

# Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию

---

## Двигатель промышленного назначения С9

---

JSC1-и выше (Engine)  
MBD1-и выше (Engine)  
REN1-и выше (Engine)  
MNK1-и выше (Engine)  
JLW1-и выше (Engine)

## Содержание

Предисловие ..... 6

### Техника безопасности

Предупреждения по технике безопасности ..... 8

Общие правила техники безопасности ..... 10

Предупреждение ожогов ..... 14

Предотвращение пожаров и взрывов ..... 15

Предотвращение ушибов и порезов ..... 17

Подъем на машину и спуск с нее ..... 18

Перед пуском двигателя ..... 18

Пуск двигателя ..... 19

Останов двигателя ..... 19

Электрическая система ..... 19

Электроника двигателя ..... 21

### Сведения об изделии

Общие сведения ..... 22

Идентификационный номер изделия ..... 26

### Эксплуатация

Подъем и хранение двигателя ..... 29

Особенности двигателя и органы управления .. 33

Диагностика двигателя ..... 41

Пуск двигателя ..... 53

Эксплуатация двигателя ..... 60

Эксплуатация в условиях низких температур ... 62

Останов двигателя ..... 65

### Техническое обслуживание

Заправочные емкости ..... 67

Рекомендации по вопросам технического обслуживания ..... 78

Регламент технического обслуживания ..... 82

### Гарантийные обязательства

Гарантийная информация ..... 130

### Рекомендуемые справочные материалы

Номинальные характеристики двигателя ..... 131

Обслуживание заказчиков ..... 134

Справочные материалы ..... 136

### Алфавитный указатель

Алфавитный указатель ..... 140

## Предисловие

### Информация по справочной литературе

Настоящее Руководство содержит информацию по технике безопасности, эксплуатации, смазке и техническому обслуживанию двигателя. Данное Руководство должно храниться на рабочем месте оператора или в месте, отведенном для хранения справочной литературы. Прочтите и изучите его и держите вместе со справочными пособиями и литературой о двигателе.

Английский язык является основным языком для всех публикаций компании Caterpillar. Примененный английский язык облегчает перевод и обеспечивает постоянство перевода при применении электронных методов доставки информации.

На некоторых снимках или рисунках, приведенных в данном Руководстве, могут быть показаны детали или устройства, отличающиеся от тех, которыми оснащен Ваш двигатель. Для большей наглядности, некоторые части или узлы могут быть показаны без защитных ограждений и крышек. В связи с постоянной работой, проводимой компанией Caterpillar по совершенствованию и модернизации производимой ею техники, отдельные изменения, внесенные в конструкцию Вашего двигателя, могут отсутствовать в данном Руководстве. При возникновении каких-либо вопросов, касающихся Вашего двигателя или данного Руководства, обращайтесь к местному дилеру компании Caterpillar, который предоставит Вам самую последнюю информацию.

### Техника безопасности

Раздел "Техника безопасности" содержит основные указания по мерам безопасности. Кроме того, в нем содержится описание опасных ситуаций и ситуаций, требующих осторожности. Внимательно изучите и четко усвойте основные указания по мерам безопасности, содержащиеся в данном разделе, прежде чем приступить к эксплуатации двигателя или к выполнению смазочных, регламентных или ремонтных работ.

## Эксплуатация

В настоящем Руководстве излагаются основные приемы работы. Они помогают оператору в разработке навыков и приемов работы которые необходимы для более эффективного и экономичного использования двигателя. Оператор приобретает навыки и овладевает приемами работы по мере усвоения знаний о двигателе и его возможностях.

Раздел "Эксплуатация" служит справочным материалом для операторов. Иллюстрации наглядно показывают оператору правильные способы проверки, пуска, эксплуатации и останова двигателя. В раздел также включена информация о контрольно-измерительных приборах, переключателях и органах управления двигателя.

## Техническое обслуживание

Раздел "Техническое обслуживание" служит руководством по уходу за двигателем. Инструкции, сопровождаемые иллюстрациями, сгруппированы по объемам потребления топлива, а также наработке двигателя, выраженной в моточасах и (или) календарном времени. Операции, включенные в "Регламент технического обслуживания," сопровождаются подробными инструкциями, которые приведены ниже в этом же разделе Руководства.

Для определения периодичности технического обслуживания следует использовать показатель наработки, выраженный в моточасах или счетчик расхода топлива. Показанные сроки по календарному времени (ежедневно, ежегодно и пр.) могут использоваться вместо сроков в моточасах, если такой регламент удобнее и ненамного отличается от показаний счетчика моточасов.

Рекомендуется всегда проводить техническое обслуживание согласно показателю моточасов или календарному интервалу. Реальные условия эксплуатации будут также диктовать регламент технического обслуживания. При эксплуатации в особо тяжелых условиях, при повышенной запыленности или влажности может потребоваться более частая смазка, чем это указано в Регламенте технического обслуживания.

