

# Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию

---

**Газовые двигатели 4016-61TRS1  
4016-61TRS2**

---

G16 (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.

 **ОСТОРОЖНО**

Значение этого предупреждения:

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

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

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

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

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

 **ОСТОРОЖНО**

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

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

## Содержание

Предисловие ..... 4

### Техника безопасности

Предупреждения по технике безопасности . . 6

Общие правила техники безопасности ..... 9

Предупреждение ожогов ..... 12

Предотвращение пожаров и взрывов ..... 13

Предотвращение ушибов и порезов ..... 14

Подъем на машину и спуск с нее ..... 15

Системы зажигания ..... 15

Перед пуском двигателя..... 15

Пуск двигателя ..... 15

Останов двигателя..... 16

Электрическая система..... 16

### Сведения об изделии

Технические характеристики и виды  
моделей ..... 18

Идентификационный номер изделия..... 22

### Эксплуатация

Подъем и хранение двигателя..... 24

Приборы и указатели..... 26

Особенности двигателя и органы  
управления ..... 27

Пуск двигателя ..... 30

Эксплуатация двигателя ..... 34

Останов двигателя..... 35

### Техническое обслуживание

Заправочные емкости..... 37

Регламент технического обслуживания... .. 44

### Рекомендуемые справочные материалы

Справочные материалы ..... 78

### Алфавитный указатель

Алфавитный указатель ..... 83

## 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

i05610970

## Предупреждения по технике безопасности

---

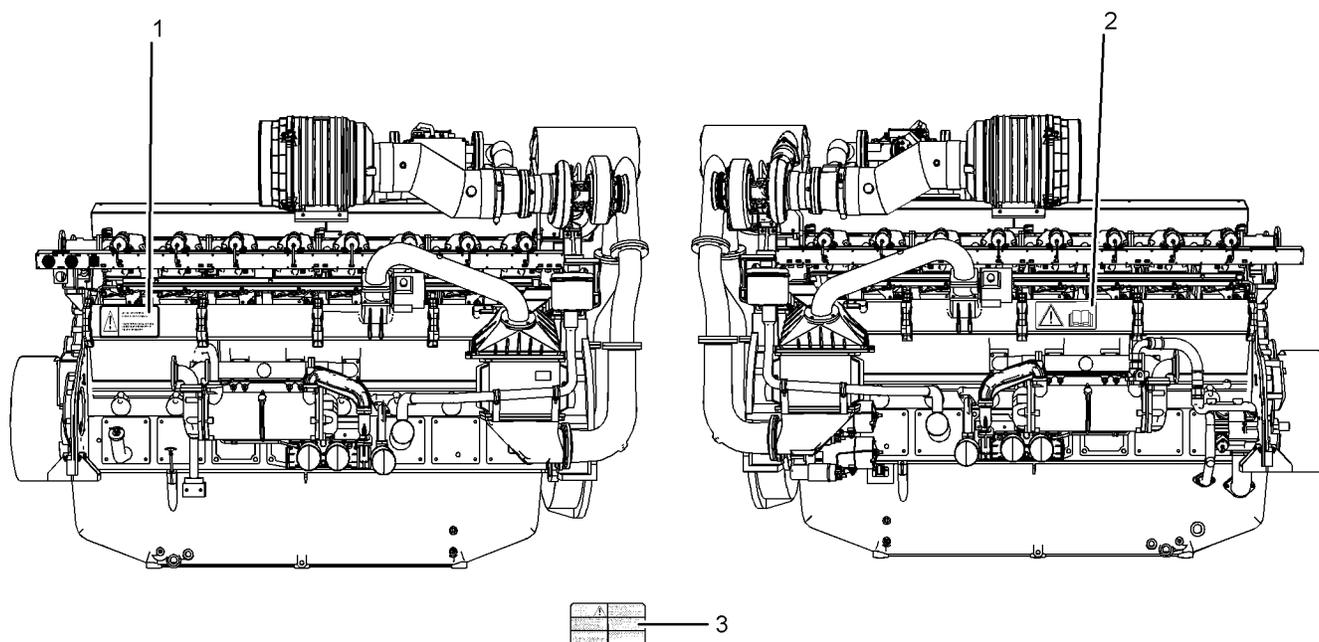


Рис.

1

g01530454

Типичный пример

(1) Уровень масла двигателя

(2) Общее предупреждение

(3) снижение мощности двигателя;

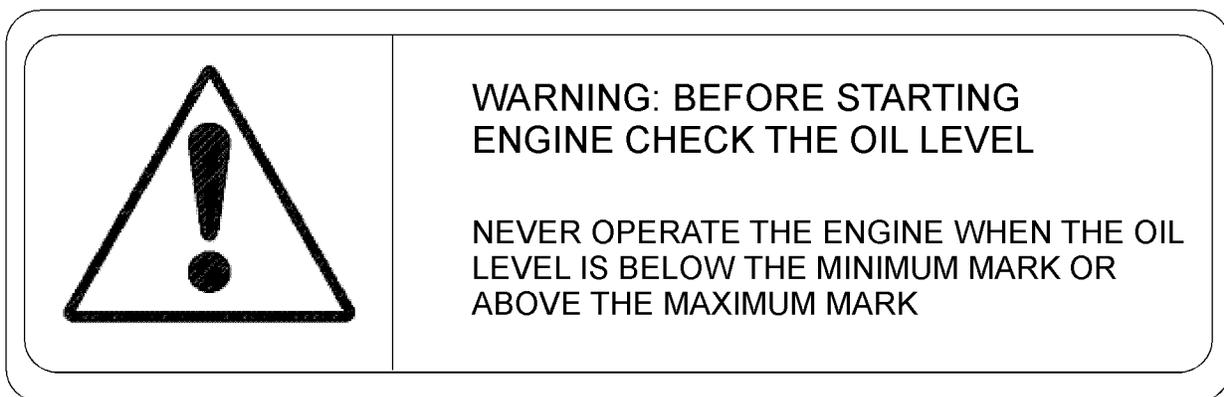
На двигателе может быть установлен ряд предупреждающих знаков. В этом разделе рассматривается их точное расположение и дается описание связанной с ними возможной опасности. Ознакомьтесь со всеми предупреждающими знаками.

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 предупреждающий знак может отпасть.

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

Предупреждающие таблички, которые могут быть прикреплены к двигателю, показаны ниже.

### **(1) Уровень моторного масла**



Предупреждающая табличка "Уровень моторного масла" (в двигателе) (1) расположена на впускном коллекторе на левой стороне двигателя. См. рисунок 1 .

## (2) Общее предупреждение

### **ОСТОРОЖНО**

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

---

---

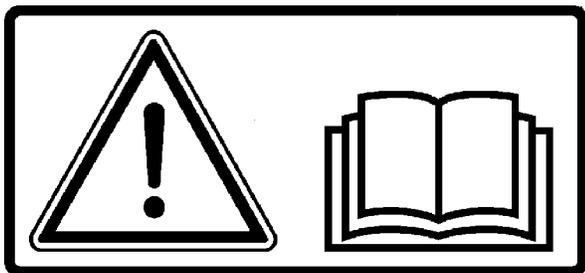


Рис.  
3

g01234595

Типичный пример

Табличка общего предупреждения (2) расположен на впускном коллекторе на правой стороне двигателя. См. рисунок 1 .

**(3) Снижение номинальной мощности двигателя**

<p>WARNING ATTENTION WARNUNG ADVERTENCIA ATTENZIONE</p> 	<p>THIS ENGINE HAS BEEN SET TO GIVE THE POWER UNDER I.S.O. 3046 STANDARD CONDITIONS WITHOUT DERATING:—I.E. AMBIENT TEMPERATURE (AT AIR INLET)—25°C BAROMETER PRESSURE—100kPa HUMIDITY (NON TURBO CHARGED ENGINE)—30% FOR SITE CONDITIONS EXCEEDING THE ABOVE THE ENGINE MUST BE DERATED IN ACCORDANCE WITH THE RESPECTIVE ENGINE DERATING CHART AND PROCEDURE, AGAINST THE FULL RATED LOAD AND MAXIMUM SITE CONDITIONS.</p>
<p>CE MOTEUR EST REGLE POUR DONNER SA PUISSANCE SOUS LES CONDITIONS DE LA NORME I.S.O. 3046 SANS REDUCTION DU RENDMENT NOMINAL SOIT: TEMPERATURE AMBIANTE (A L'ADMISSION D'AIR)—25°C PRESSION BAROMETRIQUE—100kPa HUMIDITE DE L'AIR (MOTEUR SANS TURBO)—30% SOUS CONDITIONS DE TRAVAIL EXCEDANT CELLES PRECITEES REDUIRE IMPERATIVEMENT LA PUISSANCE SUANT LE TABLEAU ET LA METHODE DE DETAIVAGE RESPECTIFS AU MOTEUR D'APRES LA CHARGE NOMINALE TOTALE ET LES CONDITIONS DE TRAVAIL MAXIMA</p>	<p>DIESER MOTOR WURDE AUF LEISTUNGSABGABE UNTER DEN NORMAL BEDINGUNGEN VON I.S.O. 3046 OHNE LEISTUNGS-HERABSETZUNG EINGESTELLT D.H. UMGEBUNGSTEMPERATUR (AM LUFTEINLASS)—25°C BAROMETERDRUCK—100kPa FEUCHTIGKEIT (SAUGMOTOR)—30% BEI DIE OBIGEN WERTE UBERSCHREITENDEN EINSATZBEDINGUNGEN UNTERLIEGT DER MOTOR EINER LEISTUNGSHERABSETZUNG NACH DEM BETREFFENDEN LEISTUNGSHERABSETZUNGS-DIAGRAMM UND - VERFAHREN GEGENUBER DER VOLLEN NENNBELASTUNG UND DEN MAXIMAL WERTEN DER EINSATZBEDINGUNGEN</p>
<p>ESTE MOTOR HA SIDO AJUSTADO PARA DAR LA POTENCIA PREVISTA DE ACUERDO CON LAS CONDICIONES ESTANDAR I.S.O. 3046 SIN CORRECCION DE REDUCCION A SABER: TEMPERATURA AMBIENTE EN LA ENTRADA DEL AIRE—25°C PRESION BAROMETRICA—100kPa HUMEDAD (MOTOR SIN TURBOALIMENTACION)—30% PARA UNAS CONDICIONES DEL EMPLAZAMIENTO QUE EXCEDAN DE LAS INDICADAS, EL MOTOR DEBE SER REBAJADO DE CLASIFICACION DE CONFORMIDAD CON LOS CORRESPONDIENTES GRAFICO Y PROCEDIMIENTO DE DESCLASIFICACION DEL MOTOR, CON RESPECTO A LA CARGA NOMINAL Y A LAS CONDICIONES MAXIMAS DEL EMPLAZAMIENTO</p>	<p>QUESTO MOTORE E ALLESTITO PER DARE UNA POTENZA CHE VIENE MISURATA SECONDO LE NORME I.S.O.3046, IN CONDIZIONI TIPICHE E SENZA DIMINUSIONI: TEMPERATURA DI AMBIENTE (AL MANICOTTO DI ASPIRAZIONE)—25°C PRESSIONE BAROMETRICA—100kPa UMIDITA (NON PER MOTORI TURBOCOMPRESSII)—30% NEI CANTIERI DOVE LE CONDIZIONI CLIMATICHE ECCEDONO I VALORI DATI SOPRA, SI DEVE RIDURRE LA POTENZA EROGATA SECONDO LA TAVOLA E LE RISPETTIVE NORME DI RIDUZIONE CONTRO LA CAPACITA MASSIMA DELLA MACCHINA E LE CONDIZIONI ESTREME DI LAVORO</p>

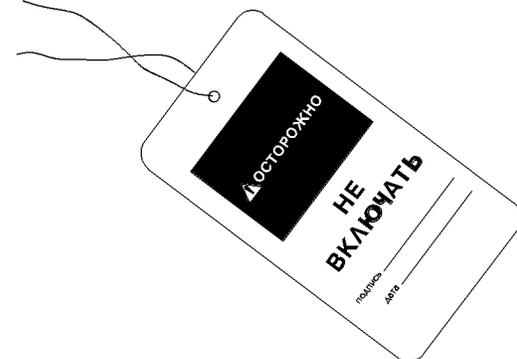
Рис.  
4

g01241021

Типичный пример

Предупреждающая табличка "Снижение номинальной мощности двигателя" (3) расположена на блоке управления. Расположение блока управления см. в информации, предоставляемой изготовителем оборудования.

i05610990

**Общие правила техники безопасности**

D85928

Рис.  
5

g00516946

Прикрепите предупредительный ярлык "Не включать" или аналогичный на ключ пускового переключателя или органы управления перед проведением технического обслуживания или ремонта двигателя.

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

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.

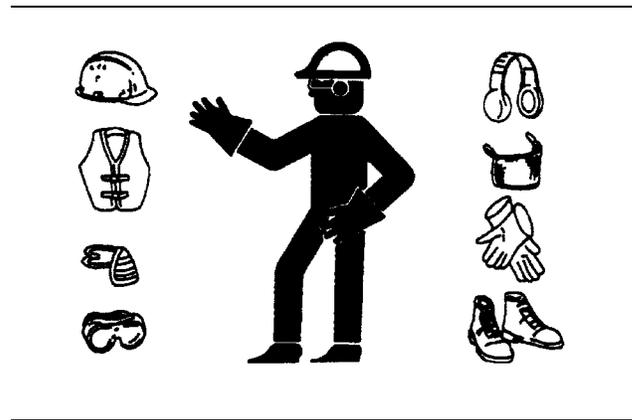


Рис.  
6

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.
- При выполнении работ на топливной системе соблюдайте местные нормы в отношении предотвращения подачи газа.

### Предупреждение о действии Законопроекта 65 штата Калифорния

В выхлопах некоторых двигателей содержатся вещества, которые, согласно законам штата Калифорния, могут приводить к раку, врожденным порокам и снижению репродуктивной функции.

### 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

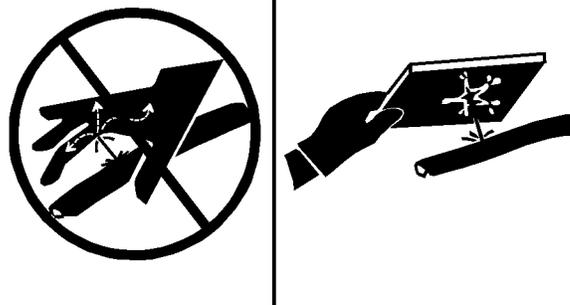


Рис.  
7

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.

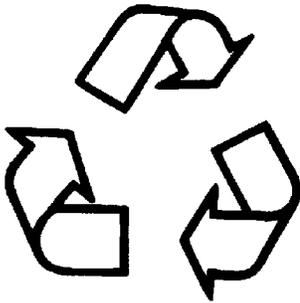
### Предотвращение пролива жидкостей

При осмотре, техническом обслуживании, проверке, регулировке и ремонте машины необходимо соблюдать осторожность, не допуская пролива жидкостей. Перед открыванием отсека или разборкой узла, которые содержат жидкость, будьте готовы собрать жидкость в подходящую емкость.

- Емкости и оборудование для сбора эксплуатационных жидкостей.
- Емкости и оборудование для хранения рабочих жидкостей.

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

## 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, исключающие утечку жидкостей. Не сливайте отходы на землю, в канализацию или водоемы.

i05610976

## Предупреждение ожогов

Не прикасайтесь к деталям работающего двигателя. Перед проведением на двигателе любых ремонтных работ дайте двигателю остыть. Сбросьте давление в системе перед отсоединением трубопроводов, фитингов или связанных с ними элементов.

## Информация по охлаждающей жидкости

При рабочей температуре двигателя охлаждающая жидкость нагрета до высокой температуры. Кроме того, охлаждающая жидкость находится под давлением. Радиатор, теплообменник и трубопроводы обогревателя содержат горячую охлаждающую жидкость. Любой контакт с горячей охлаждающей жидкостью или паром может вызвать серьезные ожоги. Прежде чем приступать к сливу охлаждающей жидкости, дождитесь, пока компоненты системы охлаждения достаточно остынут.

Проверьте уровень охлаждающей жидкости после остановки и остывания двигателя. Перед снятием крышки наливной горловины убедитесь в том, что она остыла. Крышка наливной горловины должна остыть до такой степени, когда ее можно снять голыми руками. Снимая крышку наливной горловины, отворачивайте ее медленно, чтобы сбросить давление в системе охлаждения.

Кондиционирующая присадка для системы охлаждения является щелочью. 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. Не допускайте контакта кожи с горячим маслом или горячими деталями.

При наличии подпиточного бачка снимите его крышку после остановки двигателя. Крышка наливной горловины при этом не должна быть горячей на ощупь.

## Аккумуляторные батареи

В аккумуляторных батареях содержится электролит. Электролит является кислотой, контакт с которой может стать причиной химического ожога. Не допускайте попадания электролита в глаза и на кожу.

При проверке уровня электролита в аккумуляторной батарее не разрешается курить. Аккумуляторные батареи выделяют горючие легковоспламеняющиеся пары.

При работе с аккумуляторными батареями обязательно пользуйтесь защитными очками. После работы с аккумуляторными батареями вымойте руки. Для работы с аккумуляторными батареями рекомендуется надевать перчатки.

i05610870

## Предотвращение пожаров и взрывов

Рис.  
9

g00704000

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

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

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 по условиям эксплуатации в рабочей зоне присутствуют горючие газы, получите у вашего дилера компании Perkins дополнительную информацию о защитных устройствах, подходящих для конкретных условий работы. Необходимо соблюдать все местные правила.

Удалите с поверхности двигателя все воспламеняющиеся материалы, такие как топливо, масло и мусор. Не допускайте скопления огнеопасных материалов на двигателе.

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

Запрещается проводить сварочные работы на трубопроводах или резервуарах, которые содержат легковоспламеняющуюся жидкость. Запрещено проводить газовую резку трубопроводов, содержащих легковоспламеняющиеся жидкости. Перед сваркой или газовой резкой трубопроводов очистите их невоспламеняющимся растворителем.

Электропроводка должна содержаться в хорошем состоянии. Электрические провода должны быть проложены надлежащим образом и надежно закреплены. 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 надежной затяжкой соединений, применением 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

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

Не заряжайте замерзшую аккумуляторную батарею. 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.

Отремонтируйте все поврежденные и плохо закрепленные трубопроводы. Утечка может стать причиной пожара. По вопросам проведения ремонта и приобретения запасных частей обращайтесь к вашему дилеру компании Perkins.

Будьте внимательны при проверке трубопроводов, патрубков и шлангов. 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 или повреждение гибкой части шлангов.
- 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.

i05610871

Не подносите предметы к движущимся лопастям вентиляторов. Лопасти 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.

i05610923

## Подъем на машину и спуск с нее

Двигатель может не быть оборудован ступеньками или поручнями. Прежде чем приступить к техническому обслуживанию или ремонту, обращайтесь за информацией к производителю оборудования.

Перед подъемом на двигатель осмотрите ступени, ручки и рабочую площадку. Они должны быть чистыми и в хорошем состоянии.

Поднимайтесь на двигатель и спускайтесь с него только в местах, снабженных ступеньками или поручнями. Запрещается подниматься на двигатель без надлежащей опоры, а также спрыгивать с двигателя.

Взбираясь на двигатель и спускаясь с него, располагайтесь к двигателю лицом. Сохраняйте контакт со ступенями и поручнями в трех точках. Опирайтесь обеими ногами на ступени, держась одной рукой за ручку, либо держитесь обеими руками за ручки, опираясь на ступени одной ногой. Запрещается использовать органы управления в качестве поручней.

Не стойте на деталях, не способных выдержать массу вашего тела. Пользуйтесь лестницей соответствующей прочности или рабочей платформой. Закрепите опорные средства для подъема так, чтобы они были неподвижны.

Не разрешается подниматься на двигатель и спускаться с него, имея в руках инструменты или детали. Для подъема и опускания инструмента и деталей пользуйтесь веревкой.

## Системы зажигания

Системы зажигания могут вызвать поражение электрическим током. Не прикасайтесь к компонентам и проводке системы зажигания.

i05337559

## Перед пуском двигателя

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.

Убедитесь, что двигатель оснащен системой освещения, которая соответствует условиям эксплуатации. Убедитесь в исправности всех осветительных приборов.

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.

При первоначальном запуске нового двигателя или двигателя после технического обслуживания необходимо обеспечить возможность его останова, чтобы избежать заброса оборотов. Это можно сделать путем отключения подачи топлива в двигатель или выключения системы зажигания.

i05610982

## Пуск двигателя

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.

Если существует вероятность того, что в системе выпуска отработавших газов остались несгоревшие газы, см. порядок удаления газов в разделе настоящего руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Пуск двигателя" (в разделе, посвященном эксплуатации).

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

Чтобы убедиться в нормальной работе нагревателя воды рубашки охлаждения (при наличии) проверьте температуру воды и температуру 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.

i00996236

## Останов двигателя

Во избежание перегрева и ускоренного износа деталей двигателя, останавливайте двигатель в соответствии с указаниями по останову двигателя в разделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Останов двигателя" (подраздел "Эксплуатация").

Кнопку аварийного останова (если она предусмотрена) используйте ТОЛЬКО в экстренных случаях. Не разрешается использовать кнопку аварийного останова для штатного останова двигателя. Повторный пуск двигателя разрешается ТОЛЬКО ПОСЛЕ ТОГО, как выявлена и устранена причина, потребовавшая аварийного останова.

