

ВАРИАНТЫ  
САМООБСЛУЖИВАНИЯ CAT®

# Инструкции по техобслуживанию

## PM-2

Модель : 140K

Префикс : SZL

Конфигурация : SZL00001-SZL99999



## Содержание

<b>ВАРИАНТЫ САМООБСЛУЖИВАНИЯ CAT®</b> .....	1
<b>Общие сведения о профилактическом техническом обслуживании</b> .....	1
<b>Раздел по безопасности</b> .....	6
Ограждения.....	6
Предупреждения по технике безопасности.....	6
Дополнительные предупреждения.....	10
Общие правила техники безопасности.....	13
Предотвращение ушибов и порезов.....	15
Предупреждение ожогов.....	16
Предотвращение пожаров и взрывов.....	16
Местоположение огнетушителя.....	20
Сведения о шинах.....	20
Предупреждение поражения молнией при грозе.....	21
Перед пуском двигателя.....	21
Пуск двигателя.....	22
Перед началом работы.....	22
Информация о видимости.....	22
Зоны ограниченной видимости.....	23
Эксплуатация.....	23
Останов двигателя.....	25
Парковка.....	25
Работа на уклонах.....	25
Опускание навесного оборудования при неработающем двигателе.....	26
Информация об уровнях шумов и вибраций.....	26
Отделение оператора.....	29
<b>Раздел по техобслуживанию</b> .....	29
Дверцы и крышки доступа.....	29
Вязкость смазочных материалов.....	30
Вместимость заправочных емкостей.....	33
Сведения о программе S·O·S.....	33
Сброс давления в системе.....	33
Подготовьте машину к техническому обслуживанию.....	34
<b>После первых 500 моточасов (или при первой замене масла)</b> .....	35
Зазоры клапанов двигателя - Проверка.....	35
Электронные насос-форсунки - Осмотр и регулировка.....	35
<b>Каждые 500 моточасов</b> .....	36
Влагопоглотитель воздухоосушителя - Замена.....	36
Тормозная система - Проверка.....	36
Проба (уровень 1) охлаждающей жидкости системы охлаждения - Отбор.....	37
Индикатор необходимости технического обслуживания воздушного фильтра двигателя - Проверка и замена.....	38
Моторное масло и фильтр двигателя - Замена.....	39
Фильтр топливной системы - Замена.....	42
Крышка наливной горловины и сетчатый фильтр топливного бака - Очистка.....	46
Масляный фильтр гидросистемы - Замена.....	46
Стояночный тормоз - Слив жидкости.....	47
Сапун картера привода колесной пары - Очистка/Замена.....	47
Проба масла из сдвоенного привода - Отбор.....	48
Проба масла из коробки передач и дифференциала - Отбор.....	48
Уровень масла в колесном подшипнике (Передние колеса) - Проверка.....	48
Отбор проб масла из гидросистемы.....	49
Взятие пробы масла подшипника переднего колеса.....	49
<b>Каждые 250 моточасов</b> .....	49
Отбор проб масла из двигателя.....	49
<b>Справочные материалы</b> .....	50
Охладитель наддувочного воздуха - проверка.....	50
Система впуска воздуха и выпуска отработавших газов.....	53
Система впуска воздуха и система выпуска отработавших газов - осмотр.....	56
Наличие воздуха в топливе - Проверка.....	58
Компрессия - Проверка.....	59
Система охлаждения.....	59

Система охлаждения - Проверка.....	60
Система охлаждения - Осмотр.....	62
Система охлаждения - испытание.....	63
Давление газов в картере двигателя - Проверка.....	67
Основание топливного фильтра двигателя.....	67
Основание масляного фильтра двигателя.....	68
Основание масляного фильтра двигателя.....	69
Основание масляного фильтра двигателя.....	69
Основание топливного фильтра двигателя.....	71
Основание масляного фильтра двигателя.....	71
Основание масляного фильтра двигателя - разборка.....	72
Давление масла двигателя - проверка.....	73
Масляный насос двигателя - осмотр.....	75
Зазоры клапанов двигателя - Проверка/регулировка.....	76
Чрезмерный износ подшипников - осмотр.....	77
Избыточное потребление масла двигателя - Осмотр.....	77
Температура отработавших газов - Проверка.....	78
Поиск верхней мертвой точки поршня №1.....	78
Качество топлива - Проверка.....	79
Топливная система - осмотр.....	79
Топливная система - прокачка.....	80
Давление топливной системы - проверка.....	81
Повышенная температура моторного масла - осмотр.....	82
Давление во впускном коллекторе - Проверка.....	82
Система смазки.....	83
Турбокомпрессор.....	85
Турбокомпрессор.....	85
Турбокомпрессор.....	86
Турбокомпрессор.....	86
Турбокомпрессор.....	87
Турбокомпрессор.....	87
Турбокомпрессор - осмотр.....	88
Водяной насос - проверка.....	90
Термостат.....	91
Термостат.....	91
Регулятор температуры воды.....	91
Термостат.....	92
Термостат - проверка.....	92

# ВАРИАНТЫ САМООБСЛУЖИВАНИЯ CAT®

i07755186

## Введение

### ВАРИАНТЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ



Рисунок 1 g06411950  
The Self-Service Options-branded boxes shown here are for illustrative purposes only. Your dealer may package them to look differently.

Варианты самостоятельного технического обслуживания включают детали и инструкции для клиентов, необходимые для самостоятельного проведения некоторых работ по ремонту и обслуживанию. Также они позволяют покупать сопутствующие инструменты и продукты и включают ссылки на соответствующую информацию о безопасности, приводимую на веб-сайте [Cat.com/Safety](http://Cat.com/Safety).

#### ВАРИАНТЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ CAT ВКЛЮЧАЮТ В СЕБЯ:

1. Оригинальные запасные части компании Cat.
2. Список рекомендуемой инструментальной оснастки.
3. Инструкции по обслуживанию

Для получения информации о вариантах самостоятельного технического обслуживания обратитесь к своему дилеру компании Cat.

Чтобы поделиться отзывом о вариантах самообслуживания, обратитесь к своему дилеру компании Cat или напишите по адресу [SelfService@Cat.Com](mailto:SelfService@Cat.Com).

#### Общие сведения о профилактическом техническом обслуживании

i07755172

## Введение

## Правила техники безопасности

### ВНИМАНИЕ: ДАЛЕЕ ПРИВОДЯТСЯ ВАЖНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Прежде чем приступать к смазыванию, техническому обслуживанию или ремонту оборудования Cat, необходимо прочитать и усвоить инструкции по смазыванию, техническому обслуживанию и ремонту, содержащиеся в руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию к конкретному изделию.

Информация в этом документе дополняет, но не заменяет подробные сведения о технике безопасности, приводимые в руководствах по эксплуатации и техническому обслуживанию и в руководствах по техническому обслуживанию Cat.

Большинство несчастных случаев при техническом обслуживании и ремонте вызваны несоблюдением основных правил и рекомендаций техники безопасности. Часто несчастного случая можно избежать, распознав возможную опасность до того, как произойдет несчастный случай. Необходимо знать потенциальные опасности. Оператор должен пройти соответствующее обучение и иметь необходимые навыки, а также использовать подходящий инструмент для безопасного проведения технического обслуживания и ремонта.

Неправильные смазывание, техническое обслуживание или ремонт оборудования Cat могут привести к возникновению опасной ситуации и стать причиной травмирования или смерти.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ КОМПАНИИ CATERPILLAR ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

1. Для осуществления эффективного технического обслуживания вашего оборудования получите бесплатные контрольные списки "Безопасность и техническое обслуживание", а также дополнительную информацию о безопасности на веб-сайте [Cat.com/Safety](http://Cat.com/Safety) в разделе Resources ("Ресурсы").
2. На веб-сайте [CatPublications.com](http://CatPublications.com) доступны руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, с помощью которых вы можете проводить техническое обслуживание и ремонт вашего оборудования максимально безопасно.
3. Для правильного выбора, установки и обслуживания запасных частей, используемых в ходе технического обслуживания и ремонта, загрузите необходимые **руководства по запасным частям** на веб-сайте [CatPublications.com](http://CatPublications.com).
4. Чтобы повысить культуру безопасности в вашей компании, посетите раздел Services ("Услуги") веб-сайта [Cat.com/Safety](http://Cat.com/Safety) и участвуйте в семинарах по безопасности.

5. При необходимости вы можете запросить дополнительную информацию в отделе **Caterpillar Safety Services** ("Услуги по обеспечению безопасности компании Caterpillar") по электронной почте: [SafetyServices@cat.com](mailto:SafetyServices@cat.com).

Для получения информации о вариантах самостоятельного технического обслуживания и оригинальных запасных частях Cat, необходимых для самостоятельного технического обслуживания и ремонта вашего оборудования, обратитесь к своему дилеру компании Cat.

## Контроль загрязнений

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЧИСТОТЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЖИДКОСТЕЙ ПОЗВОЛЯЕТ ЭКОНОМИТЬ СРЕДСТВА, СНИЖАТЬ ВРЕМЯ ПРОСТОЯ И СОХРАНЯТЬ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ.

### ХРАНИТЕ В ЧИСТОТЕ

Удивительно, как такие большие и мощные землеройные машины могут быть повреждены частицами, которые даже не видно невооруженным глазом.

Грязь, песок, гравий, и даже мельчайшая пыль могут вызвать проблемы, когда они попадают в моторное масло, эксплуатационные жидкости, гидравлическую и охлаждающую жидкости. В таком случае они ускоряют износ компонентов машины и требуют дополнительного обслуживания, а также могут привести к сокращению интервалов между обслуживанием. Также загрязнители могут вызвать неисправность и привести к внезапному и неожиданному останову машины. Это приводит к увеличению расходов на техническое обслуживание и эксплуатацию.

От современных машин требуется выполнение большего объема работ за меньшее время при меньшем расходе топлива, чем когда бы то ни было. Это значит, что системы и компоненты этих машин должны работать с более высокими нагрузками и при меньших допусках (от 2 до 30 микрон), чем более старое оборудование.

Даже частицы, которые не видно вооруженным глазом (то есть загрязнители размером около 40 микрон - в половину меньше человеческого волоса), могут вызвать преждевременный износ и другие проблемы.

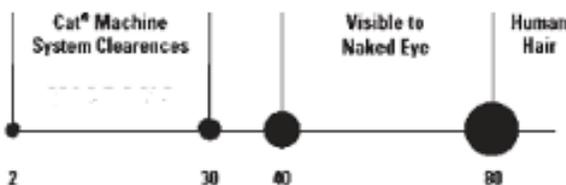


Рисунок 1

g06411966

Кроме дополнительных расходов на обслуживание досрочный износ также может вызвать потерю производительности, которая может быть незаметна в течение длительного времени. Проверки показывают, что гидросистема может потерять до 20% своей номинальной производительности (что составляет 1 день в неделю), прежде чем оператор заметит разницу. В результате машина становится менее производительной, чем должна быть.

Существует четыре способа проникновения загрязнителей в системы машины:

1. Загрязнители могут скапливаться в ходе производства и сборки машины. Пыль, краска, брызги сварки, металлическая стружка и другой мусор могут находиться даже в новых компонентах, если они не были надлежащим образом защищены. В компании Caterpillar на всех наших производственных объектах принимаются меры по обеспечению того, чтобы все машины и компоненты поставлялись с соблюдением строгих стандартов чистоты.
2. Загрязнители могут попасть в системы и компоненты во время технического обслуживания. При каждом открытии системы содержащиеся в воздухе частицы могут взаимодействовать с крышками наливных горловин, трубами и запасными частями. Чем дольше система находится в открытом состоянии, тем больше вероятность попадания в нее загрязнителей.
3. Загрязнители могут попадать в систему с новой эксплуатационной жидкостью. Даже новые, "чистые" жидкости могут содержать загрязнители, попавшие в ходе переливания, транспортировки или вследствие ненадлежащего хранения.
4. В ходе эксплуатации загрязнители могут попасть в систему через ржавые стержни, сломанные сапуны, изношенные уплотнения или другие проблемные места.

