

# Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию

---

**Промышленные двигатели 1104D-  
E44T и 1104D-E44TA**

---

NP (Engine)  
NR (Engine)



## Важная информация по технике безопасности

Большинство несчастных случаев при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте изделия вызваны несоблюдением основных правил и предосторожностей техники безопасности. Часто несчастного случая можно избежать, распознавая возможную опасность до того, как произойдет авария. Будьте готовы к возможной опасности. Кроме того, следует иметь необходимую подготовку, навыки и средства для безопасного ведения всех работ.

**Несоблюдение нормативного порядка эксплуатации, смазки, технического обслуживания или ремонта этого изделия может представлять опасность и приводить к несчастным случаям, в том числе и со смертельным исходом.**

**Не производите эксплуатацию, смазку, техническое обслуживание или ремонт этого изделия, прежде чем не прочтете и не усвоите сведения по эксплуатации, смазке, техническому обслуживанию и ремонту.**

В этом Руководстве и на изделии приведены указания по технике безопасности. При несоблюдении предупреждений об опасности возможны несчастные случаи с вами и другими лицами.

Опасности обозначаются “предупреждающими знаками”, сопровождаемыми “предупреждением”, например словами “ОПАСНО”, “ОСТОРОЖНО” или “ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ”. Предупреждающий знак “ОСТОРОЖНО” показан ниже.



Значение этого предупреждения:

**Внимание! Будьте осторожны! Речь идет о вашей безопасности.**

Сообщение под предупреждением поясняет опасность и может быть в словесной или изобразительной форме.

Работы, которые могут привести к повреждению изделия, обозначаются табличками “ВНИМАНИЕ” на изделии и в данной публикации.

**Компания Perkins не в состоянии предвидеть все возможные обстоятельства, представляющие потенциальную опасность. Поэтому предупреждения в этом Руководстве и на изделии не являются исчерпывающими. При применении инструмента, а также порядка или приемов работы, не рекомендованных конкретно компанией Perkins, убедитесь в их безопасности для себя и окружающих. Следует также удостовериться, что выбранный вами порядок эксплуатации, смазки, обслуживания или ремонта не грозит повреждением изделия или снижением безопасности для окружающих.**

Сведения, технические характеристики и иллюстрации в данной публикации основаны на информации, имеющейся на момент составления оригинала на английском языке. Технические характеристики, моменты затяжки, значения давления, размеры, настройки регулируемых параметров, иллюстрации и прочие сведения могут в любой момент измениться. Указанные изменения могут повлиять на порядок технического обслуживания изделия. Заручитесь полной и свежей информацией перед началом любой работы. Дилеры компании Perkins располагают самыми последними сведениями.

 **ОСТОРОЖНО**

При необходимости замены деталей данного изделия компания Perkins рекомендует использование фирменных запасных частей Perkins или запчастей с эквивалентными техническими характеристиками, включая физические размеры, тип, прочность, материал и другие позиции.

Пренебрежение данным предупреждением может привести к преждевременным отказам, повреждению изделия, а также травмам или гибели персонала.

---

## Содержание

Предисловие .....	5	Останов двигателя.....	62
<b>Техника безопасности</b>		<b>Техническое обслуживание</b>	
Предупреждения по технике безопасности . . .	7	Заправочные емкости.....	64
Общие правила техники безопасности .....	9	Рекомендации по вопросам технического обслуживания.....	81
Предупреждение ожогов .....	11	Регламент технического обслуживания... ..	84
Предотвращение пожаров и взрывов .....	12	<b>Гарантийные обязательства</b>	
Предотвращение ушибов и порезов .....	14	Гарантийная информация.....	121
Подъем на машину и спуск с нее .....	14	<b>Рекомендуемые справочные материалы</b>	
Топливопроводы высокого давления.....	15	Справочные материалы.....	122
Перед пуском двигателя.....	16	<b>Алфавитный указатель</b>	
Пуск двигателя.....	17	Алфавитный указатель .....	123
Останов двигателя.....	17		
Электрическая система.....	18		
Электроника двигателя .....	19		
<b>Сведения об изделии</b>			
Общие сведения .....	20		
Идентификационный номер изделия.....	27		
<b>Эксплуатация</b>			
Подъем и хранение двигателя.....	29		
Особенности двигателя и органы управления .....	31		
Диагностика двигателя.....	43		
Пуск двигателя .....	52		
Эксплуатация двигателя .....	56		
Эксплуатация в условиях низких температур .....	57		

## Предисловие

### Информация по сопроводительной документации

В данном руководстве содержатся сведения по технике безопасности, эксплуатации, смазке и техническому обслуживанию. Данное руководство следует хранить недалеко от двигателя в держателе для документов или в отсеке для хранения документации. Прочитайте, изучите и храните это руководство вместе с документацией по двигателю.

Основным языком для всех публикаций компании Perkins является английский язык. Использование в качестве основного языка английского упрощает перевод и согласование переводов.

На некоторых фотографиях и рисунках в этом документе показано навесное оборудование или узлы, которые могут отличаться от узлов и приспособлений на приобретенном двигателе. Для большей наглядности изделия могут быть показаны со снятыми защитными устройствами и крышками. Конструкция оборудования постоянно совершенствуется, поэтому некоторые изменения в двигателе могут быть не отражены в настоящем руководстве. При возникновении вопросов относительно двигателя или данного руководства обратитесь к дилеру компании Perkins или к торговому представителю Perkins.

### Техника безопасности

В разделе "Безопасность" перечислены основные правила по технике безопасности. Кроме того, этот раздел содержит описание возможных опасных ситуаций и предупреждения. Прежде чем приступить к эксплуатации, проведению смазочных работ, работ по техническому обслуживанию или ремонту этого продукта, необходимо прочесть и усвоить основные требования по технике безопасности, содержащиеся в данном разделе.

### Работа

В настоящем руководстве представлены базовые режимы эксплуатации. Эти методы помогают выработать навыки и методы, необходимые для максимально эффективной и экономичной эксплуатации двигателя. По мере приобретения оператором навыков повышается уровень знаний двигателя и его возможностей.

Раздел по эксплуатации является для операторов справочным. В раздел включены фотографии и рисунки, подробно показывающие процедуры осмотра, запуска, эксплуатации и выключения двигателя. Этот раздел также содержит информацию о средствах электронной диагностики.

## Maintenance (Техническое обслуживание)

Раздел "Техническое обслуживание" содержит указания по уходу за двигателем. Иллюстрированные пошаговые инструкции сгруппированы по интервалам технического обслуживания, основанным на часах наработки и/или календарных интервалах. Положения подраздела "Регламент технического обслуживания" более подробно рассматриваются ниже.

Рекомендованные работы по техническому обслуживанию необходимо выполнять с соответствующими интервалами, указанными в разделе "Регламент технического обслуживания". На положения "Регламента технического обслуживания" также влияют фактические условия эксплуатации двигателя. Поэтому в крайне тяжелых условиях эксплуатации, в среде с высокой запыленностью, влажностью или в условиях низких температур смазочные работы и работы по техническому обслуживанию необходимо проводить чаще, чем указано в "Регламенте технического обслуживания".

Положения регламента технического обслуживания упорядочены с учетом программы управления профилактическим техническим обслуживанием. При выполнении программы профилактического технического обслуживания периодическая настройка не требуется. Реализация программы управления профилактическим техническим обслуживанием позволяет сократить до минимума эксплуатационные расходы за счет исключения затрат, связанных с незапланированными простоями и неисправностями.

### Периодичность технического обслуживания

Выполняйте техническое обслуживание компонентов с учетом различных уровней исходных требований. Рекомендуется скопировать графики технического обслуживания и разместить их недалеко от двигателя в качестве напоминания. Также рекомендуется вести журнал учета технического обслуживания и ремонта в составе постоянного журнала эксплуатации двигателя.

Уполномоченный дилер компании Perkins или торговый представитель компании Perkins может оказать помощь в корректировке регламента технического обслуживания в соответствии с условиями эксплуатации.

## Капитальный ремонт

Сведения о капитальном ремонте двигателя не включены в руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию. Указаны только интервалы и работы по техническому обслуживанию, проводимые с данными интервалами. Капитальный ремонт должен проводиться только специалистами, уполномоченными компанией Perkins. Дилер компании Perkins или торговый представитель компании Perkins может предложить несколько вариантов, касающихся программ капитального ремонта. В случае серьезного отказа двигателя также доступны различные варианты капитального ремонта после отказа. По вопросам, касающимся этих вариантов, свяжитесь со своим дилером компании Perkins или с торговым представителем компании Perkins.

## Предупреждение о действии Законопроекта штата Калифорния 65

Выхлопные газы дизельных двигателей и их составляющие признаются законодательством штата Калифорния как вещества, способствующие развитию рака, врожденных дефектов и других болезней, связанных с репродуктивной функцией человека. Выводы, клеммы и соответствующие принадлежности аккумуляторных батарей содержат свинец и свинцовые соединения. **Мойте руки после работы с такими компонентами.**

## Техника безопасности

i05738947

### Предупреждения по технике безопасности

На двигателе может быть установлен ряд предупреждающих знаков. В этом разделе рассматривается их точное расположение и дается описание связанной с ними возможной опасности. Ознакомьтесь со всеми предупреждающими знаками.

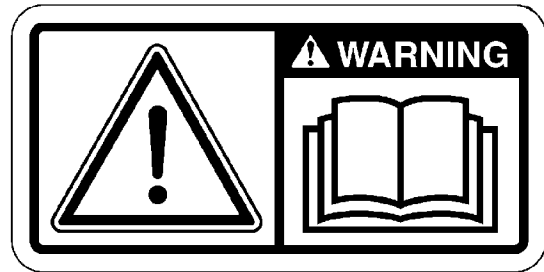
Убедитесь в том, что все предупреждающие знаки разборчивы. Очищайте или заменяйте неразборчивые предупреждающие знаки. Для очистки предупреждающих знаков используйте ткань, воду и мыло. Не допускается использовать растворители, бензин и другие едкие химикаты. Растворители, бензин или едкие химикаты могут ослабить клей, которым крепится предупреждающий знак.

Заменяйте все поврежденные или недостающие предупреждающие знаки. Если предупреждающий знак закреплен на заменяемой части двигателя, установите его на новую часть. Новые предупреждающие таблички можно приобрести у дилера компании Perkins или агента по распространению компании Perkins .

#### (1) Общее предупреждение

##### **ОСТОРОЖНО**

Не начинайте эксплуатации или обслуживания этого оборудования, прежде чем не прочтете и не усвоите инструкции и предупреждения в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию. Несоблюдение инструкций и предупреждений может привести к несчастным случаям, в том числе и со смертельным исходом.

Рис.  
1

g01154807

Типичный пример

Табличка с общим предупреждением (1) расположена на обеих сторонах основания крышки клапанного механизма.

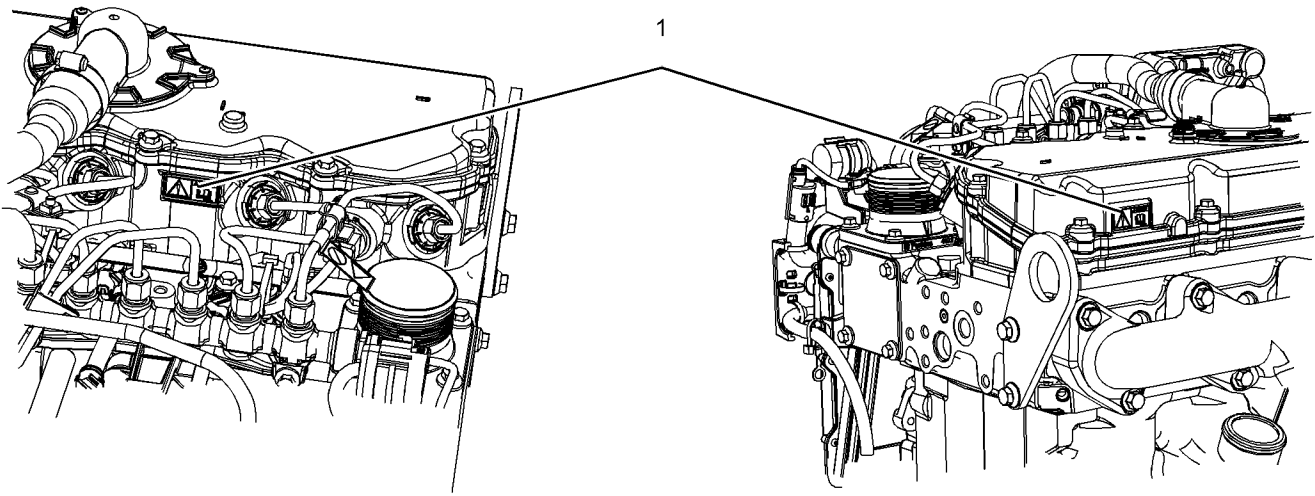


Рис.  
2

g03450122

## 2 Опасность травмирования рук (высокое давление)

### **⚠ 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.

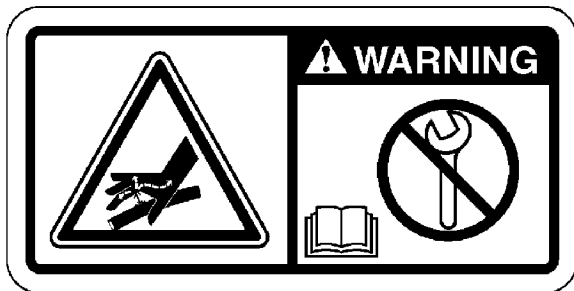


Рис.  
3

g01154858

Типичный пример

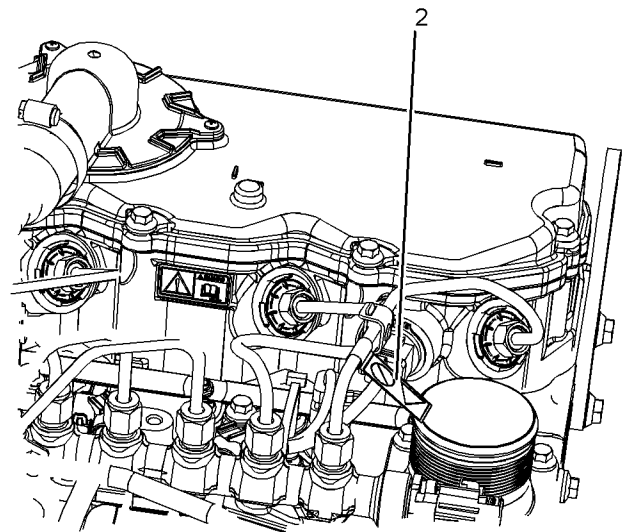


Рис.  
4

g03450123

Предупреждающая табличка "Опасность травмирования рук (высокое давление)" (2) - это круговая наклейка на заднем топливопроводе высокого давления.



## Эфир

i05738952

**⚠ ОСТОРОЖНО**

Не пользуйтесь аэрозолями, такими как эфир, средствами облегчения пуска. Применение подобных средств может привести к взрыву и травме.

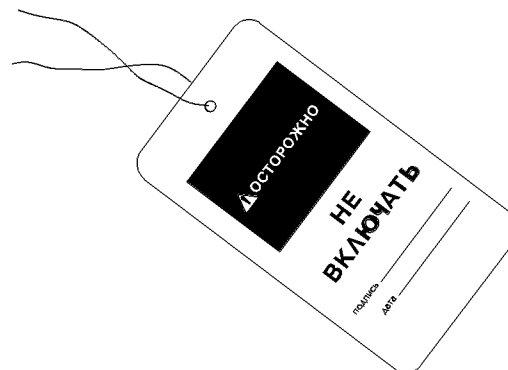
Рис.  
5

g01154809

Типичный пример

Предупреждающая табличка "Эфир" поставляется отдельно для установки изготовителями оборудования.

## Общие правила техники безопасности

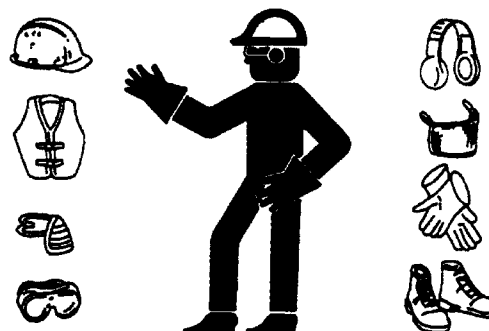


D85928

Рис.  
6

g00516946

Перед проведением технического обслуживания или ремонта оборудования поместите на пусковой переключатель или на органы управления предупредительный ярлык "НЕ ВКЛЮЧАТЬ" или аналогичный ярлык.

Рис.  
7

g00702020

В зависимости от условий работы используйте каску, защитные очки или другие необходимые средства личной безопасности.

Запрещается ношение свободной одежды или украшений, которые могут зацепиться за органы управления и прочие детали двигателя.

Все защитные ограждения и крышки должны быть надежно закреплены на двигателе.

Не допускайте скопления на двигателе инородных частиц. Удаляйте мусор, масло, рабочие инструменты и другие предметы с платформы, проходов и ступеней.

Категорически запрещается помещать технические жидкости в стеклянные емкости. Сливать масло необходимо в подходящую емкость.

При удалении жидкостей в отходы соблюдайте все требования действующих нормативных актов.

При работе с мощными растворами соблюдайте осторожность.

Сообщайте о необходимости любых ремонтных работ.

Не допускайте к рабочему оборудованию посторонних лиц.

Убедитесь в том, что питание отсоединено, прежде чем приступать к работе с шиной или запальными свечами.

Проводите техническое обслуживание на двигателе с оборудованием в положении для технического обслуживания. См. сведения, предоставленные производителем оборудования, для определения процедуры перевода оборудования в положение для технического обслуживания.

## Сжатый воздух и вода под давлением

Воздух и вода, находящиеся под давлением, могут стать причиной выброса твердых частиц и (или) горячей воды. Это действие может стать причиной травмы.

Непосредственное воздействие сжатого воздуха или струи воды под давлением может привести к получению 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.

Максимальное давление сжатого воздуха для этой цели не должно превышать 205 кПа (30 фунтов на кв. дюйм). Максимальное давление воды, применяемой для очистки, не должно превышать 275 кПа (40 фунт. на кв. дюйм).

## Поражение струей жидкости под давлением

В гидросистеме длительное время после останова двигателя может сохраняться остаточное давление. Несоблюдение порядка сброса давления может вызвать выброс гидравлической жидкости, срыв трубных заглушек и прочих подобных предметов с высокой скоростью.

Во избежание травм запрещается снимать какие-либо детали или узлы гидросистемы до полного сброса давления в системе. Во избежание травм запрещается разбирать какие-либо детали или узлы гидросистемы до полного сброса давления. Порядок сброса гидравлического давления приводится в соответствующем разделе Руководства по техническому обслуживанию.

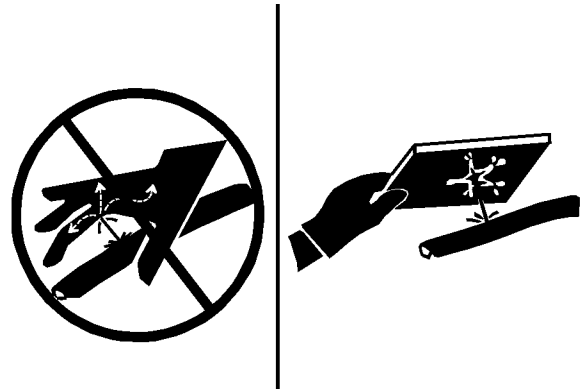


Рис.  
8

g00687600

Всегда используйте дощечку или картонку для проверки узлов машины на предмет утечек. Жидкость, вытекающая под давлением, может проникнуть в ткани тела. Проникающее ранение жидкостью под высоким давлением может привести к тяжелой, возможно смертельной, травме. Струя жидкости, вытекающая через микротверстие, может причинить тяжелую травму. При попадании жидкости под кожу немедленно обратитесь за медицинской помощью. Необходимо обратиться к врачу, знакомому с такими видами травм.

## Предотвращение пролива жидкостей

При осмотре, техническом обслуживании, проверке, регулировке и ремонте машины необходимо соблюдать осторожность, не допуская пролива жидкостей. Перед открытием отсеков или разборкой компонентов, содержащих рабочие жидкости, подготовьте подходящие емкости для сбора жидкости.

- Емкости и оборудование для сбора эксплуатационных жидкостей.

- Емкости и оборудование для хранения рабочих жидкостей.

При удалении жидкостей в отходы соблюдайте все требования действующих нормативных актов.

## Опасность разряда статического электричества при заправке дизельным топливом со сверхнизким содержанием серы

Удаление серы и других соединений из дизельного топлива повышает электропроводность дизельного топлива со сверхнизким содержанием серы и повышает способность топлива накапливать статический заряд. Производители могут добавлять в топливо присадку для снижения уровня статического заряда. Ряд факторов со временем снижает эффективность действия такой присадки. Статический заряд может накапливаться в дизельном топливе со сверхнизким содержанием серы при перекачке топлива в системах подачи. Разряд статического электричества при наличии паров горючего вещества может привести к возгоранию или взрыву. Убедитесь, что все компоненты системы заправки машины (бак подачи топлива, перекачивающий насос, шланг для перекачки, заправочный пистолет и пр.) надлежащим образом заземлены и электрически соединены. Обратитесь к вашему поставщику топлива и топливной системы, чтобы убедиться в том, что система подачи топлива соответствует требованиям стандартов в отношении надлежащего заземления и соединения компонентов.

### ОСТОРОЖНО

При заправке топливом примите меры для защиты от статического разряда. Дизельное топливо со сверхнизким содержанием серы имеет более высокую опасность воспламенения из-за статического разряда по сравнению с топливом с более высоким содержанием серы. Пожар или взрыв могут привести к серьезным травмам или гибели. Обратитесь к вашему поставщику топлива и топливной системы, чтобы убедиться в том, что система подачи топлива соответствует требованиям стандартов в отношении надлежащего заземления и соединения компонентов.

i05417074

## Предупреждение ожогов

Не прикасайтесь к деталям работающего двигателя. Перед проведением на двигателе любых ремонтных работ дайте двигателю остыть.

### 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.

### ВНИМАНИЕ

В топливной системе низкого давления в течение некоторого времени после остановки двигателя может оставаться давление. Рабочее давление в топливной системе низкого давления может составлять 500 кПа (73 фунтов на кв. дюйм). Перед обслуживанием топливной системы низкого давления следует слить топливо из фильтров тонкой очистки.

Перед техническим обслуживанием или ремонтом топливопроводов двигателя после остановки двигателя следует выждать 60 с, чтобы сбросить давление в топливопроводах высокого давления.

Дайте установиться давлению в пневматической системе, в гидросистеме, в системе смазки или в системе охлаждения, прежде чем отключать какие-либо трубопроводы, фитинги или другие смежные детали.

## Информация по охлаждающей жидкости

При рабочей температуре двигателя охлаждающая жидкость нагрета до высокой температуры. Кроме того, охлаждающая жидкость находится под давлением. Радиатор и все трубопроводы, ведущие к обогревателям или двигателю, содержат горячую охлаждающую жидкость.

Любой контакт с горячей охлаждающей жидкостью или паром может вызвать серьезные ожоги. Прежде чем приступать к сливу охлаждающей жидкости, дождитесь, пока компоненты системы охлаждения достаточно остынут.

Проверьте уровень охлаждающей жидкости после остановки и остывания двигателя.

Перед снятием крышки наливной горловины убедитесь в том, что она остыла. Крышка наливной горловины должна остыть до такой степени, когда ее можно снять голой рукой. Снимая крышку наливной горловины, отворачивайте ее медленно, чтобы сбросить давление в системе охлаждения.

Кондиционирующая присадка к охлаждающей жидкости содержит щелочь. Контакт со щелочью может стать причиной химического ожога. Избегайте попадания щелочи на кожу, в глаза и рот.

## Масла

Горячее масло и компоненты системы смазывания могут стать причиной ожога. Избегайте попадания на кожу горячего масла. Избегайте контакта кожи с горячими элементами системы.

## Аккумуляторные батареи

Электролит является кислотой. Контакт с электролитом может стать причиной химического ожога. Не допускайте попадания электролита в глаза и на кожу. При проведении технического обслуживания аккумуляторов всегда пользуйтесь защитными очками. Мойте руки после прикосновений к аккумуляторам и зажимам. При работе рекомендуется использовать перчатки.

i05416600

## Предотвращение пожаров и взрывов

Рис.  
9

g00704000

Все виды топлива, большая часть смазочных материалов, а также некоторые охлаждающие жидкости огнеопасны.

Утечка или пролив легковоспламеняющихся жидкостей на горячие поверхности или на элементы электрической системы может привести к пожару. Пожар может стать причиной травм персонала и повреждения имущества.

После нажатия кнопки аварийного останова подождите 15 минут, прежде чем снимать крышки двигателя.

Убедитесь, что двигатель эксплуатируется в условиях, исключающих попадание горючих газов в систему впуска воздуха. Попадание таких газов в систему впуска воздуха может привести к превышению максимально допустимой частоты вращения. Это чревато несчастными случаями, повреждением имущества или повреждением двигателя.

Если двигатель применяется в условиях присутствия горючих газов, проконсультируйтесь со своим дилером Perkins и/или с дистрибьютором Perkins для получения дополнительных сведений о подходящих устройствах защиты.

Удаляйте с двигателя все огнеопасные горючие материалы или токопроводящие материалы, такие как топливо, масло и мусор. Не допускайте накопления на двигателе каких-либо огнеопасных горючих материалов или токопроводящих материалов.

Храните топливо и смазочные материалы в маркированных емкостях в недоступных для посторонних лиц местах. Храните промасленную ветошь и все огнеопасные материалы в защитных контейнерах. Запрещается курить в местах хранения огнеопасных материалов.

Не подвергайте двигатель воздействию пламени.

Защитные экраны системы выпуска (если они предусмотрены) предотвращают попадание брызг топлива или масла на горячие детали и узлы системы выпуска в случае повреждения трубопровода, шланга или уплотнения. Защитные экраны системы выпуска должны быть установлены надлежащим образом.

Запрещается проводить сварочные работы на трубопроводах или резервуарах, которые содержат легковоспламеняющуюся жидкость. Запрещается проводить работы по газопламенной резке на трубопроводах или резервуарах, содержащих легковоспламеняющуюся жидкость. Перед выполнением сварочных работ или газопламенной резки тщательно очистите такие трубопроводы или резервуары негорючим растворителем.

Электропроводка должна содержаться в хорошем состоянии. Убедитесь, что все электрические провода правильно проложены и надежно закреплены. Ежедневно проверяйте все электрические провода. Перед эксплуатацией двигателя отремонтируйте плохо закрепленные и потерянные провода. Зачистите и подтяните все электрические соединения.

Удалите всю неприсоединенную или неиспользуемую электропроводку. Не используйте провода с диаметром меньше рекомендуемого. Не производите шунтирование предохранителей и/или автоматов защиты.

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

### 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.

Перед техническим обслуживанием или ремонтом топливопроводов двигателя следует выждать 60 с после остановки двигателя, чтобы сбросить давление в топливопроводах высокого давления.

Убедитесь, что двигатель остановлен. 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.

Все масляные и топливные фильтры должны быть установлены надлежащим образом. Корпуса фильтров должны быть затянуты с надлежащим моментом. Подробные сведения см. в руководстве по разборке и сборке.



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 перемычек может привести к взрыву и нанести травмы персоналу. Дополнительную специальную информацию см. в разделе "Эксплуатация" настоящего Руководства.

Не заряжайте замерзшую аккумуляторную батарею - это 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.

## Трубопроводы, патрубки и шланги

Запрещается изгибать трубопроводы, находящиеся под высоким давлением. Запрещается стучать по трубопроводам высокого давления. Не устанавливайте поврежденные трубопроводы.

Утечка может стать причиной пожара. Для получения информации по запасным частям обратитесь к дилеру компании Perkins или дистрибьютору компании Perkins.

Замените соответствующие детали при выявлении какого-либо из следующих признаков.

- Сняты один или несколько топливопроводов высокого давления.
- Повреждение или потеря герметичности концевых соединений.
- Истирание или порезы внешней оболочки.
- Оголение проводов.
- Вздутие кожухов.
- Перекручивание гибкой части шланга.
- Выход армированной оболочки наружу через внешнюю оболочку.
- Смещение концевых соединений.

Убедитесь в правильности установки всех хомутов, ограждений и теплозащитных экранов для предотвращения вибрации, трения одной детали о другую и перегревания во время работы машины.

i03400192

## Предотвращение ушибов и порезов

При работе под оборудованием или компонентами надежно закрепляйте их.

Не разрешается выполнять регулировки при работающем двигателе, если в инструкциях не указано иное.

Не располагайтесь в зоне вращающихся или подвижных частей машины. Снимайте элементы защиты только при выполнении технического обслуживания. По завершении технического обслуживания устанавливайте элементы защиты на место.

Не подносите предметы к движущимся лопастям вентиляторов. Лопаста вентилятора могут разрубить или с силой отбрасывать попадающие на них предметы.

При выполнении работ, связанных с нанесением ударов по различным деталям, пользуйтесь защитными очками.

При ударах по различным предметам от них могут отлетать осколки. Перед нанесением удара по предмету убедитесь, что отлетающие осколки не причинят травму.

i05738940

## Подъем на машину и спуск с нее

Не поднимайтесь на двигатель. Двигатель не оборудован приспособлениями для подъема и спуска.

За информацией о расположении подножек и поручней в вашей комплектации обращайтесь к производителю комплектующего оборудования.

i05738945

## Топливопроводы высокого давления

### **⚠ 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.

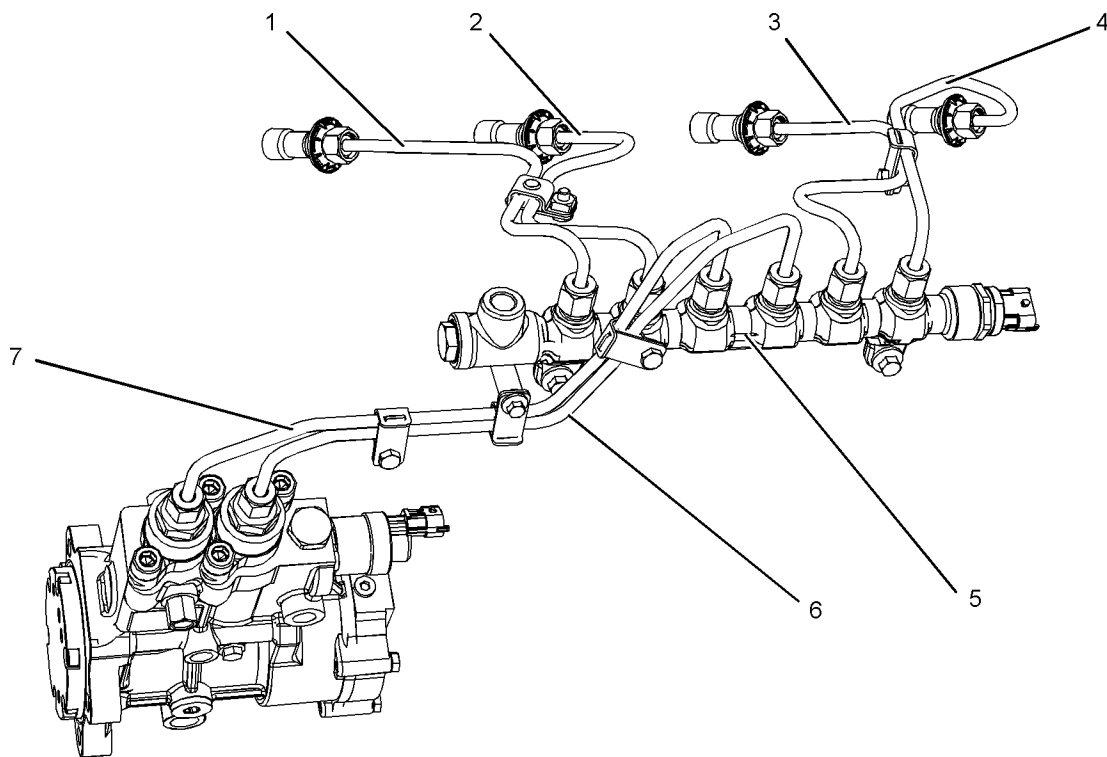


Рис.  
12

g03452057

- (1) Трубопровод высокого давления
- (2) Трубопровод высокого давления
- (3) Трубопровод высокого давления
- (4) Трубопровод высокого давления

- (5) Топливный коллектор высокого давления (рампа)
- (6) Подающий трубопровод высокого давления

- (7) Подающий трубопровод высокого давления

Топливопроводы высокого давления находятся между топливным насосом высокого давления и топливным коллектором высокого давления, а также между топливным коллектором высокого давления и головкой блока цилиндров. Эти топливопроводы отличаются от топливопроводов других топливных систем.

Это отличие связано со следующими обстоятельствами:

- топливопроводы высокого давления постоянно находятся под давлением;
- давление внутри топливопроводов высокого давления выше, чем в других топливных системах.
- Топливопроводы высокого давления профилируются и затем упрочняются по специальной технологии.

Не наступайте на топливопроводы высокого давления. Не изгибайте топливопроводы высокого давления. Не перегибайте топливопроводы высокого давления и берегите их от ударов. Деформация или повреждение топливопровода высокого давления может привести к снижению его прочности и возможным неисправностям.

Не проверяйте топливопроводы высокого давления при работающем двигателе или стартере. Выждите 90 секунд после остановки двигателя, прежде чем приступить к обслуживанию или ремонту топливопроводов двигателя. За это время давление будет стравлено из системы.

Не ослабляйте затяжку топливопроводов высокого давления для удаления воздуха из топливной системы. Выполнять эту операцию не обязательно.

Перед пуском двигателя осмотрите топливопроводы высокого давления. Такой осмотр следует выполнять ежедневно.

Во избежание поражения струей жидкости под давлением при осмотре работающего двигателя строго соблюдайте рекомендованный порядок осмотра. См. раздел Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Общие сведения по технике безопасности".

- Осмотрите топливопроводы высокого давления на предмет возможных повреждений, деформаций, трещин, порезов, изгибов и вмятин.
- Не допускайте эксплуатации двигателя при наличии утечки топлива. При наличии утечки не пытайтесь устранить ее посредством затягивания соединения. Соединение должно затягиваться только с рекомендованным моментом затяжки. Смотрите раздел руководства Разборка и сборка, "Топливопроводы высокого давления - Снятие и Топливопроводы высокого давления - Установка".
- При наличии утечек в топливопроводах высокого давления, затянутых надлежащим образом, они подлежат замене.
- Убедитесь в том, что все крепления топливопроводов высокого давления находятся на месте. Не допускайте эксплуатации двигателя с поврежденными, отсутствующими или ослабленными креплениями топливопроводов.
- Не допускается крепление каких-либо деталей к топливопроводам высокого давления.
- Ослабленные топливопроводы высокого давления подлежат замене. Снятые топливопроводы высокого давления также подлежат замене. См. раздел руководства по разборке и сборке, "Топливопроводы высокого давления - установка".

---

#### ВНИМАНИЕ

В топливной системе низкого давления в течение некоторого времени после остановки двигателя может оставаться давление. Рабочее давление в топливной системе низкого давления может составлять 500 кПа (73 фунтов на кв. дюйм). Перед обслуживанием топливной системы низкого давления следует слить топливо из фильтров тонкой очистки.

---

i03400191

## Перед пуском двигателя

Перед первоначальным запуском нового, прошедшего обслуживание или отремонтированного двигателя выполните подготовку к отключению двигателя в целях прекращения заброса оборотов. Это можно выполнить, перекрыв подачу воздуха и/или топлива к двигателю.



Двигатели с электронным управлением должны выключаться автоматически при забросе оборотов. Если остановка по сигналу превышения частоты вращения не произошла, нажмите кнопку аварийного останова, для того чтобы отсечь подачу топлива и воздуха в двигатель.

Осмотром установите узлы и детали двигателя, представляющие потенциальную опасность.

Перед пуском двигателя никто не должен находиться на двигателе, под ним или рядом с ним. Удалите людей из рабочей зоны двигателя.

Если двигатель оснащен осветительным оборудованием, убедитесь, что оно соответствует условиям эксплуатации. Убедитесь в исправности всех осветительных приборов (при наличии).

Если для выполнения операций по техническому обслуживанию и ремонту необходимо запустить двигатель, установите на место все защитные ограждения и крышки. Во избежание травм от вращающихся частей двигателя осторожно обходите их.

Не шунтируйте цепи автоматического отключения двигателя. Не отключайте цепи автоматического останова двигателя. Цепи автоматического останова двигателя предназначены для защиты персонала от травмирования. Цепи автоматического останова двигателя также предназначены для защиты двигателя от повреждения.

Сведения о ремонте и регулировке см. в Руководстве по техническому обслуживанию.

i03400111

## Пуск двигателя

### ОСТОРОЖНО

Не пользуйтесь аэрозолями, такими как эфир, средствами облегчения пуска. Применение подобных средств может привести к взрыву и травме.

Не разрешается запускать двигатель или перемещать органы управления, если к пусковому переключателю двигателя или органам управления прикреплен соответствующий предупредительный ярлык. Прежде чем запустить двигатель, свяжитесь с лицом, прикрепившим ярлык.

Если для выполнения операций по техническому обслуживанию и ремонту необходимо запустить двигатель, установите на место все защитные ограждения и крышки. Во избежание травм от вращающихся частей двигателя осторожно обходите их.

Пуск двигателя производите из отделения оператора либо с места, где установлен пусковой переключатель двигателя.

Пуск двигателя производите только в соответствии с порядком, описанным в разделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Пуск двигателя" (в той части руководства, которая посвящена эксплуатации). Знание процедуры пуска поможет предотвратить серьезное повреждение деталей двигателя. Знание процедуры пуска двигателя также поможет избежать травмы.

Чтобы убедиться в том, что подогреватель воды в рубашке охлаждения (при наличии) и подогреватель смазочного масла (при наличии) работают надлежащим образом, во время работы подогревателей контролируйте показания указателей температуры воды и масла.

Отработавшие газы дизельного двигателя содержат продукты сгорания, которые могут причинить вред здоровью. Обязательно запускайте и эксплуатируйте двигатель в хорошо вентилируемом месте. В случае если пуск двигателя производится в закрытом помещении, обеспечьте вытяжную вентиляцию отработавших газов.

**Примечание:** Двигатель оснащен устройством для холодного пуска. Если предполагается эксплуатировать двигатель при очень низких температурах, для обеспечения его пуска могут потребоваться дополнительные средства. Как правило, двигатель поставляется полностью укомплектованным средствами облегчения пуска, соответствующими условиям эксплуатации в вашем регионе.

Каждый цилиндр двигателя снабжен свечой предпускового подогрева, которая для облегчения пуска подогревает входящий воздух.

i03400152

## Останов двигателя

Во избежание перегрева двигателя и ускоренного износа его узлов и деталей останов двигателя производите в соответствии с указаниями раздела данного Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Останов двигателя (подраздел, посвященный эксплуатации)".

Кнопку аварийного останова (при наличии) используйте ТОЛЬКО в экстренных случаях. Не используйте кнопку экстренного останова для штатного останова двигателя. Повторный пуск двигателя разрешается ТОЛЬКО ПОСЛЕ ТОГО, как выявлена и устранена неисправность, явившаяся причиной экстренного останова.

При первоначальном пуске нового двигателя или двигателя, прошедшего капитальный ремонт, будьте готовы сразу остановить двигатель в случае возникновения заброса оборотов.

Чтобы остановить двигатель с электронным управлением, отключите питание двигателя и/или подачу воздуха.

i05738943

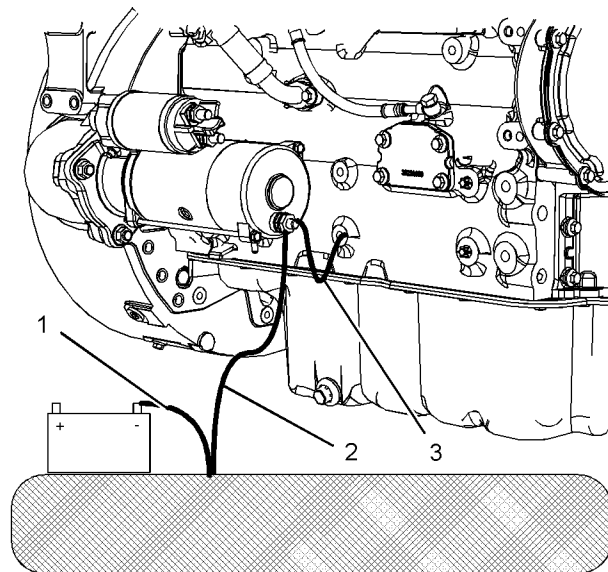
## Электрическая система

Запрещается отсоединять цепи зарядного устройства или кабели цепи аккумуляторной батареи во время работы зарядного устройства. Возникающая при отсоединении кабеля искра может привести к взрыву горючих газов, выделяемых некоторыми аккумуляторными батареями.

Для предотвращения возгорания от искр горючих газов, образующихся в результате работы некоторых типов батарей, отрицательный кабель “-” должен быть подключен от внешнего источника питания к главной позиции для заземления.

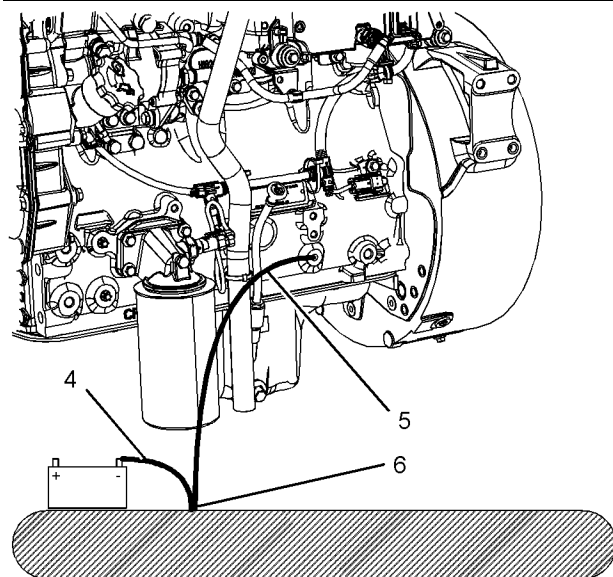
Ежедневно проверяйте, не появились ли незакрепленные или протертые провода. Подтяните все ослабленные электрические соединения перед пуском двигателя. Все потертые электрические провода необходимо отремонтировать до пуска двигателя. Сведения о порядке пуска двигателя см. в разделе руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию.

## Порядок выполнения заземляющих цепей

Рис.  
13

g03452577

- (1) "Масса" - аккумуляторная батарея
- (2) "Масса" - стартер
- (3) Стартер - блок цилиндров

Рис.  
14

g03452579

- (4) Аккумуляторная батарея - "масса"
- (5) Заземление блока цилиндров
- (6) Главная позиция для заземления

Правильное заземление электрической системы двигателя обеспечивает оптимальные характеристики двигателя и надежность работы. Неправильное заземление приводит к образованию неконтролируемых и ненадежных проводящих дорожек электрических цепей.

