

# Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию

---

## Двигатель промышленного назначения Серия 1600

---

XGA  
(двигатель)  
XGB  
(двигатель)  
XGD  
(двигатель)  
XGE  
(двигатель)  
XGF  
(двигатель)  
XGN  
(двигатель)

## 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.

---

В США техническое обслуживание, замена и ремонт устройств и систем снижения токсичности отработавших газов может выполняться как специалистами ремонтной мастерской, так и собственными силами владельца.

## Содержание

Предисловие .....	5	Останов двигателя.....	54
<b>Техника безопасности</b>		<b>Техническое обслуживание</b>	
Предупреждения по технике безопасности . . .	7	Заправочные емкости.....	56
Общие правила техники безопасности .....	9	Рекомендации по вопросам технического обслуживания.....	72
Предупреждение ожогов .....	13	Регламент технического обслуживания... ..	76
Предотвращение пожаров и взрывов .....	14	<b>Гарантийные обязательства</b>	
Предотвращение ушибов и порезов .....	16	Гарантийная информация.....	104
Подъем на машину и спуск с нее .....	17	<b>Алфавитный указатель</b>	
Маслопроводы высокого давления.....	17	Алфавитный указатель .....	105
Перед пуском двигателя.....	18		
Пуск двигателя .....	19		
Останов двигателя.....	19		
Электрическая система.....	20		
Электроника двигателя .....	21		
<b>Сведения об изделии</b>			
Общие сведения .....	22		
Идентификационный номер изделия.....	27		
<b>Эксплуатация</b>			
Подъем и хранение двигателя.....	32		
Особенности двигателя и органы управления .....	33		
Диагностика двигателя .....	45		
Пуск двигателя .....	47		
Эксплуатация двигателя .....	50		
Эксплуатация в условиях низких температур .....	51		

## 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

i05221142

### 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.

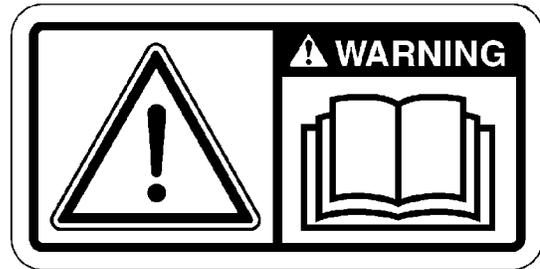
Убедитесь в том, что все предупреждающие знаки разборчивы. Очищайте или заменяйте неразборчивые предупреждающие знаки. Для очистки предупреждающих знаков используйте ткань, воду и мыло. Не допускается использовать растворители, бензин и другие едкие химикаты. Растворители, бензин или едкие химикаты могут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

Заменяйте все поврежденные или недостающие предупреждающие знаки. Если предупреждающий знак закреплен на заменяемой части двигателя, установите его на новую часть. Дистрибьютор компании Perkins может предоставить дополнительные предупреждающие знаки.

#### (1) Общее предупреждение



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

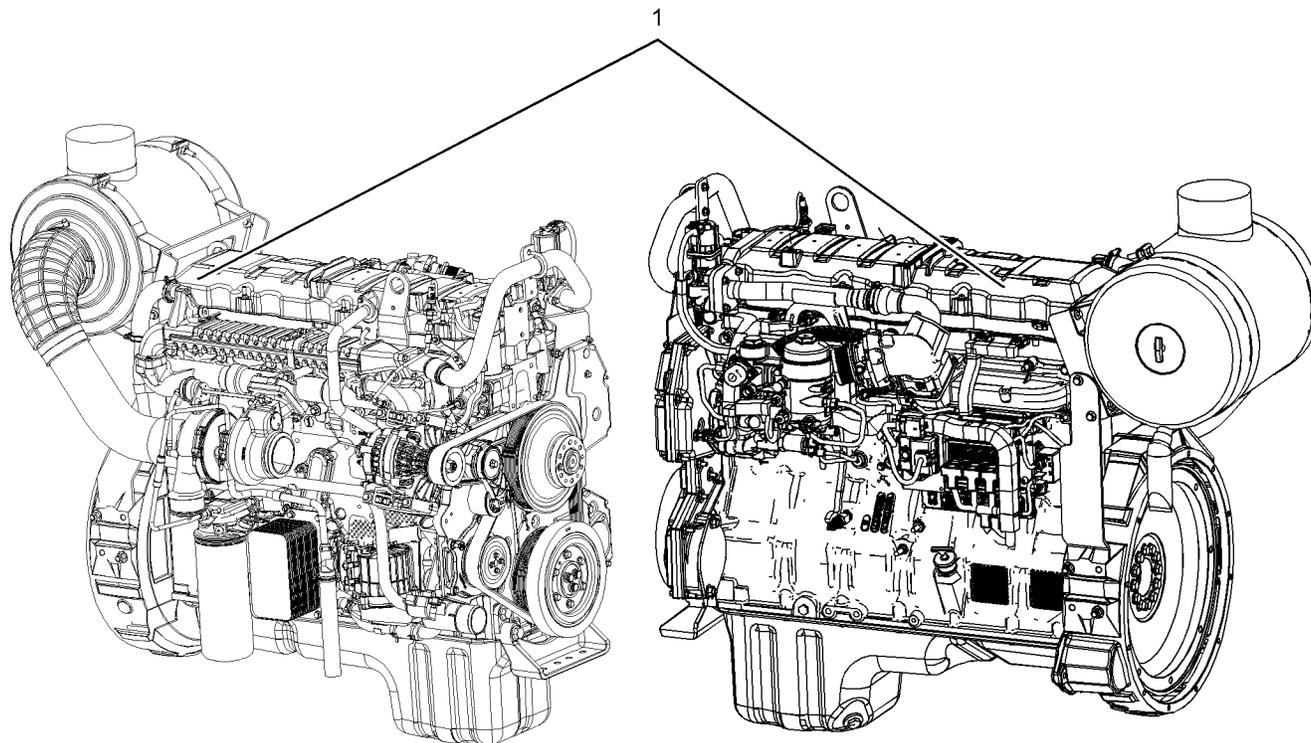


Рис.  
2

g02428016

(1) Общее предупреждение

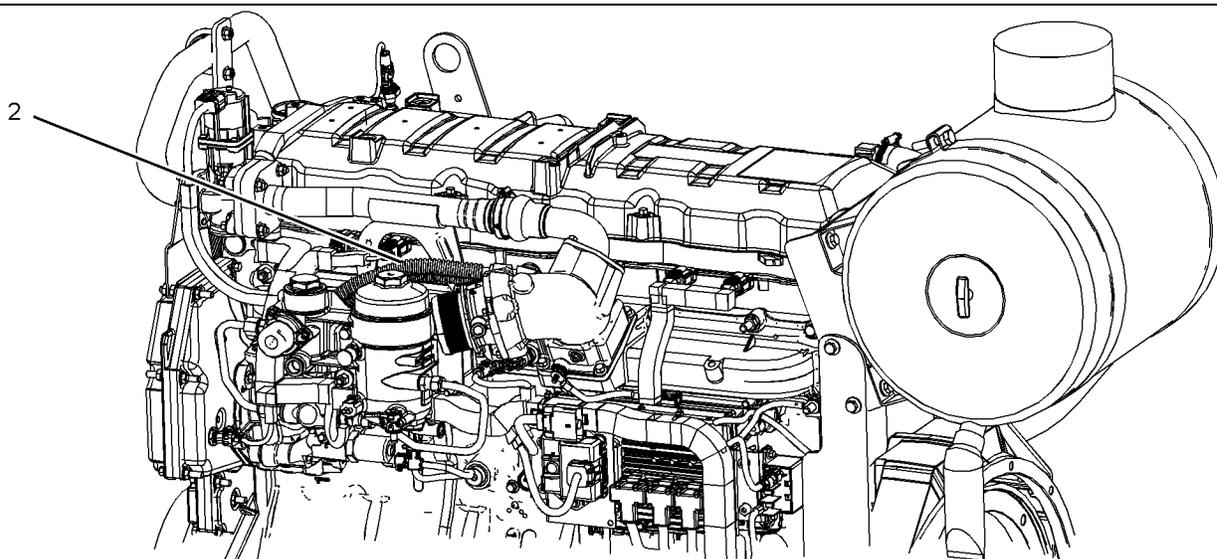
Таблички общего предупреждения (1) располагаются на задней левой части крышки клапанного механизма и задней правой части клапанного механизма.

## (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

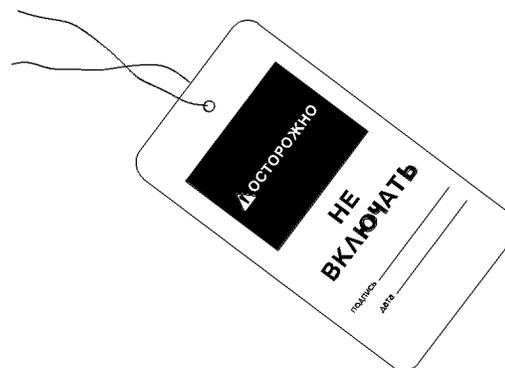
g02835016

(2) Опасность травмирования рук  
(высокое давление)

Предупреждающая табличка "Опасность травмирования рук (высокое давление)" (2) представляет собой круговую наклейку, закрепляемую на маслопроводе высокого давления.

i05221122

## Общие правила техники безопасности



D85928

Рис.  
4

g00516946

Прикрепите предупредительный ярлык "Не включать" или аналогичный на ключ пускового переключателя или органы управления перед проведением технического обслуживания или ремонта двигателя. Прикрепите предупредительные ярлыки на двигатель и на каждый пульт управления оператора. При возможности отключите пусковые элементы управления.

При выполнении ремонта или работ по техническому обслуживанию двигателя запрещается нахождение на двигателе или рядом с ним посторонних лиц.

- Внесение изменений в двигатель или в электропроводку, поставляемую изготовителем комплектующего оборудования, может быть сопряжено с опасностью. Это может стать причиной несчастного случая, смерти персонала и/или повреждения двигателя.
- В случае эксплуатации двигателя в закрытом помещении обеспечьте отвод выхлопных газов через воздухопровод.
- В зависимости от условий работы используйте каску, защитные очки или другие необходимые средства личной безопасности.
- Во избежание повреждения органов слуха при проведении работ в зоне работающего двигателя используйте средства защиты органов слуха.
- Запрещается ношение свободной одежды или украшений, которые могут зацепиться за органы управления и прочие детали двигателя.
- Все защитные ограждения и крышки на двигателе должны быть надежно закреплены на своих местах.
- Категорически запрещается помещать технические жидкости в стеклянные емкости. Стеклянные емкости могут разбиться.
- При работе с мощными растворами соблюдайте осторожность.
- Сообщайте о необходимости любых ремонтных работ.

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

- Двигатель остановлен. Примите меры, исключая возможность пуска двигателя.
- Убедитесь, что все защитные замки закрыты, а органы управления включены.
- Перед началом технического обслуживания или ремонтом электрической системы отсоедините аккумуляторные батареи. Отсоедините от аккумуляторной батареи кабели, идущие на массу. Во избежание образования искр изолируйте концы кабелей изоляционной лентой.
- Отсоедините электрический разъем насоса-форсунки, расположенный на основании крышки клапанного механизма. Это поможет избежать несчастного случая от воздействия высокого напряжения, подаваемого на насосы-форсунки. При работающем двигателе не прикасайтесь к клеммам насосов-форсунок.
- Не пытайтесь выполнять ремонт или какие-либо регулировочные работы при работающем двигателе.
- Не пытайтесь выполнить ремонт, сути которого не понимаете. Используйте надлежащий инструмент. Заменяйте или ремонтируйте все поврежденное оборудование.
- При первичном пуске нового двигателя или при пуске двигателя после его обслуживания в случае превышения максимально допустимой частоты вращения принимайте необходимые меры для его остановки. В этом случае прекратите подачу в двигатель топлива и (или) воздуха.
- Запустите двигатель с рабочего места оператора (из кабины). Запрещается производить пуск посредством замыкания клемм стартера или от клемм аккумуляторной батареи. Это может привести к обходу системы пуска с нейтрали и/или повреждению электросистемы.

Выхлопные газы дизельного двигателя содержат продукты сгорания, которые могут представлять опасность для здоровья. Обязательно запускайте и эксплуатируйте двигатель в хорошо вентилируемом месте. Если двигатель находится в замкнутом пространстве, обеспечивайте вывод отработавших газов наружу.

Соблюдайте осторожность при съеме перечисленных ниже деталей двигателя. Во избежание распыления или разбрызгивания находящихся под давлением рабочих жидкостей накрывайте снимаемые детали тканью или ветошью.

- Крышки наливных горловин
- Пресс-масленки
- Штуцеры для измерения давления
- Сапуны
- Сливные пробки

Соблюдайте осторожность при съеме крышек. Постепенно ослабьте (не снимая) два последних болта или гайки, расположенные на противоположных краях крышки или устройства. Перед снятием двух последних болтов или гаек отожмите крышку для сброса пружинного или другого давления.

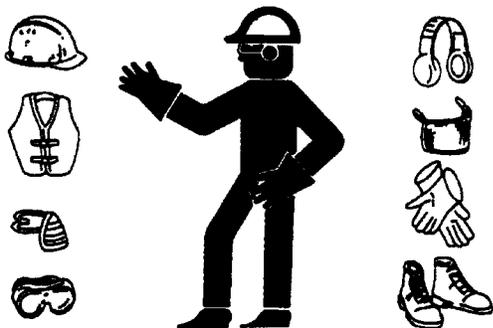


Рис.  
5

g00702020

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

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

- Двигатель остановлен. Примите меры, исключающие возможность пуска двигателя.
- Перед началом технического обслуживания или ремонтом электрической системы отсоедините аккумуляторные батареи. Отсоедините от аккумуляторной батареи кабели, идущие на массу. Во избежание образования искр заизолируйте концы кабелей изоляционной лентой.
- Не пытайтесь выполнить ремонт, сути которого не понимаете. Используйте надлежащий инструмент. Заменяйте или ремонтируйте все поврежденное оборудование.

### Сжатый воздух и вода под давлением

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

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 соответствующих разделах Руководства по техническому обслуживанию.

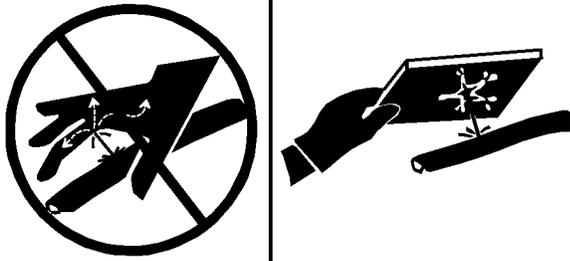


Рис. 6 g00687600

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 микроотверстие, 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

### 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.

## Сведения об асбесте

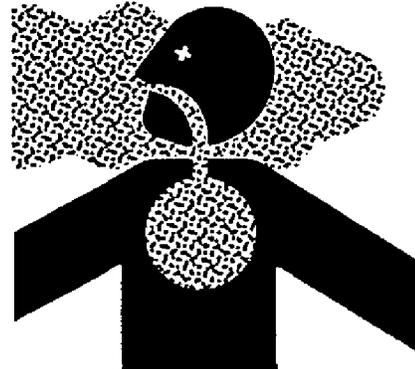


Рис. 7 g00702022

Запасные части марки Perkins, поставляемые компанией Perkins, не содержат асбест. Компания Perkins рекомендует использовать только оригинальные запасные части торговой марки Perkins. При использовании запасных частей, содержащих асбест, и обращении с частицами асбеста необходимо придерживаться следующих общих правил.

Соблюдайте осторожность. Избегайте попадания в дыхательные пути пыли, которая может образоваться при работе с деталями, содержащими асбестоволокно. Вдыхание пыли может представлять опасность для вашего здоровья. Асбест в виде асбестоволокна может входить в состав таких деталей, как тормозные колодки, тормозные ленты, облицовка, диски муфты сцепления и некоторые прокладки. Как правило, асбест в таких деталях находится в связанном виде, например в структуре смолы, или заключен в оболочку каким-либо иным способом. В обычных условиях работа с такими деталями не представляет опасности, если только в результате работы не разлетается пыль, содержащая асбест.

Если в рабочей зоне появилась пыль, которая может содержать асбест, придерживайтесь следующих правил:

- Никогда не используйте для очистки сжатый воздух.
- Не обрабатывайте асбестосодержащие материалы щеткой.
- Не выполняйте шлифование асбестосодержащих материалов.
- Используйте влажный метод уборки при работе с материалами, содержащими асбест.
- Можно использовать также для этих целей пылесос с высокоэффективным фильтром тонкой очистки (HEPA).
- При выполнении постоянных операций по механической обработке обеспечьте вытяжную вентиляцию.
- При отсутствии других способов исключения образования пыли, пользуйтесь соответствующим респиратором.
- Соблюдайте все правила и рекомендации по организации рабочего места. В Соединенных Штатах Америки руководствуйтесь требованиями Управления по технике безопасности и санитарии (OSHA). Указанные требования OSHA изложены в документе 29 CFR 1910,1001.
- Соблюдайте нормы и правила охраны окружающей среды при удалении асбестосодержащих материалов в отходы.
- Не находитесь в местах, где в воздухе присутствует асбестовая пыль.

## Правильная утилизация отходов

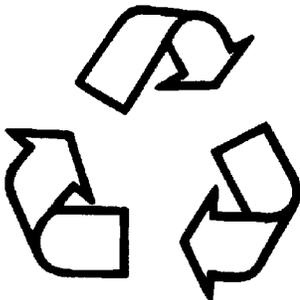


Рис.  
8

g00706404

Удаление отходов с нарушением действующих норм и правил может представлять опасность для окружающей среды. При утилизации жидкостей, способных представлять опасность, соблюдайте все требования действующих нормативных актов.

При сливе эксплуатационных жидкостей используйте только емкости, исключая утечку жидкостей. Не сливайте отходы на землю, в канализацию или водоемы.

i05221154

## Предупреждение ожогов

Не прикасайтесь к деталям работающего двигателя. Прежде чем выполнять обслуживание, дайте двигателю остыть.

Сбросьте давление в гидросистеме, системе смазки, топливной системе и в системе охлаждения, прежде чем отключать соответствующие элементы.

Перед техническим обслуживанием или ремонтом трубопроводов двигателя после остановки двигателя следует выждать 10 минут, чтобы сбросить давление в трубопроводах 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.

## Система впуска



**Химические ожоги серной кислотой могут послужить причиной получения серьезной травмы или смерти.**

Охладитель отработавших газов может содержать небольшое количество серной кислоты. Использование топлива с содержанием серы более 15 промилле приводит к увеличению образования серной кислоты. При обслуживании двигателя серная кислота может пролиться из охладителя. Серная кислота при контакте прожигает одежду и вызывает ожог глаз и кожи. Всегда пользуйтесь соответствующими средствами индивидуальной защиты, указанными в паспорте безопасности материала для серной кислоты. Всегда выполняйте указания по оказанию первой помощи, приведенный в паспорте безопасности материала для серной кислоты.

## Информация по охлаждающей жидкости

i05221134

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 приступить 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.

## Предотвращение пожаров и взрывов

Рис.  
9

g00704000

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

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

При снятии крышки с картера двигателя в течение 15 минут после аварийной остановки может произойти возгорание.

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 (при наличии) предотвращают попадание брызг топлива или масла на горячие компоненты 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. Вся электропроводка должна быть правильно проложена и надежно закреплена. Ежедневно проверяйте все электрические провода. Перед эксплуатацией двигателя отремонтируйте плохо закрепленные и потертые 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.

Проверьте, нет ли признаков износа и разрушения трубопроводов и шлангов. Шланги должны быть уложены надлежащим образом. Трубопроводы и шланги должны иметь надежную опору и закреплены хомутами. Затяните все соединения с рекомендуемым моментом затяжки. Утечка может стать причиной пожара.

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



Рис.  
10

g00704059

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



Рис.  
11

g00704135

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 разрешается устанавливать деформированные трубопроводы или шланги. Не присоединяйте какие-либо другие элементы к трубопроводам высокого давления.

Отремонтируйте все поврежденные и плохо закрепленные трубопроводы. Утечка может стать причиной пожара. Консультируйтесь со своим дилером Perkins или со своим дистрибьютором Perkins по вопросам ремонта или запасных частей.

При проверке трубопроводов, патрубков и шлангов соблюдайте осторожность. Не разрешается проверять наличие течей при помощи незащищенных рук. При проверке на наличие утечек используйте кусок доски или картона. Затяните все соединения с рекомендуемым моментом затяжки.

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

- 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 надлежащей установке всех хомутов, ограждений и теплоизоляционных экранов. Это поможет предотвратить вибрацию, трение одной детали о другую и перегревание во время работы двигателя.

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. Лопастей вентилятора могут разорвать 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.

i05221151

## Подъем на машину и спуск с нее

Не забирайтесь на двигатель или устройство последующей обработки выхлопных газов. Конструкция двигателя и устройства последующей обработки выхлопных газов не предусматривает специальных мест для монтажа и демонтажа.

Обратитесь к производителю комплектующего оборудования, чтобы узнать расположение ступенек и ручек конкретно для вашей конструкции.

i05221147

## Маслопроводы высокого давления

 **ОСТОРОЖНО**

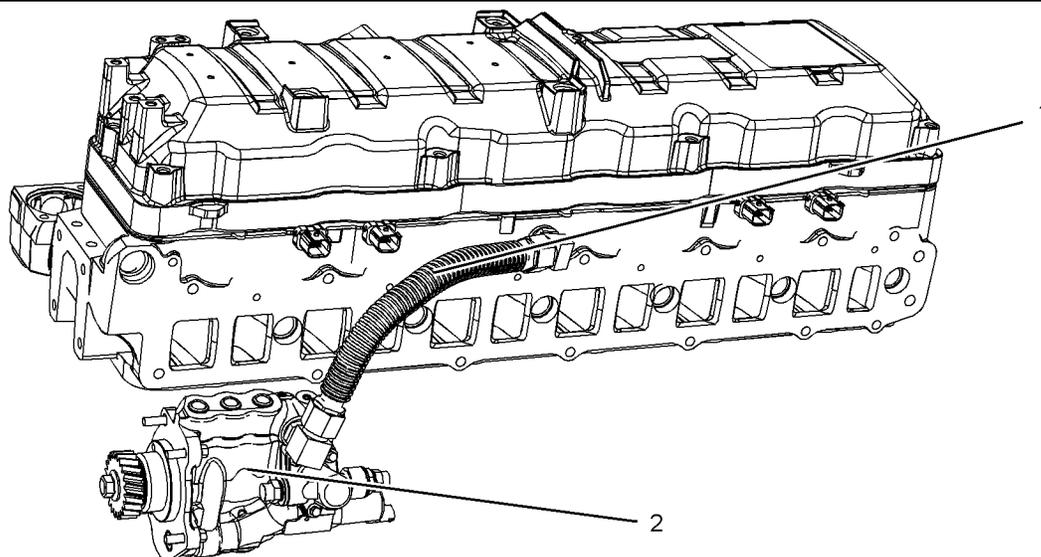
Горячее масло под давлением может стать причиной травмы.

**НЕ ДОПУСКАЙТЕ** попадания на кожу горячего масла, находящегося под давлением.

При проведении работ с системами, содержащими горячее масло под давлением, пользуйтесь специальными средствами защиты.

---

Масло в маслопроводе высокого давления используется для создания высокого давления топлива в насосах-форсунках.

Рис.  
12

g02722895

(1) Маслопровод высокого давления

(2) Маслонасос высокого давления

Маслопровод высокого давления - это линия, проходящая между масляным насосом высокого давления и масляным коллектором высокого давления в головке цилиндра. Эта линия высокого давления отличается от топливопроводов других топливных систем.

Эти отличия вызваны следующим.

- Данная линия высокого давления постоянно находится под высоким давлением.
- Внутреннее давление в маслопроводе высокого давления выше, чем в других типах топливных систем.

Не наступайте на маслопровод высокого давления. Не изгибайте маслопровод высокого давления. Не допускайте сгибов и ударов маслопровода высокого давления. Деформация или повреждение маслопровода высокого давления может привести к снижению его прочности и появлению неисправностей.

Не проверяйте маслопроводы высокого давления при работающем двигателе или стартере. После остановки двигателя подождите 10 минут, чтобы стравить давление из маслопровода высокого давления, прежде чем проводить техническое обслуживание или ремонт.