Для первого пуска нового двигателя или для пуска двигателя после обслуживания примите меры по останову двигателя на случай разноса двигателя. Это можно сделать перекрытием подачи топлива и (или) отключением системы зажигания.

i05610918

## Электрическая система

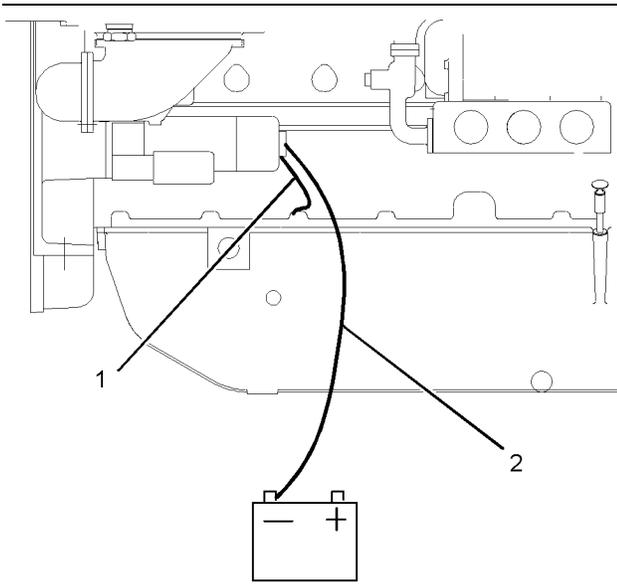
Запрещается отсоединять цепи зарядного устройства или кабели цепи аккумуляторной батареи во время работы зарядного устройства. Возникающая при отсоединении кабеля искра может привести к взрыву горючих газов, выделяемых некоторыми аккумуляторными батареями.

Чтобы исключить вероятность воспламенения от искры горючих газов, выделяемых некоторыми аккумуляторными батареями, кабель отрицательной полярности "-" от внешнего источника электропитания следует присоединять к отрицательной клемме "-" стартера в последнюю очередь. Если на стартере не предусмотрена отрицательная клемма "-", присоедините кабель к блоку цилиндров.

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

**Примечание:** Все соединения с "массой" должны быть соединены с "массой" аккумуляторной батареи.

Рис.  
11

g01217202

**Типичный пример**

- (1) От стартера к "массе"  
 (2) Отрицательный вывод аккумуляторной батареи к двигателю

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.

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.

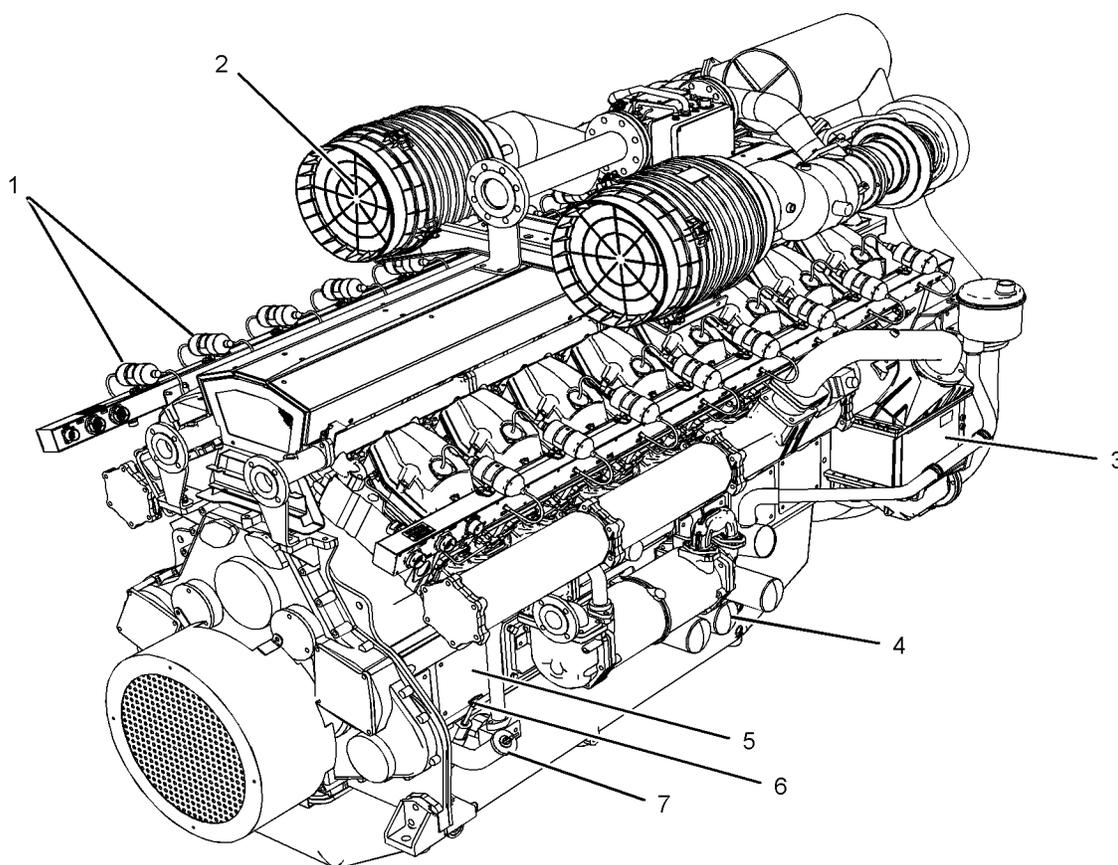
## Сведения об изделии

### Технические характеристики и виды моделей

i05610960

### Общие виды моделей

На рисунках показаны различные типовые элементы двигателей TRS серии 4016. На рисунках не показаны все возможные варианты применяемых устройств.

Рис.  
12

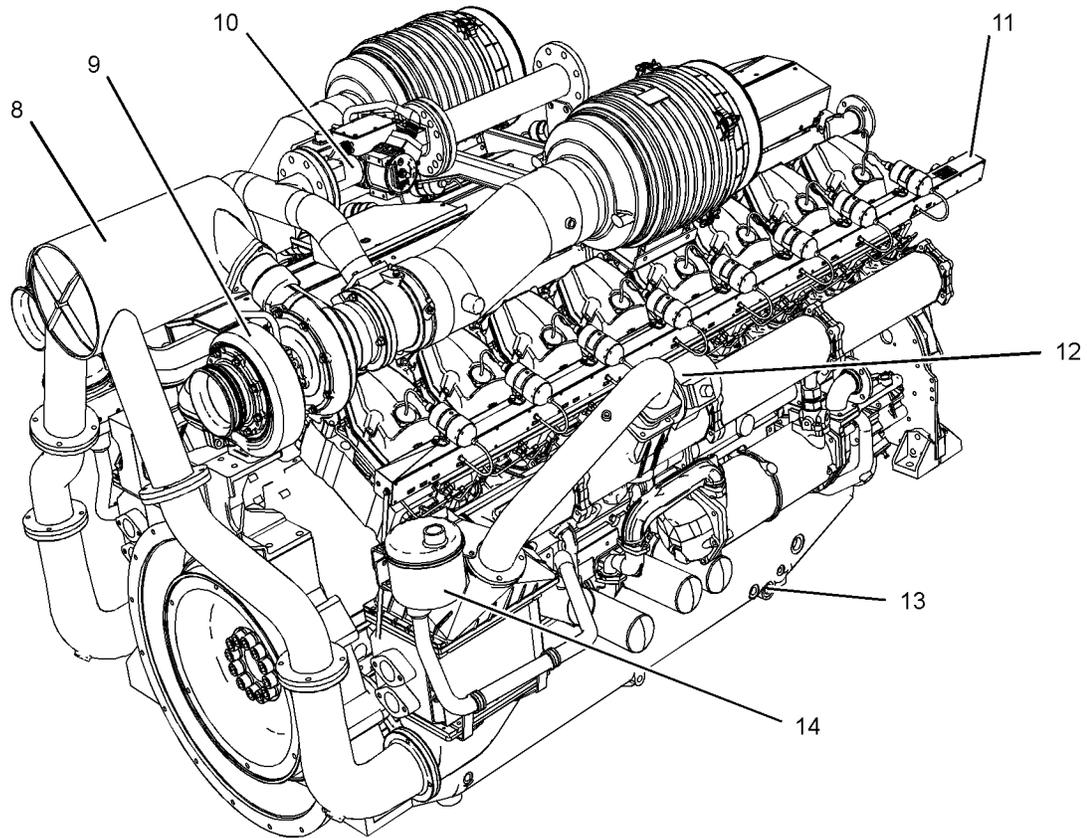
g01525185

#### Типичный пример

(1) Катушки зажигания  
(2) Воздушный фильтр  
(3) Охладитель наддувного воздуха

(4) масляные фильтры двигателя;  
(5) Смотровая крышка картера  
(6) Датчик уровня масла (щуп)

(7) Крышка маслналивной горловины

Рис.  
13

g01525189

## Типичный пример

(8) Турбулизатор  
(9) Турбокомпрессор  
(10) Клапан управления подачей газа

(11) Рейка проводки двигателя  
(12) Throttle (дроссельная заслонка)  
(13) Сливная пробка

(14) Система с открытым сапуном

i05610984

## Описание изделия

Двигатели Perkins разработаны специально для газовых электрогенераторных установок. Эти двигатели могут работать на разнообразных видах газового топлива.

### Топливная система

Топливо подается в клапан управления подачей газа. Газ должен быть под постоянным давлением и подача газа должна быть стабильной. Давление должно быть в пределах от 5 до 25 кПа (от 0,72 до 3,6 фунта на кв. дюйм). Более высокое давление может потребоваться уменьшить дополнительным газовым регулятором.

Трубка Вентури расположена в корпусе смесителя газа непосредственно перед турбокомпрессором. При ускорении потока воздуха в трубке Вентури происходит смешение газа с воздухом. Полученная смесь сжимается турбокомпрессором. Затем смесь проходит через турбулизатор и охладители наддувного воздуха во впускные коллекторы. Дроссельная заслонка с электронным управлением контролирует частоту вращения коленчатого вала и нагрузку.

Газовый клапан с цифровым управлением поддерживает соотношение компонентов топливо-воздушной смеси. Эта система регулируемая. Дополнительные сведения доступны в руководстве Работа систем, Проверка и регулировка. Это единственный способ регулировки выбросов в выхлопных газах.

## Система зажигания

Двигатель снабжен электронной системой зажигания. Система обеспечивает уверенное срабатывание цилиндров, требуя лишь незначительного объема технического обслуживания. Электронная система зажигания обеспечивает точный контроль следующих факторов:

- напряжение.
- продолжительность искры;
- Опережение зажигания
- уровень энергии зажигания.

Все газовые двигатели 4016TRS оборудуются устройством обнаружения детонации, соединенным непосредственно с системой зажигания. Это устройство автоматически смещает момент начала зажигания в сторону отставания.

Если датчик обнаруживает чрезмерную детонацию, производится коррекция момента зажигания в сторону запаздывания. Если детонация продолжается после полного замедления, то двигатель необходимо выключить.

## Система смазки

Масло для смазки двигателя подается насосом с зубчатым приводом. Масло подвергается охлаждению и фильтрации. Наличие перепускного клапана гарантирует подачу смазочного масла к элементам двигателя и в случае засорения фильтрующих элементов масляного фильтра. Перепускной клапан открывается, если перепад давления на масляном фильтре достигает от 34,4 до 48,2 кПа (от 5 до 7 фунтов на кв. дюйм). Давление моторного масла поддерживается в диапазоне от 415 до 450 кПа (от 60 до 65 фунтов на кв. дюйм).

**Примечание:** Когда перепускной клапан открыт, смазочное моторное масло подается в обход фильтра. Следите за тем, чтобы двигатель не работал, когда перепускной клапан открыт. Это может привести к повреждению компонентов двигателя.

## Система охлаждения:

Вода поступает в двигатель из маслоохладителя и проходит через блок цилиндров. Далее вода из головки блока цилиндров проходит в топливную рампу. Покидает двигатель вода через выпускное отверстие.

## Электроустановка

Этот тип двигателей поставляется со следующими компонентами:

- Водяной насос рубашки охлаждения
- Регулятор температуры воды (термостат).
- трубка охлаждающей жидкости для охладителя наддувного воздуха ;
- водяной насос для охладителя наддувного воздуха ;
- термостат, управляющий температурой на входе охладителя наддувного воздуха ;
- генератор для зарядки аккумуляторной батареи.

Система используется в том случае, когда рекуперация тепла не является важным фактором.

## Двигатель для комбинированного производства тепла и электроэнергии

При комбинированной работе используется тепло, которое в противном случае уходило бы впустую.

В комплект поставки не входят следующие элементы:

- Водяные насосы
- регулятор температуры воды (термостат);
- все водяные патрубки в сборе.

За эту систему несет ответственность производитель.

## Ресурс двигателя

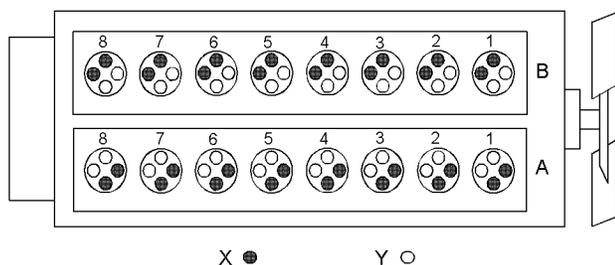
Производительность и полезный ресурс двигателя зависят от соблюдения правил эксплуатации и обслуживания двигателя. Одним из условий этих правил является использование рекомендуемых смазок, топлива и охлаждающих жидкостей.

Информацию о необходимом техническом обслуживании см. в руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Регламент технического обслуживания" (раздел "Техническое обслуживание").

i05610953

## Технические характеристики

### Основные технические характеристики двигателя

Рис.  
14

g01210841

#### Шестнадцать цилиндров

(X) Впускные клапаны

(Y) Выпускные клапаны

Таблица 1

Технические характеристики двигателя 4016	
Номинальная частота вращения коленчатого вала	1500
Количество цилиндров	16
Конфигурация	V-образное расположение цилиндров
Внутренний диаметр	160 мм (6,299 дюйма)
Ход поршней	190 мм (7,480 дюйма)
Рабочий объем	61,123 л (3729,954 дюйм <sup>3</sup> )
Степень сжатия	13:1
Способ воздухозабора	турбонаддув;
Направление вращения (со стороны маховика)	Против часовой стрелки
Клапанный зазор впускных клапанов (холодное состояние)	0,40 мм (0,016 дюйма)
Клапанный зазор выпускных клапанов (холодное состояние)	0,40 мм (0,016 дюйма)
Порядок работы цилиндров	1A, 1B, 3A, 3B, 7A, 7B, 5A, 5B, 8A, 8B, 6A, 6B, 2A, 2B, 4A, 4B

# Идентификационный номер изделия

i05610989

## Расположение табличек и наклеек

### Маркировка двигателя

Двигатели компании Perkins идентифицируются по серийному номеру.

Типичный пример серийного номера двигателя:  
D1H R\*\*\*\* U10001S.

D \_\_\_\_\_ Изготовлено в Стаффорде

I \_\_\_\_\_ Применение (таблица 2 )

H \_\_\_\_\_ Тип двигателя (таблица 3 )

R \_\_\_\_\_ Количество цилиндров (таблица 4 )

\*\*\*\*\_ \_\_\_\_\_ Номер сборки

U \_\_\_\_\_ Изготовлено в Великобритании

00001 \_\_\_\_\_ Номер двигателя

S \_\_\_\_\_ Год выпуска

Таблица 2

Применение	
<b>G</b>	Генераторная установка
<b>I</b>	Газ

Таблица 3

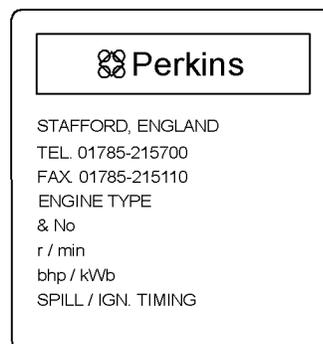
Тип двигателя (на газу)	
<b>F</b>	TESI, газодизельная установка
<b>E</b>	TESI, теплоэлектроцентраль
<b>G</b>	4016-E61-TRS
<b>H</b>	TRS, теплоэлектроцентраль
<b>J</b>	TRS, газодизельная установка

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

Рис.  
15

g01266904

### Табличка с серийным номером

Паспортная табличка двигателя содержит следующую информацию:

- место изготовления;
- телефонный номер компании-изготовителя;
- факс компании-изготовителя;
- тип двигателя;
- Engine serial number (Серийный номер двигателя)
- Номинальная частота вращения
- выходная мощность;
- регулировка момента зажигания двигателя;
- Номинальный параметр

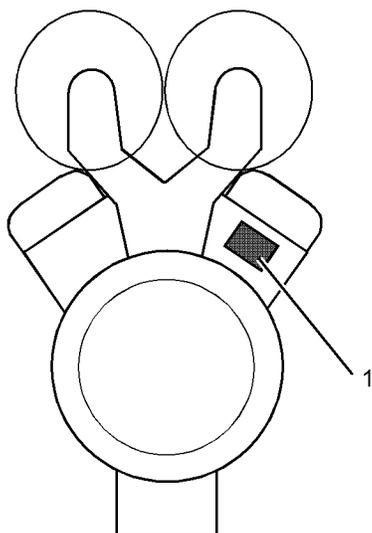


Рис.  
16

g01229580

Место крепления паспортной таблички на  
двигателе V-образного исполнения

Паспортная табличка (1) двигателя V-образного  
исполнения закреплена на задней поверхности  
блока цилиндров (блок А). См. рис. 16 .

## Эксплуатация

### Подъем и хранение двигателя

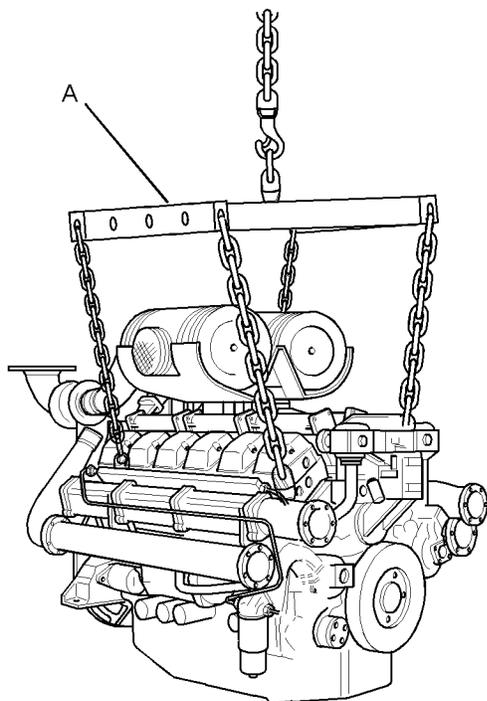
i05610975

#### Подъем двигателя

##### 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. Поднимите двигатель с помощью подъемной балки (А). Все грузонесущие элементы (цепи и канаты) должны располагаться параллельно друг другу. Цепи и канаты должны располагаться перпендикулярно верхней части поднимаемого объекта.

Для подъема ТОЛЬКО двигателя используйте такелажные проушины, имеющиеся на двигателе. При необходимости отсоедините компоненты двигателя, которые могут быть повреждены подъемным устройством.

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, для подъема необходимо использовать надлежащие подъемные устройства. Обратитесь к дилеру компании Perkins или дистрибьютору компании Perkins для получения информации в отношении устройств, требуемых для правильного подъема двигателя.

i05610995

### 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 контейнере 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 двух лет при нормальных условиях хранения от -15 до +55 °С (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.

## Приборы и указатели

i05610946

### Приборы и указатели

Указатели поставляются заводом-изготовителем. 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. Для получения помощи обратитесь к дилеру компании Perkins или дистрибьютору компании 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 – Диапазон давления масла двигателя составляет от 415 до 450 кПа**

**(от 60 до 65 фунтов на кв. дюйм).**



**Температура воды рубашки охлаждения – Нормальная температура воды в двигателе составляет 71 °C (160 °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 96 °C (204 °F).**

1. В системе охлаждения установлено реле высокой температуры воды.
2. Реле низкого давления устанавливается в масляную магистраль двигателя.

3. Реле высокого давления Backfire устанавливается во впускной коллектор двигателя.

## Особенности двигателя и органы управления

i05610988

i05611000

### Рабочие параметры

#### Отношение количества воздуха к количеству топлива

Правильное отношение количества воздуха к количеству топлива оказывает очень важное влияние на:

- предельное значение детонации
- снижение токсичности отработавших газов;
- эксплуатационные характеристики двигателя;
- обеспечение оптимального ресурса двигателя;
- соблюдение нормативных требований.

Неточная настройка топливного коэффициента может привести к преждевременному выходу двигателя из строя. При этом также возможно сокращение ресурса турбокомпрессора, клапанов и других компонентов.

#### Температура и давление подачи топлива

Давление подачи газа на гидрораспределитель управления соотношением воздух/топливо должно находиться в диапазоне от 5 и 25 кПа (от 0,72 до 3,6 фунтов на кв. дюйм). Если требуется более высокое давление, необходимо установить в топливопровод отдельный регулятор газа.

Температура газа в системе управления соотношением компонентов топливной смеси должна находиться в диапазоне от 5 до 40 °C (от 41 до 104 °F).

**Примечание:** При наличии в двигателе 4016-61TRS системы управления соотношением воздуха/топлива регулятор нулевого давления не требуется.