Образование неконтролируемых электрических цепей может привести к повреждению поверхностей подшипниковых шеек коленчатого вала, а также алюминиевых компонентов.

Двигатели, установленные без шин заземления, соединяющих их с рамой, могут повреждаться электрическим разрядом.

Для обеспечения нормального функционирования двигателя и его электрической системы шина заземления двигателя на раму должна быть электрически непосредственно связана с аккумуляторной батареей. Такая цепь заземления может быть выполнена путем непосредственного заземления двигателя на раму.

Все соединения с "массой" должны быть надежно затянуты и не должны иметь следов коррозии. Генератор двигателя должен быть заземлен на отрицательную "-" клемму аккумуляторной батареи. Используемый провод должен быть рассчитан на максимальный зарядный ток генератора.

Соединения электронных устройств двигателя с источником питания и с "массой" должны всегда выполняться от изолятора к аккумуляторной батарее.

i05417078

## Электроника двигателя

### ОСТОРОЖНО

Любые эксперименты с системой электронного управления или электропроводкой изготовителя сопряжены с опасностью и могут привести к травмам (вплоть до смертельных) и (или) к повреждениям двигателя.

### ОСТОРОЖНО

Опасность поражения электротоком. Электронные насос-форсунки используют напряжение постоянного тока. Электронный блок управления (ЭБУ) посылает напряжение электронным насос-форсункам. Избегайте контакт с соединителем кабеля машины электронных насос-форсунок во время работы двигателя. Несоблюдение данного правила может стать причиной серьезных травм или смерти.

Данный двигатель оборудован комплексной программируемой системой контроля двигателя. Электронный блок управления (ЭБУ) отслеживает условия эксплуатации двигателя. При выходе какого-либо из параметров двигателя за допустимые пределы ЭБУ немедленно выдает команду на выполнение соответствующего действия.

Система управления и контроля двигателя вырабатывает сигнал на :

- Предупреждение
- Снижение мощности
- Останов

Перечисленные ниже контролируемые параметры работы двигателя могут стать причиной ограничения частоты вращения двигателя и/или снижения мощности двигателя:

- температура охлаждающей жидкости двигателя;
- Давление масла двигателя
- Частота вращения двигателя
- Температура воздуха во впускном коллекторе
- Давление воздуха во впускном коллекторе

Оборудование, входящее в электронную систему контроля двигателя, может быть различным в зависимости от модели двигателя и области его применения. Тем не менее, сама система контроля и управления и электронный блок управления аналогичны для всех двигателей.

**Примечание:** Многие системы управления двигателем и дисплеи, выпускаемые для двигателей компании Perkins, способны работать вместе с данной электронной системой контроля двигателя. Вместе эти два средства управления обеспечат контроль работы двигателя с учетом его конкретного практического использования. Более подробная информация по электронной системе контроля двигателя приведена в разделе Поиск и устранение неисправностей.

## Сведения об изделии

### Общие сведения

i05738958

### Общие виды моделей

Ниже представлены иллюстрации стандартной компоновки двигателя. Однако компоновка конкретного двигателя зависит от условий его эксплуатации и может отличаться от иллюстраций.

### Двигатель с турбонаддувом и охлаждением наддувочного воздуха

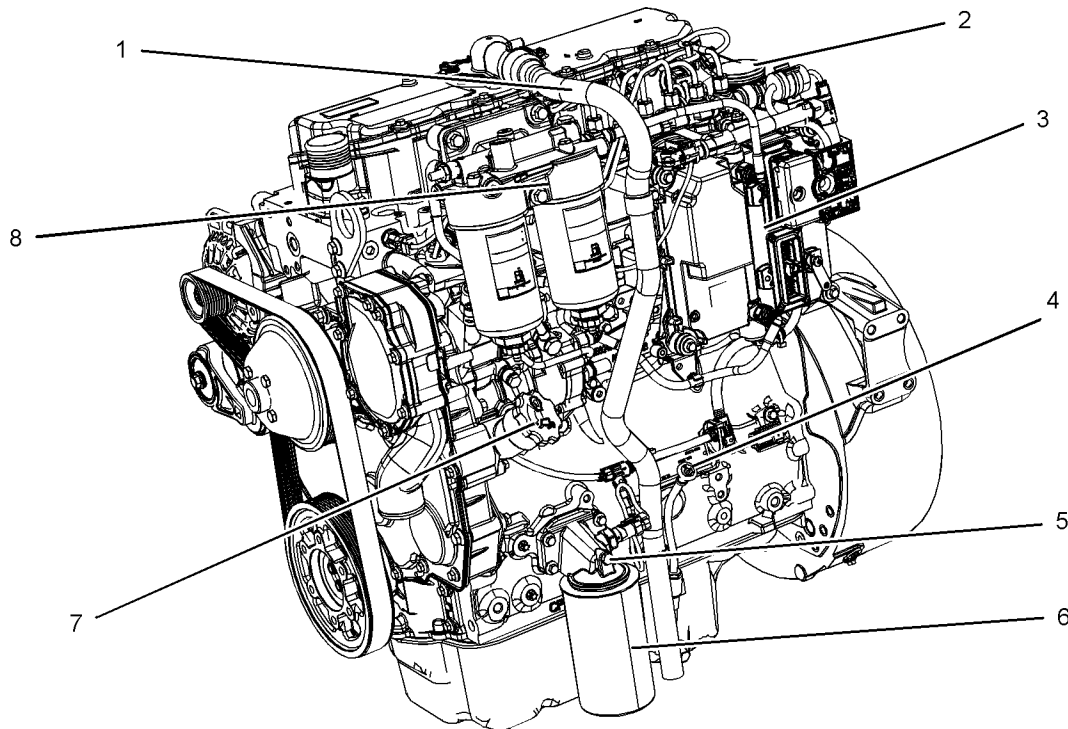


Рис.  
15

g03453518

#### Типичный пример

(1) Система с открытым сапуном  
(2) Воздухозаборник  
(3) Электронный блок управления

(4) Датчик уровня масла (щуп)  
(5) Расположение клапана отбора проб масла

(6) Масляный фильтр  
(7) Масляный фильтр  
(8) Топливные фильтры тонкой очистки

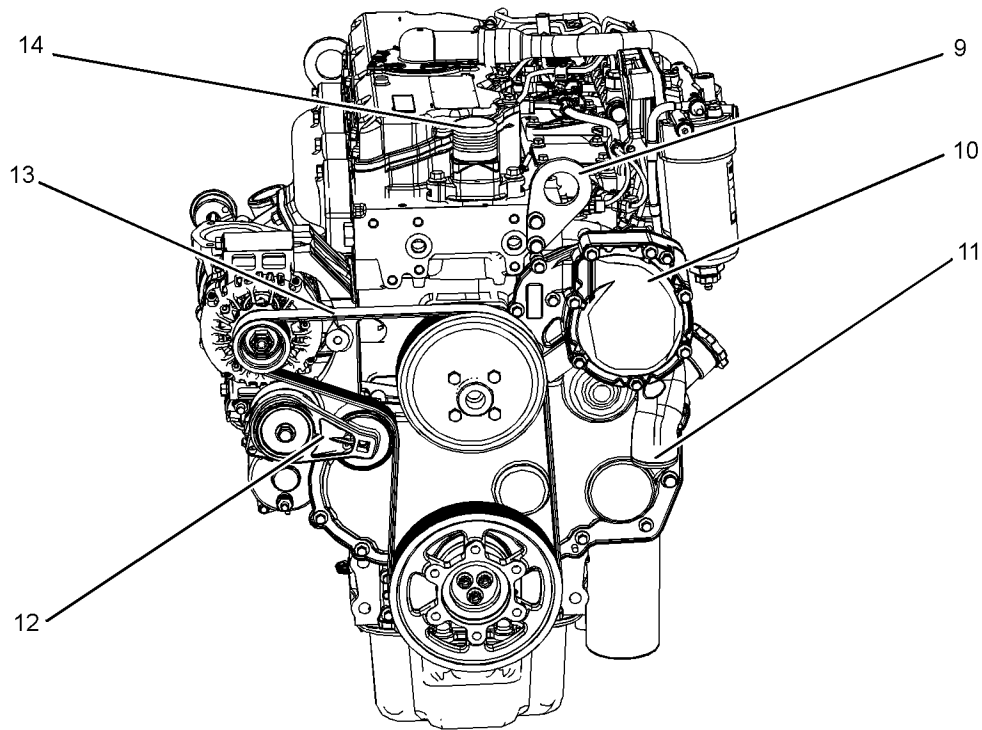


Рис.  
16

g03453526

#### Типичный пример

(9) Передние подъемные проушины  
(10) Водяной насос

(11) Впуск охлаждающей жидкости  
(12) Натяжное устройство

(13) Ремень  
(14) Выпуск охлаждающей жидкости

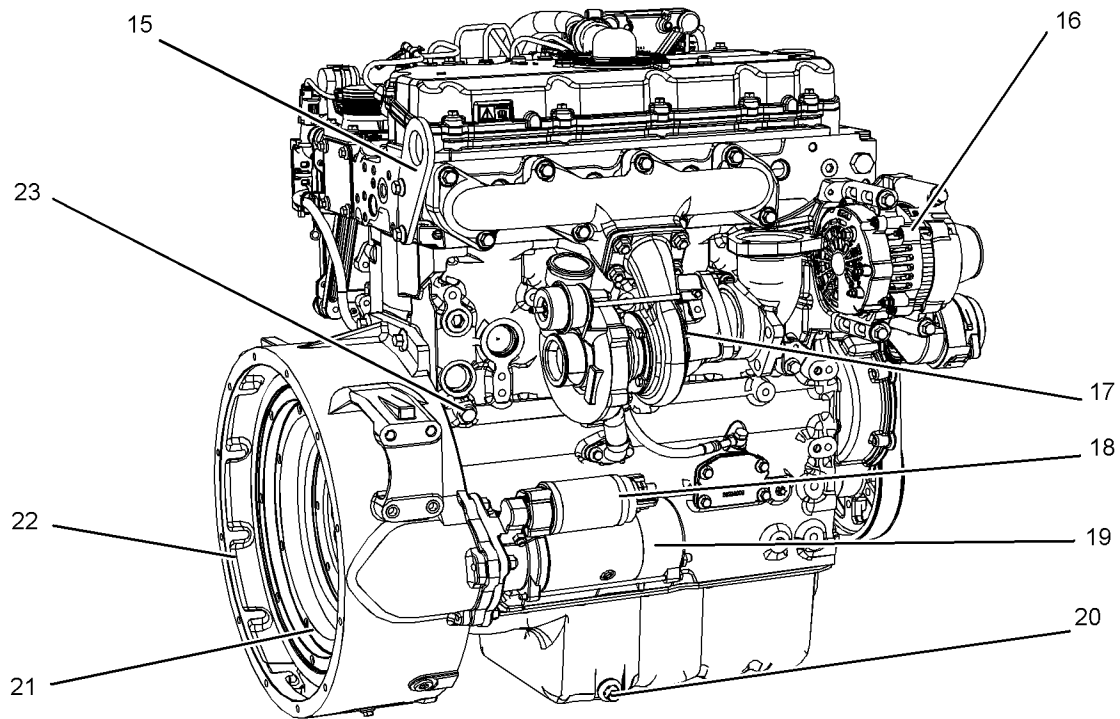


Рис.  
17

g03453529

Типичный пример

(15) Задняя подъемная проушина  
(16) Генератор  
(17) Турбокомпрессор  
(18) Электромагнит стартера

(19) Стартер  
(20) Сливная пробка масла  
(21) Маховик  
(22) Картер маховика

(23) Сливная пробка охлаждающей  
жидкости

## Вид двигателя с турбонаддувом

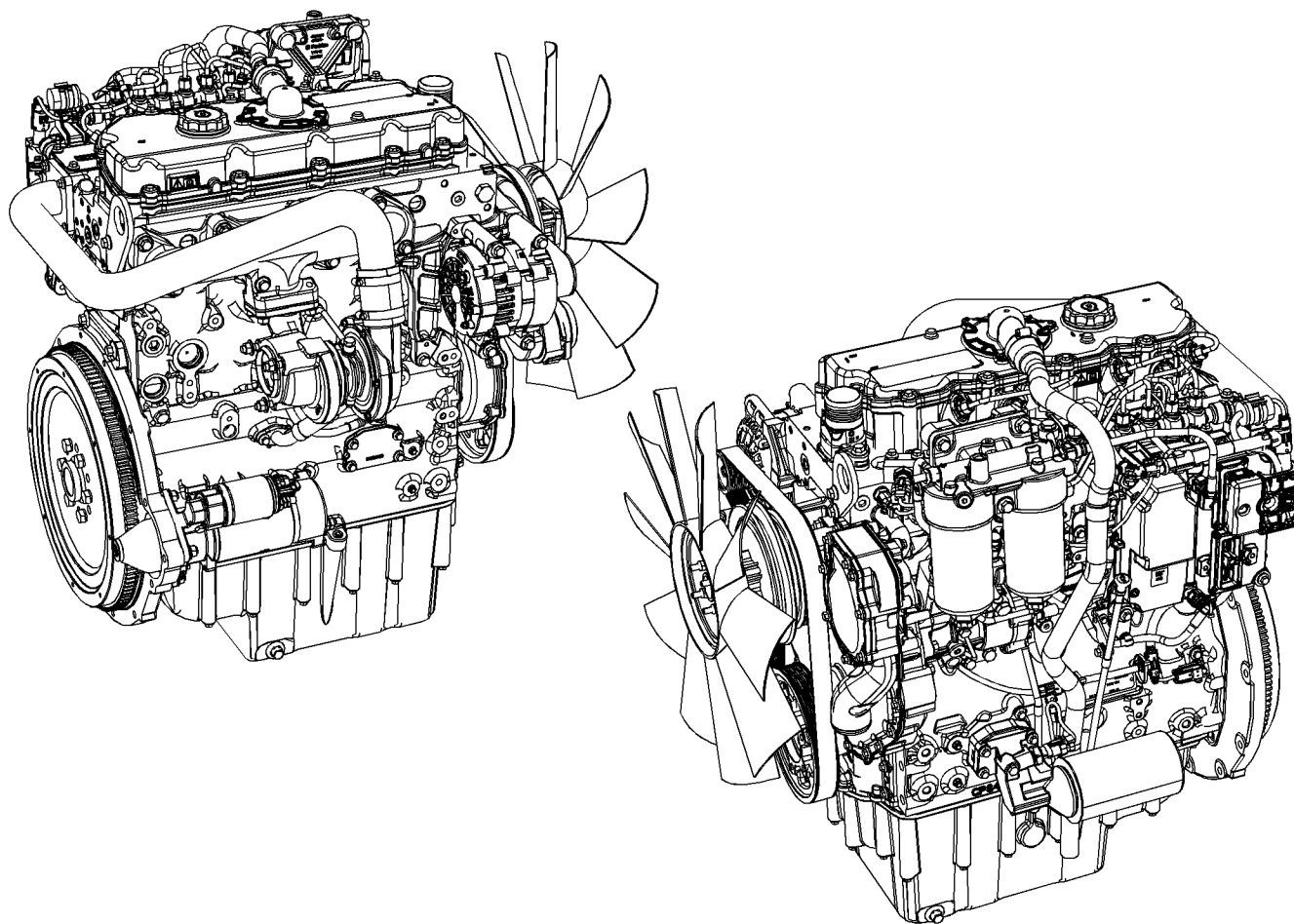
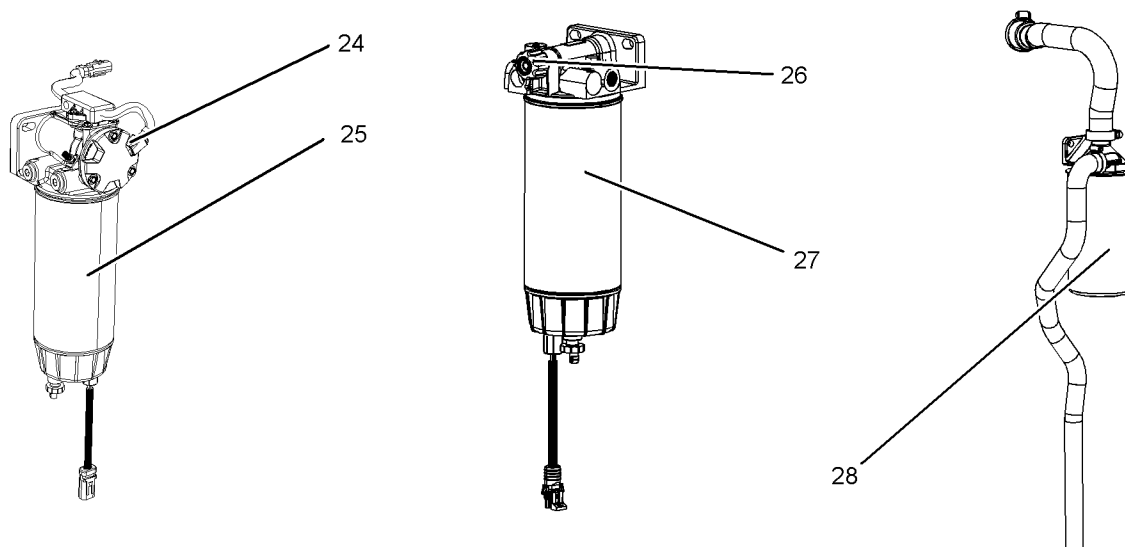


Рис.  
18

Типичный пример

g03506649

## Детали и устройства, устанавливаемые вне двигателя

Рис.  
19

g03467856

### Стандартные примеры

(24) Электрический  
топливоподкачивающий насос  
(25) Топливный фильтр грубой очистки

(26) Механический  
топливоподкачивающий насос  
(27) Топливный фильтр грубой очистки

(28) Навинчиваемый сапун картера

**Примечание:** Элемент (28) входит в состав сапуна с фильтром.

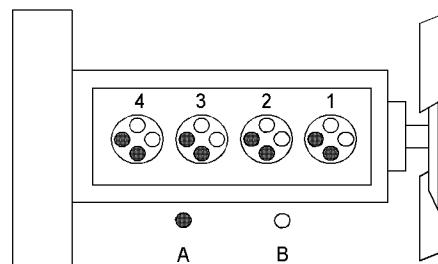
i05738965

## Описание изделия

Существуют две разновидности этого двигателя Perkins. Двигатели с индексом NR - это силовые агрегаты с турбонаддувом и промежуточным охлаждением наддувочного воздуха 1104D-E44TA. Двигатели с индексом NP - это силовые агрегаты с турбонаддувом 1104D-E44T.

### Технические характеристики двигателя

**Примечание:** Передней считается сторона двигателя, противоположная стороне с маховиком.левой и правой считаются соответствующие стороны двигателя, если смотреть со стороны маховика. Цилиндром №1 является передний цилиндр.

Рис.  
20

g01187485

### Расположение цилиндров и клапанов

(А) Выпускные клапаны  
(В) Впускные клапаны



Таблица 1

Технические характеристики двигателя	
Рабочий диапазон частоты вращения (об/мин)	900 - 2800 <sup>(1)</sup>
Количество цилиндров	4 в ряд
Внутренний диаметр	105 мм (4,13 дюйма)
Ход поршней	127 мм (5 дюймов)
Способ воздухозабора	С турбонаддувом или С турбонаддувом и последовательным охлаждением
Степень сжатия	16,2:1
Рабочий объем	4,4 л (268,5 куб. дюйма)
Порядок работы цилиндров	1-3-4-2
Направление вращения (со стороны маховика)	Против часовой стрелки
Количество клапанов в каждом цилиндре	4
Номинальный клапанный зазор (впускное отверстие)	0,35 мм (0,013 дюйма)
Номинальный клапанный зазор (выпускное отверстие)	0,35 мм (0,013 дюйма)

<sup>(1)</sup> Рабочая частота вращения зависит от номинальной мощности двигателя, области применения двигателя и конфигурации дроссельной заслонки.

## Особенности системы электронного управления двигателя

Контролируются условия эксплуатации двигателя. Электронный блок управления (ЭБУ) управляет реакцией двигателя на эти условия и на команды оператора. ЭБУ обеспечивает точность управления впрыском топлива с учетом условий эксплуатации и команд оператора. Функциональные особенности электронной системы управления двигателем:

- контроль двигателя;
- Регулирование частоты вращения коленчатого вала двигателя.
- управление давлением впрыска;
- Холодный пуск двигателя.
- Автоматическое регулирование соотношения компонентов топливной смеси.
- Формирование кривой увеличения крутящего момента.
- Регулировка момента впрыска.
- Диагностика системы

Дополнительные сведения об особенностях двигателей с системой электронного управления см. в руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Features and Controls" (раздел "Эксплуатация").

## Диагностика двигателя

Двигатель имеет функцию самодиагностики, позволяющей проверить исправность систем двигателя. Оператор будет оповещен о состоянии с помощью индикатора "остановки или лампы аварийной сигнализации". В некоторых условиях ЧВД и мощность двигателя могут ограничиваться. Для отображения диагностических кодов может использоваться электронный инструмент для обслуживания.

Различают диагностические коды двух типов: активные и зарегистрированные.

Большинство диагностических кодов регистрируются и хранятся в памяти ЭБУ. Более подробные сведения по этому вопросу приведены в разделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Диагностика двигателя" (в разделе, посвященном эксплуатации двигателя).

ЭБУ выполняет функции электронного регулятора частоты вращения, управляя подачей топлива форсунками, чтобы поддерживать необходимую частоту вращения коленчатого вала двигателя.

Подробную информацию см. в руководстве Поиск и устранение неисправностей.

## Охлаждение и смазывание двигателя

Система охлаждения состоит из следующих компонентов:

- Центробежный водяной насос с приводом от редуктора
- Термостат, регулирующий температуру охлаждающей жидкости двигателя
- Шестеренчатый масляный насос роторного типа
- Масляный охладитель

Масло, необходимое для смазывания двигателя, подается масляным насосом роторного типа. Смазочное масло двигателя охлаждается и фильтруется. При засорении масляного фильтра подача смазочного масла к двигателю осуществляется через перепускные клапаны.

КПД, эффективность ограничения выбросов загрязняющих веществ и производительность двигателя зависят от того, насколько точно выполняются рекомендации по эксплуатации и техническому обслуживанию двигателя. Кроме того, производительность и КПД двигателя зависят от использования рекомендованных сортов топлива, охлаждающих жидкостей и смазочных масел. Более подробные сведения по техническому обслуживанию конкретных позиций приведены в разделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Регламент технического обслуживания".

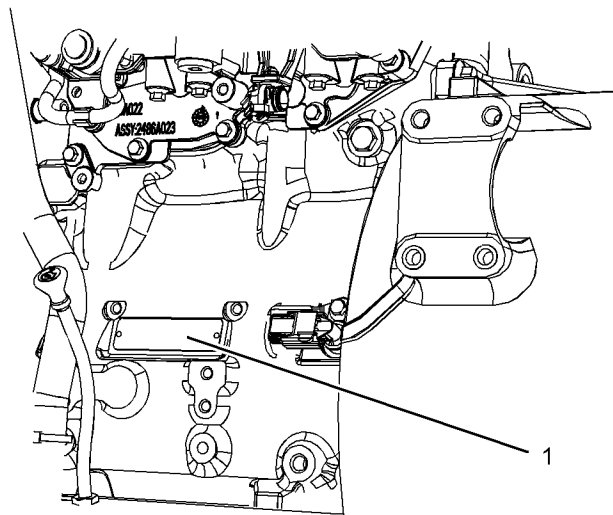
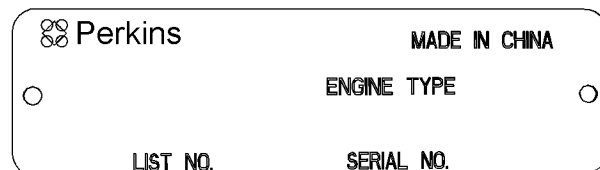
## Опции

Предлагаются топливopодкачивающие насосы двух типов - ручной и электрический.  
Предлагаются сапуны картера двух типов - открытый и открытый с фильтром.

# Идентификационный номер изделия

i05738974

## Расположение табличек и наклеек

Рис.  
22

g02433756

Типичный пример

Рис.  
21

g03453612

Двигатели компании Perkins идентифицируются по серийному номеру.

Образец номера двигателя - N-\*\*\*\*\*R000001X.

\*\*\*\*\* \_\_\_\_\_ Номенклатурный номер двигателя

N- \_\_\_\_\_ Тип двигателя

R \_\_\_\_\_ Сделано в Китае

000001 \_\_\_\_\_ Серийный номер двигателя

X \_\_\_\_\_ Год выпуска

Указанные номера необходимы дилерам компании Perkins и дистрибуторам компании Perkins для определения того, какие компоненты были установлены на двигателе. Это позволяет найти по каталогу номера запасных частей.

## Табличка с серийным номером (1)

Табличка с серийным номером двигателя расположена на левой стороне блока цилиндров рядом за передней опорой двигателя.

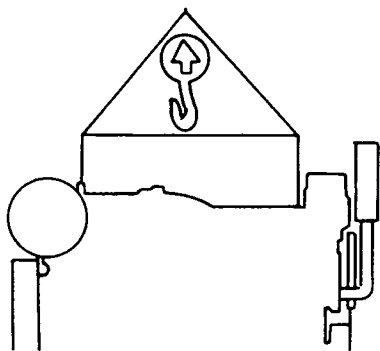


## Эксплуатация

### Подъем и хранение двигателя

i05416615

#### Подъем двигателя

Рис.  
24

g00103219

#### ВНИМАНИЕ

Запрещается изгибать рым-болты и подъемные кронштейны. Рым-болты и кронштейны должны нагружаться только на растяжение. Помните, что грузоподъемность рым-болта (максимальная под углом приложения нагрузки 90°) снижается по мере уменьшения угла между поддерживающими элементами и поднимаемым объектом.

При необходимости подъема какого-либо из узлов под углом пользуйтесь кронштейном, прочность которого соответствует массе поднимаемого груза.

Для снятия любых тяжелых узлов используйте лебедку. Для подъема двигателя используйте регулируемую подъемную траверсу. Все грузонесущие элементы (цепи и канаты) должны располагаться параллельно друг другу. Цепи и канаты должны располагаться перпендикулярно верхней части поднимаемого объекта.

В некоторых случаях для обеспечения равновесия снимаемого узла и обеспечения безопасности может потребоваться применение специальных такелажных приспособлений.

Для подъема ТОЛЬКО двигателя используйте такелажные проушины, имеющиеся на двигателе.

Подъемные проушины разработаны и установлены с учетом конкретных компоновок двигателей. При внесении изменений в конструкцию такелажных проушин и/или двигателя такелажные проушины и такелажные приспособления перестают соответствовать норме. Если подобные изменения были внесены в конструкцию, то для подъема необходимо использовать надлежащие подъемные механизмы. Обратитесь к своему дилеру компании Perkins для получения информации в отношении приспособлений, необходимых для правильного подъема двигателя.

i05417071

### Хранение двигателя

Компания Perkins не несет ответственности за повреждения при хранении двигателя после окончания гарантийного срока.

Дилер компании Perkins или дистрибьютор компании Perkins может помочь подготовить двигатель к длительному хранению.

#### Состояние для хранения

Двигатель следует хранить в защищенном от влаги помещении. В помещении должна поддерживаться постоянная температура. Двигатели, заправленные охлаждающей жидкостью Perkins ELC, могут храниться при окружающей температуре до -36 °C (-32,8 °F). Двигатели не должны подвергаться экстремальным скачкам температуры и влажности.

#### Период хранения

При соблюдении всех рекомендаций двигатель может храниться до 6 месяцев.

#### Порядок подготовки к хранению

Запишите все процедуры, выполненные с двигателем.

**Примечание:** Не храните двигатель, топливная система которого заправлена дизельным биотопливом.

#### 1. Убедитесь в том, что двигатель чистый и сухой.

- a. Если двигатель эксплуатировался на дизельном биотопливе, система должна быть слита, и должны быть установлены новые фильтры. Топливный бак потребуют промывки.

- b. Заправьте топливную систему допустимым топливом. Дополнительные сведения о допустимых типах топлива см. в разделе данного руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, “Рекомендации по эксплуатационным жидкостям”. Дайте двигателю поработать в течение 15 минут, чтобы все дизельное биотопливо вышло из системы.
2. Слейте всю воду из водоотделителя фильтра грубой очистки. Убедитесь в том, что топливный бак полон.
3. Для хранения двигателя моторное масло сливать не требуется. При использовании моторного масла, соответствующего правильным техническим условиям, двигатель может храниться до 6 месяцев. Соответствующие технические условия на моторное масло см. в разделе данного руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, “Рекомендации по эксплуатационным жидкостям”.
4. Снимите с двигателя все приводные ремни.

Перед помещением двигателя на хранение убедитесь в том, что он полностью накрыт. Запишите процедуру в журнал двигателя.

### **Герметичные системы охлаждения**

Убедитесь в том, что система охлаждения заправлена охлаждающей жидкостью Perkins ELC или антифризом, соответствующим требованиям ТУ “ASTM D6210”.

### **Открытые системы охлаждения**

Убедитесь в том, что все сливные пробки системы охлаждения открыты. Дождитесь завершения слива охлаждающей жидкости. Установите на место сливные пробки. Обработайте систему парообразным ингибитором. После обработки системы парообразным ингибитором ее следует загерметизировать. При контакте атмосферного воздуха с системой эффект от ее обработки парообразным ингибитором будет утерян.

Сведения по процедурам обслуживания см. в данном руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию.

### **Ежемесячные проверки**

Для изменения нагрузки на пружины деталей газораспределительного механизма следует проворачивать коленвал. Проверните коленвал более чем на 180 градусов. Осмотрите двигатель на предмет наличия повреждений и коррозии.

## Особенности двигателя и органы управления

i05417061

## Сигнализация и останова

### Устройства отключения

Устройства отключения могут иметь электрический или механический привод. Электрические устройства отключения управляются ЭБУ.

Устройства отключения настраиваются для критических значений следующих параметров:

- Рабочая температура
- Рабочее давление
- Рабочий уровень
- Рабочая частота вращения

Перед пуском двигателя может потребоваться установить какое-либо устройство отключения в исходное положение.

#### ВНИМАНИЕ

Обязательно установите причину отключения двигателя. Перед повторным пуском двигателя произведите необходимый ремонт.

Необходимо знать следующее:

- типы и места расположения устройств отключения;
- условия, вызывающие срабатывание каждого из устройств отключения;
- процедуру сброса, необходимую для повторного запуска двигателя.

### Аварийные сигналы

Все аварийные сигналы управляются электрически. Управление аварийными сигналами выполняется ЭБУ.

Аварийный сигнал включается сигналом от датчика или переключателя. При срабатывании датчика или переключателя сигнал передается в ЭБУ. ЭБУ формирует код события. Затем ЭБУ отправляет сигнал для включения лампы.

Двигатель может быть оснащен следующими датчиками или переключателями:

**Уровень охлаждающей жидкости** – Переключатель низкого уровня охлаждающей жидкости срабатывает при низком уровне охлаждающей жидкости.

**Температура охлаждающей жидкости** – Датчик температуры охлаждающей жидкости срабатывает при высокой температуре воды рубашки охлаждения.

**температура воздуха во впускном коллекторе;** – Датчик температуры воздуха во впускном коллекторе срабатывает при высокой температуре впускного воздуха.

**Давление во впускном коллекторе** – Датчик давления во впускном коллекторе измеряет номинальное давление во впускном коллекторе двигателя.

**Давление в топливной рампе** – Датчик давления в топливной рампе срабатывает при высоком или низком давлении в топливной рампе.

**Давление моторного масла** – Датчик давления масла двигателя срабатывает, когда давление масла при определенной частоте вращения двигателя падает ниже номинального давления в системе.

**заброс оборотов двигателя;** – Основной датчик частоты вращения/синхронизации отслеживает частоту вращения двигателя. Аварийный сигнал включается при 3000 об/мин.

**засорение воздушного фильтра;** – Данный переключатель отслеживает состояние воздушного фильтра во время работы двигателя.

**Переключатель, управляемый пользователем** – Данный переключатель может использоваться для удаленной остановки двигателя.

**Переключатель наличия воды в топливе** – Данный переключатель проверяет наличие воды в топливном фильтре грубой очистки во время работы двигателя.

**Примечание:** Для корректной работы чувствительный элемент переключателя температуры охлаждающей жидкости должен быть погружен в жидкость.

Двигатели оснащаются устройствами сигнализации для своевременного извещения оператора о возникновении неблагоприятных условий работы.

#### ВНИМАНИЕ

При срабатывании какого-либо сигнального устройства необходимо предпринять соответствующие корректирующие действия до того, как возникнет аварийное состояние - это позволит избежать возможного повреждения двигателя.

Если не устранить неисправность в определенный срок, может произойти повреждение двигателя. Сигнальное устройство продолжает работать до тех пор, пока не будет устранено нештатное состояние, приведшее к его включению. Иногда для обеспечения дальнейшей работы сигнальное устройство необходимо установить в исходное состояние.

## Проверка

При повороте пускового переключателя в положение ВКЛ происходит проверка индикаторных ламп, расположенных на панели управления. После поворота пускового переключателя все индикаторные лампы загорятся на 2 секунды. Немедленно заменяйте лампы с подозрением на неисправность.

Дополнительные сведения см. в разделе Поиск и устранение неисправностей.

i05738949

## Приборы и указатели

На вашем двигателе могут быть установлены не все доступные датчики или не все датчики указанного типа. Более подробные сведения о комплектации двигателя датчиками см. в технической документации завода-изготовителя.

Датчики обеспечивают показания рабочих параметров двигателя. Датчики должны быть в исправном состоянии. Нормальный рабочий диапазон изменения эксплуатационных параметров можно определить, контролируя показания датчиков в течение определенного периода времени.

Заметные изменения в показаниях какого-либо датчика указывают на потенциальные неисправности этого датчика или системы двигателя. Даже если показания датчиков остаются в пределах технических характеристик, они могут указывать на возможную неисправность. Определите правильные причины всех существенных изменений показаний датчиков. Для получения помощи обратитесь к дилеру компании Perkins или агенту по распространению компании Perkins.

В некоторых случаях двигателя оснащаются сигнальными лампами. Сигнальные лампы могут использоваться для диагностики. На машине предусмотрены две сигнальные лампы. Одна лампа - оранжевого цвета, другая - красного цвета.

Данные сигнальные лампы могут использоваться двумя способами.

- Сигнальные лампы могут использоваться для проверки текущего рабочего состояния двигателя. Сигнальные лампы также могут отображать неисправности двигателя. Включение данной системы происходит автоматически от замка зажигания.
- Сигнальные лампы могут использоваться для отображения активных диагностических кодов.

Дополнительные сведения см. в руководстве Поиск и устранение неисправностей, "Сигнальные лампы".

### ВНИМАНИЕ

При отсутствии давления масла в двигателе ОСТАНОВИТЕ двигатель. Если превышена максимальная температура охлаждающей жидкости, остановите двигатель. В противном случае двигатель выйдет из строя.



**Давление масла двигателя – После пуска холодного двигателя давление масла должно быть максимальным.**

**Стандартное давление масла двигателя, заправленного маслом SAE10W40, составляет от 350 до 450 кПа (от 50 до 65 фунтов на кв. дюйм) при номинальной частоте вращения двигателя.**

В режиме малой частоты вращения коленчатого вала двигателя на холостом ходу нормальное давление моторного масла несколько ниже. Если при постоянной нагрузке показания датчика внезапно изменяются, выполните указанные ниже действия.

1. Снизьте нагрузку.
2. Заглушите двигатель.
3. Проверьте уровень масла и при необходимости доведите его до требуемого.



**Температура воды рубашки охлаждения – Нормальный диапазон температур составляет 83 - 95 °C (181,4 - 171 °F). Для системы охлаждения, работающей при повышенном давлении 48 кПа (7 фунтов на кв. дюйм), максимально допустимая температура на уровне моря составляет 103 °C (217,4 °F). В некоторых условиях температура может быть выше. Температура охлаждающей жидкости может меняться в зависимости от нагрузки. Температура никогда не должна опускаться более чем на 7 °C (44,6 °F) ниже точки кипения жидкости в используемой системе под давлением.**



В системе охлаждения может использоваться крышка радиатора с установкой сброса давления, равного 100 кПа (14,5 фунта на кв. дюйм). Температура жидкости в подобной системе охлаждения не должна превышать 112 °C (233,6 °F).

Если двигатель работает при более высоких температурах либо обнаружено появление пара, выполните указанные ниже действия.

1. Уменьшите нагрузку и частоту вращения коленчатого вала.
2. Определите, следует ли немедленно остановить двигатель, или для охлаждения двигателя достаточно сбросить нагрузку.
3. Осмотрите систему охлаждения на наличие утечек.



**Тахометр – Тахометр показывает частоту вращения коленчатого вала двигателя (об/мин). При перемещении рукоятки дроссельной заслонки коленчатого вала двигателя в положение, соответствующее максимальной частоте вращения без нагрузки, двигатель работает в режиме высокой частоты вращения холостого хода. При подключении максимальной номинальной нагрузки (когда рычаг управления дроссельной заслонкой находится в положении максимальной частоты вращения) двигатель работает в режиме максимальной частоты вращения при полной нагрузке.**

#### ВНИМАНИЕ

Во избежание повреждений двигателя запрещается превышать максимально допустимую частоту вращения коленвала на холостом ходу. Превышение этой частоты вращения приведет к серьезным повреждениям двигателя. Необходимо свести к минимуму продолжительность работы двигателя при частоте вращения, превышающей максимальную частоту вращения коленчатого вала на холостом ходу.



**Амперметр – Этот датчик показывает силу тока зарядки или разрядки в цепи зарядки аккумуляторной батареи. При работе индикатор прибора должен находиться в области “+” по отношению к “0” (нуль).**



**Уровень топлива – Этот датчик показывает уровень топлива в топливном баке. Датчик уровня топлива начинает работать, когда переключатель “START/STOP” (ПУСК/СТОП) установлен в положение “ВКЛ”.**



**Счетчик моточасов – Данный датчик служит для отображения общего количества часов эксплуатации (наработки) двигателя.**

## Сигнальные лампы

Имеется четыре основные индикаторные лампы.

- Лампа индикации остановки
- Лампа аварийной сигнализации
- Сигнальная лампа пуска двигателя после ожидания
- Лампа индикации низкого давления масла

Сведения о последовательности действия лампы индикации остановки и лампы аварийной сигнализации см. в разделе этого руководства, “Система контроля (таблица ламп индикации)”.

Лампа ожидания запуска автоматически управляется при пуске двигателя.

Лампы индикации низкого давления масла управляется ЭБУ двигателя. Лампа загорается при обнаружении низкого давления масла. Причину включения лампы индикации низкого давления следует выяснить немедленно.

При установке пускового переключателя в положение ON (ВКЛ.) все лампы включаются на 2 секунды для проверки их работоспособности. Если какая-либо из ламп продолжает гореть, то необходимо немедленно выяснить причину.

О работе двигателя на малых оборотах сообщает мигание сигнального индикатора запальной свечи. Эта функция выполняется во время запуска двигателя. Длительность ее выполнения зависит от температуры окружающей среды и двигателя.

## Приборные панели и дисплеи

Для контроля за двигателем имеются различные приборные панели. На этих приборных панелях могут устанавливаться индикаторные лампы и приборы для конкретного варианта применения машины.

Также доступны мини-дисплеи и мониторы эксплуатационных показателей. С помощью этих дисплеев и мониторов оператору могут быть доступны следующие данные о двигателе.

- Параметры конфигурации системы
- Специальные параметры пользователя
- диагностические коды;
- коды событий;
- Температура охлаждающей жидкости
- Температура масла
- Давление масла
- Температура во впускном коллекторе
- Давление во впускном коллекторе
- температура топлива,

i03817297

## Система контроля

Таблица 2

Лампа аварийной сигнализации	Лампа индикации остановки	Состояние лампы	Описание состояния лампы	Статус двигателя
ON (ВКЛ.)	ON (ВКЛ.)	Проверка лампы	При повороте пускового переключателя в положение "ВКЛ." обе лампы загораются на 2 секунды.	Двигатель не был запущен.
OFF (ВЫКЛ.)	OFF (ВЫКЛ.)	Нет неисправностей	Активные диагностические коды отсутствуют.	Двигатель работает штатно.
ON (ВКЛ.)	РАЗОМКНУТ	Присутствует активный диагностический код	Обнаружен активный диагностический код.	Двигатель работает штатно.
ON (ВКЛ.)	МИГАНИЕ	Присутствует активный диагностический код	Обнаружена серьезная активная диагностическая неисправность, включен режим снижения мощности двигателя.	Двигатель работает, но его мощность снижена.
МИГАНИЕ	РАЗОМКНУТ	Предупреждение (Warning)	Превышено значение одного или нескольких параметров защиты двигателя.	Двигатель работает штатно.
МИГАНИЕ	МИГАНИЕ	Снижение мощности и отображение предупреждения	Превышено значение одного или нескольких параметров защиты двигателя.	Двигатель работает, но его мощность снижена.
ON (ВКЛ.)	ON (ВКЛ.)	Аварийная остановка двигателя	Превышено значение одного или нескольких параметров защиты двигателя или обнаружена серьезная активная диагностическая неисправность.	Двигатель остановлен или будет остановлен в ближайшее время.

i05738962

## Система контроля

### ОСТОРОЖНО

Следует иметь в виду, что при включенном режиме останова с момента срабатывания какого-либо предупреждающего индикатора и до фактического останова двигателя может пройти всего 20 с. Для исключения несчастного случая рекомендуется принять специальные меры предосторожности, характер которых зависит от назначения двигателя. При необходимости после аварийного останова двигатель может быть пущен вновь для выполнения экстренных задач.

### ВНИМАНИЕ

Система контроля двигателя не является гарантией, исключающей возникновение катастрофических отказов. Для сведения к минимуму числа ложных тревог и предоставления оператору времени для останова двигателя, в системе предусмотрен ряд задержек срабатывания и схем понижения мощности двигателя.

Отслеживаются следующие параметры:

- Температура охлаждающей жидкости
- температура воздуха во впускном коллекторе;
- Давление воздуха во впускном коллекторе
- Давление масла
- Давление в топливной рампе
- Частота вращения/синхронизация двигателя

## Программируемые параметры и работа систем

### ОСТОРОЖНО

При выборе режима **Warning/Derate/Shutdown** (Предупреждение/уменьшение номинальной мощности/останов) в случае включения предупреждающего индикатора, остановите двигатель, если это возможно. В зависимости от области применения, следует предпринимать специальные меры предосторожности во избежание получения травмы.

Система текущего контроля работы двигателя может быть запрограммирована для работы в следующих режимах:

#### “Предупреждение”

Лампа “аварийной сигнализации” и предупреждающий сигнал (оранжевая лампа) переходят в состояние “ВКЛ”, причем предупреждающий сигнал работает непрерывно, предупреждая оператора о том, что один или больше параметров двигателя вышли за допустимые пределы рабочего диапазона.

#### “Предупреждение/Снижение номинальной мощности”

“Диагностическая” лампа переходит в состояние “ВКЛ”, и включается предупреждающий сигнал (красная лампа). После предупреждения номинальная мощность двигателя будет снижена. При снижении номинальной мощности лампа аварийной сигнализации начнет мигать.