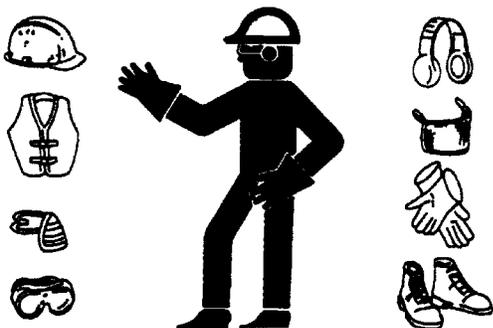


Рис. 5

g00702020

- В зависимости от условий работы используйте каску, защитные очки или другие необходимые средства личной безопасности.
- Во избежание повреждения органов слуха при проведении работ в зоне работающего двигателя используйте средства защиты органов слуха.
- Запрещается ношение свободной одежды или украшений, которые могут зацепиться за органы управления и прочие детали двигателя.
- Все защитные ограждения и крышки на двигателе должны быть надежно закреплены на своих местах.
- Категорически запрещается помещать технические жидкости в стеклянные емкости. Стеклянные емкости могут разбиться.
- При работе с мощными растворами соблюдайте осторожность.
- Сообщайте о необходимости любых ремонтных работ.

**При отсутствии иных указаний производите техническое обслуживание, соблюдая перечисленные ниже условия.**

- Двигатель остановлен. Примите меры, исключающие возможность пуска двигателя.
- Убедитесь, что все защитные замки закрыты, а органы управления включены.
- Перед началом технического обслуживания или ремонтом электрической системы отсоедините аккумуляторные батареи. Отсоедините от аккумуляторной батареи кабели, идущие на массу. Во избежание образования искр заизолируйте концы кабелей изоляционной лентой.

- При запуске нового двигателя или двигателя, который не использовался с момента последнего технического обслуживания, обеспечьте возможность заглушить двигатель в случае превышения допустимой скорости. Выключение двигателя можно осуществить путем перекрытия подачи топлива и/или воздуха к двигателю.
- Не пытайтесь выполнить ремонт, сути которого не понимаете. Используйте надлежащий инструмент. Заменяйте или ремонтируйте все поврежденное оборудование.
- Пускайте двигатель с помощью органов управления оператора. Запрещается производить пуск посредством замыкания клемм стартера или от клемм аккумуляторной батареи. Такой метод запуска двигателя может привести к перепуску системы запуска двигателя с нейтрали и/или повреждению электрической системы.

### **Сжатый воздух и вода под давлением**

Сжатый воздух и/или вода под давлением могут стать причиной выброса мусора и/или горячей воды, что может привести к нанесению травм.

При использовании сжатого воздуха и/или воды под давлением для очистки оборудования используйте защитную одежду, защитную обувь и приспособления для защиты глаз. К средствам защиты глаз относятся защитные очки или защитная маска.

Давление сжатого воздуха, используемого для очистки, не должно превышать 205 кПа (30 фунтов на кв. дюйм) при использовании сопла с осевой подачей воздуха и эффективной защиты от осколков (если применимо) и средств индивидуальной защиты. Максимальное давление воды, применяемой для очистки, не должно превышать 275 кПа (40 фунтов на кв. дюйм). При очистке системы охлаждения всегда надевайте защитные очки.

Искрение и образование электродуговых разрядов может стать причиной пожара. Искрение и образование дуги можно предотвратить надежной затяжкой соединений, применением рекомендованной электропроводки и надлежащим уходом за кабелями аккумуляторных батарей.

Проверьте, нет ли признаков износа и разрушения трубопроводов и шлангов. Обеспечьте надлежащую проводку всех шлангов. Трубопроводы и шланги должны иметь надежную опору и закреплены хомутами. Затяните все соединения с рекомендуемым моментом затяжки. Утечка может стать причиной пожара.

Все масляные и топливные фильтры должны быть установлены надлежащим образом. Корпуса фильтров должны быть затянуты с надлежащим моментом.



Рис. 10

g00704059

При заправке машины топливом соблюдайте осторожность. Запрещается курить при выполнении работ по заправке двигателя топливом. Запрещается заправлять двигатель топливом вблизи открытого огня и мест образования искр. Перед началом заправки топливом остановите двигатель.



Рис. 11

g02298225

Газы, выходящие из аккумуляторной батареи, могут взорваться. Не допускайте контакта открытого пламени или искр с верхней частью аккумуляторной батареи. Запрещается курить в местах зарядки аккумуляторных батарей.

Не проверяйте заряд аккумуляторной батареи, замыкая контакты металлическим предметом. Используйте для такой проверки вольтметр либо ареометр.

Неправильное подключение пусковых соединительных кабелей может привести к взрыву и нанести травмы персоналу. Дополнительную специальную информацию см. в разделе "Эксплуатация" настоящего Руководства.

Не заряжайте замерзшую аккумуляторную батарею. Зарядка замерзшей аккумуляторной батареи может привести к взрыву.

Содержите аккумуляторные батареи в чистоте. Элементы батареи должны быть закрыты крышками (при наличии). При эксплуатации двигателя используйте только рекомендуемые кабели, соединители и крышки аккумуляторного отсека.