#### Воздух, температура воды в охладителе наддувного воздуха и высота над уровнем моря

Таблицы снижения номинальной мощности для определения максимальной температуры на входе в двигатель и снижения мощности в зависимости от высоты см. в листе технических данных.

## Датчики и детали электросистемы

### Электронная система зажигания (ЭСЖ)

Электронная система зажигания включает следующие компоненты:

- блок управления системой зажигания;
- датчик синхронизации;
- катушка зажигания в каждом цилиндре;
- Свечи зажигания
- жгут проводов системы зажигания.

#### ОСТОРОЖНО

**Система зажигания является источником высокого напряжения. Не касайтесь системы зажигания при работающем двигателе. Это может привести к травмам или смертельному исходу.**

Блок управления электронной системой зажигания представляет собой герметичный блок, не подлежащий обслуживанию. Датчик синхронизации для получения импульсов синхронизации использует магниты, установленные на распределительном валу. Используется один импульс на каждый цилиндр, а также магнит-указатель, обозначающий начало каждого цикла. ЭБУ ЭСЖ имеет выводы для каждой катушки зажигания. Для инициирования зажигания в цилиндре ЭСЖ подает импульс на первичную обмотку катушки зажигания. Во вторичной обмотке катушки напряжение увеличивается, что создает искру на электроде свечи зажигания.

Электронная система зажигания управляет следующими параметрами:

- Опережение зажигания
- энергия зажигания;
- защита от детонации;

### Переключатели

Двигатель оснащен следующими датчиками.

- Датчик высокой температуры охлаждающей жидкости
- Датчик низкого давления масла
- Датчик высокого давления в коллекторе

i05610919

## Регулятор

Двигатель оборудован цифровым регулятором, который включает следующие компоненты:

- цифровой регулятор;
- дроссельные заслонки и механизмы приводов;
- Магнитный датчик
- жгут проводов;

Для определения частоты вращения коленчатого вала двигателя регулятор использует магнитный датчик, установленный вблизи зубьев шестерни маховика. Сигнал от датчика поступает в регулятор, который управляет приводным механизмом. Приводной механизм соединен с дроссельными заслонками, ограничивающими поток газозоодушнoй смеси, поступающей в двигатель.

Для регулировки системы необходимо средство технического обслуживания DC Desk с соответствующим программным ключом.

## Система детонации

Оборудование системы детонации регистрирует детонацию или стук, который может быть вызван обедненной смесью или высокой температурой сгорания.

Система детонации включает следующие компоненты:

- датчик детонации в каждом цилиндре;
- блок управления для контроля детонации;
- жгут проводов;

Работа системы основана на измерении вибрации в картере. Сигнал подвергается обработке с целью отфильтровывания нормальной вибрации двигателя. В случае регистрации детонации выше заданного уровня производится коррекция момента зажигания в сторону запаздывания. Когда детонация прекращается, момент зажигания постепенно возвращается к нормальному значению. Если двигатель продолжает детонировать, система останавливает двигатель.

## Сигнализация и остановки

Эту систему предоставляет изготовитель оборудования. Дополнительные сведения по данному вопросу можно получить у изготовителя соответствующего оборудования.

Двигатели могут быть снабжены дополнительными устройствами защиты, не упомянутыми в данном разделе. В данном разделе приведены общие сведения о назначении типовых устройств защиты двигателя.

Для устройств сигнализации и отключения используется электронное управление. В устройствах сигнализации и аварийной остановки используются компоненты, которые активируются датчиком. Устройства сигнализации и остановки настраиваются на критические рабочие температуры, давления или частоты вращения коленчатого вала для защиты двигателя от повреждения.

Устройства сигнализации предназначены для предупреждения оператора о возникновении нештатных условий эксплуатации. Устройства отключения предназначены для остановки двигателя при возникновении нештатных условий эксплуатации. Устройства аварийного останова предотвращают повреждение двигателя.

При аварийной остановке двигателя несгоревший газ может остаться в воздухозаборнике и выпускном коллекторе.

### ОСТОРОЖНО

**Несгоревший газ в воздухозаборнике и выхлопной системе может воспламениться при пуске двигателя. Это может привести к травме и (или) материальному ущербу.**

**Перед пуском двигателя, в котором может содержаться несгоревший газ, удалите несгоревший газ из воздухозаборника и выхлопной системы. Смотрите подраздел, посвященный удалению несгоревшего газа, в разделе “Пуск двигателя”.**

Если защитное устройство двигателя останавливает двигатель, необходимо обязательно установить причину останова. Перед повторным пуском двигателя необходимо выполнить все требуемые ремонтные работы.

Необходимо знать:

- Типы устройств сигнализации и управления аварийной остановкой
- Расположение средств управления устройствами сигнализации и аварийной остановки
- Условия, вызывающие срабатывание каждого устройства сигнализации и аварийной остановки
- Процедуру сброса, которые необходимо выполнить перед повторным пуском двигателя.

## Проверка устройств сигнализации и аварийного останова

Чтобы иметь возможность своевременно предупредить оператора, устройства сигнализации должны быть исправны. Устройства аварийного останова предотвращают повреждения двигателя. В нормальном режиме эксплуатации определить исправность устройств защиты двигателя невозможно. Для проверки устройств защиты двигателя необходимо воспроизвести условия нештатного состояния.

### ВНИМАНИЕ

В ходе испытаний необходимо имитировать нештатные эксплуатационные состояния.

Во избежание повреждения двигателя необходимо соблюдать установленный порядок испытаний.

Рекомендуется периодически проверять работу устройств защиты двигателя. **Во избежание повреждения двигателя эти проверки должны выполнять только квалифицированные специалисты.**

i05610979

## Пульт управления

Все двигатели 4016TRS оснащаются дистанционной панелью управления. Это устройство содержит следующие компоненты и встроенную проводку.

- Система зажигания
- Система детонации
- Система регулирования частоты вращения коленчатого вала двигателя

Панель управления соединяется с двигателем посредством 4 жгутов проводов в сборе.

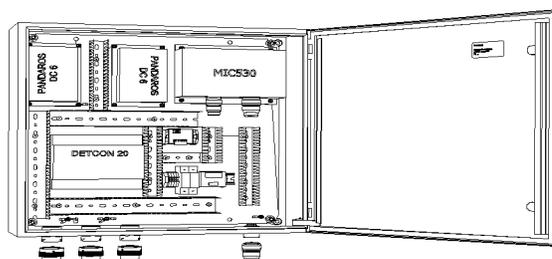


Рис.  
18

g01544873

## Пуск двигателя

i05610993

### 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".

- Для достижения максимального срока службы двигателя тщательно осматривайте моторный отсек перед пуском. Обращайте внимание на следующее: утечки масла, утечки охлаждающей жидкости, ослабшие болты и чрезмерные скопления грязи или консистентной смазки. Удалите отложения грязи и смазки. Устраните все неисправности, выявленные при осмотре.
- Осматривайте шланги системы охлаждения для выявления трещин и ослабленных хомутов.
- Осмотрите генератор переменного тока и приводные ремни для выявления трещин, просечек и других повреждений.
- Проверьте проводку для выявления ослабленных соединений и протертых проводов.
- Откройте клапан подачи топлива (при наличии).

- 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.
- Очистите место вокруг подвижных деталей.
- Все ограждения необходимо установить на место. Проверьте для выявления поврежденных ограждений или отсутствующих деталей. Отремонтируйте поврежденные ограждения. Замените поврежденные и установите отсутствующие ограждения.
- Проверьте электрические кабели и аккумуляторную батарею для выявления ненадежных соединений и коррозии.
- Снимите все блокировки с сигнальных элементов (если они есть).
- Проверьте уровень смазочного моторного масла. Поддерживайте уровень моторного масла между отметками "MIN (МИН)" и "MAX (МАКС)" масляного щупа.
- Проверьте уровень охлаждающей жидкости. Уровень охлаждающей жидкости проверяйте по расширительному баку (при наличии). Поддерживайте уровень охлаждающей жидкости в расширительном баке на отметке "ПОЛНЫЙ".
- Проверьте индикатор обслуживания воздухоочистителя. Выполните техническое обслуживание воздухоочистителя, если желтая диафрагма вошла в красную зону или постоянно виден красный поршень.
- Отключите электрическую нагрузку.

i05610954

### Пуск при низких температурах

При температуре ниже 10 °C (50 °F) для облегчения пуска двигателя необходимо применять нагреватель воды рубашки охлаждения. Температура воды рубашки охлаждения должна поддерживаться на уровне 40 °C (104 °F).

**Примечание:** Погружной нагреватель не следует устанавливать на поддон картера двигателя.

Двигатели 4016-61TRS оборудуются свечами зажигания Multitorch. При определенных обстоятельствах возможна конденсация в зоне сопла свечи зажигания. Это может затруднить запуск двигателя. Если это произошло, выполните описанные ниже действия.

1. Снимите свечи зажигания с четырех цилиндров двигателя (см. раздел Разборка и сборка, "Свечи зажигания - снятие и установка").
2. С помощью подходящего инструмента прогрейте концы свечей зажигания.
3. Установите свечи зажигания на место (см. раздел Разборка и сборка, "Свечи зажигания - снятие и установка").
4. Запустите двигатель.

Для пуска двигателя может потребоваться аккумуляторная батарея большей емкости.

i05610997

## Пуск двигателя

### 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.

#### ВНИМАНИЕ

Для первого пуска двигателя после восстановления или для пуска двигателя после обслуживания примите меры останова двигателя на случай разрыва. Это можно сделать, отключив подачу топлива и (или) выключив зажигание двигателя.

### ОСТОРОЖНО

**Несгоревший газ в воздухозаборнике и выхлопной системе может воспламениться при пуске двигателя. Это может привести к травме и (или) материальному ущербу.**

**Перед пуском двигателя, в котором может содержаться несгоревший газ, удалите несгоревший газ из воздухозаборника и выхлопной системы. Смотрите подраздел, посвященный удалению несгоревшего газа, в разделе "Пуск двигателя".**

Эту систему предоставляет изготовитель оборудования. Дополнительные сведения по данному вопросу можно получить у изготовителя соответствующего оборудования.

**Примечание:** Изготовитель оборудования должен обеспечить, чтобы при использовании "АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА" отключалась подача топлива и зажигание.

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.

Перед запуском двигателя и во время запуска убедитесь в том, что это не представляет опасности для окружающих.

Выполните действия, описанные в разделе настоящего Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Перед запуском двигателя" (в разделе Эксплуатация двигателя).

## Окончательная проверка и первый запуск двигателя

**Примечание:** Топливная система должна отвечать требованиям всех местных норм.

Эту систему предоставляет изготовитель оборудования. Дополнительные сведения по данному вопросу можно получить у изготовителя соответствующего оборудования.

1. Пуск и останов двигателя должны выполняться без нагрузки.
2. Порядок пуска и останова газового двигателя СНР с радиаторным охлаждением определяется изготовителем с учетом особенностей каждой установки.
3. Переведите двигатель на 10 минут в режим номинальной частоты вращения коленчатого вала.

4. Осмотрите двигатель для выявления возможных утечек в системах смазки и охлаждения.
5. Остановите двигатель и проверьте уровень моторного масла и уровень охлаждающей жидкости двигателя.
6. Дайте двигателю поработать при нормальных условиях. Проверьте приборы, чтобы оценить состояние двигателя.
7. Если двигатель не запускается после двух попыток, выключите подачу газа и выясните причину возникновения нештатного состояния.

## Продувка несгоревшего газа

При возникновении перечисленных ниже условий несгоревший газ может остаться в воздухозаборнике и выпускном коллекторе:

- при экстренной остановке;
- заброс оборотов двигателя;
- при безуспешных последовательных попытках запустить двигатель.

Несгоревший газ может остаться в воздухозаборнике и в системе выпуска отработавших газов после нескольких безуспешных попыток запуска двигателя. Концентрация несгоревшего газа может повыситься до такой степени, что он может воспламениться при следующей попытке запустить двигатель.

Для удаления несгоревшего газа выполните следующие действия.

1. Поверните кран ручного отключения подачи газа в положение ЗАКРЫТО.
2. Выключите систему зажигания.
3. Переведите переключатель системы управления двигателем в положение ПУСК. Выполняйте прокрутку двигателя в течение не менее шести секунд.
4. Включите систему зажигания.
5. Поверните кран отключения подачи газа в положение ОТКРЫТО.
6. Запустите двигатель. См. описание процедуры пуска двигателя и рекомендации изготовителя оборудования по пуску двигателя.

## Порядок пуска двигателя

**Примечание:** Если двигатель не запустился после максимального времени проворачивания, двигатель будет остановлен. Перед повторной попыткой запустить двигатель установите причину. После выявления причины выполните процедуру удаления несгоревшего газа.

**Примечание:** Процедура запуска двигателя может зависеть от установленной изготовителем системы.

1. Сигнал приходит.
  2. Убедитесь, что давление газа находится в допустимых пределах. Если давление газа не соответствует норме, активируется предупреждение и электрическая система отключается. Если давление газа находится в пределах нормы, переходите к следующему этапу.
  3. Включите регулятор.
  4. Включите электростартер.
  5. Поработайте стартером в течение трех секунд, чтобы продуть систему.
  6. Откройте газовый клапан и включите зажигание. Продолжайте работать электростартером.
  7. После пуска двигателя отключите стартер.
- Примечание:** Если двигатель не запустился после максимального времени проворачивания, двигатель будет остановлен.
8. Теперь двигатель работает.

## Работа панели управления генераторной установки

Сведения о работе конкретной панели управления генераторной установки см. в Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию генераторной установки и панели управления.

## Автоматический пуск



Если двигатель находится в АВТОМАТИЧЕСКОМ режиме работы, его пуск может произойти в любой момент времени. Во избежание получения травмы не находитесь в непосредственной близости от двигателя, если он переключен в АВТОМАТИЧЕСКИЙ режим работы.

## Пуск в ручном режиме

Сведения об органах управления для ручного запуска двигателя см. в разделе руководства изготовителя.

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”.

i05610966

## После пуска двигателя

Порядок проверки и регулировки воздушно-топливной смеси для новых и недавно возвращенных из ремонта установок и двигателей см. в разделе руководства Работа систем, Проверка и регулировка, “Управления составом воздушно-топливной смеси - регулировка”. Следите за состоянием двигателя, чтобы выявить любые возможные отклонения от нормального режима работы во всем диапазоне нагрузок.

Проверьте, нет ли утечек в системах подачи воздуха и топлива.

## Эксплуатация двигателя

i05611004

### Эксплуатация двигателя

Надлежащая эксплуатация и техническое обслуживание двигателя являются ключевыми факторами в достижении максимального полезного ресурса и экономичности двигателя. Следуйте инструкциям по оптимизации эксплуатационных издержек и достижению максимального ресурса двигателя, содержащимся в данном руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию и руководстве Работа систем, проверка и регулировка.

Во время работы двигателя регулярно контролируйте показания приборов и приборной панели и регулярно записывайте данные в журнал. Сравнивайте эти данные с нормативными показателями для нормальной работы двигателя. Регулярное сравнение данных поможет выявить возможные изменения в работе двигателя.

Проанализируйте причины значительных отклонений в показаниях приборов. Контролируйте работу двигателя и принимайте меры по устранению неисправностей.

### Эксплуатация с частичной и низкой нагрузкой

Длительная эксплуатация с нагрузкой ниже 50% от базовой может привести к следующим результатам:

- образование нагара в цилиндрах;
- Детонация
- снижение мощности;
- снижение производительности;
- ускоренный износ деталей
- повышенный расход масла;
- остекление внутренней поверхности цилиндра.

## Останов двигателя

i05610927

### Аварийный останов

i05610996

Эту систему предоставляет изготовитель оборудования.

В случае аварийной ситуации или в случае превышения максимально допустимой частоты вращения выключите зажигание, перекройте клапан подачи газа и выключите регулятор.

#### 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.

При нажатии кнопки аварийного останова несгоревший газ может остаться в воздухозаборнике и выпускном коллекторе.

#### **ОСТОРОЖНО**

**Несгоревший газ в воздухозаборнике и выхлопной системе может воспламениться при пуске двигателя. Это может привести к травме и (или) материальному ущербу.**

**Перед пуском двигателя, в котором может со- держаться несгоревший газ, удалите несгорев- ший газ из воздухозаборника и выхлопной системы. Смотрите подраздел, посвященный удалению несгоревшего газа, в разделе “Пуск двигателя”.**

### Типичный порядок останова двигателя

**Примечание:** Процедура останова зависит от типа установленных изготовителем органов управления.

1. Для останова двигателя отключите газовый клапан.
2. Когда двигатель остановится, выключите зажигание и регулятор.

В случае другой неисправности двигателя перекройте газовый клапан.

### Порядок останова двигателя вручную

Порядок ручного останова двигателя см. в документации, предоставленной производителем. Процедура зависит от установленной системы.

#### ВНИМАНИЕ

Останов двигателя немедленно после работы под нагрузкой может привести к перегреву и ускоряет износ деталей двигателя.

Перед остановом дайте двигателю медленно остыть.

i05610959

### После останова двигателя

- Проверьте уровень моторного масла. Уровень масла должен находиться между метками “MIN” (ДОЛИТЬ) и “MAX” (ПОЛНЫЙ), нанесенными на масляном щупе.
- При необходимости можно выполнить небольшую регулировку. Устраните все утечки и затяните ослабленные болты.
- Запишите показания счетчика моточасов. Выполните техническое обслуживание в соответствии с регламентом, изложенным в разделе руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, “График технического обслуживания” (Техническое обслуживание).

#### ВНИМАНИЕ

Используйте только смеси антифриза/охлаждающей жидкости, рекомендованные в разделе “Вместимость заправочных емкостей и рекомендации” настоящего руководства. Невыполнение данного указания может привести к повреждению двигателя.

## Останов двигателя

После останова двигателя

---

- Дайте двигателю остыть. Проверьте уровень охлаждающей жидкости.
- При ожидании низких температур проверьте защитную способность охлаждающей жидкости. 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. См. инструкции изготовителя приводного оборудования.

## Техническое обслуживание

### Заправочные емкости

i05611003

### Рекомендации по рабочим жидкостям

#### Общие сведения о смазочных материалах

##### Моторное масло

Рекомендации по выбору моторного масла с учетом применения могут меняться по мере совершенствования масел. Список рекомендованных смазочных масел см. в последнем выпуске бюллетеня технического обслуживания Perkins 48.

##### Анализ 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. Анализ масла может быть использован для выявления и измерения степени загрязнения масла. 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 наличия загрязнений 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.

i05611002

### Рекомендации по рабочим жидкостям (Технические характеристики охлаждающей жидкости)

#### 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.

С неисправностями системы охлаждения связаны следующие проблемы: перегрев, утечки в водяном насосе и засорение радиаторов или теплообменников.

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

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

## Вода

Вода используется в системе охлаждения для передачи тепла.

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

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

При отсутствии деионизированной или дистиллированной воды используйте воду, которая обладает свойствами, указанными в таблице 5.

Таблица 5

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

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

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

## Присадки

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

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

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

Необходимо соблюдать правильную концентрацию присадок. Если концентрация присадок чересчур велика, они могут "выпасть" из раствора. Образование отложений может привести к возникновению следующих проблем:

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

## Гликоль

Гликоль в составе охлаждающей жидкости способствует защите от следующих явлений:

- закипание;
- замерзание;
- Кавитация водяного насоса

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

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

**Примечание:** Неразбавленный (100%) гликоль замерзает при температуре  $-23^{\circ}\text{C}$  ( $-9^{\circ}\text{F}$ ).

В большинстве обычных антифризов используется этиленгликоль. Возможно также применение пропиленгликоля. В растворе с соотношением 1:1 с водой как этиленгликоль, так и пропиленгликоль обеспечивают примерно одинаковый уровень защиты от замерзания и кипения. См. таблицы 6 и 7.

Таблица 6

Этиленгликоль	
Концентрация	Защита от замерзания
50 процентов	$-36^{\circ}\text{C}$ ( $-33^{\circ}\text{F}$ )
60 процентов	$-51^{\circ}\text{C}$ ( $-60^{\circ}\text{F}$ )

### ВНИМАНИЕ

Не разрешается использовать охлаждающие жидкости, концентрация пропиленгликоля в которых превышает 50 процентов, поскольку пропиленгликоль обладает более низкими характеристиками теплопроводности. В тех случаях, когда требуется дополнительная защита от закипания или замерзания, применяйте этиленгликоль.

Таблица 7

Пропиленгликоль	
Концентрация	Защита от замерзания
50 процентов	$-29^{\circ}\text{C}$ ( $-20^{\circ}\text{F}$ )

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

## Рекомендации по применению охлаждающих жидкостей

- ELC\_\_\_\_\_ Охлаждающая жидкость с увеличенным сроком службы
- SCA\_\_\_\_\_ Присадка для охлаждающей жидкости
- ASTM D4985\_\_\_\_\_ TU ASTM - технические характеристики охлаждающей жидкости

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 D4985”

### 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, применяемого при тяжелых условиях работы. Это соотношение воды к гликолю можно увеличить до 1:2, если требуется дополнительная защита от замерзания.

**Примечание:** Промышленные антифризы для тяжелых условий эксплуатации, которые соответствуют техническим характеристикам “ASTM D4985”, МОГУТ требовать использования присадки при первоначальной заправке. Ознакомьтесь с текстом на прилагаемой этикетке или с содержанием инструкции изготовителя продукта.