К счастью, далее перечислены действия, которые вы можете предпринять, чтобы избежать загрязнения из каждого источника или устранить такое загрязнение.

Поскольку загрязнение по сути является скоплением мелких частиц из различных источников, то эффективная программа по контролю загрязнения состоит из множества мелких действий, которые позволяют поддерживать чистоту эксплуатационных жидкостей и уменьшать возможности попадания загрязнителей в системы машины. Компания Caterpillar рекомендует придерживаться программы по контролю загрязнения, состоящей из четырех частей. Эта программа, которую следует соблюдать в мастерской и на рабочей площадке, позволит добиться следующего:

1. ЧИСТОТА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЖИДКОСТЕЙ.
2. ЧИСТОТА КОМПОНЕНТОВ.
3. ЧИСТОТА ПОМЕЩЕНИЙ.
4. ЧИСТОТА ВО ВРЕМЯ РЕМОНТНЫХ РАБОТ.

Выполняя действия, описанные далее (а также в справочных и учебных материалах, доступных у вашего дилера компании Cat®), вы будете лучше подготовлены контролировать загрязнение, снижать эксплуатационные расходы и поддерживать свое оборудование Cat в наилучшем состоянии.

# 1. ЧИСТОТА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЖИДКОСТЕЙ.

Наиболее легкий способ попадания загрязнителей в систему - через "чистые" эксплуатационные жидкости, добавляемые в машину. Надлежащие способы обращения и чистые, плотно закрытые емкости позволяют избежать загрязнения из этого потенциального источника.

Храните бочки с маслом в помещениях, в которых они не будут ржаветь или загрязняться, и защищайте их с помощью крышек для масляных бочек Cat. При хранении бочек на улице и без крышек на них будет попадать дождевая вода и пыль, которые смогут проникнуть внутрь бочки при ее открывании. Загрязнители также могут попадать внутрь бочки через крышку, когда бочка нагревается и расширяется при изменении температуры окружающей среды.

Защищайте от пыли и грязи все контейнеры, включая бутылки, банки и т. д. Возьмите за правило вытирать горловины и крышки контейнеров чистой технической салфеткой перед их открыванием.

После изготовления масла чистые, однако они могут загрязняться в ходе разлива и транспортировки. К моменту прибытия они уже могут не соответствовать характеристикам компании Cat в отношении чистоты.

Фильтруйте любые жидкости, прежде чем заливать их в свое оборудование.

Очищайте масло с помощью бака с фильтром контура очистки, чтобы оно отвечало новым техническим характеристикам.

Никогда не заливайте фильтры системы смазки или топливной системы - всегда используйте подкачивающий насос или выполняйте прокрутку двигателя, чтобы заполнить новые фильтры. Заливка фильтров может привести к попаданию загрязнений непосредственно в систему в обход контура итогового фильтрования. Даже небольшое количество загрязнителей, каждый раз попадающих в фильтр при его заливке, со временем может скопиться в достаточном количестве, чтобы причинить серьезные повреждения.

После технического обслуживания гидравлических и силовых систем для их очистки следует использовать дополнительные улучшенные фильтры или фильтры со сверхвысокой эффективностью. Также рекомендуется использовать такие фильтры регулярно для постоянного обеспечения повышенной чистоты систем. Ваш дилер компании Cat может помочь вам подобрать улучшенные фильтры или фильтры со сверхвысокой эффективностью для ваших условий эксплуатации техники.

## 2. ЧИСТОТА КОМПОНЕНТОВ.

При установке запасных частей или компонентов, включая совершенно новые, через них в систему могут попадать загрязнители. Восстановленные и отремонтированные компоненты несут еще более высокий риск загрязнения.

Даже самые чистые детали могут содержать загрязнители, если нарушаются условия их хранения и эксплуатации. Крайне важно принимать меры по защите и обеспечению чистоты всех деталей и компонентов до их установки.

Тщательно очищайте шланги с помощью устройства высокого давления (такого как очиститель шлангов компании Cat), чтобы удалить из них мусор, возникающий при разрезании шлангов.

Защищайте шланги с помощью торцевых заглушек и крышек. Храните у себя набор торцевых заглушек и крышек самых разных размеров, чтобы защищать шланги до их установки.

Храните запасные части в оригинальной упаковке до самого момента их установки.

Детали следует хранить в ящиках или шкафах для защиты от пыли и других загрязнений.

Используйте раковину или шкаф Cat для промывки с системой фильтрации, чтобы обеспечить максимальную чистоту деталей при их установке.

## 3. ЧИСТОТА ПОМЕЩЕНИЙ.

Организация мастерской для сведения к минимуму возможностей загрязнения позволяет упростить общий контроль над источниками загрязнения. В чистой мастерской содержится меньше грязи, пыли и песка, которые могут попасть в компоненты или эксплуатационные жидкости машин.

Бетонная плита у ворот мастерской и щебень на подъездных дорогах между цехами снижают количество грязи, которую техника и люди заносят в мастерскую. Закрывающиеся ворота мастерской препятствуют попаданию внутрь грязи и пыли с ветром.

Прежде чем заводить технику или компоненты в мастерскую для разборки, предварительно мойте их, желательнее горячей водой под высоким давлением, чтобы удалить с них грязь и смазку.

Грязные полы и загроможденные рабочие участки способствуют загрязнению. Чистые полы с защитным покрытием и хорошо организованные рабочие участки создают атмосферу профессионализма и стимулируют сотрудников мастерской ставить контроль загрязнения своим приоритетом.

Используйте впитывающие салфетки, швабры и очистители, чтобы немедленно собирать пролитые масла.

Не используйте для сбора пролитых масел сыпучие материалы. Опилки и другие сыпучие материалы могут быть источниками пыли, которая прилипает к контейнерам, деталям, машинам и рукам.

## 4. ЧИСТОТА ВО ВРЕМЯ РЕМОНТНЫХ РАБОТ.

Формализованные процедуры и поддержание чистоты помещений делают контроль загрязнений частью ежедневной жизни мастерской. Небольшие меры, принимаемые на каждом этапе ремонта или технического обслуживания, в совокупности оказывают большой эффект на защиту систем машин от попадания в них загрязнителей.

Сделайте текущий контроль над загрязнением назначенной обязанностью, выделив для этого соответствующую команду во главе с руководителем. Руководитель команды должен проверять потенциально проблемные места, делегировать решение проблем, а также поощрять за успешную работу по контролю загрязнений.

Обеспечивайте защиту деталей и компонентов до и во время их установки.

Протирайте ящики, банки, бочки, патрубки и пр. перед их открыванием. Также протирайте трубы, крышки наливных горловин и отверстия машин или компонентов перед их открыванием или использованием.

Осмотрите все участки выше отверстия и над ним на наличие грязи или пыли, которая может упасть в отверстие или на рабочий участок.

## ОЧИСТКА ДЕТАЛЕЙ

В любое отверстие в машине или компоненте - в открытую головку фильтра, наливную горловину, открытый торец гидроцилиндра - могут попадать загрязнители, поэтому их нужно защищать.

Все компоненты, над которыми проводятся работы, необходимо хранить под крышей и под пластиковой пленкой.

Все отверстия должны быть заглушены, а при необходимости - покрыты защитой от ржавчины.

Наилучшим средством контроля состояния и чистоты эксплуатационных жидкостей является регулярный отбор проб. Результат подсчета частиц, в частности, может быть способом раннего предупреждения о нештатном износе компонентов и скоплении загрязнителей.

На следующей странице приводится дополнительная информация об отборе проб масла, гидравлической и охлаждающей жидкостей, осуществляемый в рамках программы S•O•S компании Caterpillar®.

Регулярный отбор и анализ проб позволяет обнаружить проблемы от загрязнения эксплуатационных жидкостей, прежде чем они приведут к серьезным последствиям. Это может помочь избежать простоев и принять обоснованные решения о необходимых процедурах технического обслуживания и способах эксплуатации.

Анализ теперь проводится не только для эксплуатационных жидкостей двигателя и гидросистемы. Современные средства анализа предоставляют детальную информацию обо всех видах жидкостей, от моторного масла до масел гидросистемы и бортового редуктора, а также об охлаждающих жидкостях.

Программа анализа Caterpillar включает четыре основных теста моторных и гидравлических масел:

Анализ скорости износа позволяет оценить количество и тип металлических частиц в масле, которые могут свидетельствовать об ускоренном износе компонентов. Также он позволяет обнаруживать силикон и другие элементы, которые свидетельствуют о попадании загрязнений в систему из грязных контейнеров, загрязненного масла или других источников. **Wear Rate Analysis**

**Анализ чистоты масла** обнаруживает металлические и другие частицы, образующиеся вследствие износа. Такой анализ имеет большую важность, потому что частицы фрикционного диска являются неметаллическими и не могут быть обнаружены оборудованием для анализа скорости износа.

**Анализ состояния масла** определяет, в какой степени масло разложилось, посредством измерения уровней сажи, окисления и сульфатизации. Этот анализ также позволяет определить, отвечают ли характеристики масла его техническим условиям.

**Анализ загрязнения масла** позволяет обнаружить в масле внешние загрязнители, такие как топливо, вода и гликоль. Для этого типа анализа важность представляет измерение вязкости масла. Хотя современные масла отлично сохраняют свою вязкость даже в самых тяжелых условиях эксплуатации, некоторые загрязнители все-таки могут привести к изменению вязкости масла.

Многие дилеры компании Cat предлагают дополнительные, более специализированные услуги в дополнение к комплекту базового анализа по программе S•O•S. Доступность таких услуг нужно уточнять у своего местного дилера компании Cat.

Анализ охлаждающей жидкости является недавним дополнением к плановому отбору проб. Компания Caterpillar предлагает двухуровневую программу анализа охлаждающей жидкости:

**Уровень 1** : базовая проверка качества обслуживания охлаждающей жидкости позволяет узнать, как обслуживается охлаждающая жидкости и проверить наличие в ней нитритов в количестве, необходимом для защиты железных поверхностей современных дизельных двигателей. Кроме того, такая проверка позволяет определить наличие других проблем, для которых требуется проведение дополнительно анализа уровня 2.

**Уровень 2** : подробный анализ системы охлаждения рекомендуется проводить не реже одного раза в год или после серьезных работ над системой охлаждения. В ходе анализа уровня 2 проводится подробная химическая оценка охлаждающей жидкости и ее общее влияние на систему охлаждения. Анализ устанавливает интенсивность коррозии, выработку присадок, наличие внешних загрязнителей из-за низкого качества воды, а также другие проблемы.

Более 50% неисправностей двигателей вызваны проблемами с системами охлаждения, поэтому анализ охлаждающей жидкости является важным дополнением к вашему профилактическому техническому обслуживанию.

## ПЕРЕДОВОЙ ПРИМЕР

На каждом дилерском объекте компании Cat присутствует целый ряд факторов, которые сводят к минимуму потенциальное загрязнение, включая устройства для мойки, средства поддержания чистоты и порядка, места для хранения деталей и жидкостей, а также многое другое.