## Огнетушитель

Убедитесь в наличии огнетушителя. Умейте пользоваться огнетушителем. Регулярно выполняйте осмотр и техническое обслуживание огнетушителя. Соблюдайте рекомендации, напечатанные на табличке.

## Справочная информация

Таблица 2

Система или компонент	Информация
Серийный номер шасси	
модель двигателя;	
Engine serial number (Серийный номер двигателя)	
Номер комплектации	
Номер модификации	
Минимальная частота вращения коленчатого вала на холостом ходу	
Частота вращения коленчатого вала при полной нагрузке, оборотов в минуту	
Номер эксплуатационных технических характеристик	
Мощность двигателя в л.с.	
Номер топливного фильтра грубой очистки по каталогу	
Номер элемента водоотделителя по каталогу	
Номер элемента топливного фильтра тонкой очистки по каталогу	
Номер элемента фильтра смазочного масла по каталогу	
Номер элемента вспомогательного масляного фильтра по каталогу	
Номер элемента для обслуживания добавочной присадки для охлаждающей жидкости (при наличии) по каталогу	
Общая вместимость смазочной системы	
Полная производительность системы охлаждения	
Номер элемента воздухоочистителя двигателя по каталогу	
Номер приводного ремня вентилятора по каталогу	
Номер ремня генератора переменного тока по каталогу	

## Диагностика двигателя

i01593691

### Самодиагностика

**Код SMCS (Код обслуживания):** 1000; 1900;  
1901; 1902

Двигатели фирмы Caterpillar с электронным управлением оснащены системой самодиагностики. При выявлении присутствующего в данный момент в системе ("активного") нештатного состояния загорается лампа "DIAGNOSTIC" (диагностическая лампа). Диагностические коды нештатных состояний регистрируются в постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ) электронного блока управления. Диагностические коды могут считываться с использованием указанных ниже устройств:

- Электронных устройств для обслуживания фирмы Caterpillar.
- "ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ" лампы.

**Примечание:** "ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ" лампа должна устанавливаться заводом-изготовителем оборудования или самим пользователем.

Некоторые установки могут быть снабжены электронными устройствами отображения информации, которые позволяют непосредственно считывать диагностические коды, относящиеся к двигателю. О порядке просмотра диагностических кодов с помощью таких устройств смотрите соответствующее Руководство, предоставляемое заводом-изготовителем.

Активные коды отражают нештатные состояния ("неисправности"), присутствующие в системе в данный момент. Эти неисправности следует определять и устранять в первую очередь. Если код является активным, "ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ" лампа начнет высвечивать соответствующий код мигания с интервалами 5 с.

Зарегистрированные в ПЗУ коды позволяют анализировать:

- Периодически возникающие (перемежающиеся) неисправности.
- Зарегистрированные события.
- Историю работы двигателя.

Уже после регистрации диагностических кодов в электронной памяти соответствующие неисправности могут оказаться устраненными. Поэтому такие коды не указывают на необходимость выполнения ремонта. Коды неисправностей сигнализируют о том, что в системе присутствует неисправность, и примерно указывают на характер этой неисправности. Коды неисправностей облегчают поиск и устранение неисправностей.

После устранения неисправностей соответствующие им коды, зарегистрированные в памяти системы, следует стереть.

i01593583

### Диагностическая лампа

**Код SMCS (Код обслуживания):** 1000; 1900;  
1901; 1902; 7451

"ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ" лампа (лампа "DIAGNOSTIC") предназначена для сигнализации о присутствующем в системе ("активном") нештатном состоянии ("неисправности"); такая сигнализация осуществляется с помощью кодов мигания.

При первом повороте пускового переключателя двигателя в положение ВКЛЮЧЕНО "ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ" лампа включается в следующих режимах:

- "ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ" лампа включается и горит в течение 5 секунд. Это обеспечивает проверку работоспособности лампы.
- "ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ" лампа выключается.
- "ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ" лампа включается вновь и начинает мигать, высвечивая активные диагностические коды неисправностей. Уникальные коды мигания предусмотрены не для всех диагностических кодов.
- "ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ" лампа выключается на 5 секунд.
- "ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ" лампа в режиме миганий вновь высвечивает все активные диагностические коды.

Диагностический код неисправности остается активным до тех пор, пока не будет устранено вызвавшее его генерацию нештатное состояние. Блок электронного управления продолжает высвечивать коды мигания с 5-секундными интервалами до тех пор, пока нештатное состояние не будет устранено.