Перед пуском двигателя осмотрите маслопровод 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 маслопровод высокого давления для выявления возможных повреждений, деформации, вмятин, порезов, сгибов или следов ударов.
- Не допускайте эксплуатации двигателя при наличии утечки. См. раздел Разборка и сборка, "Маслопровод высокого давления - снятие и установка".
- Если маслопровод высокого давления закреплен правильно, но протекает, то его следует заменить.
- Не допускается крепление каких-либо деталей к маслопроводу высокого давления.

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.

i03831256

## 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.

Для проверки работы нагревателя воды рубашки охлаждения (при наличии) проверьте датчик температуры воды и/или датчик температуры масла во время работы нагревателя.

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 может оснащаться устройством для холодного запуска. 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.

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.

i05221144

## 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

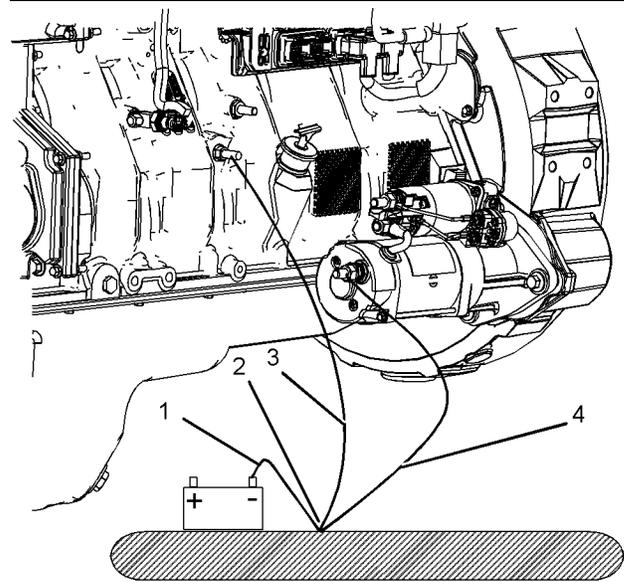


Рис.  
13

g02430157

### Типичный пример

- (1) "Масса" - аккумуляторная батарея
- (2) Главная позиция для заземления
- (3) Заземление блока цилиндров
- (4) Заземление стартера

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 при помощи провода, рассчитанного на максимальный зарядный ток генератора.

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

i05221113

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.

## 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.**

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

Система контроля двигателя определяет выполнение следующих действий:  
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ, ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ О ДЕЙСТВИИ and ОСТАНОВ.**

Многие из параметров двигателя, контролируемых ЭБУ, могут быть запрограммированы на автоматический контроль и управление. Ниже приводится ряд таких параметров, это только часть возможностей электронной системы контроля за работой двигателя:

- Давление воздуха во впускном коллекторе
- Температура во впускном коллекторе
- Температура охлаждающей жидкости
- Давление масла двигателя
- Температура моторного масла
- Положение коленчатого вала
- Положение распределительного вала
- давление топлива;
- System Voltage (Напряжение в системе);

## Сведения об изделии

## Общие сведения

i05221129

## Общие виды моделей

### Двигатель 1600D

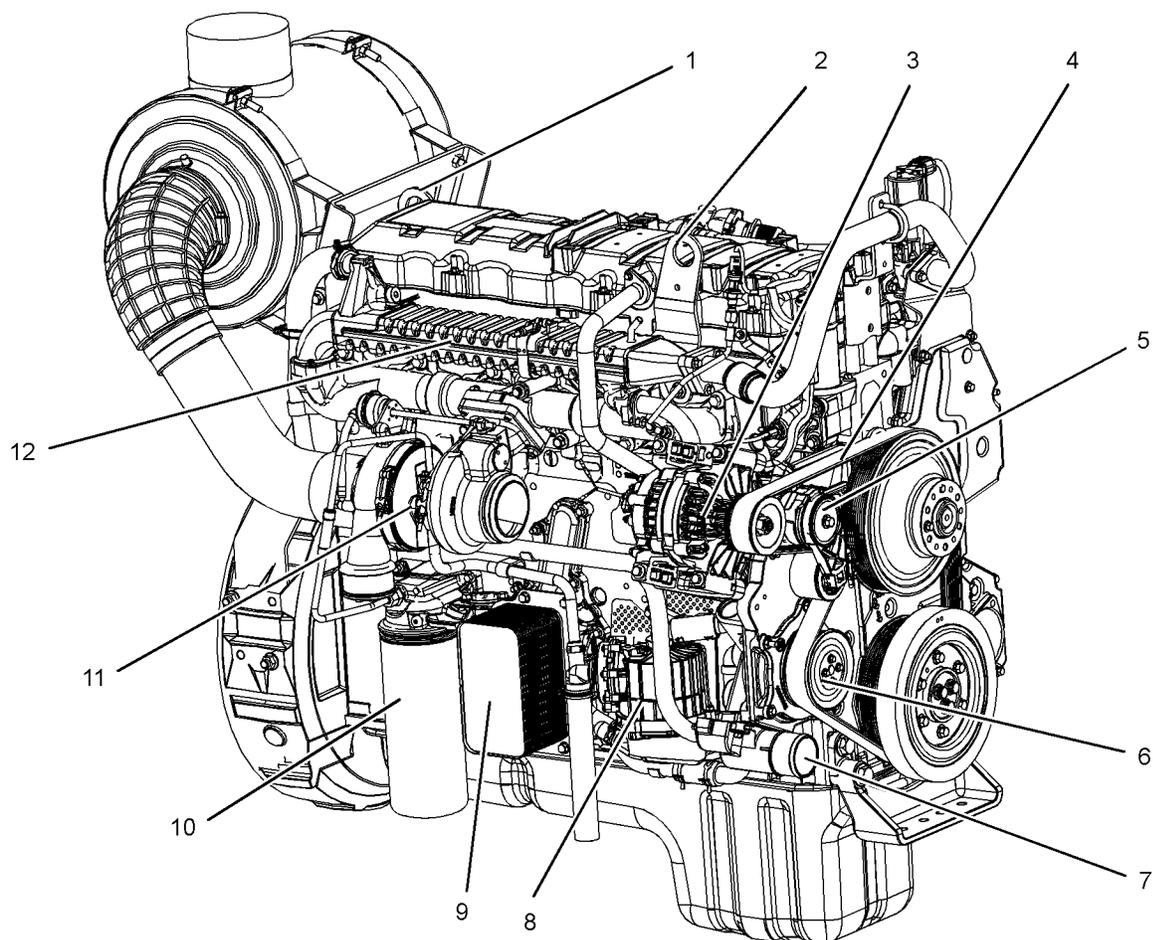


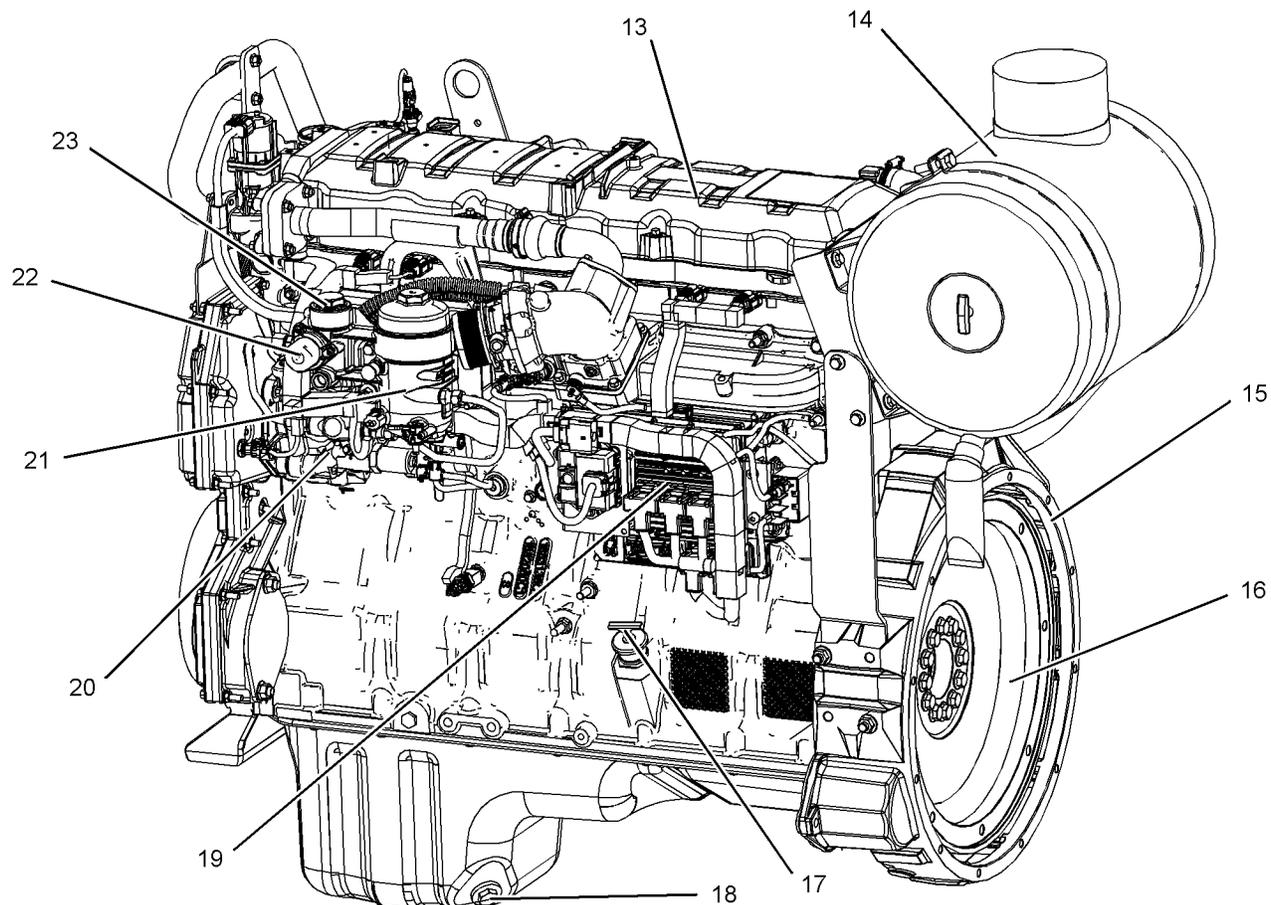
Рис.  
14

g02757356

- (1) Задняя подъемная проушина
- (2) Передние подъемные проушины
- (3) Генератор
- (4) Приводной ремень
- (5) Натяжитель ремня

- (6) Насос системы охлаждения
- (7) Подключение подачи охлаждающей жидкости
- (8) Сапун картера
- (9) Масляный охладитель

- (10) Масляный фильтр
- (11) турбокомпрессор;
- (12) Охладитель системы снижения выбросов оксидов азота

Рис.  
15

g02430477

(13) Крышка клапанного механизма  
 (14) воздухоочиститель;  
 (15) Картер маховика  
 (16) Маховик

(17) Маслоналивная горловина  
 (18) Сливная пробка  
 (19) Блок управления  
 (20) Масляный насос высокого давления

(21) топливный фильтр тонкой очистки;  
 (22) Ручной подкачивающий насос  
 (23) Топливный фильтр грубой очистки

## Система охлаждения двигателя 1600D

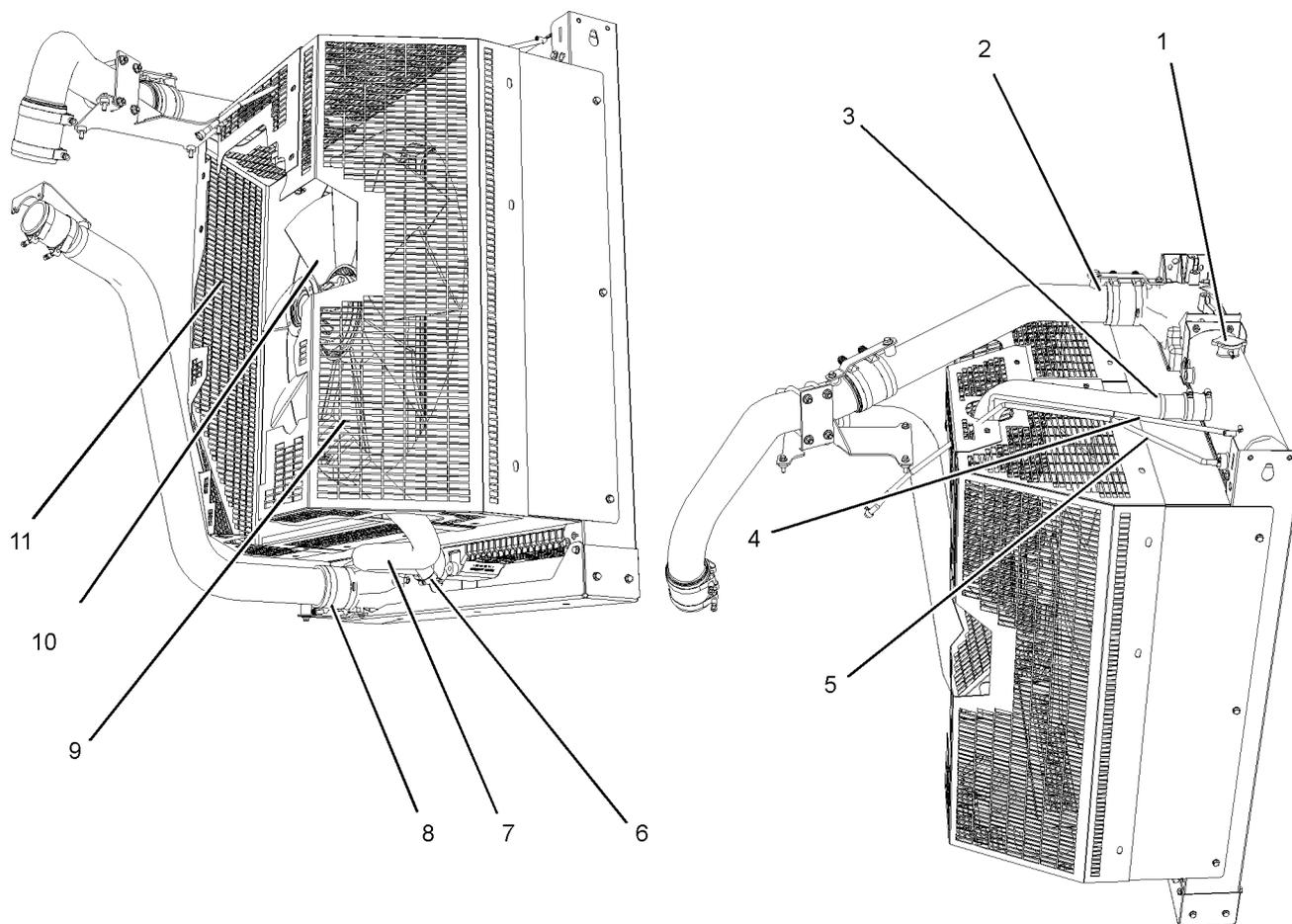


Рис.  
16

g02430617

- (1) Крышка наливной горловины радиатора
- (2) Подключение последовательного воздухо-воздушного охладителя
- (3) Подключение подачи охлаждающей жидкости

- (4) Передний воздуховод
- (5) Задний воздуховод
- (6) Сливная пробка охлаждающей жидкости
- (7) Подключение отвода охлаждающей жидкости

- (8) Подключение последовательного воздухо-воздушного охладителя
- (9) Ограждение вентилятора
- (10) Fan
- (11) Ограждение вентилятора

## Двигатель 1600А

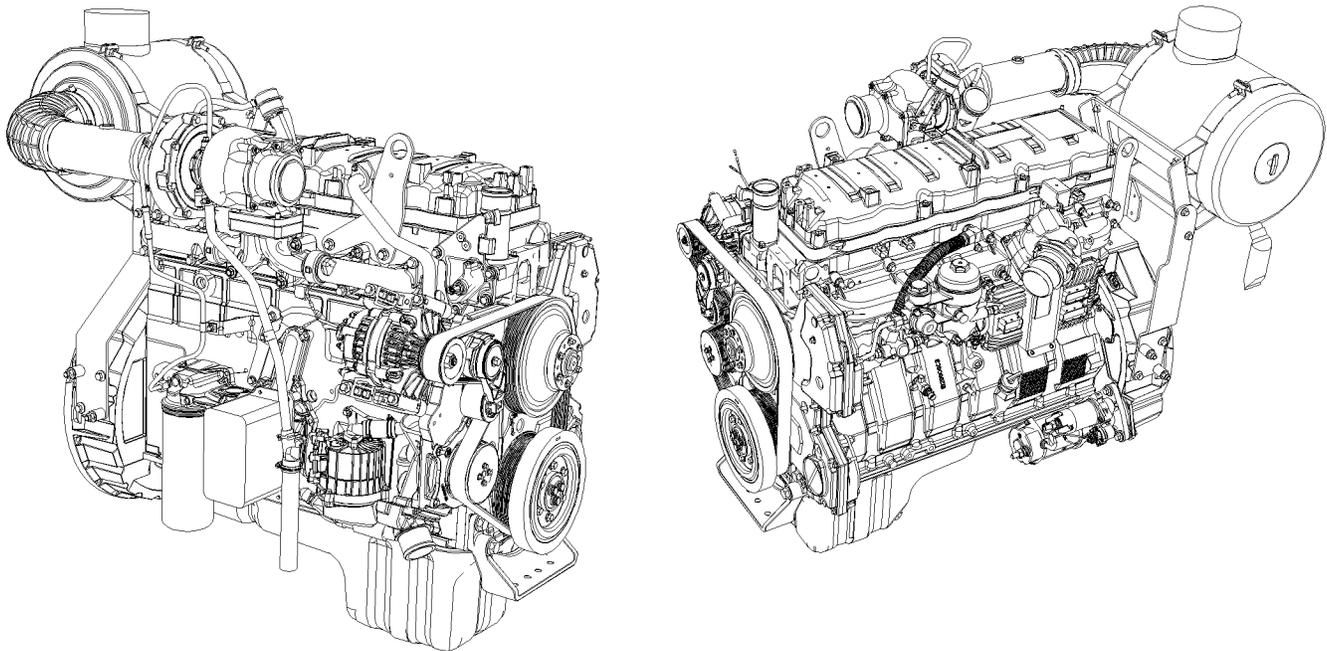


Рис.  
17

g02794993

Типичный пример

i05221125

## Описание изделия

Промышленные двигатели Perkins серии 1600 обладают следующими характеристиками.

- Шесть цилиндров, рядное расположение
- четырехтактный цикл;
- С турбонаддувом и охлаждением наддувного воздуха

Двигатели серии 1600 могут быть разделены на две отдельные группы. Нерегулируемый двигатель 1606А с низким средним удельным расходом топлива (LBSFC) и двигатель 1606D, отвечающий требованиям норм EU stage 3A.

На двигателях 1606D устанавливается система снижения выбросов оксидов азота (NRS).

## 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.

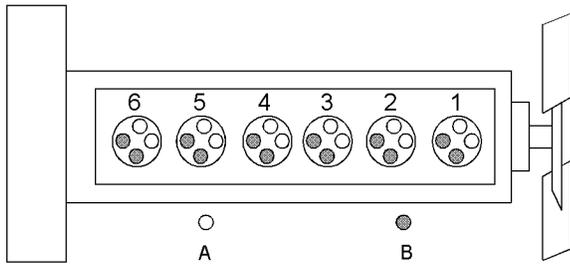


Рис. 18 g02433836

## Расположение цилиндров и клапанов

- (А) Впускные клапаны  
(В) Выпускные клапаны

Таблица 1

Технические характеристики двигателей серии 1600	
Рабочий диапазон частоты вращения (об/мин)	От 1500 до 1800 <sup>(1)</sup>
Количество цилиндров	6; расположены в ряд
Внутренний диаметр	Диаметр гильзы 116,6 мм
Ход поршней	146
Мощность	От 298 до 315 кВт (от 400 до 422 л. с.) <sup>(2)</sup>
Способ воздухозабора	С турбонаддувом и охлаждением наддувного воздуха
Степень сжатия	17,2:1
Рабочий объем	9,3 л
Порядок работы цилиндров	1-5-3-6-2-4
Направление вращения (со стороны маховика)	Против часовой стрелки

<sup>(1)</sup> В зависимости от области применения.

<sup>(2)</sup> Полная мощность

Коленчатый вал имеет семь коренных шеек, на шатунные шейки установлены шатуны, изготовленные методом контролируемого разрыва. Поршни изготовлены из цельной стальной заготовки и имеют смещенную ось. Блок цилиндров представляет собой конструкцию с мокрыми гильзами и одиночными уплотнениями. В качестве опор распределительного вала используются четыре втулки, а привод распределительного вала осуществляется с помощью ведущей шестерни. Распределительный вал управляет работой клапанов с верхним расположением. Каждый цилиндр оснащен двумя впускными и двумя выпускными клапанами.

Масло, необходимое для смазывания двигателя, подается с помощью шестеренчатого масляного насоса. Двигатель оборудован маслоохладителем и навинчиваемым масляным фильтром.

Дизельное топливо из топливного бака подается через фильтр на топливный насос. Топливный насос подает топливо на главный топливный фильтр. Из главного топливного фильтра топливо направляется на топливные форсунки посредством внутреннего топливного коллектора. Топливные форсунки используют масло для смазки двигателя из насоса высокого давления, чтобы увеличить давление впрыска. Управление форсунками осуществляется с помощью электронного блока управления двигателем (ЭБУ).

## Продукция вторичного рынка и двигателя Perkins

Компания Perkins не гарантирует качество и рабочие характеристики эксплуатационных жидкостей и фильтров, производителем которых не является Perkins.

Использование на изделиях компании Perkins вспомогательных устройств, оборудования или расходных материалов (фильтров, присадок, катализаторов и т. д.), изготовленных другими производителями, не лишает гарантии компании Perkins лишь по причине такого использования.

**Однако неисправности, возникшие из-за установки или использования вспомогательных устройств, оборудования или расходных материалов, изготовленных другими производителями, НЕ признаются дефектами изделий компании Perkins. Поэтому на такие дефекты гарантия компании Perkins НЕ распространяется.**

## Идентификационный номер изделия

i05221104

## Расположение табличек и наклеек

Двигатели Perkins идентифицируются по серийным номерам. Эти номера указываются на табличке с серийным номером двигателя. Указанные номера необходимы дистрибьюторам компании Perkins для определения того, какие компоненты были установлены на двигателе. Это позволяет найти по каталогу номера запасных частей.

## Маркировка двигателя

Двигатели компании Perkins идентифицируются по серийному номеру.

Типичный пример серийного номера двигателя:  
XGE M\*\*\*\* U00001W.

X\_\_\_\_\_Сделано в Стаффорде  
G\_\_\_\_\_Применение (см. таблицу 2 )  
V\_\_\_\_\_Тип двигателя (см. таблицу 3 )  
M\_\_\_\_\_Количество цилиндров (см. таблицу 4 )  
\*\*\*\*\_\_\_\_\_\_Номер сборки  
N\_\_\_\_\_Собрано в США  
00001\_\_\_\_\_Номер двигателя  
W\_\_\_\_\_Год выпуска

Таблица 2

Применение	
<b>G</b>	Генераторная установка

Таблица 3

Тип двигателя (дизельный)	
<b>A</b>	TAG1
<b>B</b>	TAG2
<b>D</b>	TAG3
<b>E</b>	TAG4
<b>F</b>	TAG5
<b>H</b>	TAG6

Таблица 4

Количество цилиндров	
<b>F</b>	6
<b>H</b>	8
<b>M</b>	12
<b>R</b>	16

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)

---

Perkins Engine Company LTD. England	
	
Engine No.	<input type="text"/>
Designation.	<input type="text"/>
Engine Rating.	<input type="text"/>
For spares quote Engine No.	