При доставке своей машины к дилеру компании Cat для обслуживания вы можете понаблюдать, как у дилера организован процесс контроля на загрязнениями, рекомендованный для всех клиентов компании Cat.

Ваш дилер компании Cat предлагает ряд материалов для организации на вашем предприятии расширенных программ контроля над загрязнениями. К таким материалам относятся информационные брошюры, учебные материалы, а также продукты, такие как крышки для масляных бочек Cat и очиститель шлангов компании Cat.

Ваш дилер компании Cat может помочь вам более эффективно использовать свои инвестиции в оборудование посредством поддержания чистоты систем, благодаря чему ваши операторы, сотрудники мастерской и вся компания смогут намного лучше контролировать загрязнения

## Раздел по безопасности

### Ограждения

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию  
SEBU9168

i06174730

### Средства защиты оператора

Для защиты оператора на машине предусмотрены защитные конструкции различных типов. Выбор используемых защитных ограждений обусловлен типом и областью применения конкретной машины.

Необходимо проводить ежедневный осмотр ограждений, чтобы убедиться в отсутствии погнувшихся, треснувших и плохо закрепленных конструкций. Работать на машине с поврежденной конструкцией категорически запрещается.

Неправильное использование машины, неверные приемы работы создают угрозу безопасности оператора. Установка на машине соответствующей защитной конструкции снижает, но не исключает вероятность возникновения опасных ситуаций. Используйте рекомендованные для вашей машины приемы работы.

### Конструкция защиты при опрокидывании (ROPS), конструкция защиты от падающих предметов (FOPS) или конструкция защиты при опрокидывании машины (TOPS)

Конструкция ROPS/FOPS (при наличии) на вашей машине специально разработана, проверена и сертифицирована для использования именно с этой машиной. Любое изменение конструкции ROPS/FOPS может привести к ее ослаблению. Это ставит под угрозу безопасность оператора. Модификации или навесное оборудование, приводящие к превышению значения массы, указанного на пластине с паспортными данными, также лишают оператора защиты. Перегрузка может снизить защитные свойства конструкции ROPS и эксплуатационные характеристики тормозов и рулевого управления. Защитные свойства конструкции ROPS/FOPS также снижаются в случае ее повреждения. Повреждения могут возникать вследствие опрокидывания машины, падения на нее предметов, столкновений с препятствиями и пр.

Не разрешается монтировать оснастку (огнетушители, аптечки, фары и т. п.) путем приваривания кронштейнов к конструкции ROPS/FOPS или путем просверливания отверстий в конструкции ROPS/FOPS. Приваривание кронштейнов и сверление отверстий в конструкции ROPS/FOPS может привести к ее ослаблению. Для получения советов по монтажу обратитесь к вашему дилеру компании Caterpillar.

Конструкцию защиты при переворачивании машины (TOPS) является другим типом ограждения, используемым на гидравлических мини-экскаваторах. Такая конструкция обеспечивает защиту оператора в случае переворачивания машины. Осмотр, техническое обслуживание и изменение конструкции защиты при опрокидывании машины осуществляются так же, как и в случае конструкции ROPS/FOPS.

### Другие защитные конструкции (при наличии)

Защита от разлетающихся и/или падающих предметов требуется для особых условий применения. Работы по сносу конструкций и лесозаготовительные работы являются примерами вариантов эксплуатации машины, при которых требуется особая защита.

Если при работе навесного оборудования происходит разлет осколков, необходимо установить на машину переднее ограждение. Сеточные или поликарбонатные передние ограждения, одобренные компанией Caterpillar, доступны для машин с кабиной или открытым навесом. На машинах, оборудованных кабинами, окна также должны быть закрыты. При наличии опасности разлета осколков рекомендуется применять безопасные стекла на машинах, оборудованных кабинами и навесами.

Если рабочий материал простирается над машиной, необходимо использовать верхнее и переднее ограждение. Типичные примеры таких условий применения перечислены ниже:

- работы по сносу;
- каменоломни;
- лесозаготовительные работы.

Для особых условий применения или специального навесного оборудования могут потребоваться дополнительные ограждения. В руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию вашей машины или навесного оборудования содержатся специальные требования к ограждениям. Для получения дополнительной информации см. раздел "Демонтаж зданий" руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию. За дополнительными сведениями обращайтесь к своему дилеру компании Caterpillar.

### Предупреждения по технике безопасности

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию  
SEBU8250

i07502779

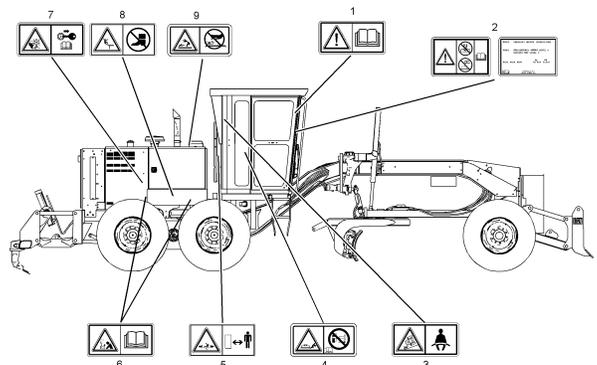


Рисунок 1

g06307405

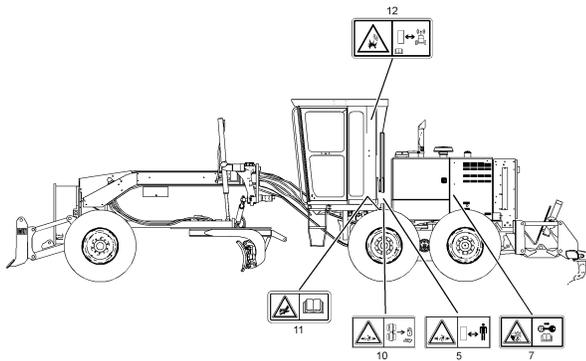


Рисунок 2

g06307431

На этой машине имеется несколько специальных предупреждающих знаков. В данном разделе рассматривается точное месторасположение этих знаков и приводится их описание. Ознакомьтесь со всеми предупреждающими знаками.

Все предупреждающие знаки должны быть разборчивыми. Очищайте или заменяйте неразборчивые предупреждающие знаки. При неразборчивом изображении иллюстрации следует заменить. При очистке предупреждающих знаков пользуйтесь тканью, водой и мылом. Не применяйте растворители, бензин или другие едкие химикаты для очистки предупреждающих знаков. Растворители, бензин и едкие химикаты могут размягчить клей, которым прикреплены предупреждающие знаки. При размягчении клея предупреждающий знак может отклеиться.

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

### Не включать! (1)

Данный предупреждающий знак расположен на правой стороне рабочего места оператора.

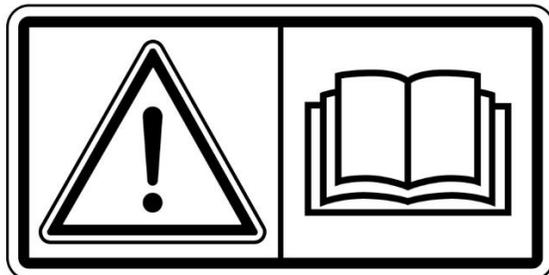


Рисунок 3

g01370904

## ⚠ Предупреждение

Лицам, не изучившим указания и предупреждения, содержащиеся в руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, не разрешается выполнять работы на данном оборудовании. Несоблюдение этих указаний и предупреждений может стать причиной травмы или привести к гибели. Заменить руководства можно у любого дилера компании Cat. Ваша безопасность зависит от вас.

## Запрещается выполнять сварочные работы на конструкции ROPS/FOPS! (2)

Эта предупреждающая табличка расположена на конструкции ROPS.

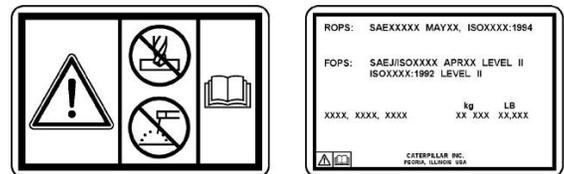


Рисунок 4

g01212098

## ⚠ Предупреждение

Повреждение конструкции, опрокидывание, модификация, внесение изменений и ненадлежащий ремонт могут привести к снижению защитных свойств конструкции и, как следствие, к отмене этой сертификации. Запрещается выполнять на этой конструкции сварные работы или сверлить в ней отверстия. Это приведет к отмене сертификации. Чтобы выяснить, какие изменения конструкции не приведут к отмене сертификации, обращайтесь к дилеру компании Cat.

Эта машина сертифицирована по стандартам, указанным на сертификационной табличке. Максимальная масса машины, которая указана с учетом веса оператора и навесного оборудования без полезной нагрузки, не должна превышать значение, указанное на сертификационной наклейке.

Более подробные сведения см. в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, "раздел "Ограждения" (Средства защиты оператора)".

### Ремень безопасности (3)

Данный предупреждающий знак расположен с левой стороны рабочего места оператора.

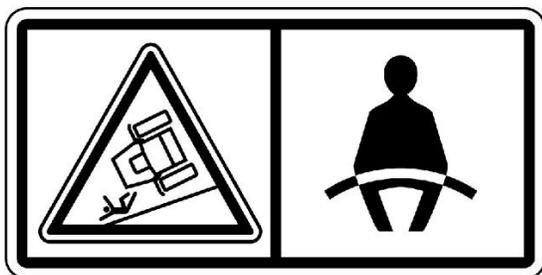


Рисунок 5

g01370908

### ⚠ Предупреждение

Необходимо пристегивать ремень безопасности при эксплуатации машины для предотвращения серьезной травмы вплоть до смертельного исхода в случае аварии или опрокидывания машины. Отсутствие ремня безопасности на операторе при работе машины может привести к получению серьезной травмы вплоть до смертельного исхода.

См. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Ремень безопасности", где приведены дополнительные сведения.

### Внезапное перемещение отвала (4)

Данный предупреждающий знак расположен в кабине оператора.

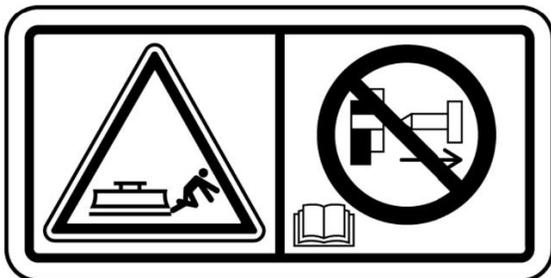


Рисунок 6

g01379159

### ⚠ Предупреждение

В результате внезапного движения отвала при вынужденном фиксаторе смещения можно получить травму. Для предотвращения неожиданного движения отвала и травмы опустите отвал на землю перед снятием фиксатора механизма смещения. Перед снятием фиксатора смещения изучите соответствующий раздел Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию.

### Зазор отсутствует (5)

Этот предупреждающий знак расположен в передней части слева и справа от отсека двигателя.

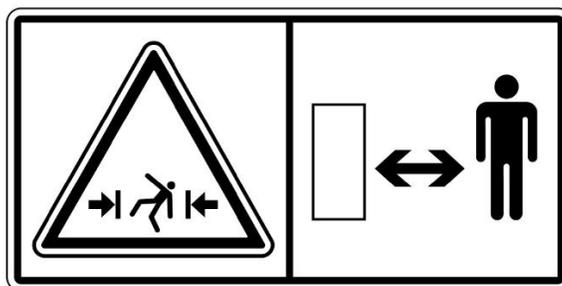


Рисунок 7

g01371644

### ⚠ Предупреждение

Оставайтесь позади на безопасном расстоянии. При повороте машины в данной зоне для человека недостаточно пространства. Это создает опасность тяжелых травм или гибели от сдавливания.