Номинальная мощность двигателя будет снижена, если какой-либо параметр двигателя выйдет из допустимого диапазона. Снижение номинальной мощности обеспечивается уменьшением количества топлива, подаваемого при каждом впрыске. Уменьшение количества топлива зависит от серьезности неисправности, вызвавшей снижение номинальной мощности двигателя. Обычно уменьшение подачи топлива не превышает 50%. Уменьшение подачи топлива приводит к снижению мощности двигателя.

#### “Warning/Derate/Shutdown (Предупреждение/снижение номинальной мощности/останов)”

“Диагностическая” лампа переходит в состояние “ВКЛ”, и включается предупреждающий сигнал (красная лампа). После предупреждения номинальная мощность двигателя будет снижена. Двигатель будет работать с частотой вращения, соответствующей сниженной номинальной мощности, до выключения двигателя. Двигатель после остановки можно перезапустить для использования в аварийной ситуации.

Остановка двигателя может произойти в течение времени до 20 с. Двигатель после остановки можно перезапустить для использования в аварийной ситуации. Однако причина начального останова может сохраняться. Двигатель может остановиться вновь в течение времени до 20 с.

Если поступил сигнал о низком давлении масла или температуре охлаждающей жидкости, предусмотрена задержка длительностью 2 секунды для проверки.

Более подробную информацию о запрограммированных режимах работы сигнальных ламп см. в разделе руководства по устранению неисправностей, “Сигнальные лампы”.

Дополнительную информацию или помощь в ремонте получите у вашего дилера компании Perkins или дистрибьютора компании Perkins .

i05417058

## Заброс оборотов двигателя

Состояние превышения максимально допустимой частоты вращения обнаруживается электронным блоком управления (ЭБУ). Код события E190 регистрируется при повышении оборотов выше 3300 об/мин. Лампа “ДИАГНОСТИКИ” отображает диагностический код неисправности. Диагностический код неисправности останется активным, пока обороты не понизятся до 2800 об/мин.

i05738971

## Датчики и детали электросистемы

На рисунках в следующих разделах показаны стандартные места расположения датчиков и электрических компонентов на промышленных двигателях. Отдельные двигатели могут отличаться из-за особенностей применения.

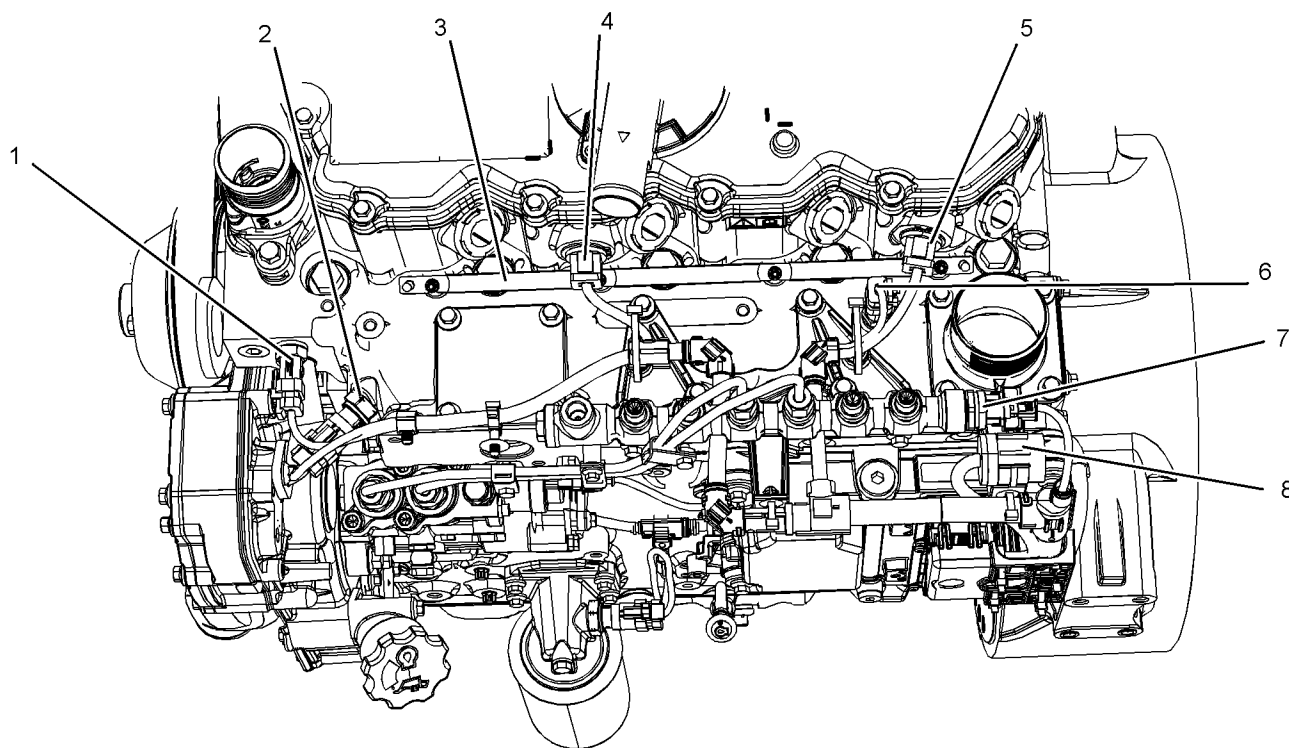


Рис.  
25

g03470316

### Типичный пример

- |   |   |                            |
|---|---|----------------------------|
| (1) Датчик температуры охлаждающей жидкости | (4) Разъем для форсунок 1 и 2               | (8) Диагностический разъем |
| (2) Датчик давления во впускном коллекторе  | (5) Разъем для форсунок 3 и 4               |                            |
| (3) Шина для запальных свеч                 | (6) Датчик температуры впускного коллектора |                            |
|   | (7) Датчик давления в топливной рампе       |                            |

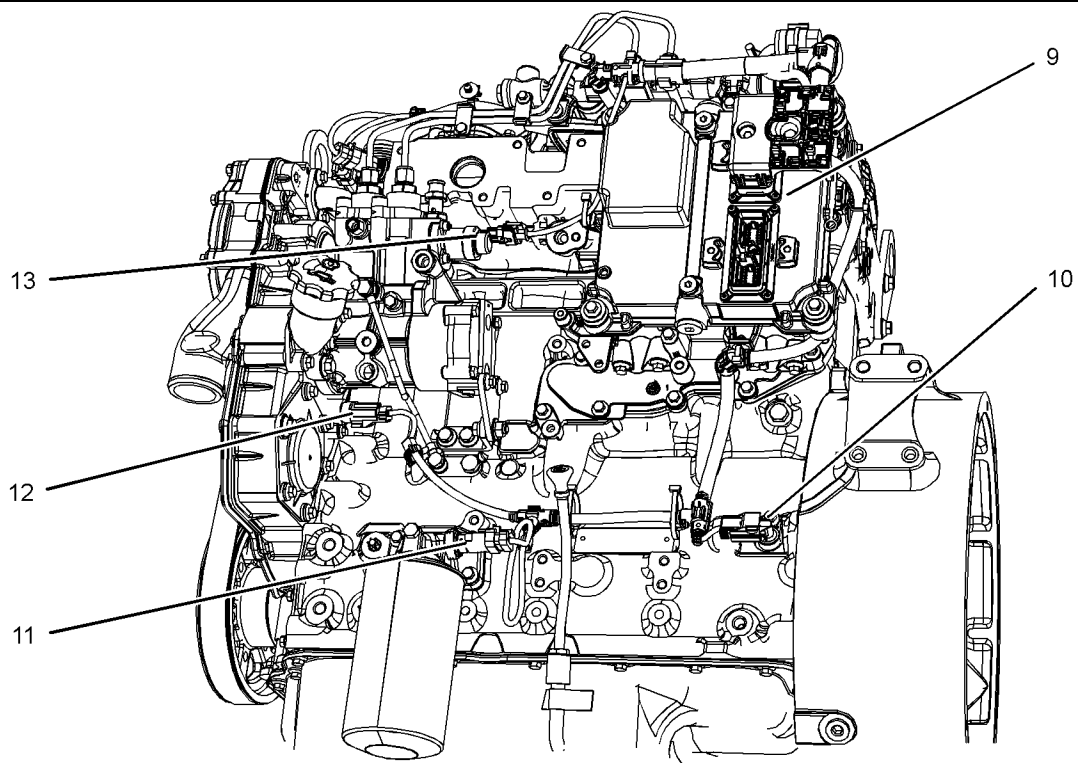


Рис.  
26

g03470317

Типичный пример

(9) Электронный блок управления  
(10) Основной датчик ЧВД и  
синхронизации

(11) Датчик давления масла  
(12) Вспомогательный датчик ЧВД и  
синхронизации

(13) Электромагнит топливного насоса  
высокого давления

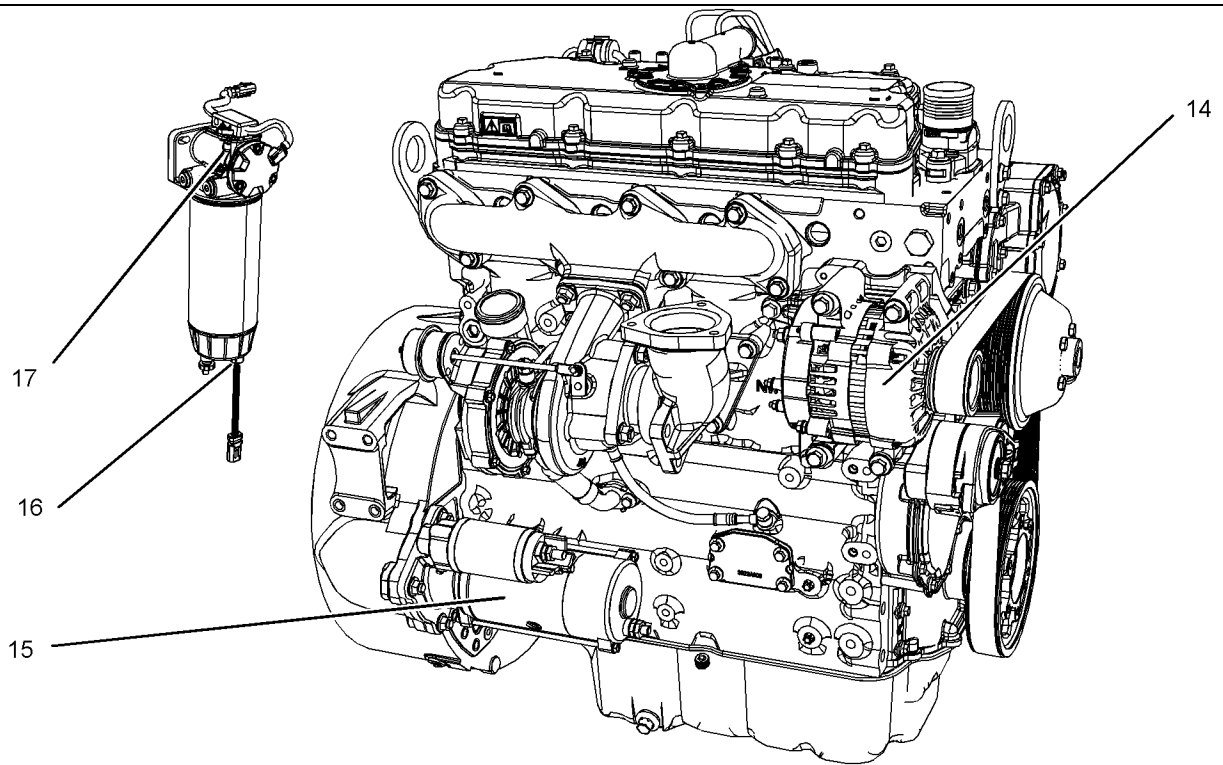


Рис.  
27

g03470356

Типичный пример

(14) Генератор  
(15) Стартер и электромагнит

(16) Переключатель контроля воды в  
топливе

(17) Электрический топливный насос /  
топливоподкачивающий насос

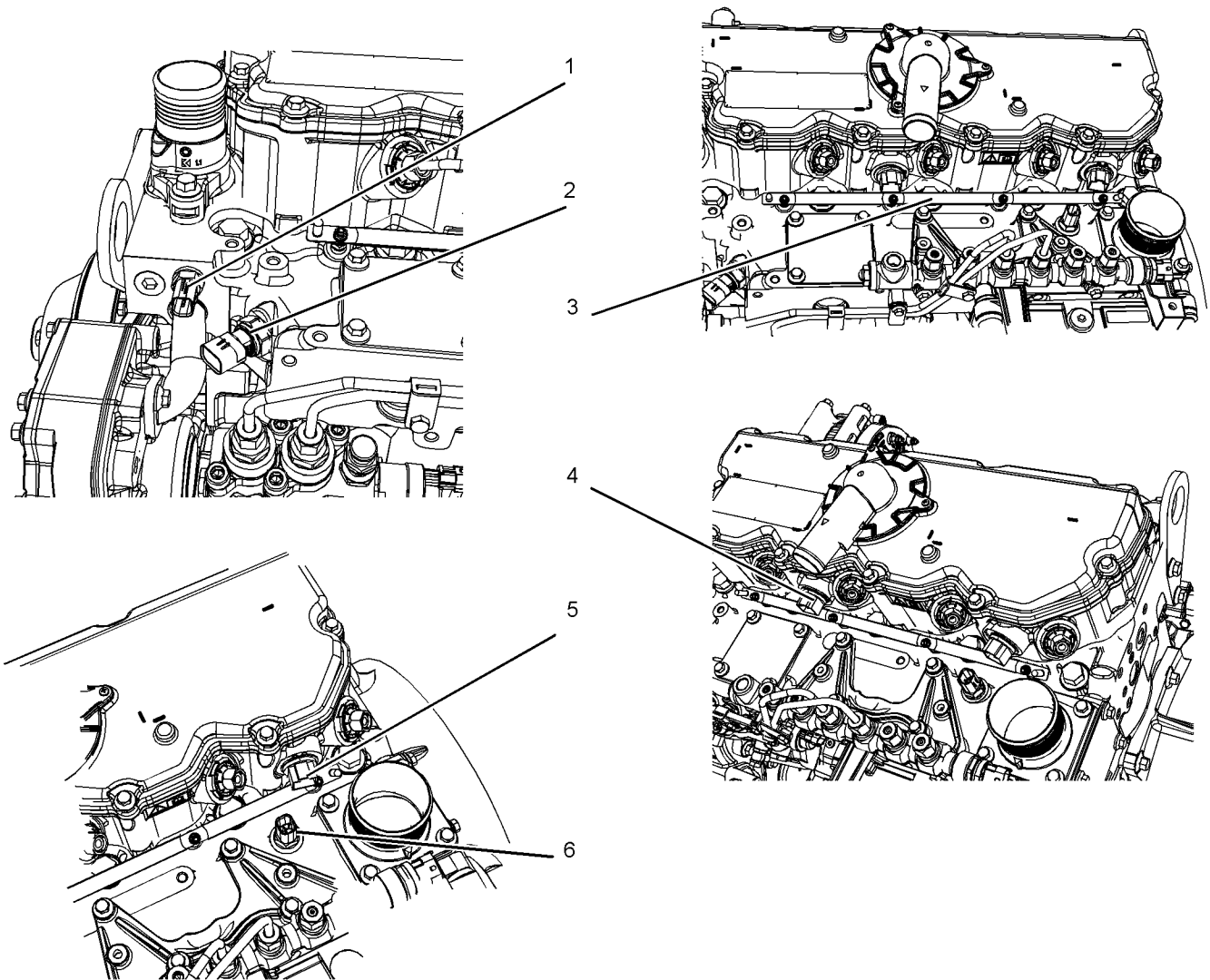


Рис.  
28

g03471916

#### Типичный пример

- (1) Датчик температуры охлаждающей жидкости
- (2) Датчик давления во впускном коллекторе

- (3) Шина для запальных свеч
- (4) Разъем для форсунок 1 и 2
- (5) Разъем для форсунок 3 и 4

- (6) Датчик температуры впускного коллектора



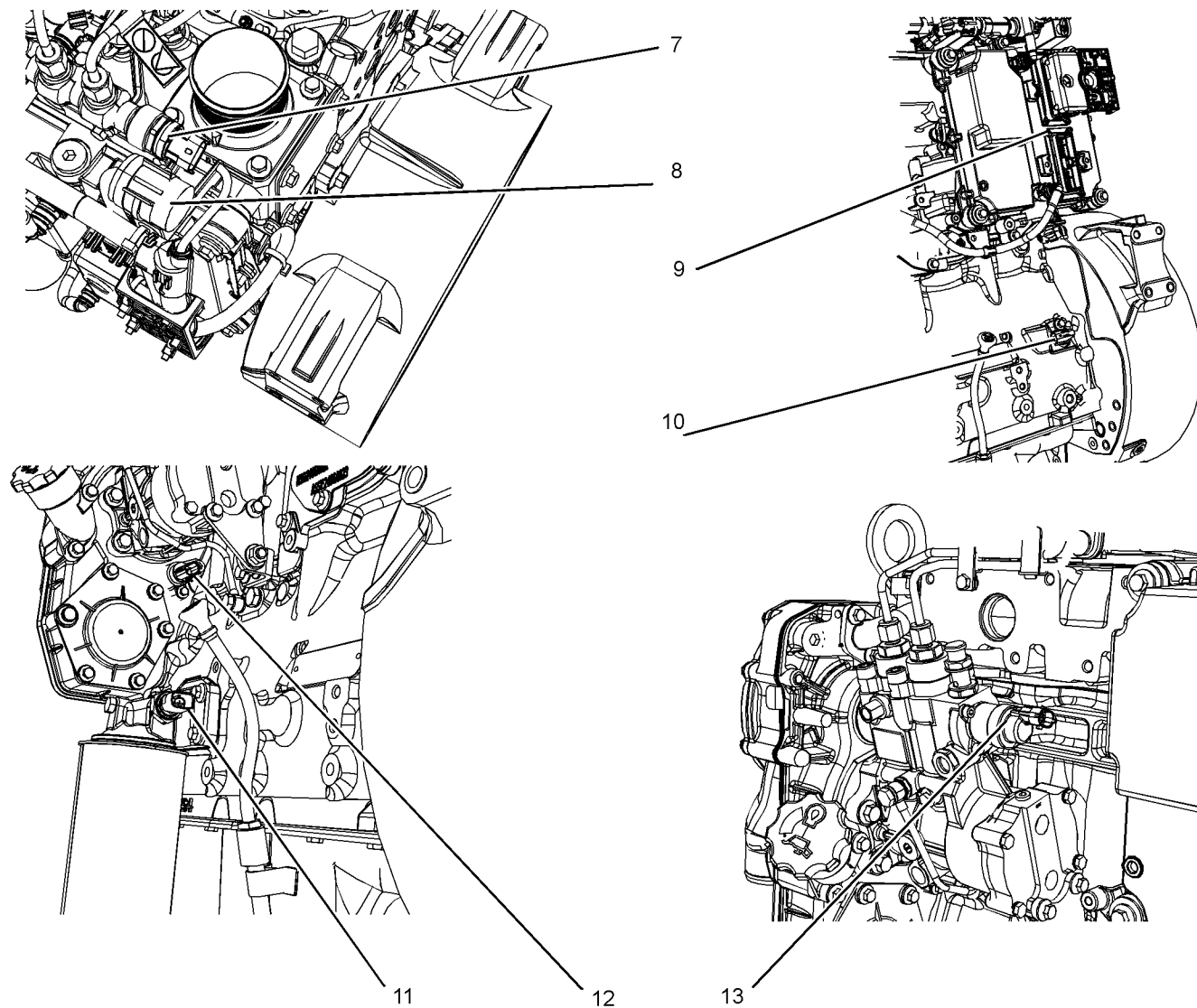


Рис.  
29

g03471957

### Типичный пример

- (7) Датчик давления в топливной рампе
- (8) Диагностический разъем
- (9) Электронный блок управления

- (10) Основной датчик ЧВД и синхронизации
- (11) Датчик давления масла

- (12) Вспомогательный датчик ЧВД и синхронизации
- (13) Электромагнит топливного насоса высокого давления

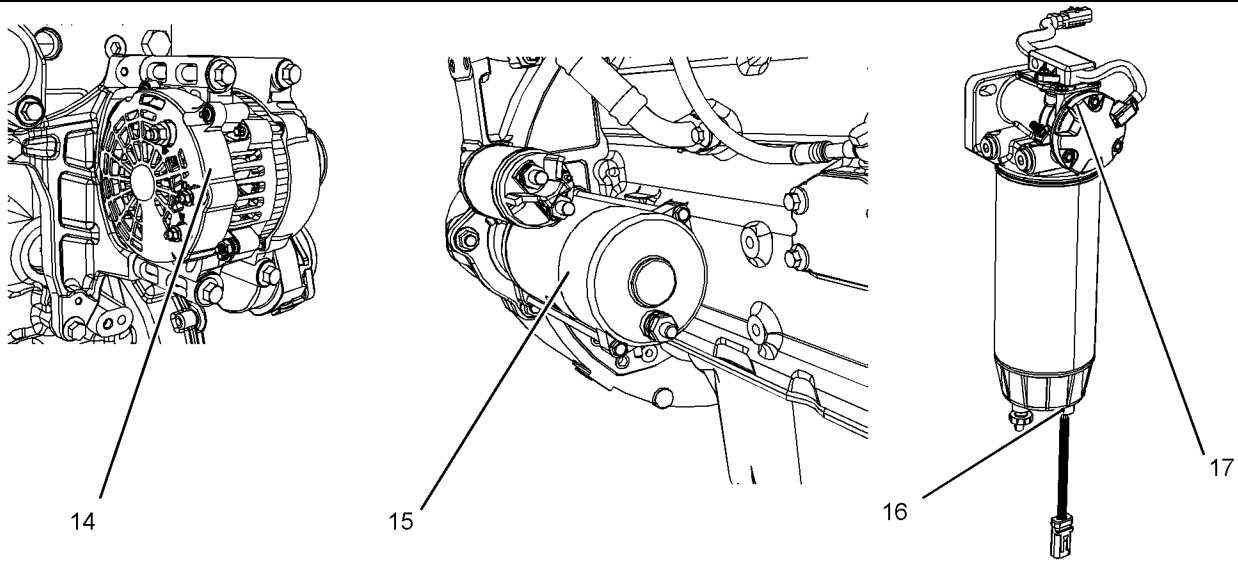


Рис.  
30

g03474458

Типичный пример

(14) Генератор  
(15) Стартер и электромагнит

(16) Переключатель контроля воды в  
топливе

(17) Электрический топливный насос /  
топливоподкачивающий насос

# Диагностика двигателя

i03400129

i03400139

## Самодиагностика

Двигатели Perkins с электронным управлением оснащены функцией самодиагностики. При обнаружении системой активной проблемы загорается диагностическая лампа.

Диагностические коды сохраняются в ПЗУ электронного блока управления (ЭБУ).

Диагностические коды можно определить при помощи электронного инструмента для обслуживания. Дополнительные сведения см. в разделе Поиск и устранение неисправностей, "Электронные диагностические приборы".

Некоторые модели оснащаются электронными дисплеями, позволяющими просмотреть диагностические коды. Описание диагностических кодов двигателя см. в руководстве, предоставленном OEM. Дополнительные сведения см. также в разделе Поиск и устранение неисправностей, "Сигнальные лампы".

Активные коды отражают неисправности системы, существующие в настоящий момент. Причины данных проблем необходимо выяснить в первую очередь.

Зарегистрированные в ПЗУ коды позволяют анализировать:

- эпизодические неисправности
- зарегистрированные события
- историю производительности двигателя

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

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

## Диагностическая лампа

Диагностическая лампа используется для индикации наличия активной неисправности. Подробности см. в разделе Поиск и устранение неисправностей, "Сигнальные лампы". Диагностический код неисправности останется активным до тех пор, пока не будет устранена неисправность. Диагностический код можно узнать при помощи электронного инструмента для обслуживания. Подробности см. в разделе Поиск и устранение неисправностей, "Электронные диагностические приборы".

i05738973

## Просмотр диагностических кодов мигания

### "Диагностическая" лампа

Для выявления диагностического кода мигания используйте "ДИАГНОСТИЧЕСКУЮ" лампу или электронный инструмент для обслуживания.

Если на двигателе предусмотрена "ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ" лампа, для просмотра диагностических кодов мигания выполните следующие действия:

1. Дважды установите пусковой переключатель в положение "вкл./выкл." в течение 3 секунд.

Мигающая ЖЕЛТАЯ лампа отображает 3-значный код для двигателя. Порядок мигания является диагностическим сообщением. Для определения первой цифры кода мигания сосчитайте количество миганий в первой последовательности миганий. Спустя две секунды будет воспроизведена вторая последовательность миганий, которая даст возможность определить вторую цифру кода мигания. После второй паузы будет воспроизведена третья последовательность миганий, которая завершит код мигания.

После паузы следуют дополнительные коды мигания. Эти коды отображаются тем же способом. Код мигания 551 сигнализирует о том, что не было обнаруженных нештатных состояний с того момента, как пусковой переключатель двигателя был переведен в положение ВКЛ.

За дополнительной информацией, помощью в ремонте, поиске и устранении неисправностей обращайтесь к руководству по техническому обслуживанию, своему дистрибьютору Perkins либо дилеру Perkins .

Диагностика двигателя  
Просмотр диагностических кодов мигания

В таблице 3 перечислены коды мигания и дано их краткое описание.

**Примечание:** В таблице 3 указано возможное воздействие “АКТИВНЫХ” кодов мигания на работу двигателя.

Некоторые коды регистрируют события. Некоторые коды могут также указывать на то, что одна из механических систем требует повышенного внимания. Наличие кода “551” не требует устранения неисправностей. Для кода 001 код мигания не предусмотрен. При появлении некоторых кодов происходит ограничение режима или эксплуатационных характеристик двигателя.

В таблице 3 указано возможное воздействие активных кодов мигания на работу двигателя. Таблица 3 содержит список электронных диагностических кодов и их описания.

Таблица 3

Коды мигания для промышленного двигателя <sup>(1)</sup>							
Диагностический код мигания	Влияние на характеристики двигателя <sup>(2)</sup>					Рекомендуемое действие оператора	
	Описание	В двигателе могут быть пропуски зажигания	Снижение мощности	Пониженная частота вращения коленчатого вала двигателя	Остановка двигателя	обслуживание. <sup>(3)</sup>	Запланировать техническое обслуживание. <sup>(4)</sup>
111	Сбой в форсунке № 1	X	X			X	
112	Сбой в форсунке № 2	X	X			X	
113	Сбой в форсунке № 3	X	X			X	
114	Сбой в форсунке № 4	X	X			X	
133	Неисправность датчика температуры воздуха во впускном коллекторе <sup>(5)</sup>	X				X	
141	Неисправность основного датчика частоты вращения коленчатого вала двигателя/синхронизации <sup>(6)</sup>			X		X	
142	Неисправность вспомогательного датчика частоты вращения коленчатого вала двигателя/синхронизации					X	
143	Ошибка калибровки регулировки момента впрыска двигателя	X					X
144	Неисправность переключателя режимов работы двигателя		X			X	

(продолж.)

(Таблица 3 продолж.)

151	Датчик давления впускного воздуха		X			X	
154	Неисправность датчика положения дроссельной заслонки			X		X	
155	Неисправность вспомогательного датчика положения дроссельной заслонки			X		X	
157	Неисправность датчика давления масла двигателя		X			X	
159	Неисправность датчика давления в топливной рампе		X			X	
162	Неисправность электромагнитного клапана давления в топливной рампе		X	X		X	
168	Неисправность датчика температуры охлаждающей жидкости двигателя					X	
169	Низкий уровень охлаждающей жидкости двигателя				X		X
177	Неисправность привода заслонки турбокомпрессора			X			
185	высокая температура отработавших газов		X			X	
197	Ошибка давления наддува во впускном коллекторе		X			X	
199	Неисправность пускового реле запальной свечи					X	
233	Электромагнитный клапан впрыска эфира					X	
245	Переключатель подтверждения режима холостого хода 1					X	
246	Переключатель подтверждения режима холостого хода 2					X	
253	Реле топливного насоса двигателя					X	
415	Несоответствие программного обеспечения			X	X	X	
426	Блок противоугонной системы					X	
429	Неисправность пускового переключателя двигателя						X
511	Ошибка напряжения питания ЭБУ	X	X				
514	Неисправность канала данных SAE J1939			X		X	

(продолж.)

(Таблица 3 продолж.)

516	Сбой электропитания датчиков, 5 В постоянного тока:		X		X	X	X
517	Сбой электропитания датчиков, 8 В постоянного тока:		X				X
527	Ошибка пользовательских/системных параметров		X	X			X
551	Проверка системы Неисправности не обнаружены						

- (1) Если лампы аварийной сигнализации установлены, воспользуйтесь этой таблицей. Для установок, оборудованных электронным дисплеем, см. информацию, предоставленную производителем.
- (2) Символ "X" указывает, какие нежелательные последствия для работы двигателя возможны при активных кодах мигания.
- (3) Оператор должен обратиться в ближайшую мастерскую, где производится квалифицированное обслуживание по сервисной программе.
- (4) Запланировать техническое обслуживание: причины нештатного состояния подлежат выяснению, когда оператор получит доступ к необходимой сервисной программе.
- (5) Данные коды мигания могут влиять на работу системы при определенных внешних условиях, например, запуске двигателя при низких температурах или работе при низких температурах на большой высоте над уровнем моря.
- (6) При неисправности основного датчика частоты вращения коленчатого вала двигателя/синхронизации автоматическая защита от вращения в обратном направлении отсутствует. В подобных случаях необходимо незамедлительно остановить двигатель. Установите пусковой переключатель в положение "ВЫКЛ". Процедура проверки исправности датчика описана в разделе Поиск и устранение неисправностей, "Датчик частоты вращения двигателя / синхронизации - проверка".

i03400135

i05417087

## Регистрация кодов неисправностей

Система позволяет регистрировать неисправности. Когда электронный блок управления (ЭБУ) генерирует активный диагностический код, этот код регистрируется в памяти ЭБУ. Код, зарегистрированный ЭБУ, можно определить при помощи электронного инструмента для обслуживания. Зарегистрированный активный код будет удален, когда неисправность будет устранена либо перестанет быть активной. Приведенные ниже зарегистрированные неисправности нельзя удалить из памяти ЭБУ без ввода заводского пароля: превышение максимально допустимой частоты вращения, низкое давление моторного масла и высокая температура охлаждающей жидкости двигателя.

## Работа двигателя при наличии активных диагностических кодов

Если диагностическая лампа загорается в нормальном режиме работы двигателя, значит система определила отклонение от заданных допусков. Используйте электронные диагностические приборы, чтобы проверить активные диагностические коды.

**Примечание:** Если потребитель выбрал команду "УМЕНЬШИТЬ МОЩНОСТЬ" в условиях низкого давления масла, то ЭБУ ограничит мощность двигателя до устранения проблемы. Если давление масла находится в нормальном диапазоне, то двигатель можно эксплуатировать при номинальных оборотах и нагрузке. Однако при первой же возможности следует выполнить техническое обслуживание двигателя.

Следует установить причины генерации активных диагностических кодов. Необходимо как можно быстрее устранить причину неполадки. Если причина, вызвавшая генерацию активного диагностического кода, устранена и в системе был только один активный диагностический код, диагностическая лампа гаснет.

В результате генерации активного диагностического кода работа и характеристики двигателя могут оказаться ограниченными. Скорость разгона может значительно уменьшиться. Более подробные сведения о связи активных диагностических кодов с работой двигателя см. в руководстве по поиску и устранению неисправностей.

i03400118

## Работа двигателя с периодически возникающими диагностическими кодами

Если в нормальном режиме работы двигателя горит диагностическая лампа, но время от времени гаснет, это может указывать на прерывистое нештатное состояние. Неисправность регистрируется в памяти ЭБУ.

В большинстве случаев при прерывистой выдаче кодов неисправности останавливать двигатель не требуется. Однако оператору следует установить, какие именно диагностические коды неисправностей регистрируются в памяти, и с помощью соответствующей информации выявить причину их выработки. Оператор должен указать все факторы, послужившие причиной включения диагностической лампы.

- Снижение мощности двигателя.
- Ограничение частоты вращения двигателя
- Чрезмерный дым и т. д.

Эта информация может оказаться полезной при поиске и устранении причины неисправности. Эта информация может также применяться в будущем в качестве справочной. Дополнительные сведения о диагностических кодах см. в руководстве по поиску и устранению неисправностей для этого двигателя.

i05738968

## Параметры конфигурирования

В электронном блоке управления двигателем (ЭБУ) имеются параметры конфигурации двух типов. Это параметры конфигурации системы и параметры, определяемых заказчиком.

Для изменения параметров конфигурации требуется электронный сервисный прибор.

## Параметры конфигурации системы

Параметры конфигурации системы влияют на токсичность отработавших газов или мощность двигателя. Параметры конфигурации системы программируются на заводе-изготовителе. Как правило, изменение параметров конфигурации системы никогда не требуется на протяжении всего срока службы двигателя. В случае замены ЭБУ параметры конфигурирования системы необходимо перепрограммировать. Параметры конфигурации системы не требуют перепрограммирования при замене программного обеспечения ЭБУ. Для изменения этих параметров необходимы заводские пароли.

Таблица 4

Параметры конфигурации системы	
Параметры конфигурации	Запись
Серийный номер двигателя	
Номинальный параметр	
параметр полной нагрузки;	
параметр максимального крутящего момента.	
Дата выпуска программного обеспечения для ЭБУ	

## Параметры, определяемые заказчиком

Параметры, определяемые заказчиком, позволяют задать алгоритм работы двигателя в соответствии с конкретными условиями применения.

Для изменения параметров конфигурации, определяемых заказчиком, требуется электронный сервисный прибор.

Пользовательские настройки могут изменяться в случае изменения эксплуатационных требований.

Таблица 5

Параметры, определяемые заказчиком	
Указанные параметры	Запись
Идентификационные параметры ЭБУ	
Серийный номер электронного блока управления	
Номер программного обеспечения по каталогу	
Дата выпуска программного обеспечения	
Описание программного обеспечения	
Выбранный номинальный режим двигателя	
Номер номинала	
Регулировка скорости	
Минимальная частота вращения на холостом ходу	
Параметры конфигурации двигателя	
Состояние установки запальной свечи системы облегчения пуска двигателя	
Ether Solenoid Configuration (конфигурация электромагнитного клапана системы впрыска эфира)	
Остановка двигателя на холостых оборотах	
Минимальная температура окружающего воздуха	
Максимальная температура окружающего воздуха	
Состояние активации останова двигателя	



(Таблица 5 продолж.)

Задержка останова	
Состояние блокировки в соответствии с температурой окружающей среды	
Параметры отбора мощности и блокировки дроссельной заслонки	
Состояние установленной функции блокировки дроссельной заслонки	
Режим BOM	
Заданная частота вращения коленчатого вала двигателя 1 для блокировки дроссельной заслонки	
Заданная частота вращения коленчатого вала двигателя 2 для блокировки дроссельной заслонки	
Скорость увеличения частоты вращения при блокировке дроссельной заслонки	
Скорость уменьшения частоты вращения при блокировке дроссельной заслонки	
Шаг увеличения частоты вращения при блокировке дроссельной заслонки	
Шаг уменьшения частоты вращения при блокировке дроссельной заслонки	
Прочее	
Контроль режимов останова	
Контроль режимов уменьшения мощности	
Необходимая частота вращения для перемещения к месту ремонта	
аварийном режиме	
Величина ускорения ЧВД	
Скорость уменьшения частоты вращения коленчатого вала двигателя	
Промежуточная частота вращения двигателя	
Переключатель вентилятора	
Engine Fan Control	
Тип конфигурации вентилятора двигателя	
Передаточное отношение шкивов	
Гистерезис увеличения температурной погрешности	
Гистерезис уменьшения температурной погрешности	
Скорость изменения силы тока	
Процентная передача (пропорциональная) скорости вращения вентилятора	
Процентная стабильность (интегральная) скорости вращения вентилятора	
Максимальная частота вращения вентилятора	
Минимальная необходимая частота вращения вентилятора	

(продолж.)

Диагностика двигателя  
 Параметры конфигурирования

(Таблица 5 продолж.)

Минимальная сила тока на электромагните	
Максимальная сила тока на электромагните	
Частота колебаний электромагнита	
Амплитуда колебаний электромагнита (пиковая)	
Температуры вентиляторов	
Входной сигнал температуры на выходе охладителя турбокомпрессора	
Наружная температура охладителя наддувочного воздуха при максимальном расходе воздуха	
Наружная температура охладителя наддувочного воздуха при минимальном расходе воздуха	
Состояние входного сигнала температуры охлаждающей жидкости	
Температура охлаждающей жидкости при максимальном расходе воздуха	
Температура охлаждающей жидкости при минимальном расходе воздуха	
Состояние входного сигнала температуры масла коробки передач	
Состояние входного сигнала температуры гидравлического масла	
Состояние дополнительного входного сигнала №1 температуры	
Состояние дополнительного входного сигнала №2 температуры	
Конфигурируемые входные сигналы	
Датчик уровня охлаждающей жидкости	
Состояние установки переключателя засорения воздушного фильтра	
Конфигурация переключателя засорения воздушного фильтра	
Состояние установки переключателя наличия воды в топливе	
Состояние установки переключателя, определяемого пользователем	
Состояние установки вспомогательного датчика температуры	
Состояние установки вспомогательного датчика давления	
Состояние установки датчика температуры на выходе воздушного охладителя № 1 турбонаддува	
Состояние установки датчика уровня моторного масла	
Непрерывная обработка ошибок J1939	
Состояние включения дистанционного управления крутящим моментом и частотой вращения	
Параметры системы	
Конфигурация рабочего напряжения системы	
Параметры доступа к защите	
Пароль заказчика № 1	

(продолж.)

(Таблица 5 продолж.)

Пароль заказчика № 2	
Безопасность записи протокола связи CAN	
Безопасность чтения протокола связи CAN	
Итоговые сводные данные	

## Пуск двигателя

i03817269

### Перед пуском двигателя

Перед пуском двигателя выполните работы, предусмотренные ежедневным и другими видами периодического технического обслуживания. Осмотрите моторный отсек. Такой осмотр поможет предотвратить преждевременный капитальный ремонт. Подробная информация по данному вопросу содержится в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Регламент технического обслуживания".

- Убедитесь, что в двигатель подается достаточное количество топлива.
- Откройте кран подачи топлива (при наличии).

#### ВНИМАНИЕ

Во избежание повышения давления топлива перед началом эксплуатации двигателя необходимо открыть все клапаны возвратных топливопроводов и поддерживать их в таком состоянии в течение всего времени работы двигателя. Повышенное давление топлива может привести к разрушению корпусов топливных фильтров или иным повреждениям.

В том случае, если двигатель не эксплуатировался несколько недель, топливо могло стечь из топливной системы. В корпус фильтра мог попасть воздух. Воздух также может попадать в топливный фильтр при его замене, что ведет к образованию воздушных пробок. В этих случаях необходимо прокачать топливную систему. Смотрите Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Топливная система - прокачка".

#### ОСТОРОЖНО

**Выхлопные газы двигателя содержат продукты сгорания, которые могут представлять опасность для здоровья. Пуск и работа двигателя должны производиться в хорошо проветриваемых зонах. При работе в замкнутом пространстве выводите выхлопные газы наружу.**

- Запрещается производить пуск двигателя или перемещать какие-либо органы управления, если к пусковому переключателю или органам управления прикреплен предупредительная табличка "НЕ ВКЛЮЧАТЬ" или предупредительная табличка аналогичного содержания.
- Установите в исходное состояние все средства защитного отключения или предупреждения.
- Убедитесь, что все приводимое оборудование отключено. Сведите к минимуму или отключите электрическую нагрузку.

i05738963

### Пуск при низких температурах

#### ОСТОРОЖНО

**Не пользуйтесь аэрозольными средствами облегчения пуска двигателя (например, эфиром). Применение подобных средств может привести к взрыву и несчастному случаю.**

Запустить двигатель при температурах ниже  $-18^{\circ}\text{C}$  ( $0^{\circ}\text{F}$ ) помогают нагреватель воды рубашки охлаждения двигателя или аккумуляторная батарея повышенной емкости.

При использовании дизельного топлива группы 2 следующие устройства облегчают запуск двигателя и предотвращают проблемы с запуском и топливом в холодный период: подогреватели масляного поддона, подогреватели воды рубашки охлаждения, подогреватели топлива и теплоизоляция топливопроводов.

При пуске двигателя в условиях низких температур придерживайтесь приведенных ниже рекомендаций.

**Примечание:** Не пользуйтесь регулятором частоты вращения двигателя при пуске. Электронный блок управления (ЭБУ) регулирует частоту вращения двигателя при пуске.

Перед запуском убедитесь в соблюдении нужных технических условий на масло и его класс, а также в том, что используется правильное топливо. См. данное руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Рекомендации по эксплуатационным жидкостям".

1. Отсоедините все ведомое оборудование.

2. Переведите пусковой переключатель двигателя в положение РАБОТА. Оставьте пусковой переключатель в положении РАБОТА до тех пор, пока не погаснет лампа аварийной сигнализации запальных свечей.

#### 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. После того, как сигнальная лампа запальных свечей погаснет, поверните пусковой переключатель в положение ПУСК для включения электростартера и прокрутки двигателя.

**Примечание:** Продолжительность включения лампы аварийной сигнализации запальных свечей зависит от температуры двигателя.

4. После пуска двигателя отпустите и дайте вернуться пусковому переключателю в положение РАБОТА.

5. Повторите операции с пункта 2 по 4, если двигатель не запускается.

**Примечание:** Запущенный двигатель можно удерживать на малых оборотах в течение 1–25 секунд. За это время стабилизируется работа систем двигателя. Этот период зависит от температуры окружающей среды, времени, прошедшего с момента последнего запуска, и других факторов. О низкой ЧВД сообщает мигание сигнального индикатора запальной свечи.

6. Для ускорения прогрева двигателя не следует увеличивать обороты. Дайте поработать двигателю на холостом ходу 3-5 минут или до момента начала подъема индикатора температуры воды. При холостом ходу двигателя на холодной погоде увеличьте обороты с 1000 до 1200 об/мин. При этом прогрев двигателя происходит быстрее. Поддержание повышенной минимальной частоты вращения коленчатого вала на холостом ходу в течение длительного времени облегчается, если установить рычаг управления дроссельной заслонкой.

7. Эксплуатируйте двигатель в режиме малой нагрузки до тех пор, пока все системы не прогреются до нормальной рабочей температуры. Во время прогрева регулярно контролируйте показания всех датчиков.

i05738960

## Пуск двигателя

**Примечание:** Не пользуйтесь регулятором частоты вращения двигателя при пуске. Электронный блок управления (ЭБУ) регулирует частоту вращения двигателя при пуске.

### Пуск двигателя

1. Отсоедините все оборудование, приводимое в действие двигателем.

2. Переведите пусковой переключатель двигателя в положение РАБОТА. Оставьте пусковой переключатель в положении РАБОТА до тех пор, пока не погаснет лампа аварийной сигнализации запальных свечей.

