями Камминз или деталями, одобренными фирмой Камминз.

Данные гарантии вместе со срочными коммерческими гарантиями и гарантией на систему контроля токсичных выбросов в атмосферу, являются исключительными гарантиями, предоставляемыми фирмой Камминз. Любые другие гарантии, явные или подразумеваемые, или гарантии товарного состояния или пригодности для определенной цели не предоставляются.

Адреса производителей комплектующих	M-1	Карты поиска и устранения неисправностей	TS-2
Акселераторы в сборе	M-3	Величина падения давления превышает 40 кПа (5.8 фунтов/дюйм²)	TS-23
Ведущие диски	M-2	Высокий перепад давления на фильтре	TS-19
Вентиляторы	M-2	Двигатель запускается с трудом или не запускается вообще (дымный выхлоп)	TS-6
Воздухонагреватели	M-1	Двигатель запускается с трудом или не запускается вообще (дымный выхлоп отсутствует)	TS-7
Воздушные компрессоры	M-1	Двигатель запускается, но быстро глохнет	TS-11
Вспомогательные тормоза	M-1	Двигатель не останавливается	TS-16
Встроенные соединители	M-3	Двигатель не развивает номинальной частоты вращения (об/мин)	TS-15
Втулки теплообменника	M-3	Двигатель не развивает полной мощности	TS-8
Генераторы	M-1	Коленчатый вал двигателя не проворачивается или проворачивается медленно (от пневмостартера)	TS-13
Гибкие диски	M-2	Коленчатый вал двигателя не проворачивается или проворачивается медленно (от электрического стартера)	TS-14
Гидравлические насосы и насосы усилителей рулевого управления	M-3	Неравномерная работа двигателя на холостом ходу (после прогрева)	TS-10
Гидротрансформаторы	M-3	Низкое давление в системе смазки двигателя	TS-18
Защитные устройства двигателя	M-2	Повышенная дымность выхлопных газов при работе под нагрузкой	TS-17
Индикаторные лампы неисправностей	M-2	Рабочий индикатор не вращается или вращается медленно	TS-24
Каталитические очистители выхлопных газов	M-1	Температура охлаждающей жидкости выше нормы	TS-4
Контрольно-измерительные приборы	M-3	Температура охлаждающей жидкости ниже нормы	TS-3
Муфты сцепления вентилятора	M-2	Центрифуга не вращается	TS-21
Муфты сцепления	M-1	Чрезмерная вибрация центрифуги	TS-20
Нагреватели масла	M-3	Чрезмерный шум	TS-25
Нагреватели охлаждающей жидкости	M-2	Клапанный механизм (Внешняя базовая окружность)	6-1
Пневмостартеры	M-1	Общие сведения	6-1
Пневмоцилиндры	M-1	Регулировка	6-4
Приводные ремни	M-1	Консервация двигателя - на длительное время	A-7
Радиаторы	M-3	Общие сведения	A-7
Регуляторы	M-3	Консервация двигателя - на короткое время	A-6
Реле уровня охлаждающей жидкости	M-1	Общие сведения	A-6
Системы предварительной смазки	M-3	Маркировка болтов и моменты затяжки	V-20
Топливные насосы	M-2	Маркировка болтов и моменты затяжки - Метрическая резьба	V-21
Топливоохладители	M-2	Маркировка болтов и моменты затяжки - Неметическая резьба, применяемая в США	V-22
Топливоподогреватели	M-2	Масломерный щуп	A-4
Фильтры	M-2	Градуировка	A-4
Электронные включатели	M-2	Монтажные детали двигателя	5-6
Электростартеры	M-2	Проверка	5-6
Адреса, по которым можно заказать литературу	L-2	Натяжение приводного ремня	V-23
Аккумуляторные батареи	5-3	Общие сведения	E-26
Проверка	5-3	Общие сведения о Руководстве	i-1
Аккумуляторные батареи (плотность электролита)	E-10	Общие указания по мерам безопасности	i-4
Вентилятор охлаждения	4-13	Важное замечание по мерам безопасности	i-4
Проверка для повторного использования	4-13	Общие указания по очистке	i-6
Вниманию владельца и водителя (оператора)	i-1	Очистка паром	i-6
Водоотделитель	3-2	Очистка при помощи стеклянной или пластиковой дроби	i-6
Слив	3-2	Очистка растворителями и кислотой	i-6
Водяной насос	5-12	Общие указания по ремонту	i-5
Проверка	5-12	Операции ежедневного техобслуживания - Общие сведения	3-1
Воздушные ресиверы и резервуары	3-9	Операции техобслуживания - Общие сведения	4-1
Слив	3-9	Операции техобслуживания - Общие сведения	5-1
Воздушный компрессор	5-13	Останов двигателя	1-11
Общие сведения	5-13	Отчет о работе двигателя	3-1
Проверка	5-13	Очистка двигателя паром	5-1
Вспомогательные пусковые устройства для запуска двигателя при низких температурах	5-5	Передняя опора двигателя	5-6
Проверка	5-5	Проверка	5-6
Гарантия на систему контроля токсичных выбросов в атмосферу, действующая на территории Калифорнии, двигателя для внедорожного оборудования	W-9	Пневмостартер	A-1
График технического обслуживания	2-2	Общие сведения	A-1
Двигатели для приводов генератора (международный рынок)	W-6	Порядок запуска в нормальных условиях эксплуатации	1-2
Двигатели для промышленного оборудования (международный рынок)	W-4	Порядок запуска двигателя после длительного перерыва в работе или смены масла	1-9
Двигатели для промышленного оборудования (США и Канада)	W-1	Порядок и методика поиска и устранения неисправностей	TS-1
Двухступенчатый фильтрующий элемент воздухоочистителя сухого типа высокой степени очистки	3-6	Посторонние шумы двигателя	3-2
Снятие	3-6	Проверка	3-2
Установка	3-7	Постраничные ссылки по видам технического обслуживания	2-4
Демпфер крутильных колебаний	5-18	Правила эксплуатации двигателя	1-9
Измерение	5-18	Приводной ремень вентилятора	A-2
Проверка демпфера на наличие утечки	5-19	Регулировка	A-2
Проверка для повторного использования	5-18	Снятие	A-2
Дополнительная литература	L-1	Установка	A-2
Дополнительная присадка к охлаждающей жидкости (SCA)	4-7	Приводной ремень вентилятора охлаждения	4-11
Проверка	4-7	Измерение	4-12
Запуск двигателя в холодное время года с применением пусковой жидкости	1-4	Проверка для повторного использования	4-11
С механическим или электрическим дозатором (Эфир)	1-4	Приводной ремень генератора	4-12
Значения моментов затяжки узлов и комплектующих двигателя	V-19	Измерение	4-12
Общие технические характеристики	V-19	Проверка для повторного использования	4-12
Идентификация двигателя	E-1	Приводной ремень генератора	A-3
Паспортная табличка двигателя	E-1	Регулировка	A-3
Паспортная табличка топливного насоса высокого давления	E-1	Работа при низких температурах	5-5
Паспортная табличка электронного модуля управления	E-1	Жалюзи	5-5
Система условных обозначений для двигателей Камминз	E-1	Утеплительный чехол для работы при низких температурах	5-5
Иллюстрации	i-3	Рабочий диапазон двигателя	1-10
Индикаторы загрязненности воздухоочистителя	3-5		
Инструменты для проведения технического обслуживания	2-1		
Кабели и соединения аккумуляторных батарей	A-1		
Общие сведения	A-1		
Как пользоваться Руководством	i-1		