### Неверное подключение кабелей для запуска от внешнего источника (6)

Этот предупреждающий знак расположен внутри центра технического обслуживания, ниже аккумуляторных батарей.

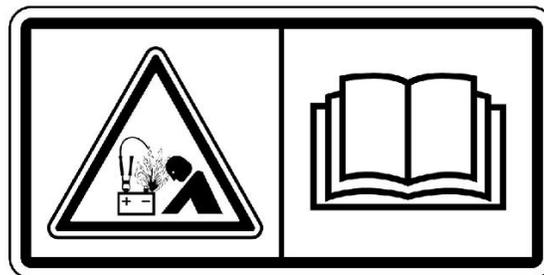


Рисунок 8

g01370909

### ⚠ Предупреждение

Опасность взрыва! Неправильное присоединение соединительных проводов для пуска от вспомогательного источника может привести к взрыву с нанесением серьезной травмы вплоть до летального исхода. Аккумуляторные батареи могут быть расположены в разных отсеках. Смотрите Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, где изложен рекомендуемый порядок пуска от вспомогательного источника с применением соединительных проводов.

Дополнительные сведения содержатся в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, "раздел "Пуск двигателя с применением пусковых соединительных кабелей"" .

### Вентилятор радиатора (7)

Этот предупреждающий знак расположен на топливном баке и боковых панелях на обеих сторонах машины.

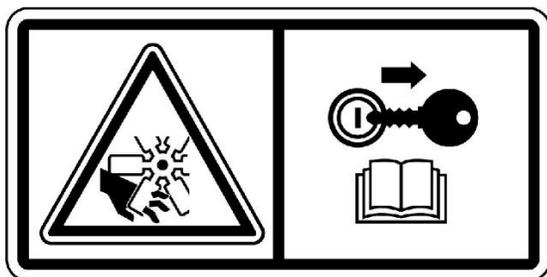


Рисунок 9

g01460652

**⚠ Предупреждение**

Держите руки подальше от вращающегося вентилятора, когда работает двигатель. Несоблюдение данного требования может привести к серьезным травмам или гибели.

**Опасность падения (8)**

Этот предупреждающий знак расположен на отсеке аккумуляторной батареи на обеих сторонах машины.

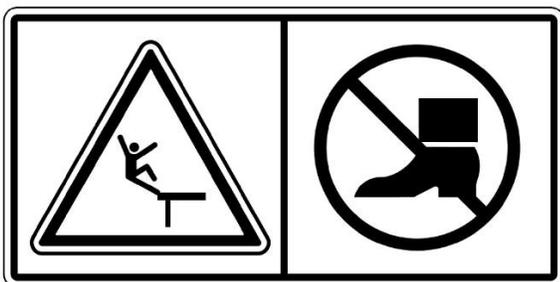


Рисунок 10

g01393287

**⚠ Предупреждение**

Запрещается использование данной поверхности в качестве ступени или платформы. Она может не выдержать дополнительной нагрузки или может оказаться скользкой. Падение может стать причиной несчастного случая или смерти.

**Охлаждающая жидкость двигателя (9)**

Данный предупреждающий знак расположен под крышкой доступа к крышке радиатора в верхней части моторного отсека.



Рисунок 11

g01371640

**⚠ Предупреждение**

Система под давлением! Горячая охлаждающая жидкость может вызвать ожоги и нанести травму вплоть до смертельного исхода. Для того, чтобы снять крышку заливной горловины системы охлаждения остановите двигатель и дайте узлам и агрегатам системы охлаждения остыть. Медленно открывайте крышку системы охлаждения для того, чтобы сбросить давление. Прочтите и усвойте информацию из соответствующего раздела Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию перед выполнением технического обслуживания системы охлаждения.

Более подробные сведения даны в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, "раздел "Уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения двигателя - Проверка"" .

**Зазор отсутствует (10)**

Этот предупреждающий знак расположен рядом с центральным шарниром на обеих сторонах машины.

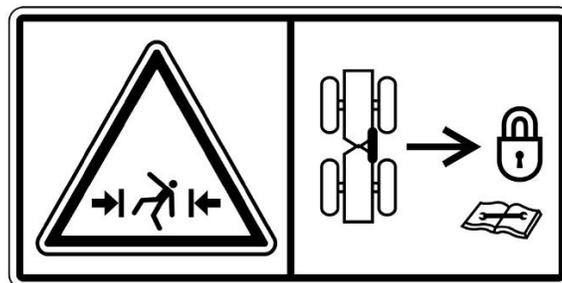


Рисунок 12

g01371647

**⚠ Предупреждение**

Установите фиксатор поворотной рамы между передней и задней рамами машины перед подъемом, транспортировкой или проведением технического обслуживания в зоне шарнирного сочленения машины. Отсоедините фиксатор поворотной рамы и закрепите его в положении хранения, прежде чем возобновить эксплуатацию машины. Несоблюдение данного требования может привести к тяжелым травмам или гибели.

См. дополнительные сведения в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, "раздел "Фиксатор шарнирно-сочлененной рамы"" .

## Гидроаккумулятор (11)

Этот предупреждающий знак расположен на гидроаккумуляторах тормозов. Гидроаккумуляторы тормозов расположены в задней части кабины.

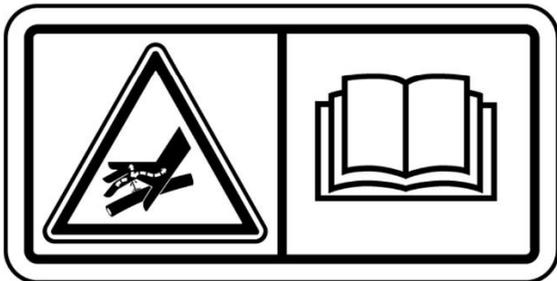


Рисунок 13

g01371642

### ⚠ Предупреждение

В случае неполного заряда азота в гидроаккумуляторе при низких температурах окружающего воздуха может произойти потеря тормозной способности вспомогательных тормозов. Ухудшение тормозной способности вспомогательной тормозной системы, а также уменьшение давления в основной системе приведет к уменьшению или полной потере тормозной способности, что может стать причиной травмы или смерти.

При температурах ниже  $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-13\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) после простоя машины больше двух часов рекомендуется всякий раз проверять гидроаккумулятор тормозов. Смотрите Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию перед выполнением любой проверки гидроаккумулятора тормозов.

### ⚠ Предупреждение

В гидроаккумуляторе находится газ и рабочая жидкость под высоким давлением. Неосторожность при снятии или ремонте гидроаккумулятора может привести к серьезным травмам. При снятии или ремонте гидроаккумулятора необходимо строго следовать инструкциям, изложенным в руководстве по техническому обслуживанию. Для проверки и зарядки гидроаккумулятора необходимо использовать специальное оборудование.

## Система Product Link (12) (при наличии)

Данный предупреждающий знак расположен на приборной панели или в другом месте кабины, находящемся в поле зрения оператора.

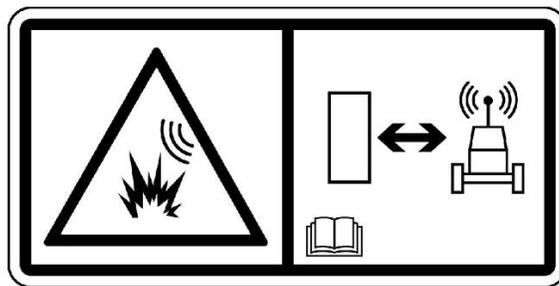


Рисунок 14

g01370917

### ⚠ Предупреждение

Эта машина оснащена устройством связи Caterpillar Product Link . Если используются электрические детонаторы, это устройство связи должно быть деактивировано в пределах 12 м (40 футов) от места взрыва для спутниковых систем и в пределах 3 м (10 футов) от места взрыва для систем сотовой связи или в пределах расстояния, определяемого согласно применимым законодательным требованиям. Невыполнение данного условия может создать препятствия для проведения взрывных работ и стать причиной тяжелых увечий или смерти.

В тех случаях, если тип модуля Product Link Module не может быть установлен, Caterpillar рекомендует отключать устройство на расстоянии не меньше 12 м (40 футов) от периметра взрывных работ.

## Дополнительные предупреждения

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию  
SEBU8250

i03379552

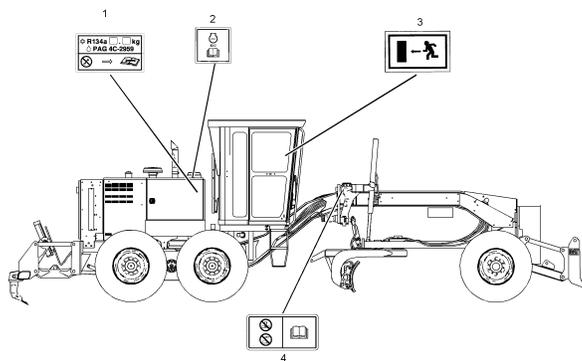


Рисунок 1

g01461573

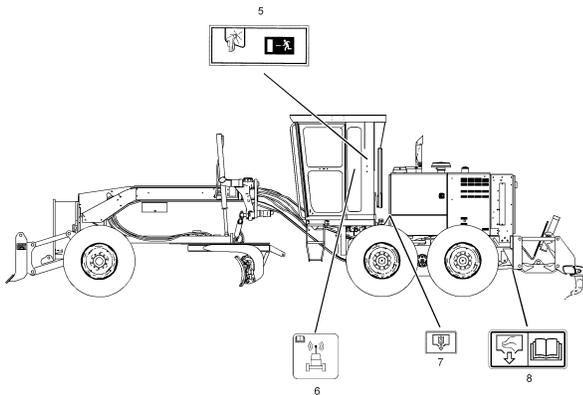


Рисунок 2

g01461587

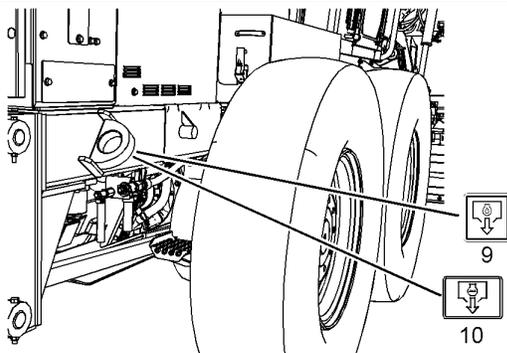


Рисунок 3

g01461588

На этой машине имеется несколько специальных предупреждающих знаков и табличек техники безопасности. В данном подразделе указано точное месторасположение предупреждающими знаков и дано их описание. Ознакомьтесь, пожалуйста, со всеми предупреждающими знаками и табличками.

Все предупреждающие таблички должны быть разборчивыми. Очистите или замените неразборчивые знаки и таблички. Замените рисунки с неразборчивым изображением. Для очистки предупреждающих знаков пользуйтесь тканью, смоченной мыльной водой. Запрещено использовать растворитель, бензин и едкие химикаты для очистки предупреждающих знаков и табличек. Растворители, бензин и едкие химикаты могут размягчить клей, которым прикреплен знак или табличка техники безопасности. При размягчении клея предупреждающий знак может отпасть.

Замените поврежденные и установите недостающие предупреждающие знаки. Если предупреждающий знак и табличка прикреплены к заменяемой детали, установите их на новую деталь. Новые таблички можно приобрести у любого дилера компании Caterpillar.