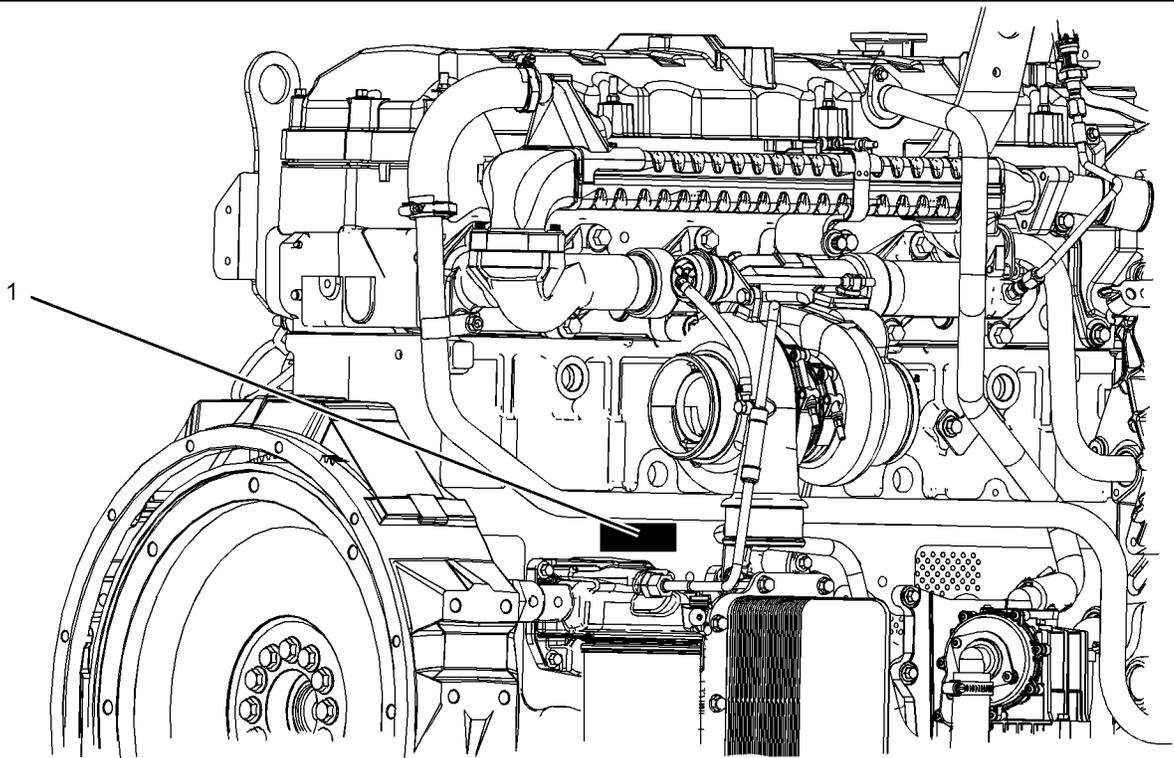
---

Рис.  
19

g02435523

Типичный пример

Табличка с серийным номером двигателя  
располагается с правой стороны блока цилиндров  
над масляным фильтром.

Рис.  
20

g02435519

Типичный пример

i05221126

## Сертификационная наклейка по токсичности выхлопа

Этикетка с данными о выбросах двигателя 1600D  
располагается на задней части крышки  
клапанного механизма.

IMPORTANT ENGINE INFORMATION		
ENGINE FAMILY: #####	Initial Injector Timing: Electronic	
Engine Type: #####	Displacement: 9.3 Litres	
Emissions Control System: ####		
Valve Lash Cold Inlet - ## Exhaust - ##		
<p>This engine conforms to EU 97/68/EC directive for large non road and off-road compression ignition engines, constant speed only. This engine is certified to operate on commercially available diesel fuel.</p>		
		Part No. #####

Рис.  
21

g02435679

Типичный пример

Этикетка с данными о выбросах двигателя 1600A располагается на задней части крышки клапанного механизма.

EMISSION CONTROL INFORMATION



INFORMATION APPLICABLE TO USA ONLY

THIS ENGINE IS SOLELY FOR EXPORT AND IS THEREFORE  
EXEMPT UNDER 40 CFR 1068.230 FROM U.S. EMISSIONS  
STANDARDS AND RELATED REQUIREMENTS.

Part No. #####

Рис.  
22

g02834955

i05221130

## Справочная информация

Для заказа запасных частей могут потребоваться указанные ниже сведения. Найдите эти данные для своего двигателя. Запишите эти данные в соответствующие графы ниже. Сделайте копию этого списка для записи. Храните эти сведения для последующего использования.

### Справочная информация

Модель двигателя \_\_\_\_\_

Серийный номер двигателя \_\_\_\_\_

Частота вращения двигателя \_\_\_\_\_

Сетчатый топливный фильтр \_\_\_\_\_

Фильтрующий элемент топливного  
фильтра \_\_\_\_\_

Фильтр смазочного масла \_\_\_\_\_

Общая вместимость смазочной системы \_\_\_\_\_

Общая производительность системы  
охлаждения \_\_\_\_\_

Фильтрующий элемент воздухоочистителя \_\_\_\_\_

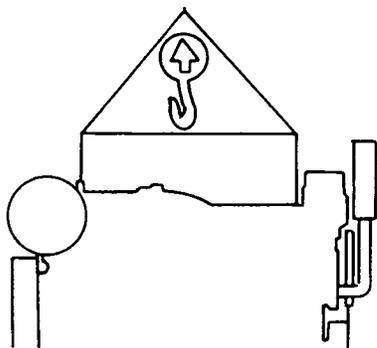
Приводной ремень \_\_\_\_\_

## Эксплуатация

### Подъем и хранение двигателя

i05221111

#### Подъем двигателя

Рис.  
23

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.

i05221109

### Хранение двигателя

За дополнительной информацией о хранении двигателя обратитесь в Perkins Engine Company limited, Stafford .

Существует три различных уровня хранения двигателей. Уровень "А, В и С" .

#### Уровень "А"

Уровень "А" обеспечивает сохранность на протяжении 12 месяцев для дизельных двигателей и 12 месяцев для газовых двигателей. Данный уровень приемлем для двигателей, которые перевозятся в контейнерах или на грузовых автомобилях. Уровень "А" используется для транспортировки двигателей по Великобритании и Европе .

#### Уровень "В"

Этот уровень является дополнительным к уровню "А" . Уровень "В" обеспечивает сохранность на протяжении 2 лет при нормальных условиях хранения от -15 до +55 °C (от 5 до 99 °F) и относительной влажности "90%" . Уровень "В" используется для транспортировки двигателей за границей .

#### Уровень "С"

Для обеспечения сохранности продукции по уровню "С" свяжитесь с Perkins Engines Company Limited Stafford .

## Особенности двигателя и органы управления

i05221141

## Сигнализация и остановы

i05221150

### Устройства отключения двигателя

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

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.

### Устройства аварийной сигнализации двигателя

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:

- Датчик температуры масла двигателя
- Датчик давления масла двигателя
- Датчик температуры охлаждающей жидкости двигателя

## 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. Контролируя в течение некоторого времени показания датчиков, можно определить нормальный рабочий диапазон изменения эксплуатационных параметров.

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. Проконсультируйтесь со своим дистрибьютором Perkins.

#### 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 – Давление масла двигателя на холостом ходу составляет 103 кПа (15 фунтов на кв. дюйм).**

- Давление масла двигателя 1600A при полной нагрузке находится в диапазоне от 340 до 360 кПа (от 49 до 52 фунтов на кв. дюйм)
- Давление масла двигателя 1600D при полной нагрузке составляет 370 кПа (53 фунта на кв. дюйм)



**Температура воды рубашки охлаждения – Нормальная температура воды в двигателе находится в диапазоне от 88 до 109 °C (от 190 до 228 °F). В некоторых условиях температура может быть выше. Температура охлаждающей жидкости может меняться в зависимости от нагрузки. Это значение ни в коем случае не должно превышать 109 °C (228 °F).**

1. В системе охлаждения установлено реле высокой температуры воды.



**Тахометр – Тахометр показывает частоту вращения коленчатого вала двигателя (об/мин).**



**Амперметр – Этот датчик показывает силу тока зарядки или разрядки в цепи зарядки аккумуляторной батареи. В нормальном режиме работы показания индикатора должны находиться справа от нуля ( “0” ).**



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

i05221123

## 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
- Температура масла
- давление топлива;
- Частота вращения/синхронизация двигателя
- температура топлива,
- Атмосферное давление (барометрическое давление)
- Давление управления впрыском
- Переключатель наличия воды в топливе

## 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”

Оранжевая лампа “Предупреждение” “ВКЛЮЧАЕТСЯ” и активируется постоянный предупреждающий сигнал, информирующий оператора о том, что один или несколько параметров двигателя вышли за пределы нормального рабочего диапазона.

### **“Снижение мощности”**

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.

### **“Останов”**

“ВКЛЮЧИТСЯ” оранжевая предупреждающая лампа, также “ВКЛЮЧИТСЯ” красная сигнальная лампа выключения.

Выключение двигателя может занять до 3 секунд. Двигатель после остановки можно перезапустить для использования в аварийной ситуации. Однако причина начального останова может сохраняться. Повторное выключение двигателя может произойти через 3 секунды.

Для получения дополнительной информации или помощи при ремонте проконсультируйтесь с вашим дистрибьютором Perkins или с дилером Perkins .

i05221112

## **Датчики и детали электросистемы**

На иллюстрациях, представленных в данном разделе, изображены типовые места установки датчиков. Конкретный двигатель в зависимости от своего назначения может несколько отличаться от показанного на рисунках.

Особенности двигателя и органы управления  
Датчики и детали электросистемы

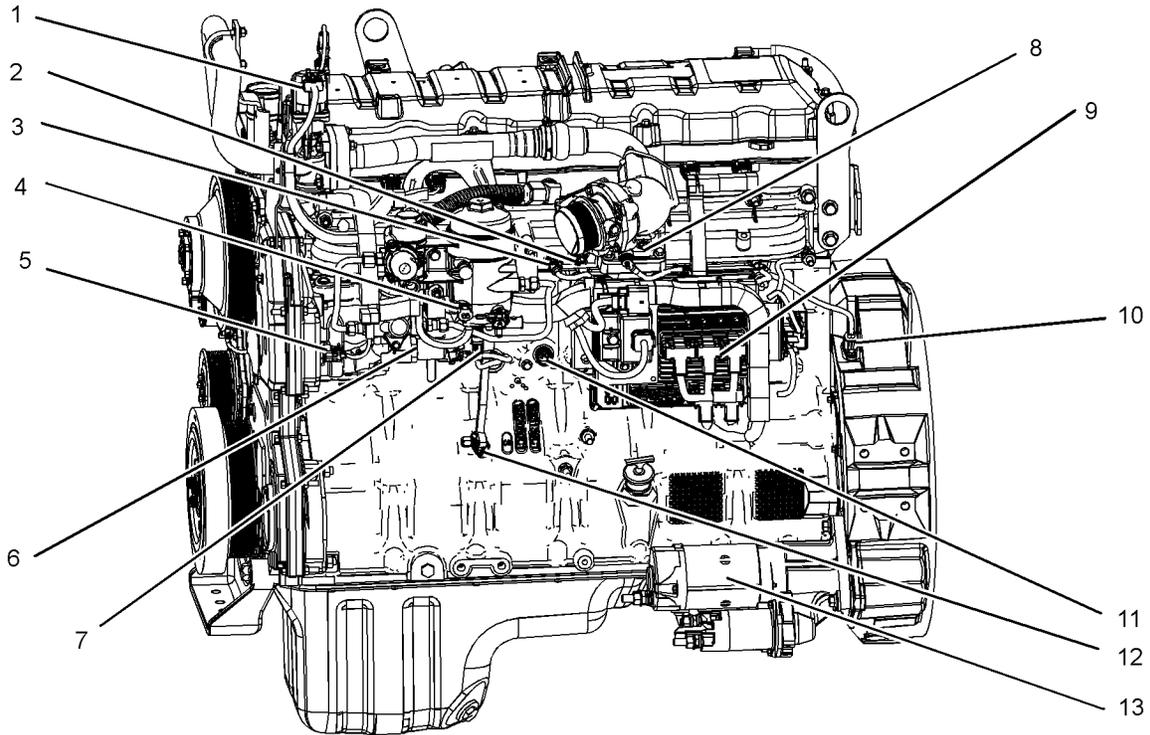


Рис.  
24

g02435937

- |  |  |  |
|--|--|--|
| (1) Клапан для системы снижения содержания NOx (NRS) | (5) Датчик температуры масла двигателя           | (11) Нагреватель охлаждающей жидкости рубашки охлаждения |
| (2) Датчик абсолютного давления в коллекторе         | (6) Регулятор давления впрыска                   | (12) Датчик давления масла двигателя                     |
| (3) Датчик температуры воздуха в коллекторе          | (7) Датчик давления топлива двигателя            | (13) Стартер   |
| (4) Датчик воды в топливе                            | (8) Нагреватель воздухозаборника                 |  |
|  | (9) Блок управления                              |  |
|  | (10) Датчик положения коленчатого вала двигателя |  |

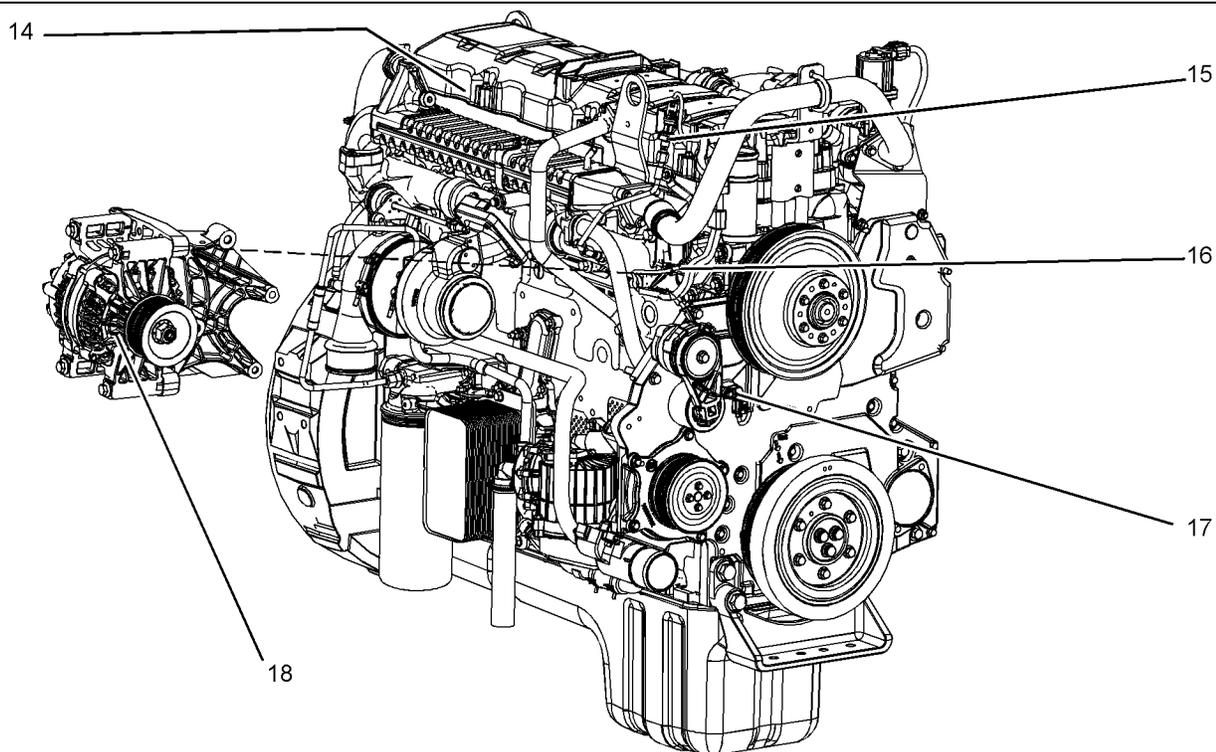


Рис.  
25

g02731387

(14) Датчик управляющего давления  
впрыска (внутренний)  
(15) Датчик противодавления выхлопных  
газов

(16) Датчик температуры охлаждающей  
жидкости двигателя

(17) Датчик положения  
распределительного вала  
(18) Генератор

Для ясности генератор показан отдельно.

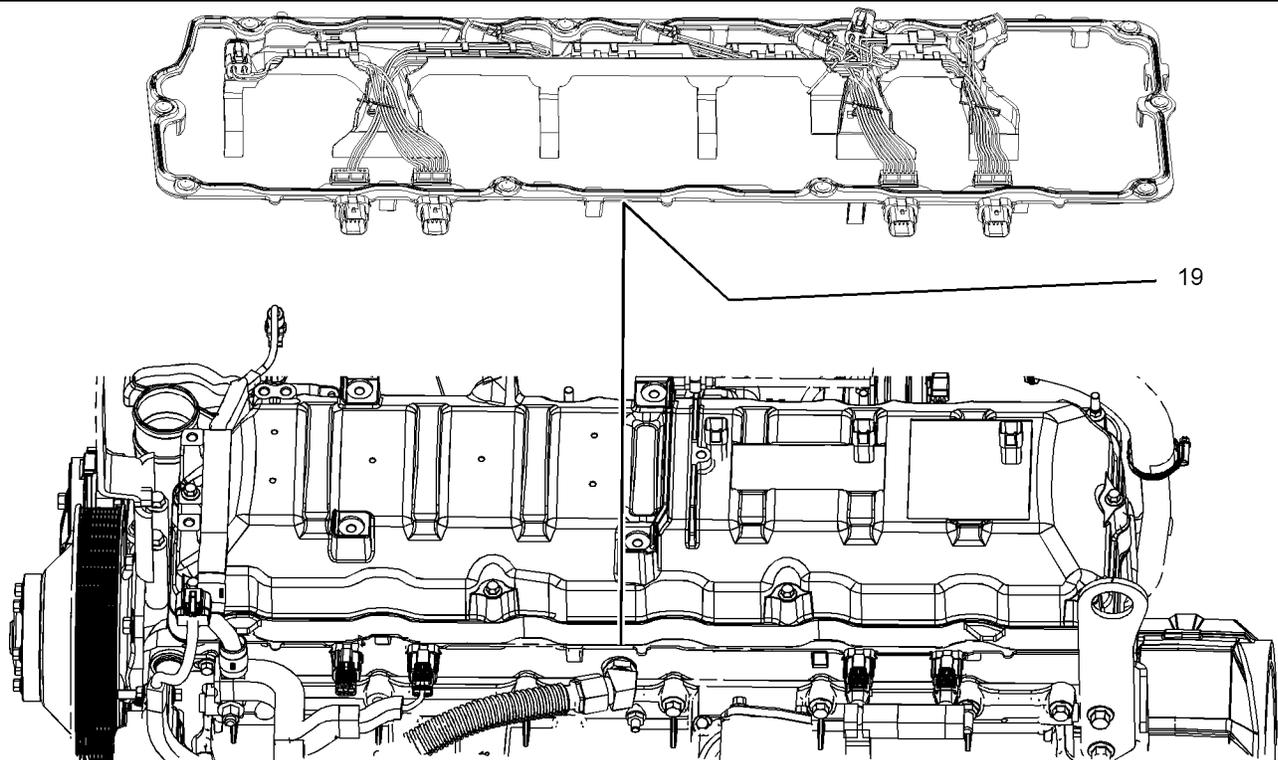


Рис.  
26

g02740697

(19) Разъем и уплотнение

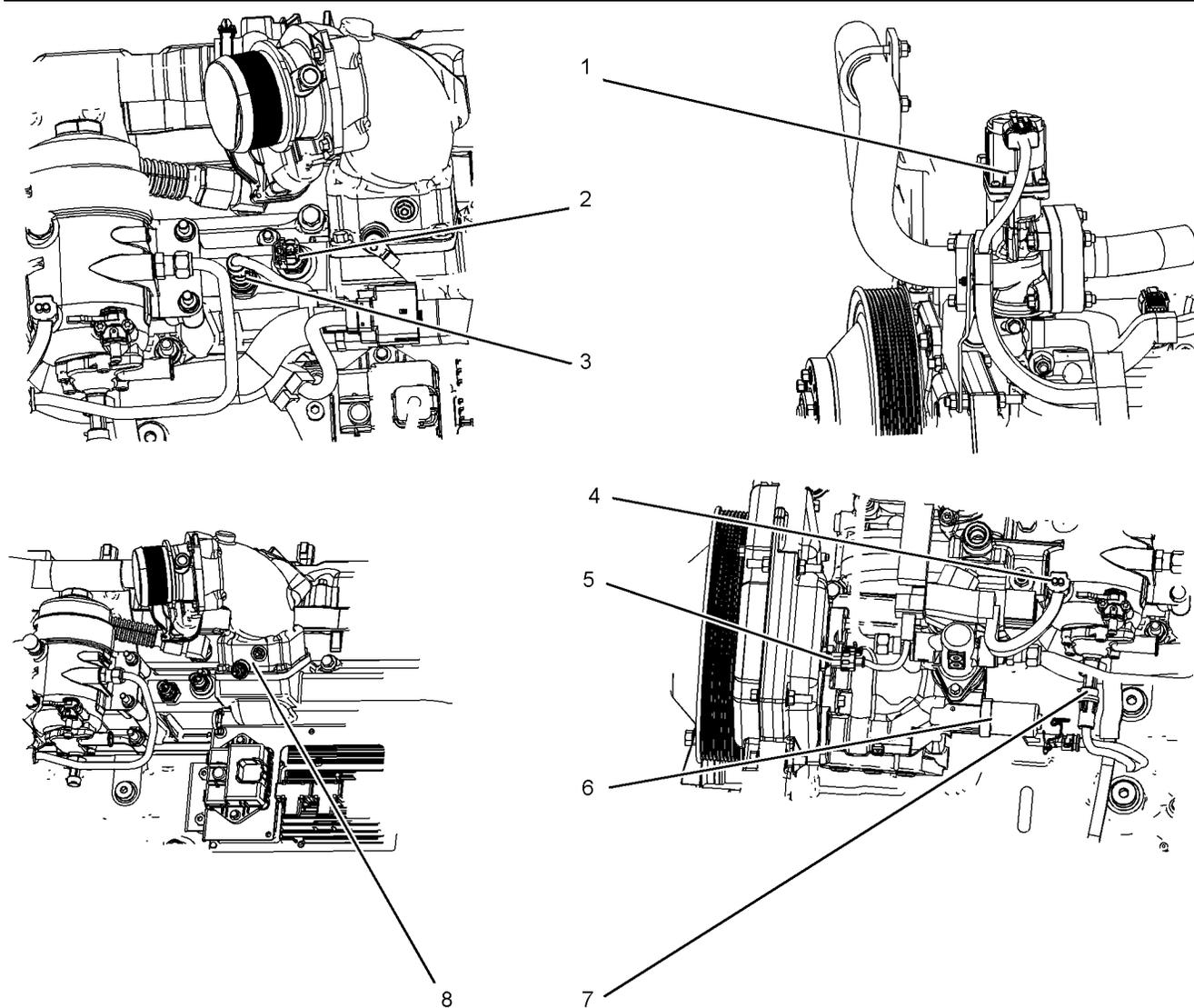


Рис.  
27

g02732035

(1) Клапан для системы снижения содержания NOx (NRS)  
(2) Датчик абсолютного давления в коллекторе

(3) Датчик температуры воздуха в коллекторе  
(4) Датчик воды в топливе  
(5) Датчик температуры масла двигателя  
(6) Регулятор давления впрыска

(7) Датчик давления топлива двигателя  
(8) Нагреватель воздухозаборника

Особенности двигателя и органы управления  
Датчики и детали электросистемы

---

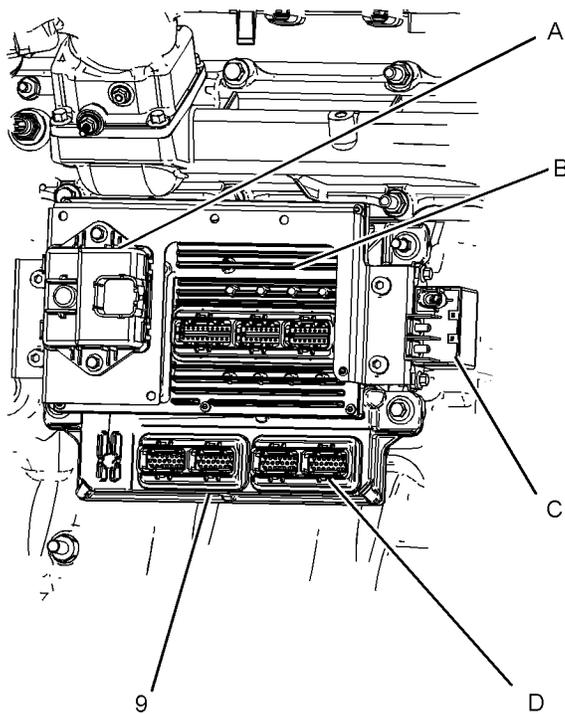


Рис.  
28

g02732036

(9) Блок управления  
(A) Привод для системы NRS

(B) Модуль привода системы впрыска  
(IDM)

(C) Сильноточное реле  
(D) Электронный блок управления (ЭБУ)