В стационарных и судовых двигателях, не требующих защиты систем охлаждения от закипания или замерзания охлаждающей жидкости, допускается использование смеси воды и присадки SCA. Компания Perkins рекомендует поддерживать концентрацию SCA в таких системах охлаждения в пределах 6-8%. Рекомендуется использовать дистиллированную или деионизированную воду. Допускается применение воды, удовлетворяющей требованиям к качеству.

Таблица 8

Срок службы охлаждающей жидкости	
Тип охлаждающей жидкости	Срок службы
Perkins ELC	6000 моточасов или 3 года
Товарные охлаждающие жидкости/антифризы для тяжелых условий эксплуатации и удовлетворяющие требованиям технических условий "ASTM D4985"	3000 моточасов или 2 года
Perkins POWERPART SCA	3000 моточасов или 2 года
Вода и товарная присадка SCA	3000 моточасов или 2 года

## 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. Это в свою очередь снижает способность охлаждающей жидкости предохранять систему охлаждения от точечной коррозии, кавитации, эрозии и образования отложений.

#### ВНИМАНИЕ

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

При использовании охлаждающей жидкости с увеличенным сроком службы (ELC) производства компании Perkins не используйте стандартные присадки для охлаждающих жидкостей (SCA) и 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.

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 раствор для очистки 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 операции 6 и 7 до полной очистки системы.
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.

Системы охлаждения, заправленные охлаждающей жидкостью ELC, способны выдерживать загрязнения товарными антифризами для тяжелых условий эксплуатации или присадками SCA в пределах 10% общего объема системы. 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. Это должно привести к уменьшению загрязнения меньше чем до 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.

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.

Номера по каталогу и требуемый объем присадки для охлаждающей жидкости см. в таблице 9 .

Таблица 9

Жидкая SCA компании Perkins	
Номер по каталогу	Кол-во
21825735	10

## 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)	× 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

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

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

Таблица 13

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

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

Очистители системы охлаждения компании Perkins предназначены для очистки от вредной накипи и коррозии. Очистители системы охлаждения Perkins 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.

i05610981

## 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 наливаемого масла следует увеличить. Вместимость вспомогательного масляного фильтра указывается изготовителем комплектного оборудования в технических характеристиках. Дополнительную информацию о рекомендации в отношении эксплуатационных жидкостей см. в разделе данного руководства, "Техническое обслуживание".

### 4016-61TRS

Таблица 14

<b>4016-61 TRS</b>		
<b>Вместимость заправочных емкостей</b>		
<b>Отсек или система</b>	<b>Литры</b>	<b>Кварты</b>
Маслосборник картера двигателя	257	271
Общая вместимость системы смазки	286	302

### Система охлаждения:

Для надлежащего технического обслуживания системы охлаждения необходимо знать общую емкость системы охлаждения. Ниже приведены приблизительные данные о заправочной емкости системы охлаждения двигателя. Емкость внешней системы зависит от назначения двигателя. Емкость внешних систем указывается изготовителем в технических характеристиках. Эти данные необходимы для определения общего количества охлаждающей жидкости, которая требуется для всей системы охлаждения.

### 4016-61TRS

Таблица 15

<b>4016-61 TRS</b>		
<b>Вместимость заправочных емкостей</b>		
<b>Отсек или система</b>	<b>Литры</b>	<b>Кварты</b>
Только блок цилиндров	95	100

i05611008

## Регламент технического обслуживания

**Примечание:** Эти интервалы относятся только к двигателям, работающим на природном газе. Сведения о других газах уточните в компании Perkins Applications Engineering (Stafford).

### По мере необходимости

“Аккумуляторная батарея - Замена”	47
“Охлаждающая жидкость системы охлаждения - Замена”	49
“Сапун картера двигателя - Очистка/Замена”	56
“Масляный фильтр двигателя (вспомогательный) - Замена”	59
“Масляный фильтр двигателя - Замена”	60
“Система фильтрации топлива - Обслуживание”	67
“Капитальный ремонт (без снятия с рамы)”	71
“Капитальный ремонт (полный)”	71
“Капитальный ремонт (головка)”	73
“Указания по капитальному ремонту”	73
“Радиатор - Очистка”	74
“Водяной термостат - Замена”	76

### Ежедневно

“Пульт управления - Осмотр”	49
“Проверка уровня охлаждающей жидкости”	52
“Приводное оборудование - Осмотр, замена и смазка”	54
“Проверка индикатора засоренности воздухоочистителя”	55
“Уровень моторного масла - Проверка”	61
“Устройства защиты двигателя - Проверка”	62
“Выхлопные трубы - Осмотр”	66
“Перепад давления на топливном фильтре - Проверка”	67
“Шланги и шланговые хомуты - Осмотр и замена”	67
“Внешний осмотр”	75

### Еженедельно

“Подогреватель водяной рубашки - Проверка” ...70

### Начальные 100 моточасов

“Шкив генератора - проверка”	46
“Приводной шкив вентилятора - проверка”	66

### Каждые 250 моточасов

“Отбор проб масла из двигателя”	61
---------------------------------	----

### Начальные 500 моточасов

“Моторное масло - Замена”	58
“Масляный фильтр двигателя (вспомогательный) - Замена”	59
“Масляный фильтр двигателя - Замена”	60
“Зазор клапанов двигателя и клапанная траверса - Регулировка”	64
“Свечи зажигания системы зажигания - осмотр/ замена”	69

### Каждые 500 моточасов или ежегодно

“Уровень электролита - Проверка”	47
“Ремни - Осмотр, регулировка и замена”	48
“Ремни - Осмотр, регулировка и замена”	48

### Каждые 1000 моточасов

“Двигатель - Очистка”	54
“Зазор клапанов двигателя и клапанная траверса - Регулировка”	64

### Каждые 1000 моточасов или ежегодно

“Виброгаситель коленвала - Осмотр”	53
------------------------------------	----

### Каждые 2000 моточасов

“Генератор - Осмотр”	45
“Элементы воздухоочистителя двигателя - Замена”	55
“Сапун картера двигателя - Очистка/Замена”	57
“Моторное масло - Замена”	58
“Масляный фильтр двигателя (вспомогательный) - Замена”	59
“Масляный фильтр двигателя - Замена”	60

“Свечи зажигания системы зажигания - осмотр/ замена” .....69

## Ежегодно

“Отношение воздух-топливо карбюратора - Проверка и регулировка” .....49

“Датчик частоты вращения и синхронизации двигателя - Очистка и осмотр” .....62

## Каждые 4000 моточасов

“Цилиндры - Осмотр” .....53

“Приводное оборудование - Проверка” .....54

“Синхронизация системы зажигания - Проверка и регулировка” .....69

“Система впуска воздуха - Осмотр” .....70

## Через каждые 7500 моточасов

“Водяной насос - Проверка” .....76

## Каждые 8000 моточасов

“Сердцевина охладителя наддувочного воздуха - Осмотр и очистка” .....45

“Охлаждающая жидкость системы охлаждения - проверка/добавление” .....51

## Каждые 8000 моточасов или ежегодно

“Опоры двигателя - Проверка” .....57

## Каждые 16000 моточасов или каждые 6 лет

“Турбокомпрессор - Осмотр” .....75

i05610958

## Генератор - Осмотр

Данный раздел относится к генератору для зарядки аккумуляторной батареи. Для получения информации о генераторе обращайтесь к производителю оборудования.

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

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

i05610962

## Сердцевина охладителя наддувочного воздуха - Осмотр и очистка (Охладитель наддувочного воздуха)

1. Снимите сердцевину. Описание процедуры см. в разделе руководства Разборка и сборка, “Промежуточный охладитель наддувочного воздуха - снятие и установка”.
2. Для удаления инородного вещества из сердцевинки промежуточного охладителя наддувочного воздуха переверните ее на одну из сторон. Удалите грязь, которую можно достать.
3. Снимите сливную пробку.
4. Чтобы удалить из сердцевинки все отложения, используйте струю пара. Промойте ребра сердцевинки охладителя наддувочного воздуха. Удалите всю грязь изнутри и снаружи сердцевинки.

**Примечание:** При очистке ребер не используйте струю высокого давления. Струя высокого давления может повредить ребра.

5. Промойте сердцевину горячей мыльной водой.
6. Тщательно прополощите сердцевину для того, чтобы удалить осадок и оставшиеся инородные вещества. Промывайте сердцевину чистой проточной водой до тех пор, пока вода, выходящая из нее, не станет прозрачной и очищенной от постороннего вещества.

### 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.**

7. Высушите сердцевину сжатым воздухом. Подавайте струю сжатого воздуха со стороны, обратной обычному направлению потока.
8. Перед установкой осмотрите уплотнительные кольца и уплотнения, чтобы убедиться в отсутствии повреждений. Замените уплотнительные кольца и уплотнения при необходимости.
9. Визуально убедитесь в чистоте сердцевины и отсутствии инородного вещества в ней. Если необходимо, удалите мусор и повторите процедуру очистки.
10. Убедитесь, что сердцевина не повреждена. Для проверки ее герметичности испытайте сердцевину под давлением.
11. Установите сердцевину. Описание процедуры см. в разделе руководства Разборка и сборка, "Сердцевина промежуточного охладителя наддувного воздуха - установка".

За дополнительной информацией об очистке сердцевины обратитесь к дилеру компании Perkins.

i05610969

## Шкив генератора - проверка

1. Отключите подачу электропитания на двигатель.

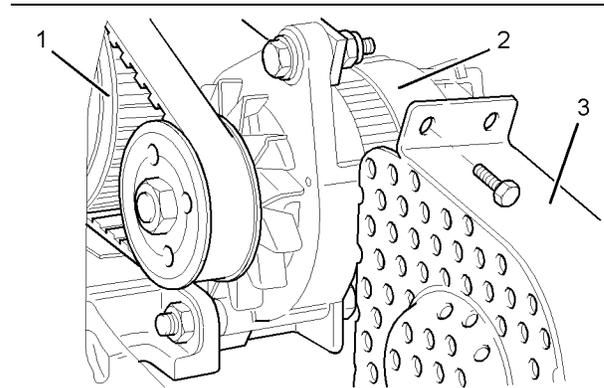


Рис.  
19

g01237956

Типичный пример

2. Снимите защитный кожух (3), чтобы получить доступ к приводному шкиву (1) генератора (2).

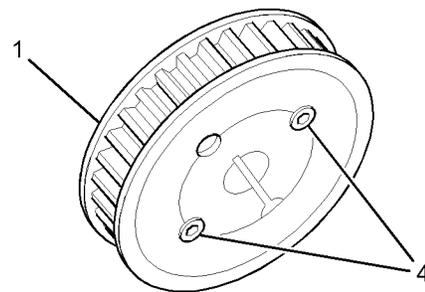


Рис.  
20

g01233693

Типичный пример

3. Затяните винты (4) без головки со шлицем под отвертку с моментом затяжки 20 Н·м (15 фунто-футов).
4. Установите защитный кожух (3).
5. Подайте электропитание на двигатель.

i05610869

## 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.

1. Порядок ВЫКЛЮЧЕНИЯ двигателя см. в инструкции изготовителя.
2. Выключите зарядные устройства аккумуляторной батареи. Отсоедините зарядные устройства аккумуляторной батареи.
3. ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ “-” провод соединяет ОТРИЦАТЕЛЬНУЮ “-” клемму аккумуляторной батареи с ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ “-” клеммой стартера. Убедитесь в том, что ОТРИЦАТЕЛЬНАЯ “-” клемма, аккумуляторной батареи отсоединена первой.
4. ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ “+” провод соединяет ПОЛОЖИТЕЛЬНУЮ “+” клемму аккумуляторной батареи с ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ “+” клеммой стартера. Отсоедините провод от ПОЛОЖИТЕЛЬНОГО “+” вывода аккумуляторной батареи.

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

5. Снимите отработавшую аккумуляторную батарею.
6. Убедитесь, что все соединения аккумуляторной батареи чистые и не имеют следов коррозии.
7. Установите новую аккумуляторную батарею.

**Примечание:** Перед подключением проводов убедитесь в том, что пусковой переключатель двигателя находится в положении ВЫКЛ.

8. Подсоедините провод, идущий от стартера, к ПОЛОЖИТЕЛЬНОМУ “+” выводу аккумуляторной батареи.
9. Подключите ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ “-” провод к ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ “-” клемме аккумуляторной батареи.

i03400177

## 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 гидроксида аммония.

Тщательно промойте корпус аккумуляторной батареи чистой водой.

i05610991

## Ремни - Осмотр, регулировка и замена (Приводные ремни вентилятора)

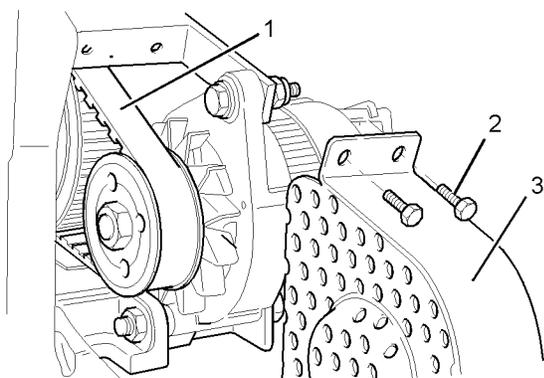
Эту систему предоставляет изготовитель оборудования. Необходимые сведения можно получить у изготовителя оборудования.

i05121430

## Ремни - Осмотр, регулировка и замена (Ремень генератора переменного тока)

### Осмотр

1. Отключите подачу электропитания на двигатель.

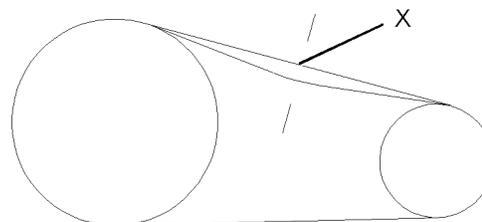
Рис.  
21

g01233715

Типичный пример

2. Выверните болты (2) и снимите защитный кожух (3).

3. Проверьте ремень (1) на отсутствие трещин. Проверьте ремень на отсутствие загрязнения. При необходимости замените ремень. Более подробные сведения см. в разделе “замену.”.

Рис.  
22

g01239310

4. Приложите усилие 15,6 Н (3,5 фунта) в точке (X).

Суммарное отклонение не должно превышать 1,5 мм (0,06 дюйма).

Замените ремень, если суммарное отклонение превышает 1,5 мм (0,06 дюйма). Более подробные сведения см. в разделе “замену.”.

5. Установите защитный кожух (3) и закрепите его болтами (2).
6. Подайте электропитание на двигатель.

### Корректировка

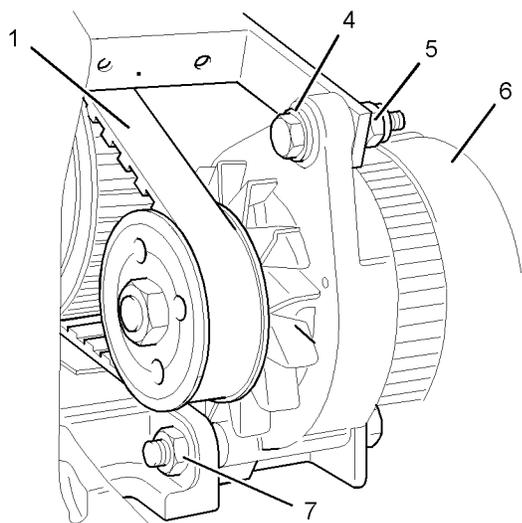
В генераторе используется зубчатый ремень. Натяжение ремня не подлежит регулировке. Предварительное натяжение ремня не требуется. Легкое натяжение свидетельствует о плотной установке ремня на шкивах.

### замену.

### Снятие ремня генератора

1. При необходимости отключите подачу электропитания на двигатель и снимите защитные кожухи.

i05610948

Рис.  
23

g01239580

Типичный пример

2. Отверните гайку (5) и выверните болт (4).
3. Ослабьте гайку (7) и придвиньте генератор (6) в сторону двигателя.
4. Снимите ремень (1).

### Установка ремня генератора

1. Установите ремень (1) на шкивы.

**Примечание:** Убедитесь в том, что зубья ремня находятся в зацеплении с зубьями шкивов.

2. Отведите генератор (6) от двигателя. Заверните болт (4) и гайку (5).
3. Затяните гайки (5) и (7).
4. Проверьте натяжение ремня. Надлежащая процедура описана в разделе "Осмотр".
5. При необходимости подайте электропитание на двигатель и установите защитные кожухи.

## Отношение воздух-топливо карбюратора - Проверка и регулировка

Несоответствие состава топливо-воздушной смеси типу используемого топлива или условиям эксплуатации может привести к отказу двигателя. Это может вызвать также сокращение эксплуатационного ресурса турбокомпрессора, клапанов и других компонентов двигателя.

Соответствующий порядок действий см. в разделе Работа систем, Проверка и регулировка.

i05610921

## Пульт управления - Осмотр

Проверьте состояние панели. Если деталь повреждена, ее следует отремонтировать или заменить. При наличии электронных дисплеев проверьте их работоспособность. Убедитесь в исправности проводки. Убедитесь в надежности соединений проводки.

Дополнительные сведения по данному вопросу можно получить у изготовителя соответствующего оборудования.

i05610964

## Охлаждающая жидкость системы охлаждения - Замена

Сведения о двигателях для комбинированного производства тепла и электроэнергии см. в предоставленной производителем документации.

### Сливной кран системы вода рубашки охлаждения

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 или теплообменнике.

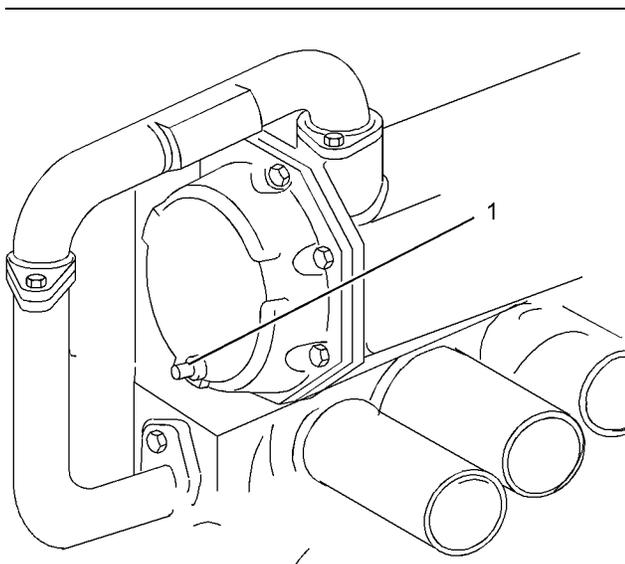


Рис. 24 g01515804

Типичный пример

3. Откройте сливной кран (1) на маслоохладителе двигателя.
4. Слейте содержимое системы.

## Заправка системы вода рубашки охлаждения

Сведения о двигателях для комбинированного производства тепла и электроэнергии см. в предоставленной производителем документации.

**Примечание:** В систему охлаждения заливать жидкость следует медленно. Подробные сведения см. в документации Perkins Engines Stafford.

1. Закройте сливной кран или установите сливную пробку на радиатор или теплообменник. Закройте сливной кран (1) на маслоохладителе двигателя.
2. Медленно заполните систему охлаждения. Проверьте уровень охлаждающей жидкости: он не должен доходить до нижнего края наливной трубы на 25 мм (1,0 дюйма).
3. Установите на место крышку наливной горловины системы охлаждения.
4. Запустите двигатель. Дайте поработать двигателю до достижения нормальной рабочей температуры. Осмотрите систему охлаждения на наличие утечек.

5. Остановите двигатель и дайте ему остыть. Медленно отворачивая крышку наливной горловины, сбросьте давление в системе охлаждения. Снимите крышку наливной горловины системы охлаждения. Убедитесь, что уровень охлаждающей жидкости в норме. При необходимости долейте охлаждающую жидкость. См. раздел данного руководства, "Уровень охлаждающей жидкости системы охлаждения - проверка".
6. Порядок проверки плотности охлаждающей жидкости см. в разделе данного руководства, "Охлаждающая жидкость системы охлаждения - проверка/добавление".

## Слив воды системы охладителя наддувного воздуха

1. Остановите двигатель и дайте ему остыть. Откройте сливной кран охладителя наддувного воздуха (устанавливается заводом-изготовителем).
2. Выверните сливные пробки (2 и 3) на каждом из охладителей наддувного воздуха, и снимите крышку наливной горловины системы охлаждения.

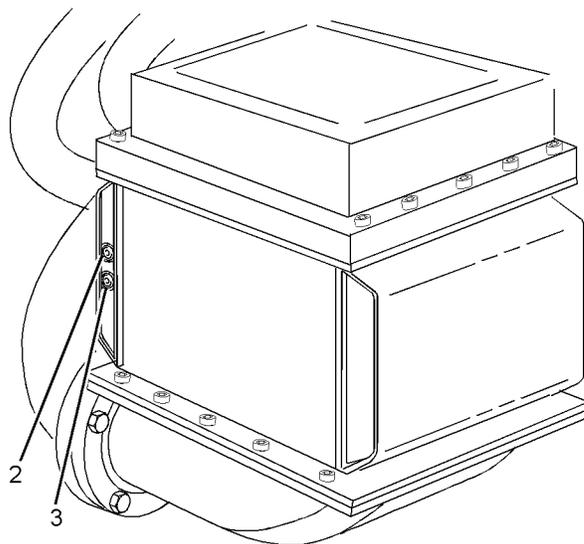


Рис. 25 g01515913

Типичный пример

3. Слейте содержимое системы.