## Параметры конфигурации системы

Таблица 4

Параметры конфигурации системы			
Параметр	Доступный диапазон или опции	По умолчанию	Необходимость ввода пароля
<b>Идентификационные параметры ЭБУ</b>			
“Идентификационный номер оборудования”	17 буквенно-цифровых символов	“НЕ ПРОГРАММИРУЕТСЯ”	Нет
“Engine Serial Number (Серийный номер двигателя)”	0XX00000 или XXX00000	0XX00000	Нет
“ECM Serial Number (Серийный номер электронного блока управления)”	“Только для чтения” <sup>(1)</sup>		
“Номер программного обеспечения по каталогу”	В зависимости от программного обеспечения		Только для чтения <sup>(1)</sup>
“Дата выпуска программного обеспечения”	В зависимости от программного обеспечения		Только для чтения <sup>(1)</sup>
<b>Выбранный номинальный режим двигателя</b>			
“Номер номинала двигателя”	В зависимости от программного обеспечения		Заказчик
“Rated Power (Номинальная мощность)”	В зависимости от программного обеспечения		Только для чтения <sup>(1)</sup>
“Rated Peak Torque (Номинальный максимальный крутящий момент)”	В зависимости от программного обеспечения		Только для чтения <sup>(1)</sup>
“Top Engine Speed Range (Максимальный диапазон частоты вращения коленчатого вала двигателя)”	В зависимости от программного обеспечения		Только для чтения <sup>(1)</sup>
“Test Spec (Контрольные технические характеристики)”	В зависимости от программного обеспечения		Только для чтения <sup>(1)</sup>
“Максимально допустимая ЧВД”	В зависимости от программного обеспечения		Заказчик
“Первичный режим регулятора частоты вращения двигателя”	“регулировка скорости” “Мин./Макс.”	“регулировка скорости”	Нет
“Характеристика приемистости Rate (скорость)”	50-1000	50	Нет
“Малые обороты холостого хода”	600-1400	700	Нет
“Режим ВОМ”	“Линейное повышение / Линейное понижение” “Задать / Возобновить”	“Линейное повышение / Линейное понижение”	Нет
“Максимальная частота вращения коленчатого вала на холостом ходу”	1800-2310	2310	Заказчик
“Промежуточная частота вращения двигателя”	Программируется в диапазоне от “минимальной ЧВД” холостого хода до “максимально допустимой ЧВД”	1100	Нет
“Датчик положения дроссельной заслонки”	“Установлен” “Не установлена”	“Не установлена”	Нет
“Максимальный предельно допустимый крутящий момент двигателя”	В зависимости от программного обеспечения		Нет
“Пароль заказчика №1”	8 буквенно-цифровых символов	Пустое поле	Заказчик
“Пароль заказчика №2”	8 буквенно-цифровых символов	Пустое поле	Заказчик

(продолж.)

## Подогреватель воздуха на впуске

### ОСТОРОЖНО

**НЕ РАЗРЕШАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЭФИР (жидкости для облегчения пуска двигателя) если на это нет специальных указаний. Если двигатель оборудован устройством подогрева воздухозабора (электрическим или топливным подогревателем коллектора воздуха на впуске) НЕ РАЗРЕШАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЭФИР (жидкости для облегчения пуска двигателя) ни при каких обстоятельствах. Использование эфира может привести к повреждению двигателя и стать причиной травмы.**

**Примечание:** Должна быть индикаторная лампа с сообщением "AIR INLET HEATER" (ПОДОГРЕВАТЕЛЬ ВОЗДУХА НА ВПУСКЕ).

Более подробные сведения о работе подогревателя воздуха во впускном коллекторе приведены в публикации Поиск и устранение неисправностей, "Цепь подогревателя воздуха во впускном коллекторе - Проверка".

Смотрите также Руководство для владельца, прилагаемое изготовителем вашей системы управления и контроля. Соблюдайте следующий порядок пуска двигателя.

1. Установите коробку передач в НЕЙТРАЛЬНОЕ положение. Выключите муфту сцепления маховика, чтобы облегчить пуск двигателя. Это позволит также уменьшить расход тока аккумулятором.
2. Переведите пусковой переключатель двигателя в положение ВКЛЮЧЕНО.

Во время пуска двигателя будет мигать лампа "ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ и ДИАГНОСТИКА". Лампа должна погаснуть после достижения надлежащего давления моторного масла. Если лампа не мигает, доведите это до сведения вашего уполномоченного дилера компании Caterpillar. Если лампа продолжает мигать после достижения нормального давления масла, значит электронный блок управления (ЭБУ) обнаружил неисправность в системе. Более подробные сведения смотрите в разделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Просмотр диагностических кодов мигания" (раздел "Эксплуатация").

### ВНИМАНИЕ

Не разрешается включать стартер при вращающемся маховике. Не разрешается пускать двигатель под нагрузкой.

Если двигатель не пускается в течение 30 секунд, отпустите переключатель или кнопку стартера; перед повторной попыткой пуска двигателя дайте стартеру остыть в течение двух минут.

3. Нажмите кнопку пуска или переведите пусковой переключатель в положение ПУСК, чтобы проверить коленчатый вал двигателя.

При проворачивании коленчатого вала стартером не нажимайте на акселератор и не удерживайте его в нижнем положении. Система автоматически обеспечит подачу топлива в количестве, необходимом для пуска двигателя.

4. Если двигатель не пускается в течение 30 с, отпустите кнопку пуска или пусковой переключатель. Выждите две минуты, дайте стартеру остыть, и лишь затем повторите попытку пуска двигателя.

**Примечание:** Лампа "WARNING and DIAGNOSTIC" (ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ и ДИАГНОСТИКА) (при наличии) может загореться после пуска двигателя. Это означает, что ЭБУ обнаружил какую-либо неисправность в системе. Более подробные сведения смотрите в разделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Просмотр диагностических кодов мигания" (раздел "Эксплуатация").