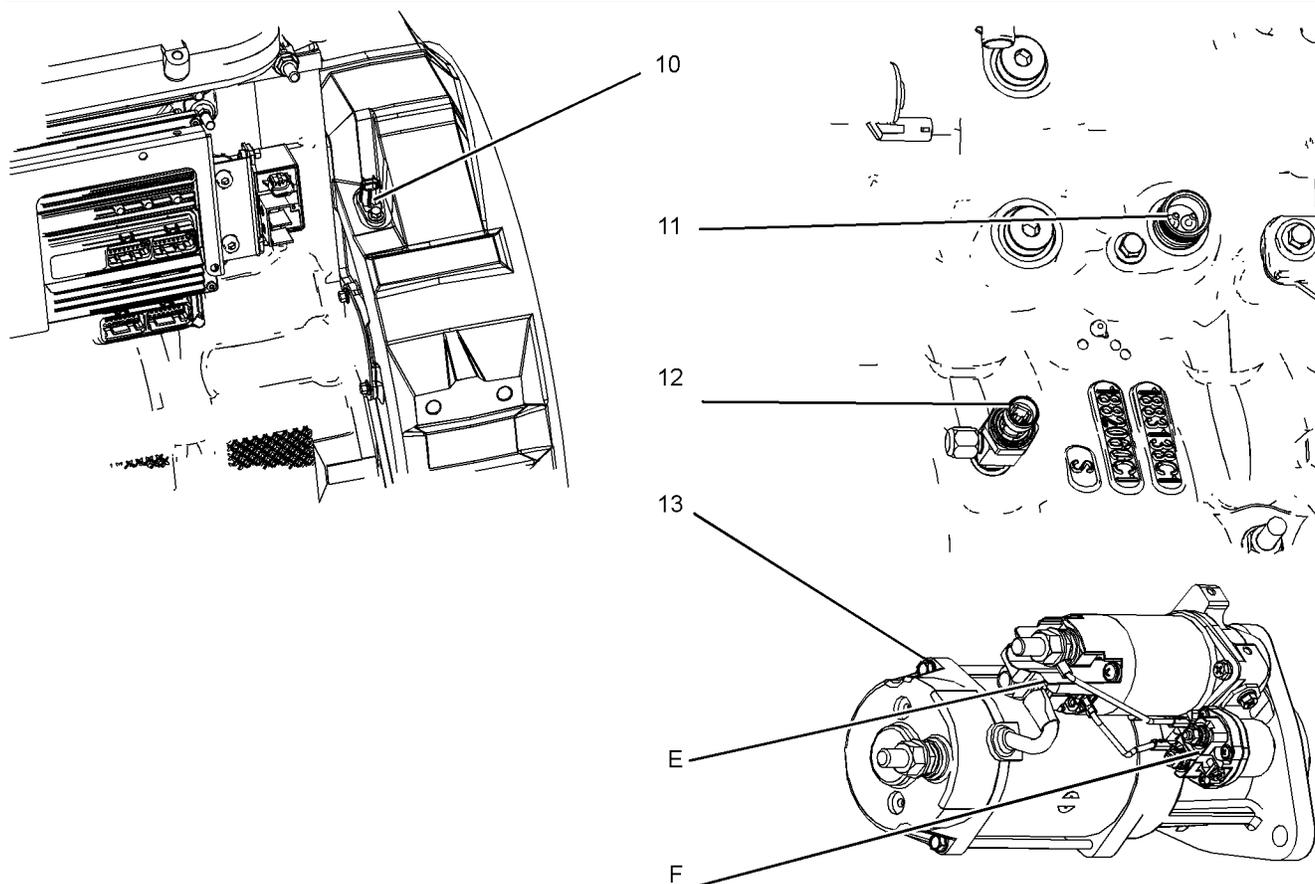


Рис.  
29

g02732039

(10) Датчик положения коленчатого вала  
двигателя

(11) Нагреватель охлаждающей жидкости  
рубашки охлаждения  
(12) Датчик давления масла двигателя

(13) Стартер  
(E) Электромагнит  
(F) Relay (реле)

Особенности двигателя и органы управления  
Датчики и детали электросистемы

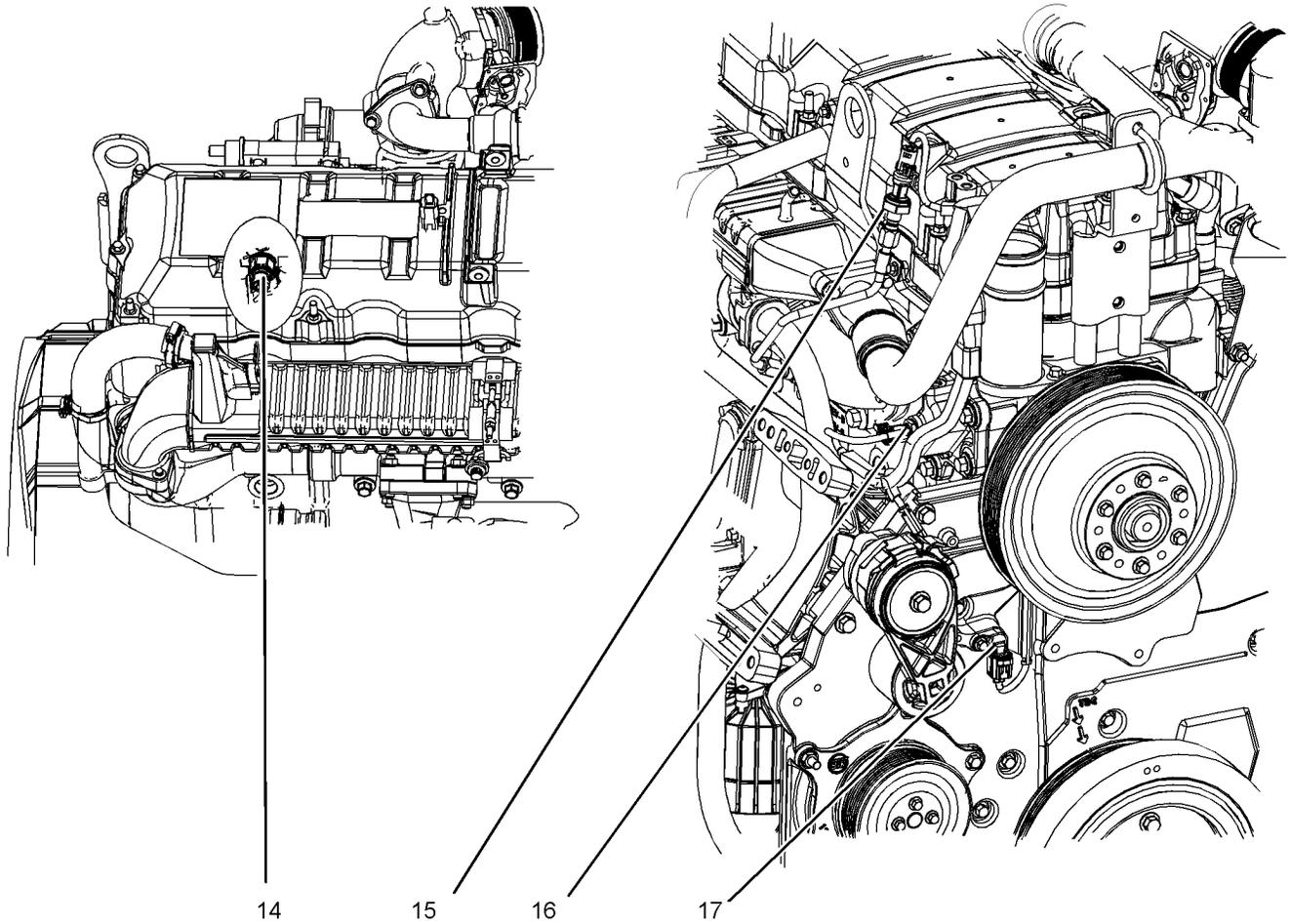


Рис.  
30

g02732040

(14) Датчик управляющего давления  
впрыска

(15) Датчик противодавления выхлопных  
газов

(16) Датчик температуры охлаждающей  
жидкости

(17) Датчик положения  
распределительного вала

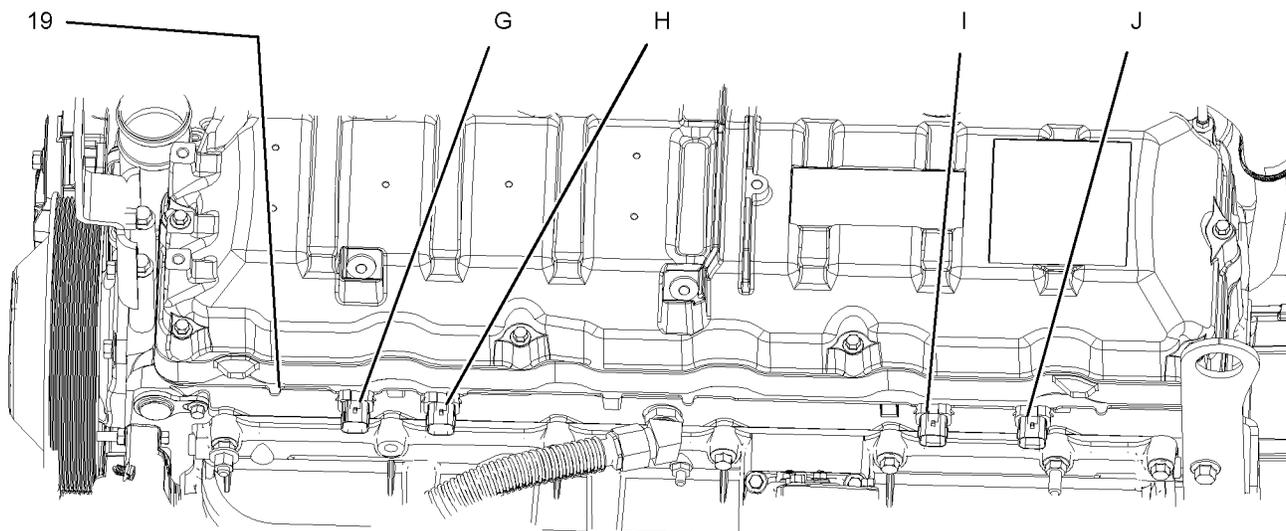


Рис.  
31

g02740857

Генератор (поз. 18) не показан.

(19) Разъем и уплотнение  
(G) Подключение управляющего  
давления впрыска

(H) Разъем для форсунок 1 и 2  
(I) Разъем для форсунок 3 и 4

(J) Разъем для форсунок 5 и 6

## Жгут проводов

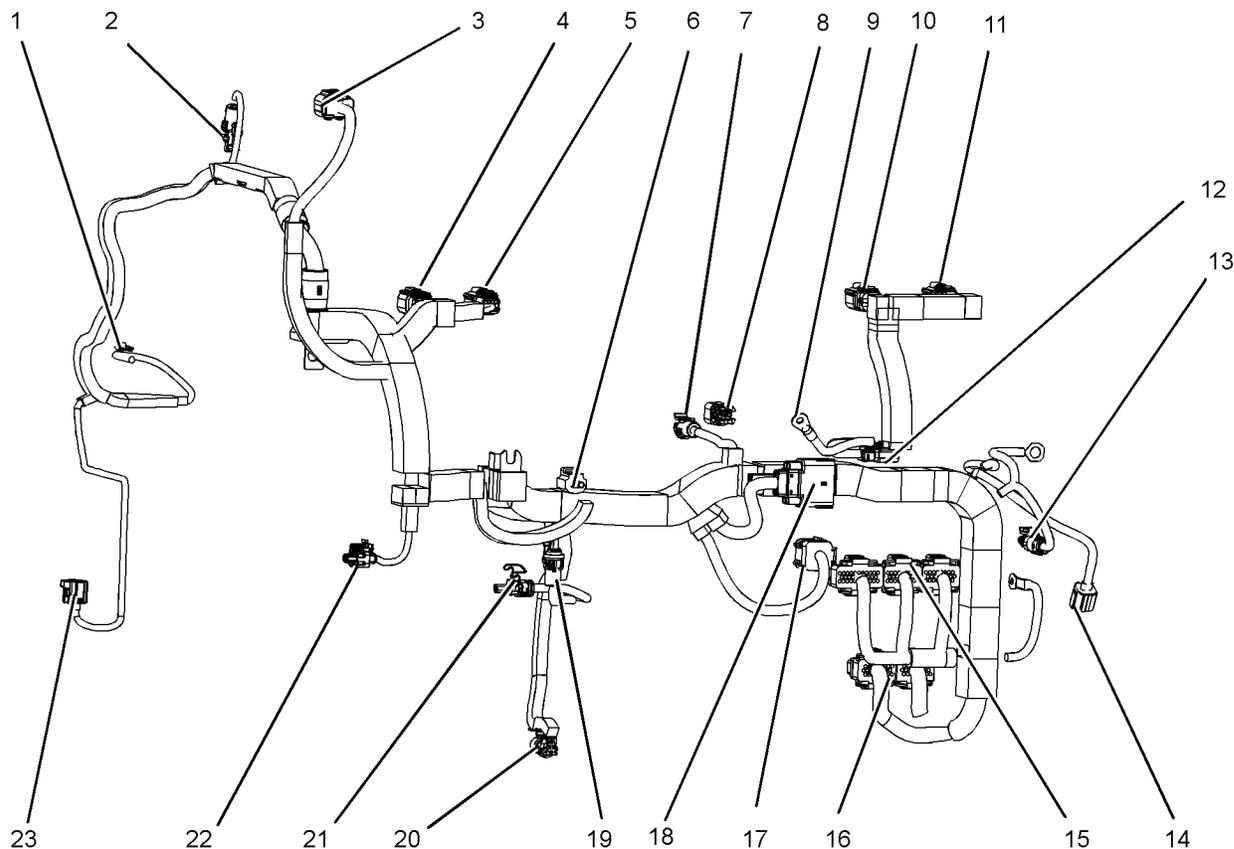


Рис.  
32

g02740876

(1) Температура охлаждающей жидкости  
(2) Противодействие выхлопных газов  
(3) NRS  
(4) Управление впрыском  
(5) Форсунки 1 и 2  
(6) Вода в топливе  
(7) температура впускного воздуха.  
(8) Абсолютное давление в коллекторе  
(9) Вывод входного подогревателя

(10) Форсунки 3 и 4  
(11) Форсунки 5 и 6  
(12) Заглушка для входного подогревателя  
(13) Relay (реле)  
(14) Положение коленчатого вала  
(15) Соединения привода форсунки  
(16) ЭБУ,

(17) Привод системы снижения выбросов оксидов азота (NRS)  
(18) Соединение потребителя  
(19) Топливо низкого давления  
(20) давление моторного масла;  
(21) Регулятор давления впрыска  
(22) Температура масла  
(23) Подключение датчика положения распределительно вала

## Диагностика двигателя

i03400147

### Самодиагностика

i03831286

Электронный блок управления оснащен функцией самодиагностики. При обнаружении неисправности в электронных входных и выходных цепях генерируется диагностический код. Этот код указывает на наличие неисправности в схеме.

Диагностический код, который соответствует текущей неисправности, называется активным кодом.

Диагностический код, хранящийся в памяти, называется зарегистрированным кодом. Во всех случаях вначале проверяйте активные коды и только потом - зарегистрированные. Зарегистрированные коды могут указывать на эпизодически возникающие неисправности.

Зарегистрированные коды могут не требовать выполнения ремонта. Уже после регистрации диагностических кодов в электронной памяти соответствующие неисправности могут оказаться устраненными. Зарегистрированные коды могут использоваться при поиске и устранении эпизодически возникающих неисправностей.

i05221119

### Регистрация кодов неисправностей

Система позволяет регистрировать неисправности. Когда электронный блок управления (ЭБУ) генерирует активный диагностический код, этот код регистрируется в памяти ЭБУ. Просмотреть зарегистрированные коды можно с помощью электронного инструмента для обслуживания компании Perkins. Удалить зарегистрированные коды можно с помощью электронного инструмента для обслуживания компании Perkins.

### Работа двигателя при наличии активных диагностических кодов

Если диагностическая лампа загорается в нормальном режиме работы двигателя, значит система определила отклонение от заданных допусков. Проверьте активные диагностические коды с помощью электронного инструмента для обслуживания.

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. Характеристики ускорения существенно ухудшаются, в связи с чем автоматически уменьшится выходная мощность. См. раздел Поиск и устранение неисправностей, "Поиск и устранение неисправностей с применением диагностического кода" для получения дополнительной информации о соотношении между каждым активным диагностическим кодом и возможным влиянием на производительность двигателя.

i03831284

### 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 возникающее прерывистое нештатное состояние. Неисправность регистрируется в памяти ЭБУ.

В большинстве случаев при прерывистой выдаче кодов неисправности останавливать двигатель не требуется. Оператор должен установить, какие диагностические коды зарегистрированы в памяти, и определить причину их выдачи. Оператор должен указать все факторы, послужившие причиной включения диагностической лампы.

## Диагностика двигателя

Работа двигателя с периодически возникающими диагностическими кодами

---

- 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.

## Пуск двигателя

i05221143

### Перед пуском двигателя

Перед запуском двигателя выполните обязательное ежедневное обслуживание и все прочие очередные регламентные работы по техническому обслуживанию. Более подробную информацию по данному вопросу см. в разделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, “Регламент технического обслуживания”.

- Откройте клапан 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. См. 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 предупредительный ярлык “НЕ ВКЛЮЧАТЬ” или ярлык аналогичного содержания.
- Снимите все блокировки с сигнальных элементов (если они есть).
- Обязательно отсоедините от двигателя все оборудование, приводимое двигателем. Сведите к минимуму или отключите электрическую нагрузку.
- Проверьте уровень охлаждающей жидкости.
- Проверьте уровень моторного масла.

i03831259

### Пуск при низких температурах

#### ОСТОРОЖНО

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

Двигатель запускается при температуре  $-10^{\circ}\text{C}$  ( $14^{\circ}\text{F}$ ). Способность запускаться при температурах ниже  $10^{\circ}\text{C}$  ( $50^{\circ}\text{F}$ ) улучшается при использовании нагревателя охлаждающей жидкости блока цилиндров или устройства, которое нагревает масло в картере. Это помогает уменьшить выделение белого дыма и предотвратить пропуски зажигания при запуске двигателя в холодную погоду.

Если двигатель не запускался в течение нескольких недель, топливо может вытечь из топливной системы. В корпус фильтра может попасть воздух. Кроме того, если заменялись топливные фильтры, то в корпусе фильтра остается некоторое количество воздуха. См. раздел руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, “Топливная система - прокачка”, где изложен порядок удаления воздуха из топливной системы.

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

---

### ВНИМАНИЕ

Не включайте стартер во время вращения маховика. Не запускайте двигатель под нагрузкой.

Если не удастся запустить двигатель в течение 30 секунд, отпустите выключатель или кнопку стартера и подождите 30 секунд, чтобы дать стартеру остыть. Затем повторите попытку запуска.

1. При наличии кнопки пуска нажмите эту кнопку. Поверните пусковой переключатель в положение ПУСК, чтобы привести в действие стартер и завести двигатель (при наличии).
2. Повторите шаг 1 три раза, если не удастся запустить двигатель.
3. Если запустить двигатель не удастся, определите причины отказа. Используйте электронный инструмент для обслуживания компании Perkins . После запуска двигателя возможна выдача сообщения о неисправности системы. Это означает, что ЭБУ обнаружил неисправность в системе. Установите причину неисправности. Используйте электронный инструмент для обслуживания компании Perkins .

**Примечание:** Давление масла должно повыситься в течение 15 секунд после запуска двигателя. Давление масла отлеживается электронными средствами управления двигателем. Электронная система управления остановит двигатель, если давление масла будет ниже нормы.

4. Дайте двигателю поработать без нагрузки, пока не начнет повышаться температура охлаждающей жидкости. Во время прогрева регулярно контролируйте показания всех приборов.

**Примечание:** Давление масла и топлива на указателях приборной панели должно быть в пределах нормального диапазона. Не подключайте нагрузку к двигателю, пока масляной манометр не укажет по меньшей мере нормальное давление. Убедитесь в отсутствии утечек рабочих жидкостей и посторонних шумов в двигателе.

**Примечание:** После завершения ЭБУ работы в холодном режиме этот режим можно включить только после ВЫКЛЮЧЕНИЯ ЭБУ.

**Примечание:** Не пытайтесь перезапустить двигатель до тех пор, пока двигатель полностью не остановится.

i05221145

## 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 в положение ВКЛ. и дождитесь отключения лампы запуска.

**Примечание:** При низкой температуре окружающей среды потребуется подогрев впускного воздуха. В ЭБУ будет приниматься решение о необходимости включения нагревательного элемента для нагрева впускного воздуха при запуске двигателя.

3. Установите пусковой переключатель в положение ПУСК. После пуска двигателя отпустите ключ пускового переключателя двигателя. Ключ вернется в положение ВКЛ.

---

### 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. При работающем двигателе проверьте давление масла. Давление масла должно достигнуть величины 103 кПа (15 фунтов на кв. дюйм) в течение нескольких секунд работы двигателя; если это не так, немедленно остановите двигатель и проведите осмотр. Если двигатель не может достигнуть минимального давления масла 276 кПа (40 фунтов на кв. дюйм), либо если активировано какое-либо иное предупреждение, немедленно остановите двигатель и проведите осмотр.
5. Если двигатель не запускается, повторите действия этапов 2 - 3.

6. Если двигатель не запустился с трех попыток, выявите причину неполадки.

i03831309

## Пуск двигателя при помощи соединительных кабелей

Не используйте для запуска двигателя кабели для запуска от внешнего источника. При необходимости зарядите аккумуляторные батареи или замените их. См. раздел руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, “Аккумуляторные батареи - замена”.

i01739201

## После пуска двигателя

**Примечание:** При температуре от 0 до 60°C (от 32 до 140°F) для прогрева двигателя требуется примерно три минуты. При температуре ниже 0°C (32°F) для прогрева двигателя может потребоваться больше времени.

**Примечание:** Прежде чем эксплуатировать двигатель под нагрузкой убедитесь, что самопроверка системы контроля (при наличии) завершена.

При прогреве двигателя в режиме холостого хода придерживайтесь следующих рекомендаций:

- 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 условиях эксплуатации это невозможно.
- Пока все системы двигателя не прогреются до рабочей температуры, эксплуатируйте двигатель в режиме малой частоты вращения холостого хода. Во время прогрева двигателя регулярно контролируйте показания всех приборов.

**Примечание:** Во время работы регулярно контролируйте и регистрируйте показания приборов. Сравнение данных за длительный период времени позволяет определить диапазон нормальных значений для показаний каждого прибора. Кроме того, сравнение данных за длительный период времени позволяет своевременно выявить развивающиеся неисправности. В случае возникновения серьезных изменений в показаниях приборов следует выяснить причину таких изменений.

## Эксплуатация двигателя

i03831302

### Эксплуатация двигателя

Соблюдение правил эксплуатации и обслуживания является ключевым фактором увеличения срока службы двигателя и снижения расхода топлива. Следуя указаниям Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, можно сократить эксплуатационные расходы и максимально продлить срок службы двигателя.

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.

i03831260

### 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. Проверяйте топливопроводы на наличие течей. По мере необходимости выполняйте ремонт топливопроводов.

- Знайте свойства различных топлив. Используйте только рекомендованные сорта топлив.
- Избегайте без необходимости работы без нагрузки.

Вместо длительной работы без нагрузки останавливайте двигатель.

- Чаще отслеживайте состояние индикатора засоренности воздухоочистителя, если он имеется. Поддерживайте фильтрующие элементы воздухоочистителя в чистоте.

- Поддерживайте электрическую систему в исправном состоянии.

Одна плохая банка аккумуляторной батареи приводит к перегрузке генератора. 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.
- 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. 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

i05221110

### 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;
- дополнительное средство облегчения пуска холодного двигателя;
- состояние аккумуляторной батареи.

Эксплуатация и техническое обслуживание двигателя при температурах замерзания затруднительны из-за следующих условий.

- Погодные условия.
- Особенности применения двигателя.

Рекомендации, предоставляемые дилерами компании Perkins, основаны на предыдущем опыте. В данном разделе содержатся инструкции по эксплуатации при низкой температуре окружающего воздуха.

### Рекомендации по эксплуатации при низких температурах

- После запуска двигателя прогревайте его до минимальной рабочей температуры 81 °C (177,8 °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 несколько часов после остановки двигатель можно будет достаточно легко запустить.
- До начала холодного сезона замените смазочные материалы двигателя на материалы зимнего типа.
- Ежедневно проверяйте все резиновые детали (шланги, приводные ремни).
- Убедитесь в том, что изоляция на электрических проводах и соединениях не повреждена.
- Все аккумуляторные батареи должны быть полностью заряженными и содержаться в тепле.
- Ежедневно проверяйте состояние воздушных фильтров и воздухозаборников.