### Кондиционер воздуха (1)

Данная предупреждающая табличка расположена в моторном отсеке около шарнира правой передней дверцы доступа.



Рисунок 4

g00939074

Перед техническим обслуживанием кондиционера воздуха изучите соответствующий раздел руководства по техническому обслуживанию.

### Охлаждающая жидкость с увеличенным сроком службы Cat (ELC) (2)

Данная табличка расположена на нижней стороне крышки доступа к крышке радиатора, имеющейся на верхней части отсека двигателя.

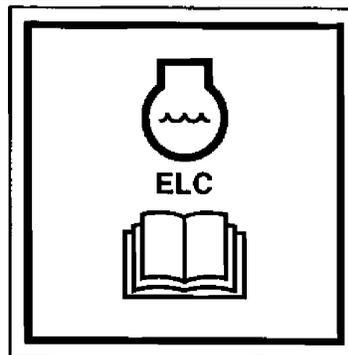


Рисунок 5

g01132922

Дополнительные сведения по данному вопросу приведены в разделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Охлаждающая жидкость ELC - замена" и в разделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Ресурсная присадка к охлаждающей жидкости ELC - добавка".

### Запасной выход (3)

Данная табличка расположена на дверном замке правой двери.

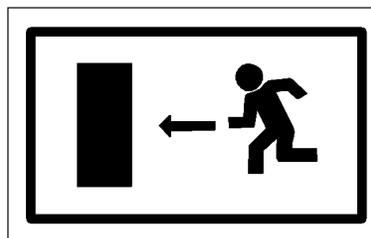


Рисунок 6

g01002993

Если основной выход заблокирован, покиньте машину через дверь, расположенную на правой стороне машины.

**Не разрешается выполнять сварочные и сверлильные работы. (4)**

Данный предупреждающий знак расположен с левой стороны передней рамы.

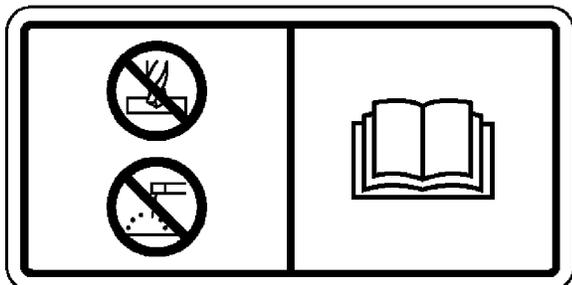


Рисунок 7

g01175166

Запрещается варить или сверлить раму. Дополнительные сведения по данному вопросу приведены в разделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Ограждения (средства защиты оператора)".

**Запасной выход (5)**

Если машина снабжена снежным плугом, то данный предупреждающий знак расположен на левой опоре конструкции ROPS в задней части отделения оператора.

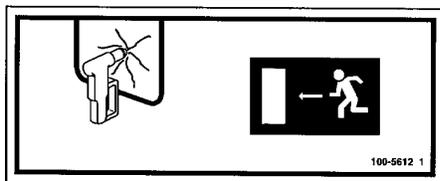


Рисунок 8

g00907967

Если основные выходы заблокированы, разбейте молотком стекло. Покиньте машину через оконный проем.

**Обеспечение конфиденциальности данных (6)**

Данная табличка расположена в кабине.

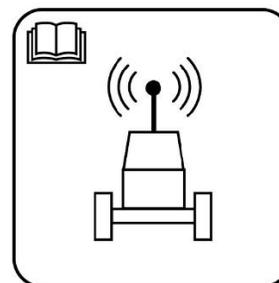


Рисунок 9

g01418953

**Слив масла гидравлической системы (7)**

Данный предупреждающий знак расположен слева в задней части машины рядом со сливным краном гидравлической системы.

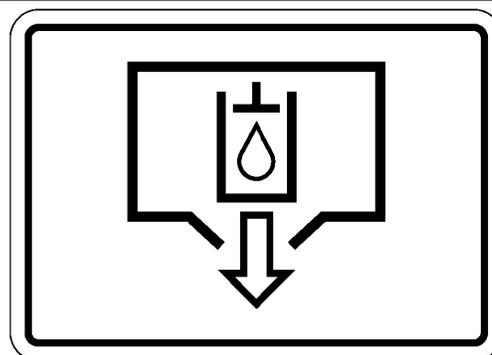


Рисунок 10

g01261324

**Воздушный баллон (8)**

Эта надпись расположена на задней левой части машины.

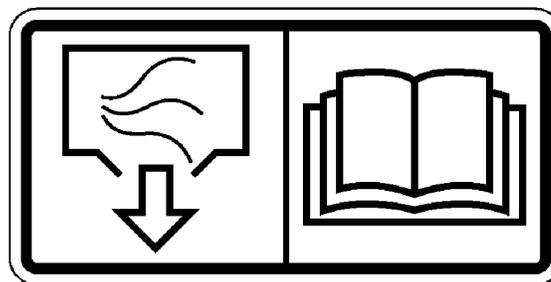


Рисунок 11

g01119007

Смотрите раздел Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Слив влаги и отстоя из воздушного баллона" для получения дополнительной информации.

**Кран для слива моторного масла (9)**

Данный предупреждающий знак расположен слева в задней части машины рядом со сливным краном моторного масла.

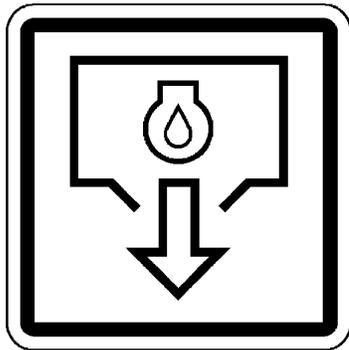


Рисунок 12

g01161760

### Сливной кран системы охлаждения (10)

Данная предупреждающая табличка расположена слева на задней стороне машины рядом со сливными кранами системы охлаждения.

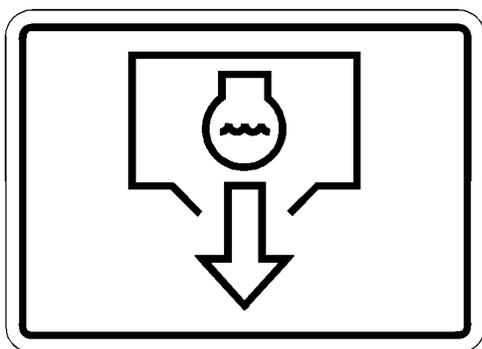


Рисунок 13

g01710035

### Общие правила техники безопасности

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию  
SEBU9168

i07055180

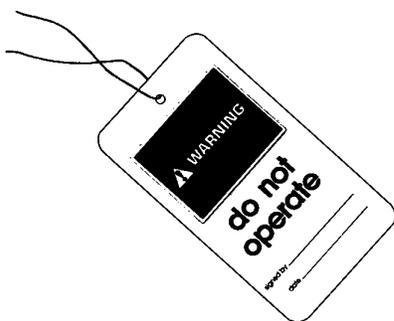


Рисунок 1

Типичный пример

g00104545

Прикрепите к пусковому переключателю двигателя или к органам управления машиной предупреждающую табличку "НЕ ВКЛЮЧАТЬ" или предупредительную табличку аналогичного содержания. Предупреждающую табличку необходимо установить до начала обслуживания или ремонта оборудования. Предупреждающую табличку SRHS7332 можно приобрести у дилера Cat .

### ⚠ Предупреждение

Невнимательное управление машиной может повлечь за собой потерю контроля над ней. Будьте крайне осторожны при использовании какого-либо орудия на работающей машине. Невнимательное управление машиной может повлечь за собой травму или смерть.

Знайте ширину используемого оборудования для соблюдения необходимых просветов при работе на участке с ограждениями и прочими препятствиями.

Знайте расположение высоковольтных линий электропередач и подземных силовых кабелей. Контакт машины с ними может привести к поражению электротоком с тяжелыми последствиями вплоть до смертельного исхода.

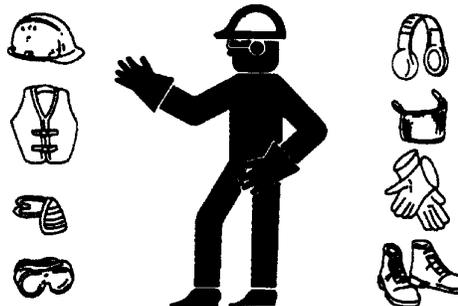


Рисунок 2

g00702020

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

Не носите свободную одежду или украшения, которые могут зацепиться за органы управления и другие части оборудования.

Все защитные ограждения и крышки должны быть надежно закреплены на своих местах на рабочем оборудовании.

Не допускайте скопления посторонних материалов на оборудовании. Удаляйте мусор, масло, рабочие инструменты и другие предметы с платформы, проходов и ступеней.

Закрепляйте все свободно лежащие предметы, например коробки с едой, инструменты и прочие предметы, не являющиеся частью рабочего оборудования.

Изучите ручные сигналы, подаваемые на рабочей площадке, и знайте лиц, уполномоченных подавать такие сигналы. Выполняйте команды, подаваемые только одним человеком.

Запрещается курение при обслуживании системы кондиционирования. Запрещается курение, если в зоне может присутствовать газообразный хладагент. Вдыхание паров, образующихся при контакте газообразного хладагента с пламенем, может привести к травме или смертельно опасному отравлению. Вдыхание газа от хладагента кондиционера через зажженную сигарету может привести к травме или смерти.

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

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

При работе с моющими растворами соблюдайте осторожность. Сообщайте о необходимости любых ремонтных работ.

Не допускайте к рабочему оборудованию посторонних лиц.

Все виды технического обслуживания выполняйте, установив рабочее оборудование в положение для технического обслуживания, если в Руководстве не указано иное. Порядок установки оборудования в положение для технического обслуживания приведен в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию.

Во время техобслуживания выше уровня земли используйте лестницы или подъемники. Используйте имеющиеся на машине точки крепления и одобренные страховочные ремни и тросы.

### Сжатый воздух и вода под давлением

Воздух и вода, находящиеся под давлением, могут стать причиной выброса твердых частиц и (или) горячей воды. Выброс твердых частиц и (или) горячей воды может привести к травмам.

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.

Для очистки разрешается применять сжатый воздух под давлением не выше 205 kPa (30 psi), при этом со шланга должен быть снят наконечник и должен использоваться отражатель и средства личной защиты. Максимальное давление воды для очистки не должно превышать 275 kPa (40 psi).

Не направляйте струю воды на электрические разъемы, соединения и компоненты. При использовании воздуха для очистки дайте машине остыть, чтобы уменьшить вероятность возгорания твердых частиц, попадающих на горячие поверхности.

### Остаточное давление

В гидросистеме может сохраняться остаточное давление. Сброс остаточного давления может привести к внезапному движению машины или навесного оборудования. Соблюдайте осторожность при отсоединении гидравлических магистралей или штуцеров. Выход масла под высоким давлением может вызвать резкое перемещение шланга. При освобождении высокого давления возможен выброс масла. Проникающее ранение жидкостью под высоким давлением может привести к тяжелой, возможно смертельной, травме.

### Поражение струей жидкости под давлением

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

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

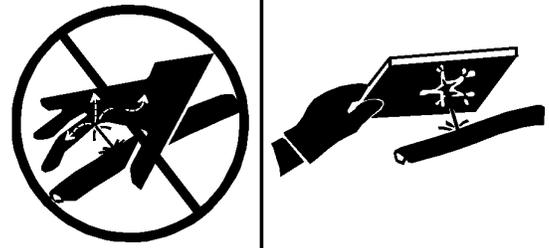


Рисунок 3

g00687600

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

### Предотвращение пролива жидкостей

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

Для получения информации по указанным ниже вопросам см. специальную публикацию, NENG2500, "Cat dealer Service Tool Catalog" :

- 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.