## Заправка системы охладителя наддувного воздуха

i05610950

**Примечание:** В систему охлаждения заливать жидкость следует медленно. Подробные сведения см. в документации Perkins Engines Stafford.

1. Закройте сливной кран водяном контуре охладителя (устанавливается заводом-изготовителем). Установите сливные пробки (2 и 3) в каждый охладитель наддувного воздуха.
2. Ослабьте вентиляционную заглушку (2), чтобы стравить воздух из системы. Когда из охлаждающей жидкости выйдет весь воздух, затяните вентиляционную заглушку.
3. Установите крышку наливной горловины системы водяного охлаждения наддувного воздуха.
4. Выполните шаги с 4 по 6 на системе воды рубашки охлаждения для завершения заполнения системы водяного охлаждения наддувного воздуха.

## Охлаждающая жидкость системы охлаждения - проверка/добавление

### Проверка удельного веса охлаждающей жидкости

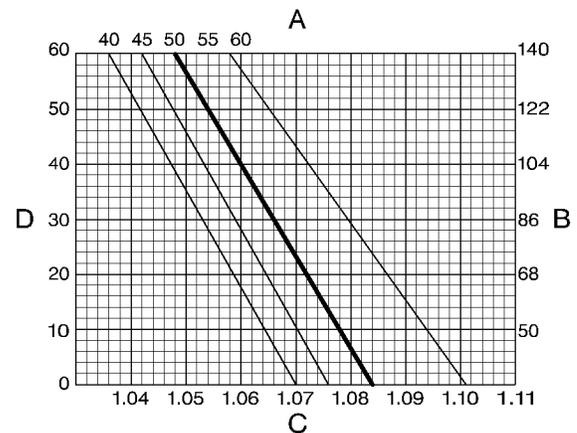


Рис.  
26

g00997964

Таблица удельного веса

**A** = объемный процент антифриза

**B** = температура смеси в °F

**C** = удельный вес

**D** = температура раствора в °C

Следующая процедура должна использоваться для измерения характеристик охлаждающей жидкости, содержащей антифриз.

1. Дайте двигателю поработать до тех пор, пока температура охлаждающей жидкости не откроет термостат. Дайте двигателю поработать до тех пор, пока не начнется циркуляция охлаждающей жидкости в системе охлаждения.
2. Заглушите двигатель.
3. Дайте двигателю остыть до температуры ниже 60 °C (140 °F).

## ⚠ ОСТОРОЖНО

4. Снимите крышку наливной горловины системы охлаждения.
5. Слейте немного охлаждающей жидкости из системы охлаждения в подходящую емкость.
6. Соблюдая инструкции изготовителя измерьте с помощью специального ареометра температуру и плотность охлаждающей жидкости.

**Примечание:** Если специальный ареометр для совмещенного измерения температуры и плотности охлаждающей жидкости недоступен, поместите в смесь антифриза отдельные ареометр и термометр, запишите показания обоих приборов. Сравните показания с данными на рис. 26 .

**Примечание:** При необходимости долейте в систему охлаждения предварительно приготовленный раствор охлаждающей жидкости необходимой плотности. См. раздел этого руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, “Рекомендации по эксплуатационным жидкостям”. Антифриз PerkinsPOWERPART с концентрацией 50% обеспечивает защиту от замерзания до температуры  $-35\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-31\text{ }^{\circ}\text{F}$ ). Раствор также защищает от коррозии. Это особенно важно в тех случаях, когда в контуре системы охлаждения имеются алюминиевые компоненты.

7. При необходимости откорректируйте насыщенность раствора.

i05610957

## Проверка уровня охлаждающей жидкости

## ⚠ ОСТОРОЖНО

Сведения о двигателях для комбинированного производства тепла и электроэнергии см. в предоставленной производителем документации.

Уровень охлаждающей жидкости следует проверять при остановленном и остывшем двигателе.

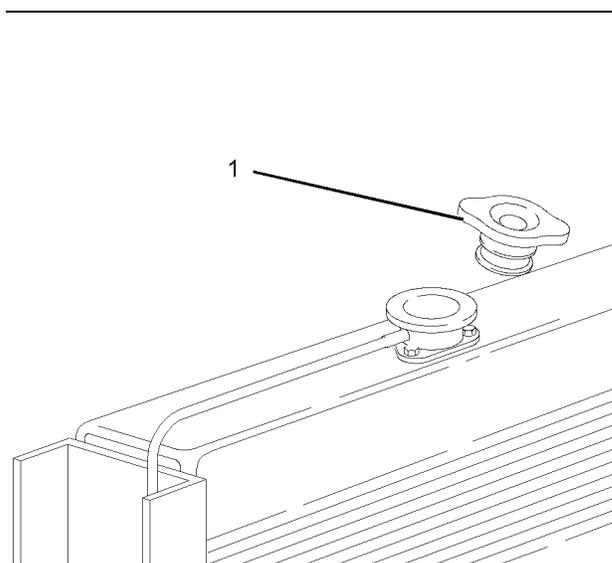


Рис. 27

g01228685

Типичный пример

1. Медленно снимите крышку (1) или (2) наливной горловины системы охлаждения, чтобы сбросить давление.

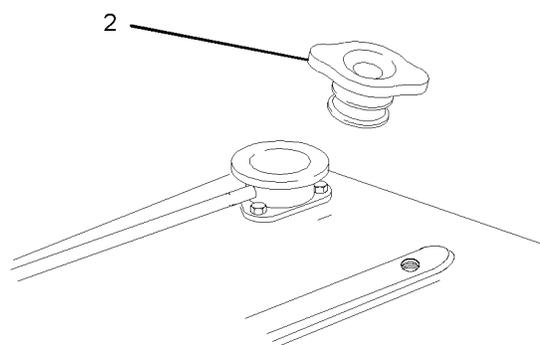


Рис. 28

g01229602

Типичный пример

2. Поддерживайте уровень охлаждающей жидкости не ниже 25 мм (1,0 дюйма) от нижнего среза крышки наливной горловины.

3. 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.

i05610952

## Виброгаситель коленвала - Осмотр

Виброгаситель коленчатого вала ограничивает крутильную вибрацию коленчатого вала. Виброгаситель Visconic снабжен грузом, расположенным внутри заполненного жидкостью картера.

Повреждение или отказ виброгасителя коленчатого вала могут привести к возрастанию крутильных колебаний. Это, в свою очередь, может 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.

Нагрев виброгасителя может быть вызван чрезмерно сильными крутильными колебаниями. Следите за температурой виброгасителя во время эксплуатации двигателя.

**Примечание:** Если в ходе эксплуатации двигателя для контроля температуры виброгасителя используется инфракрасный термометр, измеряйте температуру при одних и тех же значениях нагрузки и частоты вращения коленчатого вала. Записывайте результаты измерений. Если при очередном замере заметите повышение температуры, сократите интервал замера температуры.

Если температура виброгасителя достигает 100 °C (212 °F), обратитесь к своему дилеру компании Perkins.

Осмотрите виброгаситель для выявления возможных признаков наличия вмятин, трещин и утечек жидкости.

В случае утечки замените виброгаситель. Рабочей жидкостью в виброгасителе является силиконовое масло. Силикон обладает следующими свойствами: прозрачность, вязкость, гладкость и клейкость.

Осмотрите виброгаситель и отремонтируйте или замените его при обнаружении каких-либо из следующих явлений:

- наличие вмятин, трещин или утечек;
- краска на виброгасителе изменила цвет вследствие нагревания;
- отказ двигателя из-за повреждения коленчатого вала;
- Чрезмерный износ зубчатой передачи, не связанный с недостатком масла.
- Виброгаситель роняли.

i05610972

## Цилиндры - Осмотр

Осмотрите цилиндры с помощью бороскопа. Такая проверка позволит получить информацию о состоянии внутренних элементов конструкции двигателя.

Рекомендуется использовать бороскоп с поворотным объективом. Бороскопы этого типа позволяют получать четкое изображение всех поверхностей камеры сгорания, включая нижнюю поверхность головки блока цилиндров. Кроме того, желательно, чтобы используемый бороскоп имел возможность фото- или видеофиксации. Для получения информации о доступных бороскопах обратитесь к компании Perkins.

Для выполнения этой процедуры вводите бороскоп через отверстия для свечей зажигания. С помощью бороскопа проверьте внутренние элементы цилиндров на наличие следующих дефектов:

- износ клапанов;
- следы на головке поршня;
- отложения на поверхностях седел клапанов;
- отложения на поверхностях клапанов;
- затирание микрорельефа на боковых поверхностях гильз цилиндров;
- царапины на стенках гильз цилиндров;
- отложения на стенках цилиндров выше крайнего верхнего положения, занимаемого поршнем.

**Примечание:** Используя бороскоп, помните об увеличении изображения. Незначительные царапины и следы могут быть неверно интерпретированы. Это может привести к выполнению ненужного технического обслуживания.

i05610956

i05610934

## Приводное оборудование - Проверка

Для сведения к минимуму вероятности отказа подшипников, вибрации коленчатого вала двигателя и приводного оборудования необходимо соблюдать соосность двигателя и приводного оборудования.

Проверяйте соосность в соответствии с инструкциями, предоставленными следующими изготовителями:

- Изготовитель муфты
- Фирма-изготовитель приводного оборудования.

i05610879

## Приводное оборудование - Осмотр, замена и смазка

Наблюдайте за приводным оборудованием во время работы. Убедитесь в отсутствии:

- необычного шума и вибрация;
- ослабление соединений.
- поврежденные детали.

Произведите все работы по техническому обслуживанию в соответствии с рекомендациями изготовителя приводного оборудования. Обращайтесь к документации изготовителя приводного оборудования за указаниями по следующим позициям технического обслуживания.

- Осмотр
- Требования к консистентным смазкам и смазочным маслам
- Технические требования к регулировке
- Замена компонентов
- Требования к вентиляции

## Двигатель - Очистка

 **ОСТОРОЖНО**

Высокое напряжение может стать причиной телесного повреждения или гибели.

Влага может создавать пути электропроводности.

Убедитесь, что агрегат отключен от сети (отсоедините от электросети и (или) от других генераторов), заперт и имеет табличку "Не включать".

### ВНИМАНИЕ

Вода или конденсат может вызвать повреждение деталей генератора. Предохраняйте электрические детали от воздействия воды.

### ВНИМАНИЕ

Не направляйте струю воды под большим давлением на электрические компоненты.

Чистота двигателя имеет следующие преимущества:

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

i05610992

## Элементы воздухоочистителя двигателя - Замена

### ВНИМАНИЕ

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

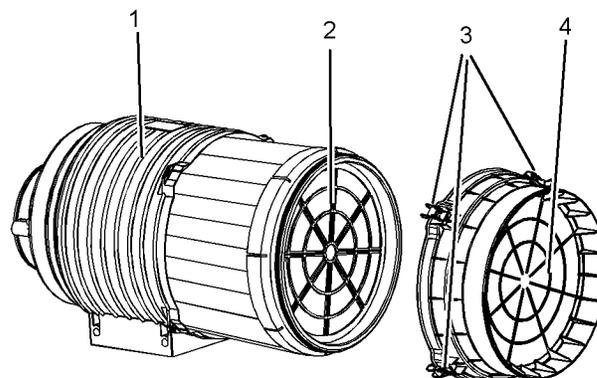
### ВНИМАНИЕ

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

Заменяйте фильтрующий элемент воздушного фильтра, когда срабатывает индикатор необходимости технического обслуживания. Более подробные сведения см. в разделе данного руководства, "Индикатор засорения воздухоочистителя двигателя - осмотр".

До начала работ по техническому обслуживанию воздушного фильтра очистите фильтр предварительной очистки (при наличии) воздухозаборника. См. раздел, "Воздушный фильтр предварительной очистки двигателя - проверка/очистка".

При тяжелых условиях эксплуатации может потребоваться более частое обслуживание воздушного фильтра.

Рис.  
29

g01461009

Типичный пример

1. Снимите крепежные зажимы (3). Снимите крышку (4).
2. Снимите старый фильтрующий элемент (2). Удалите старый фильтрующий элемент в отходы.

**Примечание:** Обеспечьте защиту от попадания грязи в фильтрующий элемент в сборе.

3. Установите новый фильтрующий элемент в кожух (1) фильтра. Установите крышку (4). Установите крепежные зажимы (3).

i05611005

## Проверка индикатора засоренности воздухоочистителя

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

Проверьте показания индикатора необходимости технического обслуживания.

Замените фильтрующий элемент воздушного фильтра, если индикатор срабатывает вследствие одного из следующих событий:

- красный поршень не уходит из зоны визуального контроля.

## Проверка индикатора необходимости технического обслуживания

Индикаторы необходимости технического обслуживания играют большую роль для обеспечения качественного технического обслуживания двигателя.

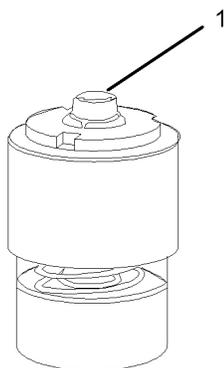


Рис.  
30

g01223729

Типовой индикатор обслуживания

Для того чтобы сбросить индикатор, необходимо нажать кнопку (1).

Если сброс индикатора засорения затруднен, замените его.

При работе в условиях экстремального запыления может потребоваться частая замена индикаторов необходимости технического обслуживания.

i05610994

## Сапун картера двигателя - Очистка/Замена

### Открытый сапун

1. Убедитесь в том, что от двигателя отсоединено питание.
2. Отверните барашковую гайку (1) и снимите крышку (2).

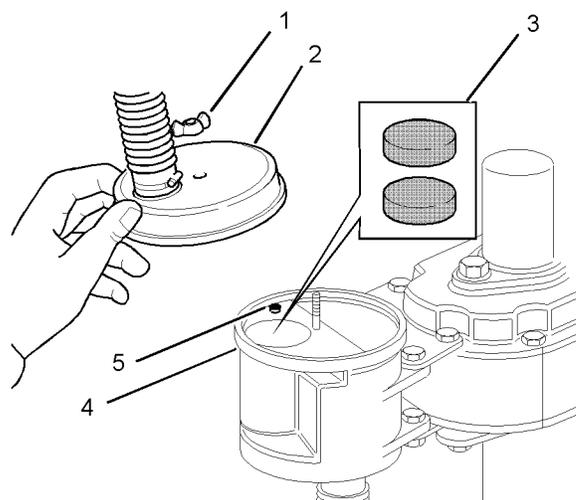


Рис.  
31

g01224945

Типичный пример

3. Извлеките фильтрующие элементы (3) из корпуса (4) сапуна.
4. С помощью подходящей очищающей жидкости очистите фильтрующие элементы (3) и высушите их. Проверьте фильтрующие элементы на отсутствие повреждений и других дефектов. При необходимости замените фильтрующие элементы.

5. Очистите крышку и корпус сапуна.
6. Установите фильтрующие элементы (3) в корпус (4) сапуна.
7. Проверьте уплотнение крышки (2) на отсутствие повреждений. При необходимости замените уплотнение.
8. Совместите крышку (2) со штифтом (5). Установите крышку на корпус (4) сапуна.
9. Установите барашковую гайку (1). Надежно затяните барашковую гайку.
10. Подключите питание к двигателю. Запустите двигатель и проведите проверку на предмет утечек.

i05610985

## Сапун картера двигателя - Очистка/Замена

### Система с закрытым сапуном

Убедитесь в том, что от двигателя отсоединено питание.

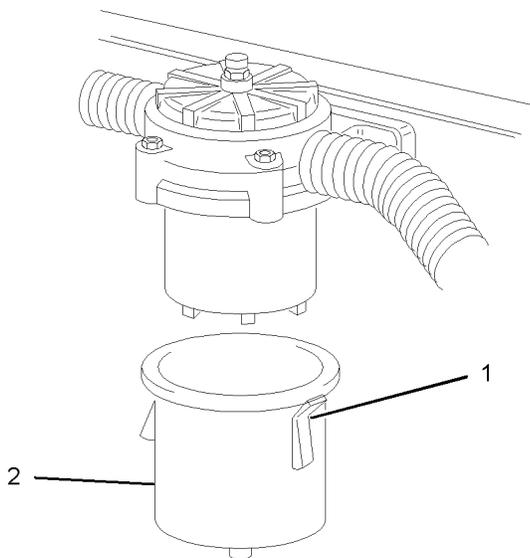


Рис. 32

g01224943

Типичный пример

1. Отпустите четыре зажима (1). Снимите стакан (2) и извлеките старый фильтрующий элемент. Утилизируйте старый фильтрующий элемент в соответствии с местными нормами и правилами.

**Примечание:** Для снятия фильтрующего элемента потяните его вниз.

2. Убедитесь в том, что на новый фильтрующий элемент (4) установлено уплотнение (3).

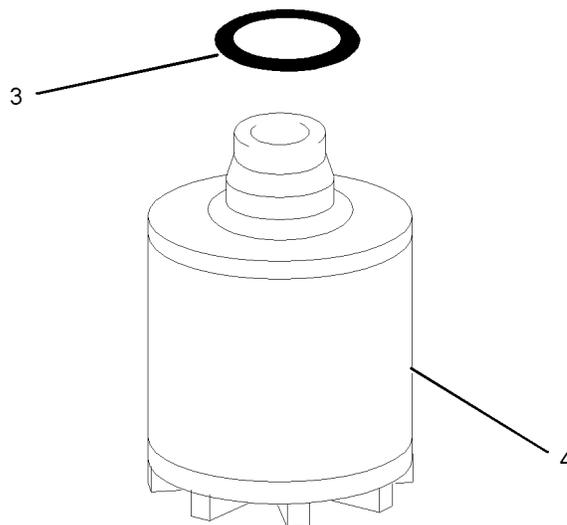


Рис. 33

g01235923

Типичный пример

3. Установите новый фильтрующий элемент. Совместите зажимы (1). Установите стакан (2).

Подключите питание к двигателю. Запустите двигатель и проведите проверку на предмет утечек.

i05611006

## Опоры двигателя - Проверка

Несоосность двигателя и приводимого оборудования может вызвать значительные повреждения. Сильная вибрация двигателя и приводимого оборудования может быть вызвана следующими неисправностями:

- неправильным креплением;
- Плохо затянутые болты
- плохим состоянием виброизолирующих опор.

Затяните крепежные болты с нормативным моментом.

На опорах не должно быть масла и грязи. Проверьте, нет ли на опорах повреждений. Затяните болты виброопор с нормативным моментом затяжки.

Замените виброизолирующие опоры, имеющие повреждения. Более подробные сведения см. в документации изготовителя виброопор.

i05610987

## Моторное масло - Замена

**Примечание:** Перед началом технического обслуживания изучите раздел руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Отбор пробы моторного масла".

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.

Убедитесь, что используется емкость с достаточным для слива масла объемом.

1. Выверните сливную пробку и снимите уплотнительную шайбу (4). Слейте масло.
2. При необходимости замените уплотнительную шайбу. Установите сливную пробку. Затяните заглушку с моментом 68 Н·м (50 фунто-футов).

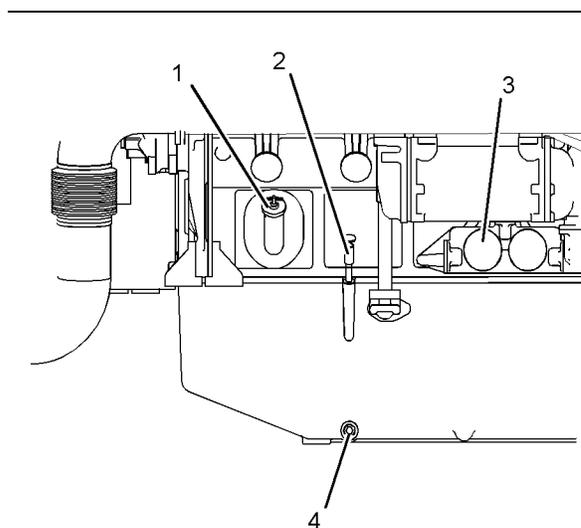


Рис.  
34

g01441987

Типичный пример

3. Замените масляные фильтры (3) двигателя. Порядок замены масляного фильтра двигателя см. в разделе руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Масляный фильтр двигателя - замена или Масляный фильтр двигателя (вспомогательный) - замена".