### ВНИМАНИЕ

Давление масла должно возрасти в течение 15 секунд с момента пуска двигателя. Не увеличивайте частоту вращения коленчатого вала двигателя и нагрузку до тех пор, пока давление масла не достигнет нормального значения по указателю. Если в течение 15 секунд указатель не покажет роста давления масла, прекратите эксплуатацию двигателя. Остановите двигатель, выясните и устраните причину неисправности.

5. Дайте двигателю поработать на холостом ходу в течение примерно трех минут. Двигатель должен работать в режиме холостого хода до тех пор, пока стрелка указателя температуры охлаждающей жидкости не начнет подниматься. Во время прогрева двигателя регулярно контролируйте показания всех приборов.

При покупке дизельного топлива принимайте во внимание указанные параметры. Учитывайте среднюю температуру окружающего воздуха в регионе. Двигатели, заправленные в регионе с одним климатом, могут работать недостаточно хорошо при передислокации в другой климатический пояс. Смена температурных условий может стать причиной неисправностей.

Перед тем как приступить к поиску и устранению неисправностей в зимний период по причине снижения мощности двигателя или ухудшения его работы, проверьте, на каком типе топлива работает двигатель.

При использовании дизельного топлива № 2 указанные ниже средства и меры позволят свести к минимуму возникновение неполадок в холодную погоду:

- средства облегчения пуска;
- подогреватели масла в поддоне картера;
- подогреватели охлаждающей жидкости;
- подогреватели топлива;
- термоизоляция топливопроводов.

Более подробные сведения об эксплуатации в условиях низких температур изложены в Специальном выпуске, SRBU5898, “Рекомендации по эксплуатации машин компании Caterpillar в условиях низких температур”.

i04384630

## Узлы топливной системы для работы в условиях низких температур

Код SMCS (Код обслуживания): 1000; 1250; 1280

### Топливные баки

В частично заполненных топливных баках может образовываться конденсат. После эксплуатации двигателя дозаправьте топливные баки.

Топливные баки должны быть оснащены устройствами, позволяющими сливать из нижней части бака воду и осадок. В некоторых топливных баках используются подающие трубопроводы, которые позволяют воде и осадку отстаиваться ниже отверстия подающего топливопровода.

В некоторых топливных баках забор топлива осуществляется напрямую со дна бака. Если двигатель оборудован системами такого типа, то очень важно регулярно проводить техническое обслуживание топливного фильтра.

Опорожнение топливного бака поможет предотвратить перекачку воды и отстоя из бака для хранения топлива в топливный бак двигателя. Слив воды и отстоя из бака хранения топлива следует выполнять со следующей периодичностью:

- еженедельно;
- при замене масла;
- при дозаправке топливного бака

### Топливные фильтры

#### ВНИМАНИЕ

Не заполняйте топливные фильтры топливом перед их установкой. Это топливо не проходит фильтрацию и может оказаться загрязненным. Загрязненное топливо ведет к ускоренному износу узлов и деталей топливной системы.

#### ВНИМАНИЕ

Компания Caterpillar настоятельно рекомендует использовать топливный фильтр грубой очистки на 4 микрона (с) в следующих целях: для обеспечения максимального срока службы топливной системы и для предотвращения преждевременного износа системы из-за контакта с абразивными частицами в топливе. Этим требованиям отвечают высокоэффективные топливные фильтры компании Cat. Точная информация о номерах по каталогу доступна у дилера компании Cat.

Если двигатель оснащен фильтром грубой очистки / водоотделителем, в фильтре грубой очистки / водоотделителе должен применяться фильтр размером 10-15 микрон. Такие фильтры требуют особого внимания при увеличении давления впрыска топлива до 209 МПа (30 000 фунтов на кв. дюйм) и выше. Информация о прокачке топливной системы доступна в разделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, “Топливная система - Прокачка”.

(Таблица 12 продолж.)

Технические условия на дистиллятное топливо для дизельных двигателей внедорожных машин Caterpillar			
Спецификации	Требования	Испытания по стандарту ASTM	Тест ISO
Кинематическая вязкость	Не менее 1,4 сСт и не более 20,0 сСт на входе в топливный насос высокого давления	-	-
	Не менее 1,4 сСт и не более 4,5 сСт на входе в ротационный топливный насос высокого давления		
Содержание воды и осадка	0,05% макс.	D1796 или D2709	ISO 3734
Вода	0,05% макс.	D6304	Нет эквивалентной проверки
Осадок	не более 0,05% (по массе)	D473	ISO 3735

(продолж.)

(Таблица 12 продолж.)