### Вдыхание

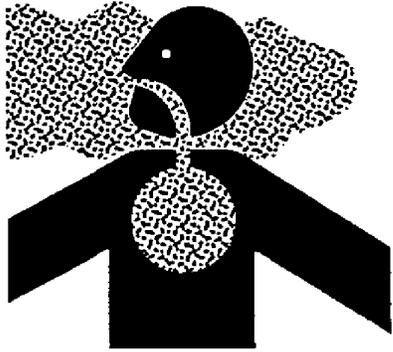


Рисунок 4

g02159053

## Выхлопные газы

Соблюдайте осторожность. Выхлопные газы могут быть опасными для здоровья. Запуск двигателя машины в закрытом помещении допускается только при наличии вентиляции.

## Сведения об асбесте

Оборудование и запасные части Cat, поставляемые с заводов компании Caterpillar, не содержат асбеста. Компания Caterpillar рекомендует использование только фирменных запчастей торговой марки Cat. При использовании запасных частей, содержащих асбест, и обращении с частицами асбеста необходимо придерживаться следующих общих правил.

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

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

- Никогда не используйте для очистки сжатый воздух.
- Не обрабатывайте асбестосодержащие материалы щеткой.
- Не выполняйте шлифование асбестосодержащих материалов.
- Используйте влажный метод уборки при работе с материалами, содержащими асбест.
- Можно использовать также для этих целей пылесос с высокоэффективным фильтром тонкой очистки (HEPA).
- При выполнении постоянных операций по механической обработке обеспечьте вытяжную вентиляцию.

• При отсутствии других способов исключения образования пыли, пользуйтесь соответствующим респиратором.

• Соблюдайте все правила и рекомендации по организации рабочего места. В Соединенных Штатах Америки руководствуйтесь требованиями Управления по технике безопасности и санитарии (OSHA). Указанные требования OSHA изложены в документе "29 CFR 1910,1001". В Японии руководствуйтесь требованиями "Предписание по предотвращению ухудшений здоровья, связанных с асбестом" в дополнении к Закону о безопасности и здравоохранении на производстве.

• Соблюдайте нормы и правила охраны окружающей среды при удалении асбестосодержащих материалов в отходы.

• Не находитесь в местах, где в воздухе присутствует асбестовая пыль.

## Правильная утилизация отходов

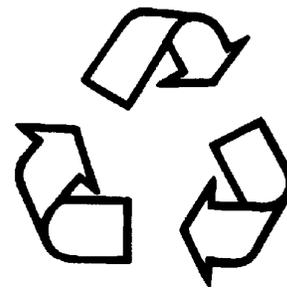


Рисунок 5

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.

## Предотвращение ушибов и порезов

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию SEBU9168

i03158382

При выполнении работ под машиной или навесным оборудованием надежно заблокируйте их. Не полагайтесь только на гидроцилиндры - они не всегда могут гарантировать неподвижность оборудования. Навесное оборудование может упасть при смещении какого-либо органа управления или при повреждении гидравлической линии.

Не проводите работ под кабиной, если она не закреплена надлежащим образом.

Не разрешается выполнять регулировки на движущейся машине или при работающем двигателе, если в инструкциях не указано иного.

Не разрешается для пуска двигателя замыкать клеммы электромагнита стартера. Это может привести к внезапному передвижению машины.

Если на машине имеются рычажные механизмы, приводящие в действие рабочее оборудование, следует иметь в виду, что размеры свободного пространства в зоне рычажного механизма при движении оборудования или машины изменяются. Не располагайтесь в зонах, в которых при движении машины или рабочего оборудования возможно внезапное изменение размеров свободного пространства.

Не располагайтесь в зоне вращающихся или движущихся частей машины.

Если для выполнения работ по техническому обслуживанию необходимо снять какие-либо ограждения, по окончании работ установите их на место.

Не располагайте какие-либо предметы в зоне вращения крыльчатки вентилятора. Лопasti вентилятора могут разрезать или с силой отбросить любой предмет или инструмент, попавший в них.

Не используйте перекрученные или расплетенные проволочные тросы. При работах с проволочными тросами пользуйтесь защитными рукавицами.

При сильном ударе по стопорному штифту штифт может вылететь. Вылетевший стопорный штифт может нанести травму находящимся поблизости людям. При выбивании стопорных штифтов убедитесь, что в рабочей зоне нет людей. Во избежание травм глаз при нанесении ударов по стопорным штифтам 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.

## Предупреждение ожогов

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию  
SEBU9316 i04771858

Не прикасайтесь к деталям работающего двигателя. Перед проведением на двигателе любых ремонтных работ дайте двигателю остыть. Перед отсоединением каких-либо линий, фитингов и аналогичных элементов стравите давление в пневмосистеме, масляной, смазочной и топливной системах, а также в системе охлаждения.

## Информация по охлаждающей жидкости

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

Любой контакт с горячей охлаждающей жидкостью или паром может вызвать серьезные ожоги. Прежде чем приступать к сливу охлаждающей жидкости, дождитесь снижения температуры компонентов системы охлаждения.

Проверяйте уровень охлаждающей жидкости только после останова двигателя.

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

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

## Масла

Горячие масла и нагретые детали могут стать причиной ожогов. Избегайте попадания на кожу горячего масла. Избегайте контакта кожи с горячими элементами системы.

Снимайте крышку наливной горловины гидробака только после останова двигателя. Крышка наливной горловины должна остыть до такой степени, когда ее можно снять голой рукой. Съем крышки наливной горловины гидробака производите в соответствии с указаниями, изложенными в настоящем Руководстве.

## 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.

## Предотвращение пожаров и взрывов

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию  
SEBU9168 i06185021



Рисунок 1

g00704000

## Общая информация

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

Для снижения риска возникновения пожара или взрыва компания Cat рекомендует выполнять следующие действия.

Всегда выполняйте осмотр машины; это поможет выявить возможные источники возникновения пожара. Запрещается эксплуатация машины при наличии пожарной опасности. По вопросам технического обслуживания обращайтесь к дилеру компании Caterpillar .

Ознакомьтесь с правилами использования основного и запасного выходов машины. См. раздел Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Запасный выход" .

Запрещается эксплуатация машины при наличии утечек жидкостей. Перед дальнейшей эксплуатацией машины необходимо устранить утечки и очистить следы жидкостей. Утечка или пролив жидкостей на горячие поверхности или на элементы электрической системы может привести к пожару. Пожар может повлечь за собой несчастный случай, в том числе и со смертельным исходом.

Удалите воспламеняющиеся материалы, такие как листья, ветки, бумага, мусор и т. д. Эти предметы могут скапливаться в моторном отсеке или вокруг других горячих поверхностей и деталей машины.

Следите за тем, чтобы двери доступа к основным узлам машины были закрыты и исправны, в целях обеспечения возможности использования противопожарного оборудования при возникновении возгорания.

Убирайте все скапливающиеся огнеопасные материалы, такие как топливо, масло и мусор, с машины.

Запрещается эксплуатировать машину вблизи открытого пламени.

Работайте с установленными экранами. Экраны, предназначенные для выхлопной системы (при наличии), предотвращают попадание струй топлива или масла на горячие элементы системы выхлопа в случае повреждения трубопровода, шланга или уплотнения. Защитные экраны системы выпуска должны быть установлены надлежащим образом.

Не проводите сварочные работы и газовую резку над баками и трубопроводами, содержащими воспламеняющиеся жидкости и материалы. Очищайте и продувайте трубопроводы и баки. Перед выполнением сварочных работ или газопламенной резки промойте и очистите трубопроводы и баки негорючим растворителем. Убедитесь, что компоненты заземлены надлежащим образом, в целях предотвращения нежелательных разрядов.

Пыль, образующаяся при ремонте неметаллических капотов и крыльев, может быть огне- и взрывоопасной. Ремонт таких элементов машины производите в хорошо проветриваемых местах вдали от открытого огня и мест образования искр. Используйте подходящие средства индивидуальной защиты (СИЗ).

Проверьте все трубопроводы и шланги на наличие признаков износа или повреждений. Замените поврежденные трубопроводы и шланги. Трубопроводы и шланги должны иметь надежную опору и быть закреплены хомутами. Затяните все соединения с рекомендуемым моментом затяжки. Повреждение защитных крышек и изоляции может стать причиной возгорания.

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.



Рисунок 2

g03839130

При заправке машины топливом соблюдайте осторожность. Запрещается курить при выполнении работ по заправке машины топливом. Не разрешается заправлять машину топливом вблизи открытого огня и мест образования искр. Во время заправки топливом запрещается использовать мобильные телефоны и другие электронные устройства. Перед началом заправки топливом заглушите двигатель. Заправку топливом производите вне помещений. Тщательно очистите все пролитое топливо.

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

Не храните легковоспламеняющиеся жидкости в кабине оператора.

### Аккумуляторная батарея и кабели аккумуляторной батареи



Рисунок 3

g03839133

Компания Cat рекомендует соблюдать следующие условия для снижения опасности возгорания и взрыва, связанной с аккумуляторной батареей.

Не эксплуатируйте машину, если кабели аккумуляторной батареи и связанные с ней детали изношены или повреждены. По вопросам технического обслуживания обращайтесь к дилеру компании Caterpillar .

Соблюдайте инструкции по безопасности при запуске двигателя с помощью кабеля для запуска от внешнего источника. Неправильное подключение пусковых соединительных кабелей может привести к взрыву и нанести травмы персоналу. Точные инструкции см. в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Пуск двигателя с применением пусковых соединительных кабелей" .

Не заряжайте замерзшую аккумуляторную батарею. Это может привести к взрыву.

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. Запрещается использовать мобильные телефоны и другие электронные устройства в месте зарядки аккумуляторных батарей.

Не проверяйте заряд аккумуляторной батареи, замыкая контакты металлическим предметом. Для проверки заряда батареи используйте вольтметр.

Ежедневно осматривайте кабели аккумуляторной батареи там, где они видны. Проверяйте кабели, зажимы, накладки и другой крепеж на наличие повреждений. Замените все поврежденные детали. Проверяйте на предмет наличия признаков следующих повреждений, которые возникают со временем вследствие использования и внешних факторов:

- "Размочаливание"
- истирания;
- Наличие трещин
- Выцветание
- Порезы изоляции кабелей
- Замасливание
- Коррозия клемм, повреждение клемм и их расшатанность

Замените поврежденные кабел (и) и связанные с ними детали. Удаляйте все загрязнения, которые могут вызвать неисправность изоляции или износ и повреждение связанного компонента. Убедитесь, что все компоненты установлены надлежащим образом.

Оголенный провод из кабеля аккумуляторной батареи может вызвать короткое замыкание на "массу", если он коснется заземленной поверхности. При коротком замыкании кабеля аккумуляторной батареи происходит нагрев от тока аккумуляторной батареи, и возникает угроза возгорания.

Оголенный провод из кабеля заземления между аккумуляторной батареей и выключателем "массы" может вызвать обход выключателя "массы", если оголенный провод коснется заземленной поверхности. Это может снизить безопасность при обслуживании машины. Ремонтуйте или заменяйте компоненты перед обслуживанием машины.