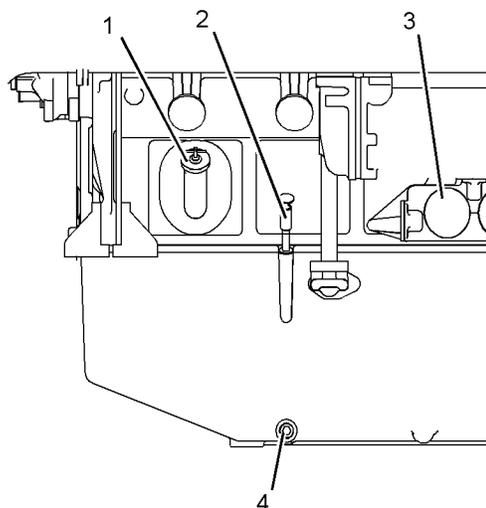


Рис.  
35

g01441988

Типичный пример

4. Снимите крышку (1) наливной горловины. Залейте в картер двигателя требуемое количество моторного масла. См. раздел Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Вместимость заправочных емкостей".
5. Проверьте указатель уровня (щуп) (2). Убедитесь в том, что уровень моторного масла находится на правильной отметке.
6. Запустите двигатель и проведите проверку на предмет утечек масла двигателя. Заглушите двигатель. Проверьте уровень моторного масла. При необходимости долейте моторного масла. См. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Уровень моторного масла - проверка".

i05610963

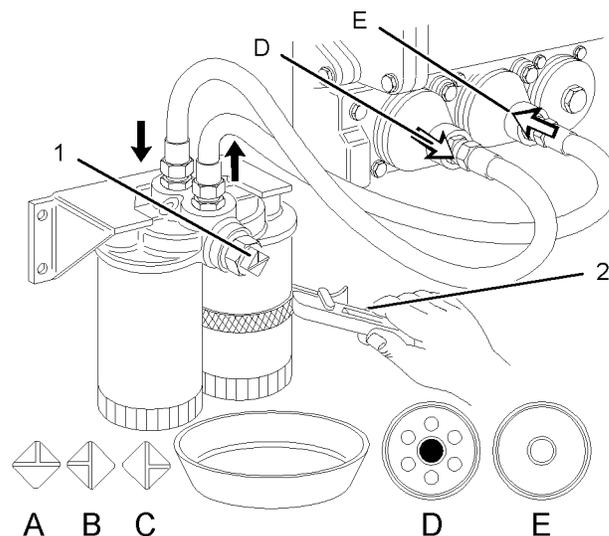
## Масляный фильтр двигателя (вспомогательный) - Замена

**Примечание:** Перед началом технического обслуживания изучите раздел руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Отбор пробы моторного масла".

### Замена фильтра на работающем двигателе

**⚠ ОСТОРОЖНО**

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

Рис.  
36

g01233078

Типичный пример

Переключающий клапан (1) имеет три положения:

- (A) - масло подается в оба масляных фильтра;
- (B) - масло подается в левый масляный фильтр;
- (C) - масло подается в правый масляный фильтр.

1. Поверните переключающий клапан в положение B. С помощью приспособления (2) извлеките правый масляный фильтр.

**Примечание:** Направление потока масла - (D и E).

2. Убедитесь в чистоте уплотнительной поверхности корпуса. Заполните новый масляный фильтр чистым моторным маслом. Установите новый масляный фильтр. Поверните переключающий клапан в положение A. Проверьте наличие утечек масла.
3. Поверните переключающий клапан в положение C. С помощью подходящего приспособления извлеките левый масляный фильтр.

4. Убедитесь в чистоте уплотнительной поверхности корпуса. Заполните новый масляный фильтр чистым моторным маслом. Установите новый масляный фильтр. Затягивайте масляный фильтр от руки. Поверните переключающий клапан в положение А. Проверьте наличие утечек масла.
5. Удалите все разливы моторного масла.

i05610955

## Масляный фильтр двигателя - Замена

**Примечание:** Перед началом технического обслуживания изучите раздел руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, “Проба моторного масла - отбор”.

### Замена масляного фильтра

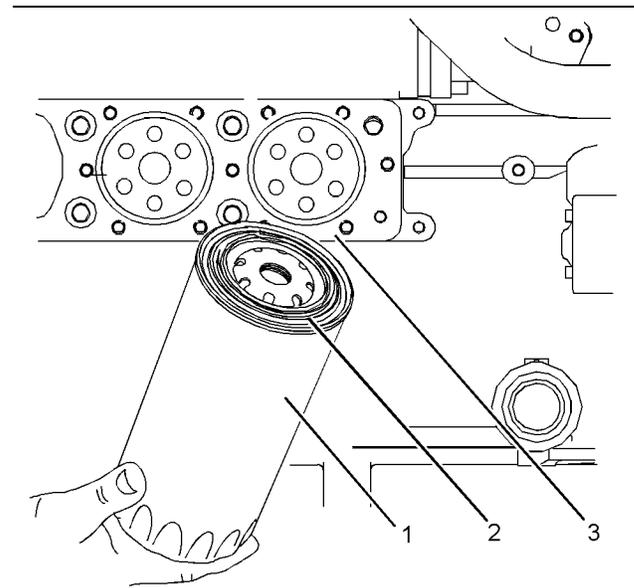
Таблица 16

Необходимые инструменты			
Инструмент	Номер по каталогу	Наименование детали	Кол-во
А	-	Ленточный ключ	1

#### ВНИМАНИЕ

При изготовлении масляных фильтров Perkins соблюдены технические характеристики, разработанные компанией Perkins Engine Company LTD. Использование масляных фильтров, не указанных в рекомендациях Perkins Engine Company LTD, может привести к серьезным повреждениям двигателя. Крупные твердые частицы, содержащиеся в плохо профильтрованном масле, станут причиной повреждения узлов и деталей двигателя. Не используйте масляные фильтры, не указанные в рекомендациях Perkins Engine Company LTD.

**Примечание:** Все шесть масляных фильтров нужно менять одновременно.

Рис.  
37

g01442022

Типичный пример

1. С помощью инструментальной оснастки (А) снимите масляные фильтры (1).
2. Убедитесь в чистоте уплотняющей поверхности основания (3) фильтра.
3. Смажьте уплотнительные кольца (2) чистым моторным маслом.
4. Установите новые масляные фильтры (1).

**Примечание:** Вручную затяните масляные фильтры.

### Заливка масла в поддон картера двигателя

Более подробная информация о подходящих типах масел приведена в разделе руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, “Рекомендации по эксплуатационным жидкостям”.

1. Снимите крышку маслоналивной горловины.
2. Залейте в масляный поддон картера необходимое количество чистого моторного масла. Дополнительные сведения см. в разделе руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, “Вместимость заправочных емкостей”.

### ВНИМАНИЕ

Если машина оснащена вспомогательным масляным фильтром или выносной системой фильтрации, следуйте указаниям оригинального производителя или производителя фильтра. Недостаточное или чрезмерное количество масла в картере двигателя может привести к повреждению двигателя.

**Примечание:** Перед пуском двигателя проверните коленчатый вал стартером, чтобы обеспечить требуемое давление масла.

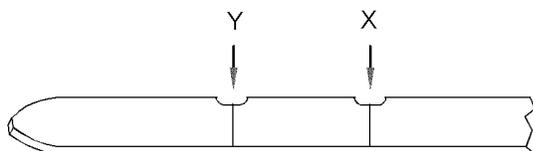
3. Запустите двигатель и дайте ему поработать две минуты. Это необходимо для того, чтобы вся смазочная система и масляные фильтры заполнились маслом.
4. Проверьте, нет ли утечки масла из масляных фильтров.
5. Заглушите двигатель. Проверьте уровень моторного масла. При необходимости долейте моторного масла. См. раздел руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Уровень моторного масла - проверка".

i05610951

## 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.  
38

g01165836

(Y) метка "Мин". (X) метка "Макс".

### ВНИМАНИЕ

Данный вид технического обслуживания выполняется при остановленном двигателе.

**Примечание:** После ОСТАНОВКИ двигателя подождите 10 минут перед измерением уровня масла, чтобы моторное масло стекло в поддон картера.

1. Поддерживайте уровень масла между отметками "MIN" (ДОЛИТЬ) (Y) и "MAX" (ПОЛНЫЙ) (X) масляного щупа. Не заливайте масло в картер выше отметки "MAX" (ПОЛНЫЙ) (X).

### ВНИМАНИЕ

Работа двигателя с уровнем масла выше отметки "MAX" может привести к погружению коленчатого вала и уравнивающих грузов в масло. При прохождении коленчатого вала и уравнивающих грузов через масло возникает избыточное сопротивление, создающее дополнительную нагрузку на двигатель. Воздушные пузыри, образующиеся при прохождении коленчатого вала и уравнивающих грузов сквозь масло, попадают в масло. Это снижает смазывающие характеристики масла и приводит к потере мощности.

2. При необходимости снимите крышку наливной горловины и долейте масло. Очистите крышку маслоразливной горловины. Установите крышку маслоразливной горловины на место.

i05610949

## Отбор проб масла из двигателя

### Программа замены моторного масла и фильтра

Срок службы смазочное масло и фильтра зависит от нагрузки на двигатель и качества подаваемого газа.

Для определения оптимальной программы замены масла и фильтра используйте описанную ниже программу анализа масла.

## Основные сведения о программе анализа масла

Пробу масла нужно брать из середины толщи масла в масляном поддоне двигателя. Не берите пробу масла через сливную пробку.

Анализ масла после первых 500 моточасов покажет недопустимо высокие значения концентрации железа и меди в масле. Это показано в списке ниже. При дальнейшей эксплуатации двигателя эти параметры постепенно снижаются до допустимых значений.

### Через каждые 250 моточасов

Дайте двигателю поработать в течение первых 500 часов. Замените моторное масло и масляный фильтр. Отбирайте пробу масла через каждые 250 моточасов.

По результатам анализа проб масла можно определять тенденции. По этим данным оператор может разработать программу обслуживания двигателя.

**Примечание:** Моторное масло и масляный фильтр необходимо заменять через каждые 2000 моточасов.

## Ключевые параметры смазочного масла

- вязкость при температуре 100 °C - сСт макс. на 20% выше исходного значения;
- содержание нерастворимых примесей - макс. 1,5% массы;
- общая щелочность - на 60% ниже, чем у нового масла ;
- нитрирование- 30 абс./см макс.;
- окисление - 30 абс./см макс.;
- вода - 0,2% от объема;
- железо - Fe < 20 промилле;
- медь - Cu < 40 промилле.

**Примечание:** График технического обслуживания необходимо согласовать с представителем компании Perkins Engines Stafford.

i05610892

## Устройства защиты двигателя - Проверка

Необходимо обеспечить нормальную работу устройств аварийной сигнализации и останова. Устройства аварийной сигнализации предназначены для своевременного оповещения оператора. Устройства аварийного останова предотвращают повреждения двигателя. В нормальном режиме эксплуатации определить исправность устройств защиты двигателя невозможно. Для проверки устройств защиты двигателя необходимо воспроизвести условия нештатного состояния.

Проверка калибровки устройств защиты двигателя позволяет гарантировать, что блокировки и аварийные сигналы сработают при достижении заданных уставок. Убедитесь в исправности устройств защиты двигателя.

### ВНИМАНИЕ

В ходе испытаний необходимо имитировать нештатные эксплуатационные состояния.

Во избежание повреждения двигателя необходимо соблюдать установленный порядок испытаний.

Во избежание повреждения двигателя такие проверки должны выполнять только квалифицированные специалисты, имеющие разрешение компании Perkins, или ее дилеры.

## Осмотр

Осмотрите все приборы, датчики и электропроводку. Убедитесь в отсутствии слабо закрепленных, неисправных или поврежденных электропроводов и других компонентов. При обнаружении поврежденных электропроводов или других компонентов произведите срочный ремонт или замену.

i05611007

## Датчик частоты вращения и синхронизации двигателя - Очистка и осмотр

Прежде чем выполнять эти процедуры, убедитесь в том, что от двигателя отсоединено все питание.

Таблица 17

Необходимые инструменты			
Инструмент	Номер по каталогу	Наименование детали	Кол-во
A	SE252	Устройство для проворачивания коленчатого вала двигателя	1

## Датчик частоты вращения

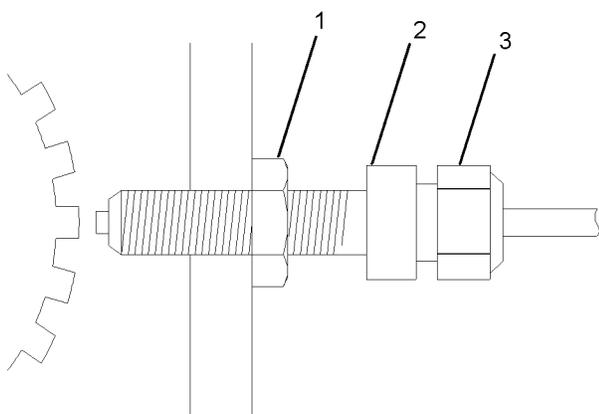


Рис. 39 g01234089

Типичный пример

1. Отсоедините разъем (3). Ослабьте контргайку (1).
2. Снимите датчик (2). Очистите датчик от мусора.
3. Установите инструментальную оснастку (A).
4. Проверните двигатель, чтобы совместить один из зубьев с отверстием. Рукой установите датчик. Установите датчик до легкого касания зубьев. Выверните датчик на половину оборота. Это обеспечит зазор величиной от 0,5 до 0,8 мм (от 0,02 до 0,03 дюйма).
5. Затяните контргайку. Не допускайте вращения датчика. Подсоедините разъем (3).
6. Снимите инструментальную оснастку (A).

## Датчик синхронизации

Датчик синхронизации представляет собой датчик Холла, который расположен в картере редуктора.

1. Отсоедините разъем от датчика синхронизации (не показано). Ослабьте контргайку (1).

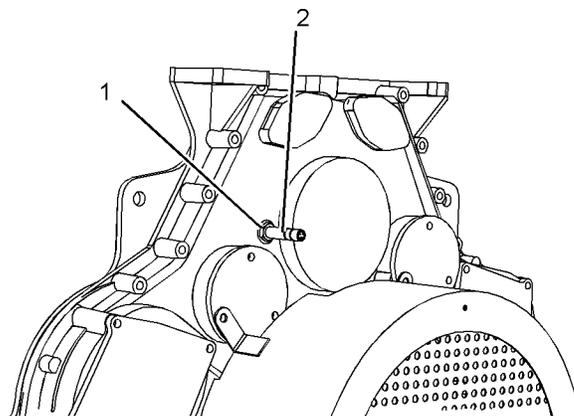


Рис. 40 g01554776

Типичный пример

2. Снимите датчик (2). Очистите датчик от мусора.
  3. Установите инструментальную оснастку (A).
  4. Вверните усилием руки датчик синхронизации до его прикосновения к диску синхронизации. Выверните датчик. Выверните на один полный оборот, чтобы обеспечить зазор величиной 1 мм (0,04 дюйма).
  5. Затяните контргайку. Не допускайте вращения датчика. Подсоедините разъем к датчику синхронизации.
  6. Снимите инструментальную оснастку (A).
- Подключите питание к двигателю.

i05610998

## Зазор клапанов двигателя и клапанная траверса - Регулировка

Убедитесь в том, что от двигателя отключено питание.

### Контроль износа клапанов

Таблица 18

Необходимые инструменты			
Инструмент	Номер по каталогу	Наименование детали	Кол-во
<b>A</b>	-	Приспособление для измерения износа клапанов	1
<b>B</b>	-	Микрометрический глубиномер	1

Измеряйте и записывайте значение клапанного зазора через каждые 1000 моточасов. Перед регулировкой клапанного зазора нужно проверить степень износа седла клапана.

Чтобы измерить выступающую часть штоков клапанов, выполните описанные ниже действия.

1. Снимите крышки клапанного механизма со всех цилиндров.
2. Снимите траверсы в сборе со всех впускных клапанов.
3. Снимите траверсы в сборе со всех выпускных клапанов.
4. Снимите коромысла в сборе.
5. Установите инструментальную оснастку (A) на шпильку траверсы в сборе.

**Примечание:** Инструментальная оснастка (A) должна быть расположена надлежащим образом на головке блока цилиндров.

6. Инструментальная оснастка (B) используется для того, чтобы измерить расстояние от верхней части инструментальной оснастки (A) до верхней части штока клапана.
7. Запишите результаты измерений для всех клапанов.

Также запишите средний коэффициент нагрузки двигателя за последние 1000 моточасов.

Если установлена новая головка блока цилиндров в сборе, проведите измерения, чтобы определить базовое значение для оценки выступания штоков клапанов. Фиксируйте величины выступания штоков клапанов в течение срока службы двигателя. Запланируйте капитальный ремонт верхней части по мере приближения износа клапанов к максимальному значению:

- для впускных клапанов - 2 мм (0,08 дюйма);
- для выпускных клапанов - 1 мм (0,04 дюйма).

По записанным ранее значениям можно выявить чрезмерный износ седел отдельных клапанов. Эти записанные значения можно использовать при планировании капитального ремонта верхней части двигателя.

### Пример записи значений клапанных зазоров

Таблица 19

Наработка в моточасах	Зазоры для цилиндра A1		Суммарный износ клапанов	
	Впускные клапаны	Выхлопные газы	Впускные клапаны	Выхлопные газы
500	0,4 мм	0,4 мм	0	0
1000	0,4	0,4	0	0
1500	0,35	0,35	0,05	0,05
2000	0,35	0,35	0,1	0,1
2500	0,3	0,3	0,2	0,2
3000	0,25	0,3	0,35	0,3
3500	0,25	0,35	0,5	0,35
4000	0,25	0,3	0,65	0,45

После 4000 моточасов общий износ впускного клапана составляет 0,65 мм (0,026 дюйма), выпускного клапана - 0,45 мм (0,018 дюйма).

В данном примере после 4000 моточасов клапаны все еще пригодны для эксплуатации.

Когда износ клапанов достигает предельно допустимого значения, можно снять коромысла и измерить зазор между поверхностью головки блока цилиндров и верхней частью штоков клапанов. После установки нового клапана его шток должен выступать на 29,75 мм (1,171 дюйма). Таким образом, максимально допустимый износ составляет 30,75 мм (1,211 дюйма).

## Регулировка клапанного зазора и траверсы

Таблица 20

Необходимые инструменты			
Инструмент	Номер по каталогу	Наименование детали	Кол-во
С	SE252	Устройство для проворачивания коленчатого вала двигателя	1

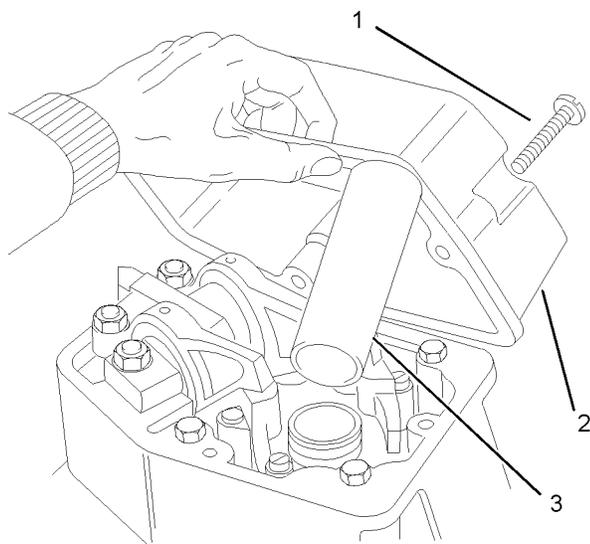


Рис. 41 g01235020

### Типичный пример

1. Снимите свечу зажигания. См. раздел данного руководства, "Свечи зажигания системы зажигания - проверка/регулировка/замена".
2. Выверните установочные винты (1) и снимите крышку (2). Утилизируйте старый шарнир.
3. Снимите патрубок (3) свечи зажигания.
4. Установите инструментальную оснастку (С) для проворачивания коленчатого вала двигателя.

## Отрегулируйте траверсы

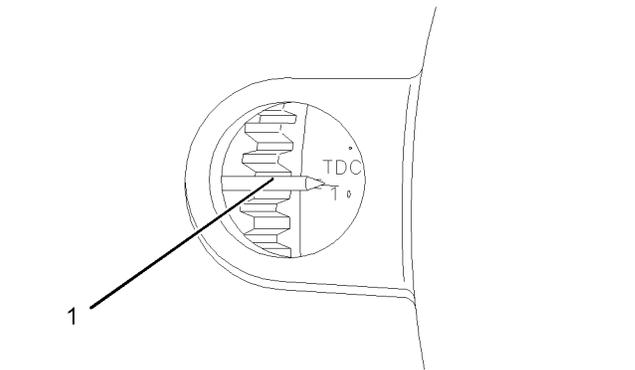


Рис. 42 g01235025

### Типичный пример

1. Для установки двигателя в верхнюю мертвую точку используйте указатель (1). См. последовательность расположения поршней при измерении клапанного зазора в разделе данного руководства, "Технические характеристики".
2. Поверните коленчатый вал в требуемое положение.
3. Убедитесь в наличии зазора между коромыслом и клапаном.

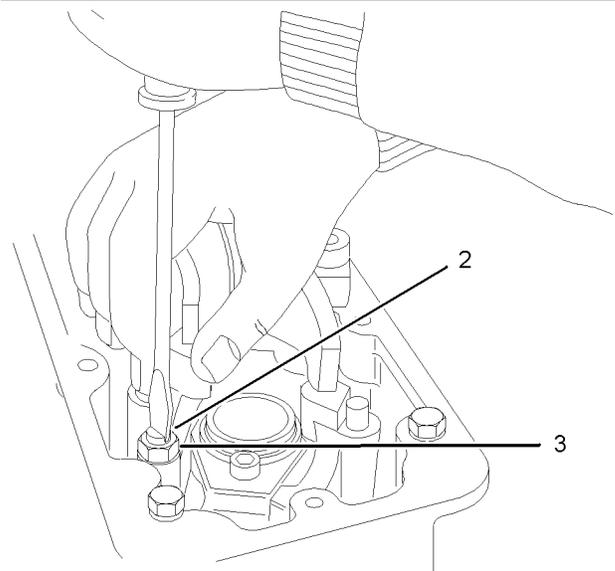


Рис. 43 g01235021

### Типичный пример

4. Ослабьте контргайку (3). Поверните винт (2) таким образом, чтобы фиксированный конец траверсы коснулся клапана. Усиливем руки нажмите траверсу. См. рисунок 43 .
5. Установите винт так, чтобы он слегка касался клапана. Затяните контргайку (3) с моментом затяжки 35 Н·м (25 фунто-футов). Убедитесь в том, что винт не вращается.