Предметный указатель

Стр. X-2

Разгрузочное устройство воздушного компрессора и клапан в сборе	5-14
Проверка	5-14
Рекомендации и технические условия на моторное масло	V-7
Моторные масла для приработки нового двигателя	V-7
Общие сведения	V-7
Периодичность слива масла	V-8
Рекомендации по вязкости масла	V-7
Рекомендации и технические условия на охлаждающую жидкость	V-11
Герметизирующие добавки в систему охлаждения	V-13
Готовая к применению охлаждающая жидкость/антифриз	V-12
Дополнительные присадки к охлаждающей жидкости (SCA)	V-15
Комплект материалов CC-2602 для проверки концентрации присадки SCA	V-16
Общие сведения	V-11
Растворимые масла для системы охлаждения	V-13
Сменные фильтры Флитгард® DCA-4 и жидкие присадки	V-14
Сроки проведения проверки	V-17
Требования по замене охлаждающей жидкости	V-18
Рекомендации и технические условия на топливо	V-7
Общие сведения	V-7
Руководство по эксплуатации - Общие сведения	1-1
Рычаг натяжного ролика ремня вентилятора в сборе	5-2
Проверка	5-2
Сервисная поддержка	S-1
Неотложная помощь и техническое обслуживание	S-1
Повседневная помощь и обеспечение запасными частями	S-1
Разрешение проблем	S-2
Филиалы и региональные представительства	S-3
Центры и филиалы фирмы в Австралии	S-13
Центры и филиалы фирмы в Канаде	S-11
Центры и филиалы фирмы в Новой Зеландии	S-14
Центры и филиалы фирмы в США	S-4
Символы	i-2
Система Centinal (двигатели QSK45 и QSK60)	3-10
Заполнение	3-10
Система выпуска выхлопных газов	E-8
Система охлаждения	5-6
Заполнение системы	5-10
Промывка	5-7
Слив	5-6
Смазочное масло и масляные фильтры	4-3
Заполнение	4-5
Очистка	4-4
Слив	4-3
Снятие	4-3
Установка	4-4
Средства для облегчения запуска двигателя в холодное время года	1-8
Пусковые приспособления с эфиром	1-8
Рекомендации по монтажу	1-9
Ручной дозатор эфира	1-8
Электродозатор эфира	1-8
Ступица вентилятора с ремненным приводом	5-11
Проверка	5-11
Схемы двигателя	E-11
Внешний вид двигателя	E-11
Термины и сокращения	i-7
Технические характеристики	E-2
Общие технические характеристики	E-2
Система впуска воздуха	E-6
Система охлаждения	E-7
Система смазки	E-6
Технические характеристики	V-1
Аккумуляторные батареи (плотность электролита)	V-6
Пневмосистема	V-4
Система впуска воздуха	V-4
Система выпуска выхлопных газов	V-4
Система охлаждения	V-3
Система смазки	V-2
Топливная система	V-1
Электрооборудование	V-5
Топливная система	E-8
Топливная система с электронным управлением	1-11
Диагностические коды неисправностей	1-33
Описание системы QSK	1-11
Программируемые функции	1-12
Система защиты двигателя	1-38
Составные части системы QSK	1-40
Функциональная схема	1-39
Топливный фильтр (легкосъемный патронного типа)	4-1
Снятие	4-1
Установка	4-2
Трубка сапуна картера	4-6
Проверка для повторного использования	4-6
Снятие	4-6
Установка	4-7
Трубопроводы системы впуска воздуха	3-9
Проверка	3-9
Турбонагнетатель	5-12
Измерение	5-13
Проверка для повторного использования	5-12
Указания по техобслуживанию - Общие сведения	2-1
Уровень моторного масла	3-3
Проверка	3-3
Уровень охлаждающей жидкости	3-3
Проверка	3-3
Фильтр Eliminator	3-10
Проверка	3-10
Фильтр Eliminator	6-13
Проверка на вращение	6-13
Проверка под давлением	6-13
Фильтр охлаждающей жидкости	4-9
Общие сведения	4-9
Снятие	4-9
Установка	4-10
Фильтр предварительной очистки воздухоочистителя	3-4
Очистка	3-4
Фильтрующий элемент воздухоочистителя воздушного компрессора	4-11
Общие сведения	4-11
Фильтрующий элемент воздухоочистителя, одноступенчатый высокопроизводительный фильтрующий элемент сухого типа	3-5
Снятие	3-5
Установка	3-6
Фильтрующий элемент кассетного типа	3-8