#### **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.**

### Вязкость моторного масла

Выбор вязкости моторного масла имеет очень большое значение. Вязкость масла влияет на значение крутящего момента, необходимого для прокручивания коленчатого вала двигателя. Рекомендованная вязкость масла указана в разделе руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, «Рекомендации по техническим 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 охлаждающей жидкости рубашки охлаждения

Нагреватель (при наличии) охлаждающей жидкости рубашки охлаждения нагревает охлаждающую жидкость в рубашке, окружающей блок цилиндров. Эта добавленная теплота обеспечивает работу следующих функций:

- облегчается пуск двигателя;

после останова двигателя можно включить электрический нагреватель. Мощность эффективного нагревателя обычно составляет 1250 Вт при 120 В. Если ваш двигатель должен работать в холодных условиях, проконсультируйтесь с вашим дистрибьютором Perkins, чтобы получить более подробную информацию. Может также потребоваться установка нагревателя масляного поддона.

i03831315

## Влияние низких температур на топливо

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

В двигателях данной серии можно использовать перечисленные ниже виды топлива.

- Группа 1
- Группа 2
- Группа 3
- Особые виды топлива

Компания Perkins рекомендует использовать в двигателях данной серии только топливо группы 1 или группы 2.

Группа 1 является рекомендуемой группой топлива для использования в двигателях Perkins. Топлива группы 1 продлевают срок службы двигателя и улучшают его эксплуатационные показатели. Топлива группы 1 обычно менее доступны, чем топлива группы 2. Обычно топлива группы 1 недоступны в зимних условиях в регионах с холодным климатом.

**Примечание:** Максимальный диаметр следов износа для топлив группы 2 составляет 650 мкм (тест смазывающих свойств дизельного топлива с помощью высокочастотной возвратно-поступательной установки в соответствии со стандартом ISO 12156-1).

Топлива группы 2 считаются допустимыми для использования с точки зрения гарантийных случаев. Топлив этой группы могут сократить срок службы двигателя, его максимальную мощность и эффективность использования топлива.

При использовании топлив группы 2 перечисленные ниже средства и меры позволят свести к минимуму проблемы, связанные с низкой температурой.

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

Существует три основных отличия между топливами группы 1 и группы 2. Ниже перечислены свойства топлив группы 1, которые отличаются от свойств топлив группы 2.

- Более низкая точка помутнения
- Более низкая температура текучести
- Более низкая удельная энергия расхода топлива

**Примечание:** Топлива группы 3 сокращают срок службы двигателя. Использование топлива группы 3 не подпадает под действие гарантии Perkins.

К группе 3 относятся низкотемпературные виды топлива и топлива на основе авиационного керосина.

К числу особых видов топлива относится биотопливо.

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 заливке 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”.

i05221149

## 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 and при заправке топливного бака. Это позволит предотвратить перекачивание воды и отстоя из бака для хранения топлива в топливный бак двигателя.

### Fuel Filter

Между топливным баком и топливными форсунками с электронным управлением установлен сетчатый и топливный фильтры. 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.

## Останов двигателя

i03831307

i05221139

### 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. Дайте двигателю остыть, оставив его работать без нагрузки в течение пяти минут.
2. Затем заглушите двигатель в соответствии с процедурой останова двигателя, повернув пусковой переключатель в положение ВЫКЛ. При необходимости см. инструкции, предоставленные производителем.

i03400131

### 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.

Изготовитель мог оснастить двигатель кнопкой аварийного останова. Дополнительные сведения о кнопке аварийного останова см. в информации, предоставленной изготовителем.

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

### 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.

- Проверьте уровень масла в картере. Поддерживайте уровень масла между отметками “НИЗКИЙ” и “ВЫСОКИЙ” на масляном щупе.

**Примечание:** Используйте только масло, которое рекомендуется в этом руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, “Рекомендации в отношении жидкостей”. Несоблюдение рекомендаций по использованию масла может привести к повреждению двигателя.

- При необходимости можно выполнить небольшую регулировку. Устраните все течи, подтяните плохо затянутые болты.
- Отметьте показания счетчика моточасов. Проведите техническое обслуживание в соответствии с Руководством по эксплуатации и обслуживанию, “Регламент технического обслуживания”.
- Для предотвращения скопления влаги в топливе заполните топливный бак. Не переполняйте топливный бак топливом.
- Дайте двигателю остыть. Проверьте уровень охлаждающей жидкости. Поддерживайте уровень охлаждающей жидкости на расстоянии 13 мм (0,5 дюйма) от нижней кромки наливного патрубка

**Примечание:** Используйте только охлаждающую жидкость, которая рекомендуется в этом руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, “Рекомендации в отношении жидкостей”. Несоблюдение рекомендаций по использованию масла может привести к повреждению двигателя.

- Если ожидаются отрицательные температуры, проверьте способность антифриза противостоять замерзанию. Система охлаждения должна быть защищена от замерзания с учетом самой низкой ожидаемой температуры окружающей среды. При необходимости долейте в систему смесь охлаждающей жидкости/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

i05221108

### Заправочные емкости

#### Система смазки

Вместимость картера двигателя соответствует приблизительной вместимости картера или отстойника в сумме с вместимостью стандартных масляных фильтров. При использовании вспомогательных масляных фильтров количество заливаемого масла следует увеличить. Вместимость вспомогательного масляного фильтра указывается изготовителем комплектного оборудования в технических характеристиках. Более подробные сведения о технических характеристиках смазочных материалов см. в разделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Техническое обслуживание".

Таблица 5

Engine Вместимость заправочных емкостей	
Отсек или система	Максимальная
Маслосборник картера двигателя (1)	35,96 л (7,9 брит. галл.)

(1) Указанные значения определяют приблизительную величину вместимости маслосборника картера с учетом стандартных масляных фильтров, устанавливаемых на заводе-изготовителе. Двигатели, использующие вспомогательные масляные фильтры, требуют большего количества масла. Вместимость вспомогательного масляного фильтра указывается изготовителем комплектного оборудования в технических характеристиках.

#### Система охлаждения:

Емкость внешних систем указывается изготовителем в технических характеристиках. Эти данные необходимы для определения общего количества охлаждающей жидкости, которая требуется для всей системы охлаждения.

Таблица 6

Engine Вместимость заправочных емкостей	
Отсек или система	
Только двигатель 1600A	11,8 л (2,6 брит. галл.)
Вся система 1600A	30,9 л (6,8 брит. галл.)
Только двигатель 1600D	13,2 л (2,9 брит. галл.)
Вся система 1600D	32,3 л (7,1 брит. галл.)

i05221138

### Рекомендации по рабочим жидкостям

- **Словарь терминов**
- ISO Международная организация по стандартизации
- ASTM Американское общество по испытаниям и материалам
- HFRR Тест смазывающих свойств дизельного топлива с помощью высокочастотной возвратно-поступательной установки
- FAME Сложный метиловый эфир жирной кислоты
- CFR Согласованные научно-исследовательские работы по изучению и использованию топлива
- LSD Дизельное топливо с низким содержанием серы
- RME Рапсовое масло
- SME Соевое масло
- EPA Управление охраны окружающей среды (США)

### 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 характеристики всего производимого в мире дизельного топлива, публикуемые правительственными органами или технологическими обществами.

В таблице 7 приводятся известные надежные базовые данные, по которым можно судить об ожидаемых характеристиках производимых сортов дизельного топлива, получаемых из традиционных источников.

Удовлетворительная работа двигателя зависит от использования качественного топлива. Применение топлива надлежащего качества даст следующие результаты: долгий срок службы двигателя and приемлемые уровни выброса отработавших газов . Топливо должно отвечать минимальным требованиям, приведенным в таблице 7 .

### ВНИМАНИЕ

Сноски являются ключевой частью таблицы "Технические характеристики компании Perkins на дистиллятное дизельное топливо". Прочтите содержание ВСЕХ сносок.

Таблица 7

Технические условия компании Perkins на дистиллятное дизельное топливо				
Свойство	Единицы измерения	Требования	Тест ASTM	Тест ISO
Содержание ароматических веществ	%, по объему	Не более 35%	D1319	ISO3837
Зола	%, по массе	0,01% макс.	D482	ISO6245
Углеродистый остаток кокса в 10% осадка	%, по массе	0,35% макс.	D524	ISO4262
Цетановое число <sup>(1)</sup>	-	40 мин.	D613/D6890	ISO5165
Точка помутнения	°C	Температура точки помутнения не должна превышать минимальную ожидаемую температуру окружающей среды.	D2500	ISO3015

(продолж.)

Заправочные емкости  
Рекомендации по рабочим жидкостям

(Таблица 7 продолж.)

Коррозионная агрессивность по медной пластинке	-	№ 3, максимум	D130	ISO2160
Плотность при 15 °C (59 °F) <sup>(2)</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) 90% при температуре не более 360 °C (680 °F)	D86	ISO3405
Температура вспышки	°C	Допустимый предел	D93	ISO2719
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	ISO3016
Содержание серы <sup>(3)</sup>	% по массе	<b>Двигатель 1606A</b> Не более 1%	D5453/D26222	ISO 20846/ISO 20884
		<b>Двигатель 1606D</b> 0,05% макс.		
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	ISO3405
Содержание воды и осадка	%, по массе	0,1% макс.	D1796	ISO3734
Вода	%, по массе	0,1% макс.	D6304	Нет эквивалентной проверки
Осадок	%, по массе	0,05% макс.	D473	ISO3735
Содержание смол и смолистых веществ <sup>(5)</sup>	мг на 100 мл	Не более 10 мг на 100 мл	D381	ISO6246
Приведенный диаметр пятна износа смазывающей способности при 60 °C (140 °F) <sup>(6)</sup>	мм	Не более 0,46	D6079	ISO12156-1

- (1) Для работы на большей высоте над уровнем моря или в холодных погодных условиях рекомендуется использовать топливо с более высоким цетановым числом.
- (2) "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".
- (3) 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. Двигатели модели **1606A** могут работать при содержании серы >500 промилле (0,05%) там, где это допускается на законодательном уровне. Топливо, содержащее серу. Двигатели модели **1606D** предназначены для работы на топливе с низким содержанием серы ≤500 промилле (0,05%). Высокое содержание серы также повышает риск образования коррозии на внутренних компонентах. Если топливо содержит более 0,5% серы, возможно, потребуется существенно сократить интервалы замены масла. Для получения дополнительной информации см. раздел данного руководства, "Рекомендации по эксплуатационным жидкостям (общие сведения о смазочных материалах)".
- (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 с целью понижения вязкости на входе в топливные насосы высокого давления до 4,5 сСт может оказаться необходимым применение подогревателей топлива.
- (5) При условиях испытания и методиках, предусмотренных для бензиновых двигателей.

(продолж.)

(Таблица 7 продолж.)

- (6) Пониженная смазочная способность характерна для дизельного топлива с низким и сверхнизким содержанием серы. Для определения смазывающей способности выполните тест (HFRR) смазывающих свойств дизельного топлива с помощью высокочастотной вращательно-поступательной установки ISO 12156-1 или ASTM D6079. Если смазочная способность топлива не отвечает минимальным требованиям, обратитесь к своему поставщику топлива. Не проводите обработку топлива присадками, не посоветовавшись с поставщиком топлива. Некоторые присадки являются несовместимыми. Такие присадки могут стать причиной возникновения неисправностей в топливной системе.

### ВНИМАНИЕ

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

Производимые компанией Perkins двигатели сертифицированы для использования топлива, предписанного Агентством по охране окружающей среды США. Производимые компанией Perkins двигатели сертифицированы для использования топлива, предписанного Европейским агентством по сертификации или иными регуляторными органами. Дизельные двигатели компании Perkins не проходят сертификацию по каким-либо другим топливам.

**Примечание:** Владелец и оператор двигателя несет ответственность за использование топлива, предписанного Агентством по охране окружающей среды и иными регуляторными органами.

## Характеристики дизельного топлива

Рекомендации компании Perkins

### Цетановое число

Топливо с высоким цетановым числом дает более короткую задержку системы зажигания. Более высокое 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. Более высокое цетановое число может потребоваться для эксплуатации на большой высоте над уровнем моря и в холодных погодных условиях.

Топливо с низким цетановым числом может стать основной причиной неисправности 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. Это - 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 обладать достаточной вязкостью для обеспечения смазывания топливной системы как при низких, так и при высоких температурах. При кинематической вязкости топлива менее 1,4 сСт может произойти 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.

Компания Perkins рекомендует использовать топливо, подаваемое в топливный насос высокого давления, со значениями кинематической вязкости от 1,4 до 4,5 сСт. При использовании топлива меньшей вязкости в некоторых случаях его необходимо охладить для получения вязкости топлива в топливном насосе высокого давления 1,4 сСт и более. Для топлива высокой вязкости с целью понижения вязкости на входе в топливные насосы высокого давления до 4,5 сСт может оказаться необходимым применение подогревателей топлива.

## Плотность

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

Для получения надлежащей мощности двигателя компания Perkins рекомендует 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.

### ВНИМАНИЕ

Двигатели модели **1606A** могут работать на топливах с более высоким содержанием серы, свыше 500 промилле (мг/кг) или 0,05% массы. Двигатели модели **1606D** предназначены для работы на топливе с низким содержанием серы. С помощью методов проверки ASTM D5453, ASTM D2622 или ISO 20846 и ISO 20884 установлено, что уровень содержания серы в дизельном топливе с низким содержанием серы не должен превышать 500 промилле (мг/кг) или 0,05% массы.

В некоторых регионах и для некоторых областей применения допускается использование топлива с содержанием серы свыше 0,5% по массе. Использование топлива с высоким содержанием серы может привести к износу двигателя. Высокое содержание серы оказывает отрицательное влияние на выбросы твердых частиц. Топливо с высоким содержанием серы может использоваться, если это разрешено нормативными актами по выбросам. Топливо с таким содержанием серы может применяться в странах, которые не осуществляют контроль за выбросами.

Если доступно лишь топливо с высоким содержанием серы, потребуется применять смазочное масло с высоким содержанием щелочи, либо сократить интервал замены масла. Для получения данных о содержании серы в топливе см. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Рекомендации по эксплуатационным жидкостям (сведения о смазочных материалах)".

## Смазывающая способность

Смазывающая способность - это способность топлива предотвращать износ насоса. Смазывающая способность жидкости описывает способность последней снижать трение между поверхностями, находящимися под нагрузкой. Эта способность снижает вызываемые трением повреждения. Топливная система высокого давления работает при использовании топлива, обладающего смазочной способностью. До того как содержание серы в топливе стало нормироваться, считалось, что смазывающая способность топлива есть функция вязкости топлива.

Смазывающая способность особенно важна для топлива с низкой вязкостью, топлива с низким содержанием серы и низкоароматического ископаемого топлива. Данные сорта топлива производятся в целях соответствия строгим нормативам по выбросам выхлопных газов.

Смазывающая способность этих типов топлива должна быть такой, чтобы диаметр пятна износа не превышал 0,46 мм (0,01811 дюйма). Следует выполнить тест топлива на смазывающую способность на стенде HFRR при 60 °C (140 °F). См. ISO 12156-1.

### ВНИМАНИЕ

Топливная система проверялась на топливе со смазывающей способностью, соответствующей 0,46 мм (0,01811 дюйма) диаметра пятна контакта, согласно ISO 12156-1. Использование топлив с диаметром пятна контакта, превышающим 0,46 мм (0,01811 дюйма), приведет к сокращению срока службы и преждевременному выходу топливной системы из строя.

В случае использования топлива, не соответствующего указанным требованиям по смазывающей способности, можно применять соответствующие присадки, увеличивающие 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 допустимой их 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 являются приемлемыми.

Виды топлива, отвечающие требованиям, перечисленным в таблице 7.

EN590 - классы от А до F и от 0 до 4

ASTM D975 класс № 1-D и 2-D

JIS K2204 классы 1, 2, 3 и специальный класс 3 являются приемлемыми, обеспечивая такую смазывающую способность, что диаметр пятна износа не превышает 0,46 мм (0,01811 дюйма) по "ISO 12156-1".

BS2869 - внедорожный газойль класс A2, красное дизельное топливо

**Примечание:** Смазывающая способность этих типов топлива должна быть такой, чтобы диаметр пятна износа не превышал 0,46 мм (0,01811 дюйма) по "ISO 12156-1". См. раздел "Смазывающая способность".

### Группа 2. Топливо с авиационным керосином

Керосин и топливо для реактивных двигателей со следующими техническими характеристиками являются приемлемыми альтернативными видами топлива и могут использоваться на случай непредвиденных обстоятельств, аварийной ситуации, либо на постоянной основе в случаях, если стандартное дизельное топливо недоступно и законодательно разрешено использование таких видов топлива:

MIL-DTL-83133 NATO F34 (JP-8)

MIL-DTL-83133 NATO F35

MIL-DTL-5624 NATO F44 (JP-5)

MIL-DTL-38219 USAF JP7

NATO XF63

ASTM D1655 JET A

ASTM D1655 JET A1

#### ВНИМАНИЕ

Данные виды топлива приемлемы только в тех случаях, если используются соответствующие улучшающие смазывающую способность присадки, и соблюдаются минимальные требования, перечисленные в таблице 7. Смазывающая способность этих типов топлива должна быть такой, чтобы диаметр пятна износа не превышал 0,46 мм (0,01811 дюйма) по "ISO 12156-1". См. раздел "Смазывающая способность".

**Примечание:** Рекомендуемое цетановое число составляет 40, в противном случае могут возникнуть проблемы в время холодного пуска, либо перебои в работе при частичной нагрузке. Поскольку технические характеристики топлива для реактивных двигателей не содержат требований по цетановому числу, компания Perkins рекомендует провести тестирование образца топлива для определения цетанового числа.

**Примечание:** Минимальная вязкость топлива, подаваемого в топливный насос высокого давления, должна составлять 1,4 сСт. При использовании топлива малой вязкости может потребоваться охлаждение топлива для поддержания вязкости в топливном насосе высокого давления на уровне не менее 1,4 сСт. Для определения необходимости в охладителе топлива компания Perkins рекомендует провести измерения фактической вязкости топлива. См. раздел "Вязкость".

**Примечание:** Возможны потери номинальной мощности на уровне 10 процентов вследствие меньшей плотности и меньшей вязкости топлива для реактивных двигателей по сравнению с дизельным топливом.

### Биодизельное топливо

Биодизельное топливо можно определить как моноалкиловый эфир алифатической кислоты. Биодизельное топливо - это топливо, которое можно производить из различного сырья. Наиболее распространенным биодизельным топливом в Европе является рапсовое масло (REM). 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 процентов состоящее из МЭЖК, называется биодизельным топливом B100 или полностью биодизельным топливом.

Биодизельное топливо можно смешивать с дистиллятным дизельным топливом. Эти смеси также можно использовать в качестве топлива. Наиболее распространенными смесями биодизельного топлива являются смеси B5 (содержит 5 процентов биодизельного топлива и 95 процентов 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 биодизельного топлива до показателя B5 (5 процентов).

Европейская спецификация на дистиллятное дизельное топливо “EN590:2010” допускает добавление биодизельного топлива 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 требованиям EN14214 или ASTM D6751 (в США) и может входить в состав смеси только до 20% объема приемлемого минерального дизельного топлива при соблюдении требований, перечисленных в таблице 7, либо в последней редакции коммерческих стандартов EN590 и ASTM D 975. Эта смесь широко известна как B20.

Биодизельное топливо смешивается и обозначается как “BXX”, где “XX” - это содержание чистого биодизельного топлива в составе смеси с минеральным дизельным топливом (например, B5, B10, B20).

В США смеси биодизельного топлива от B6 до B20 должны соответствовать требованиям, указанным в последней редакции стандарта ASTM D7467 (от B6 до B20), и иметь плотность в градусах 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 обслуживанию двигателя, использующего B20

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. При использовании биодизельной смеси B20 компания Perkins рекомендует заменить топливные фильтры через первые 50 моточасов.

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 масляном поддоне двигателя. 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.

## Вопросы производительности, имеющие отношение к B20

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:** Очиститель топлива Perkins T400012 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".

## 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 компания Perkins настоятельно рекомендует 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, ускоряет 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 and 4.

Топливо, соответствующее требованиям EN590КЛАСС 4, можно использовать при температуре до -44 °C (-47,2 °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 °C (-0,4 °F).

В условиях чрезвычайно низкой температуры окружающей среды можно использовать авиационный керосин, указанный в разделе "Группа 2. Топливо с авиационным керосином". Эти сорта предназначены для использования при температурах до -54 °C (-65,2 °F). Для того чтобы узнать дополнительные сведения и условия использования см. раздел "Группа 2. Топливо с авиационным керосином".

### **ОСТОРОЖНО**

**Смешивание спирта или бензина с дизельным топливом может привести к образованию в картере двигателя или в топливном баке взрывоопасной смеси. Запрещается использовать спирт или бензин для разбавления дизельного топлива. Невыполнение данного требования может стать причиной травмы или привести к гибели.**

Существует большое количество других технических условий на дизельные топлива, опубликованных различными государственными учреждениями и научно-техническими обществами. Такие технические характеристики обычно не содержат всех требований, которые приведены в таблице 7. Для обеспечения оптимальных эксплуатационных характеристик двигателя перед его эксплуатацией необходимо произвести полный анализ топлива. Анализ топлива должен проводиться по всем позициям, перечисленным в таблице 7.

## Присадки к готовому топливу

### ВНИМАНИЕ

Компания Perkins не гарантирует качество и рабочие характеристики эксплуатационных жидкостей и фильтров, производителем которых не является Perkins.

Использование на изделиях компании Perkins вспомогательных устройств, оборудования или расходных материалов (фильтров, присадок), изготовленных другими производителями, не лишает гарантии компании Perkins лишь по причине такого использования.

**Однако, неисправности, возникшие из-за установки или использования вспомогательных устройств, оборудования или расходных материалов, изготовленных другими производителями, НЕ признаются дефектами изделий компании Perkins. Поэтому на такие дефекты гарантия компании Perkins НЕ распространяется.**

Использование дополнительных присадок к дизельному топливу не рекомендуется. Это может привести к потенциальному повреждению 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. Присадки к топливу следует использовать с осторожностью. 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 7.

## Очиститель топливной системы Perkins

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

В случае использования биодизельного топлива или смеси, компания Perkins требует применения очистителя топлива Perkins. Для того чтобы получить более подробные сведения об использовании биодизельного топлива и смесей, см. раздел "Биодизельное топливо".

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 частоте применения очистителя топлива см. на упаковке.

i05221132

## Рекомендации по рабочим жидкостям

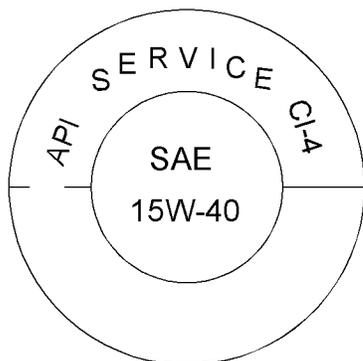
### Общие сведения о смазочных материалах

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

- API \_\_\_\_\_ Американский институт нефти
- SAE \_\_\_\_\_ Общество инженеров автомобильной промышленности

### 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.  
33

g02956479

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/ Моторное масло" (техническое обслуживание).

## Моторные масла

### Товарные масла

#### ВНИМАНИЕ

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

Таблица 8

Классификация промышленных двигателей серии 1600
Технические характеристики масла
API CI-4.

**Периодичность обслуживания двигателей, работающих на биодизельном топливе** – Использование биодизельного топлива может привести к сокращению интервала замены масла. Используйте анализ масла для контроля состояния моторного масла. Используйте анализ масла для определения оптимального интервала замены масла.

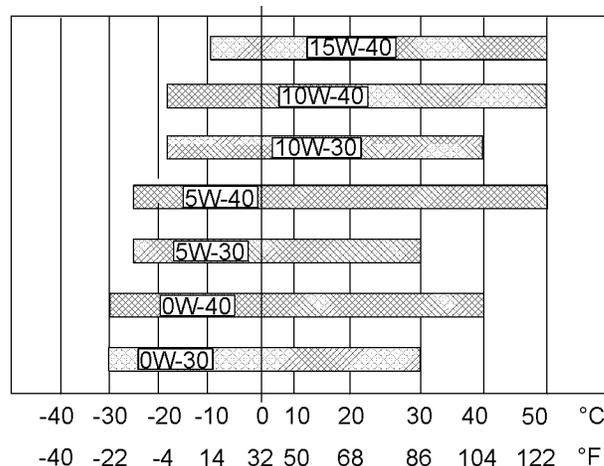
## Рекомендуемая вязкость смазочных материалов для дизельных двигателей с прямым впрыском (DI)

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 34 (минимальная температура).