#### **⚠ Предупреждение**

**Пожар на машине может повлечь за собой несчастный случай, в том числе и со смертельным исходом. Оголенные кабели аккумуляторной батареи, соприкасающиеся с заземленным соединением, могут стать причиной пожара. Замените кабели и соответствующие детали, если на них имеются признаки износа или повреждения. Свяжитесь со своим дилером Cat .**

## Проводка

Ежедневно проверяйте электрические провода. Если обнаружен какой-либо из приведенных ниже признаков, замените детали перед эксплуатацией машины.

- "Размочаливание"
- Признаки истирания или износа
- Наличие трещин
- Выцветание
- Порезы изоляции
- Другие повреждения

Убедитесь, что все зажимы, защитные устройства, ограждения и хомуты установлены надлежащим образом. Это поможет предотвратить вибрацию, трение одной детали о другую и перегревание во время работы двигателя.

Необходимо избегать крепления электропроводки к шлангам и трубкам, содержащим легковоспламеняющиеся или горючие жидкости.

По вопросам проведения ремонта и приобретения запасных частей обращайтесь к дилерам Cat .

Очищайте проводку и электрические соединения от мусора.

## Трубопроводы, патрубки и шланги

Запрещается изгибать трубопроводы, находящиеся под высоким давлением. Запрещается стучать по трубопроводам высокого давления. Не разрешается устанавливать деформированные трубопроводы или шланги. Используйте соответствующие фиксирующие гаечные ключи для затяжки всех соединений рекомендуемым моментом.

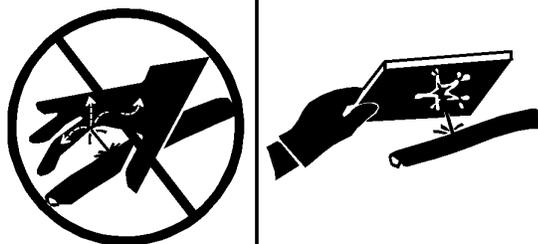


Рисунок 4

g00687600

При проверке трубопроводов, патрубков и шлангов соблюдайте осторожность. Используйте средства индивидуальной защиты (СИЗ) при проверке на утечки. Всегда используйте дощечку или картонку для проверки узлов машины на предмет утечек. Жидкость, вытекающая под давлением, может проникнуть в ткани тела. Проникающее ранение жидкостью под высоким давлением может привести к тяжелой, возможно смертельной, травме. Струя жидкости, вытекающая через микротверстие, может причинить тяжелую травму. При попадании жидкости под кожу немедленно обратитесь за медицинской помощью. Необходимо обратиться к врачу, знакомому с такими видами травм.

Заменяйте соответствующие детали в случаях:

- Повреждение или потеря герметичности концевых соединений.
- Истирание или порезы внешней оболочки.
- Оголение проводов.
- Набухание или раздувание наружного покрытия.
- Перекручивание гибкой части шланга.
- Оголение армирования проводов.
- Смещение концевых соединений.

Убедитесь в надлежащей установке всех хомутов, ограждений и теплоизоляционных экранов. Это поможет предотвратить вибрацию, трение одной детали о другую, перегревание и отказ трубопроводов, шлангов и трубок при эксплуатации машины.

Запрещается эксплуатация машины при наличии пожарной опасности. Отремонтируйте все корродированные, поврежденные и плохо закрепленные трубопроводы. Утечки могут послужить причиной возгорания. По вопросам проведения ремонта и приобретения запасных частей обращайтесь к дилерам Cat . Используйте фирменные детали Cat или эквивалентные им по предельным параметрам давления и температуры.

## Эфир

Эфир (при наличии) обычно используется в низкотемпературных условиях. Эфир представляет собой токсичный и горючий продукт.

Используйте только одобренные емкости для эфира в системах впрыска эфира. Не разрешается впрыскивать в двигатель эфир вручную. Соблюдайте инструкции по холодному пуску двигателя. См. раздел в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию под заголовком "Запуск двигателя" .

Используйте эфир только в хорошо проветриваемых зонах. Запрещается курить при замене баллонов с эфиром.

Запрещается хранить баллоны с эфиром в жилых помещениях и в кабине оператора на машине. Запрещается хранить баллоны с эфиром в местах, подверженных прямому воздействию солнечных лучей, и при температурах выше 49°C (120,2°F). Храните баллоны с эфиром в местах, удаленных от источников открытого пламени или искр.

Удаляйте использованные баллоны из-под эфира в соответствии с действующими нормами и правилами. Запрещается пробивать баллоны с эфиром. Храните баллоны с эфиром в местах, недоступных посторонним лицам.

## Огнетушитель

В качестве дополнительной меры безопасности на машине необходимо иметь огнетушитель.

Умейте пользоваться огнетушителем. Регулярно выполняйте осмотр и техническое обслуживание огнетушителя. Следуйте рекомендациям, приведенным в табличке с инструкциями.

Рассмотрите возможность установки системы пожаротушения после покупки машины, если область использования машины и рабочие условия допускают использование такой системы.

## Местоположение огнетушителя

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию  
SEBU8250 i01702459

Не производите сварку на конструкции защиты оператора при опрокидывании машины (ROPS) с целью крепления огнетушителя. Запрещается также просверливать отверстия в конструкции ROPS для крепления на ней огнетушителя.

Для установки огнетушителя прикрепите монтажную пластину хомутом к стойке ROPS. Если масса огнетушителя превышает 4,5 кг (10 фунтов), прикрепите его к нижней части одной из стоек конструкции ROPS. Не прикрепляйте огнетушитель к верхней трети стойки.

## Сведения о шинах

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию  
SEBU9316 i06180049

Взрывания надутых воздухом шин произошло от сгорания газов внутри шин под воздействием температуры. Взрывания могут быть вызваны теплом, которое вырабатывается при сварке, нагреванием компонентов обода, внешним пламенем либо излишним использованием тормозов.

Взрывание шины намного сильнее прокола. Взрывание может отбросить шину, компоненты обода и моста от машины. Не стойте на их пути. Как сила самого взрыва, так и летящие осколки могут причинить материальный ущерб, травму или смерть.



Рисунок 1  
Показан типичный пример шины

g02166933

Не приближайтесь к горячей или явно поврежденной шине.

Caterpillar не рекомендует использовать воду или кальций в качестве балласта для шин, за исключением машин, рассчитанных на такую дополнительную массу. Для таких машин в разделе, посвященном техническому обслуживанию, содержатся инструкции по правильной накачке и заполнению шин. Балласт, например жидкость в шинах, увеличивает общий вес машины и может влиять на компоненты тормозной системы, рулевой системы, силовой передачи или сертификацию такой конструкции защиты, как ROPS. Использование антикоррозионных средств для шин или обода, а также других антикоррозионных добавок, не требуется.

### ⚠ Предупреждение

Во избежание перекачивания необходимо располагать надлежащим оборудованием для накачки азотом и пройти соответствующее обучение. При применении несоответствующего или неправильно эксплуатируемого оборудования может произойти разрыв шины или повреждение обода колеса, а также несчастный случай или гибель.

Так как давление в полностью заряженном баллоне с азотом составляет примерно 15000 кПа (2200 фунтов на кв. дюйм), то при неправильном применении оборудования для накачки может произойти разрыв шины и (или) повреждение обода колеса.

Для накачки шин рекомендуется использовать сухой газообразный азот. Если ранее шины были накачаны воздухом, для регулировки давления в них также рекомендуется использовать азот. Азот хорошо смешивается с воздухом.

Шины, накачанные азотом, снижают вероятность взрывания из-за того, что азот не способствует возгоранию. Азот предотвращает окисление и износ резины, а также коррозию компонентов обода.

Во избежание перекачки необходимо научиться использовать и применять надлежащее оборудование для накачки азотом. Прокол шины или поломка обода может явиться результатом ненадлежащего или неправильно использованного оборудования.

При накачке шин стойте позади протектора и используйте самозакрепляющийся патрон.

Обслуживание шин и ободов может быть опасным. Это обслуживание должно выполняться только обученным персоналом с применением надлежащих инструментов и методов работы. При несоблюдении правильного порядка работы при обслуживании шин и колесных дисков эти узлы могут разрываться силой взрыва. Сила взрыва может привести к серьезным травмам или смерти. Внимательно следуйте особым инструкциям от продавца шин.

## Предупреждение поражения молнией при грозе

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию  
SEBU9316 i01192259

В том случае, если в непосредственной близости от машины происходит гроза, не разрешается:

- Подниматься на машину.
- Спускаться с машины.

Если гроза застала вас в кабине оператора, оставайтесь в кабине. Если во время грозы вы находитесь на земле, не оставайтесь поблизости от машины.

## Перед пуском двигателя

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию  
SEBU8250 i03379581



Рисунок 1 g01474112

Поместите палец (1) шарнирно-сочлененной рамы в кронштейн для хранения. Фиксатор должен быть снят для того, чтобы можно было поворачивать машину.

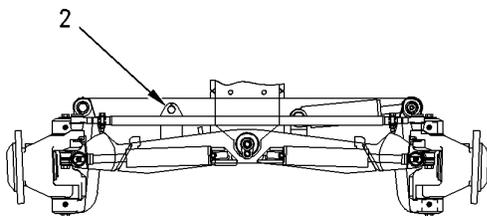


Рисунок 2 g00949012

Снимите запорный болт (2), фиксирующий наклон колес. Фиксатор наклона колес должен быть удален для производства наклона колес.

Пуск двигателя осуществляйте только из отделения оператора. Не разрешается производить пуск посредством замыкания клемм стартера или аккумуляторной батареи. При таком замыкании может шунтироваться система пуска двигателя с нейтрали. Такое замыкание может также вызвать повреждение электрической системы.

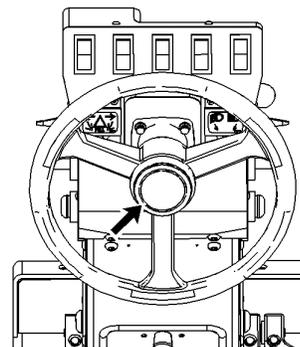


Рисунок 3 g00811951

Убедитесь в работе звукового сигнала машины.

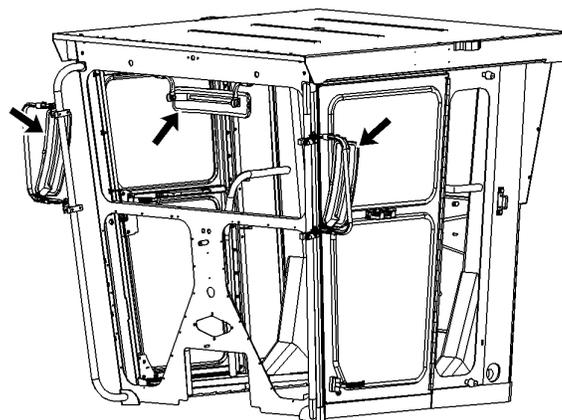


Рисунок 4 g00810739

На конкретной машине могут быть установлены зеркала другого типа. Отрегулируйте зеркала так, чтобы обеспечить наилучший обзор. Перед тем как приступить к эксплуатации машины, отрегулируйте внутреннее зеркало (зеркала). Если машина снабжена наружными зеркалами, отрегулируйте их перед тем, как приступить к эксплуатации машины.

Проверьте состояние ремня безопасности и узлов его крепления. Замените поврежденные и изношенные детали. После трех лет эксплуатации замените ремень безопасности вне зависимости от его внешнего вида. Не используйте удлинители для наращивания инерционных ремней безопасности.

Отрегулируйте положение сиденья так, чтобы оператор мог перемещать педали на всю длину их хода, не отрывая спины от спинки сиденья. Отрегулируйте наклон рулевой колонки для удобного управления машиной с сиденья оператора. Отрегулируйте наклон рулевого колеса для удобного управления машиной с сиденья оператора.