Очистка	3-8
Проверка	3-8
Снятие	3-8
Установка	3-9
Формуляр по учету технического обслуживания	2-6
Функциональная схема пневмосистемы	D-18
Функциональная схема топливной системы	D-2
Функциональные схемы систем впуска воздуха	D-13
Функциональные схемы систем двигателя - Общие сведения	D-1
Функциональные схемы системы выпуска воздуха	D-15
Функциональные схемы системы охлаждения	D-7
Функциональные схемы системы смазки	D-3
Центрифуга Fleetguard®	6-14
Очистка	6-15
Проверка для повторного использования	6-15
Разборка	6-14
Сборка	6-15
Центрифуга фильтра Eliminator	6-8
Измерение	6-10
Очистка	6-11
Проверка для повторного использования	6-11
Разборка	6-8
Сборка	6-11
Шкив натяжного ролика ремня вентилятора в сборе	5-2
Регулировка	5-2
Шланги двигателя	4-11
Проверка	4-11
Эксплуатация двигателя в арктических условиях	V-10
Общие сведения	V-10
Эксплуатация двигателя в холодное время года	1-6
Общие сведения	1-6
Электрооборудование	E-9



NO POSTAGE
NECESSARY
IF MAILED
IN THE
UNITED STATES

BUSINESS REPLY MAIL

FIRST CLASS PERMIT NO. 15, COLUMBUS INDIANA

—POSTAGE WILL BE PAID BY ADDRESSEE—

CUMMINS ENGINE COMPANY, INC.
MAIL CODE 41302
BOX 3005
COLUMBUS, IN 47202-3005



**Do not use this form to order additional literature. Refer to
Section L - Service Literature for literature information.**

**Не используйте эту форму для заказа дополнительной
литературы. См. Раздел L - Литература по ремонту и обслуживанию
— для получения информации по этому вопросу.**

Literature Survey Form

Bulletin No.: 3810304-01

We are always open to any suggestions or recommendations that will aid in improving our manuals. Use this postage paid survey form to evaluate this manual. Please check the appropriate response and use the space provided below to list any additional comments:

	Yes	No
Is the needed information easy to locate in the manual?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Is the information easy to read?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Is the information easy to understand?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Does the information sufficiently cover the subject?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Are subjects in the Index specific enough to locate in the manual?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Are the important points sufficiently emphasized?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Are the illustrations easy to understand?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Does the text support the operation being illustrated?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Do you use the Table of Contents and Section Contents?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Do you use the Index?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Please provide comments on any response(s) marked "No" in this survey and on any suggestions you feel could improve our manuals.

Name:

Company:

Street Address:

City: State/Province:

Country: Zip/Postal Code:

Do not use this form to order additional literature. Refer to Section L - Service Literature for literature information.

Не используйте эту форму для заказа дополнительной литературы. См. Раздел L - Литература по ремонту и обслуживанию – для получения информации по этому вопросу.

Cummins Engine Company, Inc.
Box 3005
Columbus, Indiana, U.S.A., 47202

Registered Office
Cummins Engine Company, Ltd.
46-50 Coombe Road
New Malden,
Surrey KT3 4QL,
England
Registration No. 573951 England

Copyright® 05/99
Cummins Engine Company, Inc.