Для определения вязкости масла, предназначенного для работы при максимальной ожидаемой температуре окружающей среды, см. рисунок 34 (максимальная температура).

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

Рис.  
34

g02940936

### 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 34 .
- 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».

## 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:

- 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.

i05221116

## 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 and 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.

### 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 1600 следует применять 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.

Таблица 9

Срок службы охлаждающей жидкости	
Тип охлаждающей жидкости	Срок службы <sup>(1)</sup>
Perkins ELC	6000 моточасов или 3 года <sup>(2)</sup>
Промышленные охлаждающие жидкости/антифризы для тяжелых условий эксплуатации, удовлетворяющие требованиям технических условий ASTM D6210	3000 моточасов или каждые два года

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

<sup>(2)</sup> Благодаря подходящей ресурсной присадке охлаждающую жидкость с увеличенным сроком службы можно использовать до 12 000 моточасов.

### 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  $-36^{\circ}\text{C}$  ( $-33^{\circ}\text{F}$ ). 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. Такое уменьшение снижает способность охлаждающей жидкости предохранять систему охлаждения от влияния 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 утвержденный очиститель марки Perkins . 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

Промышленный антифриз для тяжелых условий эксплуатации, который соответствует техническим характеристикам ASTM D4985, МОЖЕТ потребовать добавления SCA при первоначальной заливке. Ознакомьтесь с текстом на прилагаемой этикетке или с содержанием инструкции изготовителя продукта.

Используйте уравнение в табл. 10 для определения количества SCA компании Perkins, которое может потребоваться при первоначальной заливке системы охлаждения.

Таблица 10

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

В таблице 11 приведен пример расчета по формуле из таблицы 10.

Таблица 11

Пример уравнения расчета величины добавления SCA к охлаждающей жидкости с увеличенным сроком службы при первоначальном заполнении		
Заправочная емкость системы охлаждения (V)	Множитель	Требуемое количество присадки SCA (X)
15 л (4 галл. США)	$\times 0,045$	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 концентрации SCA.

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

При необходимости для расчета требуемого количества присадки SCA Perkins используйте формулу из таблицы 12

Таблица 12

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

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

Таблица 13

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

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

Очистители системы охлаждения компании Perkins предназначены для очистки от вредной накипи и коррозии. Очистители марки Perkins для систем охлаждения растворяют твердые минеральные отложения, продукты коррозии, загрязнения легкими фракциями нефти и отстой.

- 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.

## Рекомендации по вопросам технического обслуживания

i05221153

### Сброс давления в системе

#### Система охлаждения



**ОСТОРОЖНО**

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

Двигатель может самопроизвольно запуститься. Убедитесь, что подача питания отключена, прежде чем выполнять какое-либо обслуживание или ремонт.

Чтобы сбросить давление в системе охлаждения, выключите двигатель. Дождитесь, чтобы герметичная крышка системы охлаждения остыла. Медленно отверните герметичную крышку системы охлаждения для сброса давления в системе.

#### Топливная система

Для сброса давления в топливной системе выключите машину.

#### Линии высокого давления для топливных форсунок

Линия высокого давления проходит между насосом высокого давления и коллектором высокого давления в головке цилиндра. Линия отличается от трубопроводов под давлением, имеющих в других системах.

Линия высокого давления отличается по следующим причинам.

- Данная линия высокого давления постоянно находится под высоким давлением.
- Давление внутри линий высокого давления выше, чем в других системах.

Перед техническим обслуживанием или ремонтом трубопроводов двигателя выполните перечисленные ниже действия.

1. Заглушите двигатель.

2. Подождите 10 минут.

Не отключайте линию высокого давления, чтобы удалить воздух из системы.

#### Моторное масло

Чтобы сбросить давление в системе смазки, выключите двигатель.

i05221106

### 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.

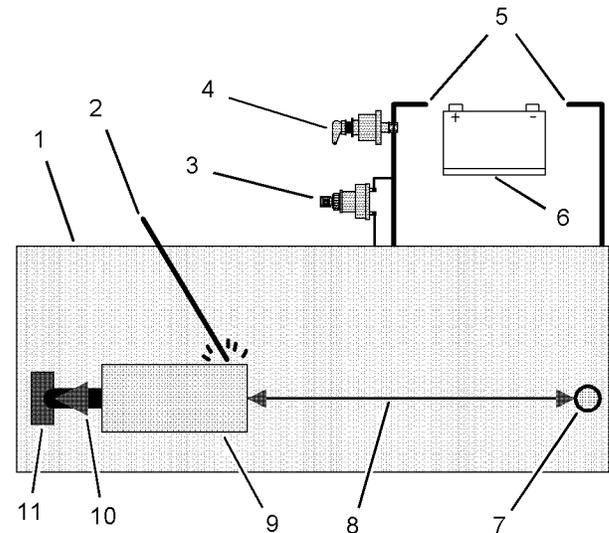
#### ВНИМАНИЕ

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
  - Клапаны с электронным управлением
  - Реле



#### ВНИМАНИЕ

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

Рис.  
35

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

i05221161

## Регламент технического обслуживания

**Примечание:** Период замены масла и фильтра для двигателей 1606A и 1606D различен. Для двигателя 1606A он составляет 500 моточасов, а для 1606D - 400 моточасов.

**Примечание:** Убедитесь, что таблица 1 соответствует сведениям, изложенным в данном руководстве, "Клапанный зазор - проверка", чтобы выбрать правильный регламент технического обслуживания.

### По мере необходимости

"Аккумуляторная батарея - Замена" .....	78
"Аккумуляторная батарея или кабель аккумулятора - Отсоединение" .....	80
"Двигатель - Очистка" .....	88
"Топливная система - Прокачка" .....	94

### Ежедневно

"Уровень охлаждающей жидкости - проверка" ...	85
"Приводное оборудование - Проверка" .....	88
"Проверка индикатора засоренности воздухоочистителя" .....	89
"Первичный воздухоочиститель двигателя - Проверка и очистка" .....	89
"Уровень моторного масла - Проверка" .....	90
"Водоотделитель топливной системы - Осмотр и слив" .....	97
"Внешний осмотр" .....	102

### Каждые 250 моточасов или ежегодно

"Уровень электролита - Проверка" .....	79
"Вода и осадок в топливном баке - Слив" .....	98

### Каждые 400 моточасов

"Моторное масло и фильтр двигателя - Замена" .....	92
--	----

### Каждые 500 моточасов

"Ремень - Осмотр" .....	81
-------------------------	----

"Фильтрующий элемент воздухоочистителя двигателя (одноэлементный) - осмотр/очистка/замена" .....	88
"Моторное масло и фильтр двигателя - Замена" .....	91
"Зазоры клапанов двигателя - Проверка" .....	93
"Проверка зазора вентилятора" .....	94
"Топливный фильтр грубой очистки - Очистка, осмотр и замена" .....	96
"Топливный фильтр тонкой очистки - Замена" .....	97

### Каждые 500 моточасов или ежегодно

"Ссердцевина промежуточного охладителя наддувочного воздуха - осмотр, очистка, тестирование" .....	77
"Присадка к охлаждающей жидкости (SCA) - Проверка концентрации и добавка" .....	86
"Шланги и шланговые хомуты - Осмотр и замена" .....	99
"Радиатор - Очистка" .....	100

### Каждые 2000 моточасов

"Опоры двигателя - Осмотр" .....	89
"Стартер - Осмотр" .....	100
"Турбокомпрессор - Осмотр" .....	101

### Каждые 3000 моточасов

"Генератор - Осмотр" .....	77
"Приводные ремни генератора переменного тока и вентилятора - Замена" .....	78
"Натяжитель приводного ремня - проверка" .....	80
"Виброгаситель коленвала - Осмотр" .....	87
"Водяной насос - Проверка" .....	103

### Каждые 3000 моточасов или каждые 2 года

"Охлаждающая жидкость (товарная для тяжелых условий эксплуатации) - замена" .....	81
---	----

### Каждые 6000 моточасов или каждые три года

"Охлаждающая жидкость (ELC) - замена" .....	83
---	----

### Приемка

"Проверка зазора вентилятора" .....	94
-------------------------------------	----

i05221103

## Сердцевина промежуточного охладителя наддувочного воздуха - осмотр, очистка, тестирование

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

Осмотрите сторону воздушного охлаждения промежуточного охладителя наддувочного воздуха на предмет: поврежденных ребер, следов коррозии, грязи, консистентной смазки, насекомых, листьев, масла and прочего мусора. При необходимости очистите сторону воздушного охлаждения промежуточного охладителя наддувочного воздуха.

Для очистки промежуточных охладителей наддувочного воздуха используются те же способы, что и для очистки наружной части радиаторов.

### ОСТОРОЖНО

**Сжатый воздух может нанести травму.**

**Пренебрежение правилами техники безопасности может повлечь за собой травму. При использовании сжатого воздуха для чистки оборудования надевайте щиток для защиты лица, защитную одежду и обувь.**

**Для очистки разрешается применять сжатый воздух давлением не выше 205 кПа.**

Использование сжатого воздуха является предпочтительным способом удаления рыхлой грязи. Держите сопло на расстоянии 6 мм (0,25 дюйма) от ребер. Медленно перемещайте насадку в направлении, параллельном трубкам. Это 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.

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

После очистки запустите двигатель. Дайте двигателю поработать в течение 2 минут. Работа двигателя будет способствовать процессу удаления грязи и сушки сердцевины. Заглушите двигатель. Убедитесь в том, что сердцевина очищена. 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 and уплотнители. Отремонтируйте поврежденные элементы.

i03400184

## 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, исправен 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.

i05221105

## Приводные ремни генератора переменного тока и вентилятора - Замена

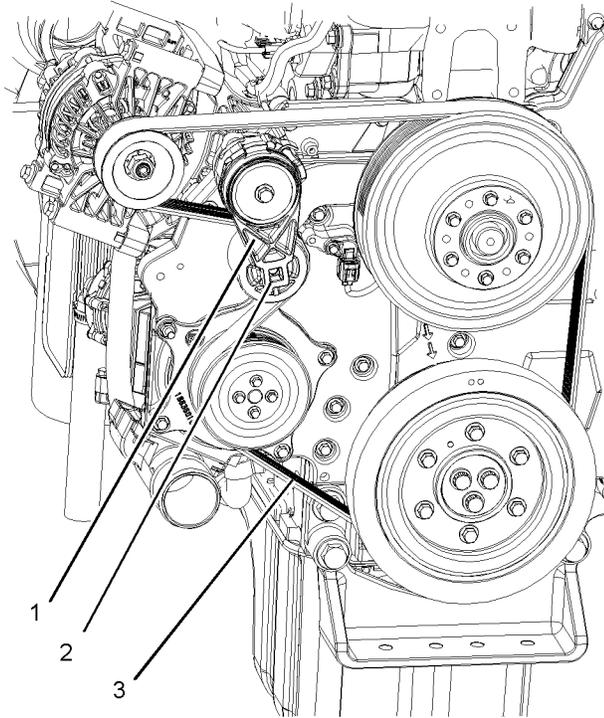


Рис.  
36

g02862817

Типичный пример

Убедитесь, что выключатель "массы" аккумуляторной батареи находится в положении ВЫКЛ. Снимите ограждение вентилятора; проконсультируйтесь с производителем комплектующего оборудования.

Установите подходящий инструмент в полудюймовое прямоугольное отверстие (2). Вращайте устройство натяжения (1) по часовой стрелке, чтобы ослабить растяжение ремня (3). После полного ослабления ремня снимите его с двигателя.

**Примечание:** При снятом ремне проверьте подшипники шкивов и устройство натяжения на наличие износа или повреждений.

Установите ремень на шкивы. Установите на натяжитель подходящую инструментальную оснастку. Поверните натяжитель, чтобы обеспечить установку ремня. Установите ремень на все шкивы и медленно отпустите натяжитель. Убедитесь в правильности установки ремня на шкивы.

Установите ограждение вентилятора; проконсультируйтесь с производителем комплектующего оборудования.

i01932495

## 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. Установите пусковой переключатель двигателя в положение OFF (ОТКЛЮЧЕНО). Отключите все электрические нагрузки.
2. Отключите зарядные устройства аккумуляторной батареи. Отсоедините зарядные устройства аккумуляторной батареи.

3. ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ “-” провод соединяет ОТРИЦАТЕЛЬНУЮ “-” клемму аккумуляторной батареи с ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ “-” клеммой стартера. Отсоедините провод от ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ “-” клеммы аккумуляторной батареи.

4. ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ “+” провод соединяет ПОЛОЖИТЕЛЬНУЮ “+” клемму аккумуляторной батареи с ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ “+” клеммой стартера. Отсоедините провод от ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ “+” клеммы аккумуляторной батареи.

**Примечание:** Всегда сдавайте аккумуляторную батарею на утилизацию. Не выбрасывайте аккумуляторную батарею. Верните использованные аккумуляторные батареи в соответствующую организацию на утилизацию.

5. Снимите использованную аккумуляторную батарею.

6. Установите новую аккумуляторную батарею.

**Примечание:** Перед тем, как соединить провода, убедитесь в том, что пусковой переключатель двигателя находится в положении OFF (ОТКЛЮЧЕНО).

7. Присоедините провод от стартера к ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ “+” клемме аккумуляторной батареи.

8. Присоедините провод, идущий от ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ “-” клеммы стартера, к ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ “-” клемме аккумуляторной батареи.

i03831318

## 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 заряжены, показание амперметра при работающем двигателе должно быть практически равно нулю.

### 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 горловин. 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 с помощью подходящего прибора для проверки состояния аккумуляторной батареи.

3. Установите крышки.

4. Поддерживайте аккумуляторную батарею в чистоте.

Для очистки корпуса аккумуляторной батареи используйте один из следующих растворов:

- раствор 0,1 кг (0,2 фунта) пищевой соды в 1 л (1 кварте) чистой воды;
- раствор 0,1 л (0,11 кварты) аммиака в 1 л (1 кварте) чистой воды.

Тщательно промойте корпус аккумуляторной батареи чистой водой.

Очистите зажимы 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. Нанесите на хомуты и клеммы вазелин подходящей марки.

i03831304

i05221120

## 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. Поверните пусковой переключатель в положение ВЫКЛЮЧЕНО. Поверните ключ замка зажигания (при наличии) в положение ВЫКЛЮЧЕНО, извлеките ключ и отключите электрическую нагрузку.
2. Выключите зарядные устройства аккумуляторной батареи. Отсоедините зарядные устройства аккумуляторной батареи.
3. Отключите от аккумуляторной батареи отрицательную клемму, которая идет к пусковому переключателю. Примите меры предосторожности, чтобы кабель случайно не соприкоснулся с клеммой аккумуляторной батареи. Если работы производятся с четырьмя 12-вольтовыми батареями, необходимо отсоединить отрицательные клеммы двух аккумуляторных батарей.
4. Во избежание случайного пуска двигателя заизолируйте концы кабелей изоляционной лентой.
5. Выполните необходимый ремонт системы. Для подключения всех кабелей выполните указанные выше действия в обратной последовательности.

## Натяжитель приводного ремня – проверка

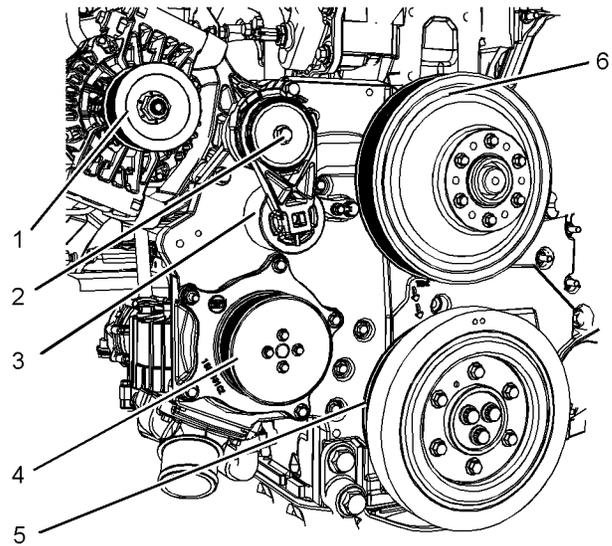


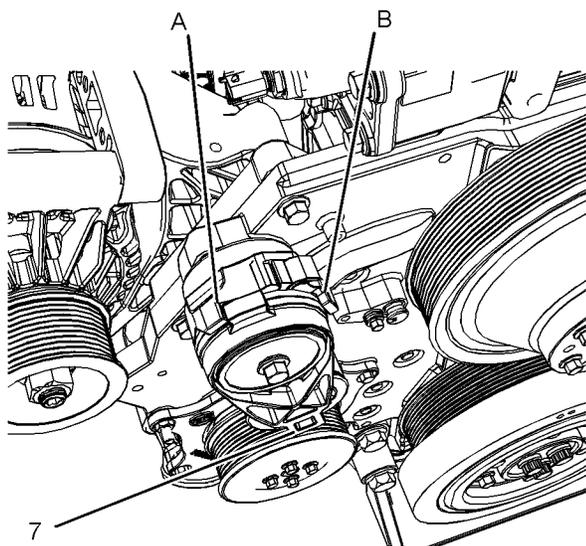
Рис.  
37

g02778118

Типичный пример

1. Снимите ремень, используя данное Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Ремни генератора и вентилятора - замена".
2. При снятом ремне проверьте шкив (1) генератора, шкив (6) вентилятора и шкив (4) водяного насоса. Убедитесь, что вращение всех шкивов происходит свободно. Убедитесь, что все шкивы чистые и не содержат повреждений, включая шкив (5) коленчатого вала.
3. Проверьте шкив (3) на натяжителе. Убедитесь в том, что вращение шкива происходит свободно. Проверьте подшипник на возможность перемещаться в боковом направлении.
4. Проверьте зажимной болт (2). Момент затяжки данного болта составляет 50 Н·м (37 фунто-футов).

i05221121

Рис.  
38

g02865556

Типичный пример

5. Установите подходящий инструмент в полудюймовое прямоугольное отверстие (7). Проворачивайте натяжитель между точками (А) и (В). Убедитесь в равном сопротивлении при проворачивании между этими двумя точками.

При замене натяжителя при необходимости заменяйте остальные детали. См. раздел Разборка и сборка, "Натяжитель ремня - снятие и установка".

i05221137

## Ремень - Осмотр

Проверьте ремень на наличие износа, трещин, проколов, смазки, повреждений корда или содержания жидкости.

## 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:

- 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.

### 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.

## 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.

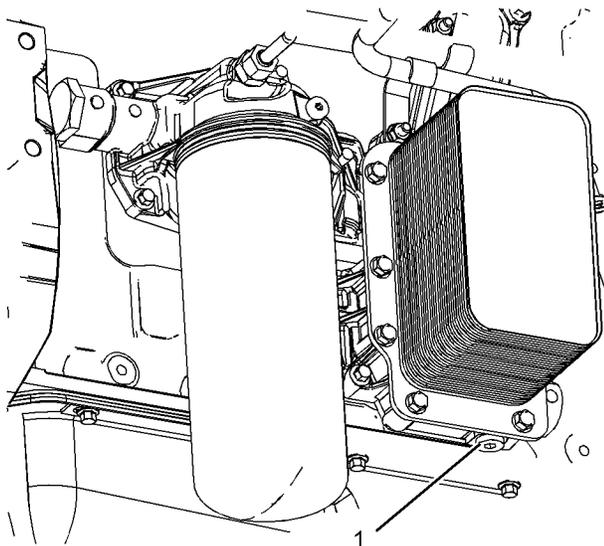


Рис.  
39

g02439857

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

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 сливную пробку (1). Закройте сливной кран или установите сливную пробку на радиаторе.

### ВНИМАНИЕ

Скорость заправки системы охлаждения не должна превышать 5 л (1,3 галл. США) в минуту, чтобы избежать образование воздушных пробок.

Наличие воздушных пробок в системе охлаждения может привести к повреждению 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.

## Заполнение системы охлаждения

1. Закройте сливную пробку (1). Закройте сливной кран или установите сливную пробку на радиаторе.

### ВНИМАНИЕ

Скорость заправки системы охлаждения не должна превышать 5 л (1,3 галл. США) в минуту, чтобы избежать образование воздушных пробок.

Наличие воздушных пробок в системе охлаждения может привести к повреждению 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 и требуемом объеме добавления присадки см. в разделе руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Рекомендации по эксплуатационным жидкостям" (раздел, посвященный техническому обслуживанию). 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. Запустите двигатель на некоторое время, чтобы открыть термостат двигателя. Данная процедура приведет к удалению воздуха из системы. Уменьшите частоту вращения двигателя до минимальной в режиме холостого хода. Заглушите двигатель.
4. Поддерживайте уровень охлаждающей жидкости на наиболее высокой отметке, подходящей для области применения двигателя.
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.

i05221128

## 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.

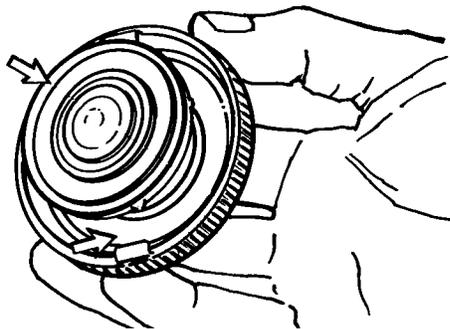


Рис.  
40

g00103639

крышка наливной горловины;

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

## Рекомендации по вопросам технического обслуживания Охлаждающая жидкость (ELC) - 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:** 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.
2. 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 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, пока не откроется термостат и не уменьшится уровень жидкости в расширительном бачке.
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 радиаторе. Дайте воде стечь. Заполните систему охлаждения чистой водой.

### Заполнение системы охлаждения

1. 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.

2. Заполните систему охлаждения охлаждающей жидкостью с увеличенным сроком службы (ELC). Дополнительные сведения о технических характеристиках системы охлаждения см. в руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Рекомендации по техническим жидкостям" (раздел "Техническое обслуживание"). Не устанавливайте на место крышку наливной горловины системы охлаждения.

i05221127

3. Запустите двигатель и дайте ему поработать в течение одной минуты для того, чтобы удалить воздух из полостей блока цилиндров. 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. При необходимости повторите шаг 3. Поддерживайте уровень охлаждающей жидкости в расширительном бачке (при наличии) на требуемом уровне.

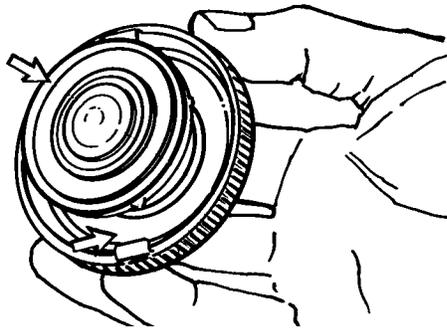


Рис. 41 g00103639

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.

## Уровень охлаждающей жидкости - проверка

Уровень охлаждающей жидкости следует проверять при остановленном и остывшем двигателе.

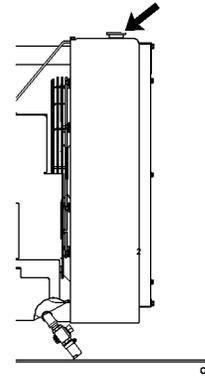


Рис. 42

g00285520

Крышка наливной горловины системы охлаждения

**⚠ ОСТОРОЖНО**

1. Медленно снимите крышку наливной горловины для того, чтобы сбросить давление.
2. Поддерживайте уровень охлаждающей жидкости так, чтобы он на 13 мм (0,5 дюйма) не доходил до нижнего края наливной трубы. При наличии смотрового стекла поддерживайте уровень охлаждающей жидкости по смотровому стеклу.