## Клапанный зазор

i05610905

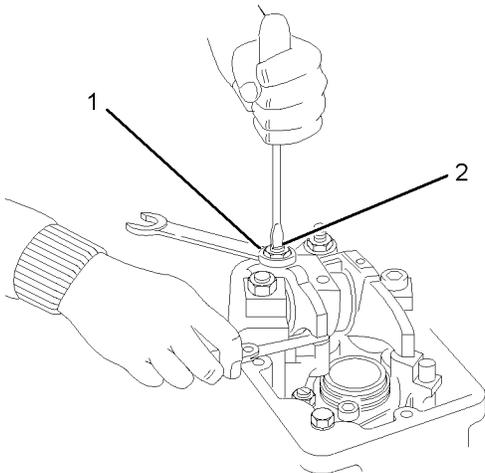


Рис.  
44

g01235023

Типичный пример

1. Поверните коленчатый вал в требуемое положение. См. последовательность расположения поршней при измерении клапанного зазора в разделе данного руководства, “Технические характеристики”.

**Примечание:** Перед выполнением регулировки клапанного зазора необходимо проверить регулировку траверсы.

2. С помощью подходящего щупа проверьте клапанные зазоры. Если требуется регулировка, ослабьте контргайку (1). Поверните винт (2) таким образом, чтобы установить необходимый зазор.
3. Затяните контргайку с моментом затяжки 35 Н·м (25 фунто-футов).

## Установите крышку.

1. Установите патрубок свечи зажигания.

2. Установите новый шарнир. Совместите крышку с головкой блока цилиндров. Вверните установочный винт и плотно затяните его.
3. Установите провод свечи зажигания.
4. Снимите инструментальную оснастку (С). Подключите питание к двигателю.

## Выхлопные трубы - Осмотр

### **⚠ ОСТОРОЖНО**

Горячие детали двигателя могут стать причиной травм от ожогов. Перед выполнением работ по техническому обслуживанию двигателя дайте остыть двигателю и его деталям.

Осмотрите компоненты системы выпуска отработавших газов. Отремонтируйте или замените детали при наличии любого из перечисленных ниже условий:

- повреждений;
- трещины;
- утечек;
- ослабление соединений.

Проконсультируйтесь со своим дилером Perkins.

i05610967

## Приводной шкив вентилятора - проверка

1. Отключите подачу электропитания на двигатель.

i05610911

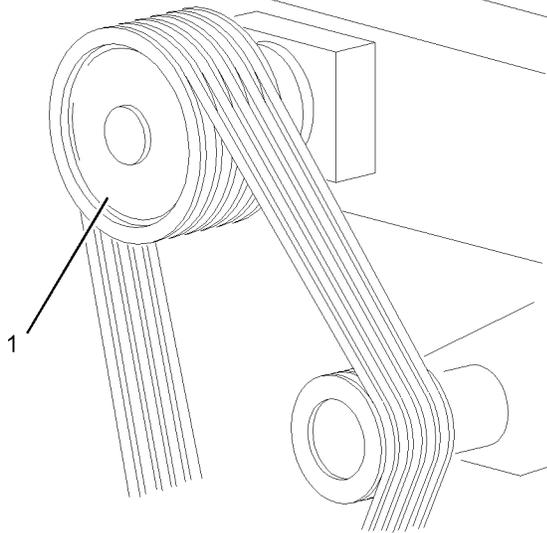


Рис. 45 g01238304

Типичный пример

2. Снимите защитные кожухи (не показаны), чтобы получить доступ к приводному шкиву (1) вентилятора.

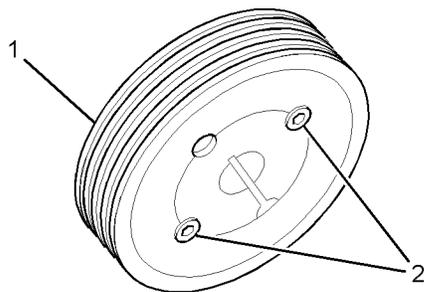


Рис. 46 g01238305

3. Затяните винты (2) без головки со шлицем под отвертку с моментом затяжки 90 Н·м (66 фунто-футов).
4. Установите защитные кожухи (не изображены).
5. Подайте электропитание на двигатель.

## Система фильтрации топлива - Обслуживание

Для двигателей, работающих на биогазе, может потребоваться оборудование для обработки топлива. Обслуживайте систему фильтрации топлива, соблюдая инструкции изготовителя оборудования.

i05610896

## Перепад давления на топливном фильтре - Проверка

Для определения необходимости обслуживания топливного фильтра можно установить манометр дифференциального давления в топливном фильтре.

Манометр дифференциального давления в топливном фильтре показывает разность давления топлива на входе и выходе топливного фильтра. При забивании топливного фильтра дифференциальное давление увеличивается.

Выведите двигатель на номинальную частоту вращения и прогрейте его до нормальной рабочей температуры. Проверьте дифференциальное давление в топливном фильтре. Порядок обслуживания топливного фильтра зависит от давления в топливной системе.

- Порядок обслуживания топливного фильтра в топливных системах с низким давлением газа см. в документации, предоставленной производителем.
- Порядок обслуживания топливного фильтра в топливных системах с высоким давлением газа см. в документации, предоставленной производителем.

i05610907

## Шланги и шланговые хомуты - Осмотр и замена

Осмотрите все шланги на предмет течей, вызванных:

## Заправочные емкости Шланги и шланговые хомуты - Осмотр и замена

- 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

 **ОСТОРОЖНО**

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 и затяните их с помощью динамометрического ключа.
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 наличие утечек.

i05610978

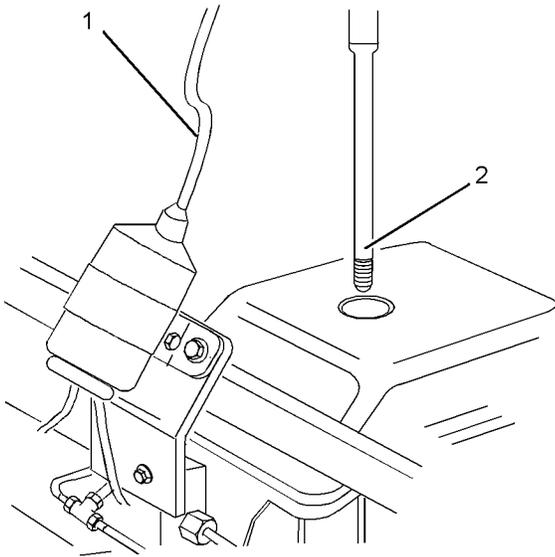
## Свечи зажигания системы зажигания - осмотр/замена

Таблица 21

Необходимые инструменты			
Инструмент	Номер по каталогу	Наименование детали	Кол-во
А	484/49	Инструмент для снятия свечи зажигания	1

### Осмотрите свечу зажигания

Проведите тщательный внешний осмотр свечи зажигания для выявления возможных признаков ее повреждения. Состояние свечи зажигания может характеризовать рабочее состояние двигателя.

Рис.  
47

g01507793

- Отсоедините вывод (1) для свечи зажигания от катушки зажигания.
- Установите инструментальную оснастку (А). Снимите свечу зажигания (2).

### Замените свечу зажигания

Свеча зажигания является необслуживаемой деталью. Следует использовать новую свечу зажигания.

Таблица 22

Необходимые инструменты			
Инструмент	Номер по каталогу	Наименование детали	Кол-во
В	27610178	Приспособление для очистки резьб под свечи зажигания в головке блока цилиндров	1

Убедитесь, что резьбовые поверхности в головке блока цилиндров не повреждены. Очистите резьбовые поверхности в головке блока цилиндров с помощью инструментальной оснастки (В).

Установите свечу зажигания, используя инструментальную оснастку (А). Затяните свечу зажигания усилием руки, а затем затяните ее с моментом затяжки 50 Н·м (36 фунто-футов).

При первоначальном пуске нового двигателя или двигателя, прошедшего техническое обслуживание, возможно наличие конденсата на свечах зажигания. Если так, то см. раздел данного руководства, "Пуск двигателя при низких температурах".

i05610986

## Синхронизация системы зажигания - Проверка и регулировка

После проведения технического обслуживания системы зажигания проверьте синхронизацию системы зажигания. При необходимости отрегулируйте момент впрыска.

Оптимальное распределение зажигания в газотопливном двигателе зависит от следующих факторов:

- степень сжатия;
- температура впускного воздуха.
- метановое число газа.

**Примечание:** Для определения момента впрыска см. раздел данного руководства, "Расположение табличек и предупредительных знаков".

- Подключите стробоскоп к выводу цилиндра № 1 А газового двигателя 4016TRS.

**Примечание:** Выводы для стробоскопа не должны контактировать с выпускным коллектором.

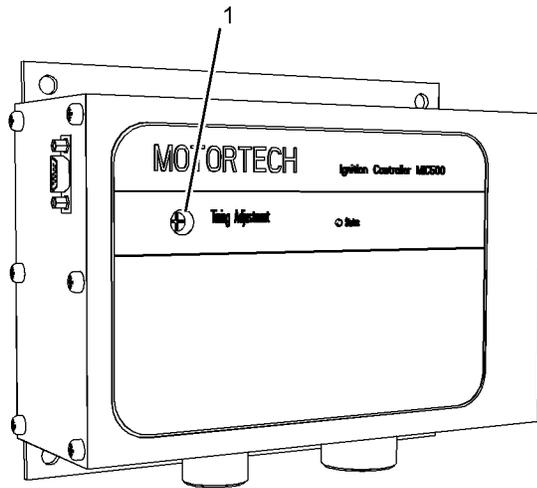


Рис. 48 g01521796

Типичный пример

2. Запустите двигатель и проверьте установочные метки на маховике.
  3. При необходимости отрегулируйте момент зажигания. Снимите крышку (не показана), закрывающую регулировочный винт (1) синхронизации. С помощью подходящего инструмента поворачивайте винт (1) для регулировки момента зажигания.
  4. Установите крышку, когда момент зажигания будет соответствовать норме. Снимите стробоскоп.
- Вращение винта (1) по часовой стрелке смещает момента зажигания в сторону отставания.
  - Вращение винта (1) против часовой стрелки смещает момента зажигания в сторону опережения.

i05610965

## Система впуска воздуха - Осмотр

Осмотрите компоненты системы впуска воздуха на наличие:

- трещины;
- утечек;
- ослабление соединений.

Осмотрите следующие компоненты:

- Трубопровод между воздухоочистителем и турбокомпрессорами
- Турбокомпрессоры
- Трубопровод между турбокомпрессорами и промежуточными охладителями наддувного воздуха
- охладители наддувного воздуха.
- Трубопровод между блоком управления соотношением воздушно-топливной смеси и смесителем газа
- Трубопровод между сапуном с замкнутым контуром и турбокомпрессорами
- Соединение промежуточного охладителя наддувного воздуха и впускных воздушных коллекторов
- Соединение впускных воздушных коллекторов и головок блока цилиндров

Убедитесь в надежной затяжке всех соединений. Убедитесь в исправности компонентов.

i05610961

## Подогреватель водяной рубашки - Проверка

Подогреватели воды рубашки охлаждения облегчают пуск двигателя при температурах окружающего воздуха ниже 10 °C (50 °F). Все установки с автоматическим пуском должны иметь подогреватели воды рубашки охлаждения.

Проверьте работу подогревателя воды рубашки охлаждения. При температуре окружающей среды 0 °C (32 °F) подогреватель воды рубашки охлаждения должен поддерживать температуру охлаждающей жидкости 40 °C (104 °F).

i05610977

## Капитальный ремонт (без снятия с рамы)

### Планирование капитального ремонта без снятия с рамы

Планирование капитального ремонта без снятия с рамы обычно определяется следующими тремя параметрами:

- увеличение расхода масла;
- повышение прорыва газов в картер;
- снижение и различие давления в цилиндрах.
- снижение границы детонации;
- увеличение положения дроссельной заслонки.

Каждый отдельный параметр сам по себе не указывает на необходимость капитального ремонта. Однако оценка этих состояний вместе является самым точным способом определения необходимости капитального ремонта.

Двигатель может не требовать капитального ремонта, если он работает в допустимых пределах расхода масла, прорыва газов в картер двигателя и компрессии в цилиндрах.

Периодически измеряйте все эти параметры. Первое измерение следует выполнить при приемке двигателя. При этом обеспечивается получение базы для будущих измерений. Дополнительные измерения планируются проводить через строго определенные интервалы для определения срока выполнения следующего капитального ремонта без снятия с рамы.

**Примечание:** Изначально высокое потребление масла. Потребление масла снижается по мере приработки колец к цилиндру.

**Примечание:** Такие изменения не требуют немедленного останова двигателя для технического обслуживания. Они лишь означают, что необходимо запланировать техническое обслуживание двигателя на ближайшее будущее. При удовлетворительной работе двигателя нет необходимости в немедленном выполнении капитального ремонта.

Контролируйте работу двигателя при увеличении количества отработанных моточасов.

Обычно ремонт без снятия с рамы не требует демонтажа двигателя. Ремонт производится на месте установки двигателя.

## Сведения о капитальном ремонте без снятия с рамы

Ремонт двигателя без снятия с рамы включает в себя все работы по ремонту головки цилиндров. Кроме того, производится замена некоторых других изношенных узлов и деталей. Проверяется состояние узлов и деталей. При необходимости узлы и детали заменяют.

Дилер компании Perkins может предоставить все эти услуги и компоненты. Дилер компании Perkins может гарантировать работу этих компонентов согласно соответствующим техническим характеристикам.

i05610973

## Капитальный ремонт (полный)

### Планирование полного капитального ремонта

Как правило, полный капитальный ремонт выполняется по истечении 32 000 моточасов. Необходимость проведения полного капитального ремонта определяется несколькими факторами: Некоторые из этих факторов определяют также необходимость ремонта без снятия с рамы:

- увеличение расхода масла;
- повышение прорыва газов в картер;
- снижение и колебание компрессионного давления в цилиндрах.
- снижение границы детонации;
- увеличение положения дроссельной заслонки.

Другие факторы, которые также необходимо учитывать для определения периодичности проведения капитального ремонта, включают:

- наработка двигателя в моточасах;
- присутствие частиц износа металлов при анализе смазочного масла;
- повышение уровня шумов и вибрации.

Увеличение количества частиц металлов в смазочном масле указывает на то, что подшипники и другие поверхности, подверженные износу, требуют технического обслуживания. Увеличение уровней шумов и вибраций указывает на то, что вращающиеся детали требуют технического обслуживания.

## Заправочные емкости Капитальный ремонт (полный)

---

**Примечание:** Анализ масла может показать уменьшение количества частиц металлов в смазочном масле. Гильзы цилиндров могут изнашиваться, и на них появятся полированные участки. Кроме того, увеличение количества смазочного масла приведет к уменьшению количества частиц металлов в единице объема масла.

Контролируйте работу двигателя при увеличении количества отработанных моточасов. По вопросам планирования капитального ремонта обращайтесь к дилеру компании Perkins .

**Примечание:** При проведении капитального ремонта двигателя может потребоваться и техническое обслуживание приводимого оборудования. См. документацию, предоставленную изготовителем приводного оборудования.

### Сведения о полном капитальном ремонте

Полный капитальный ремонт включает все работы по капитальному ремонту головки и полной переборке. В некоторых случаях для разборки двигатель перемещают с места эксплуатации на другое место. Детали, подвергающиеся износу, подлежат демонтажу и осмотру. При необходимости детали следует заменить. Необходимо определить степень износа коленчатого вала. Может потребоваться повторная шлифовка коленчатого вала. В качестве альтернативы коленчатый вал может быть заменен аналогичной запасной частью Perkins . Дилер компании Perkins может предоставить все эти услуги и компоненты. Дилер компании Perkins может гарантировать работу этих компонентов согласно соответствующим техническим характеристикам.

Если принято решение проводить капитальный ремонт самостоятельно, не поручая его дилеру компании Perkins , ознакомьтесь со следующими рекомендациями.

### Замена компонентов

Выполните замену следующих компонентов при выполнении капитального ремонта.

- Шатунные подшипники
- Гильзы цилиндров
- Поршневые кольца
- Турбокомпрессоры
- Головки блока цилиндров
- Маслонасос
- Соединения и болты
- Прокладки и уплотнения
- коренные подшипники.
- Термостаты

### Восстановление или замена деталей

Во время полного капитального ремонта восстановите следующие компоненты:

- Карбюратор
- Водяные насосы двигателя

### Осмотр компонентов

Осмотрите следующие компоненты:

- Охладитель наддувного воздуха
- Распределительные валы
- Подшипники распределительного вала
- Копиры распределительного вала
- Шатуны
- Коленчатый вал
- Зубчатая передача и подшипники
- Регулятор
- Воздуховоды системы забора воздуха
- Масляный охладитель
- Поршни
- Катушки зажигания
- Клапанный механизм, включающий толкатели

i05610947

## Капитальный ремонт (головка)

### Планирование капитального ремонта головки цилиндров

Таблица 23

Необходимые инструменты			
Инструмент	Номер по каталогу	Наименование детали	Кол-во
A	-	Приспособление для измерения износа клапанов	1
B	-	Микрометрический глубиномер	1

Планирование капитального ремонта верхней части осуществляется в зависимости от износа клапанов. Осадка клапанов определяется путем измерения выступания штоков клапанов. Измерьте осадку клапанов спустя каждые 1000 моточасов. Замер этого параметра дает точное представление о степени износа клапанов. Эту информацию можно использовать для прогнозирования сроков замены головки блока цилиндров.

Предполагаемые интервалы замены головки блока цилиндров составляет 12 000 моточасов для двигателя 4016-61TRS2 и 16 000 моточасов для двигателя 4016-61TRS1.

Чтобы измерить выступающую часть штоков клапанов, выполните описанные ниже действия.

1. Снимите крышки клапанного механизма со всех цилиндров.
2. Снимите траверсы в сборе со всех впускных клапанов.
3. Снимите траверсы в сборе со всех выпускных клапанов.
4. Снимите коромысла в сборе.
5. Установите инструментальную оснастку (A) на шпильку траверсы в сборе.

**Примечание:** Инструментальная оснастка (A) должна быть расположена надлежащим образом на головке блока цилиндров.

6. Инструментальная оснастка (B) используется для того, чтобы измерить расстояние от верхней части инструментальной оснастки (A) до верхней части штока клапана.

7. Запишите результаты измерений для всех клапанов.

Также запишите средний коэффициент нагрузки двигателя за последние 1000 моточасов.

Если установлена новая головка блока цилиндров в сборе, проведите измерения, чтобы определить базовое значение для оценки выступания штоков клапанов. Фиксируйте величины выступания штоков клапанов в течение срока службы двигателя. Запланируйте капитальный ремонт верхней части по мере приближения износа клапанов к максимальному значению:

- для впускных клапанов - 2 мм (0,08 дюйма);
- для выпускных клапанов - 1 мм (0,04 дюйма).

Не допускайте осадки клапанов сверх этих предельных значений.

i05611001

## Указания по капитальному ремонту

### Сведения о капитальном ремонте

Капитальный ремонт – это замена основных изношенных компонентов двигателя. Капитальный ремонт является запланированным техническим обслуживанием. При этом двигатель восстанавливают, используя некоторые восстановленные детали или новые детали, устанавливаемые взамен изношенных.

Капитальный ремонт также включает следующие виды обслуживания.

- Осмотр всех деталей, доступных при разборке
- Замена снятых уплотнений и прокладок
- Очистка внутренних каналов двигателя и блока цилиндров двигателя

Нецелесообразно дожидаться момента, когда двигатель станет проявлять признаки чрезмерного износа или отказа. Ждать отказа двигателя – не дешевле. Планово-профилактический капитальный ремонт до отказа может оказаться наилучшим вариантом по следующим причинам.

- Исключается незапланированный простой оборудования, приводящий к большим дополнительным затратам.
- Многие исходные детали можно применять повторно в соответствии с указаниями по повторному применению деталей.
- Можно увеличить ресурс двигателя без риска возникновения крупной аварии из-за отказа двигателя.
- Обеспечивается наилучшее соотношение расходов и отдачи на час продленного ресурса.

### Сроки капитального ремонта

Крайний срок для капитального ремонта верхней части определяется по осадке клапанов. Необходимость полного капитального ремонта определяется следующими условиями:

- увеличение расхода масла;
- повышение прорыва газов в картер;
- снижение и различие давления в цилиндрах;
- снижение границы детонации;
- увеличение положения дроссельной заслонки.

Необходимость капитального ремонта двигателя определяется испытанием в блоке и результатами анализа масла.

Некоторые другие факторы, важные для определения графика капитальных ремонтов, включают следующее:

- Проведение профилактического обслуживания
- Применение рекомендуемых смазок
- Применение рекомендуемых охлаждающих жидкостей
- Применение рекомендуемых сортов топлива
- Условия эксплуатации
- Эксплуатация в пределах заданных нормативов
- Нагрузка на двигатель
- Частота вращения двигателя

### Осмотр при капитальном ремонте

Если детали не соответствуют данным, приведенным в технических характеристиках, их необходимо заменить. Применение деталей, которые не находятся в пределах износа, может привести к незапланированному простоя и/или дорогостоящему ремонту. Это также может привести к повышению расхода топлива и снижению КПД двигателя.

Ваш дилер Perkins может предоставить детали, необходимые для восстановления двигателя с минимально возможными расходами.