Технические условия на дистиллятное топливо для дизельных двигателей внедорожных машин Caterpillar			
Спецификации	Требования	Испытания по стандарту ASTM	Тест ISO
Содержание смол и смолистых веществ <sup>(6)</sup>	Не более 10 мг на 100 мл	D381	ISO 6246
Смазывающая способность	Не более 0,52 мм (0,0205 дюйма) при температуре 60 °C (140 °F)	D6079	Нет эквивалентной проверки

- (1) Либо для обеспечения минимального цетанового числа 35 (для предкамерных двигателей) и 40 (для двигателей с непосредственным впрыском) дистиллятное дизельное топливо должно иметь минимальное цетановое число 37,5 (для предкамерных двигателей) и 44,2 (для двигателей с непосредственным впрыском) при использовании метода проверки ASTM D4737-96a. Для работы на большей высоте над уровнем моря или при низких температурах может потребоваться топливо с более высоким цетановым числом.
- (2) По стандартным таблицам эквивалентная плотность, выраженная в кг/м<sup>3</sup> (килограммов на кубический метр), определяемая по методике ASTM D287 при температуре 15,56 °C (60 °F), минимальной плотности по API 30 единиц соответствует плотность 875,7 кг/м<sup>3</sup>, а максимальной плотности по API 45 единиц соответствует плотность 801,3 кг/м<sup>3</sup>.
- (3) Согласно закону для двигателей, соответствующих стандарту Tier 4, и двигателей с устройствами для очистки выхлопных газов должно использоваться дизельное топливо со сверхнизким содержанием серы 0,0015% (<15 частей на миллион).
- (4) Некоторые топливные системы и компоненты двигателей компании Cat могут работать на топливе с максимальным содержанием серы 3%. Обратитесь к вашему дилеру компании Cat для получения рекомендаций по интервалам проведения технического обслуживания и выбору эксплуатационных жидкостей для двигателей, работающих на топливе с содержанием серы от 0,1% до 3%.
- (5) Двигатели, работающие на топливе с содержанием серы 0,1% (1000 частей на миллион) или более, считаются работающими в жестких условиях. Для получения информации о работе двигателя в тяжелых условиях эксплуатации см. раздел настоящего Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Тяжелые условия эксплуатации".
- (6) При условиях испытания и методиках, предусмотренных для бензиновых двигателей.

## Биоразлагаемое дизельное топливо

Биодизельная смесь с содержанием биодизельного топлива до 20% может использоваться в двигателе, если такая смесь соответствует рекомендациям, приведенным в таблице 13, а также в Специальном выпуске, SRBU6251, "Биодизельное топливо".

## Рекомендации по вопросам технического обслуживания

i02945436

### Сброс давления в системе

Код SMCS (Код обслуживания): 1250; 1300; 1350; 5050

#### Система охлаждения

##### ОСТОРОЖНО

Система высокого давления: Горячая охлаждающая жидкость может стать причиной серьезных ожогов. Перед тем, как снять крышку, остановите двигатель и дождитесь остывания радиатора. Затем медленно отверните крышку для сброса давления в системе.

Необходимо выключить двигатель для стравливания давления из системы охлаждения. Дайте остыть герметичной крышке системы охлаждения. Медленно отворачивая герметичную крышку системы охлаждения, сбросьте давление в системе.

#### Топливная система

Необходимо выключить двигатель для стравливания давления из топливной системы.

#### Топливопроводы высокого давления (при наличии)

##### ОСТОРОЖНО

Топливо под высоким давлением может проникнуть под кожу и стать причиной ожога. Струя топлива под высоким давлением может создать опасность пожара. Невыполнение этих требований по осмотру и техническому обслуживанию может привести к травме, вплоть до смертельного исхода.

Топливопроводы высокого давления расположены между насосом высокого давления и магистралью высокого давления, а также между магистралью высокого давления и головкой блока цилиндров. Данные топливopроводы отличаются от топливopроводов, применяющихся на других топливных системах.

Топливопроводы высокого давления имеют следующие отличия от других топливopроводов:

- топливopроводы высокого давления постоянно находятся под давлением;
- давление внутри топливopроводов высокого давления выше, чем в других топливных системах.

Перед проведением любого обслуживания или ремонта топливopроводов двигателя выполните следующие действия:

1. Остановите двигатель.
2. Подождите десять секунд.

Запрещено отсоединять топливopроводы для сброса давления в топливной системе.

#### Моторное масло

Необходимо выключить двигатель для стравливания давления из системы смазки.

i03649349

## Сварка на двигателях с электронными органами управления

Код SMCS (Код обслуживания): 1000

##### ВНИМАНИЕ

Ввиду возможного ослабления рамы, некоторые фирмы-производители не рекомендуют использование сварных соединений на раме или балках рамы. Проконсультируйтесь с представителем фирмы-изготовителя оборудования или с дилером компании Caterpillar по вопросу допустимости выполнения сварочных соединений на раме или ее элементах.

Во избежание повреждения ЭБУ двигателя, датчиков и связанных с ними элементов системы строго следуйте рекомендованному порядку проведения сварочных работ. Если возможно, производите сварку детали только после ее снятия с агрегата. Если снять деталь невозможно, то при сварке на установках, в состав которых входит двигатель с электронным управлением компании Caterpillar, необходимо придерживаться следующего порядка сварки. Приведенный ниже порядок сварки деталей считается самым безопасным. Данный порядок позволяет свести к минимуму риск повреждения электронных элементов системы.