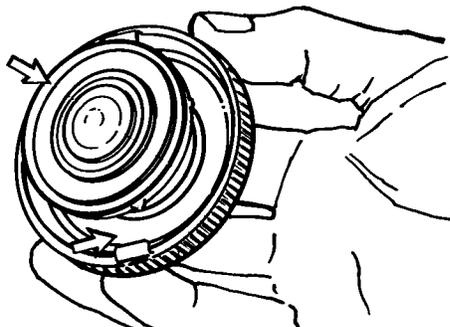


Рис. 43 g00103639

Типичные прокладки крышки наливной горловины

- Очистите крышку наливной горловины системы охлаждения и проверьте состояние прокладок крышки. В том случае, если прокладки повреждены, замените крышку. Установите крышку на место.
- 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**

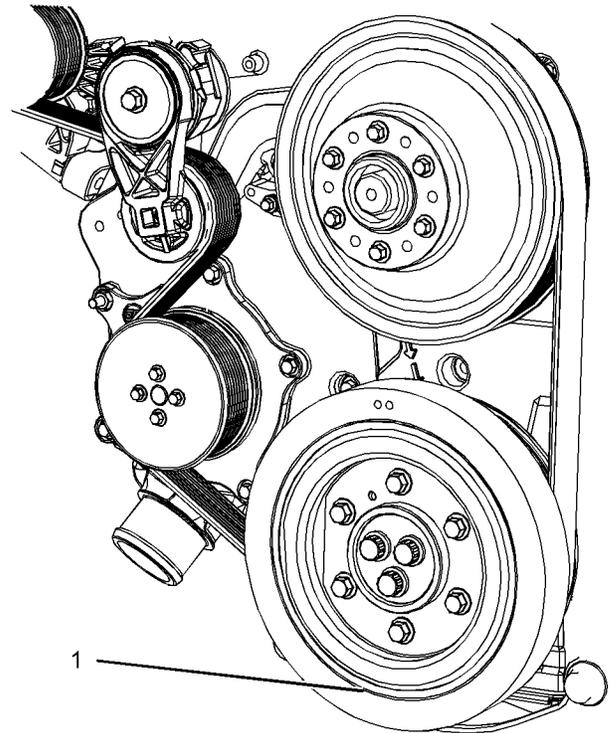
i05221146

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.

**Виброгаситель коленвала -  
Осмотр**Рис.  
44

g02847558

**Типичный пример**

Повреждение или отказ виброгасителя коленчатого вала может привести к возрастанию крутильных колебаний. Эти крутильные колебания, в свою очередь, могут повлечь за собой повреждение коленчатого вала и других компонентов двигателя. Неисправный виброгаситель может стать причиной повышения шумности работы зубчатой передачи при различных значениях частоты вращения коленчатого вала.

Проверьте виброгаситель на наличие повреждений и радиального биения. Для получения дополнительной информации см. раздел Работа системы, проверка и регулировка, "Виброгаситель - проверка".

i03400172

## Приводное оборудование - Проверка

Рекомендации по проведению технического обслуживания приводного оборудования см. в технических характеристиках изготовителя оборудования:

- Осмотр
- Регулировка
- Lubrication (смазка)
- Другие рекомендации по техническому обслуживанию

Производите все виды технического обслуживания приводного оборудования, рекомендованные изготовителем.

i03831280

## 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. При очистке двигателя паром удаляются скопления масла и смазки. Чистота двигателя имеет следующие преимущества:

- более простое обнаружение утечек жидкостей;
- наиболее высокие характеристики теплообмена;
- простота обслуживания.

**Примечание:** При очистке двигателя соблюдайте осторожность во избежание повреждения компонентов электросистемы двигателя чрезмерным количеством воды. Не повредите такие электрические компоненты, как генератор, стартер, электронный блок управления двигателем (ЭБУ).

i05221159

## Фильтрующий элемент воздухоочистителя двигателя (одноэлементный) - осмотр/очистка/замена

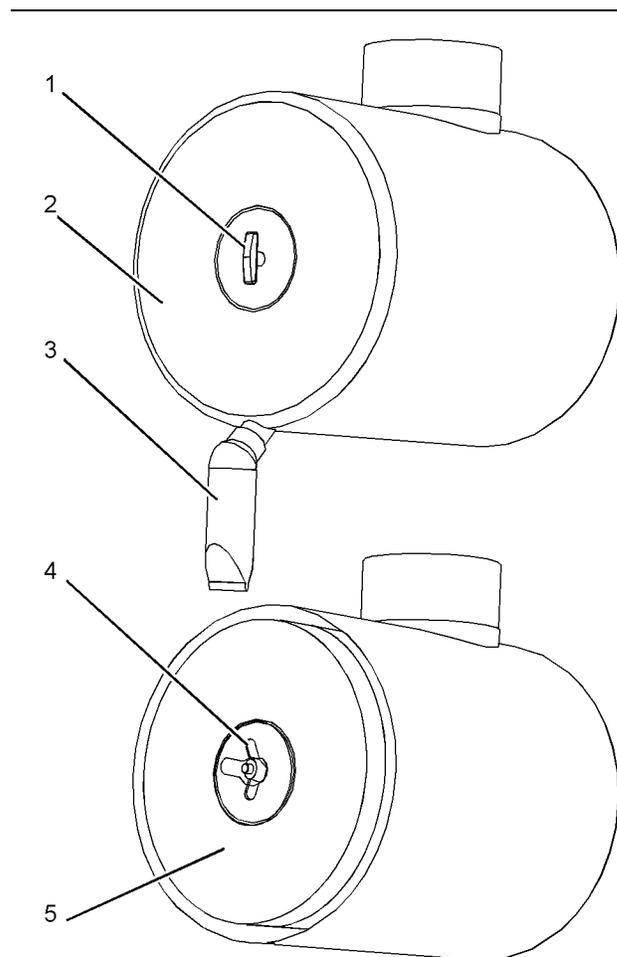


Рис.  
45

g02795542

Типичный пример

1. Поверните крепежную деталь (1) против часовой стрелки и снимите крышку (2). Снимите внутреннюю крепежную деталь (4) и снимите старый фильтрующий элемент (5).
2. Убедитесь в чистоте всех компонентов и в отсутствии на них грязи. Не допускайте попадания грязи в систему впуска. Проверьте все впускные шланги.
3. Установите новый фильтрующий элемент и крепежную деталь (4). Надежно затяните крепежную деталь.
4. Установите торцевую крышку (2). Убедитесь, что клапан (3) установлен вертикально вниз, и надежно закрепите крепежную деталь (1).

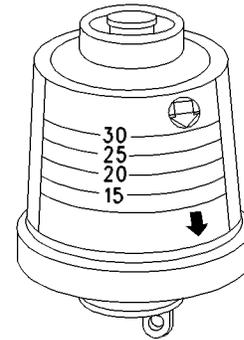
i03831287

## Проверка индикатора засоренности воздухоочистителя (При наличии)

Некоторые двигатели могут оснащаться другим индикатором обслуживания.

Некоторые двигатели могут быть оснащены дифференциальным манометром давления на впуске воздуха. Дифференциальный манометр давления подводимого воздуха отображает разность давлений, измеренных на входе и выходе элемента воздухоочистителя. По мере засорения элемента воздухоочистителя эта разность давлений растет. Если двигатель оснащен индикатором засоренности воздухоочистителя другого типа, руководствуйтесь указаниями его изготовителя при обслуживании индикатора необходимости технического обслуживания воздухоочистителя.

Индикатор обслуживания может устанавливаться на корпусе воздухоочистителя или дистанционно.

Рис.  
46

g00103777

Типовой индикатор обслуживания

Проверьте показания индикатора необходимости технического обслуживания. При возникновении следующего условия необходимо очистить или заменить элемент воздухоочистителя:

- красный поршень не уходит из зоны визуального контроля.

i05221114

## Первичный воздухоочиститель двигателя - Проверка и очистка

Фильтр предварительной очистки (при наличии) должен ежедневно проверяться и подвергаться очистке.

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.

i05221136

## Уровень моторного масла - Проверка

### **⚠ ОСТОРОЖНО**

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

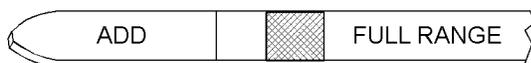


Рис. 47

g02854696

Типичный пример

### 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, прежде чем проводить измерения уровня масла, чтобы моторное масло стекло в поддон картера.

1. Поддерживайте уровень масла между **ОТМЕТКАМИ "ПОЛНЫЙ"**, нанесенными на щуп. См. рисунок 47. Не допускайте заполнения картера до уровня выше **ОТМЕТОК "ПОЛНЫЙ"**.

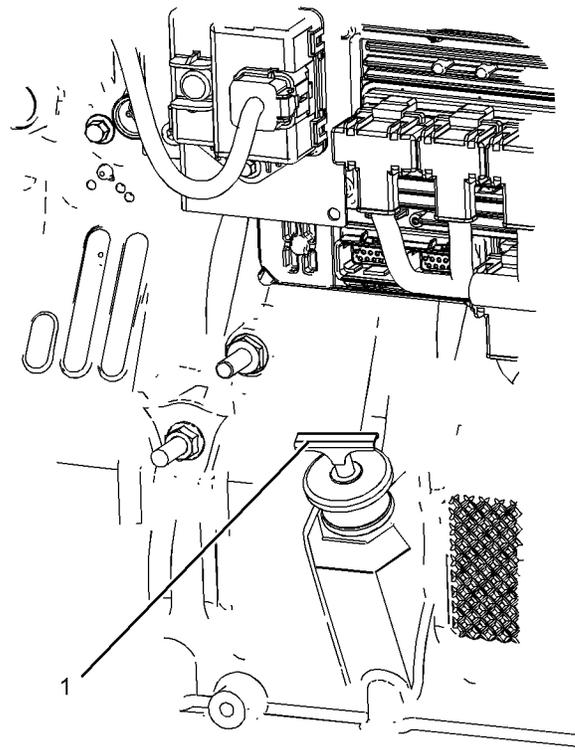


Рис. 48

g02854697

Типичный пример

### ВНИМАНИЕ

Если уровень масла находится выше **ОТМЕТОК "ПОЛНЫЙ"**, при запуске 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. Снимите крышку наливной масляной горловины (1), вращая ее против часовой стрелки, и при необходимости долейте масло. Очистите крышку масляной горловины. Установите крышку масляной горловины на место. Затяните крышку наливной масляной горловины по часовой стрелке и убедитесь в надежности ее затяжки.

i05221152

## Моторное масло и фильтр двигателя - Замена (Двигатель 1606А)

### 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, содержащий 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.

#### ВНИМАНИЕ

**Процедура замены моторного масла и масляного фильтра для обоих двигателей аналогична, однако интервал технического обслуживания отличается.**

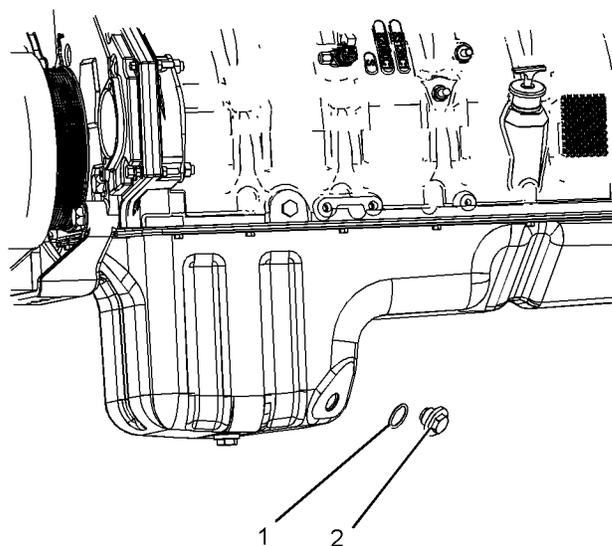
Не сливайте масло из холодного двигателя. По мере охлаждения масла, взвешенные частицы оседают на дне поддона картера двигателя. При сливе холодного масла эти частицы не удаляются. Сливайте масло из поддона картера двигателя при остановленном двигателе. Сливайте масло из поддона картера двигателя, пока 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.

Рис.  
49

g02725694

Типичный пример

1. Выверните пробку (2) сливного отверстия и слейте масло.
2. После слива масла очистите и установите на место сливную пробку. Установите новое уплотнительное кольцо (1) на сливную пробку.
3. Установите сливную пробку и затяните ее с моментом затяжки 68 Н·м (50 фунто-футов).

## Замена масляного фильтра

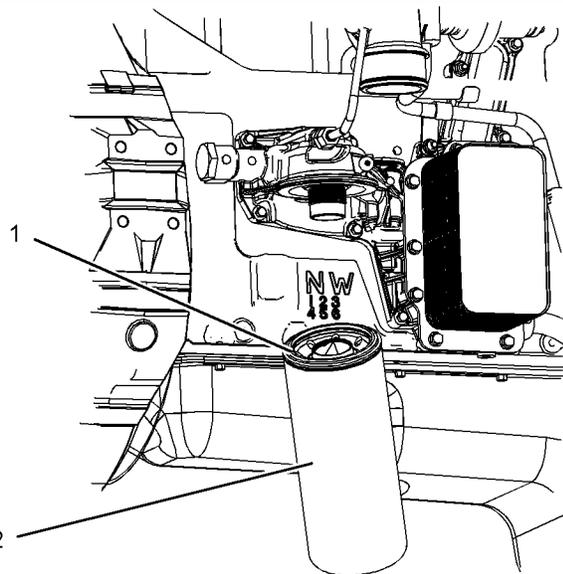


Рис.  
50

g02725761

Подставьте подходящую емкость для сбора масла, которое будет вытекать из фильтра. Убедитесь в чистоте фильтра в сборе и в отсутствии на нем грязи.

1. Снимите масляный фильтр (2) с помощью подходящей инструментальной оснастки.

**Примечание:** Убедитесь в чистоте поверхностей уплотнения.

2. Смажьте уплотнительное кольцо (1) на новом масляном фильтре чистым моторным маслом. Навинчивайте новый масляный фильтр до тех пор, пока уплотнительное кольцо не коснется поверхности уплотнения, а затем поверните масляный фильтр на  $\frac{3}{4}$  оборота.

## Заливка масла в поддон картера двигателя

1. Снимите крышку маслоналивной 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".

2. Запустите двигатель и дайте ему поработать без нагрузки в течение примерно 2 минут, чтобы масло заполнило масляный фильтр. Проверьте правильность давления масла и отсутствие утечек. Остановите двигатель и подождите 10 минут, чтобы масло стекло в масляный поддон.

**Примечание:** Убедитесь, что картер не переполнен.

3. Проверьте уровень моторного масла и при необходимости долейте масло. Установите крышку наливной горловины и запустите двигатель.

i05221135

## Моторное масло и фильтр двигателя - Замена (Двигатель 1606D)

### ВНИМАНИЕ

Процедура замены моторного масла и масляного фильтра для обоих двигателей аналогична, однако интервал технического обслуживания отличается.

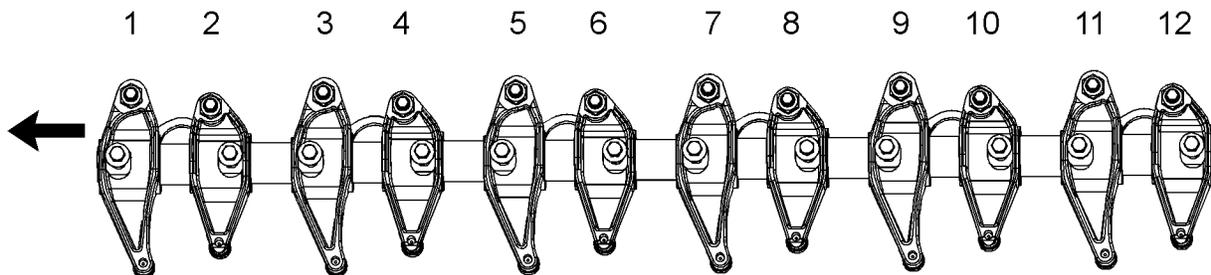
Интервал технического обслуживания двигателя 1606D составляет 400 моточасов.

i05221115

## Зазоры клапанов двигателя - Проверка

Таблица 14

Таблица 1. Таблица клапанных зазоров	
Тип таблицы	Наработка в моточасах
Мощность в режиме ожидания	Каждые 500
Главная силовая установка	Через первые 500
	Каждые 1000

Рис.  
51

g02793297

### Типичный пример

Снимите крышку клапанного механизма. См. раздел Разборка и сборка, "Крышка клапанного механизма - снятие и установка".

Проверните коленчатый вал таким образом, чтобы поршень первого цилиндра находился в верхней мертвой точке, а оба клапана шестого цилиндра находились в состоянии перекрытия. Отрегулируйте клапанный зазор, пользуясь таблицей 2. Зазор впускного клапана и выпускного клапана устанавливается на холодном двигателе и составляет 0,48 мм (0,019 дюйма).

Таблица 15

Таблица 2. Клапанный зазор					
1 Впускное отверстие	2 Выпускное отверстие	3 Впускное отверстие	6 Выпускное отверстие	7 Впускное отверстие	10 Выпускное отверстие

Для регулировки оставшихся клапанных зазоров проверните коленчатый вал на 360 и воспользуйтесь таблицей 3.

Таблица 16

Таблица 3. Клапанный зазор					
4 Выпускное отверстие	5 Впускное отверстие	8 Выпускное отверстие	9 Впускное отверстие	11 Впускное отверстие	12 Выпускное отверстие

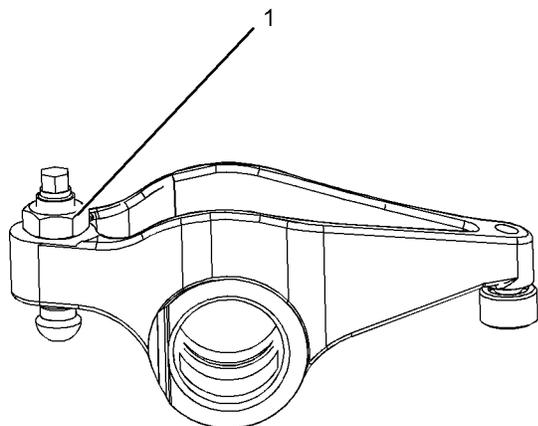


Рис.  
52

g02793699

Типичный пример

Регулировочный винт (1) следует затянуть с моментом затяжки 27 Н·м (20 фунто-футов). После затяжки регулировочного винта клапанный зазор следует проверить снова.

Установите на место крышку клапанного механизма. Для получения более подробной информации см. раздел Работа систем, проверка и регулировка Клапанный зазор двигателя, “- проверка/регулировка”.

i05221157

## Проверка зазора вентилятора

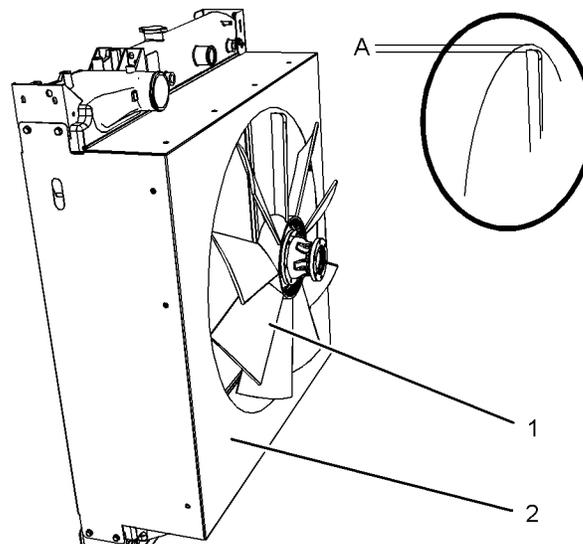


Рис.  
53

g02778616

Типичный пример

Убедитесь, что двигатель остановлен. Убедитесь, что выключатель “массы” аккумуляторной батареи находится в положении ВЫКЛ.

Убедитесь, что система охлаждения полностью заправлена. Зазор между крышкой (2) и вентилятором (1) требует проверки. Зазор (А) между крышкой и краем лопасти вентилятора требует проверки в пяти равноудаленных положениях.

Регулировка крышки изменит зазор между крышкой и краем лопасти вентилятора. Убедитесь, что крышка расположена по центру относительно вентилятора. Зазор (А) должен составлять  $21 \pm 2$  мм ( $0,82677 \pm 0,07874$  дюйма).

i05221124

## Топливная система - Прокатка

Убедитесь в том, что все работы по регулировке и ремонту выполняются персоналом, прошедшим специальную подготовку.

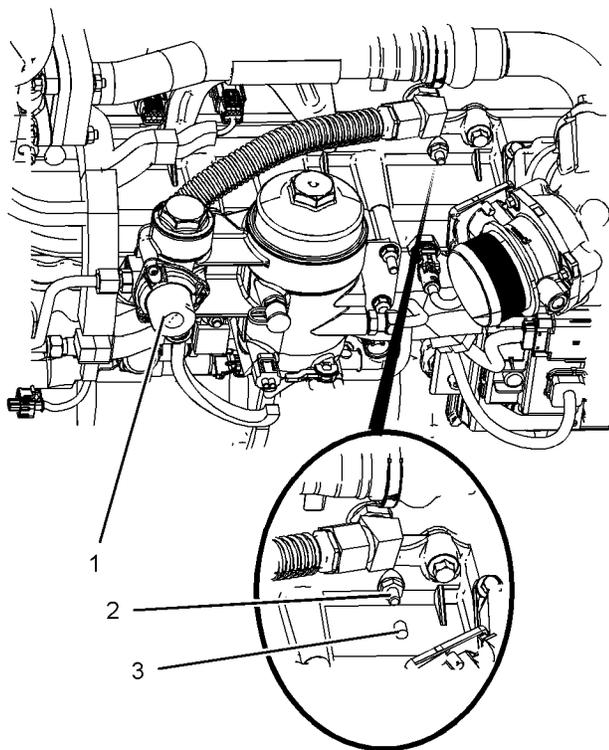
### ВНИМАНИЕ

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.

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".

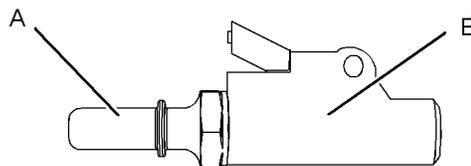
Рис.  
54

g02837626

Типичный пример

## Прокатка с применением инструментальной оснастки для ликвидации утечек

Для удаления воздуха из топливной системы следует применять специальную инструментальную оснастку. Используйте одиночный зажим PCL Air Technology с разъемом CO2N03 или аналогичный. Подсоедините чистый шланг подходящей длины к разъему (A).

Рис.  
55

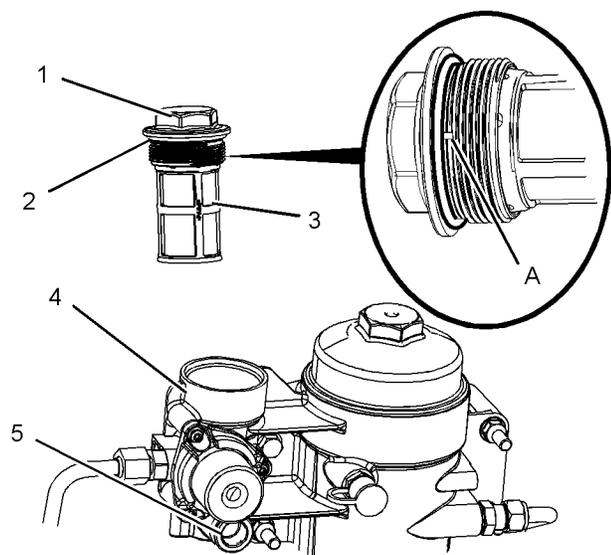
g02948436

Типичный пример

1. Снимите пыльник (3) и установите инструментальную оснастку (B) на клапан Шредера (2). Поместите чистый шланг в подходящую емкость.
2. Задействуйте топливоподкачивающий насос (1), чтобы выпустить воздух из системы.
3. Прекратите использование топливоподкачивающего насоса, когда из клапана Шредера начнет поступать не содержащее воздух топливо. Удалите инструментальную оснастку и установите пыльник.
4. Используйте топливоподкачивающий насос в течение некоторого времени, чтобы поднять давление в системе. Проверьте систему низкого давления на наличие утечек.
5. Прокатка пустого топливного фильтра занимает около 3 минут. Это время зависит от местоположения топливного бака.
6. Удалите емкости и пролитое топливо из двигателя. Теперь прокатка системы завершена и двигатель готов к запуску. Включите стартер и запустите двигатель.

i05221140

## Топливный фильтр грубой очистки - Очистка, осмотр и замена

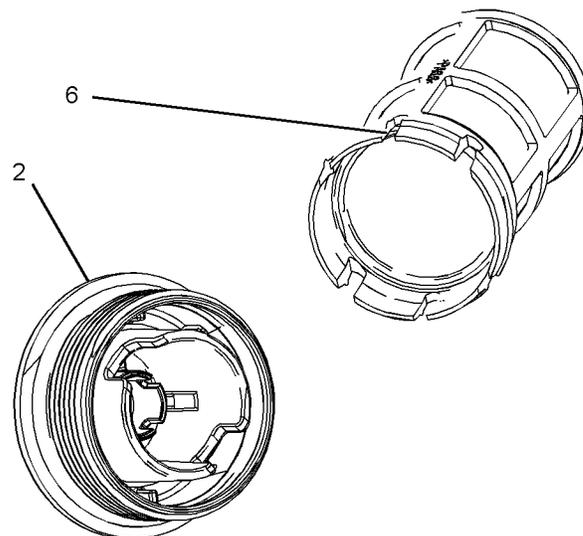
Рис.  
56

g02791202

Типичный пример

**Примечание:** Если подача топлива в системе происходит самотеком, переключите встроенный штуцер в положение ВЫКЛ., прежде чем проводить обслуживание топливной системы.