3. После того, как сигнальная лампа запальных свечей погаснет, поверните пусковой переключатель в положение ПУСК для включения электростартера и прокрутки двигателя.

**Примечание:** Продолжительность включения лампы аварийной сигнализации запальных свечей зависит от температуры двигателя.

#### 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.

4. После пуска двигателя отпустите и дайте вернуться пусковому переключателю в положение РАБОТА.

5. Повторите операции с пункта 2 по 4, если двигатель не запускается.

6. Запущенный двигатель можно удерживать на малых оборотах в течение 1–25 секунд. За это время стабилизируется работа систем двигателя. Этот период зависит от температуры окружающей среды, времени, прошедшего с момента последнего запуска, и других факторов. О низкой ЧВД сообщает мигание сигнального индикатора запальной свечи.

i05417081

## Пуск двигателя при помощи соединительных кабелей

### ОСТОРОЖНО

Неправильное подключение соединительного кабеля может привести к взрыву, а за ним и к травме.

Необходимо принять меры, предотвращающие образование искр в непосредственной близости от аккумуляторных батарей. Искры могут привести к взрыву паров. Не допускаются касание концов соединительных кабелей друг с другом или с двигателем.

**Примечание:** Если возможно, сначала определите причину невозможности пуска. Дополнительные сведения см. в руководстве Поиск и устранение неисправностей, “Двигатель не заводится или заводится, но не работает”. Выполните необходимые ремонтные работы. Если двигатель не запускается только из-за состояния аккумулятора, зарядите аккумуляторную батарею или используйте кабель для запуска от внешнего источника. Состояние батареи можно снова проверить после ВЫКЛЮЧЕНИЯ двигателя.

### ВНИМАНИЕ

Используйте аккумуляторную батарею с напряжением, равным напряжению электростартера. Для быстрого старта используйте ТОЛЬКО одинаковое напряжение. Использование более высокого напряжения приведет к повреждению электрической системы.

Не меняйте положение кабелей аккумуляторной батареи. Это может вызвать повреждение генератора. Подключайте кабель заземления последним и отключайте первым.

Перед подключением кабелей для запуска от внешнего источника установите в положение ВЫКЛ все электрическое вспомогательное оборудование.

Перед подключением кабелей для запуска от внешнего источника к двигателю, который необходимо завести, убедитесь, что главный переключатель находится в положении ВЫКЛ.

1. Установите пусковой переключатель на заглушке двигателя в положение ОТКЛЮЧЕНО. Отключите все навесное оборудование.
2. Подключите положительную клемму кабеля для запуска от внешнего источника к положительной клемме разряженной аккумуляторной батареи или блоку батарей на заглушке машины. Подключите другой конец положительного кабеля для запуска от внешнего источника к положительной клемме источника питания.
3. Подключите один конец отрицательного кабеля для запуска от внешнего источника к отрицательной клемме источника питания. Второй конец минусового соединительного кабеля присоедините к блоку цилиндров или к заземлению шасси. Эта процедура предотвратит воспламенение горючих газов, выделяемых некоторыми типами аккумуляторных батарей, от возможных искр.

**Примечание:** Перед запуском двигателя стартера питание ЭБУ двигателя должно быть включено. Иначе возможно повреждение стартера.

4. Запустите двигатель обычным образом. Дополнительные сведения см. в разделе руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, “Пуск двигателя”.
5. Сразу же после пуска двигателя отсоедините кабели для запуска от внешнего источника в обратном порядке.

После запуска двигателя от внешнего источника генератор может оказаться неспособным зарядить сильно разряженную аккумуляторную батарею. После выключения двигателя необходимо заменить аккумуляторные батареи или зарядить их зарядным устройством с подходящим напряжением. Многие аккумуляторные батареи, которые считают непригодными, все еще можно зарядить. Дополнительные сведения см. в разделе руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, “Аккумуляторная батарея - замена” и разделе руководства по проверке и регулировке, “Аккумуляторная батарея - проверка”.

i05738959

## После пуска двигателя

Запущенный двигатель можно удерживать на малых оборотах в течение 1–25 секунд. За это время стабилизируется работа систем двигателя. Этот период зависит от температуры окружающей среды, времени, прошедшего с момента последнего запуска, и других факторов.

**Примечание:** Период прогрева при температуре окружающей среды от 0 до 60 °C (от 32 до 140 °F) составляет примерно 3 минуты. При температуре ниже 0 °C (32 °F) для прогрева двигателя может потребоваться больше времени.

При прогреве двигателя в режиме холостого хода придерживайтесь следующих рекомендаций:

Не проверяйте топливопроводы высокого давления при работающем двигателе или стартере. Во избежание поражения струей жидкости под давлением при осмотре работающего двигателя строго соблюдайте рекомендованный порядок осмотра. См. раздел Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, “Общие сведения по технике безопасности”.

- Прежде чем подключать нагрузку, осмотрите двигатель на наличие течей рабочих жидкостей и утечек воздуха при эксплуатации двигателя в режиме холостого хода и в режиме половинной частоты вращения (без подключения нагрузки). В некоторых случаях эта проверка может быть недоступна.
- Дайте поработать двигателю на холостом ходу 3–5 минут или до момента начала подъема индикатора температуры воды. Во время прогрева двигателя контролируйте показания всех приборов.

Двигателям с постоянной ЧВД необходимо дать поработать на минимальной ЧВД на холостом ходу 3 минуты, прежде чем переводить их на рабочую ЧВД. Если режим минимальной ЧВД на холостом ходу не предусмотрен, дайте поработать двигателю на рабочей ЧВД 2 минуты без нагрузки.

**Примечание:** В процессе эксплуатации двигателя необходимо отслеживать показания приборов и записывать полученные данные. Сравнение данных за длительный период времени позволяет определить диапазон нормальных значений для показаний каждого прибора. Сравнение данных за длительный период времени позволяет также своевременно выявить развивающиеся неисправности. В случае обнаружения резкого отклонения показаний приборов от нормы необходимо немедленно установить причину.

## Эксплуатация двигателя

i05738961

### Эксплуатация двигателя

Правильная эксплуатация и техническое обслуживание являются ключевыми факторами достижения максимального срока службы двигателя и его экономичной работы. Следуя указаниям Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, можно сократить эксплуатационные расходы и максимально продлить срок службы двигателя.

Время, необходимое для проведения внешнего осмотра двигателя, в ряде случаев превышает время, необходимое для прогрева двигателя до рабочей температуры.

При работе на холостом ходу после пуска в условиях низких температур увеличьте частоту вращения коленчатого вала до 1 000-1 200 об/мин. При этом двигатель нагреется быстрее. Поддержание повышенной минимальной частоты вращения коленчатого вала на холостом ходу в течение длительного времени облегчается, если установить рычаг управления дроссельной заслонкой. Для ускорения прогрева двигателя не следует «увеличивать обороты».

В процессе эксплуатации двигателя необходимо отслеживать показания приборов и записывать полученные данные. Сравнение данных за длительный период времени позволяет определить диапазон нормальных значений для показаний каждого прибора. Сравнение данных за длительный период времени позволяет также своевременно выявить развивающиеся неисправности. В случае обнаружения резкого отклонения показаний приборов от нормы необходимо немедленно установить причину.

i05417076

### Способы экономии топлива

На расход топлива существенное влияние оказывает конструкция двигателя. Конструкция двигателей компании Perkins и технология их производства обеспечивают максимальную эффективность использования топлива двигателем во всех областях применения. Для достижения оптимальных характеристик двигателя за весь срок его службы придерживайтесь следующих рекомендаций.

- Избегайте проливов топлива.

При нагревании топливо расширяется. Это может привести к переполнению топливного бака и проливу топлива. Проверьте топливopроводы на наличие течей. По мере необходимости выполняйте ремонт топливopроводов.

- Знайте свойства различных топлив. Используйте только рекомендованные сорта топлив. Более подробные сведения см. в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, «Рекомендации в отношении топлива».
- Избегайте необоснованной эксплуатации двигателя в режиме холостого хода.

Вместо длительной эксплуатации двигателя в режиме холостого хода используйте остановку двигателя.

- Регулярно контролируйте состояние индикатора технического обслуживания воздухоочистителя. Поддерживайте фильтрующие элементы воздухоочистителя в чистоте.
- Убедитесь в том, что турбокомпрессор работает надлежащим образом, поддерживая правильное соотношение воздуха и топлива в горючей смеси. Признаком нормальной работы двигателя является чистый выхлоп.
- Поддерживайте электрическую систему в исправном состоянии.

Наличие одного неисправного элемента аккумуляторной батареи приведет к повышению нагрузки на генератор двигателя. Это, в свою очередь, влечет за собой чрезмерный расход мощности и топлива.

- Убедитесь в том, что натяжение всех ремней соответствует норме. Поддерживайте ремни в хорошем состоянии. Дополнительные сведения см. в руководстве по техническим характеристикам.
- Убедитесь в том, что все шланговые соединения надежно затянуты. Соединения не должны протекать.
- Убедитесь в том, что все ведомое оборудование находится в исправном состоянии.
- Холодный двигатель расходует больше топлива. Если возможно, задействуйте тепло рубашки охлаждения и системы выпуска отработавших газов. Поддерживайте элементы системы охлаждения в чистом и исправном состоянии. Не эксплуатируйте двигатель без установленных термостатов. Все эти рекомендации способствуют поддержанию нормальной рабочей температуры двигателя.



## Эксплуатация в условиях низких температур

i05738967

### Работа устройства при низкой температуре

Дизельные двигатели компании Perkins могут эффективно работать при низких температурах. При низкой температуре окружающего воздуха запуск и работа дизельного двигателя зависит от следующих факторов:

- тип используемого топлива;
- вязкость моторного масла;
- исправность запальных свеч;
- дополнительное средство облегчения пуска холодного двигателя;
- состояние аккумуляторной батареи.

В данном разделе приведена следующая информация.

- Потенциальные проблемы, возникающие во время эксплуатации при низких температурах.
- Рекомендуемые меры по облегчению пуска и эксплуатации при температуре окружающей среды от 0 до  $-40^{\circ}\text{C}$  (от  $32$  до  $-40^{\circ}\text{F}$ ).

При отрицательных температурах эксплуатация и техническое обслуживание двигателя представляет собой сложную проблему. Это связано со следующими факторами:

- Погодные условия.
- Особенности применения двигателя.

Рекомендации дилеров компании Perkins и дистрибьюторов компании Perkins основаны на имеющемся опыте успешной эксплуатации. В данном разделе содержатся инструкции по эксплуатации при низкой температуре окружающего воздуха.

### Рекомендации по эксплуатации при низких температурах

- После пуска двигателя прогревайте его до рабочей температуры  $80^{\circ}\text{C}$  ( $176^{\circ}\text{F}$ ). Прогрев до рабочей температуры помогает предотвратить заедание впускных и выпускных клапанов.
- После останова двигателя система охлаждения и смазочная система некоторое время сохраняют тепло. Это означает, что через некоторое время после остановки двигателя можно будет достаточно легко запустить.
- До начала холодного сезона замените смазочные материалы двигателя на материалы зимнего типа. Сведения о требуемой вязкости масла см. в разделе руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, “Рекомендации по эксплуатационным жидкостям”.
- Ежедневно проверяйте все детали из резины (шланги, ремни вентиляторов и т. п.).
- Убедитесь в том, что изоляция на электрических проводах и соединениях не повреждена.
- Содержите все аккумуляторные батареи в полностью заряженном состоянии и в тепле, обеспечивая работу двигателя при нормальной рабочей температуре.
- В конце каждой смены заполняйте топливный бак.
- Слейте воду из топливной системы. См. раздел этого руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, “Фильтр грубой очистки топливной системы (с водоотделителем) - слив.”
- Ежедневно проверяйте состояние воздушных фильтров и воздухозаборников. При работе в снежную погоду чаще проверяйте воздухозаборник.
- Убедитесь, что запальные свечи работают исправно. См. раздел Поиск и устранение неисправностей, “Система облегчения пуска двигателя при помощи запальных свечей - проверка”.

## ОСТОРОЖНО

**Спирт или пусковые жидкости могут вызвать несчастный случай или гибель.**

**Спирт и пусковые жидкости сильно воспламеняемые и ядовитые и при неправильном хранении могут привести к несчастному случаю или материальному ущербу.**

## ОСТОРОЖНО

**Не пользуйтесь аэрозольными средствами облегчения пуска двигателя (например, эфиром). Применение подобных средств может привести к взрыву и несчастному случаю.**

- Порядок пуска двигателя при низких температурах от внешнего источника с помощью кабелей описан в разделе руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, “Запуск с помощью кабелей для запуска от внешнего источника”.

## Вязкость моторного масла

Выбор вязкости моторного масла имеет очень большое значение. Вязкость смазки влияет на ее смазочную способность и способность обеспечивать защиту двигателя от износа. Сведения о требуемой вязкости масла см. в разделе руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, “Рекомендации по эксплуатационным жидкостям”.

## Рекомендации по выбору охлаждающей жидкости

Система охлаждения должна быть защищена с учетом самой низкой ожидаемой температуры окружающей среды. Рекомендованное соотношение смеси для охлаждающей жидкости указано в разделе руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, “Рекомендации по техническим жидкостям”.

При низких температурах регулярно проверяйте концентрацию гликоля в охлаждающей жидкости, чтобы обеспечить надлежащую защиту от замерзания.

## Нагреватели блока цилиндров двигателя

Нагреватели блока цилиндров двигателя (при наличии) используются для подогрева воды рубашки охлаждения двигателя, расположенной вокруг камер сгорания. Это обеспечивает следующие преимущества:

- облегчается пуск двигателя;
- сокращается продолжительность прогрева;

после останова двигателя можно включить электрический нагреватель блока цилиндров; Нагреватель блока цилиндров может быть рассчитан на 110 или 240 В постоянного тока. Его мощность может составлять 750/1000 Вт. Для получения дополнительных сведений обратитесь к дилеру компании Perkins или дистрибьютору компании Perkins.

## Работа двигателя в режиме холостого хода

Максимальный период регулировки ЧВД после запуска двигателя равен 25 секундам. При работе на холостом ходу после пуска в условиях низких температур увеличьте частоту вращения коленчатого вала до 1 000-1 200 об/мин. При этом двигатель нагреется быстрее. Поддержание повышенной минимальной частоты вращения коленчатого вала на холостом ходу в течение длительного времени облегчается, если установить рычаг управления дроссельной заслонкой. Для ускорения прогрева двигателя не следует “увеличивать обороты”.

Для поддержания минимальной рабочей температуры на холостом ходу целесообразно приложить к двигателю небольшую нагрузку (“паразитную” нагрузку). Минимальная рабочая температура составляет 80 °C (176 °F).

Двигателям с постоянной ЧВД необходимо дать поработать на минимальной ЧВД на холостом ходу 3 минуты, прежде чем переводить их на рабочую ЧВД. Если режим минимальной ЧВД на холостом ходу не предусмотрен, дайте поработать двигателю на рабочей ЧВД 2 минуты без нагрузки.

## Рекомендации по прогреву охлаждающей жидкости

Прогрейте двигатель, если он остыл ниже рабочей температуры вследствие простоя. Такой прогрев необходим перед тем, как приступить к эксплуатации двигателя при полной нагрузке. При эксплуатации в течение коротких периодов времени в условиях очень низких температур возможно повреждение клапанного механизма двигателя. Такое может произойти, если двигатель многократно включают и останавливают, не дожидаясь полного прогрева двигателя.

Если температурный режим двигателя ниже нормальной рабочей температуры, топливо и масло сгорают в камере сгорания не полностью. Несгоревшие топливо и масло являются причиной образования на штоках клапанов мягких углеродистых отложений. Обычно такие отложения не вызывают проблем, поскольку во время работы двигателя, прогретого до штатной рабочей температуры, они сгорают.

При многократном запуске и остановке двигателя, не дожидаясь его полного прогрева, толщина углеродистых отложений растет. Такие запуски и остановки могут вызвать следующие негативные последствия:

- затрудняется свободный ход клапанов;
- происходит заедание клапанов;
- может произойти деформация толкателей;
- возможно повреждение прочих элементов клапанного механизма.

По этой причине после пуска необходимо эксплуатировать двигатель до тех пор, пока охлаждающая жидкость не прогреется до температуры не менее 80 °C (176 °F). Это сводит образование углеродистых отложений на штоках клапанов к минимуму и обеспечивает свободное движение клапанов и других элементов клапанного механизма.

Тщательный прогрев двигателя необходим для поддержания прочих элементов двигателя в хорошем состоянии. Это обычно продлевает срок службы двигателя. Улучшится смазывание компонентов. Содержание кислоты и шлама в масле снизится. Это продлевает срок службы подшипников двигателя, поршневых колец и других деталей. Тем не менее для предотвращения износа и нежелательного потребления топлива не рекомендуется работа на холостом ходу более десяти минут.

## Термостат и изолированные линии нагревателя

Двигатель оснащен термостатом. Если температура охлаждающей жидкости двигателя ниже штатной рабочей температуры, охлаждающая жидкость циркулирует через блок цилиндров и головку блока цилиндров. Затем охлаждающая жидкость возвращается в блок цилиндров через внутренний канал, идущий в обход клапана термостата. Так охлаждающая жидкость циркулирует в двигателе при работе в условиях низких температур. Термостат начинает открываться, когда температура воды рубашки охлаждения двигателя достигает минимального рабочего значения. По мере роста температуры охлаждающей жидкости выше минимального рабочего значения температуры термостат продолжает открываться, позволяя большему объему жидкости поступать в радиатор для отбора излишнего тепла.

При постепенном открывании термостата происходит постепенное закрывание перепускного канала между блоком цилиндров и головкой блока цилиндров. Таким образом обеспечивается максимальный поток жидкости через радиатор для максимального теплоотвода.

**Примечание:** Не ограничивайте поток воздуха. Ограничение потока воздуха может привести к повреждению топливной системы. Компания Perkins не рекомендует использование устройств, перекрывающих поток воздуха к радиатору, например, створок радиатора. Ограничение потока воздуха может привести к следующим последствиям: высокой температуре выхлопа, потерям мощности, интенсивной работе вентилятора и росту расхода топлива.

При очень низкой температуре воздуха обогреватель кабины является полезным прибором. Трубопроводы подачи от двигателя в кабину и возвратные трубопроводы должны иметь теплоизоляцию для снижения потерь тепла.

## Рекомендации по защите сапуна картера

Газы из вентиляции картера содержат большое количество водяного пара. При низкой температуре окружающей среды это пар может превращаться в воду и замерзать, блокируя и повреждая систему вентиляции картера. Если двигатель эксплуатируется при температурах ниже -25 °C (-13 °F), необходимо предпринять меры для защиты системы вентиляции картера от замерзания и блокирования. Система с открытым сапуном работает более эффективно при температурах ниже -25 °C (-13 °F). В условиях экстремально низких температур систему можно защитить путем теплоизоляции шланга сапуна.

Проконсультируйтесь с дилером компании Perkins или агентом по распространению компании Perkins, чтобы обсудить рекомендуемые компоненты системы вентиляции при работе в диапазоне температур от -25 до -40 °C (от -13 до -72 °F).

i03400174

## Влияние низких температур на топливо

**Примечание:** Используйте только топливо, рекомендованное компанией Perkins. См. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, “Рекомендации по эксплуатационным жидкостям”.

Следующие компоненты способствуют устранению проблем при работе в холодную погоду:

- Запальные свечи (при наличии)
- Подогреватели охлаждающей жидкости двигателя (иногда устанавливаются изготовителем)
- Топливные подогреватели (иногда устанавливаются изготовителем)
- Изоляция топливопровода (иногда устанавливается изготовителем)

Точка помутнения – это температура, при которой в топливе начинают образовываться кристаллы парафина. Эти кристаллы могут привести к забиванию топливных фильтров.

Температура текучести – это температура, при которой дизельное топливо начинает загустевать. Оно хуже проходит через топливопроводы, топливные фильтры и насосы.

При покупке дизельного топлива принимайте во внимание указанные параметры. Оцените среднюю температуру воздуха окружающей среды для сферы применения своего двигателя. Двигатели, заправленные в регионе с одним климатом, могут работать недостаточно хорошо при передислокации в другой климатический пояс. Смена температурных условий может стать причиной возникновения неисправностей.

Прежде чем проводить поиск и устранение неисправностей, связанных с низкой мощностью или плохой работой двигателя в зимних условиях, проверьте топливо на предмет содержания парафина.

Низкотемпературные виды топлива могут быть доступны для двигателей, работающих при температурах ниже 0 °C (32 °F). В топливе такого вида образование парафина при низких температурах ограничено.

Более подробные сведения об эксплуатации двигателей в условиях холодной температуры см. в Руководстве по эксплуатации и обслуживанию, “Эксплуатация в холодную погоду и топливные компоненты в условиях холодной погоды”.

i03400114

## Узлы топливной системы для работы в условиях низких температур

### Топливные баки

В частично заполненных топливных баках может образовываться конденсат. Заполняйте топливные баки доверху по завершении работы двигателя.

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.

Сливайте воду и осадок из бака для хранения топлива с периодичностью: раз в неделю, при замене масла и при заправке топливного бака. Это позволит предотвратить перекачивание воды и отстоя из бака для хранения топлива в топливный бак двигателя.

### Топливные фильтры

Между топливным баком и впускным топливопроводом двигателя установлен топливный фильтр грубой очистки. Всегда после замены топливного фильтра прокачивайте топливную систему, чтобы удалить из системы воздушные пузыри. Процедуру прокачки топливной системы см. в разделе “Обслуживание” Руководства по эксплуатации и обслуживанию.

При работе при низких температурах важное значение приобретает место установки топливного фильтра грубой очистки. Такие компоненты топливной системы, как топливный фильтр грубой очистки, а также трубопровод подачи топлива наиболее подвержены воздействию холодного топлива.

## Нагреватели топлива

**Примечание:** Производитель комплектного оборудования может устанавливать нагреватели топлива. В таком случае температура топлива в топливоперекачивающем насосе не должна превысить 73 °C (163 °F).

Дополнительные сведения о нагревателях топлива (при наличии) см. в документации производителя комплектного оборудования.

## Останов двигателя

i05417104

i05738956

### Остановка двигателя

#### ВНИМАНИЕ

Остановка двигателя непосредственно после работы под нагрузкой может привести к перегреву и повышенному износу компонентов двигателя.

Не допускайте повышения частоты вращения коленчатого вала непосредственно перед остановкой двигателя.

Предотвращение остановок горячего двигателя позволит повысить срок службы вала и подшипников турбокомпрессора.

**Примечание:** Для разных условий эксплуатации используются разные системы управления. Убедитесь в наличии понимания порядка останова двигателя. При останове двигателя руководствуйтесь следующими общими указаниями.

1. Отключите от двигателя нагрузку. Уменьшите частоту вращения двигателя коленчатого вала до минимальной частоты вращения на холостом ходу. Дайте двигателю остыть, поработав на холостом ходу в течение 5 минут.
2. Затем заглушите двигатель в соответствии с процедурой остановки двигателя, повернув пусковой переключатель в положение ВЫКЛ. При необходимости см. инструкции, предоставленные производителем.
3. Выждите 2 минуты после остановки двигателя и лишь затем переводите выключатель массы аккумуляторной батареи в положение ВЫКЛ. Электронный блок управления нуждается в питании для обработки данных датчиков перед остановкой двигателя.

## Аварийный останов

#### ВНИМАНИЕ

Органы управления аварийным остановом разрешается использовать ТОЛЬКО в ЭКСТРЕННЫХ случаях. Не разрешается использовать устройства аварийного останова или органы управления ими для штатного останова двигателя.

Убедитесь в том, что все внешние устройства системы, поддерживающей работу двигателя, надежно закреплены после останова двигателя.

### Кнопка аварийного останова

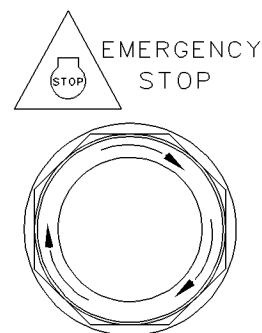


Рис.  
31

g00104303

#### Стандартная клавиша аварийного останова

Кнопка аварийной остановки при нормальной работе двигателя находится в положении ОТКЛ. Нажмите переключатель аварийного останова. Двигатель не запустится, если выключатель зафиксирован в нажатом положении. Для возврата переключателя аварийного останова в исходное положение поверните его по часовой стрелке.

Сведения о расположении и работе кнопки аварийного останова см. в разделе руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Особенности двигателя и органы управления".

i05417094

## После останова двигателя

**Примечание:** Перед проверкой уровня моторного масла остановите двигатель и выждите не менее 10 минут с тем, чтобы масло успело стечь в масляный поддон.

**⚠ 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.**

**ВНИМАНИЕ**

В топливной системе низкого давления в течение некоторого времени после останова двигателя может оставаться давление. Рабочее давление в топливной системе низкого давления может составлять 500 кПа (73 фунтов на кв. дюйм). Перед обслуживанием топливной системы низкого давления следует слить топливо из фильтров тонкой очистки.

- Перед техническим обслуживанием или ремонтом топливопроводов двигателя следует выждать 60 с после останова двигателя, чтобы сбросить давление в топливопроводах высокого давления. При необходимости можно выполнить небольшую регулировку. Устраните все утечки в топливной системе низкого давления, а также в системах охлаждения, смазки и подачи воздуха. Замените подтекающие топливопроводы высокого давления. См. раздел Руководства по разборке и сборке, "Топливопроводы высокого давления - установка".
- Проверьте уровень масла в картере. Поддерживайте уровень моторного масла между отметками "ДОЛИТЬ" и "ПОЛНЫЙ" масляного щупа.
- Если двигатель снабжен счетчиком моточасов, запишите его показания. Проведите техническое обслуживание в соответствии с Руководством по эксплуатации и обслуживанию, "Регламент технического обслуживания".
- Для предотвращения скопления влаги в топливе полностью заполните топливный бак. Не переполняйте топливный бак топливом.

**ВНИМАНИЕ**

Используйте только смеси с охлаждающими жидкостями / антифризами, рекомендованные в разделе руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Заправочные емкости и рекомендации" и разделе руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Рекомендации по эксплуатационным жидкостям". В противном случае возможно повреждение двигателя.

**⚠ ОСТОРОЖНО**

- Дайте двигателю остыть. Проверьте уровень охлаждающей жидкости.
- Проверьте охлаждающую жидкость для защиты от замерзания и коррозии радиатора. При необходимости долейте в систему смесь охлаждающей жидкости и воды требуемой концентрации.
- Выполните все регламентные работы по техническому обслуживанию ведомого оборудования. Порядок выполнения этих операций изложен в соответствующих инструкциях завода-изготовителя оборудования.

# Техническое обслуживание

## Заправочные емкости

### Заправочные емкости

#### Смазочное масло

Таблица 6

Engine Вместимость заправочных емкостей		
Отсек или система	Минимальная	Максимальная
Маслосборник картера двигателя <sup>(1)</sup>	5,7 л (1,5 галл. США)	7 л (1,85 галл. США)

<sup>(1)</sup> Эти значения обозначают примерную емкость маслосборника картера (из листовой стали) с учетом стандартных заводских масляных фильтров. Двигатели, использующие вспомогательные масляные фильтры, требуют большего количества масла. Вместимость вспомогательного масляного фильтра указывается изготовителем комплектного оборудования в технических характеристиках.

#### Информация по охлаждающей жидкости

Таблица 7

Engine Вместимость заправочных емкостей	
Отсек или система	Литры
Только двигатель	7 л (1,85 галл. США)
Внешняя система (см. данные завода-изготовителя) <sup>(1)</sup>	

<sup>(1)</sup> В состав внешней системы входят радиатор или расширительный бак, а также следующие компоненты: теплообменник и трубопровод. См. соответствующую документацию производителей. Запишите в этой строке значение емкости внешней системы.

#### Топливо:

Сведения об объеме топливного бака см. в документации производителя оборудования.

i05417100

## Рекомендации по рабочим жидкостям

### Общие сведения об охлаждающей жидкости

#### ВНИМАНИЕ

Не заливайте охлаждающую жидкость в систему охлаждения нагретого двигателя. Это может привести к повреждению двигателя. Дайте двигателю остыть перед заливом охлаждающей жидкости.

#### ВНИМАНИЕ

При необходимости хранения двигателя или его отгрузки в район с отрицательными температурами следует либо защитить систему охлаждения от минимальной ожидаемой наружной температуры, либо полностью опорожнить ее во избежание повреждений.

#### ВНИМАНИЕ

Для обеспечения правильной степени защиты охлаждающей жидкости от замерзания и закипания, проводите регулярные проверки удельного веса охлаждающей жидкости.

Очищайте систему охлаждения в следующих случаях:

- загрязнение системы охлаждения;
- Перегрев двигателя
- пенообразованию в охлаждающей системе.

#### ВНИМАНИЕ

Не разрешается эксплуатировать двигатель без термостатов, установленных в системе охлаждения. Термостаты поддерживают температуру охлаждающей жидкости двигателя в пределах допустимой. Без термостатов в системе охлаждения могут возникнуть неисправности.

Многие неисправности двигателя возникают из-за неисправности системы охлаждения. С неисправностями системы охлаждения связаны следующие проблемы: перегрев, утечки в водяном насосе и засорение радиаторов или теплообменников.



Указанные неисправности можно предотвратить при надлежащем обслуживании системы охлаждения. Обслуживание системы охлаждения так же важно, как и обслуживание топливной системы и системы смазки. Качество охлаждающей жидкости так же важно, как качество топлива и смазочного масла.

Охлаждающая жидкость обычно состоит из трех компонентов: вода, присадки и гликоль.

## Вода

Вода используется в системе охлаждения для передачи тепла.

**В системах охлаждения двигателей рекомендуется использовать дистиллированную или деионизированную воду.**

НЕ ИСПОЛЬЗУЙТЕ воду следующих типов в системе охлаждения: жесткая вода, вода, смягченная с помощью соли и морская вода.

При отсутствии деионизированной или дистиллированной воды используйте воду, которая обладает свойствами, указанными в таблице 8 .

Таблица 8

Вода допустимого типа	
Свойство	Максимально допустимое значение
Содержание хлоридов (Cl)	40 мг/л
Содержание сульфатов (SO <sub>4</sub> )	100 мг/л
Общая твердость	170 мг/л
Общее содержание нерастворенных веществ	340 мг/л
Кислотность	pH 5,5-9,0

Для проведения анализа свойств воды обратитесь в одну из следующих организаций:

- местная организацию водоснабжения;
- сельскохозяйственная организация;
- независимая лаборатория.

## Присадки

Присадки улучшают защиту металлических поверхностей системы охлаждения. Отсутствие или недостаточное количество присадок в охлаждающей жидкости приводит к образованию:

- коррозия;
- минеральным отложениям;
- ржавчине;
- Scale (шкала)
- пенообразованию в охлаждающей системе.

Многие присадки истощаются в процессе эксплуатации двигателя. Такие присадки должны периодически заменяться.

Необходимо соблюдать правильную концентрацию присадок. При чрезмерно высокой концентрации присадок может произойти выпадение ингибиторов в осадок из раствора. Образование отложений может привести к возникновению следующих проблем:

- образование гелеобразной массы;
- уменьшение теплопередачи;
- утечка через уплотнение водяного насоса;
- засорение радиаторов, охладителей и каналов малого сечения.

## Гликоль

Гликоль в составе охлаждающей жидкости способствует защите от следующих явлений:

- закипание;
- замерзание;
- Кавитация водяного насоса

Для обеспечения оптимальной производительности компания Perkins рекомендует поддерживать сочетание гликоля и воды в соотношении 1:1.

**Примечание:** Используйте смесь с таким соотношением воды и гликоля, которая обеспечит защиту охлаждающей системы при эксплуатации в условиях низких температур.

**Примечание:** Чистый (100%) гликоль замерзает при температуре -13 °C (8,6 °F).

В большинстве обычных антифризов используется этиленгликоль. Возможно также применение пропиленгликоля. В растворе с соотношением 1:1 с водой как этиленгликоль, так и пропиленгликоль обеспечивают примерно одинаковый уровень защиты от замерзания и кипения. См. таблицы 9 и 10 .

Таблица 9

Этиленгликоль	
Концентрация	Защита от замерзания
50 процентов	-36°C (-33°F)
60 процентов	-51°C (-60°F)

**ВНИМАНИЕ**

Не применяйте пропиленгликоль в концентрации более 50 процентов, поскольку при этом снижается теплопроводность пропиленгликоля. В условиях, требующих повышенной защиты от кипения и замерзания, используйте этиленгликоль.

Таблица 10

Пропиленгликоль	
Концентрация	Защита от замерзания
50 процентов	-29°C (-20°F)

Чтобы проверить концентрацию гликоля в охлаждающей жидкости, измерьте удельный вес охлаждающей жидкости.

### Рекомендации по применению охлаждающих жидкостей

- ELC \_\_\_\_\_ Охлаждающая жидкость с увеличенным сроком службы
- SCA \_\_\_\_\_ Присадка для охлаждающей жидкости
- ASTM \_\_\_\_\_ Американское общество по испытаниям и материалам

В дизельных двигателях компании Perkins используются следующие две охлаждающие жидкости:

**Предпочтительно** – Perkins ELC

**Приемлемые** – Промышленные антифризы для тяжелых условий эксплуатации, соответствующие требованиям технических условий "ASTM D6210"

**ВНИМАНИЕ**

Для промышленных двигателей серии 1200 должен использоваться водный раствор гликоля в соотношении 1:1. Данная концентрация позволяет системе снижения выбросов оксидов азота корректно работать в условиях повышенных температур окружающей среды.

**ВНИМАНИЕ**

Не используйте товарную охлаждающую жидкость или антифриз, которые отвечают только техническим характеристикам ASTM D3306. Такие охлаждающие жидкости и антифризы предназначены для автомобилей, используемых в облегченных условиях работы.

В качестве охлаждающей жидкости компания Perkins рекомендует применять водный раствор гликоля в соотношении 1:1. Указанный раствор обеспечивает оптимальные эксплуатационные свойства антифриза для тяжелых условий эксплуатации. Это соотношение воды к гликолю можно увеличить до 1:2, если требуется дополнительная защита от замерзания.

Допускается использование водяной смеси с присадкой-ингибитором SCA, однако при этом не будет обеспечиваться тот же уровень защиты от коррозии, закипания и замерзания, как при использовании присадки ELC. В таких системах охлаждения компанией Perkins рекомендуется поддерживать концентрацию присадки SCA в пределах 6-8%. Рекомендуется использовать дистиллированную или деионизированную воду. Допускается применение воды, удовлетворяющей требованиям к качеству.

Таблица 11

Срок службы охлаждающей жидкости	
Тип охлаждающей жидкости	Срок службы <sup>(1)</sup>
Perkins ELC	6000 моточасов или 3 года
Промышленные охлаждающие жидкости/антифризы для тяжелых условий эксплуатации, удовлетворяющие требованиям технических условий "ASTM D6210"	3000 моточасов или каждые два года
Товарная присадка-ингибитор SCA и вода	3000 моточасов или 1 год

(1) Срок, который наступает первым. В это время систему охлаждения также необходимо промыть.

**ELC**

Компания Perkins предлагает охлаждающую жидкость с увеличенным сроком службы для следующих областей применения.

- Двигатели для тяжелых условий эксплуатации с искровым зажиганием, работающие на природном газе.
- Дизельные двигатели, работающие в тяжелых условиях.
- Двигатели машин.

Антикоррозийный комплект для ELC отличается от антикоррозийных комплектов для других охлаждающих жидкостей. ELC - это охлаждающая жидкость на основе этиленгликоля. Но ELC содержит органические ингибиторы коррозии и противопенные присадки с уменьшенным содержанием нитритов. Охлаждающая жидкость компании Perkins с увеличенным сроком службы составлена с правильным содержанием этих присадок для обеспечения надежной защиты от коррозии всех металлов в системах охлаждения двигателя.

Готовая к применению охлаждающая жидкость с увеличенным сроком службы представляет собой предварительно смешанный раствор охлаждающей жидкости и дистиллированной воды. Соотношение компонентов раствора охлаждающей жидкости с увеличенным сроком службы составляет 1:1. Такой готовый раствор охлаждающей жидкости ELC обеспечивает защиту от замерзания до температуры -36 °C (-33 °F). Готовый раствор охлаждающей жидкости ELC (Premixed ELC) рекомендуется для начальной заправки системы охлаждения. Раствор Premixed ELC рекомендуется также для дозаправки системы охлаждения.

Охлаждающая жидкость Cat ELC расфасована в тару различной вместимости. Номера по каталогу можно узнать у дистрибутора компании Perkins .

## Обслуживание системы охлаждения с охлаждающей жидкостью ELC

### Правильный выбор присадок к охлаждающей жидкости с увеличенным сроком службы

#### ВНИМАНИЕ

Используйте только продукты компании Perkins в качестве заранее подготовленных или концентрированных охлаждающих жидкостей.

Смешивание охлаждающей жидкости с увеличенным сроком службы с другими продуктами приводит к уменьшению ее срока службы. Невыполнение данных рекомендаций может привести к сокращению срока службы компонентов системы охлаждения, если не принять соответствующих мер по исправлению положения.

Для поддержания надлежащего баланса между антифризом и присадками необходимо поддерживать рекомендованную концентрацию охлаждающей жидкости с увеличенным сроком службы. При уменьшении концентрации антифриза уменьшается концентрация и присадки. Это в свою очередь снижает способность охлаждающей жидкости предохранять систему охлаждения от точечной коррозии, кавитации, эрозии и образования отложений.

#### ВНИМАНИЕ

Не используйте обычную охлаждающую жидкость для пополнения системы охлаждения, заправленной охлаждающей жидкостью с увеличенным сроком службы (ELC).

Запрещается использовать стандартные присадки для охлаждающих жидкостей (SCA).

При использовании охлаждающей жидкости с увеличенным сроком службы компании Perkins не используйте стандартные присадки для охлаждающих жидкостей или фильтры присадок для охлаждающих жидкостей.

## Очистка системы охлаждения с ELC

**Примечание:** Если система охлаждения заправлена охлаждающей жидкостью ELC, то при штатном техническом обслуживании нет необходимости использовать какие-либо чистящие средства. Очищающие вещества необходимы только в том случае, если система охлаждения загрязнена вследствие ее дозаправки охлаждающей жидкостью какого-либо другого типа или в результате ее повреждения.

При замене охлаждающей жидкости ELC для промывки системы охлаждения требуется только чистая вода.

Перед заправкой системы охлаждения орган управления нагревателем (при наличии) необходимо установить в положение ГОР. Сведения о нагревателе можно получить у производителя комплектного оборудования. После слива охлаждающей жидкости и заправки системы охлаждения дайте двигателю поработать до тех пор, пока охлаждающая жидкость не прогреется до нормальной рабочей температуры, а ее уровень не стабилизируется. При необходимости долейте охлаждающую жидкость до требуемого уровня.

## Перевод системы охлаждения на охлаждающую жидкость с увеличенным сроком службы Perkins

Для перевода системы охлаждения с антифриза для тяжелых условий эксплуатации на охлаждающую жидкость Perkins с увеличенным сроком службы выполните следующие действия.

---

### 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 детали.

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

1. Слейте охлаждающую жидкость в подходящую емкость.
2. Утилизируйте отработанную охлаждающую жидкость в соответствии с действующими нормами и правилами.
3. Для удаления грязи из системы охлаждения промойте ее чистой водой.
4. Для очистки системы используйте подходящий очиститель. Выполняйте инструкции, указанные на этикетке.
5. Слейте очиститель в подходящую емкость. Заполните систему охлаждения чистой водой.
6. Заполните систему охлаждения чистой водой и дайте двигателю прогреться до температуры от 49 до 66 °C (от 120 до 150 °F).

---

### ВНИМАНИЕ

Неправильная или недостаточно тщательная промывка системы охлаждения может привести к повреждению медных и других металлических компонентов.

Во избежание повреждения системы охлаждения примите меры по ее полной промывке чистой водой. Промывайте систему до полного удаления из нее средства для очистки.

7. Слейте охлаждающую жидкость в подходящую емкость и промойте систему охлаждения чистой водой.

**Примечание:** Систему охлаждения следует тщательно промыть от очистителя системы охлаждения. Очиститель системы охлаждения, оставшийся в системе, загрязнит охлаждающую жидкость. Очиститель может также вызвать коррозию системы охлаждения.

8. Повторяйте действия этапов 6 и 7, пока система не будет очищена полностью.

9. Заполните систему охлаждения готовым раствором охлаждающей жидкости ELC компании Perkins .

---

## Загрязнение системы охлаждения, заправленной охлаждающей жидкостью с увеличенным сроком службы

---

### ВНИМАНИЕ

Смешивание охлаждающей жидкости ELC с другими продуктами снижает эффективность охлаждающей жидкости ELC и сокращает срок службы охлаждающей жидкости ELC. Используйте только продукты Perkins в качестве предварительно смешанных охлаждающих жидкостей или концентратов охлаждающих жидкостей. Невыполнение этих рекомендаций может привести к сокращению срока службы компонентов системы охлаждения.

Максимально допустимое содержание обычного антифриза для тяжелых условий эксплуатации или присадки SCA в системах, заправленных охлаждающей жидкостью с увеличенным сроком эксплуатации, составляет 10%. В том случае, если загрязнение превышает десять процентов от полной вместимости системы, выполните ОДНУ из следующих процедур.

- Слейте содержимое системы охлаждения в подходящий контейнер. Утилизируйте отработанную охлаждающую жидкость в соответствии с действующими нормами и правилами. Заполните систему охлаждения чистой водой. Заправьте систему охлаждающей жидкостью Perkins с увеличенным сроком службы.
- Слейте часть содержимого системы охлаждения в подходящий контейнер в соответствии с местными нормативными актами. Заполните систему охлаждения готовым раствором охлаждающей жидкости ELC. В результате содержание примеси уменьшится до менее чем 10%.
- Обслуживайте систему так, как при использовании обычной охлаждающей жидкости с увеличенным сроком службы. Обработайте систему с применением SCA. Заменяйте охлаждающую жидкость с интервалом, рекомендованным для обычной охлаждающей жидкости с увеличенным сроком службы.

## Промышленный антифриз для тяжелых условий эксплуатации и SCA

### ВНИМАНИЕ

Запрещается использовать промышленные охлаждающие жидкости с увеличенным сроком службы, содержащие амин в качестве компонента системы антикоррозионной защиты.

### ВНИМАНИЕ

Запрещается эксплуатация двигателя без термостатов в системе охлаждения. Термостаты обеспечивают поддержание надлежащей рабочей температуры охлаждающей жидкости двигателя. Без термостатов в системе охлаждения могут возникнуть неисправности.

Для обеспечения защиты от кипения или замерзания проверяйте концентрацию гликоля в охлаждающей жидкости/антифризе. Компания Perkins для проверки концентрации гликоля рекомендует использовать рефрактометр. Не следует использовать ареометр.

Концентрация присадки для охлаждающей жидкости в системах охлаждения двигателей компании Perkins подлежит проверке через каждые 500 часов.