### Рекомендации по капитальному ремонту

Компания Perkins рекомендует производить плановый капитальный ремонт для сведения к минимуму простоя. Запланированный капитальный ремонт обеспечит пониженные расходы и наибольшую отдачу. Планируйте капитальный ремонт с помощью своего дилера Perkins.

i05610941

## Радиатор - Очистка

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

Убедитесь, что в радиаторе отсутствуют следующие элементы: поврежденные ребра, следы коррозии, грязь, консистентная смазка, насекомые, листья, масло и прочий мусор. При необходимости произведите очистку радиатора.



**ОСТОРОЖНО**

**Сжатый воздух может 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. 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 очистки радиатора с двумя сердцевинами одну сердцевину необходимо извлечь из радиатора. Это обеспечит доступ к обеим сторонам сердцевины.

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.

Проверьте, нет ли повреждений на ребрах. Изогнутые ребра можно отремонтировать. Убедитесь в исправности следующих элементов: сварка, монтажные кронштейны, воздухопроводы, соединители, зажимы и уплотнители. Отремонтируйте поврежденные элементы.

i05610999

## Турбокомпрессор - Осмотр

Не проверяйте турбокомпрессор. Турбокомпрессор необходимо заменить.

i05610983

## 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 достижения максимального ресурса перед пуском двигателя производите тщательный осмотр двигательного отсека. Обращайте внимание на наличие утечек, слабо затянутых болтов и соединений, а также скоплений грязи. 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 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 на подтвердилось.

### ВНИМАНИЕ

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

- Убедитесь, что линии системы охлаждения надежно закреплены хомутами. Проверьте, нет ли утечек. Проверьте состояние всех трубопроводов.
- Осмотрите водяные насосы на предмет выявления утечек охлаждающей жидкости. См. раздел данного руководства, "Водяной насос - осмотр".

**Примечание:** Уплотнение водяного насоса смазывается охлаждающей жидкостью в системе охлаждения. Незначительная утечка вследствие сжатия деталей при остывании двигателя является нормальным явлением.

- Убедитесь в отсутствии течей в смазочной системе, например, через переднее и заднее уплотнения коленчатого вала, из масляного поддона, масляных фильтров и из крышки клапанной коробки.

### ОСТОРОЖНО

**НИКОГДА не проверяйте утечку с помощью пламени. Пользуйтесь газовым детектором.**

**Открытое пламя может вызвать воспламенение газовоздушной смеси. Это может привести к взрыву и/или пожару, что может стать причиной травмы или гибели.**

## Заправочные емкости Водяной насос - Проверка

- Осмотрите топливную систему на предмет выявления утечек. Обратите внимание на слабо затянутые зажимы топливопровода.
- Проверьте состояние патрубков и коленчатых патрубков системы впуска воздуха для выявления возможных трещин и слабо затянутых хомутов и соединений.
- Осмотрите проводку и жгуты проводов; убедитесь в отсутствии плохо затянутых соединений, изношенных или поврежденных проводов.
- Убедитесь, что шины заземления находятся в хорошем состоянии и обеспечивают надежное заземление.
- Проверьте состояние контрольно-измерительных приборов. Замените все поврежденные датчики. Замените приборы, не поддающиеся калибровке.
- Произведите осмотр системы выпуска отработавших газов на предмет утечек. При обнаружении утечки произведите соответствующий ремонт.

i05610974

## Водяной насос - Проверка

Отказ водяного насоса может вызвать серьезные неисправности двигателя из-за перегрева, например, образование трещин в головке блока цилиндров, заклинивание поршней и другие возможные повреждения двигателя.

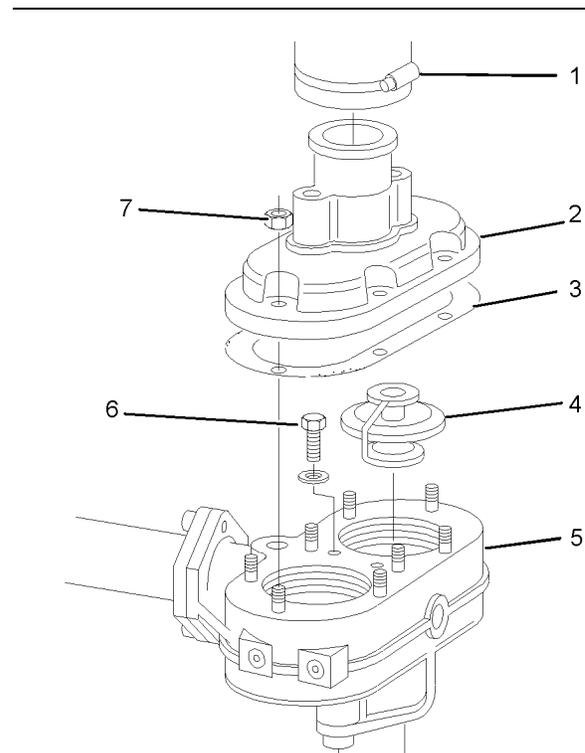
Для получения дополнительной информации о порядке осмотра водяного насоса см. последний выпуск Бюллетеня технического обслуживания Perkins 157.

i05610968

## Водяной термостат - Замена

### Снимите термостат (при наличии)

1. Слейте достаточное количество охлаждающей жидкости из системы охлаждения, чтобы снять термостат (4). Отсоедините выпускной шланг (1).

Рис.  
49

g01240519

Типичный пример

2. Отверните крепящие гайки (7) и поднимите верхнюю крышку (2). Утилизируйте шарнир (3).
3. Выверните установочный винт и снимите шайбу (6). Затем снимите элементы (4) с кожуха (5).

### Check (проверка)

Проверьте наличие повреждений на элементах путем внешнего осмотра.

1. Залейте охлаждающую жидкость в подходящую емкость. Поместите элемент в емкость.

**Примечание:** Если клапан (1) открывается при температуре окружающей среды, элементы следует обновить.

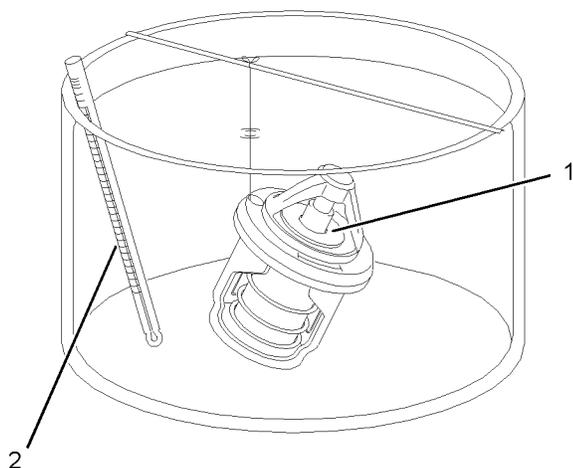


Рис. 50 g01240533

#### Типичный пример

2. Постепенно нагрейте охлаждающую жидкость. С помощью термометра (2) проверьте температуру охлаждающей жидкости. Температура открытия клапана составляет 71 °C (160 °F). Убедитесь, что клапан начинает открываться при этой температуре. Убедитесь, что клапан открывается полностью.
3. Если клапан не открывается или открывается не полностью, утилизируйте использованный фильтрующий элемент.

## Замена

1. Очистите поверхности сопряжения кожуха (5) и крышки (2).

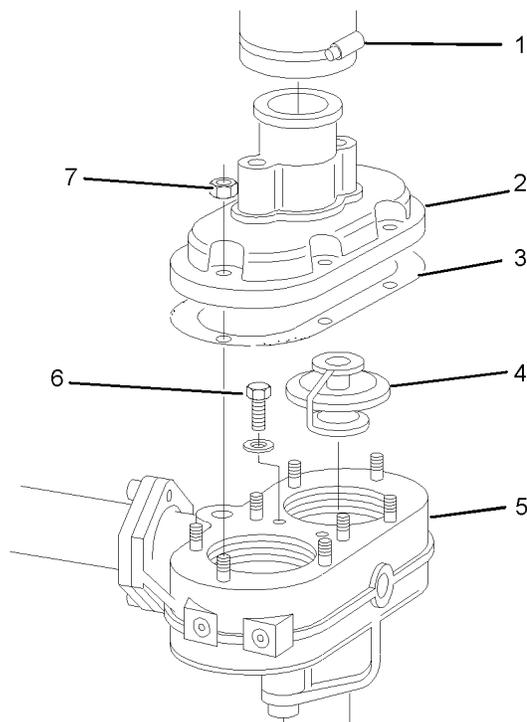


Рис. 51 g01240519

#### Типичный пример

2. Установите оба фильтрующих элемента (4) в кожух. Установите установочный винт и шайбу (6).
3. Установите новый шарнир (3) и верхнюю крышку. Равномерно затяните все крепежные гайки (7) с моментом затяжки 50 Н·м (37 фунто-футов).
4. Установите выпускной шланг (1) и затяните шланговый хомут.
5. Заполните систему охлаждения требуемым количеством охлаждающей жидкости. См. раздел в данном руководстве раздел, "Уровень охлаждающей жидкости системы охлаждения - проверка". Запустите двигатель и проведите проверку на предмет утечек.

## Рекомендуемые справочные материалы

### Справочные материалы

i05610884

#### Регистрация работ по техническому обслуживанию

Компания Perkins рекомендует вести точный учет работ по техническому обслуживанию. Тщательный учет работ по техническому обслуживанию может быть использован в перечисленных ниже целях.

- Определение эксплуатационных расходов.
- Разработайте регламенты технического обслуживания других двигателей, работающих в аналогичной среде.
- Подтверждения проведения технического обслуживания или ремонта в надлежащем объеме, по надлежащей технологии и в надлежащие сроки.

Регистрационные записи могут быть также использованы для выработки различных других деловых решений, связанных с техническим обслуживанием двигателя.

Данные учета работ по техническому обслуживанию являются ключевым элементом хорошо поставленной программы технического обслуживания. Используя такие данные, дилер компании Perkins поможет адаптировать рекомендуемый регламент технического обслуживания к конкретным условиям эксплуатации. Это должно уменьшить затраты на эксплуатацию двигателя.



i05610971

## **Лист данных по клапанам**

Таблица 25

Модель двигателя		Серийный номер	Наработка двигателя в моточасах.		-
Цилиндр	Давление в цилиндре	Местонахождение клапана	Текущее измерение	Сброс размера	износа;
1		Впускные клапаны			
		Впускные клапаны			
		Выхлопные газы			
		Выхлопные газы			
2		Впускные клапаны			
		Впускные клапаны			
		Выхлопные газы			
		Выхлопные газы			
3		Впускные клапаны			
		Впускные клапаны			
		Выхлопные газы			
		Выхлопные газы			
4		Впускные клапаны			
		Впускные клапаны			
		Выхлопные газы			
		Выхлопные газы			
5		Впускные клапаны			
		Впускные клапаны			
		Выхлопные газы			
		Выхлопные газы			
6		Впускные клапаны			
		Впускные клапаны			
		Выхлопные газы			
		Выхлопные газы			
7		Впускные клапаны			
		Впускные клапаны			
		Выхлопные газы			
		Выхлопные газы			
8		Впускные клапаны			
		Впускные клапаны			
		Выхлопные газы			
		Выхлопные газы			
9		Впускные клапаны			
		Впускные клапаны			
		Выхлопные газы			

(продолж.)

(Таблица 25 продолж.)

		Выхлопные газы			
10		Впускные клапаны			
		Впускные клапаны			
		Выхлопные газы			
		Выхлопные газы			
11		Впускные клапаны			
		Впускные клапаны			
		Выхлопные газы			
		Выхлопные газы			
12		Впускные клапаны			
		Впускные клапаны			
		Выхлопные газы			
		Выхлопные газы			
13		Впускные клапаны			
		Впускные клапаны			
		Выхлопные газы			
		Выхлопные газы			
14		Впускные клапаны			
		Впускные клапаны			
		Выхлопные газы			
		Выхлопные газы			
15		Впускные клапаны			
		Выхлопные газы			
		Впускные клапаны			
		Выхлопные газы			
16		Выхлопные газы			
		Впускные клапаны			
		Выхлопные газы			
		Выхлопные газы			

i05610980

## Гарантийная информация

Процедура установки двигателя и интервалы технического обслуживания двигателя необходимо согласовать. Двигатель должен эксплуатироваться с утвержденными типами топлива, смазочных материалов и охлаждающей жидкости. Подробные сведения см. в документации Perkins Engines Stafford.

# Алфавитный указатель

## А

Аварийный останов .....	35
Типичный порядок остановки двигателя ..	35
Аккумуляторная батарея - Замена .....	47

## В

Важная информация по технике безопасности .....	2
Виброгаситель коленвала - Осмотр .....	53
Внешний осмотр .....	75
Осмотрите двигатель на предмет течей и плохо затянутых соединений .....	75
Водяной насос - Проверка .....	76
Водяной термостат - Замена .....	76
Check (проверка) .....	76
Замена .....	77
Снимите термостат (при наличии) .....	76
Выхлопные трубы - Осмотр .....	66

## Г

Гарантийная информация .....	82
Генератор - Осмотр .....	45

## Д

Датчик частоты вращения и синхронизации двигателя - Очистка и осмотр .....	62
Датчик синхронизации .....	63
Датчик частоты вращения .....	63
Датчики и детали электросистемы .....	27
Переключатели .....	27
Регулятор .....	28
Система детонации .....	28
Электронная система зажигания (ЭСЖ) ..	27
Двигатель - Очистка .....	54

## Ж

Журнал технического обслуживания .....	79
--	----

## З

Зазор клапанов двигателя и клапанная траверса - Регулировка .....	64
Клапанный зазор .....	66
Контроль износа клапанов .....	64
Отрегулируйте траверсы .....	65
Регулировка клапанного зазора и траверсы .....	65
Установите крышку .....	66
Заправочные емкости .....	37, 43
Система охлаждения: .....	43
Система смазки .....	43

## И

Идентификационный номер изделия .....	22
---------------------------------------	----

## К

Капитальный ремонт (без снятия с рамы) ...	71
Планирование капитального ремонта без снятия с рамы .....	71
Сведения о капитальном ремонте без снятия с рамы .....	71
Капитальный ремонт (головка) .....	73
Планирование капитального ремонта головки цилиндров .....	73
Капитальный ремонт (полный) .....	71
Планирование полного капитального ремонта .....	71
Сведения о полном капитальном ремонте .....	72

## Л

Лист данных по клапанам .....	80
-------------------------------	----

## М

Масляный фильтр двигателя - Замена .....	60
Заливка масла в поддон картера двигателя .....	60
Замена масляного фильтра .....	60
Масляный фильтр двигателя (вспомогательный) - Замена .....	59

Замена фильтра на работающем двигателе .....	59	Перепад давления на топливном фильтре - Проверка .....	67
Моторное масло - Замена .....	58	Подогреватель водяной рубашки - Проверка .....	70
<b>О</b>		Подъем двигателя .....	24
Общие виды моделей .....	18	Подъем и хранение двигателя .....	24
Общие правила техники безопасности .....	9	Подъем на машину и спуск с нее .....	15
Поражение струей жидкости под давлением .....	11	Порядок останова двигателя вручную .....	35
Правильная утилизация отходов .....	12	После останова двигателя .....	35
Предотвращение пролива жидкостей .....	11	После пуска двигателя .....	33
Сжатый воздух и вода под давлением .....	11	Предисловие .....	4
Описание изделия .....	19	Maintenance (Техническое обслуживание) .....	4
Двигатель для комбинированного производства тепла и электроэнергии ...	20	Информация по сопроводительной документации .....	4
Ресурс двигателя .....	20	Капитальный ремонт .....	5
Система зажигания .....	20	Периодичность технического обслуживания .....	4
Система охлаждения: .....	20	Предупреждение о действии Законопроекта штата Калифорния 65 .....	5
Система смазки .....	20	Работа .....	4
Топливная система .....	19	Техника безопасности .....	4
Электроустановка .....	20	Предотвращение пожаров и взрывов .....	13
Опоры двигателя - Проверка .....	57	Огнетушитель .....	14
Особенности двигателя и органы управления .....	27	Трубопроводы, патрубки и шланги .....	14
Останов двигателя .....	16, 35	Предотвращение ушибов и порезов .....	14
Отбор проб масла из двигателя .....	61	Предупреждение ожогов .....	12
Программа замены моторного масла и фильтра .....	61	Аккумуляторные батареи .....	12
Отношение воздух-топливо карбюратора - Проверка и регулировка .....	49	Информация по охлаждающей жидкости .....	12
Охлаждающая жидкость системы охлаждения - Замена .....	49	Масла .....	12
Заправка системы вода рубашки охлаждения .....	50	Предупреждения по технике безопасности ...	6
Заправка системы охладителя наддувного воздуха .....	51	(1) Уровень моторного масла .....	7
Слив воды системы охладителя наддувного воздуха .....	50	(2) Общее предупреждение .....	8
Сливной кран системы вода рубашки охлаждения .....	49	(3) Снижение номинальной мощности двигателя .....	9
Охлаждающая жидкость системы охлаждения - проверка/добавление .....	51	Приборы и указатели .....	26
Проверка удельного веса охлаждающей жидкости .....	51	Приводное оборудование - Осмотр, замена и смазка .....	54
		Приводное оборудование - Проверка .....	54
		Приводной шкив вентилятора - проверка ....	66
		Проверка индикатора засоренности воздухоочистителя .....	55
		Проверка индикатора необходимости технического обслуживания .....	56
		Проверка уровня охлаждающей жидкости ..	52
		Пульт управления .....	29
		Пульт управления - Осмотр .....	49
		Пуск двигателя .....	15, 30–31
		Автоматический пуск .....	32
<b>П</b>			
Перед пуском двигателя .....	15, 30		

Окончательная проверка и первый запуск двигателя .....	31
Порядок пуска двигателя .....	32
Продувка несгоревшего газа .....	32
Пуск в ручном режиме .....	33
Работа панели управления генераторной установки .....	32
Пуск двигателя при помощи соединительных кабелей .....	33
Пуск при низких температурах .....	30

## Р

Рабочие параметры .....	27
Воздух, температура воды в охладителе наддувного воздуха и высота над уровнем моря .....	27
Отношение количества воздуха к количеству топлива .....	27
Радиатор - Очистка .....	74
Расположение табличек и наклеек .....	22
Маркировка двигателя .....	22
Табличка с серийным номером .....	22
Регистрация работ по техническому обслуживанию .....	78
Регламент технического обслуживания .....	44
Ежегодно .....	45
Ежедневно .....	44
Еженедельно .....	44
Каждые 1000 моточасов .....	44
Каждые 1000 моточасов или ежегодно ....	44
Каждые 16000 моточасов или каждые 6 лет .....	45
Каждые 2000 моточасов .....	44
Каждые 250 моточасов .....	44
Каждые 4000 моточасов .....	45
Каждые 500 моточасов или ежегодно .....	44
Каждые 8000 моточасов .....	45
Каждые 8000 моточасов или ежегодно ....	45
Начальные 100 моточасов .....	44
Начальные 500 моточасов .....	44
По мере необходимости .....	44
Через каждые 7500 моточасов .....	45
Рекомендации по рабочим жидкостям .....	37
Общие сведения о смазочных материалах .....	37
Рекомендации по рабочим жидкостям (Технические характеристики охлаждающей жидкости) .....	37
Обслуживание системы охлаждения с охлаждающей жидкостью ELC .....	40

Общие сведения об охлаждающей жидкости .....	37
Рекомендуемые справочные материалы ....	78
Ремни - Осмотр, регулировка и замена (Приводные ремни вентилятора) .....	48
Ремни - Осмотр, регулировка и замена (Ремень генератора переменного тока) .....	48
замену. ....	48
Корректировка .....	48
Осмотр .....	48

## С

Сапун картера двигателя - Очистка/ Замена .....	56–57
Открытый сапун .....	56
Система с закрытым сапуном .....	57
Сведения об изделии .....	18
Свечи зажигания системы зажигания - осмотр/замена .....	69
Замените свечу зажигания .....	69
Осмотрите свечу зажигания .....	69
Сердцевина охладителя наддувного воздуха - Осмотр и очистка (Охладитель наддувного воздуха) .....	45
Сигнализация и останова .....	28
Проверка устройств сигнализации и аварийного останова .....	29
Синхронизация системы зажигания - Проверка и регулировка .....	69
Система впуска воздуха - Осмотр .....	70
Система фильтрации топлива - Обслуживание .....	67
Системы зажигания .....	15
Содержание .....	3
Справочные материалы .....	78

## Т

Техника безопасности .....	6
Технические характеристики .....	21
Основные технические характеристики двигателя .....	21
Технические характеристики и виды моделей .....	18
Техническое обслуживание .....	37
Турбокомпрессор - Осмотр .....	75

**У**

Указания по капитальному ремонту.....	73
Сведения о капитальном ремонте.....	73
Уровень моторного масла - Проверка.....	61
Уровень электролита - Проверка.....	47
Устройства защиты двигателя - Проверка...	62
Осмотр .....	62

**Х**

Хранение двигателя .....	24
Уровень "А" .....	24
Уровень "В" .....	24
Уровень "С" .....	25

**Ц**

Цилиндры - Осмотр .....	53
-------------------------	----

**Ш**

Шкив генератора - проверка .....	46
Шланги и шланговые хомуты - Осмотр и замена.....	67
Замена шлангов и хомутов .....	68

**Э**

Эксплуатация .....	24
Эксплуатация двигателя .....	34
Эксплуатация с частичной и низкой нагрузкой.....	34
Электрическая система.....	16
Порядок выполнения заземляющих цепей .....	16
Элементы воздухоочистителя двигателя - Замена .....	55

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