1. Убедитесь, что внешняя поверхность фильтра в сборе чистая и не имеет следов грязи. Снимите крышку (1) с фильтрующим элементом с корпуса фильтра (4).
2. Снимите уплотнительное кольцо (2). Снятие уплотнительного кольца производите через вырез (A).
3. Убедитесь в чистоте узла и в отсутствии на нем грязи. Снимите фильтрующий элемент (6) с крышки (2). Убедитесь в чистоте корпуса фильтрующего элемента и в отсутствии на нем грязи. Если в корпусе имеется грязь, отсоедините топливопровод (5), чтобы обеспечить очистку корпуса.

Рис.  
57

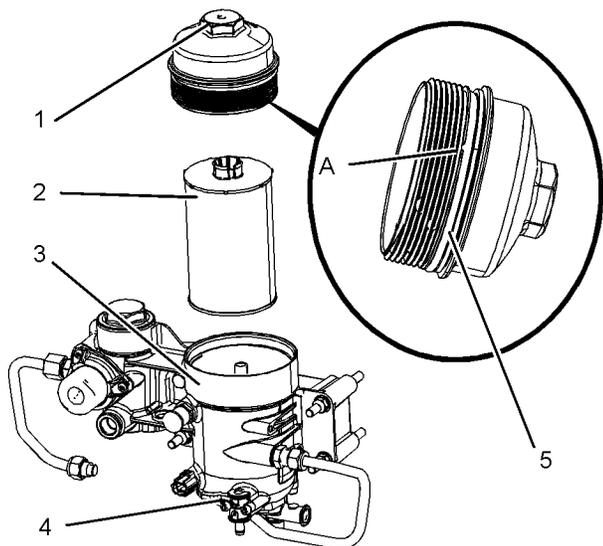
g02791860

Типичный пример

4. Осмотрите фильтрующий элемент и при наличии повреждений замените его.
5. Совместите фильтрующий элемент с крышкой и прижмите их друг к другу. Установите крышку и фильтрующий элемент в сборе в корпус фильтра и затяните его с моментом затяжки 18 Н·м (13 фунто-футов). Поверните встроенный штуцер подачи топлива в положение ВКЛ.

i05221118

## Топливный фильтр тонкой очистки - Замена

Рис.  
58

g02792418

Типичный пример

1. На случай вытекания жидкости поместите под водоотделитель подходящую емкость. Вытрите разлитую жидкость. Убедитесь, что внешняя поверхность фильтра в сборе чистая и не имеет следов грязи.
2. Установите подходящий патрубок на сливной клапан (4). Ослабьте крышку (1), чтобы на топливо подействовало атмосферное давление. Проверните крышку на три с половиной оборота, чтобы обеспечить доступ к отверстию воздуховода. Откройте сливной клапан (4) и слейте жидкость.
3. По окончании слива жидкости закройте сливной клапан и снимите патрубок. Снимите крышку корпуса (3) фильтра. При снятии крышки также будет снят фильтрующий элемент (2). Снимите фильтрующий элемент с крышки. Снимите с крышки кольцевое уплотнение (5). Снятие уплотнительного кольца производите через вырез (A). Удалите уплотнительное кольцо и фильтрующий элемент в отходы.

4. Убедитесь в чистоте и отсутствии грязи на крышке и внутренней поверхности кожуха фильтра.
5. Установите уплотнительное кольцо на крышку. Совместите новый фильтрующий элемент с крышкой и прижмите их друг к другу. Смажьте кольцевое уплотнение и витки резьбы на крышке чистым топливом и установите узел крышки в сборе в кожух фильтра.
6. Затяните крышку с моментом затяжки 25 Н·м (18 фунто-футов). Вытрите вытекшую жидкость и уберите емкость. Утилизацию всех жидкостей производите в соответствии с местными нормами и правилами. Проверьте работающий двигатель на наличие утечек.

i05221131

## Водоотделитель топливной системы - Осмотр и 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.

i03831293

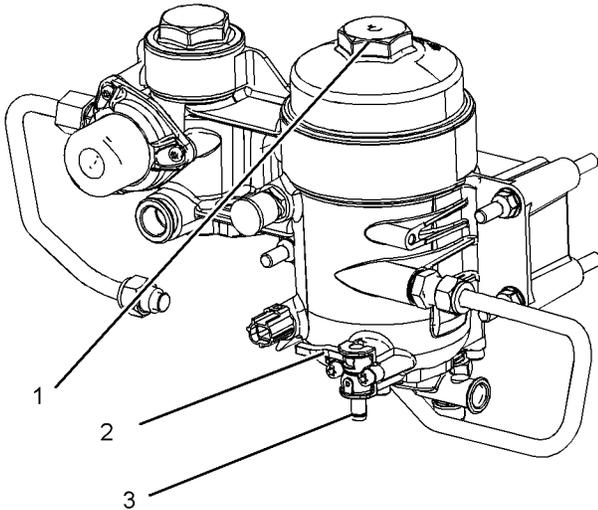


Рис.  
59

g02724758

Типичный пример

1. На случай вытекания жидкости поместите под водоотделитель подходящую емкость. Вытрите разлитую жидкость. Убедитесь, что внешняя поверхность фильтра в сборе чистая и не имеет следов грязи.
2. Установите подходящий патрубок на сливном клапане (3). Ослабьте крышку (1), чтобы на топливо подействовало атмосферное давление. Проверните крышку на три с половиной оборота, чтобы обеспечить доступ к отверстию воздуховода. Откройте сливной (2) и слейте жидкость.
3. Когда из сливного клапана начнет поступать топливо без воды, закройте сливной клапан и затяните крышку воздуховода с моментом затяжки 30 Н·м (22 фунто-фута).
4. Снимите сливной патрубок и утилизируйте слитую жидкость в соответствии с местными нормами и правилами.

## Вода и осадок в топливном баке - Слив

### ВНИМАНИЕ

Следует принять меры по обеспечению сбора эксплуатационных жидкостей во время проверки, технического обслуживания, испытания, регулировки and 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. Регулярное опорожнение топливного бака и поставки топлива из надежных источников могут исключить вероятность попадания воды в топливо.

### 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 клапан.

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 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.

## Баки для хранения топлива

Слив воды и осадка из баков для хранения топлива необходимо выполнять:

- с периодичность обслуживания;
- 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 организовать фильтрацию топлива, отбираемого из бака для хранения топлива. При возможности следует использовать также и водоотделители.

i03831290

## Шланги и шланговые хомуты - Осмотр и замена

Осмотрите все шланги на предмет течей, вызванных:

- Наличие трещин
- размягчением материала шлангов;
- ослаблением затяжки хомутов.

Замените треснувшие и размягченные шланги. Затяните плохо затянутые хомуты.

### ВНИМАНИЕ

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

При осмотре обратите внимание на перечисленные ниже признаки.

- Повреждение или потеря герметичности концевых соединений.
- Потертости или порезы наружного покрытия шлангов.
- Повреждение шлангов до появления металлической оплетки.
- Местное вздутие наружного покрытия
- Перекручивание или смятие гибкой части шланга.
- Врезание брони в кожу.

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.

При резких изменениях температуры шланг подвержен тепловой усадке. Тепловая усадка при нагреве ведет к ослаблению затяжки шланговых 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



1. Заглушите двигатель. Дайте двигателю остыть.
  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.
  8. Заправьте систему охлаждения.
  9. Протрите крышку наливной горловины системы охлаждения. Осмотрите прокладки крышки наливной горловины системы охлаждения. Если прокладки повреждены, замените крышку наливной горловины системы охлаждения. Установите на место крышку наливной горловины системы охлаждения.
  10. Запустите двигатель. Осмотрите систему охлаждения на предмет утечек.

i03831258

## Радиатор - Очистка

Ниже описана типовая процедура очистки радиатора. Для получения сведений об оборудовании, не поставляемом компанией Perkins, обращайтесь к производителю оборудования.

**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 and прочий мусор. При необходимости произведите очистку радиатора.

### ОСТОРОЖНО

**Сжатый воздух может нанести травму.**

**Пренебрежение правилами техники безопасности может повлечь за собой травму. При использовании сжатого воздуха для очистки оборудования надевайте щиток для защиты лица, защитную одежду и обувь.**

**Для очистки разрешается применять сжатый воздух давлением не выше 205 кПа.**

Использование сжатого воздуха является предпочтительным способом удаления рыхлой грязи. Направляйте воздух в направлении, противоположном потоку воздуха от вентилятора. Держите сопло на расстоянии 6 мм (0,25 дюйма) от ребер. Медленно перемещайте насадку в направлении, параллельном трубкам. Это 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 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.

Если радиатор заблокирован изнутри, обращайтесь к производителю оборудования для получения сведений о промывке системы охлаждения.

После очистки радиатора запустите двигатель. Это поможет удалить грязь и просушить сердцевину. Дайте двигателю поработать в течение двух минут, а затем заглушите. Убедитесь в том, что сердцевина очищена. При необходимости повторите очистку.

i03831308

## 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. Дополнительную информацию о порядке проверки стартера и его технических характеристиках см. в руководстве по техническому обслуживанию; консультацию по данному вопросу могут оказать также дилеры компании Perkins .

i05221158

## Турбокомпрессор - Осмотр

Рекомендуется регулярно осматривать и производить очистку корпуса турбокомпрессора (сторону впускного отверстия). Какие-либо газы, прорывающиеся из картера двигателя 1600D, фильтруются в системе впуска воздуха. Поэтому побочные продукты сгорания, а также компоненты масла могут осаждаться в корпусе компрессора. С течением времени такие скопившиеся продукты могут привести к снижению мощности двигателя, образованию повышенного количества дыма черного цвета и общему снижению характеристик двигателя.

**Примечание:** Проведение осмотра рекомендуется для обоих двигателей, 1600A и 1600D.

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

Отказ подшипников турбокомпрессора может привести к попаданию больших количеств масла в систему забора воздуха и в выхлопную систему. Из-за этой потери моторного масла возможно серьезное повреждение двигателя.

При длительной работе в режиме холостого хода небольшие течи через корпус турбокомпрессора не ведут к возникновению неисправностей, если подшипники турбокомпрессора не повреждены.

Если отказ подшипников турбокомпрессора сопровождается существенным ухудшением параметров работы двигателя (сильное дымление, рост частоты вращения коленчатого вала без нагрузки), прекратите эксплуатацию двигателя до ремонта или замены турбокомпрессора.

Регулярный осмотр турбокомпрессора способствует сокращению времени незапланированных простоев. Осмотр турбокомпрессора также может снизить вероятность повреждения других узлов и деталей двигателя.

**Примечание:** Для компонентов турбокомпрессора необходимо точно выставлять зазоры. Вследствие высокой частоты вращения необходимо выполнять балансировку сердцевины турбокомпрессора. Тяжелые условия эксплуатации ускоряют износ компонентов. Тяжелые условия эксплуатации требуют более частой проверки сердцевины турбокомпрессора.

## Снятие и установка

По вопросам имеющихся вариантов по снятию, установке и замене указанного узла обращайтесь к вашему дистрибьютору компании Perkins . См. руководство по техническому обслуживанию для данного двигателя, где приводятся технические характеристики и описание процедур.

## Очистка и осмотр

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. Вручную проверните колесо и турбину турбокомпрессора. Ротор в сборе должен свободно вращаться. Осмотрите колеса компрессора и турбины на наличие контакта с корпусом турбокомпрессора. При этом необходимо убедиться в отсутствии видимых признаков контакта колес с корпусом турбокомпрессора. При обнаружении следов контакта колес турбины и компрессора с корпусом турбокомпрессора необходимо выполнить ремонт турбокомпрессора.
3. Проверьте чистоту поверхностей колеса компрессора. Если загрязнена только та сторона колеса, на которой расположены лопатки, то это указывает на поступление загрязнений и/или влаги через систему фильтрации воздуха. Если масло обнаружено только на тыльной стороне колеса, это указывает на возможное повреждение сальника турбокомпрессора.

Присутствие масла может быть следствием продолжительной работы двигателя в режиме малых оборотов холостого хода. Наличие масла также может быть следствием блокировки воздухозаборника (засорения воздушных фильтров), что ведет к попаданию топлива или масла в выхлопную систему турбокомпрессора.

4. Используя циферблатный индикатор, замерьте осевой люфт вала. Если измеренный осевой люфт превышает значения, приведенные в технических характеристиках руководства по техническому обслуживанию, следует отремонтировать или заменить турбокомпрессор. Если измеренный осевой зазор оказался меньше минимально допустимой величины, приведенной в технических характеристиках руководства по техническому обслуживанию, то это может указывать на скопление углеродистых отложений на колесе турбины. Если измеренный осевой зазор оказался меньше минимально допустимой величины, приведенной в технических характеристиках руководства по техническому обслуживанию, то турбокомпрессор следует разобрать, осмотреть и очистить.
5. Осм. полость корпуса турбины на наличие следов коррозии.
6. Очистите корпус турбокомпрессора, используя обычные производственные растворители и мягкую щетинную кисть.
7. Установите на турбокомпрессор выхлопные и воздухопускные трубопроводы и закрепите их.

i03831261

## 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 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 устраните 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 смазочных материалов и/или масла на двигателе или платформе пожароопасны. Удаляйте эти посторонние материалы при помощи струи пара или воды высокого давления.

---

- Проверьте затяжку хомутов всех линий системы охлаждения и убедитесь в отсутствии утечек в соединениях. Проверьте, нет ли утечек. Проверьте состояние всех трубопроводов.
- Осмотрите водяные насосы на предмет выявления утечек охлаждающей жидкости.

**Примечание:** Уплотнение водяного насоса смазывается охлаждающей жидкостью в системе охлаждения. 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. Сведения о снятии и установке водяных насосов и/или уплотнений см. в руководстве по техническому обслуживанию к двигателю либо проконсультируйтесь с дилером компании Perkins .

- Убедитесь в отсутствии утечек в смазочной системе, например через переднее и заднее уплотнения коленчатого вала, из масляного поддона, крышки клапанного механизма и масляных фильтров.
  - Осмотрите топливную систему на предмет течей. Проверьте, не ослаблены ли хомуты топливопроводов и стяжки топливопроводов .
  - Проверьте состояние патрубков и коленчатых патрубков системы впуска воздуха для выявления возможных трещин и слабо затянутых хомутов и соединений. Проследите за тем, чтобы шланги и трубопроводы не касались других шлангов, трубопроводов, электропроводки и других деталей.
  - Осмотрите приводные ремни генератора переменного тока и приводного оборудования 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.
- Для обеспечения поступления в топливную систему только чистого топлива ежедневно сливайте воду и осадок из топливных баков.
  - 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.
  - Убедитесь в надежном соединении и хорошем состоянии плоского заземляющего провода от электронного блока управления к головке блока цилиндров.
  - 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.

i03831311

## Водяной насос - Проверка

Отказ водяного насоса может привести к серьезному перегреву двигателя, что может повлечь за собой:

- трещины в головке блока цилиндров.
- заклинивании поршня;
- других возможных неисправностях двигателя.

Осмотрите водяной насос на предмет утечек. При обнаружении течи замените прокладку водяного насоса или водяной насос в сборе. О порядке разборки и сборки насоса см. в руководстве по техническому обслуживанию.

**Примечание:** По вопросам ремонта и приобретения запасных частей см. руководство по техническому обслуживанию или обращайтесь к своему дилеру компании Perkins .

## 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.

# Алфавитный указатель

## А

Аварийный останов .....	54
Аккумуляторная батарея - Замена .....	78
Аккумуляторная батарея или кабель аккумуляторной батареи - Отсоединение..	80

## В

Важные сведения по технике безопасности..	2
Виброгаситель коленвала - Осмотр .....	87
Влияние низких температур на топливо .....	52
Внешний осмотр .....	102
Осмотрите двигатель на предмет течей и плохо затянутых соединений .....	102
Вода и осадок в топливном баке - Слив.....	98
Баки для хранения топлива.....	99
Слив воды и осадка .....	98
Топливный бак .....	98
Водоотделитель топливной системы - Осмотр и слив .....	97
Водяной насос - Проверка .....	103

## Г

Гарантийная информация.....	104
Гарантийная информация по токсичности .....	104
Гарантийные обязательства .....	104
Генератор - Осмотр.....	77

## Д

Датчики и детали электросистемы.....	35
Жгут проводов .....	44
Двигатель - Очистка.....	88
Диагностика двигателя.....	45

## З

Зазоры клапанов двигателя - Проверка.....	93
Заправочные емкости.....	56
Система охлаждения:.....	56
Система смазки .....	56

## И

Идентификационный номер изделия.....	27
--------------------------------------	----

## М

Маслопроводы высокого давления.....	17
Моторное масло и фильтр двигателя - Замена (Двигатель 1606A) .....	91
Заливка масла в поддон картера двигателя .....	92
Замена масляного фильтра .....	92
Слив масла из двигателя.....	91
Моторное масло и фильтр двигателя - Замена (Двигатель 1606D).....	92

## Н

Натяжитель приводного ремня – проверка .	80
--	----

## О

Общие виды моделей.....	22
Двигатель 1600A .....	25
Двигатель 1600D .....	22
Система охлаждения двигателя 1600D....	24
Общие правила техники безопасности .....	9
Поражение струей жидкости под давлением.....	11
Правильная утилизация отходов .....	13
Предотвращение пролива жидкостей .....	12
Сведения об асбесте .....	12
Сжатый воздух и вода под давлением .....	11
Общие сведения .....	22
Описание изделия .....	25
Продукция вторичного рынка и двигателя Perkins .....	26
Технические характеристики двигателя... ..	25
Опоры двигателя - Осмотр.....	89
Особенности двигателя и органы управления .....	33
Останов двигателя.....	19, 54
Остановка двигателя .....	54
Охлаждающая жидкость (ELC) - замена.....	83
Заполнение системы охлаждения .....	84
Промывка.....	84
Слив .....	84

Охлаждающая жидкость (товарная для тяжелых условий эксплуатации) - замена .	81
Заполнение системы охлаждения .....	82
Промывка .....	82
Слив .....	82

## П

Первичный воздухоочиститель двигателя	
- Проверка и очистка.....	89
Перед пуском двигателя.....	18, 47
Подъем двигателя.....	32
Подъем и хранение двигателя.....	32
Подъем на машину и спуск с нее .....	17
После останова двигателя .....	54
После пуска двигателя .....	49
Предисловие .....	5
Maintenance (Техническое обслуживание) .....	5
Информация по сопроводительной документации .....	5
Капитальный ремонт.....	6
Периодичность технического обслуживания .....	5
Предупреждение о действии Законопроекта штата Калифорния 65 .....	6
Работа .....	5
Техника безопасности.....	5
Предотвращение пожаров и взрывов .....	14
Огнетушитель .....	16
Трубопроводы, патрубки и шланги .....	16
Предотвращение ушибов и порезов .....	16
Предупреждение ожогов .....	13
Аккумуляторные батареи .....	14
Информация по охлаждающей жидкости .....	14
Масла .....	14
Система впуска .....	13
Предупреждения по технике безопасности... ..	7
(1) Общее предупреждение.....	7
(2) Опасность травмирования рук (высокое давление).....	8
Приборы и указатели.....	33
Приводное оборудование - Проверка .....	88
Приводные ремни генератора переменного тока и вентилятора - Замена .....	78
Присадка к охлаждающей жидкости (SCA) - Проверка концентрации и добавка .....	86

Долейте присадку для охлаждающей жидкости, если необходимо .....	86
Проверка концентрации присадки для охлаждающей жидкости .....	86
Проверка зазора вентилятора .....	94
Проверка индикатора засоренности воздухоочистителя (При наличии).....	89
Пуск двигателя .....	19, 47–48
Пуск двигателя .....	48
Пуск двигателя при помощи соединительных кабелей .....	49
Пуск при низких температурах.....	47

## Р

Работа двигателя при наличии активных диагностических кодов .....	45
Работа двигателя с периодически возникающими диагностическими кодами.....	45
Работа устройства при низкой температуре .....	51
Вязкость моторного масла .....	51
Рекомендации по выбору охлаждающей жидкости.....	52
Рекомендации по эксплуатации при низких температурах.....	51
Радиатор - Очистка.....	100
Расположение табличек и наклеек.....	27
Маркировка двигателя.....	27
Табличка с серийным номером (1) .....	28
Регистрация кодов неисправностей.....	45
Регламент технического обслуживания.....	76
Ежедневно .....	76
Каждые 2000 моточасов .....	76
Каждые 250 моточасов или ежегодно .....	76
Каждые 3000 моточасов .....	76
Каждые 3000 моточасов или каждые 2 года .....	76
Каждые 400 моточасов .....	76
Каждые 500 моточасов .....	76
Каждые 500 моточасов или ежегодно .....	76
Каждые 6000 моточасов или каждые три года .....	76
По мере необходимости .....	76
Приемка .....	76
Рекомендации по вопросам технического обслуживания.....	72
Рекомендации по рабочим жидкостям... ..	56, 64, 66
Моторные масла .....	65

Обслуживание системы охлаждения с охлаждающей жидкостью ELC.....	68
Общие сведения .....	56
Общие сведения о смазочных материалах .....	64
Общие сведения об охлаждающей жидкости.....	66
Требования, предъявляемые к дизельному топливу .....	57
Характеристики дизельного топлива .....	59
Ремень - Осмотр .....	81

**С**

Самодиагностика.....	45
Сброс давления в системе.....	72
Моторное масло .....	72
Система охлаждения .....	72
Топливная система .....	72
Сварка на двигателях с электронными органами управления .....	72
Сведения об изделии .....	22
Сертификационная наклейка по токсичности выхлопа .....	29
Сигнализация и остановки .....	33
Устройства аварийной сигнализации двигателя .....	33
Устройства отключения двигателя .....	33
Система контроля.....	34
Программируемые параметры и работа систем .....	34
Содержание.....	4
Способы экономии топлива .....	50
Справочная информация.....	31
Справочная информация .....	31
Ссердцевина промежуточного охладителя наддувочного воздуха - осмотр, очистка, тестирование .....	77
Стартер - Осмотр .....	100

**Т**

Техника безопасности .....	7
Техническое обслуживание .....	56
Топливная система - Прокачка .....	94
Прокачка с применением инструментальной оснастки для ликвидации утечек.....	95
Топливный фильтр грубой очистки - Очистка, осмотр и замена .....	96

Топливный фильтр тонкой очистки - Замена .....	97
Турбокомпрессор - Осмотр .....	101
Очистка и осмотр .....	101
Снятие и установка .....	101
Тяжелые условия эксплуатации .....	74
Неправильные процедуры технического обслуживания .....	75
Неправильные эксплуатационные процедуры.....	74
Условия окружающей среды .....	74

**У**

Узлы топливной системы для работы в условиях низких температур.....	53
Fuel Filter .....	53
Топливные баки.....	53
Уровень моторного масла - Проверка.....	90
Уровень охлаждающей жидкости - проверка .....	85
Уровень электролита - Проверка.....	79

**Ф**

Фильтрующий элемент воздухоочистителя двигателя (одноэлементный) - осмотр/очистка/замена.....	88
---	----

**Х**

Хранение двигателя .....	32
Уровень "А" .....	32
Уровень "В" .....	32
Уровень "С" .....	32

**Ш**

Шланги и шланговые хомуты - Осмотр и замена.....	99
Замена шлангов и хомутов .....	99

**Э**

Эксплуатация .....	32
Эксплуатация в условиях низких температур .....	51
Эксплуатация двигателя .....	50
Электрическая система.....	20

Порядок выполнения заземляющих цепей .....	20
Электроника двигателя .....	21

## 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: \_\_\_\_\_