Добавление SCA осуществляется на основе результатов проверки. Жидкую SCA, возможно, придется добавлять с интервалами в 500 часов.

## Добавление SCA к охлаждающей жидкости с увеличенным сроком службы при первоначальной заливке

Используйте уравнение в таблице 12 для определения количества присадки к охлаждающей жидкости, которое может потребоваться при первоначальном заполнении системы охлаждения.

Таблица 12

<b>Уравнение расчета величины добавления SCA к охлаждающей жидкости с увеличенным сроком службы при первоначальном заполнении</b>
<b><math>V \times 0,045 = X</math></b>
V - полная вместимость системы охлаждения.
X - требуемое количество присадки SCA.

В таблице 13 приведен пример расчета по формуле из таблицы 12.

Таблица 13

<b>Пример уравнения расчета величины добавления SCA к охлаждающей жидкости с увеличенным сроком службы при первоначальном заполнении</b>		
<b>Заправочная емкость системы охлаждения (V)</b>	<b>Множитель</b>	<b>Требуемое количество присадки SCA (X)</b>
15 л (4 галл. США)	× 0,045	0,7 л (24 унции)

## Добавление SCA к охлаждающей жидкости с увеличенным сроком службы

Антифризы для тяжелых условий эксплуатации всех типов ТРЕБУЮТ периодического добавления SCA к охлаждающей жидкости.

Необходимо периодически проверять концентрацию SCA в охлаждающей жидкости/антифризе. См. раздел руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Регламент технического обслуживания" (раздел Техническое обслуживание). Проверка и долив присадки для охлаждающей жидкости (SCA) в систему охлаждения

Добавление SCA осуществляется на основе результатов проверки. Требуемое количество вводимой присадки определяется вместимостью системы охлаждения.

При необходимости для расчета требуемого количества присадки к охлаждающей жидкости используйте формулу из таблицы 14 :

Таблица 14

<b>Формула расчета величины добавления SCA к охлаждающей жидкости с увеличенным сроком службы при техническом обслуживании</b>
$V \times 0,014 = X$
V - полная вместимость системы охлаждения.
X - требуемое количество присадки SCA.

В таблице 15 приведен пример расчета по формуле из таблицы 14 .

Таблица 15

<b>Пример формулы расчета величины добавления SCA к охлаждающей жидкости с увеличенным сроком службы при техническом обслуживании</b>		
<b>Заправочная емкость системы охлаждения (V)</b>	<b>Множитель</b>	<b>Требуемое количество присадки SCA (X)</b>
15 л (4 галл. США)	× 0,014	0,2 л (7 унций)

### Очистка системы охлаждения, заправляемой антифризом для тяжелых условий эксплуатации

- Очищают систему охлаждения после слива отработанной охлаждающей жидкости, а также перед заполнением системы новой охлаждающей жидкостью.
- Очищают систему охлаждения при загрязнении охлаждающей жидкости и при появлении в ней пены.

i05738966

## Рекомендации по рабочим жидкостям (Технические условия на моторные масла)

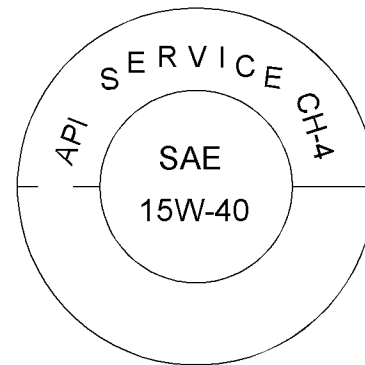
### Общие сведения о смазочных материалах

На основании нормативных актов сертификации выбросов двигателя должны соблюдаться рекомендации по смазочным материалам следующих организаций.

- API\_\_\_\_\_Американский институт нефти
- SAE\_\_\_\_\_Общество инженеров автомобильной промышленности
- ECF\_\_\_\_\_Эксплуатационные жидкости для картеров двигателей

### Лицензирование

Система лицензирования и сертификации моторных масел Американского института нефти (API) признана компанией Perkins . Подробное описание этой системы см. в последнем издании "публикации API № 1509". Моторные масла, разрешенные к применению API, маркированы символом API.

Рис.  
32

g03580218

Типичный символ API

### Терминология

В данном разделе в соответствии с номенклатурой "SAE J754" приводятся некоторые сокращения. Некоторые категории соответствуют сокращениям по "SAE J183" и "Рекомендациям производителей двигателей (EMA) по моторным маслам для дизельных двигателей". В дополнение к определениям компании Perkins ниже приводятся другие определения, которые могут быть полезны при приобретении смазочных материалов. Рекомендуемые категории вязкости масел приводятся в разделе данной публикации, "Рекомендации по эксплуатационным жидкостям / технические условия на моторные масла" (техническое обслуживание).

## Моторное масло

### Товарные масла

#### ВНИМАНИЕ

В требования компании Perkins входит следующая спецификация моторного масла. Использование не соответствующего спецификации моторного масла уменьшит срок службы вашего двигателя.

Таблица 16

Минимальные требования ТУ на масла для промышленных двигателей 1104D-E44T и 1104D-E44TA	
Минимальные требования технических условий на масла	API CH-4; ECF 1

### Двигатели, работающие на дизельном биотопливе B20

Необходимые интервалы технического обслуживания двигателей, работающих на топливе B20, см. в разделе данного руководства Рекомендации по эксплуатационным жидкостям, "Технические условия на топливо".

### Двигатели, работающие на топливе с высоким уровнем содержания серы

Необходимые интервалы технического обслуживания двигателей, работающих на топливе с высоким уровнем содержания серы, см. в разделе данного руководства Рекомендации по эксплуатационным жидкостям, "Технические условия на топливо".

### Рекомендуемая вязкость смазочных материалов для дизельных двигателей с прямым впрыском (DI)

Требуемый класс вязкости масла по шкале SAE определяется минимальной температурой окружающей среды при пуске холодного двигателя и максимальной температурой окружающей среды при эксплуатации двигателя.

Для определения вязкости масла, необходимой для холодного пуска двигателя, см. рисунок 33 (минимальная температура).

Для определения вязкости масла, предназначенного для работы при максимальной ожидаемой температуре окружающей среды, см. рисунок 33 (максимальная температура).

Общей рекомендацией является выбор масла максимальной вязкости, позволяющей произвести пуск двигателя при ожидаемой температуре.

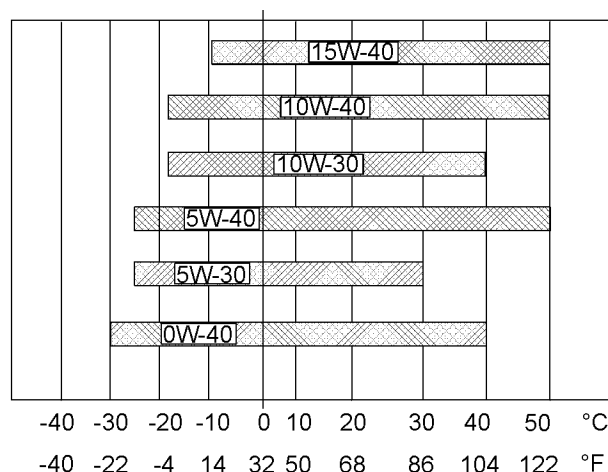


Рис.  
33

g03347115

#### Вязкость масел

Дополнительный прогрев масла рекомендуется для пуска двигателя в условиях низких температур при температуре окружающей среды, ниже минимально допустимой. Дополнительный прогрев масла может потребоваться для пуска двигателя в условиях низких температур, которые выше минимальной заданной температуры, в зависимости от паразитной нагрузки и других факторов. Условия пуска в условиях низких температур возникают, если двигатель не эксплуатировался длительное время. За это время масло становится более вязким вследствие низкой температуры окружающего воздуха.

#### Присадки к готовым маслам

Компания Perkins не рекомендует применять вторичные присадки к маслам. Применение вторичных присадок для увеличения срока службы и номинальной производительности двигателей нецелесообразно. Масла, изготовленные по полной формуле, включают базовые компоненты и технические комплекты присадок. Эти комплекты присадок вводятся в основу в строго дозированных количествах, что позволяет получать готовые масла с производительными характеристиками, отвечающими требованиям промышленных стандартов.

В настоящее время не существует стандартных промышленных проверок, которые позволили бы определить поведение или совместимость вторичных присадок в готовом масле. Вторичные присадки могут оказаться несовместимыми с комплектом присадок к готовым маслам, что может вызвать ухудшение характеристик готового масла. Вторичные присадки, возможно, не будут смешиваться с готовыми маслами. При этом в картере образуется шлам. Компания Perkins не рекомендует применять вторичные присадки к готовым маслам.

Для достижения лучшей производительности двигателей компании Perkins придерживайтесь следующих указаний.

- См. соответствующие данные о “вязкости смазки”. Чтобы узнать подходящий класс вязкости масла для вашего двигателя, см. рисунок 33 .
- Проводите техническое обслуживание двигателя в соответствии с регламентом. Заливайте свежее масло и меняйте масляный фильтр.
- Выполняйте техническое обслуживание в сроки, указанные в разделе руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, “Регламент технического обслуживания или Рекомендации по применению эксплуатационных жидкостей, технические условия на топливо”.
- Анализ скорости износа предназначен для контроля износа металлических узлов и деталей двигателя. При этом анализируется количество продуктов износа металлов и тип этих продуктов. Увеличение скорости поступления продуктов износа металлов в масло имеет такое же значение, как и количество продуктов износа металлов в масле.
- Испытания проводятся для выявления загрязнения масла водой, гликолем или топливом.
- Анализ состояния масла определяет, обладает ли масло требуемыми смазочными свойствами. Для сравнения свойств нового масла со свойствами образца используемого масла применяется инфракрасный анализ. В ходе анализа определяется степень ухудшения качества масла за время эксплуатации. Кроме того, этот анализ позволяет сопоставить производительность масла согласно техническим характеристикам за весь период работы между заменами масла с техническими условиями.

i05417084

## Анализ масла

Некоторые двигатели оснащены клапаном для отбора проб масла. Для выполнения анализа масла используют клапан для отбора проб моторного масла. Анализ масла проводят совместно с программой профилактического технического обслуживания.

Анализ масла является диагностическим средством, с помощью которого можно определить производительность масла и степень износа компонентов. Посредством анализа масла можно выявить наличие загрязнений и определить их концентрацию. Анализ масла включает в себя следующие испытания:

## Рекомендации по рабочим жидкостям (Технические условия на топливо)



- **Словарь терминов**
- ISO Международная организация по стандартизации
- ASTM\_\_\_\_\_Американское общество по испытаниям и материалам
- HFRR\_\_\_\_\_Оценка смазывающей способности дизельного топлива на аппарате с возвратно-поступательным движением высокой частоты
- FAME\_\_\_\_\_Сложный метиловый эфир жирной кислоты
- CFR\_\_\_\_\_Согласованные научно-исследовательские работы по изучению и использованию топлива
- RME\_\_\_\_\_Рапсовый метиловый эфир
- SME\_\_\_\_\_Соевый метиловый эфир
- EPA\_\_\_\_\_Управление охраны окружающей среды (США)
- PPM\_\_\_\_\_частей на миллион

## Общие сведения

---

### ВНИМАНИЕ

Приложены все усилия для предоставления точной и актуальной информации. Компания Perkins Engines Company Limited не несет ответственности за ошибки и неточности, допущенные в этом документе.

---

### ВНИМАНИЕ

Настоящие рекомендации могут быть изменены без дополнительного уведомления. Актуальные рекомендации по данному вопросу можно получить у своего местного дистрибьютора компании Perkins .

---

## Требования, предъявляемые к дизельному топливу

Компания Perkins не имеет возможности постоянно проверять и контролировать технические условия всего производимого в мире дизельного топлива, публикуемые правительственными органами или технологическими обществами.

Технические условия компании Perkins на дистиллятное дизельное топливо обеспечивают общепризнанную надежную основу для оценки ожидаемых эксплуатационных характеристик дистиллятных дизельных топлив, получаемых из обычных источников.

Удовлетворительная работа двигателя зависит от использования качественного топлива. Применение топлива надлежащего качества даст следующие результаты: долгий срок службы двигателя и приемлемые уровни выброса отработавших газов. Топливо должно отвечать минимальным требованиям, приведенным в таблице 17 .

### ВНИМАНИЕ

Сноски являются важными компонентами таблиц с условиями компании Perkins на дистиллятное дизельное топливо. Прочтите содержание ВСЕХ сносок.

---

Заправочные емкости  
Рекомендации по рабочим жидкостям

Таблица 17

Технические условия компании Perkins на дистиллятное дизельное топливо <sup>(1)</sup>				
Свойство	Единицы измерения	Требования	Тест "ASTM"	Тест "ISO"
Содержание ароматических веществ	%, по объему	Не более 35%	D1319	"ISO"3837
Зола	%, по массе	0,01% макс.	D482	"ISO"6245
Углеродистый остаток кокса в 10% осадка	%, по массе	0,35% макс.	D524	"ISO"4262
Цетановое число <sup>(2)</sup>	-	40 мин.	D613/D6890	"ISO"5165
Точка помутнения	°C	Температура точки помутнения не должна превышать минимальную ожидаемую температуру окружающей среды.	D2500	"ISO"3015
Коррозионная агрессивность по медной пластинке	-	№ 3, не более	D130	"ISO"2160
Плотность при 15 °C (59 °F) <sup>(3)</sup>	кг/м <sup>3</sup>	не менее 801, не более 876	Нет эквивалентной проверки	"ISO 3675" "ISO 12185"
Дистилляция	°C	10% при температуре не более 282 °C (539,6 °F)	D86	"ISO"3405
		90% при температуре не более 360 °C (680 °F)		
Температура вспышки	°C	Допустимый предел	D93	"ISO"2719
Температурная устойчивость	-	Коэффициент отражения не менее 80% после старения в течение 180 мин при температуре 150 °C (302 °F)	D6468	Нет эквивалентной проверки
Температура текучести	°C	Не менее 6 °C (42,8 °F) ниже температуры окружающей среды	D97	"ISO"3016
Содержание серы <sup>(1)</sup>	% по массе	Допустимый предел или не более 1% в при отсутствии местных нормативов.	D5453 или D26222	"ISO 20846" или "ISO 20884"
Кинематическая вязкость <sup>(4)</sup>	"мм <sup>2</sup> /с (сСт)"	Вязкость топлива, подаваемого в топливный насос высокого давления. "не менее 1,4/не более 4,5"	D445	"ISO"3405
Содержание воды и осадка	% (VV)	0,05% макс.	D1796	"ISO"3734
Вода	%	0,05% макс.	D1744	Нет эквивалентной проверки
Осадок	%	0,05% макс.	D473	"ISO"3735

(продолж.)

(Таблица 17 продолж.)

Содержание смол и смолистых веществ <sup>(5)</sup>	мг на 100 мл	Не более 10 мг на 100 мл	D381	"ISO"6246
Приведенный диаметр пятна износа смазывающей способности при 60 °C (140 °F). <sup>(6)</sup>	мм	Не более 0,52	D6079	"ISO"12156-1

- (1) Определенные ограничения на содержание серы в топливе устанавливают региональные, национальные или международные нормы. Прежде чем выбрать топливо для конкретной области применения двигателя, изучите все действующие нормативы. Топливные системы и компоненты двигателей компании Perkins могут работать на топливах с высоким содержанием серы. Содержание серы в топливе влияет на токсичность выхлопа. Высокое содержание серы также повышает риск образования коррозии на внутренних компонентах. Если топливо содержит более 0,05% серы, возможно, потребуется существенно сократить интервалы замены масла. Для получения дополнительной информации см. раздел данного руководства, посвященный топливу с высоким содержанием серы и интервалам технического обслуживания при использовании топлива с высоким содержанием серы.
- (2) В условиях температуры окружающей среды ниже 0 °C (32 °F) и большой высоты над уровнем моря рекомендуется минимальное цетановое число 45.
- (3) "По стандартным таблицам эквивалентный вес API для минимальной плотности 801 кг/м<sup>3</sup> (килограмм на метр кубический) равен 45, а для максимальной плотности 876 кг/м<sup>3</sup> - 30".
- (4) Значения вязкости указаны для топлива, подаваемого в топливный насос высокого давления. При выборе топлива должны соблюдаться требования по минимальной и максимальной вязкости при 40 °C (104 °F) по методам проверки "ASTM D445" или "ISO 3104". При использовании топлива малой вязкости может потребоваться охлаждение топлива для поддержания вязкости не менее "1,4 сСт" на топливном насосе высокого давления. Для топлива высокой вязкости может потребоваться использование подогревателей топлива для понижения вязкости на входе в топливные насосы высокого давления до "1,4 сСт".
- (5) При условиях испытания и методиках, предусмотренных для бензиновых двигателей.
- (6) См. раздел о смазочной способности в данном разделе с рекомендациями по топливу.

Двигатели производства компании Perkins сертифицированы для использования топлива, предписанного соответствующими государственными органами. Двигатели производства компании Perkins сертифицированы для использования топлива, предписанного Европейской сертификацией. Дизельные двигатели компании Perkins не проходят сертификацию по каким-либо другим топливам.

**Примечание:** Ответственность за использование топлива, предписанного Агентством по охране окружающей среды и другими государственными органами, несет владелец и оператор двигателя.

#### ВНИМАНИЕ

Эксплуатация двигателя на топливе, не соответствующем рекомендациям компании Perkins, может привести к следующим проблемам: затрудненный пуск, сокращение срока службы топливного фильтра, неполное сгорание топлива, отложения на топливных форсунках, существенное сокращение срока службы топливной системы, отложения в камере сгорания и сокращение срока службы двигателя.

## Характеристики дизельного топлива

### Цетановое число

Топливо с высоким цетановым числом дает более короткую задержку системы зажигания. Большое цетановое число подразумевает лучшее качество работы системы зажигания. Цетановые числа для топлива получены как функция от отношения цетана и гептаметилнонана в стандартном двигателе CFR. Для получения дополнительной информации об этом методе проверки см. "ISO 5165".

Обычно существующее дизельное топливо имеет цетановые числа, превышающие 45. Но в некоторых регионах цетановое число может равняться 40. США - одна из стран, в которой цетановое число может иметь низкие значения. При средних условиях запуска минимальное цетановое число должно быть не менее 40. При эксплуатации на большой высоте над уровнем моря и в холодных погодных условиях рекомендуется использовать топливо с высоким цетановым числом.

Топливо с низким цетановым числом может стать основной причиной проблем при холодном пуске.

### Вязкость

Вязкость - это свойство жидкости оказывать сопротивление сдвигу или течению. Вязкость уменьшается с повышением температуры. Такое уменьшение вязкости определяется логарифмической зависимостью для нормального ископаемого топлива. Исходное значение для расчетов относится к кинематической вязкости. Кинематическая вязкость определяется как частное от деления динамической вязкости на плотность. Как правило, значение кинематической вязкости считывается с вискозиметра с гравитационным течением при нормальной температуре. Для получения дополнительной информации об этом методе проверки см. "ISO 3104".

Вязкость топлива имеет важное значение, так как топливо служит смазкой для компонентов топливной системы. Топливо должно иметь достаточную вязкость для смазывания топливной системы как при экстремально низких, так и при экстремально высоких температурах. При кинематической вязкости топлива в области топливного насоса высокого давления менее 1,4 "сСт" возможно повреждение топливного насоса высокого давления. Повреждением могут быть чрезмерные задиры и заклинивание. Низкая вязкость приводит к затрудненному повторному пуску в горячем состоянии, останову двигателя и снижению производительности. Высокая вязкость приводит к заклиниванию насоса.

Perkins рекомендует использовать топливо, подаваемое в топливный насос высокого давления, со значениями кинематической вязкости от 1,4 до 4,5 мм<sup>2</sup>/с. При использовании топлива низкой вязкости может потребоваться охлаждение топлива для поддержания вязкости не менее 1,4 сСт на топливном насосе высокого давления. При использовании топлива высокой вязкости может потребоваться использование подогревателей топлива для понижения вязкости на входе в топливный насос высокого давления до 4,5 сСт.

## Плотность

Плотность - это масса единицы объема топлива при определенной температуре. Этот параметр оказывает прямое воздействие на эксплуатационные характеристики двигателя и выбросы. Эта зависимость определяется теплоотдачей определенного объема впрыснутого топлива. Данный параметр приводится в кг/м<sup>3</sup> при температуре 15 °C (59 °F).

Для обеспечения надлежащей мощности двигателя компанией Perkins рекомендуется использовать топливо с плотностью 841 кг/м<sup>3</sup>. Можно применять топливо с меньшей плотностью, но в этом случае не будет достигнута номинальная мощность двигателя.

## Содержание серы

Содержание серы регламентируется нормативными актами по выбросам. Определенные ограничения на содержание серы в топливе устанавливают региональные, национальные или международные нормы. Содержание серы в топливе и качество топлива должны соответствовать всем существующим местным нормам на выбросы.

## Смазывающая способность

Смазывающая способность - это способность топлива предотвращать износ насоса. Под термином "смазочная способность топлива" понимается способность топлива уменьшать трение между поверхностями, находящимися под нагрузкой. Эта способность снижает вызываемые трением повреждения. Топливная система высокого давления работает при использовании топлива, обладающего смазочной способностью. До тех пор, пока не были установлены ограничения на содержание серы, смазочную способность топлива обычно считали функцией вязкости топлива.

Смазывающая способность особенно важна для современных видов топлива с низким содержанием серы и низкоароматических ископаемых видов топлива. Данные сорта топлива производятся в целях соответствия строгим нормативам по выбросам выхлопных газов.

Смазывающая способность этих видов топлива должна быть такой, чтобы диаметр пятна износа не превышал 0,52 мм (0,0205 дюйма). Следует выполнить тест топлива на смазывающую способность на стенде HFRR при температуре 60 °C (140 °F). См. "ISO 12156-1".

---

### ВНИМАНИЕ

Топливная система проверялась на топливе со смазывающей способностью с диаметром пятна износа до 0,52 мм (0,0205 дюйма) по стандарту "ISO 12156-1". Использование топлив с диаметром пятна износа, превышающим 0,52 мм (0,0205 дюйма), приведет к сокращению срока службы и преждевременному выходу топливной системы из строя.

---

Присадки к топливу улучшают смазывающую способность топлива. Обратитесь за консультацией к вашему поставщику топлива для выяснения тех условий, при которых требуется применение присадок к топливу. Ваш поставщик топлива может предоставить рекомендации по необходимости использования присадок и их допустимой концентрации.

## Дистилляция

Дистилляция указывает на содержание различных углеводородов в топливе. Высокое содержание легких углеводородов может оказывать влияние на характеристики сгорания топлива.

## Классификация топлива

Дизельные двигатели могут работать на разнообразных марках топлива. Ниже представлен перечень технических характеристик типовых марок топлива, оцененных по степени их пригодности и разделенных на следующие категории.

### Группа 1. Предпочтительные виды топлива

Следующие технические характеристики топлива считаются приемлемыми.

- Топливо соответствует требованиям, указанным в таблице "Технические условия компании Perkins на дистиллятное дизельное топливо" 17 .
- EN590 - классы от А до F и от 0 до 4
- ASTM D975 класс № 1-D и 2-D
- JIS K2204 класса 1, 2, 3 и специального класса 3 являются приемлемыми, обеспечивая смазывающую способность с диаметром пятна износа не более 0,46 мм (0,01811 дюйма) по стандарту "ISO 12156-1"
- BS2869 класса A2, красное дизельное топливо для внедорожной техники

**Примечание:** Смазывающая способность этих типов топлива должна быть такой, чтобы диаметр пятна износа не превышал 0,52 мм (0,02047 дюйма) по стандарту "ISO 12156-1". См. раздел о смазочной способности в разделе с рекомендациями по топливу.

### Группа 3, дизельное биотопливо

#### Рекомендации по выбору дизельного биотоплива

Биодизельное топливо можно определить как моноалкиловый эфир алифатической кислоты. Биодизельное топливо - это топливо, которое можно производить из различного сырья. Наиболее распространенным дизельным биотопливом в Европе является рапсовый метиловый эфир (RME). Это топливо производится из рапсового масла. Наиболее распространенным биодизельным топливом в США является соевое масло (SME). Это топливо производится из соевого масла. Основным сырьем служит соевое или рапсовое масло. Данные сорта топлива известны под названием сложные метиловые эфиры жирной кислоты (FAME).

Сыродавленные растительные масла любой концентрации НЕ приемлемы для использования в качестве топлива в двигателях с воспламенением от сжатия. Не подвергнутые этерификации, эти масла загустевают в картере двигателя и в топливном баке. Данное топливо несовместимо с эластомерами, из которых выполнены детали современных двигателей. В естественном виде эти масла непригодны для использования в качестве топлива в двигателях с воспламенением от сжатия. Альтернативным источником сырья для производства биодизельного топлива может служить животный жир, отходы кулинарных жиров и другое сырье. Для использования любых продуктов, которые считаются топливом, масло необходимо подвергнуть этерификации.

Топливо, на 100% состоящее из МЭЖК, обычно называется дизельным биотопливом B100 или полностью дизельным биотопливом.

Биодизельное топливо можно смешивать с дистиллятным дизельным топливом. Эти смеси также можно использовать в качестве топлива. Наиболее распространенными смесями дизельного биотоплива являются смеси B7 (содержащие 7% дизельного биотоплива и 95% дистиллятного дизельного топлива). и B20 (содержит 20 процентов биодизельного топлива и 80 процентов дистиллятного дизельного топлива).

**Примечание:** Процентное содержание компонентов указано по объему.

Американская спецификация на дистиллятное дизельное топливо "ASTM D975-09a" допускает добавление дизельного биотоплива до показателя B7 (7%).

Европейская спецификация на дистиллятное дизельное топливо EN590 (2010 г.) допускает добавление до показателя B7 (7 процентов).

**Примечание:** Двигатели производства компании Perkins сертифицированы для использования с марками топлива, которые разрешены EPA (Управлением охраны окружающей среды, США) и Европейской организацией по сертификации . Двигатели компании Perkins не проходят сертификацию по каким-либо другим топливам. Пользователь двигателя обязан использовать топливо, рекомендованное изготовителем двигателя и разрешенное EPA или другими регулирующими органами.

### Технические требования

Чистое биодизельное топливо должно соответствовать последнему стандарту "EN14214 или ASTM D6751" (в США). Биодизельное топливо можно составлять не более 20% объема смеси с допустимым минеральным дизельным топливом, которое соответствует требованиям последней редакции технических условий "EN590 или ASTM D975 S15".

В США смеси биодизельного топлива классов от B6 до B20 должны соответствовать требованиям, указанным в последней редакции стандарта “ASTM D7467” (смеси от B6 до B20) и иметь плотность по API в диапазоне 30–45.

В Северной Америке биодизельное топливо и смеси на его основе необходимо приобретать у одобренных производителей BQ-9000 и сертифицированных дистрибуторов BQ-9000.

В других регионах необходимо использовать биодизельное топливо, признанное соответствующим существующим нормам BQ-9000 и сертифицированное по ним, или признанное соответствующим существующим нормам аналогичных стандартов контроля качества биодизельного топлива и сертифицированное по ним.

### Требования к техническому обслуживанию двигателя

Агрессивные свойства биодизельного топлива могут стать причиной образования мусора в топливном баке и топливопроводах. Агрессивные свойства биодизельного топлива будут способствовать очистке топливного бака и топливопроводов. Такая очистка может привести к быстрому засорению топливных фильтров. Perkins рекомендует заменить топливные фильтры через первые 50 моточасов с использованием биодизельной смеси B20.

Глицерины, содержащиеся в биодизельном топливе, также способствуют быстрому засорению топливных фильтров. Поэтому периодичность обслуживания нужно уменьшить до 250 моточасов.

Использование биодизельного топлива влияет на масло в картере и системы очистки выхлопных газов. Это воздействие является следствием химического состава и характеристик биодизельного топлива, таких как плотность и летучесть, а также наличия таких присутствующих в топливе компонентов, как щелочь и щелочные металлы (натрий, калий, кальций и магний).

- Степень растворения топлива в масле картера может повышаться при использовании биодизельного топлива или его смесей. Увеличение степени растворения связано с более низкой летучестью биодизельного топлива. Технологии управления процессами в цилиндрах для обеспечения чистоты выхлопа в современных промышленных двигателях могут вызывать увеличение концентрации биодизельного топлива в отстойнике. В настоящий момент долгосрочные последствия высокой концентрации биодизельного топлива в картере не определены.
- При использовании биодизельного топлива компания Perkins рекомендует проверять качество моторного масла путем его анализа. При отборе пробы масла укажите содержание биодизельного топлива в топливной смеси.

### Снижение производительности

Вследствие более низкой энергоемкости по сравнению со стандартным топливом, использование B20 приведет к снижению мощности на 2 - 4 процента. Более того, со временем мощность может еще больше уменьшаться в связи с накоплением отложений в топливных форсунках.

Биодизельное топливо и смеси вызывают более интенсивное формирование отложений в топливной системе, большая часть которых образуется в топливных форсунках. Эти отложения приводят к снижению мощности, связанному с изменением пропускной способности форсунок, а также к другим нежелательным последствиям.

**Примечание:** Средство очиститель топлива T400012 Perkins является наиболее эффективным средством очистки и предупреждения образования отложений. Кондиционер дизельного топлива Perkins способствует ограничению образования отложений посредством улучшения стабильности биодизельного топлива и смесей. Для получения более подробной информации см. раздел “Очиститель топливной системы Perkins”.

Дизельное биотопливо содержит примеси металлов (натрий, калий, кальций и (или) магний), которые приводят к формированию зольных отложений при сгорании в дизельном двигателе. Зола может оказывать влияние на срок службы и характеристики устройств контроля токсичности выхлопа, а также накапливаться в дизельном сажевом фильтре. Наличие зольных отложений может привести к сокращению интервалов обслуживания золоулавливающих устройств и (или) к ухудшению характеристик.

## Общие требования

Биодизельное топливо обладает низкой стойкостью к окислению, что может привести к затруднениям при долгосрочном хранении топлива. Биодизельное топливо необходимо использовать в течение шести месяцев с момента производства. Максимальный срок хранения оборудования, в топливной системе которого содержится топливная смесь B20, составляет три месяца.

С учетом недостаточной стойкости к окислению и другими возможными проблемами настоятельно рекомендуется в двигателях с ограниченным циклом эксплуатации либо вообще не использовать биодизельные смеси B20, либо, с некоторым риском, ограничиться использованием дизельного биотоплива марки B5. Примерами областей применения, для которых следует ограничить использование биодизельного топлива, являются резервные генераторные установки и некоторые машины экстренных служб.

Для сезонно эксплуатируемых двигателей настоятельно рекомендуется промывать топливные системы, включая топливные баки, обычным дизельным топливом перед их остановкой на продолжительное время. К таким сезонно эксплуатируемым машинам, топливную систему которых нужно промывать перед хранением, относятся, например, уборочные комбайны.

Загрязнение бактериями может привести к коррозии топливной системы и досрочному загрязнению топливного фильтра. Обратитесь к своему поставщику топлива за помощью в выборе подходящих противомикробных присадок.

Вода ускоряет рост бактерий и загрязнение ими топливной системы. В сравнении с дистиллятными топливами, наличие воды в биодизельном топливе более вероятно по естественным причинам. В связи с этим необходимо часто проверять водоотделитель и при необходимости сливать из него воду.

Присутствие таких материалов, как бронза, латунь, медь, свинец, олово и цинк, ускоряют окисление биодизельного топлива. При окислении биодизельного топлива возникают отложения, поэтому указанные выше материалы нельзя использовать при изготовлении топливных баков и топливопроводов.

## Топливо для холодных погодных условий

Европейские стандарты "EN590" содержат требования для климатических условий и ряд вариантов. Варианты топлива могут по-разному применяться в различных странах. Существуют 5 классов топлива, которое можно использовать в условиях арктического климата и сурового зимнего климата. 0, 1, 2, 3 и 4.

Топливо, соответствующее требованиям "EN590" КЛАСС 4, можно использовать при температуре до  $-44^{\circ}\text{C}$  ( $-47,2^{\circ}\text{F}$ ). Для подробного изучения физических свойств топлива см. "EN590".

Дизельное топливо "ASTM D975 1-D", используемое в США, можно применять при очень низких температурах (ниже  $-18^{\circ}\text{C}$  ( $-0,4^{\circ}\text{F}$ )).

## Присадки к готовому топливу

Использование дополнительных присадок к дизельному топливу обычно не рекомендуется. Эта рекомендация вызвана потенциальной возможностью повреждения топливной системы или двигателя. Ваш поставщик топлива или производитель топлива добавляет соответствующие дополнительные присадки к дизельному топливу.

Компания Perkins признает тот факт, что в некоторых обстоятельствах может потребоваться применение дополнительных присадок. Обратитесь за консультацией к вашему поставщику топлива для выяснения тех условий, при которых требуется применение присадок к топливу. Ваш поставщик топлива даст рекомендации по соответствующим топливным присадкам и пропорциям их добавления.

**Примечание:** Для достижения наилучших результатов поставщик топлива должен вводить в топливо необходимые присадки. Обработанное топливо должно отвечать требованиям, перечисленным в таблице 17.

## Очиститель топливной системы Perkins

Очиститель топлива T400012 Perkins - это единственный очиститель топлива, рекомендуемый компанией Perkins.

В случае использования биодизельного топлива или смеси, компания Perkins требует применения очистителя топлива Perkins. Топливо используется для удаления отложений в топливной системе, создаваемых при использовании дизельного биотоплива. Более подробные сведения об использовании дизельного биотоплива и смесей, см. в разделе "Группа 3, дизельное биотопливо".

Очиститель топлива Perkins удалит отложения, которые могут образовываться в топливной системе, в случае использования биодизельного топлива или смесей. Эти отложения могут вызвать снижение мощности и производительности двигателя.

После добавления очистителя топлива отложения в топливной системе удаляются через 30 часов работы двигателя. Для достижения максимального результата продолжайте использовать очиститель топлива в течение до 80 часов. Очиститель топлива Perkins можно использовать постоянно; это не оказывает негативного влияния на надежность двигателя и топливной системы.

Подробные инструкции о периодичности применения очистителя топлива см. на упаковке.

**Примечание:** Очиститель топлива Perkins совместим со стандартами США EPA Tier 3. Очиститель топлива Perkins Diesel Fuel System Cleaner содержит менее 15 частей серы на миллион и может использоваться с топливом с низким содержанием серы.

## Периодичность обслуживания для дизельного биотоплива и топлива с высоким содержанием серы.

Таблица 18

Техническое обслуживание двигателя для дизельного биотоплива B20
Первая замена топливного фильтра через 50 моточасов
Замена топливного фильтра через каждые 250 моточасов
Требуется очиститель топлива T400012

Таблица 19

Содержание серы в топливе превышает 500 частей на миллион
Замена масла и масляного фильтра через каждые 250 моточасов



## Рекомендации по вопросам технического обслуживания

i05738957

### Сварка на двигателях с электронными органами управления

#### ВНИМАНИЕ

Из-за возможного ослабления жесткости рамы некоторые изготовители не рекомендуют выполнять сварочные работы на раме шасси или поперечной балке. Обратитесь к производителю комплектного оборудования либо дилеру компании Perkins по вопросам, связанным со сварочными работами на раме шасси или балке.

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

#### ВНИМАНИЕ

Запрещается заземление сварочного аппарата путем подключения его "массы" к компонентам электросистемы (БЭУ или датчикам БЭУ). Неправильное заземление может привести к повреждению подшипников ходовой передачи, а также узлов и деталей гидравлической, электрической и прочих систем.

Присоедините зажим кабеля заземления сварочного аппарата к узлу или детали, на которых будет производиться сварка. Располагайте зажим как можно ближе к месту предстоящего сварного шва. Это способствует снижению вероятности повреждения оборудования.

**Примечание:** Проводите сварочные работы во взрывобезопасных местах.

1. Заглушите двигатель. Установите выключатель электропитания в положение ОТКЛЮЧЕНО.

2. Убедитесь, что подача топлива к двигателю отключена.
3. Отсоедините провод от отрицательного вывода аккумуляторной батареи. При наличии выключателя "массы", переведите его в положение открыто.
4. Отключите жгуты проводов от всех электронных компонентов. К этим компонентам относятся:
  - Электронные компоненты приводного оборудования
  - ЭБУ
  - Датчики
  - Электрический топливный насос
  - Клапаны с электронным управлением
  - Реле

#### ВНИМАНИЕ

Запрещается использовать точки "массы" электрических компонентов (ЭБУ и его датчики) или электронных компонентов для заземления сварочного аппарата.

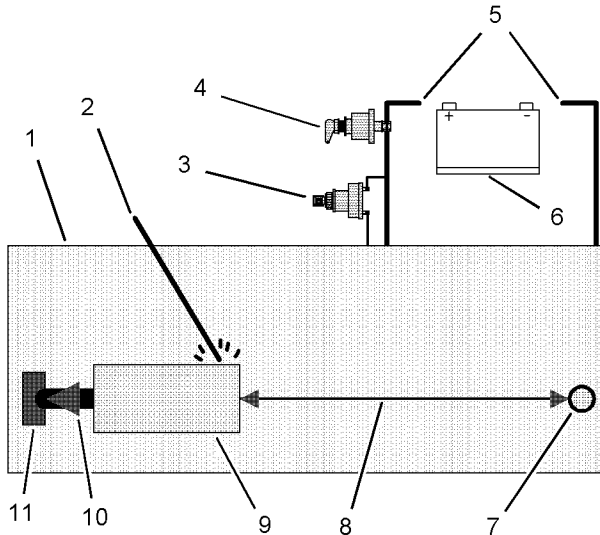


Рис. 34 g01075639

Смотрите рисунок выше. Электрический ток, идущий от сварочного аппарата к зажиму заземления сварочного аппарата, не вызовет повреждений каких-либо деталей, на которых или рядом с которыми производится сварка.

- (1) Engine
- (2) Сварочный электрод
- (3) Пусковой переключатель в положении ВЫКЛ
- (4) Выключатель аккумуляторной батареи в открытом положении
- (5) Отсоединены кабели аккумуляторной батареи
- (6) Аккумуляторная батарея
- (7) Электрический/электронный компонент
- (8) Минимальное расстояние между привариваемой деталью и любым электрическим/электронным компонентом
- (9) Компонент, на котором производится сварка
- (10) Токовая цепь сварочного аппарата
- (11) Зажим заземления сварочного аппарата

**5.** Подсоедините кабель заземления сварочного аппарата непосредственно к детали, подлежащей сварке. Разместите заземляющий кабель как можно ближе к месту сварки, чтобы уменьшить возможность повреждения электрическим током следующих компонентов. Подшипники, компоненты гидросистемы, электрические компоненты и соединения с "массой".

**Примечание:** Если какие-либо детали электрических/электронных компонентов используются в качестве заземления сварочного аппарата или какие-либо детали электрических/электронных компонентов расположены между заземлением сварочного аппарата и местом сварки, ток от сварочного аппарата может серьезно повредить эти компонент.

**6.** Защищайте жгуты проводов от попадания частиц и брызг, образующихся при сварке.

**7.** При выполнении сварочных работ используйте стандартные способы сварки.

i05221155

## Тяжелые условия эксплуатации

Эксплуатация двигателя в особо тяжелых условиях связана с превышением текущих опубликованных стандартов для данного двигателя. Компанией Perkins поддерживаются стандарты для следующих параметров двигателя:

- показатели производительности, такие как диапазон мощности, диапазон скоростей и расход топлива;
- по качеству топлива;
- высота эксплуатации над уровнем моря;
- периодичность технического обслуживания;
- выбор масла и техническое обслуживание;
- тип охлаждающей жидкости и техническое обслуживание;
- параметры окружающей среды;
- тип установки.
- температура жидкости в двигателе.

См. стандарты для двигателя или проконсультируйтесь со своим дилером Perkins или с дистрибьютором Perkins, чтобы определить, работает ли двигатель в пределах определенных параметров.

Эксплуатация в особо тяжелых условиях приводит к ускоренному износу узлов и деталей двигателя. Для эксплуатирующихся в особо тяжелых условиях двигателей требуются более частые интервалы проведения технического обслуживания для обеспечения максимальной надежности и продления срока службы.

По причине особенностей применения невозможно перечислить все факторы, приводящие к особо тяжелым условиям эксплуатации. Проконсультируйтесь со своим дилером Perkins или со своим дистрибьютором Perkins для определения того, какие уникальные операции технического обслуживания необходимы для двигателя.

Эксплуатационная среда, неправильные эксплуатационные процедуры и неправильные процедуры технического обслуживания могут быть факторами, которые вносят свой вклад в создание особо тяжелых условий эксплуатации.

## Условия окружающей среды

**Температура окружающей среды** – Возможна продолжительная эксплуатация двигателя в условиях особо низких или высоких температур окружающей среды. Частые пуски и остановки двигателя при низких температурах ведут к образованию нагара, который может повредить компоненты клапанов двигателя. Повышенная температура воздуха на впуске ухудшает эксплуатационные характеристики двигателя.

**Качество воздуха** – Двигатель может находиться в условиях продолжительной эксплуатации в загрязненной или запыленной среде, если не проводится регулярная очистка оборудования. Мусор, грязь и пыль могут покрыть компоненты двигателя. Техническое обслуживание может быть затруднено. В скоплениях грязи могут содержаться агрессивные вещества.

**Нарастание** – Химические смеси, элементы, коррозионно-активные химические вещества и соль могут повредить некоторые компоненты.

**высота над уровнем моря;** – Возможно возникновение проблем, если двигатель эксплуатируется на более значительной, чем установлено для данного применения, высоте над уровнем моря. В этом случае проведите необходимые регулировки.