## Ремень для водяного насоса

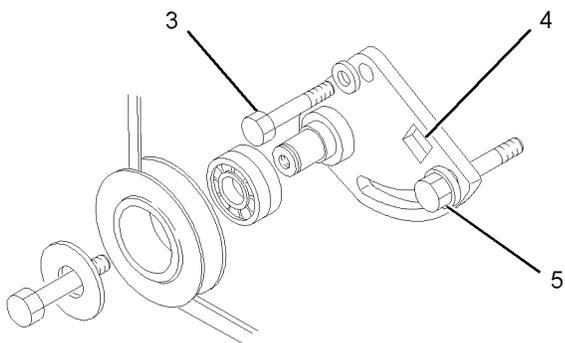


Рис. 36

g02533616

- (3) Крепежный болт
- (4) Отверстие квадратного сечения
- (5) Регулировочный болт

1. Слегка ослабьте крепежный и регулировочный болты.
2. Для проверки натяжения клиновидных ремней приложите усилие величиной 110 Н (25 фунт-футов) посередине между шкивами. Прогиб надлежащим образом натянутого ремня должен составлять 9 мм (0,35 дюйма) - 15 мм (0,59 дюйма).
3. Отрегулируйте натяжение ремня квадратным хвостовиком в квадратном отверстии.
4. В случае необходимости снимите ограждение и замените ремни.

**Примечание:** Всегда заменяйте клиновидные ремни в комплекте. Никогда не заменяйте только один ремень из комплекта.

5. Затяните регулировочный и монтажный болты. См. раздел руководства Технические характеристики, SRNR3130, "Технические условия на моменты затяжки."
6. Если устанавливаются новые ремни, проверьте натяжение ремней через 30 минут работы двигателя с номинальной частотой вращения.
7. Установите ограждение ремня.

## Замена (поликлиновой ремень)

Натяжение поликлинового ремня не регулируется.

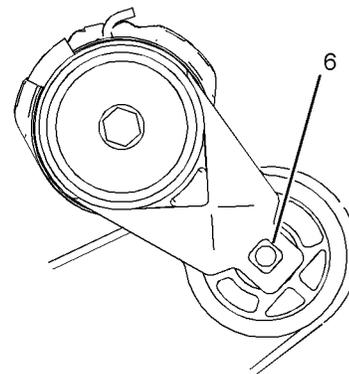


Рис. 37

g02533916

- (6) Отверстие квадратного сечения

1. Снимите переднюю крышку.
2. Вставьте трещотку с квадратным хвостовиком в квадратное отверстие, расположенное в натяжителе приводного ремня вентилятора. Вращая натяжное устройство по часовой стрелке, ослабьте натяжение приводного ремня вентилятора. Снимите приводной ремень вентилятора.
3. Затем вставьте трещотку с квадратным хвостовиком в квадратное отверстие, расположенное в натяжителе приводного ремня генератора переменного тока.
4. Поверните натяжное устройство против часовой стрелки для ослабления натяжения ремня генератора переменного тока. Снимите ремень генератора переменного тока.
5. Установите новый ремень, как показано на рисунке. Убедитесь, что ремень полностью сел на шкивы. После снятия трещотки правильное натяжение установится автоматически.
6. Установите на место переднюю крышку.

i04384628

## Охлаждающая жидкость - замена

Код SMCS (Код обслуживания): 1350-044; 1352; 1395-044; 1395

Сведения о требуемых интервалах замены охлаждающей жидкости доступны в разделе настоящего Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Рекомендации по применению эксплуатационных жидкостей".

**ВНИМАНИЕ**

При осмотре, техническом обслуживании, проверке, регулировке и ремонте машины необходимо соблюдать осторожность, не допуская пролива жидкостей. Приготовьте подходящие емкости для сбора жидкости обслуживаемой системы перед открытием любого отсека или перед разборкой любой компонента, содержащего жидкость.

См. Специальный выпуск, NRNG2500, "Каталог инструментов для технического обслуживания дилера компании Cat" и Специальный выпуск, GRCJ0003, "Инструменты и принадлежности компании Caterpillar для ремонтных цехов", чтобы получить информацию об инструментах и материалах, пригодных для сбора и хранения эксплуатационных жидкостей на изделиях компании Cat.

Утилизируйте все отработанные жидкости в соответствии с требованиями действующих норм и правил.

**Примечание:** Компания Caterpillar рекомендует проводить анализ охлаждающей жидкости по программе S·O·S (Уровень 1) для проверки концентрации присадки (SCA).

## Поддерживайте требуемую концентрацию присадки (SCA) в охлаждающей жидкости

**⚠ ОСТОРОЖНО**

1. Медленно снимите крышку наливной горловины системы охлаждения.
2. Проверьте концентрацию присадки (SCA) с помощью нитритовой индикаторной полоски 286 - 2578 или проверьте результаты анализа охлаждающей жидкости по программе S·O·S (Уровень 1).
3. При необходимости слейте из системы некоторое количество охлаждающей жидкости для освобождения места для добавления присадки.
4. Добавьте требуемое количество присадки (SCA) для поддержания ее концентрации в охлаждающей жидкости на уровне 3-6%.
5. Очистите крышку наливной горловины системы охлаждения. Установите на место крышку наливной горловины системы охлаждения.