## Неправильные эксплуатационные процедуры

- Продолжительная эксплуатация в режиме малой частоты вращения холостого хода
- Частые случаи отключения при перегреве
- Эксплуатация при повышенных нагрузках
- Эксплуатация при повышенной частоте вращения коленчатого вала двигателя
- Эксплуатация за пределами предназначенного применения

## Неправильные процедуры технического обслуживания

- Увеличение интервалов проведения технического обслуживания
- Несоблюдение рекомендаций по типу топлива, смазочных материалов и охлаждающей жидкости/антифриза

i05738977

## Регламент технического обслуживания

### По мере необходимости

“Аккумуляторная батарея - Замена” .....	86
“Аккумуляторная батарея или кабель аккумуляторной батареи - Отсоединение” .....	87
“Двигатель - Очистка” .....	96
“Элемент воздухоочистителя двигателя (двухэлементный / в корпусе) - очистка / замена” .....	97
“Воздухоочиститель с одним фильтром - Осмотр и замена фильтрующего элемента” .....	100
“Отбор проб масла из двигателя” .....	104
“Топливная система - Прокачка” .....	108
“Радиатор - Очистка” .....	117

### Ежедневно

“Уровень охлаждающей жидкости - проверка” ...	94
“Приводное оборудование - Проверка” .....	96
“Проверка индикатора засоренности воздухоочистителя” .....	101
“Первичный воздухоочиститель двигателя - Проверка и очистка” .....	102
“Уровень моторного масла - Проверка” .....	103
“Фильтр грубой очистки и водоотделитель топливной системы - Слив” .....	112
“Внешний осмотр” .....	119

### Еженедельно

“Шланги и шланговые хомуты - Осмотр и замена” .....	116
---	-----

### Каждые 50 моточасов или еженедельно

“Вода и осадок в топливном баке - Слив” .....	115
---	-----

### Каждые 400 моточасов

“Сердцевина последовательного охладителя - Очистка и проверка” .....	85
--	----

### Начальные 500 моточасов

“Зазоры клапанов двигателя - Проверка” .....	107
--	-----

### Каждые 500 моточасов

“Проверка зазора вентилятора” .....	107
-------------------------------------	-----

### Каждые 500 моточасов или ежегодно

“Уровень электролита - Проверка” .....	87
“Присадка к охлаждающей жидкости (SCA) - Проверка концентрации и добавка” .....	95
“Элемент воздухоочистителя двигателя (двухэлементный / в корпусе) - очистка / замена” .....	97
“Воздухоочиститель с одним фильтром - Осмотр и замена фильтрующего элемента” .....	100
“Элемент сапуна картера двигателя - Замена” .....	102
“Моторное масло и фильтр двигателя - Замена” .....	104
“Элемент топливного фильтра грубой очистки (водоотделителя) - Замена” .....	111
“Топливный фильтр тонкой очистки - Замена” ..	113

### Каждые 1000 моточасов

“Натяжитель приводного ремня – проверка” .....	88
“Ремень - Осмотр” .....	89
“Зазоры клапанов двигателя - Проверка” .....	107
“Водяной насос - Проверка” .....	120

### Каждые 2000 моточасов

“Сердцевина охладителя наддувочного воздуха - Контрольный осмотр” .....	85
“Опоры двигателя - Осмотр” .....	103
“Стартер - Осмотр” .....	117
“Турбокомпрессор - Осмотр” .....	118

### Каждые 3000 моточасов

“Генератор - Осмотр” .....	86
“Приводные ремни генератора переменного тока и вентилятора - Замена” .....	86

### Каждые 3000 моточасов или каждые 2 года

“Охлаждающая жидкость (товарная для тяжелых условий эксплуатации) - замена” .....	89
---	----

## Каждые 4000 моточасов

“Сердцевина последовательного охладителя - Очистка и проверка” .....85

## Каждые 6000 моточасов или каждые три года

“Средство для увеличения срока службы охладителя (ELC) - добавление” .....94

## Каждые 12 000 моточасов или каждые 6 лет

“Охлаждающая жидкость (ELC) - замена” .....92

## Приемка

“Проверка зазора вентилятора” ..... 107

i02489206

## Сердцевина последовательного охладителя - Очистка и проверка (воздушный охладитель наддувочного воздуха)

Во многих случаях воздушный охладитель наддувочного воздуха устанавливается изготовителем машины. Для ознакомления с информацией, касающейся воздушного охладителя наддувочного воздуха, обращайтесь к соответствующей технической документации, поставляемой заводом-изготовителем.

i05417106

## Сердцевина охладителя наддувочного воздуха - Контрольный осмотр

**Примечание:** Скорректируйте периодичность очистки в соответствии с условиями эксплуатации.

Проверьте промежуточный охладитель наддувочного воздуха на наличие следующих повреждений и загрязнений: поврежденные ребра, следы коррозии, грязь, консистентная смазка, насекомые, листья, масло и прочий мусор. При необходимости очистите промежуточный охладитель наддувочного воздуха.

Для очистки последовательного воздушно-воздушного охладителя используйте те же способы, что и при очистке радиаторов.

### **ОСТОРОЖНО**

**Воздух под давлением может нанести травму.**

**Несоблюдение правильного порядка выполнения данной процедуры может привести к получению травмы. При использовании сжатого воздуха используйте средства для защиты лица и защитную одежду.**

**При очистке максимальное давление сжатого воздуха в сопле не должно превышать 205 кПа (30 фунтов на кв. дюйм).**

Использование сжатого воздуха является предпочтительным способом удаления рыхлой грязи. Направляйте воздух в направлении, противоположном потоку воздуха от вентиляторов. Держите сопло на расстоянии 6 мм (0,25 дюйма) от ребер. Медленно перемещайте насадку в направлении, параллельном трубкам. Сжатый воздух обеспечивает удаление загрязнений между трубками.

Для очистки можно также пользоваться струей воды под давлением. Максимальное давление воды для очистки не должно превышать 275 кПа (40 фунтов на кв. дюйм). Для размягчения грязи пользуйтесь струей воды под давлением. Очистку сердцевин производите с двух сторон.

Для удаления масла и смазки пользуйтесь обезжиривающим составом и паром. Очистите сердцевину с обеих сторон. Промойте сердцевину горячей водой с моющим средством. Тщательно промойте сердцевину чистой водой.

После очистки произведите пуск двигателя и разгоните двигатель до максимальной частоты вращения холостого хода. Это упрощает удаление грязи и просушивание сердцевин. Заглушите двигатель. Для проверки чистоты сердцевин установите за ней лампу. При необходимости повторите очистку.

Проверьте, нет ли повреждений на ребрах. Изогнутые ребра можно выправить “гребенкой”.

**Примечание:** После ремонта или замены деталей промежуточного охладителя наддувочного воздуха настоятельно рекомендуется провести проверку системы на утечки. Более подробные сведения см. в документации производителя охладителя наддувочного воздуха.

Убедитесь в исправности следующих элементов: сварка, монтажные кронштейны, воздухопроводы, соединители, зажимы и уплотнители. Отремонтируйте поврежденные элементы.

i03400184

i05417067

## Генератор - Осмотр

Компания Perkins рекомендует регулярно производить проверку генератора. Убедитесь, что на генераторе нет ослабших соединений и что он обеспечивает нормальную зарядку аккумуляторной батареи. При работающем двигателе проверьте, исправлен ли амперметр (при наличии): это гарантирует надлежащее функционирование аккумуляторной батареи и электрической системы. Выполните, если необходимо, ремонтные работы.

Убедитесь, что исправны генератор и система зарядки аккумуляторной батареи. Если заряд аккумуляторной батареи соответствует норме, то показания амперметра будут приближаться к нулю. Все аккумуляторные батареи должны быть надлежащим образом заряжены. Не допускайте переохлаждения аккумуляторных батарей, поскольку при этом снижается их пусковой ток. Переохлажденная аккумуляторная батарея не обеспечивает пуск двигателя. Если двигатель длительное время не эксплуатируется либо эксплуатируется в течение коротких промежутков времени, заряд аккумуляторных батарей может снизиться. Неполностью заряженная аккумуляторная батарея в большей степени подвержена замерзанию электролита, чем полностью заряженная батарея.

i05738970

## Приводные ремни генератора переменного тока и вентилятора - Замена

См. раздел руководства по разборке и сборке, "Ремень генератора - снятие и установка".

Удостоверьтесь, что ВСЕ желобчатые шкивы и направляющие колеса ременного привода вращаются свободно. Удостоверьтесь, что все канавки чисты и не повреждены.

## Аккумуляторная батарея - Замена

### ОСТОРОЖНО

Аккумуляторы выделяют горючие газы, которые могут взорваться. Искра может вызвать воспламенение горючих газов. Это может привести к тяжелым телесным повреждениям или гибели.

Обеспечьте надлежащее проветривание аккумуляторных батарей, установленных в укрытии. Во избежание образования электрической дуги и (или) искрения около аккумуляторных батарей придерживайтесь определенного порядка. Не курите во время обслуживания аккумуляторных батарей.

### ОСТОРОЖНО

Запрещается отсоединение аккумуляторных кабелей и демонтаж аккумуляторных батарей без предварительного снятия крышки аккумуляторной батареи. Крышку аккумуляторной батареи необходимо снимать перед проведением любого технического обслуживания.

Отсоединение аккумуляторных кабелей и демонтаж аккумуляторных батарей без предварительного снятия крышки аккумуляторной батареи может привести к взрыву аккумулятора и травме.

1. Переведите двигатель в положение ВЫКЛ. Отключите все электрические нагрузки.
2. Выключите зарядные устройства аккумуляторной батареи. Отсоедините зарядные устройства аккумуляторной батареи.
3. Убедитесь, что выключатель "массы" аккумуляторной батареи находится в положении ВЫКЛ.
4. Отсоедините ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ "-" провод от ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ "-" клеммы аккумуляторной батареи.
5. Отсоедините ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ "+" провод от ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ "+" клеммы аккумуляторной батареи.

**Примечание:** Обязательно утилизируйте использованную аккумуляторную батарею. Ни в коем случае не выбрасывайте использованную аккумуляторную батарею. Передайте использованные аккумуляторные батареи на подходящий производственный объект.

6. Снимите отработавшую аккумуляторную батарею.
7. Установите новую аккумуляторную батарею.

**Примечание:** Перед подключением кабелей убедитесь в том, что выключатель "массы" аккумуляторной батареи находится в положении ВЫКЛ.

8. Подключите ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ "+" провод к ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ "+" клемме аккумуляторной батареи.
9. Подключите ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ "-" провод к ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ "-" клемме аккумуляторной батареи.
10. Поверните переключатель "массы" в положение ВКЛ.

i03471866

## Уровень электролита - Проверка

Если двигатель длительное время не работал или работал кратковременно, аккумуляторные батареи могут не зарядиться полностью. Обеспечьте полную зарядку во избежание замерзания аккумуляторной батареи. Если аккумуляторные батареи полностью заряжены, то стрелка амперметра должна находиться рядом с нулем при работающем двигателе.

### ОСТОРОЖНО

Все свинцово-кислотные аккумуляторы содержат серную кислоту, которая может вызывать ожоги кожи и прожигать ткань. Обязательно пользуйтесь лицевым щитком и защитной одеждой при работе с аккумуляторами или рядом с ними.

1. Снимите крышки наливных отверстий. Поддерживайте уровень электролита на отметке "ПОЛНЫЙ", нанесенной на аккумуляторной батарее.

При необходимости добавьте дистиллированную воду. При отсутствии дистиллированной воды используйте чистую воду с низким содержанием минеральных солей. Не применяйте искусственно смягченную воду.

2. Проверьте состояние электролита при помощи рефрактометра для электролита аккумуляторных батарей и охлаждающей жидкости 245 - 5829 .
3. Поддерживайте аккумуляторную батарею в чистоте.

Для очистки корпуса аккумуляторной батареи используйте один из следующих растворов:

- раствор 0,1 кг (0,2 фунта) пищевой соды на 1 л (1 кварту) чистой воды.
- раствор нашатырного спирта.

Тщательно промойте корпус аккумуляторной батареи чистой водой.

Очистите разъемы и наконечники кабелей с помощью мелкозернистой наждачной бумаги. Очистите эти детали до получения чистой и блестящей поверхности. НЕ снимайте много материала. При снятии большого количества материала с наконечников их затяжка может стать невозможной. Смажьте хомуты и клеммы силиконовой смазкой 5N - 5561 , техническим вазелином или универсальной молибденовой консистентной смазкой.

i03400115

## Аккумуляторная батарея или кабель аккумуляторной батареи - Отсоединение

### ОСТОРОЖНО

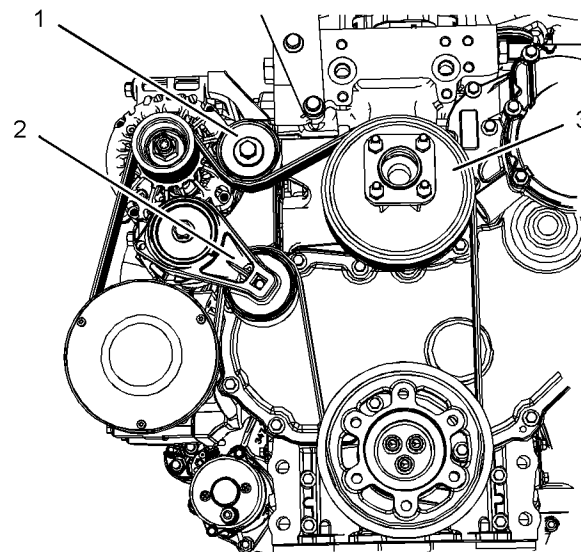
Запрещается отсоединение аккумуляторных кабелей и демонтаж аккумуляторных батарей без предварительного снятия крышки аккумуляторной батареи. Крышку аккумуляторной батареи необходимо снимать перед проведением любого технического обслуживания.

Отсоединение аккумуляторных кабелей и демонтаж аккумуляторных батарей без предварительного снятия крышки аккумуляторной батареи может привести к взрыву аккумулятора и травме.

1. Переведите пусковой переключатель двигателя в положение ОТКЛЮЧЕНО. Поверните переключатель зажигания (если он предусмотрен) в положение ОТКЛЮЧЕНО, извлеките ключ и отключите электрическую нагрузку.
2. Отсоедините отрицательный вывод аккумуляторной батареи. Примите меры предосторожности, кабель не должен соприкасаться с выводом аккумуляторной батареи. Если работы производятся с четырьмя 12-вольтовыми батареями, необходимо отключить отрицательные клеммы двух аккумуляторных батарей.
3. Отключите положительную клемму.
4. Очистите все разъединенные клеммы и зажимы аккумулятора.
5. Очистите зажимы и наконечники кабелей с помощью мелкозернистой наждачной бумаги. Очистите эти детали до получения чистой и блестящей поверхности. НЕ снимайте много материала. Чрезмерное удаление материала может привести к тому, что зажимы не будут подходить. Покройте зажимы и выводы аккумуляторной батареи подходящей смазкой силикона или петролатума.
6. Изолируйте кабель, чтобы предотвратить случайный старт двигателя.
7. Выполните необходимый ремонт системы.
8. Чтобы подсоединить батарею, соедините сначала положительную клемму и только затем отрицательную.

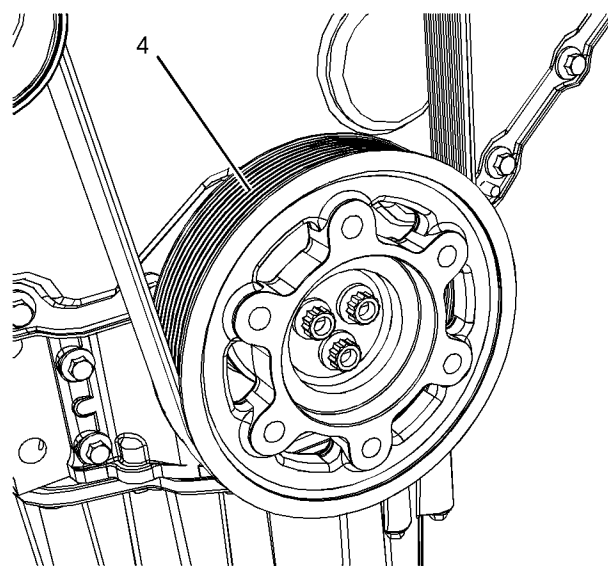
i05738942

## Натяжитель приводного ремня – проверка

Рис.  
35

g03484477

Типичный пример

Рис.  
36

g03484696

Типичный пример

Снимите ремень. См. раздел Разборка и сборка, "Ремень генератора - снятие и установка".



Осмотрите натяжитель ремня (2) на наличие повреждений и рисков для безопасности. Убедитесь, что шкив натяжителя свободно вращается, а также в том, что подшипник не изношен.

Некоторые двигатели оснащаются направляющим шкивом (1). Убедитесь в том, что направляющий шкив надежно закреплен. Осмотрите направляющий шкив на наличие повреждений. Убедитесь в том, что направляющий шкив вращается свободно, а также в том, что подшипник не изношен.

Удостоверьтесь, что вал подшипника на шкиве (3) вращается свободно.

Удостоверьтесь, что канавки (4) на ВСЕХ желобчатых шкивах и направляющих колесах чисты и не повреждены.

При необходимости замените поврежденные детали.

Установите ремень. См. раздел Разборка и сборка, "Ремень генератора - снятие и установка".

i05738969

## Ремень - Осмотр

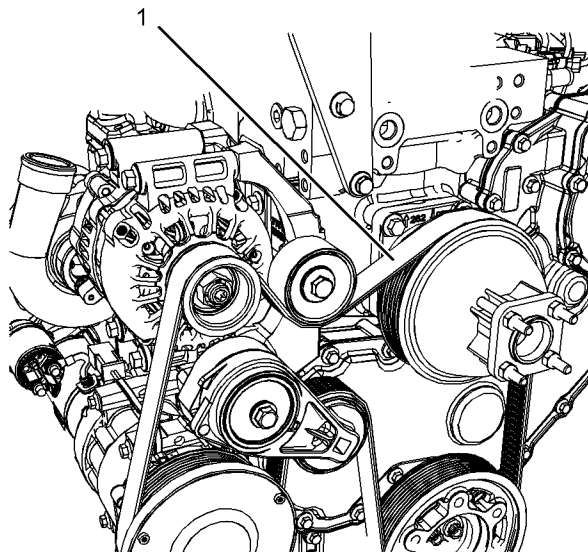


Рис.  
37

g03484996

Типичный пример

Для обеспечения максимальной производительности двигателя осмотрите ремень (1) на наличие признаков износа и растрескивания. При наличии износа или повреждений замените ремень.

- Осмотрите ремень на предмет трещин, порезов, засаливания, попадания смазки, смещения корда и признаков загрязнения жидкостями.

При возникновении следующих условий требуется замена ремня.

- Ремень имеет трещины более чем на одном ребре.
- Более одной секции ремня имеет смещение на одном ребре с максимальной длиной 50,8 мм (2 дюйма).

Порядок замены ремня описан в разделе Разборка и сборка, "Ремень генератора - снятие и установка". При необходимости замените натяжитель ремня. Порядок выполнения данной работы см. в разделе Разборка и сборка, "Ремень генератора - снятие и установка".

i05738950

## Охлаждающая жидкость (товарная для тяжелых условий эксплуатации) - замена

### 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.

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

### ВНИМАНИЕ

Содержите все запасные части в чистоте.

Загрязнения могут стать причиной ускорения износа и сокращения ресурса компонентов.

Следующие признаки указывают на необходимость промывки системы охлаждения до истечения рекомендуемого интервала технического обслуживания:

Рекомендации по вопросам технического обслуживания  
Охлаждающая жидкость (товарная для тяжелых условий эксплуатации) - замена

- частый перегрев двигателя;
- наблюдается вспенивание охлаждающей жидкости;
- попадание масла в систему охлаждения и загрязнение охлаждающей жидкости;
- попадание топлива в систему охлаждения и загрязнение охлаждающей жидкости.

**Примечание:** Для промывки системы охлаждения требуется лишь чистая вода.

## Слив

**⚠ ОСТОРОЖНО**

1. Остановите двигатель и дайте ему остыть. Медленно отворачивая крышку наливной горловины, сбросьте давление в системе охлаждения. Снимите крышку наливной горловины системы охлаждения.

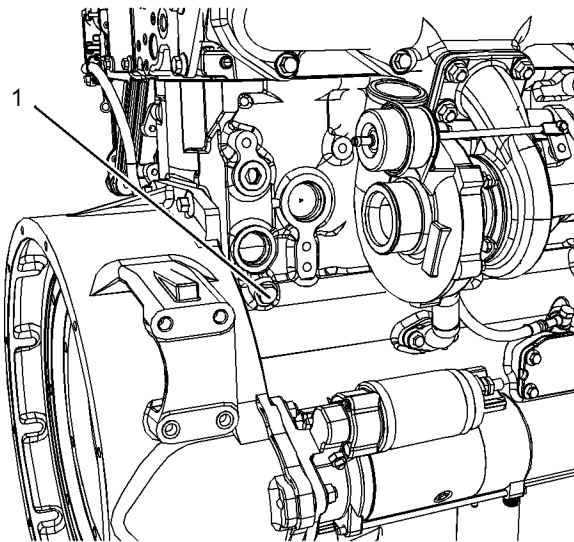


Рис.  
38

g03486977

2. Откройте сливной кран или снимите сливную пробку (1) на двигателе. Откройте сливной кран или снимите сливную пробку на радиаторе.

Дождитесь завершения слива охлаждающей жидкости.

### ВНИМАНИЕ

Утилизируйте или переработайте отработанные охлаждающие жидкости двигателя. Для повторного использования отработанных охлаждающих жидкостей в системах охлаждения двигателей доступны различные методы. Единственным методом, одобренным компанией Perkins для восстановления охлаждающей жидкости, является процедура полной дистилляции.

Для получения сведений об утилизации и очистке используемой охлаждающей жидкости проконсультируйтесь со своим дилером Perkins или с дистрибьютором Perkins .

## Промывка

1. Для удаления грязи из системы охлаждения промойте ее чистой водой.
2. Закройте сливной кран или установите сливную пробку на двигателе. Затяните сливную пробку в блоке цилиндров с моментом 40 Н·м (29 фунт-футов). Закройте сливной кран или установите сливную пробку на радиатор.

### ВНИМАНИЕ

Во избежания образования воздушных карманов не следует заправлять систему охлаждения со скоростью, превышающей 5 л (1,3 галлона США) в минуту.

Наличие воздушных карманов в системе охлаждения может стать причиной повреждения двигателя.

3. Заполните систему охлаждения чистой водой. Установите на место крышку наливной горловины системы охлаждения.
4. Запустите двигатель и дайте ему поработать при минимальной частоте вращения на холостом ходу, пока двигатель не нагреется до температуры 49-66 °C (120-150 °F).
5. Остановите двигатель и дайте ему остыть. Медленно отворачивая крышку наливной горловины, сбросьте давление в системе охлаждения. Снимите крышку наливной горловины системы охлаждения. Откройте сливной кран или снимите сливную пробку на двигателе. Откройте сливной кран или снимите сливную пробку на радиаторе. Дайте воде стечь. Заполните систему охлаждения чистой водой.

## Fill ("Заполнить")

1. Закройте сливной кран или очистите и установите сливную пробку в блок цилиндров. Затяните сливную пробку в блоке цилиндров с моментом 40 Н·м (29 фунт-футов). Закройте сливной кран или установите сливную пробку на радиатор.

#### ВНИМАНИЕ

Во избежания образования воздушных карманов не следует заправлять систему охлаждения со скоростью, превышающей 5 л (1,3 галлона США) в минуту.

Наличие воздушных карманов в системе охлаждения может стать причиной повреждения двигателя.

2. Заполните систему охлаждения товарной охлаждающей жидкостью с увеличенным сроком службы. Добавьте в охлаждающую жидкость присадку для охлаждающей жидкости. Дополнительные сведения о характеристиках системы охлаждения см. в разделе руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Рекомендации по эксплуатационным жидкостям". Не устанавливайте на место крышку наливной горловины системы охлаждения.
3. Запустите двигатель и установите режим минимальной частоты вращения на холостом ходу. Переведите двигатель в режим максимальной частоты вращения коленчатого вала на холостом ходу. Для удаления воздуха из полостей блока цилиндров дайте двигателю поработать в течение одной минуты с максимальной частотой вращения коленчатого вала на холостом ходу. Уменьшите частоту вращения двигателя до минимальной в режиме холостого хода. Заглушите двигатель.
4. Проверьте уровень охлаждающей жидкости. Поддерживайте уровень охлаждающей жидкости так, чтобы он на 13 мм (0,5 дюйма) не доходил до нижнего края наливной трубы. Поддерживайте уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке (при наличии) на требуемом уровне.

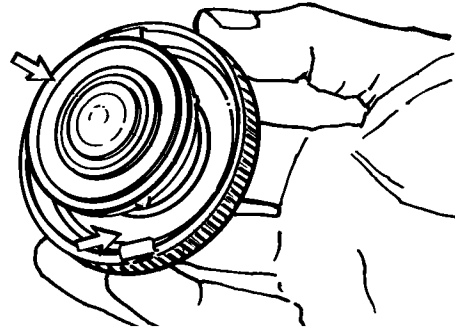


Рис.  
39

g00103639

крышка наливной горловины;

5. Очистите крышку наливной горловины системы охлаждения и осмотрите прокладку. Если прокладка повреждена, выбросьте старую крышку горловины и установите новую. В противном случае проверьте крышку наливной горловины на герметичность с помощью подходящего нагнетательного насоса. Значение давления, на которое рассчитана крышка, указано на лицевой поверхности крышки наливной горловины. Если крышка наливной горловины не выдерживает соответствующее давление, установите новую крышку.
6. Запустите двигатель. Проверьте систему охлаждения на наличие утечек охлаждающей жидкости, убедитесь, что охлаждающая жидкость прогрелась до рабочей температуры.

#### Сливная пробка блока цилиндров для охлаждающей жидкости

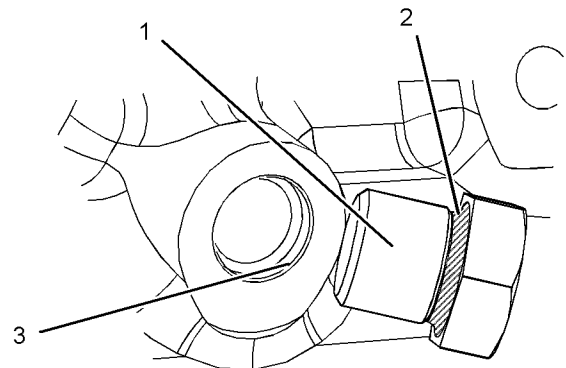


Рис.  
40

g03487216

Типичный пример

На сливную пробку блока цилиндров для охлаждающей жидкости (1) изогнутой полосой нанесен герметик (позиция (2)). Сливную пробку можно использовать повторно, только если герметик цел и находится на месте. В противном случае сливную пробку необходимо заменить. Прежде чем устанавливать сливную пробку, удостоверьтесь, что поверхность уплотнения (3) в блоке цилиндров чиста и не имеет следов грязи.

i05738953

## Охлаждающая жидкость (ELC) - замена

### 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.

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

### ВНИМАНИЕ

Содержите все запасные части в чистоте.

Загрязнения могут стать причиной ускорения износа и сокращения ресурса компонентов.

Следующие признаки указывают на необходимость промывки системы охлаждения до истечения рекомендуемого интервала технического обслуживания:

- частый перегрев двигателя;
- наблюдается вспенивание охлаждающей жидкости;
- попадание масла в систему охлаждения и загрязнение охлаждающей жидкости;
- попадание топлива в систему охлаждения и загрязнение охлаждающей жидкости.

**Примечание:** Когда слита и заменена охлаждающая жидкость с увеличенным сроком службы и система охлаждения очищена, требуется только чистая вода.

**Примечание:** После осушения системы охлаждения осмотрите водяной насос и термостат. Этот момент удобен для замены (в случае необходимости) водяного насоса, термостата и шлангов.

## Слив

**ОСТОРОЖНО**

1. Остановите двигатель и дайте ему остыть. Медленно отворачивая крышку наливной горловины, сбросьте давление в системе охлаждения. Снимите крышку наливной горловины системы охлаждения.

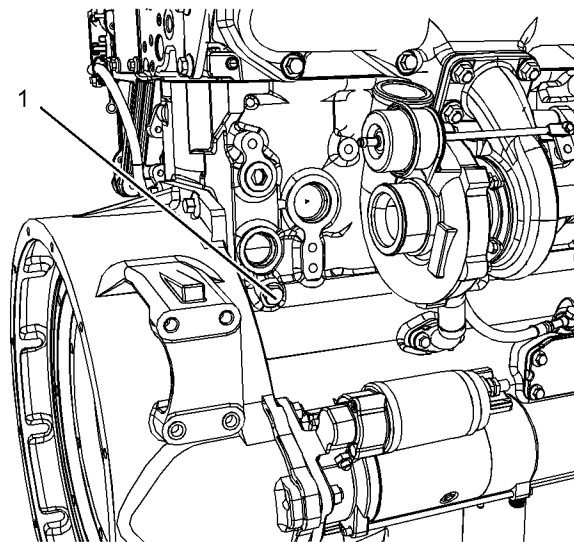


Рис.  
41

g03486977

Типичный пример

2. Откройте сливной кран или снимите сливную пробку (1) на двигателе. Откройте сливной кран или снимите сливную пробку на радиаторе.

Дождитесь завершения слива охлаждающей жидкости.

### ВНИМАНИЕ

Утилизируйте или переработайте отработанные охлаждающие жидкости двигателя. Для повторного использования отработанных охлаждающих жидкостей в системах охлаждения двигателей доступны различные методы. Единственным методом, одобренным компанией Perkins для восстановления охлаждающей жидкости, является процедура полной дистилляции.

Для получения сведений об утилизации и очистке используемой охлаждающей жидкости проконсультируйтесь со своим дилером Perkins или с дистрибьютором Perkins .

## Промывка

1. Для удаления грязи из системы охлаждения промойте ее чистой водой.
2. Закройте сливной кран или установите сливную пробку на двигателе. Очистите и затяните сливную пробку в блоке цилиндров с моментом 40 Н·м (29 фунт-футов). Закройте сливной кран или установите сливную пробку на радиаторе.

### ВНИМАНИЕ

Во избежания образования воздушных карманов не следует заправлять систему охлаждения со скоростью, превышающей 5 л (1,3 галлона США) в минуту.

Наличие воздушных карманов в системе охлаждения может стать причиной повреждения двигателя.

3. Заполните систему охлаждения чистой водой. Установите на место крышку наливной горловины системы охлаждения.
4. Запустите двигатель и дайте ему поработать при минимальной частоте вращения на холостом ходу, пока двигатель не нагреется до температуры 49-66 °C (120-150 °F).
5. Остановите двигатель и дайте ему остыть. Медленно отворачивая крышку наливной горловины, сбросьте давление в системе охлаждения. Снимите крышку наливной горловины системы охлаждения. Откройте сливной кран или снимите сливную пробку на двигателе. Откройте сливной кран или снимите сливную пробку на радиаторе. Дайте воде стечь. Заполните систему охлаждения чистой водой.

## Fill ("Заполнить")

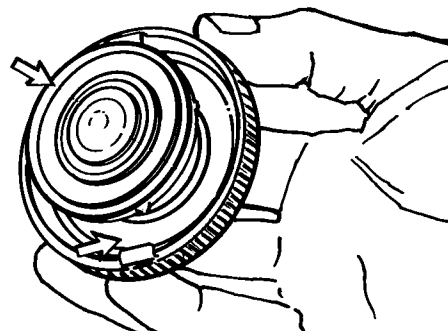
1. Закройте сливной кран или установите сливную пробку на двигателе. Затяните сливную пробку в блоке цилиндров с моментом 40 Н·м (29 фунт-футов). Закройте сливной кран либо установите сливную пробку на радиатор.

### ВНИМАНИЕ

Во избежания образования воздушных карманов не следует заправлять систему охлаждения со скоростью, превышающей 5 л (1,3 галлона США) в минуту.

Наличие воздушных карманов в системе охлаждения может стать причиной повреждения двигателя.

2. Заполните систему охлаждения охлаждающей жидкостью с увеличенным сроком службы (ELC). Дополнительные сведения о характеристиках системы охлаждения см. в разделе руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Рекомендации по эксплуатационным жидкостям". Не устанавливайте на место крышку наливной горловины системы охлаждения.
3. Запустите двигатель и установите режим минимальной частоты вращения на холостом ходу. Переведите двигатель в режим максимальной частоты вращения коленчатого вала на холостом ходу. Для удаления воздуха из полостей блока цилиндров дайте двигателю поработать в течение одной минуты с максимальной частотой вращения коленчатого вала на холостом ходу. Уменьшите частоту вращения двигателя до минимальной в режиме холостого хода. Заглушите двигатель.
4. Проверьте уровень охлаждающей жидкости. Поддерживайте уровень охлаждающей жидкости так, чтобы он на 13 мм (0,5 дюйма) не доходил до нижнего края наливной трубы. Поддерживайте уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке (при наличии) на требуемом уровне.



5. Очистите крышку наливной горловины системы охлаждения и осмотрите прокладку. Если прокладка повреждена, выбросьте старую крышку горловины и установите новую. В противном случае проверьте крышку наливной горловины на герметичность с помощью подходящего нагнетательного насоса. Значение давления, на которое рассчитана крышка, указано на лицевой поверхности крышки наливной горловины. Если крышка наливной горловины не выдерживает соответствующее давление, установите новую крышку.

i05417093

## Средство для увеличения срока службы охладителя (ELC) - добавление

Чтобы срок службы охлаждающей жидкости Perkins ELC составил 12000 часов, через 6000 часов следует добавить присадку. За нужной присадкой обратитесь к дилеру или агенту по распространению компании Perkins.

6. Запустите двигатель. Проверьте систему охлаждения на наличие утечек охлаждающей жидкости, убедитесь, что охлаждающая жидкость прогрелась до рабочей температуры.

i05738954

## Уровень охлаждающей жидкости - проверка

### Сливная пробка блока цилиндров для охлаждающей жидкости

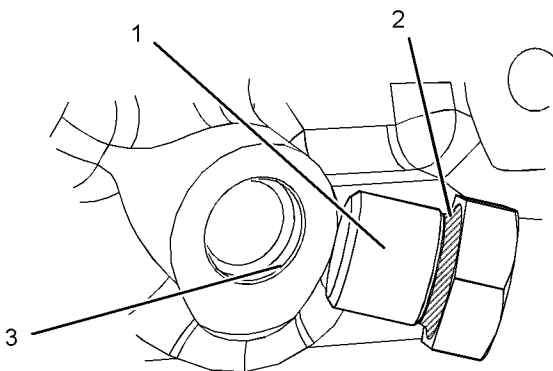


Рис.  
43

g03487216

#### Типичный пример

На сливную пробку блока цилиндров для охлаждающей жидкости (1) изогнутой полосой нанесен герметик (позиция (2)). Сливную пробку можно использовать повторно, только если герметик цел и находится на месте. В противном случае сливную пробку необходимо заменить. Прежде чем устанавливать сливную пробку, удостоверьтесь, что поверхность уплотнения (3) в блоке цилиндров чиста и не имеет следов грязи.

**⚠ ОСТОРОЖНО**

Проверяйте уровень охлаждающей жидкости на остановленном и остывшем двигателе.

#### ВНИМАНИЕ

При обслуживании или ремонте системы охлаждения двигателя необходимо, чтобы двигатель находился на ровной поверхности. Эта процедура позволяет точно проверить уровень охлаждающей жидкости. Кроме того, она помогает снизить риск возникновения воздушных пробок в системе охлаждения.

1. Медленно снимите крышку наливной горловины для того, чтобы сбросить давление.
2. Поддерживайте уровень охлаждающей жидкости на наиболее высокой отметке, подходящей для области применения двигателя. При наличии смотрового окна поддерживайте уровень охлаждающей жидкости по соответствующему указателю.

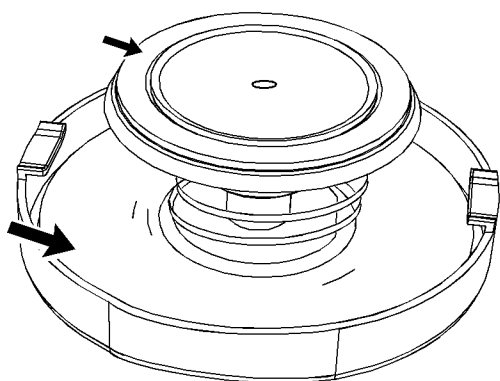


Рис. 44 g03495956

Типичные прокладки крышки наливной горловины

3. Очистите крышку наливной горловины системы охлаждения и проверьте состояние прокладок крышки. В том случае, если прокладки повреждены, замените крышку. Установите крышку на место.
4. Осмотрите систему охлаждения на наличие утечек.

i04890725

## Присадка к охлаждающей жидкости (SCA) - Проверка концентрации и добавка

### **⚠ ОСТОРОЖНО**

Присадка к охлаждающей жидкости содержит щелочь. Во избежание несчастных случаев не пейте присадку. Избегайте попадания присадки на кожу и в глаза.

## Проверка концентрации присадки для охлаждающей жидкости

### Товарные охлаждающие жидкости/ антифризы с увеличенным сроком службы и присадки для охлаждающей жидкости

#### ВНИМАНИЕ

Не допускайте увеличения концентрации присадки к охлаждающей жидкости свыше рекомендованных шести процентов.

Для проверки концентрации охлаждающей жидкости используйте комплект для проверки кондиционирующей присадки для охлаждающей жидкости.

### Долейте присадку для охлаждающей жидкости, если необходимо

#### ВНИМАНИЕ

Не превышайте рекомендованную концентрацию присадки к охлаждающей жидкости (SCA). Чрезмерно высокая концентрация присадки может вызвать образование отложений на горячих поверхностях системы охлаждения, снижающих теплоотводные характеристики двигателя. Пониженный теплоотвод может привести к образованию трещин в головке блока цилиндров и других высокотемпературных деталях двигателя. Чрезмерно высокая концентрация присадки может также привести к засорению трубок радиатора охлаждения, перегреву двигателя и (или) ускоренному износу уплотнений водяного насоса. Никогда не используйте в системе охлаждения одновременно жидкую и твердую присадку (патронного типа) (если такая предусмотрена). Совместное одновременное использование таких присадок может повлечь за собой повышение концентрации присадки к охлаждающей жидкости сверх рекомендованного предела.

### **⚠ ОСТОРОЖНО**

### ВНИМАНИЕ

При обслуживании или ремонте системы охлаждения двигателя необходимо, чтобы двигатель находился на ровной поверхности. Это позволит точно контролировать уровень охлаждающей жидкости. Кроме того, это поможет снизить риск возникновения воздушных пробок в системе охлаждения.

1. Медленно отворачивая крышку наливной горловины, сбросьте давление в системе. Снимите крышку наливной горловины системы охлаждения.

**Примечание:** Утилизируйте слитые жидкости в соответствии с действующими нормативами.

2. При необходимости слейте часть охлаждающей жидкости из системы охлаждения для обеспечения возможности долива присадки для охлаждающей жидкости.
3. Добавьте необходимое количество присадки для охлаждающей жидкости. Дополнительные сведения о присадке для охлаждающей жидкости см. в разделе руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Вместимость заправочных емкостей и рекомендации".
4. Очистите крышку наливной горловины системы охлаждения и осмотрите прокладку. Если прокладка повреждена, выбросьте старую крышку горловины и установите новую. В противном случае проверьте крышку наливной горловины на герметичность с помощью подходящего нагнетательного насоса. Значение давления, на которое рассчитана крышка, указано на лицевой поверхности крышки наливной горловины. Если крышка наливной горловины не выдерживает соответствующее давление, установите новую крышку.

i00814217

## Приводное оборудование - Проверка

Обращайтесь к техническим характеристикам изготовителя приводного оборудования для получения более подробной информации по проведению технического обслуживания и указаний относительно:

- проведения осмотра;
- регулировки;
- смазки;
- других рекомендаций по техническому обслуживанию.

Производите все виды технического обслуживания, рекомендованные изготовителем приводного оборудования.

i03817291

## Двигатель - Очистка

### ОСТОРОЖНО

**Поражение электрическим током высокого напряжения может причинить травму и привести к гибели.**

**Влага - проводник электрического тока.**

**Убедитесь в том, что электрическая система отключена. Заприте на замок органы запуска двигателя и повесьте на рычагах управления табличку с надписью "НЕ ВКЛЮЧАТЬ".**

### ВНИМАНИЕ

Скопления смазки и масла на двигателе пожароопасны. Удаляйте мусор и разливы жидкостей при любом заметном их количестве на двигателе.

Рекомендуется проводить периодическую очистку двигателя. Очистка двигателя паром позволяет удалить остатки масла и консистентной смазки. Очищенный двигатель характеризуется следующими преимуществами:

- Облегчение обнаружения течей жидкостей
- Максимальные характеристики теплопередачи
- Простота обслуживания

**Примечание:** Соблюдайте осторожность при проведении очистки двигателя, не допуская попадания воды на электрические компоненты двигателя во избежание их повреждения. Не направляйте струю воды или пара под давлением на электрические разъемы или соединения кабелей, расположенные в задней части разъемов. При очистке двигателя избегайте попадания воды на генератор, стартер и ЭБУ. При очистке двигателя необходимо защитить топливный насос высокого давления от попадания воды.



i05417102

## Элемент воздухоочистителя двигателя (двухэлементный / в корпусе) - очистка / замена (При наличии)

### ВНИМАНИЕ

Запрещается эксплуатировать двигатель без фильтрующего элемента воздухоочистителя. Запрещается эксплуатировать двигатель с поврежденным фильтрующим элементом воздухоочистителя. Не разрешается использовать фильтрующие элементы с поврежденными складками, прокладками или уплотнениями. Попадание частиц посторонних материалов в двигатель ведет к преждевременному износу и отказу узлов и деталей двигателя. Фильтрующие элементы воздухоочистителя помогают предотвратить поступление летучей пыли в воздухозаборник двигателя.

### ВНИМАНИЕ

Не разрешается проводить техническое обслуживание фильтрующего элемента воздухоочистителя при работающем двигателе, так как это может привести к попаданию в двигатель частиц посторонних материалов.

## Обслуживание фильтрующих элементов воздухоочистителя

Загрязненный элемент воздухоочистителя может порваться при прохождении через него потока воздуха. Нефильтрованный воздух существенно ускоряет износ внутренних элементов конструкции двигателя. Нужные фильтрующие элементы для конкретных рабочих условий можно запросить у дилера Perkins или агента по распространению Perkins .

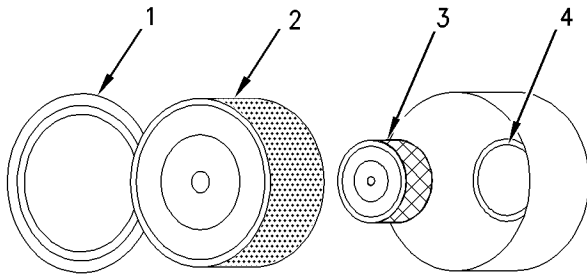
- Ежедневно проверяйте фильтр предварительной очистки (при наличии) на предмет скопления грязи и мусора. При необходимости удаляйте грязь и мусор.
- При использовании двигателя в условиях повышенного содержания пыли, загрязнений и мусора в воздухе может потребоваться более частое обслуживание воздушного фильтра.
- Фильтрующий элемент воздухоочистителя можно очищать до шести раз при условии соблюдения требований по очистке и осмотру фильтрующего элемента.
- Заменяйте элемент воздухоочистителя не реже одного раза в год. Такую замену необходимо выполнять независимо от количества очисток.

Заменяйте грязные фильтрующие элементы бумажного воздухоочистителя чистыми фильтрующими элементами. Перед установкой тщательно осмотрите фильтрующие элементы воздухоочистителя и убедитесь в отсутствии разрывов и нарушения целостности материала фильтра. Осмотрите прокладку или уплотнение элемента воздухоочистителя на наличие повреждений. Подготовьте компоненты воздухоочистителя для замены.

## Двухэлементные воздухоочистители

Воздухоочиститель с двумя элементами состоит из первичного и вторичного элемента. Первичный элемент воздухоочистителя может подвергаться очистке до шести раз при условии надлежащей очистки и осмотра. Заменяйте первичный элемент воздухоочистителя не реже одного раза в год. Такую замену необходимо выполнять независимо от количества очисток.

Вторичный фильтрующий элемент воздухоочистителя не обслуживается и не подлежит очистке. Вторичный фильтрующий элемент воздухоочистителя необходимо заменять после трех очисток первичного фильтрующего элемента воздухоочистителя. При эксплуатации двигателя в условиях запыленности или загрязнения элементы воздухоочистителя могут потребовать более частой замены.

Рис.  
45

g00736431

- (1) Оболочка  
 (2) Первичный элемент воздухоочистителя  
 (3) Вторичный элемент воздухоочистителя  
 (4) Впуск воздуха турбокомпрессора

1. Снимите крышку. Снимите первичный элемент воздухоочистителя.
  2. Вторичный фильтрующий элемент воздухоочистителя необходимо заменять после трех очисток первичного фильтрующего элемента воздухоочистителя.
- Примечание:** См. раздел “Очистка первичного элемента воздухоочистителя”.
3. Закройте воздухозаборник турбокомпрессора лентой во избежание попадания грязи.
  4. Очистите внутреннюю поверхность крышки и корпуса воздухоочистителя чистой сухой тканью.
  5. Снимите ленту с воздухозаборника турбокомпрессора. Установите вторичный элемент воздухоочистителя. Установите новый или очищенный первичный элемент воздухоочистителя.
  6. Установите крышку воздухоочистителя.
  7. Сбросьте индикатор засорения воздухоочистителя.

## Очистка первичного элемента воздухоочистителя

### ВНИМАНИЕ

При самостоятельной очистке фильтра соблюдайте следующие указания.

Не стучите по фильтрующему элементу или не стучите самим фильтрующим элементом по каким-либо предметам для того, чтобы удалить из него пыль.

Не мойте фильтрующий элемент.

Для удаления пыли из фильтрующего элемента используйте струю сжатого воздуха низкого давления. Давление воздуха не должно превышать 207 кПа (30 фунтов на кв. дюйм). Направляйте поток воздуха сверху вниз вдоль гофров изнутри фильтрующего элемента. Соблюдайте осторожность во избежание повреждения гофров.

Не пользуйтесь фильтрующими элементами воздухоочистителя с поврежденными складками, прокладками или уплотнениями. Загрязнения, попадающие внутрь двигателя, могут привести к повреждению отдельных компонентов двигателя.

Первичный элемент воздухоочистителя может подвергаться очистке до шести раз при условии надлежащей очистки и осмотра. При очистке первичного элемента воздухоочистителя его следует осмотреть на наличие разрывов в материале фильтра. Заменяйте первичный элемент воздухоочистителя не реже одного раза в год. Такую замену необходимо выполнять независимо от количества очисток.

Во время очистки грязных элементов используйте чистый первичный элемент воздухоочистителя.

### ВНИМАНИЕ

Не разрешается очищать фильтрующие элементы воздухоочистителя путем постукивания по ним или ударяя ими о другие предметы. Это может привести к повреждению элемента. Не разрешается использовать фильтрующие элементы с поврежденными складками, прокладками или уплотнениями. Поврежденные фильтрующие элементы воздухоочистителя могут пропускать в двигатель частицы посторонних материалов. Это может привести к повреждению двигателя.

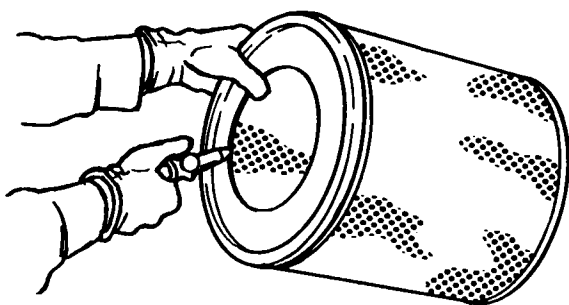
Осмотрите первичные элементы воздухоочистителя перед очисткой. Осмотрите первичные элементы воздухоочистителя на предмет повреждений уплотнения, прокладок и кожуха. Поврежденные элементы воздухоочистителя следует выбрасывать.

Существуют два общепринятых способа очистки первичных элементов воздухоочистителя:

- с помощью струи сжатого воздуха;
- с помощью пылесоса.

### Сжатый воздух

Для очистки первичных элементов воздухоочистителя, которые очищали не более двух раз, можно пользоваться сжатым воздухом. Сжатый воздух не позволяет удалить с фильтрующего материала сажу и масло. Используйте сухой отфильтрованный сжатый воздух с максимальным давлением 207 кПа (30 фунтов на кв. дюйм).

Рис.  
46

g00281692

**Примечание:** При очистке первичного элемента воздухоочистителя начинайте с чистой (внутренней) стороны для выбивания грязи на грязную (наружную) сторону.

Направьте шланг таким образом, чтобы струя воздуха шла вдоль оси фильтрующего элемента. Это позволит предотвратить повреждение бумажных складок. Не направляйте струю воздуха перпендикулярно поверхности первичного фильтрующего элемента воздухоочистителя. При этом загрязняющие частицы могут попасть глубже вовнутрь гофр.

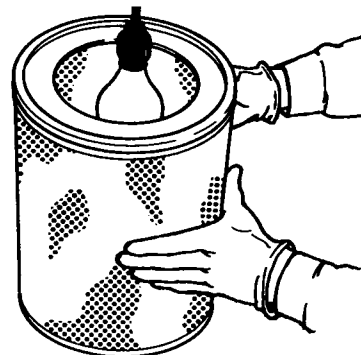
**Примечание:** См. раздел “Осмотр первичных элементов воздухоочистителя”.

### Очистка с помощью пылесоса

Очистка пылесосом пригодна для очистки первичных элементов воздухоочистителя в тех случаях, когда такая очистка требуется ежедневно при работе двигателя в сухой запыленной среде. До использования пылесоса рекомендуется очистить фильтрующий элемент при помощи струи сжатого воздуха. Очистка при помощи пылесоса не позволяет удалить с фильтрующего материала сажу и масло.

**Примечание:** См. раздел “Осмотр первичных элементов воздухоочистителя”.

### Осмотр первичных элементов воздухоочистителя

Рис.  
47

g00281693

Осмотрите сухой чистый первичный элемент воздухоочистителя. Осмотр следует проводить в темной комнате (или в аналогичных условиях) с использованием лампы синего света мощностью 60 Вт. Поместите лампу синего света внутрь первичного элемента. Вращайте первичный элемент воздухоочистителя. Осмотрите первичный элемент воздухоочистителя на предмет разрывов и отверстий в фильтрующем материале. Повреждения первичного элемента воздухоочистителя выявляются по свету, проходящему через поврежденные места материала. Для подтверждения результатов сравните первичный элемент воздухоочистителя с новым первичным элементом воздухоочистителя с таким же номером детали.

Не используйте первичный элемент воздухоочистителя, имеющий разрывы и отверстия в материале фильтра. Не используйте первичные элементы воздухоочистителя с поврежденными складками, прокладками или уплотнениями. Поврежденные первичные элементы воздухоочистителя следует выбрасывать.

### Хранение первичных элементов воздухоочистителя.

Если первичный элемент воздухоочистителя, прошедший осмотр, не будет использоваться, его можно сохранить для дальнейшего использования.

i02135942

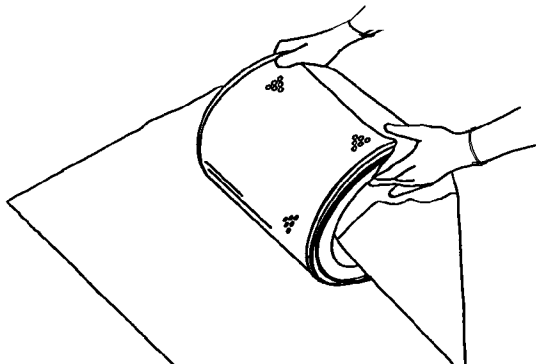


Рис.  
48

g03376753

#### Типичный пример

Не используйте в качестве защитного материала для хранения краску, водонепроницаемые материалы и полимерные пленки. Это может привести к засорению фильтра. Для защиты от загрязнений и повреждений заверните первичные элементы воздухоочистителя в бумагу, пропитанную летучими ингибиторами коррозии (Volatile Corrosion Inhibited, или VCI ).

Поместите первичные элементы воздухоочистителя на хранение в ящик или коробку. Нанесите на внешнюю поверхность ящика или коробки и на элементы соответствующую маркировку. Укажите следующую информацию:

- дату очистки;
- общее количество очисток.

Храните коробку в сухом месте.

## Воздухоочиститель с одним фильтром - Осмотр и замена фильтрующего элемента

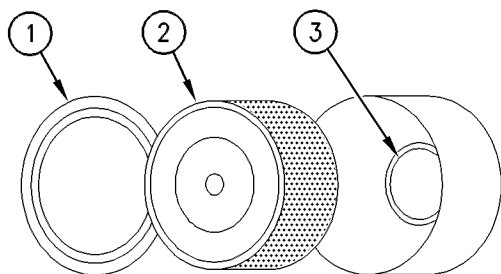
Перед выполнением приведенной ниже процедуры выполните работы, описанные в разделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, “Индикатор необходимости технического обслуживания воздухоочистителя двигателя - Проверка” и в разделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, “Проверка и очистка первичного воздухоочистителя двигателя” (если он предусмотрен).

### ВНИМАНИЕ

Запрещается эксплуатировать двигатель без фильтрующего элемента воздухоочистителя. Запрещается эксплуатировать двигатель с поврежденным фильтрующим элементом воздухоочистителя. Не разрешается использовать фильтрующие элементы с поврежденными складками, прокладками или уплотнениями. Попадание частиц посторонних материалов в двигатель ведет к преждевременному износу и отказу узлов и деталей двигателя. Фильтрующие элементы воздухоочистителя помогают предотвратить поступление летучей пыли в воздухозаборник двигателя.

### ВНИМАНИЕ

Не разрешается проводить техническое обслуживание фильтрующего элемента воздухоочистителя при работающем двигателе, так как это может привести к попаданию в двигатель частиц посторонних материалов.

Рис.  
49

g00310664

- (1) Крышка воздухоочистителя  
(2) Элемент воздухоочистителя  
(3) Впуск воздуха

1. Снимите крышку воздухоочистителя (1) и снимите элемент (2) воздушного фильтра.
2. Закройте воздухоприемное отверстие (3) клейкой лентой или чистой тканью для того, чтобы исключить попадание посторонних частиц в воздухоприемник.
3. Очистите внутреннюю поверхность крышки воздухоочистителя (1). Очистите корпус, в который устанавливается фильтрующий элемент.
4. Убедитесь в том, что устанавливаемый фильтрующий элемент не имеет повреждения, мусора и не загрязнен.
5. Откройте отверстие впуска воздуха.
6. Установите чистый неповрежденный элемент (2) воздушного фильтра.
7. Установите крышку (1) воздухоочистителя.
8. Установите в исходное положение индикатор обслуживания фильтрующего элемента.

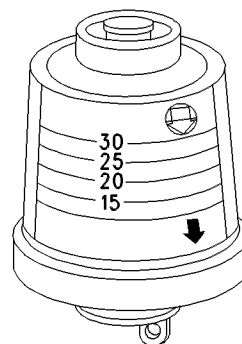
i03400169

## Проверка индикатора засоренности воздухоочистителя

Некоторые двигатели могут быть оснащены индикатором обслуживания другого типа.

Некоторые двигатели оснащены дифференциальным манометром давления воздуха на впуске. Дифференциальный манометр давления подводимого воздуха отображает разность давлений, измеренных на входе и выходе фильтрующего элемента воздушного фильтра. По мере засорения фильтрующего элемента воздухоочистителя эта разность давлений растет. Если ваш двигатель оснащен индикатором засоренности воздухоочистителя другого типа, руководствуйтесь указаниями его изготовителя при проведении технического засоренности.

Индикатор обслуживания может быть установлен непосредственно на фильтрующем элементе воздухоочистителя или на удалении от него.

Рис.  
50

g00103777

Типичный индикатор обслуживания

Регулярно контролируйте состояние индикатора. При появлении одного из следующих признаков необходимо прочистить фильтрующий элемент воздухоочистителя или заменить его:

- Желтая диафрагма входит в красную зону.
- Красный поршень не уходит из зоны визуального контроля.

## Проверка Индикатора обслуживания

Индикатор обслуживания является одним из основных приборов.

- Проверьте, насколько легко индикатор может быть возвращен в исходное состояние ("сброшен"). Индикатор обслуживания должен возвращаться в исходное состояние менее чем за три нажатия кнопки сброса.
- Проверьте перемещение желтого сердечника при разгоне двигателя до номинальной частоты вращения. Желтая диафрагма должна останавливаться при достижении максимального разрежения.

Если сброс индикатора обслуживания осуществляется с трудом или если сердечник желтого цвета не останавливается в положении, соответствующем максимальному разрежению, необходимо заменить индикатор. Если индикатор необходимости технического обслуживания не может быть сброшен, то это может означать, что его отверстие засорено.

При работе в условиях большой запыленности может потребоваться частая замена индикатора.

i02950372

## Первичный воздухоочиститель двигателя - Проверка и очистка

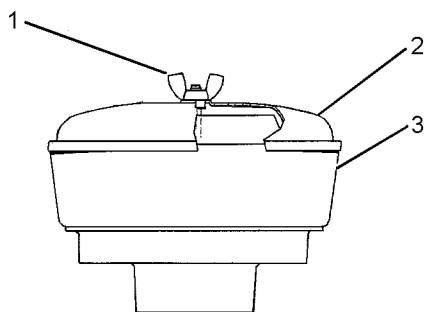


Рис. 51

g01453058

Типичный предварительный воздухоочиститель двигателя

- (1) Барашковая гайка
- (2) Крышка
- (3) Корпус

Снимите барашковую гайку (1) и крышку (2). Проверьте, не скопились ли в корпусе (3) грязь и мусор. При необходимости очистите корпус.

После очистки предварительного воздухоочистителя установите на место крышку (2) и заверните барашковую гайку (1).

**Примечание:** При эксплуатации двигателя в условиях повышенной запыленности может потребоваться более частая очистка.

i05738948

## Элемент сапуна картера двигателя - Замена

### ВНИМАНИЕ

Перед выполнением любых работ по техническому обслуживанию или ремонту убедитесь в том, что двигатель остановлен.

1. Установите контейнер под емкостью (2).
2. Очистите внешние поверхности емкости. С помощью подходящего инструмента снимите емкость.

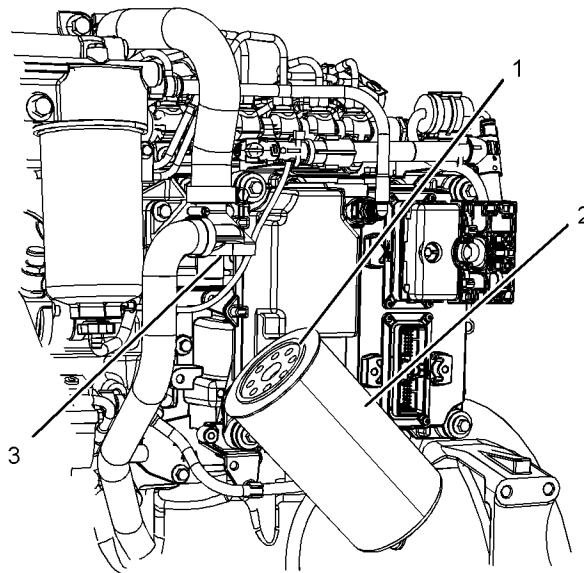


Рис. 52

g03498157

Типичный пример

3. Смажьте уплотнительное кольцо (1) новой емкости чистым моторным маслом.
4. Установите новую емкость. Затягивайте емкость до тех пор, пока уплотнительное кольцо не коснется основания (3). Заверните емкость на 3/4 полного оборота.
5. Уберите контейнер. Утилизируйте старую емкость и пролитое масло в соответствии с действующими нормами и правилами.

i03400157

## Опоры двигателя - Осмотр

**Примечание:** Монтажные опоры двигателя могут поставляться и не компанией Perkins. См. сведения, предоставленные изготовителем оборудования, для получения дополнительной информации о монтажных опорах двигателя и правильных моментах затяжки болтов.

Проверьте состояние монтажных опор двигателя и момент затяжки их болтов. Указанные ниже факторы могут стать причиной чрезмерной вибрации двигателя:

- Неправильный монтаж двигателя.
- Износ монтажных опор двигателя.
- Плохо закрепленные монтажные опоры двигателя.

Изношенные монтажные опоры двигателя следует заменить. См. сведения, предоставленные изготовителем оборудования, для определения рекомендуемых моментов затяжки.

i05417098

## Уровень моторного масла - Проверка

**⚠ ОСТОРОЖНО**

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

Рис.  
53

g02173847

“L” низкий

“H” высокий

### ВНИМАНИЕ

Данный вид технического обслуживания выполняется при остановленном двигателе.

**Примечание:** Для получения корректных измерений уровня масла убедитесь в том, что двигатель расположен горизонтально или находится в нормальном рабочем положении.

**Примечание:** После ОСТАНОВКИ двигателя подождите 10 минут перед измерением уровня масла, чтобы моторное масло стекло в поддон картера.

1. Поддерживайте уровень масла между отметками (L) и (H) на масляном щупе двигателя. Не заливайте масло в картер выше отметки “H”.

### ВНИМАНИЕ

Если уровень масла находится выше отметки “H” (высокий), при работе двигателя коленчатый вал может оказаться погруженным в масло. Воздушные пузыри, возникающие в результате погружения коленчатого вала в масло, уменьшают смазывающие характеристики масла, что приводит к потере мощности.

2. При необходимости снимите крышку наливной горловины и долейте масло. Очистите крышку маслоразливной горловины. Установите крышку маслоразливной горловины на место.

При обнаружении повышения уровня масла см. раздел Поиск и устранение неисправностей, “Топливо в масле”.

i03400187

## Отбор проб масла из двигателя

Состояние масла для смазывания двигателя можно проверять регулярно в рамках программы профилактического технического обслуживания. Компания Perkins устанавливает проботборный клапан по заказу. Проботборный клапан (при наличии) предназначен для регулярного отбора проб масла для смазывания двигателя. Проботборный клапан устанавливается на корпусе масляного фильтра или на блоке цилиндров.

Компания Perkins рекомендует производить отбор проб масла через проботборный клапан. Это обеспечивает лучшее качество и меньший разброс характеристик при использовании клапана для отбора проб масла. Расположение проботборного крана позволяет отобрать пробу масла, находящегося под давлением, во время штатной работы двигателя.

### Отбор и анализ проб масла

#### ОСТОРОЖНО

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

Для получения наиболее точных результатов анализа запишите следующую информацию перед тем, как взять пробу масла:

- дата отбора;
- модель двигателя;
- номер двигателя;
- наработка двигателя в моточасах;
- количество моточасов с момента последней смены масла;
- количество долитого масла (с момента последней его замены).

Емкость для сбора проб должна быть сухой и чистой. Кроме того, емкость должна иметь четкую маркировку.

Чтобы проба точно представляла свойства масла в картере двигателя, отбор проб производите тогда, когда масло прогрето и хорошо перемешано.

Во избежание загрязнения проб используйте для их отбора только чистые инструменты, материалы и оборудование.

Образец масла можно проверить по следующим критериям: качество масла, наличие какой-либо охлаждающей жидкости в масле, наличие частиц нецветных металлов в масле и наличие частиц черных металлов в масле.

i05738975

## Моторное масло и фильтр двигателя - Замена

#### ОСТОРОЖНО

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

#### ВНИМАНИЕ

Следует принять меры по обеспечению сбора эксплуатационных жидкостей во время проверки, технического обслуживания, испытания, регулировки и ремонта изделия. Перед тем, как открыть какую-либо полость или разобрать какой-либо узел, содержащие эксплуатационную жидкость, подготовьте подходящие емкости.

Утилизируйте эксплуатационные жидкости согласно местным нормативам и правилам.

#### ВНИМАНИЕ

Содержите все запасные части в чистоте.

Загрязнения могут стать причиной ускорения износа и сокращения ресурса компонентов.

Не сливайте масло из холодного двигателя. По мере охлаждения масла, взвешенные частицы оседают на дне поддона картера двигателя. При сливе холодного масла эти частицы не удаляются. Сливайте масло из поддона картера двигателя при остановленном двигателе. Сливайте масло из поддона картера двигателя, пока масло еще теплое. Такой способ слива позволяет удалить вместе с маслом и частицы износа, находящиеся в нем во взвешенном состоянии.

Невыполнение этой рекомендации ведет к тому, что частицы износа будут циркулировать в системе смазки двигателя вместе с новым маслом.



## Слив масла из двигателя

**Примечание:** Убедитесь, что используется емкость с достаточным для слива масла объемом.

После того как двигатель некоторое время поработал при нормальной рабочей температуре, остановите его. Для слива масла из поддона картера двигателя используйте один из следующих способов:

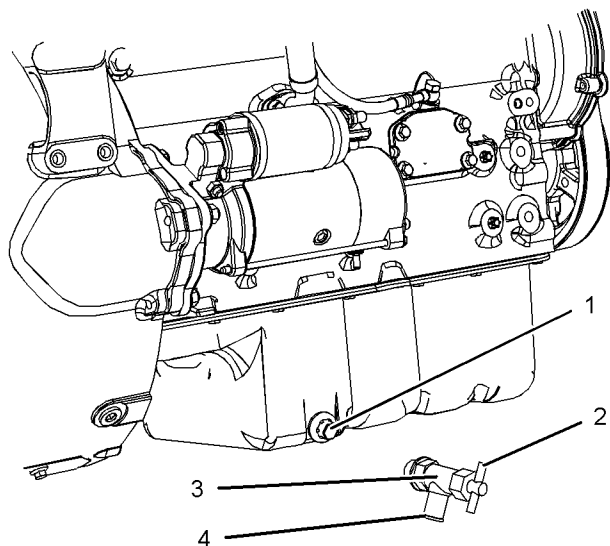


Рис. 54 g03499937

Типичный пример

1. Выкрутите сливную пробку (1), чтобы слить масло.
  - a. Если на двигателе установлен клапан для слива масла (3), подсоедините к клапану (4) подходящий гибкий шланг. Поверните ручку (2) против часовой стрелки и слейте масло.
  - b. Когда масло сольется, поверните ручку по часовой стрелке и затяните надлежащим образом. Снимите гибкий шланг.

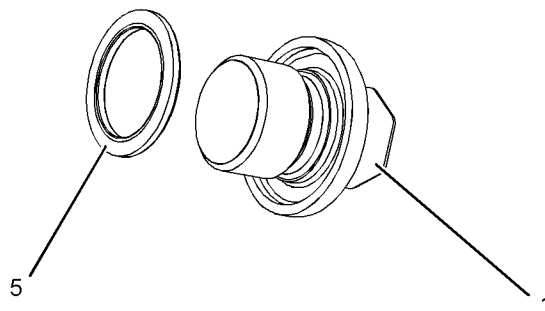


Рис. 55 g03350650

Типичный пример

2. Снимите уплотнительное кольцо (5) и установите новое уплотнительное кольцо.
3. Установите сливную пробку и затяните ее с моментом затяжки  $34 \text{ Н} \cdot \text{м}$  (25 фунто-футов).

## Замена масляного фильтра

### ВНИМАНИЕ

Масляные фильтры компании Perkins соответствуют техническим условиям компании Perkins. Использование масляного фильтра типа, не рекомендованного компанией Perkins, может привести к серьезным повреждениям подшипников двигателя, коленчатого вала и т. д. из-за большого количества частиц грязи, попадающих в систему смазки двигателя вместе с неотфильтрованным маслом. Используйте только масляные фильтры, рекомендованные компанией Perkins.

1. Снимите масляный фильтр с помощью подходящего инструмента.

**Примечание:** Следующие операции следует проводить как часть программы профилактического технического обслуживания.

2. Разрежьте открытый масляный фильтр с помощью подходящего инструмента. Расправьте гофры и осмотрите масляный фильтр на наличие металлических частиц износа. Избыточное количество металлических частиц в фильтрующем элементе указывает на преждевременный износ или неполадки в двигателе.

С помощью магнита отделите частицы черного металла от частиц цветного металла в фильтрующем элементе. Наличие частиц черных металлов может указывать на износ деталей двигателя, изготовленных из стали и чугуна.

Наличие частиц цветных металлов может указывать на износ алюминиевых, латунных или бронзовых деталей двигателя. Износу подвержены следующие запасные части: коренные подшипники, шатунные подшипники и подшипники турбокомпрессора.

Обычно вследствие нормального износа и трения в масляном фильтре присутствует небольшое количество частиц износа.

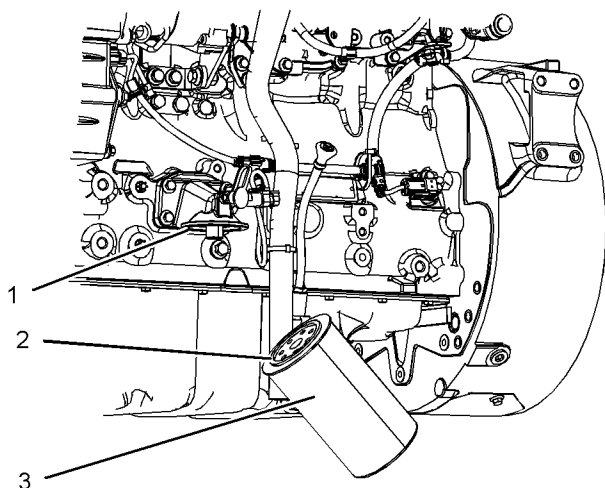


Рис. 56 g03499938

Типичный пример

3. Очистите поверхность уплотнения в основании масляного фильтра (1).
4. Смажьте уплотнительное кольцо (2) нового масляного фильтра чистым моторным маслом.

#### ВНИМАНИЕ

Не заполняйте фильтры маслом перед их установкой. Масло, залитое в фильтр, не проходит фильтрацию и может оказаться загрязненным. Загрязненное масло ведет к ускоренному износу узлов и деталей двигателя.

5. Установите масляный фильтр двигателя. Заверните масляный фильтр до контакта уплотнительного кольца с основанием масляного фильтра. Заверните масляный фильтр на 3/4 полного оборота.

#### Горизонтально устанавливаемый масляный фильтр

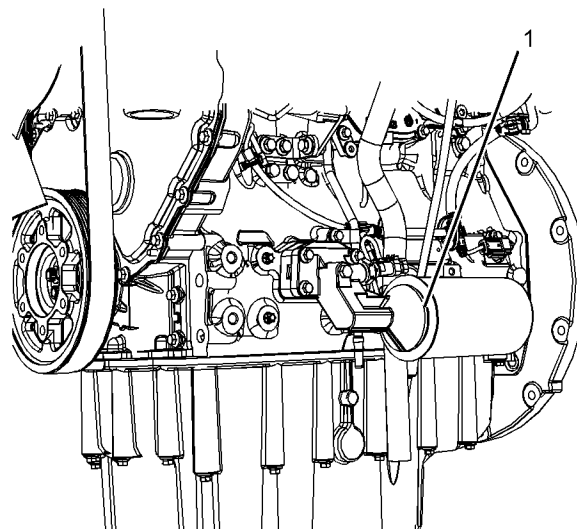


Рис. 57 g03499939

(1) Горизонтальный масляный фильтр

Прежде чем снимать горизонтальный масляный фильтр, поместите под него подходящую емкость. Ослабьте крепление масляного фильтра и дайте маслу стечь, прежде чем снимать масляный фильтр. Чтобы установить масляный фильтр, выполните шаги 1–5. Уберите емкость.

#### Заливка масла в поддон картера двигателя

1. Снимите крышку маслосливной горловины. Более подробная информация о подходящих типах масел приведена в разделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, “Рекомендации по эксплуатационным жидкостям”. Залейте в масляный поддон картера необходимое количество чистого моторного масла. Дополнительная информация о заправочных емкостях содержится в разделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, “Заправочные емкости”.

**ВНИМАНИЕ**

Если машина оснащена вспомогательной или выносной системой фильтрации масла, следуйте рекомендациям производителя оборудования или фильтра. Недостаточное или чрезмерное количество масла в картере двигателя может привести к повреждению двигателя.

2. Запустите двигатель и дайте ему поработать на “минимальной частоте вращения на холостом ходу” в течение 2 минут. Это необходимо для того, чтобы вся смазочная система и масляные фильтры заполнились маслом. Проверьте, нет ли течей масла из масляного фильтра.
3. Остановите двигатель и подождите не менее 10 минут, чтобы масло стекло в масляный поддон.



Рис.  
58

g02173847

“L” низкий  
“H” высокий

4. Извлеките масляный щуп и проверьте по нему уровень масла. Уровень масла должен находиться между отметками “MIN” (МИН) и “MAX” (МАКС) на масляном щупе. Не заливайте масло в картер выше отметки “H” (высокий).

i05417077

## Зазоры клапанов двигателя - Проверка

Для увеличения продолжительности срока службы двигателя компания Perkins рекомендует проводить такое обслуживание в рамках системы профилактического технического обслуживания и смазки.

**ВНИМАНИЕ**

К выполнению этой процедуры технического обслуживания допускается только квалифицированный обслуживающий персонал. Дополнительные сведения о процедуре регулирования клапанных зазоров можно найти в руководстве по техническому обслуживанию, а также получить у своего дилера компании Perkins или у торгового представителя компании Perkins.

Эксплуатация двигателей компании Perkins с неотрегулированными клапанными зазорами может привести к снижению производительности двигателя, а также к сокращению срока службы компонентов двигателя.


**ОСТОРОЖНО**

**Не допускайте запуск двигателя до завершения данных работ. Для предотвращения травм не используйте стартер для вращения маховика.**

**Горячие компоненты двигателя могут вызвать ожоги. Дайте двигателю остыть перед измерением/регулировкой клапанного зазора.**

Измерение клапанного зазора производится при неработающем двигателе. Для обеспечения точности замеров дайте клапанам остыть.

Более подробные сведения см. в разделе руководства Работа систем, проверка и регулировка, “Клапанные зазоры двигателя - проверка и регулировка”.

i05738972

## Проверка зазора вентилятора

Существуют системы охлаждения различных типов. Информацию по значению зазора вентилятора см. в OEM.

Убедитесь, что двигатель остановлен. Убедитесь, что система охлаждения полностью заправлена. Зазор между крышкой (1) и вентилятором (2) требует проверки. Зазор (A) между краем крышки и концами лопастей вентилятора необходимо проверять в четырех равноудаленных друг от друга точках.

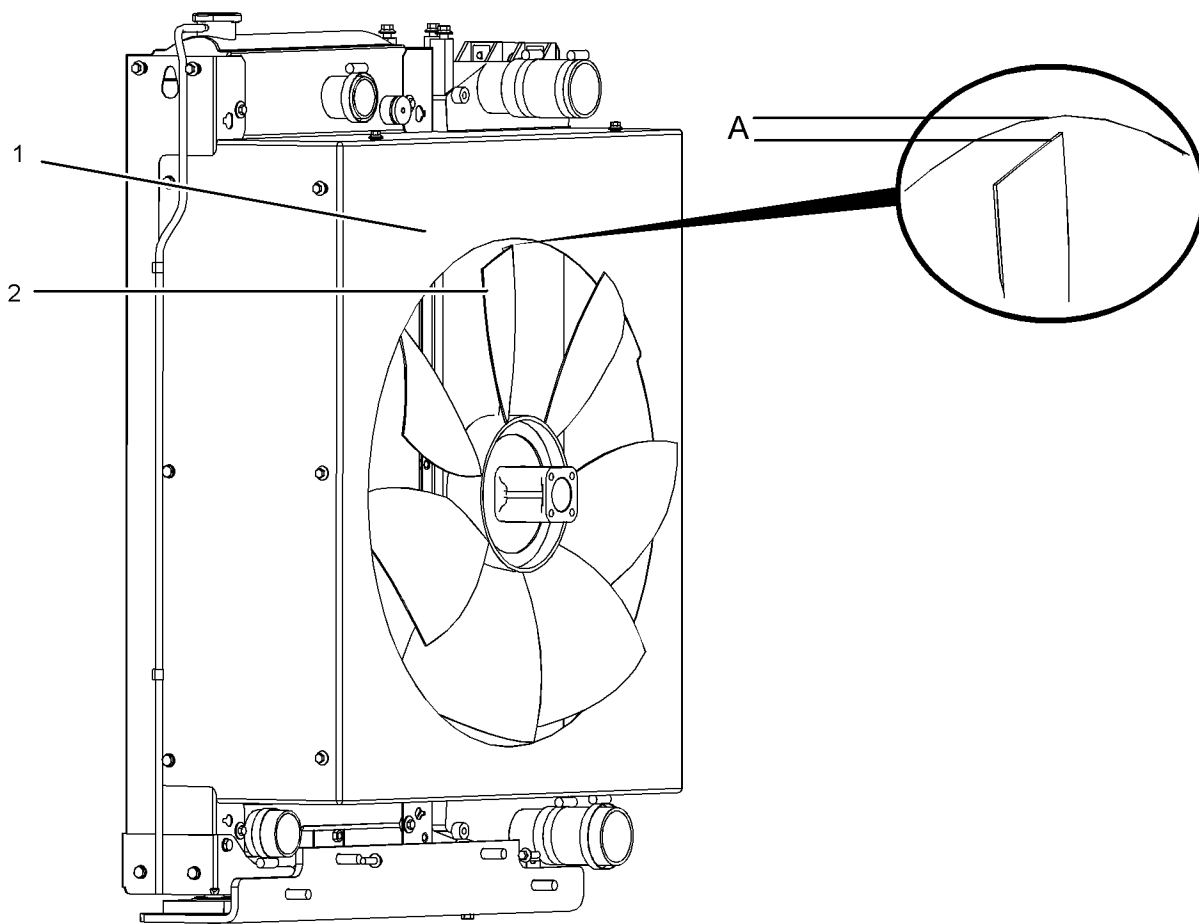


Рис.  
59

g01348394

Типичный пример

При регулировке крышки происходит изменение зазора (расстояния) между краем крышки и концами лопастей вентилятора. Убедитесь, что крышка расположена по центру относительно вентилятора.

i05738946

Максимальный зазор равен 12,5 мм (0,4921 дюйма). Минимальный зазор равен 6 мм (0,2362 дюйма).

## Топливная система - Прокатка

**⚠ 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.

Перед тем как приступить к регулировке или ремонту, ознакомьтесь с указаниями по технике безопасности, содержащимися в разделах Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Общие правила техники безопасности и Топливопроводы высокого давления".

**Примечание: О стандартах чистоты, которые должны соблюдаться при проведении ЛЮБЫХ работ на топливной системе, см. раздел Руководства по проверке и регулировке, "Чистота компонентов топливной системы".**

Убедитесь в том, что все работы по регулировке и ремонту выполняются персоналом, прошедшим специальную подготовку.

#### ВНИМАНИЕ

Не прокручивайте коленвал двигателя стартером непрерывно более 30 секунд. Дайте стартеру остыть в течение двух минут перед повторным пуском.

Перед пуском двигателя необходимо удалить воздух, попавший в топливную систему. Воздух может попасть в топливную систему в следующих случаях:

- полная выработка или частичный слив топлива из бака;
- отсоединение топливных трубок низкого давления;
- наличие утечек в топливном контуре низкого давления;
- при замене топливного фильтра.
- Двигатель не использовался в течение длительного времени.

## Ручной топливоподкачивающий насос

Не ослабляйте затяжку топливopоводов высокого давления для удаления воздуха из топливной системы. Выполнять эту операцию не обязательно.

Для удаления воздуха из топливной системы выполните указанные ниже операции.

1. Убедитесь в исправности топливной системы для удаления из нее воздуха. Убедитесь в чистоте фильтра грубой очистки и в отсутствии в нем грязи.
2. Убедитесь, что клапан подачи топлива (при наличии) находится в положении ВКЛ.

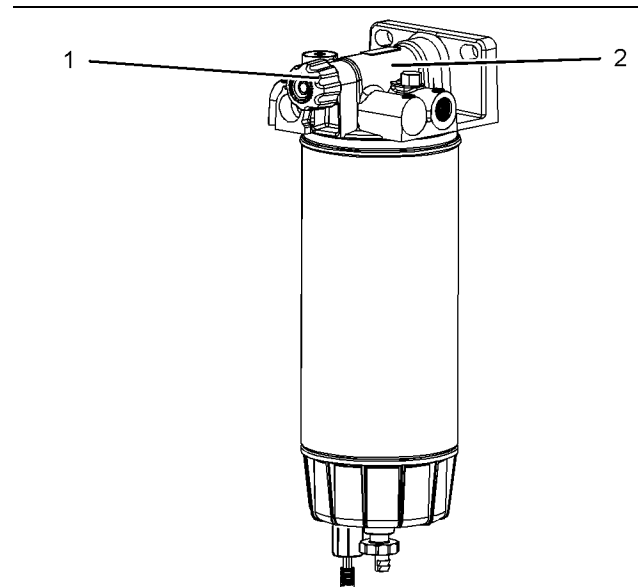


Рис.  
60

g03352705

3. Разблокируйте рычаг топливного насоса (1), повернув рычаг против часовой стрелки.

**Примечание:** При прокатке топлива усилие, требуемое для ручной прокатки топливной системы, будет возрастать.

4. Для заполнения топливной системы понадобится сделать около 200 циклов ручным топливоподкачивающим насосом. Заблокируйте рычаг топливного насоса, зафиксировав его на корпус насоса, для фиксации нажмите на рычаг и поверните его по часовой стрелке.

**Примечание:** Убедитесь, что рычаг ручного насоса (1) правильно зафиксирован на месте. Если рычаг насоса не будет зафиксирован, поток топлива в топливной системе может оказаться перекрытым.

5. Включите стартер и прокрутите двигатель. После запуска дайте двигателю поработать на минимальных оборотах холостого хода не менее 5 мин. Работа двигателя на минимальных оборотах холостого хода поможет убедиться, что из топливной системы был удален весь воздух.
6. Если двигатель не запускается, повторите действия с 2 по 5.

Перед техническим обслуживанием или ремонтом топливопроводов двигателя после остановки двигателя следует выждать 10 минут, чтобы сбросить давление в топливопроводах высокого давления. При необходимости можно выполнить небольшую регулировку. Устраните все утечки в топливной системе низкого давления, а также в системах охлаждения, смазки и подачи воздуха. Замените подтекающие топливопроводы высокого давления. См. раздел Разборка и сборка, "Топливопроводы высокого давления - установка".

Во избежание поражения струей жидкости под давлением при осмотре работающего двигателя строго соблюдайте рекомендованный порядок осмотра. См. раздел Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Общие сведения по технике безопасности".

#### ВНИМАНИЕ

В топливной системе низкого давления в течение некоторого времени после остановки двигателя может оставаться давление. Рабочее давление в топливной системе низкого давления может составлять 500 кПа (73 фунтов на кв. дюйм). Перед обслуживанием топливной системы низкого давления следует слить топливо из фильтров тонкой очистки.

Если двигатель не запускается, см. раздел Поиск и устранение неисправностей, "Коленчатый вал проворачивается, но двигатель не запускается".

## Электрический топливopодкачивающий насос

#### ВНИМАНИЕ

Не прокручивайте коленвал двигателя стартером непрерывно более 30 секунд. Дайте стартеру остыть в течение двух минут перед повторным пуском.

Не ослабляйте затяжку топливопроводов высокого давления для удаления воздуха из топливной системы. Выполнять эту операцию не обязательно.

1. Убедитесь, что топливная система исправна. Убедитесь, что клапан подачи топлива (при наличии) находится в положении ВКЛ.

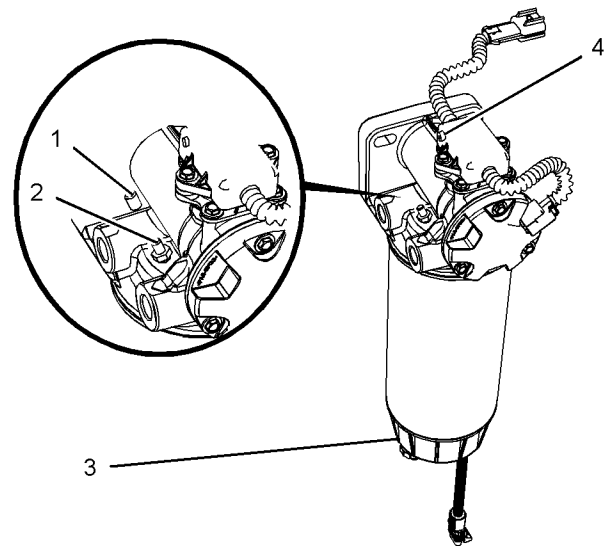


Рис.  
61

g03409849

2. Убедитесь, что выключатель аккумуляторной батареи находится в положении "вкл". Установите ключ пускового переключателя в положение ВЫКЛ.
3. Снимите защитный колпачок (1). Нажмите клапан (2) для удаления воздуха. Компанией Perkins рекомендуется использовать насос для подкачки шин с прозрачным шлангом подходящей длины. См. рисунок 62.

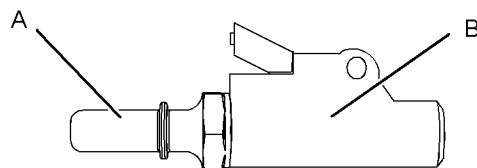


Рис.  
62

g02948436

- (A) Подключение прозрачного шланга  
(B) Насос

**Примечание:** Чтобы запустить электрический топливopодкачивающий насос, понадобится перевести пусковой переключатель в положение ВЫКЛ.

4. Установите инструмент (B) на клапан (2), нажмите кнопку (4) и удерживайте ее нажатой. Загорится подсветка кнопки и запустится топливopодкачивающий насос.
  5. Когда топливо заполнит стакан на дне фильтра (3), приспособление (B) можно снять. Убедитесь, что установлен защитный колпачок (1). Если отпустить кнопку, электрический топливopодкачивающий насос остановится.
  6. Повторно нажмите кнопку (4) и удерживайте ее нажатой примерно 2 минуты. По истечении 2 минут топливная система будет заполнена, а двигатель будет готов к запуску.
  7. Запустите двигатель. Подробную информацию см. в разделе этого руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Пуск двигателя или пуск двигателя в холодную погоду".
  8. Если двигатель не запускается, повторите шаги 6–7. Во время подкачки топлива в систему удостоверьтесь, что пусковой переключатель находится в положении Выхл.
- Перед техническим обслуживанием или ремонтом топливopоводов двигателя после остановки двигателя следует выждать 10 минут, чтобы сбросить давление в топливopоводах высокого давления. При необходимости можно выполнить небольшую регулировку. Устраните все утечки в топливной системе низкого давления, а также в системах охлаждения, смазки и подачи воздуха. Замените подтекающие топливopоводы высокого давления. См. раздел Разборка и сборка, "Топливopоводы высокого давления - установка".
  - Во избежание поражения струей жидкости под давлением при осмотре работающего двигателя строго соблюдайте рекомендованный порядок осмотра. См. раздел Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Общие сведения по технике безопасности".
  - Если двигатель не запускается, см. раздел Поиск и устранение неисправностей, "Коленчатый вал проворачивается, но двигатель не запускается".