Дополнительная информация размещена в Специальном выпуске, SRBU6251, *Cat Коммерческий дизельный двигатель Рекомендации по применению эксплуатационных жидкостей.*

i03196561

## Виброгаситель коленвала - Осмотр

**Код SMCS (Код обслуживания):** 1205-040

Повреждение или отказ виброгасителя коленчатого вала может привести к увеличению крутильных колебаний. Это, в свою очередь, может повлечь за собой повреждение коленчатого вала и других узлов и деталей двигателя. Ухудшение состояния виброгасителя может стать причиной повышения шумности работы зубчатых передач при различных значениях частоты вращения коленчатого вала.

Виброгаситель установлен на коленчатом валу за ограждением ременной передачи в передней части двигателя.

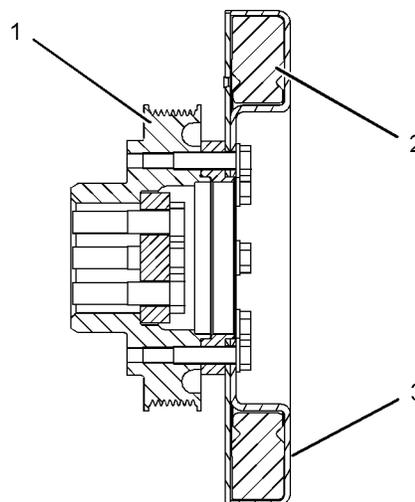


Рис. 40

g01134779

Вязкостный виброгаситель

Типичный пример

- (1) Шкив коленчатого вала
- (2) Груз
- (3) Корпус

## Осмотр

Осмотрите виброгаситель, обращая внимание на следующее:

### ВНИМАНИЕ

Не разрешается изгибать трубопроводы, находящиеся под высоким давлением, и наносить по ним удары. Не разрешается устанавливать погнутые или поврежденные трубопроводы, трубки или шланги. Плохо затянутые или поврежденные топливо- и маслопроводы, трубки и шланги необходимо затянуть или отремонтировать. Утечки из них могут привести к пожару. Проводите тщательную проверку трубопроводов, трубок и шлангов. Все соединения следует затянуть рекомендованным моментом.

### ВНИМАНИЕ

Не допускайте проникновения грязи в топливную систему. Перед отсоединением деталей топливной системы тщательно протирайте прилегающие к ним поверхности. После отсоединения деталей топливной системы закройте доступ к системе соответствующими крышками.

**Примечание:** Между топливным насосом высокого давления и топливными форсунками могут проходить топливопроводы высокого давления. Топливопроводы высокого давления постоянно находятся под давлением. Не проверяйте топливопроводы высокого давления при работающем двигателе или стартере. Подождите 10 минут после остановки двигателя, прежде чем приступить к сервисным или ремонтным работам на топливопроводах высокого давления. Десятиминутное ожидание позволит сбросить давление в системе.

1. Слейте топливо из топливной системы до уровня ниже заменяемого шланга.
2. Снимите шланговые хомуты.
3. Отсоедините старый шланг.
4. Замените старый шланг на новый.
5. Установите шланговые хомуты, которые прошли осмотр, или установите новые хомуты шлангов. Сведения о выборе и установке шланговых хомутов см. раздел Технические характеристики, SENR3130, *Спецификации затяжки*, "Хомуты шлангов".
6. Внимательно осмотрите двигатель на предмет утечек топлива. Убедитесь, что на двигателе или рядом с ним нет потеков топлива.

**Примечание:** Топливо необходимо добавлять в топливную систему перед топливным фильтром.

7. Заполнение топливной системы. Сведения о подкачке топлива в двигатель см. в этом Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Топливная система - подкачка".
8. Запустите двигатель. Осмотрите топливную систему на предмет течей.

### Система смазки



**ОСТОРОЖНО**

**Горячее масло, узлы и детали системы могут привести к травмам. Избегайте контакта горячего масла или горячих компонентов с кожей.**

1. Слейте масло из системы смазки ниже уровня заменяемого шланга.
2. Снимите шланговые хомуты.
3. Отсоедините старый шланг.
4. Замените старый шланг на новый.
5. Установите шланговые хомуты, которые прошли осмотр, или установите новые хомуты шлангов. Сведения о выборе и установке шланговых хомутов см. раздел Технические характеристики, SENR3130, *Спецификации затяжки*, "Хомуты шлангов".
6. Заправьте систему смазки. Сверьтесь с разделом настоящего Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Уровень моторного масла - Проверка", чтобы удостовериться в том, что в систему смазки заправлено требуемое количество моторного масла.
7. Запустите двигатель. Убедитесь в герметичности смазочной системы.

### Пневматическая система

1. Снимите шланговые хомуты.
2. Отсоедините старый шланг.
3. Замените старый шланг на новый.
4. Установите шланговые хомуты, которые прошли осмотр, или установите новые хомуты шлангов. Сведения о выборе и установке шланговых хомутов см. раздел Технические характеристики, SENR3130, *Спецификации затяжки*, "Хомуты шлангов".