#### ВНИМАНИЕ

В топливной системе низкого давления в течение некоторого времени после остановки двигателя может оставаться давление. Рабочее давление в топливной системе низкого давления может составлять 500 кПа (73 фунтов на кв. дюйм). Перед обслуживанием топливной системы низкого давления следует слить топливо из фильтров тонкой очистки.

i05417101

## Элемент топливного фильтра грубой очистки (водоотделителя) - Замена

### ОСТОРОЖНО

При разливе топлива на нагретые поверхности или детали электрической системы может возникнуть пожар. Во избежание несчастных случаев устанавливайте пусковой переключатель в положение **ВЫКЛЮЧЕНО** при замене топливных фильтров или фильтрующих элементов водоотделителя. Немедленно устраняйте разливы топлива.

**Примечание: О стандартах чистоты, которые должны соблюдаться при проведении ЛЮБЫХ работ на топливной системе, см. раздел Руководства по проверке и регулировке, "Чистота компонентов топливной системы".**

#### ВНИМАНИЕ

Перед выполнением любых работ по техническому обслуживанию или ремонту убедитесь в том, что двигатель остановлен.

1. Перед проведением данной процедуры технического обслуживания переведите клапан подачи топлива (при наличии) в положение Выхл.
2. Подставьте подходящую емкость под водоотделитель. Соберите пролившееся топливо. Очистите наружную поверхность водоотделителя.

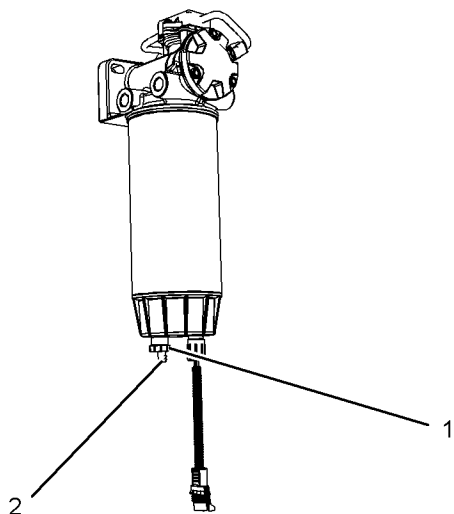


Рис. 63 g03352638

Типичный пример

3. Наденьте подходящую трубку на соединение (2), откройте сливной клапан (1) и слейте содержимое фильтра. Слейте жидкость в емкость. Отсоедините трубку.

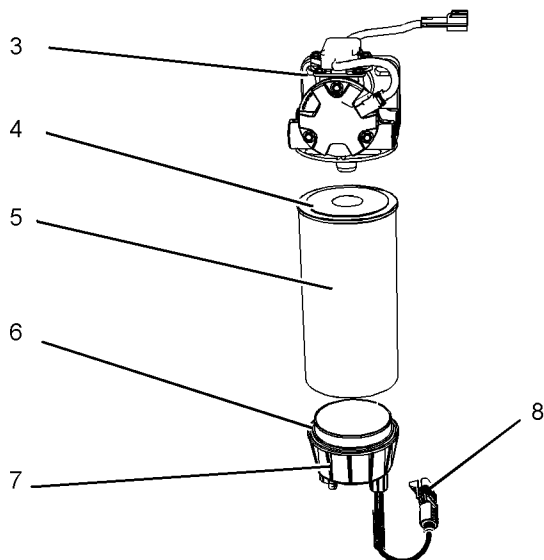


Рис. 64 g03352754

Типичный пример

4. Отключите электрический разъем (8) и рукой снимите соединительный стакан (7). Снимите старое уплотнительное кольцо (6). Очистите соединительный стакан (7).

5. Для снятия старого топливного фильтра (5) используйте соответствующий инструмент.
6. Смажьте уплотнительное кольцо (4) на новом фильтре чистым моторным маслом. Установите новый топливный фильтр (5). Затягивайте фильтр до тех пор, пока уплотнительное кольцо не коснется основания фильтра (3). Для фильтра потребуется 3/4 оборота.
7. Установите новое уплотнительное кольцо (6) на соединительный стакан (7). Смажьте уплотнительное кольцо (6) чистым моторным маслом и затяните соединительный стакан вручную. Когда уплотнительное кольцо коснется фильтра, затяните соединительный стакан на 3/4 оборота.
8. Подключите электрический разъем (8). Извлеките емкость и утилизируйте масло в соответствии с действующими нормами и правилами. При необходимости установите клапан подачи топлива в положение ВКЛ.
9. При замене фильтра грубой очистки также следует заменять фильтр тонкой очистки. См. раздел руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Топливные фильтры тонкой очистки - замена".

i05738944

## Фильтр грубой очистки и водоотделитель топливной системы - Слив

### **⚠ ОСТОРОЖНО**

При разливе топлива на нагретые поверхности или детали электрической системы может возникнуть пожар. Во избежание несчастных случаев устанавливайте пусковой переключатель в положение **ВЫКЛЮЧЕНО** при замене топливных фильтров или фильтрующих элементов водоотделителя. Немедленно устраняйте разливы топлива.

### ВНИМАНИЕ

Перед выполнением любых работ по техническому обслуживанию или ремонту убедитесь в том, что двигатель остановлен.



**ВНИМАНИЕ**

При работе двигателя в стакане водоотделителя создается разрежение. Убедитесь в том, что сливной кран надежно закрыт, чтобы исключить проникновение воздуха в топливную систему.

Используйте тот же способ при сливе жидкости из фильтра грубой очистки с помощью ручного топливного насоса.

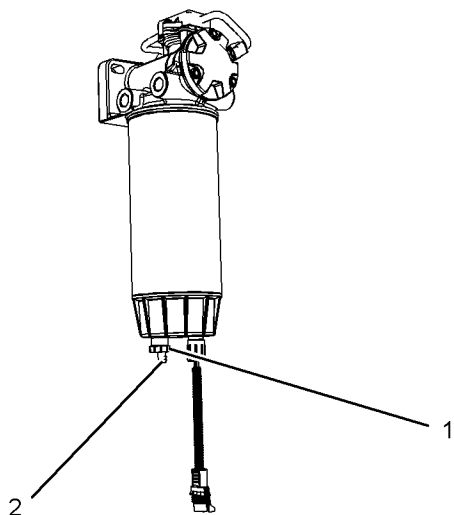


Рис. 65 g03352638

Типичный пример

1. Поместите под водоотделитель подходящую емкость для сбора сливаемой жидкости.
2. Установите подходящий патрубок на соединитель (2).
3. Откройте сливной клапан (1) и слейте жидкость из фильтра.
4. Когда начнет идти чистое топливо, надежно затяните сливной клапан рукой.
5. Отсоедините трубку. Утилизируйте слитое топливо в соответствии с действующими нормами и правилами. Перед запуском двигателя убедитесь в отсутствии жидкости в фильтре.
6. Если необходимо, подкачайте топливо в топливную систему. См. раздел этого руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Топливная система - подкачка".

i05417063

## Топливный фильтр тонкой очистки - Замена

### **⚠ ОСТОРОЖНО**

При разливе топлива на нагретые поверхности или детали электрической системы может возникнуть пожар. Во избежание несчастных случаев устанавливайте пусковой переключатель в положение **ВЫКЛЮЧЕНО** при замене топливных фильтров или фильтрующих элементов водоотделителя. Немедленно устраняйте разливы топлива.

**Примечание:** Подробная информация о стандартах чистоты, которые должны соблюдаться при проведении ЛЮБЫХ работ на топливной системе, приведена в разделе Руководства "Работа систем, проверка и регулировка", "Чистота составных частей топливной системы".

**ВНИМАНИЕ**

Перед выполнением любых работ по техническому обслуживанию или ремонту убедитесь в том, что двигатель остановлен.

**ВНИМАНИЕ**

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

**ВНИМАНИЕ**

В топливной системе низкого давления в течение некоторого времени после остановки двигателя может оставаться давление. Рабочее давление в топливной системе низкого давления может составлять 500 кПа (73 фунтов на кв. дюйм).

**Примечание:** Следует заменить оба топливных фильтрующих элемента.

### Удалите элемент.

1. Убедитесь, что клапан подачи топлива (при наличии) находится в положении **ВЫКЛ.** Для сбора разлитого топлива поместите под топливный фильтр подходящую емкость. Соберите пролившееся топливо.

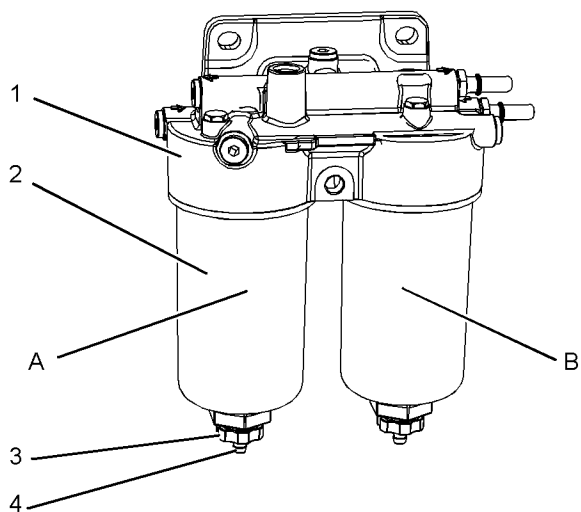


Рис. 66 g03353094

#### Типичный пример

2. Установите подходящий патрубок на соединитель (4). Поверните сливной клапан (3) против часовой стрелки. Требуется сделать два полных оборота.
3. Слейте топливо в контейнер и отсоедините патрубок.
4. Снимите стакан фильтра (2) с корпуса фильтра (1). Поверните стакан фильтра против часовой стрелки, чтобы снять узел.

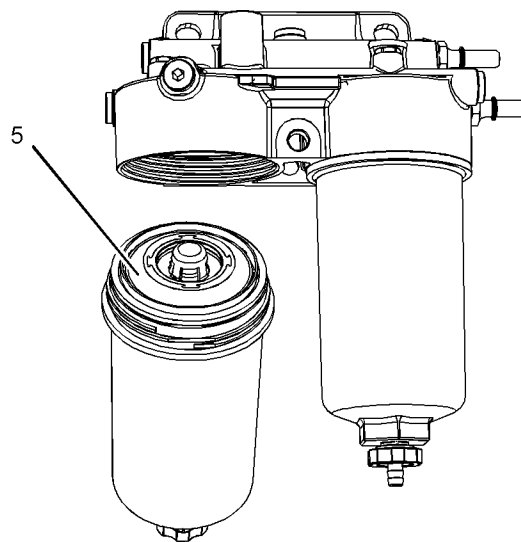


Рис. 67 g03353105

#### Типичный пример

5. Поверните фильтрующий элемент (5) против часовой стрелки и извлеките его. Очистите стакан фильтра.

### Установите элемент

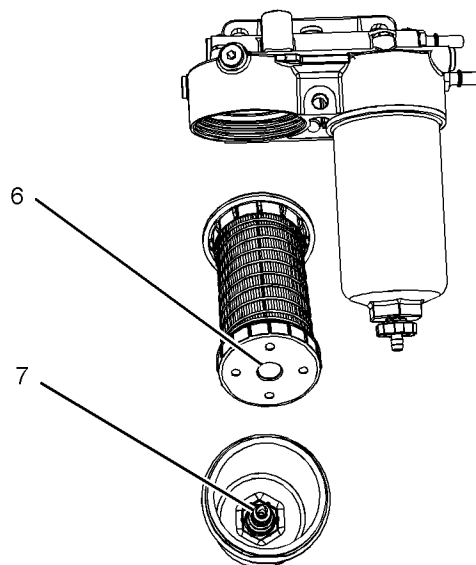


Рис. 68 g03353115

#### Типичный пример

1. Совместите резьбу (7) в фильтрующем элементе с резьбой (6). Заверните новый фильтрующий элемент и затяните сливной клапан (3) вручную.
2. Смажьте уплотнитель на фильтрующем элементе (5) чистым моторным маслом. НЕ заполняйте стакан фильтра (2) топливом до установки узла фильтра.
3. Не пользуйтесь инструментом для установки узла фильтра. Затяните узел вручную. Установите стакан фильтра (2). Поверните стакан фильтра по часовой стрелке, пока он не зафиксирован до упора.
4. Сборка узла фильтра (А) завершена. Выполните ту же процедуру с узлом фильтра (В).
5. Когда оба фильтрующих элемента будут заменены новыми, можно прокачать топливную систему, если фильтр грубой очистки также был заменен. При необходимости установите клапан подачи топлива в положение ВКЛ.
6. Прокачайте топливную систему. Более подробные сведения см. в разделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Топливная система - прокачка".

i03817288

## Вода и осадок в топливном баке - Слив

### ВНИМАНИЕ

Следует принять меры по обеспечению сбора эксплуатационных жидкостей во время проверки, технического обслуживания, испытания, регулировки и ремонта изделия. Перед тем, как открыть какую-либо полость или разобрать какой-либо узел, содержащие эксплуатационную жидкость, подготовьте подходящие емкости.

Утилизируйте эксплуатационные жидкости согласно местным нормативам и правилам.

## Топливный бак

Качество топлива существенно влияет на эксплуатационные характеристики и срок службы двигателя. Присутствие в топливе воды может привести к чрезмерному износу топливной системы.

Вода может попасть в топливный бак при заправке топлива.

Причиной конденсации влаги является изменение температуры топлива. Кроме того, конденсация происходит при циркуляции топлива в системе и возврате в топливный бак. За счет этого в топливных баках собирается вода. Регулярный слив воды и осадка из бака и приобретение топлива у надежных поставщиков позволяет исключить присутствие воды в топливе.

## Слив воды и осадка

Топливные баки должны быть оснащены устройствами, позволяющими сливать из донной части бака воду и осадок.

Откройте сливной кран топливного бака, расположенный в донной части бака, и слейте воду и осадок. Закройте сливной кран.

Ежедневно проверяйте состояние топлива. Подождите 5 минут после заправки топливного бака перед тем, как слить воду и осадок.

По окончании эксплуатации двигателя заполняйте топливный бак горючим для вытеснения из бака влажного воздуха. Это поможет предотвратить конденсацию влаги. Не заполняйте бак доверху. При повышении температуры топливо расширяется. Это может привести к вытеснению топлива из бака.

В некоторых топливных баках используют 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.

## Баки хранения топлива

Слив воды и осадка из баков хранения топлива необходимо выполнять:

- Еженедельно.
- Интервалы между техническими обслуживаниями
- При заполнении баков топливом.

Это поможет предотвратить попадание воды и осадка из бака для хранения топлива в топливный бак двигателя.

Если бак для хранения топлива заполняется топливом либо перемещается на другое место, перед заполнением топливного бака двигателя дайте осесть осадку. Для улавливания осадка в баке для хранения топлива могут быть использованы специальные перегородки. Для обеспечения надлежащего качества топлива можно предусмотреть фильтрацию топлива, отбираемого из бака для хранения топлива. При возможности следует использовать также и влагоотделители.

i03471886

## Шланги и шланговые хомуты - Осмотр и замена

### 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.**

Во избежание поражения струей жидкости под давлением при осмотре работающего двигателя строго соблюдайте рекомендованный порядок осмотра. Смотрите раздел Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Общие сведения по технике безопасности".

Осмотрите все шланги на наличие течей, вызванных:

- Наличия трещин.
- Размягчения материала шлангов.
- Ослабления затяжки хомутов.

Замените треснувшие и размягченные шланги. Затяните плохо затянутые хомуты.

Замените соответствующие детали при выявлении любого из следующих признаков:

- Повреждение или потеря герметичности концевых соединений
- Потертости или порезы внешней оболочки шлангов.
- Повреждение шлангов до появления металлической оплетки.
- Местное вздутие оболочки
- Перекрутка или повреждение гибкой части шланга
- Врезание брони во внешнюю оболочку

Вместо любого стандартного шлангового хомута можно использовать шланговый хомут постоянного момента. Убедитесь в том, что шланговый хомут постоянного момента имеет тот же размер, что и стандартный хомут.

В связи с высокими перепадами температур материал шланга может стать твердым. Затверждение шлангов приведет к ослаблению затяжки хомутов. При ослаблении затяжки шланговых хомутов могут возникнуть течи. Использование шланговых хомутов постоянного момента поможет предотвратить их ослабление.

Эксплуатируемые установки могут отличаться друг от друга. Эти различия определяются следующими факторами:

- Тип шланга.
- Материал фитинга.
- Расчетное сжатие и расширение шлангов.
- Расчетное сжатие и расширение фитингов.

## Замена шлангов и хомутов

См. информацию, предоставленную производителем, по снятию и замене топливных шлангов (если установлены).

Ниже приведено описание стандартного метода замены шлангов охлаждающей жидкости. См. информацию, предоставленную производителем, по системе охлаждения и шлангам данной системы.

### ОСТОРОЖНО

1. Остановите двигатель. Подождите, пока двигатель остынет.
2. Медленно отворачивая крышку наливной горловины, сбросьте давление в системе охлаждения. Снимите крышку наливной горловины системы охлаждения.

**Примечание:** Слейте охлаждающую жидкость в подходящую чистую емкость. Охлаждающую жидкость можно применять повторно.

3. Слейте охлаждающую жидкость из системы охлаждения до уровня ниже заменяемого шланга.
4. Снимите шланговые хомуты.
5. Отсоедините старый шланг.
6. Замените старый шланг на новый.
7. Установите шланговые хомуты и затяните их с помощью динамометрического ключа.

**Примечание:** Информация по правильному типу охлаждающей жидкости приведена в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Рекомендации по выбору жидкости".

8. Заправьте систему охлаждения. См. информацию, предоставленную производителем, по заправке системы охлаждения.
9. Очистите крышку наливной горловины системы охлаждения. Осмотрите уплотнения крышки наливной горловины системы охлаждения. Если прокладки имеют повреждения, замените крышку наливной горловины системы охлаждения. Установите на место крышку наливной горловины системы охлаждения.
10. Пустите двигатель. Проверьте, нет ли утечки в системе охлаждения.

i04139690

## Радиатор - Очистка

**Примечание:** Скорректируйте периодичность очистки в соответствии с условиями эксплуатации.

Убедитесь, что в радиаторе отсутствуют следующие элементы: поврежденные ребра, следы коррозии, грязь, консистентная смазка, насекомые, листья, масло и прочий мусор. При необходимости произведите очистку радиатора.

### ОСТОРОЖНО

**Сжатый воздух может стать причиной несчастного случая.**

**Пренебрежение правилами техники безопасности может стать причиной несчастного случая. При использовании сжатого воздуха надевайте защитную маску и защитную одежду.**

**Давление сжатого воздуха, применяемого для очистки, должно быть уменьшено до 205 кПа (30 фунтов на кв. дюйм) при закрытии воздушного сопла.**

Использование сжатого воздуха является предпочтительным способом удаления рыхлой грязи. Направляйте воздух в направлении, противоположном потоку воздуха. Держите сопло на расстоянии 6 мм (0,25 дюйма) от ребер. Медленно перемещайте насадку в направлении, параллельном трубкам. Такое движение обеспечивает удаление грязи из пространства между трубками.

Для очистки можно также пользоваться струей воды под давлением. Максимальное давление воды для очистки не должно превышать 275 кПа (40 фунтов на кв. дюйм). Для размягчения грязи пользуйтесь струей воды под давлением. Очистку сердцевины производите с двух сторон.

Для удаления масла и смазки пользуйтесь обезжиривающим составом и паром. Очистите сердцевину с обеих сторон. Промойте сердцевину горячей водой с моющим средством. Тщательно промойте сердцевину чистой водой.

После очистки произведите пуск двигателя и разгоните двигатель до максимальной частоты вращения холостого хода. Такая процедура упрощает удаление грязи и просушивание сердцевины. Заглушите двигатель. Для проверки чистоты сердцевины установите за ней лампу. При необходимости повторите очистку.

Проверьте, нет ли повреждений на ребрах. Изогнутые ребра можно выправить "гребенкой". Убедитесь в исправности следующих элементов: сварка, монтажные кронштейны, воздухопроводы, соединители, зажимы и уплотнители. Отремонтируйте поврежденные элементы.

i03400134

## Стартер - Осмотр

Компания Perkins рекомендует проводить осмотр стартера по регламенту. При отказе стартера может оказаться невозможным пуск двигателя в экстренных ситуациях.

Проверьте работу стартера. Осмотрите и очистите все электрические соединения. Сведения о процедуре проверки и технических характеристиках можно найти в разделе руководства работа система, проверка и регулировка, “Электрическая система запуска - проверка” или получит у дилера компании Perkins или дистрибьютора компании Perkins.

i05416591

## Турбокомпрессор - Осмотр

Рекомендуется регулярно осматривать турбокомпрессор. При отказе турбокомпрессора во время работы двигателя возможно серьезное повреждение рабочего колеса компрессора турбокомпрессора и/или самого двигателя. Повреждение колеса компрессора может привести к дополнительным повреждениям поршней, клапанов и головки блока цилиндров.

### ВНИМАНИЕ

В результате неисправностей подшипника турбокомпрессора в систему впуска воздуха и выпуска отработавших газов может попасть большое количество масла. Потеря масла в двигателе может привести к серьезному повреждению двигателя.

Незначительная утечка масла в турбокомпрессоре в условиях длительной эксплуатации в режиме минимальной ЧВД холостого хода не вызывает неисправностей до тех пор, пока не произойдет отказ подшипника турбокомпрессора.

Если неисправность подшипника турбокомпрессора сопровождается значительным ухудшением эксплуатационных характеристик двигателя (дымление или повышение ЧВД в режиме отсутствия нагрузки), не эксплуатируйте двигатель до замены турбокомпрессора.

Регулярный осмотр турбокомпрессора способствует сокращению времени незапланированных простоев. Осмотр турбокомпрессора также может снизить вероятность повреждения других узлов и деталей двигателя.

## Снятие и установка

По вопросам, касающимся снятия, установки и замены указанного узла обращайтесь к дилеру компании Perkins. Дополнительная информация доступна в разделах руководства Разборка и сборка, “Турбокомпрессор - снятие и Турбокомпрессор - установка” и руководства Эксплуатация, испытание и регулировка систем, “Турбокомпрессор - осмотр”.

## Осмотр

### ВНИМАНИЕ

Не снимайте корпус турбокомпрессора для инспекции или очистки компрессора.

1. Снимите с турбокомпрессора выпускные и впускные трубопроводы. Осмотрите трубопроводы на наличие масла. Очистите внутренние поверхности трубопроводов во избежание попадания пыли внутрь турбокомпрессора при установке трубопроводов на место.
2. Убедитесь в отсутствии видимых признаков обесцвечивания от перегрева на турбокомпрессоре. Проверьте наличие и затяжку всех болтов. Проверьте трубопроводы подачи и слива масла на наличие повреждений. Убедитесь в отсутствии трещин на корпусе турбокомпрессора. Убедитесь в том, что компрессорное колесо вращается свободно.
3. Проверьте наличие масла. Наличие утечки масла с обратной стороны колеса указывает на возможный отказ масляного уплотнения турбокомпрессора.  
  
Присутствие масла может быть следствием продолжительной работы двигателя в режиме малых оборотов холостого хода. Наличие масла также может быть следствием блокировки впускного воздуховода (засорение воздушных фильтров), что ведет к забрызгиванию маслом турбокомпрессора.
4. Осмотрите полость корпуса турбины на наличие следов коррозии.
5. Прикрепите к корпусу турбокомпрессора выпускные и впускные трубопроводы. Убедитесь, что все хомуты установлены надлежащим образом и надежно затянуты.

i05416640

## Внешний осмотр

### Осмотрите двигатель на предмет течей и плохо затянутых соединений

Внешний осмотр установки занимает всего несколько минут. Время, затраченное на проведение указанных проверок, может предотвратить дорогостоящий ремонт и несчастные случаи.

Для обеспечения максимального срока службы двигателя перед пуском тщательно осмотрите моторный отсек. Убедитесь в отсутствии течей масла, охлаждающей жидкости, слабо затянутых болтов, изношенных ремней, плохо затянутых соединений и скоплений посторонних материалов. Выполните необходимые ремонтные работы.

- Все защитные ограждения должны находиться на своих местах. Отремонтируйте поврежденные ограждения; вместо отсутствующих установите новые.
- Для уменьшения вероятности попадания в систему загрязнителей перед началом технического обслуживания двигателя протрите все крышки и заглушки.

#### ВНИМАНИЕ

При проливе любых рабочих жидкостей (охлаждающей жидкости, смазочного материала, топлива) ликвидируйте последствия пролива. При обнаружении течи выявите ее источник и устрани-те течь. Если предполагается наличие течи, проверяйте уровни рабочих жидкостей чаще, чем это рекомендовано, до выявления и устранения течи либо до того момента, когда будет выяснено, что наличие течи не подтвердилось.

#### ВНИМАНИЕ

Скопления смазки и масла на двигателе повышают опасность воспламенения. Удалите скопления смазки и масла. Более подробные сведения см. в разделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Очистка двигателя".

- Убедитесь в том, что шланги системы охлаждения правильно закреплены хомутами и не протекают. Проверьте, нет ли утечек. Проверьте состояние всех трубопроводов.
- Осмотрите водяной насос на предмет утечек охлаждающей жидкости.

**Примечание:** Уплотнение водяного насоса смазывается охлаждающей жидкостью системы. Незначительная утечка жидкости, возникающая из-за уменьшения размеров элементов двигателя вследствие его охлаждения, является допустимой.

Чрезмерная утечка охлаждающей жидкости может указывать на необходимость замены уплотнения водяного насоса. Инструкции по демонтажу водяного насоса и уплотнения и их повторной установке можно найти в разделе руководства по разборке и сборке, "Водяной насос - снятие и установка" или получить у дилера компании Perkins или дистрибьютора компании Perkins.

- Убедитесь в отсутствии утечек в смазочной системе, например через переднее и заднее уплотнения коленчатого вала, из масляного поддона, крышки клапанной коробки и масляных фильтров.
- Осмотрите топливную систему на предмет течей. Проверьте надежность крепления хомутов и оплетки топливопровода.
- Проверьте состояние патрубков и системы забора воздуха на предмет трещин и слабо затянутых хомутов и соединений. Проследите за тем, чтобы шланги и трубопроводы не касались других шлангов, трубопроводов, электропроводки и других деталей.
- Осмотрите ремни генератора и другие приводные ремни на предмет наличия трещин, разрывов и других повреждений.

Ремни многоручьевых шкивов следует заменять целым подобранным комплектом. При замене только одного ремня новый ремень будет нести большую нагрузку по сравнению со старыми. Старые ремни растягиваются в ходе эксплуатации. Дополнительная нагрузка, приходящаяся вследствие этого на новый ремень, может привести к его разрыву.

## Рекомендации по вопросам технического обслуживания Водяной насос - Проверка

- Для обеспечения поступления в топливную систему только чистого топлива ежедневно сливайте воду и осадок из топливного бака.
- Осмотрите проводку и жгуты проводов; убедитесь в отсутствии плохо затянутых соединений, изношенных или поврежденных проводов.
- Убедитесь в том, что шина соединения с "массой" находится в хорошем состоянии и обеспечивает надежное заземление.
- Отсоедините все устройства зарядки аккумуляторной батареи, если они не защищены от прохождения сильных токов, возникающих при включении в работу электростартера. Проверьте состояние аккумуляторных батарей и уровень электролита в них, если только двигатель не оснащен необслуживаемыми аккумуляторными батареями.
- Проверьте состояние контрольно-измерительных приборов. Замените поврежденные приборы. Замените приборы, не поддающиеся калибровке.

i05417099

## Водяной насос - Проверка

Неисправный водяной насос может стать причиной серьезных неисправностей, связанных с перегревом двигателя и выражающихся в:

- трещины в головке блока цилиндров.
- заклинивании поршня;
- других возможных неисправностях двигателя.

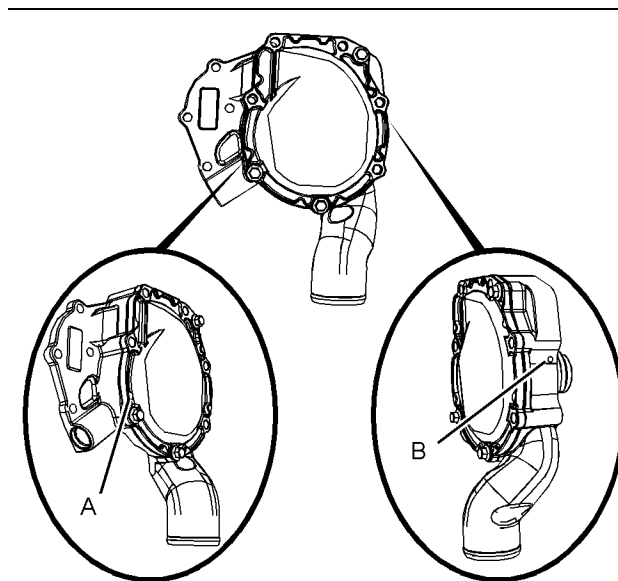


Рис.  
69

g03364302

(А) Дренажное отверстие  
(В) Вентиляционное отверстие

**Примечание:** Уплотнение водяного насоса смазывается охлаждающей жидкостью системы. Допускается небольшая утечка. Положение дренажного отверстия и отверстия воздуховода показано на рисунке 69 .

Осмотрите водяной насос на предмет утечек.

**Примечание:** При попадании охлаждающей жидкости в систему смазки двигателя требуется замена моторного масла и масляного фильтра двигателя. При этом будут устранены все загрязнения от попадания охлаждающей жидкости и обеспечен нужный состав масла.

Водяной насос не требует технического обслуживания. Информацию об установке водяного насоса см. в разделе руководства по разборке и сборке, "Водяной насос - снятие и установка".



## Гарантийные обязательства

### Гарантийная информация

i03400186

#### Гарантийная информация по токсичности

На данный двигатель может распространяться гарантия в отношении токсичности выхлопа, а также сертификация на соответствие стандартам на выбросы загрязняющих веществ и токсичности газов в соответствии с законами, действующими на момент изготовления двигателя.

Проконсультируйтесь со своим авторизованным дилером Perkins или со своим авторизованным дистрибьютором Perkins для определения того, является ли данный двигатель сертифицированным в отношении выбросов и распространяется ли на него гарантия в отношении токсичности выхлопа.

## Рекомендуемые справочные материалы

## Справочные материалы

i05417110

### Программы гарантийного обеспечения двигателей (Договор послегарантийного обслуживания)

Договоры послегарантийного обслуживания - приобретение за считанные минуты, защита на года.

С договором послегарантийного обслуживания можно не беспокоиться о возможных поломках двигателя и связанных с его ремонтом затратами. В отличие от других расширенных гарантий, "платиновый" договор послегарантийного обслуживания Perkins покрывает поломки всех компонентов.

Обретите полное спокойствие и воплотите мечты в жизнь с договором послегарантийного обслуживания всего от 0,03 фунта стерлинга / 0,05 доллара США / 0,04 евро в день.

Зачем нужен договор послегарантийного обслуживания?

1. Никаких неожиданностей - полная защита от непредвиденных расходов на ремонт (стоимости деталей, оплаты труда и транспортных расходов).
2. Долговременная техническая поддержка силами глобальной сети агентов по распространению компании Perkins .
3. Поддержание максимальной производительности двигателя в течение длительного времени за счет использования подлинных деталей Perkins .
4. Ремонт силами обученных опытных специалистов.
5. Возможность передачи гарантии новому владельцу в случае продажи машины.

Благодаря гибкой системе покрытия можно выбрать требуемый уровень защиты вашего двигателя Perkins . Гарантию можно продлить от 2 лет (1000 часов наработки) до 10 лет (40 000 часов наработки).

Договор послегарантийного обслуживания можно заключить хоть в последний день действия стандартной гарантии!

Каждый агент по распространению компании Perkins имеет в своем штате обученных опытных специалистов по технической поддержке изделий Perkins . Эти специалисты обладают всем необходимым оборудованием и готовы выехать к вам в любое время суток, чтобы в кратчайшие сроки вернуть ваш двигатель в эксплуатацию. При наличии договора послегарантийного обслуживания эти услуги совершенно бесплатны.

Заключить договор послегарантийного обслуживания исключительно быстро и легко! Обратитесь, не откладывая, к местному агенту по распространению компании Perkins , и через считанные минуты вы узнаете стоимость этого договора. Адреса агентов по распространению компании Perkins можно найти на веб-сайте:

[www.perkins.com](http://www.perkins.com)

---

#### ВНИМАНИЕ

Имеются различия в зависимости от типа двигателя и его назначения.

---

## Алфавитный указатель

### А

Аварийный останов .....	62
Кнопка аварийного останова .....	62
Аккумуляторная батарея - Замена .....	86
Аккумуляторная батарея или кабель аккумуляторной батареи - Отсоединение..	87

### В

Важные сведения по технике безопасности..	2
Влияние низких температур на топливо .....	60
Внешний осмотр .....	119
Осмотрите двигатель на предмет течей и плохо затянутых соединений .....	119
Вода и осадок в топливном баке - Слив.....	115
Баки хранения топлива.....	115
Слив воды и осадка .....	115
Топливный бак .....	115
Водяной насос - Проверка .....	120
Воздухоочиститель с одним фильтром - Осмотр и замена фильтрующего элемента.....	100

### Г

Гарантийная информация.....	121
Гарантийная информация по токсичности .....	121
Гарантийные обязательства .....	121
Генератор - Осмотр.....	86

### Д

Датчики и детали электросистемы.....	37
Двигатель - Очистка.....	96
Диагностика двигателя.....	43
Диагностическая лампа .....	43

### З

Заброс оборотов двигателя .....	36
Зазоры клапанов двигателя - Проверка.....	107
Заправочные емкости.....	64
Информация по охлаждающей жидкости .....	64
Смазочное масло .....	64

Топливо: .....	64
----------------	----

### И

Идентификационный номер изделия.....	27
--------------------------------------	----

### М

Моторное масло и фильтр двигателя - Замена .....	104
Заливка масла в поддон картера двигателя .....	106
Замена масляного фильтра .....	105
Слив масла из двигателя.....	105

### Н

Натяжитель приводного ремня – проверка .	88
--	----

### О

Общие виды моделей.....	20
Вид двигателя с турбонаддувом .....	23
Двигатель с турбонаддувом и охлаждением наддувочного воздуха .....	20
Детали и устройства, устанавливаемые вне двигателя .....	24
Общие правила техники безопасности .....	9
Опасность разряда статического электричества при заправке дизельным топливом со сверхнизким содержанием серы.....	11
Поражение струей жидкости под давлением.....	10
Предотвращение пролива жидкостей .....	10
Сжатый воздух и вода под давлением .....	10
Общие сведения .....	20
Описание изделия .....	24
Диагностика двигателя .....	25
Опции .....	26
Особенности системы электронного управления двигателя.....	25
Охлаждение и смазывание двигателя .....	25
Технические характеристики двигателя ...	24
Опоры двигателя - Осмотр.....	103

Особенности двигателя и органы управления .....	31	(1) Общее предупреждение.....	7
Останов двигателя.....	17, 62	2 Опасность травмирования рук (высокое давление).....	8
Остановка двигателя.....	62	Эфир .....	9
Отбор проб масла из двигателя.....	104	Приборы и указатели.....	32
Отбор и анализ проб масла .....	104	Приборные панели и дисплеи.....	33
Охлаждающая жидкость (ELC) - замена.....	92	Сигнальные лампы .....	33
Fill ("Заполнить").....	93	Приводное оборудование - Проверка.....	96
Промывка.....	93	Приводные ремни генератора переменного тока и вентилятора - Замена .....	86
Слив .....	92	Присадка к охлаждающей жидкости (SCA) - Проверка концентрации и добавка .....	95
Охлаждающая жидкость (товарная для тяжелых условий эксплуатации) - замена .	89	Долейте присадку для охлаждающей жидкости, если необходимо .....	95
Fill ("Заполнить").....	90	Проверка концентрации присадки для охлаждающей жидкости .....	95
Промывка.....	90	Проверка зазора вентилятора.....	107
Слив .....	90	Проверка индикатора засоренности воздухоочистителя.....	101
<b>П</b>		Проверка Индикатора обслуживания.....	101
Параметры конфигурирования.....	47	Программы гарантийного обеспечения двигателей (Договор послегарантийного обслуживания).....	122
Параметры конфигурации системы .....	47	Просмотр диагностических кодов мигания..	43
Параметры, определяемые заказчиком... ..	48	"Диагностическая" лампа .....	43
Первичный воздухоочиститель двигателя - Проверка и очистка.....	102	Пуск двигателя .....	17, 52–53
Перед пуском двигателя.....	16, 52	Пуск двигателя .....	53
Подъем двигателя.....	29	Пуск двигателя при помощи соединительных кабелей .....	54
Подъем и хранение двигателя.....	29	Пуск при низких температурах.....	52
Подъем на машину и спуск с нее .....	14	<b>Р</b>	
После останова двигателя .....	62	Работа двигателя при наличии активных диагностических кодов .....	46
После пуска двигателя .....	55	Работа двигателя с периодически возникающими диагностическими кодами.....	47
Предисловие .....	5	Работа устройства при низкой температуре .....	57
Maintenance (Техническое обслуживание) .....	5	Вязкость моторного масла .....	58
Информация по сопроводительной документации .....	5	Работа двигателя в режиме холостого хода .....	58
Капитальный ремонт.....	6	Рекомендации по выбору охлаждающей жидкости.....	58
Периодичность технического обслуживания .....	5	Рекомендации по прогреву охлаждающей жидкости.....	58
Предупреждение о действии Законопроекта штата Калифорния 65 .....	6	Рекомендации по эксплуатации при низких температурах.....	57
Работа .....	5		
Техника безопасности.....	5		
Предотвращение пожаров и взрывов .....	12		
Огнетушитель .....	14		
Трубопроводы, патрубки и шланги .....	14		
Предотвращение ушибов и порезов .....	14		
Предупреждение ожогов .....	11		
Аккумуляторные батареи .....	12		
Информация по охлаждающей жидкости .....	11		
Масла .....	12		
Предупреждения по технике безопасности... ..	7		

Радиатор - Очистка.....	117
Расположение табличек и наклеек.....	27
Табличка с серийным номером (1).....	27
Регистрация кодов неисправностей.....	46
Регламент технического обслуживания.....	84
Ежедневно.....	84
Еженедельно.....	84
Каждые 1000 моточасов.....	84
Каждые 12 000 моточасов или каждые 6 лет.....	85
Каждые 2000 моточасов.....	84
Каждые 3000 моточасов.....	84
Каждые 3000 моточасов или каждые 2 года.....	84
Каждые 400 моточасов.....	84
Каждые 4000 моточасов.....	85
Каждые 50 моточасов или еженедельно..	84
Каждые 500 моточасов.....	84
Каждые 500 моточасов или ежегодно.....	84
Каждые 6000 моточасов или каждые три года.....	85
Начальные 500 моточасов.....	84
По мере необходимости.....	84
Приемка.....	85
Рекомендации по вопросам технического обслуживания.....	81
Рекомендации по рабочим жидкостям.....	64
Обслуживание системы охлаждения с охлаждающей жидкостью ELC.....	67
Общие сведения об охлаждающей жидкости.....	64
Рекомендации по рабочим жидкостям (Технические условия на моторные масла).....	70
Моторное масло.....	71
Общие сведения о смазочных материалах.....	70
Рекомендации по рабочим жидкостям (Технические условия на топливо).....	72
Общие сведения.....	73
Периодичность обслуживания для дизельного биотоплива и топлива с высоким содержанием серы.....	80
Требования, предъявляемые к дизельному топливу.....	73
Характеристики дизельного топлива.....	75
Рекомендуемые справочные материалы..	122
Ремень - Осмотр.....	89

**С**

Самодиагностика.....	43
Сварка на двигателях с электронными органами управления.....	81
Сведения об изделии.....	20
Сердцевина охладителя наддувочного воздуха - Контрольный осмотр.....	85
Сердцевина последовательного охладителя - Очистка и проверка (воздушный охладитель наддувочного воздуха).....	85
Сертификационная наклейка по токсичности выхлопа.....	28
Сигнализация и остановки.....	31
Аварийные сигналы.....	31
Проверка.....	32
Устройства отключения.....	31
Система контроля.....	35
Программируемые параметры и работа систем.....	36
Содержание.....	4
Способы экономии топлива.....	56
Справочная информация.....	28
Справочная информация.....	28
Справочные материалы.....	122
Средство для увеличения срока службы охладителя (ELC) - добавление.....	94
Стартер - Осмотр.....	117

**Т**

Техника безопасности.....	7
Техническое обслуживание.....	64
Топливная система - Прокатка.....	108
Ручной топливоподкачивающий насос ..	109
Электрический топливоподкачивающий насос.....	110
Топливный фильтр тонкой очистки - Замена.....	113
Удалите элемент.....	113
Установите элемент.....	114
Топливопроводы высокого давления.....	15
Турбокомпрессор - Осмотр.....	118
Осмотр.....	118
Снятие и установка.....	118
Тяжелые условия эксплуатации.....	82
Неправильные процедуры технического обслуживания.....	83
Неправильные эксплуатационные процедуры.....	83

Условия окружающей среды .....	83	Элемент топливного фильтра грубой очистки (водоотделителя) - Замена.....	111
<b>У</b>			
Узлы топливной системы для работы в условиях низких температур .....	60		
Нагреватели топлива .....	61		
Топливные баки .....	60		
Топливные фильтры .....	60		
Уровень моторного масла - Проверка.....	103		
Уровень охлаждающей жидкости - проверка .....	94		
Уровень электролита - Проверка.....	87		
<b>Ф</b>			
Фильтр грубой очистки и водоотделитель топливной системы - Слив .....	112		
<b>Х</b>			
Хранение двигателя .....	29		
Состояние для хранения .....	29		
<b>Ш</b>			
Шланги и шланговые хомуты - Осмотр и замена.....	116		
Замена шлангов и хомутов .....	116		
<b>Э</b>			
Эксплуатация .....	29		
Эксплуатация в условиях низких температур .....	57		
Эксплуатация двигателя .....	56		
Электрическая система.....	18		
Порядок выполнения заземляющих цепей .....	18		
Электроника двигателя .....	19		
Элемент воздухоочистителя двигателя (двухэлементный / в корпусе) - очистка / замена (При наличии).....	97		
Обслуживание фильтрующих элементов воздухоочистителя .....	97		
Очистка первичного элемента воздухоочистителя .....	98		
Элемент сапуна картера двигателя - Замена .....	102		

## Сведения об изделии и дилере

Примечание: Расположение табличек с обозначением изделия см. в разделе “Идентификационный номер изделия” в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию.

Дата поставки: \_\_\_\_\_

## Сведения об изделии

Модель: \_\_\_\_\_

Идентификационный номер изделия (PIN): \_\_\_\_\_

Серийный номер двигателя: \_\_\_\_\_

Серийный номер  
коробки передач: \_\_\_\_\_

Серийный номер генератора: \_\_\_\_\_

Серийные номера навесного оборудования: \_\_\_\_\_

Сведения о навесном оборудовании: \_\_\_\_\_

Номер оборудования  
заказчика: \_\_\_\_\_

Номер оборудования дилера: \_\_\_\_\_

## Сведения о дилере

Наименование: \_\_\_\_\_ Отделение: \_\_\_\_\_

Адрес: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Отделы  
дилера

Номер  
телефона

Часы работы

Сбыт: \_\_\_\_\_

Запчасти: \_\_\_\_\_

Сервис: \_\_\_\_\_