Убедитесь, что установленное на машине осветительное оборудование соответствует условиям работы. Убедитесь в исправной работе всех осветительных приборов.

Перед пуском двигателя или перед началом движения убедитесь, что на машине, под машиной и около нее нет людей. Убедитесь, что в зоне машины нет людей.

## Пуск двигателя

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию  
SEBU8250 i03680255

Если к пусковому переключателю или к органам управления машины прикреплена предупредительная табличка, не запускайте двигатель. Кроме того, не трогайте органы управления машины.

Перед пуском двигателя переведите все органы управления в положение УДЕРЖАНИЕ или в положение ВЫКЛЮЧЕНО .

Установите орган управления коробкой передач (рычаг) в НЕЙТРАЛЬНОЕ положение.

Задействуйте рычаг стояночного тормоза.

Отработавшие газы дизельного двигателя содержат продукты сгорания, которые могут нанести вред здоровью. Всегда проводите пуск двигателя в хорошо проветриваемом месте. Эксплуатируйте двигатель только в хорошо проветриваемых зонах. В замкнутых пространствах обеспечьте отвод отработавших газов наружу.

Перед пуском двигателя включите звуковой сигнал.

## Перед началом работы

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию  
SEBU8250 i01940604

Убедитесь, что на машине и вокруг нее никого нет.

Удалите все препятствия на пути машины. Остерегайтесь проводов, канав и прочих препятствий.

Все окна должны быть чистыми. Зафиксируйте двери в открытом или закрытом положении. Зафиксируйте окна в открытом или закрытом положении.

Выньте фиксатор наклона колес из кронштейна для фиксатора наклона колес. Убедитесь в том, что фиксатор запора шарнирно-сочлененной рамы закреплен в незапертом положении. Для управления машиной фиксатор шарнирно-сочлененной рамы должен быть снят.

Отрегулируйте зеркала заднего вида (при их наличии) для наилучшего обзора зоны непосредственной близости к машине.

Убедитесь в исправности работы звукового сигнала машины, звукового сигнала заднего хода (при наличии) и других предупреждающих устройств.

Надежно пристегните ремень безопасности.

## Информация о видимости

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию  
SEBU9168 i04890573

Чтобы убедиться в отсутствии опасностей в зоне расположения машины, перед пуском машины проведите внешний ее осмотр.

В процессе работы машины ведите постоянное наблюдение за зоной вокруг машины, чтобы выявлять потенциальные опасности при их появлении вблизи машины.

Машина может быть укомплектована средствами улучшения обзора. Примерами средств улучшения обзора являются системы телевизионного наблюдения и зеркала. Прежде чем приступить к работе на машине, необходимо убедиться в том, что средства улучшения обзора исправны и очищены. Отрегулируйте средства улучшения обзора, соблюдая порядок регулировки, описанный в данном Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию . Если машина оснащена системой визуального наблюдения за рабочей площадкой , ее регулировка должна осуществляться в соответствии с разделом руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, SEBU8157, "Система визуального наблюдения за рабочей площадкой" . Если машина оснащена системой обнаружения объектов Cat , ее регулировка должна осуществляться в соответствии с разделом руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Система обнаружения объектов Cat" конкретной машины.

На больших машинах может оказаться невозможным обеспечить прямую видимость всех участков в зоне вокруг машины. В этом случае требуется такая организация работ на рабочей площадке, которая сводит к минимуму опасности, связанные с ограничением видимости. Организация работ на рабочей площадке - это совокупность правил и приемов работы, которые координируют действия людей и машин, совместно работающих на площадке. В том числе, организация работ на рабочей площадке включает в себя следующее:

- инструкции по технике безопасности;
- установленные схемы перемещения машины и автотранспорта;
- Рабочие, регулирующие безопасное движение транспорта
- образование зон с ограниченными доступом и движением;
- обучение операторов;
- установка предупреждающих символов или знаков на машинах и транспортных средствах;
- создание системы связи;

- обмен информацией между рабочими и операторами до приближения машины.

Изменения, вносимые в оснащение машины пользователем и приводящие к ухудшению обзора, подлежат оценке.

## Зоны ограниченной видимости

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию  
SEBU8250 i06838651

Размеры и комплектация данной машины таковы, что с рабочего места оператору могут быть не видны некоторые зоны вокруг машины. На рис. 1 показано примерное расположение зон, в которых существенно ограничена видимость. На рис. 1 показаны зоны ограниченной видимости на уровне земли в радиусе 12,00 м (39,37 фт) от оператора на машине без дополнительных средств улучшения обзора. На этом рисунке не показаны зоны ограниченной видимости за пределами радиуса 12,00 м (39,37 фт).

По специальному заказу машина может оснащаться средствами улучшения обзора, которые могут обеспечить обзор некоторых зон ограниченной видимости. См. настоящее Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Зеркала", где приведены подробные сведения о дополнительных средствах обеспечения видимости. Если машина укомплектована видеокамерами, см. настоящее Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Видеокамера", где приведены подробные сведения о дополнительных средствах обеспечения видимости. В зонах, которые не просматриваются с помощью поставляемых по специальному заказу средств улучшения обзора, работа на площадке должна быть организована так, чтобы свести к минимуму риски, связанные с ограниченной видимостью. Дополнительные сведения об организации труда на рабочей площадке см. в разделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Сведения об обеспечении видимости".

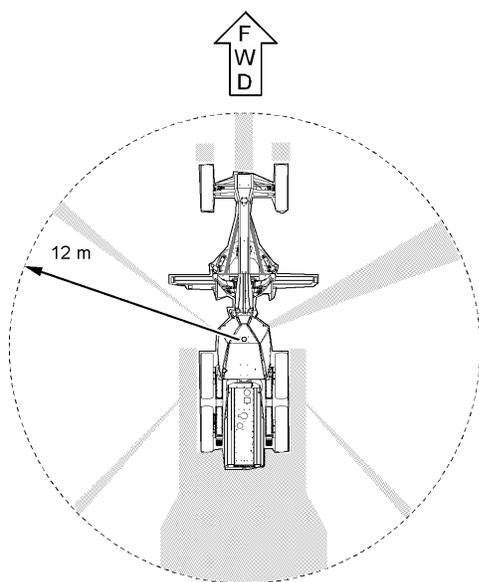


Рисунок 1  
Машина, вид сверху

g02981866

**Примечание:** Заштрихованными участками обозначены приблизительно места со значительным ограничением видимости.

## Эксплуатация

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию  
SEBU8250 i07894209

### Диапазон рабочих температур машины

Машина стандартной комплектации предназначена для эксплуатации в диапазоне температур окружающей среды от  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-40\text{ }^{\circ}\text{F}$ ) до  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $122\text{ }^{\circ}\text{F}$ ). Имеются варианты специальных комплектаций машины, предназначенных для эксплуатации в других диапазонах температур окружающей среды. За дополнительными сведениями о специальной конфигурации машины обращайтесь к обслуживающему вас дилеру Caterpillar.

### Эксплуатация машины

При управлении машиной оператор должен сидеть. Во время эксплуатации машины ремень безопасности должен быть пристегнут. Работайте органами управления только при включенном двигателе.

Прежде чем приступать к эксплуатации машины, удалите стопорный болт узла наклона колес из запорной скобы. Убедитесь в том, что стопорный штифт шарнирно-сочлененной рамы находится в разблокированном положении. Чтобы обеспечить возможность выполнения поворотов на машине, нужно извлечь фиксатор шарнирно-сочлененной рамы.

Не используйте стопорный болт узла наклона колес и запорную скобу, чтобы выставить колеса машины в прямое положение.

Работая на машине медленно на открытом пространстве, проверьте исправность работы всех органов управления и защитных устройств.

Перед приведением машины в движение убедитесь в том, что никто не подвергается опасности.

Не допускайте присутствия пассажиров на машине.

Снижайте частоту вращения коленчатого вала двигателя при маневрировании в ограниченном пространстве или преодолении подъема.

При движении под уклон включайте такую передачу, которая на две ступени ниже передачи, используемой для подъема по тому же уклону.

При движении под уклон не допускайте заброса оборотов двигателя. При забросе оборотов воспользуйтесь рабочим тормозом, чтобы понизить скорость движения до уровня, позволяющего переключиться на более низкую передачу. Повторяйте эти действия до достижения устойчивой скорости.

Работая на машине, отмечайте ремонтные работы, подлежащие выполнению. Сообщайте о необходимых ремонтных работах.

Навесное оборудование должно располагаться на высоте приблизительно 40 см (15 inches) выше уровня земли. Не приближайтесь к краям обрывов, котлованов и нависающих выступов.

Если машина начинает соскальзывать боком под уклон, немедленно освободитесь от груза и разверните машину в направлении вниз под уклон.

Избегайте ситуаций, которые могут привести к опрокидыванию машины. Машина может опрокинуться при работе на холмах, насыпях и склонах. Машина может опрокинуться также при преодолении канав, гребней и других неожиданных препятствий.

Избегайте движения машины поперек линии уклона. Всегда, когда это возможно, эксплуатируйте машину вверх или вниз по склонам.

Постоянно следите за работой машины. Не перегружайте машину сверх ее возможностей.

Запрещается переступать через проволочный канат и стоять над ним. Не разрешайте другим лицам стоять над проволочным канатом или переступать через него.

Перед маневром машины убедитесь, что между машиной и навесным оборудованием нет людей.

Ознакомьтесь с габаритными размерами своей машины.

При эксплуатации на машине должна быть установлена конструкция защиты при опрокидывании (ROPS).

## Предельные состояния и их критерии

Предельными состояниями являются внезапные проблемы с машиной, которые необходимо устранить, прежде чем продолжать эксплуатацию машины.

В разделе данного руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию Безопасность описываются критерии предельных состояний, при которых требуется замена, для таких элементов, как предупреждающие таблички, ремень безопасности и его крепеж, трубопроводы, патрубки, шланги, кабели аккумуляторной батареи и сопутствующие детали, электрическая проводка, а также изложен порядок устранения утечек любых жидкостей.

В разделе данного руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию Регламент технического обслуживания описываются критерии предельных состояний, при которых требуется ремонт или замена таких деталей (при наличии), как сигналы тревоги, звуковые сигналы, тормозная система, система рулевого управления и конструкции защиты при опрокидывании.

В разделе данного руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию Система контроля (при наличии) содержатся критерии предельных состояний (включая предупреждение категории 3), при которых необходимо незамедлительно выключить двигатель.

## Критические неисправности

В следующей таблице приведены сводные данные о некоторых предельных состояниях, описанных в данном руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию. В таблице указаны критерии предельных состояний и действия, которые следует выполнять при их достижении. Каждая система или компонент в этой таблице совместно с соответствующим предельным состоянием представляет собой описание потенциальной критической неисправности, подлежащей устранению. Если не устранять предельные состояния (путем выполнения соответствующих требуемых действий), то эти состояния, усугубленные другими факторами или обстоятельствами, чреваты увечьем или гибелью. При несчастном случае обратитесь в соответствующую экстренную службу, укажите место происшествия и опишите инцидент.

Таблица 1

Наименование компонентов, системы	Предельное состояние	Критерии Действие	Требуется Действие
Трубопроводы, патрубки и шланги	Повреждение или потеря герметичности концевых соединений. Истирание или порезы внешней оболочки. Оголение проводов. Набухание или раздувание наружного покрытия. Перекручивание гибкой части шланга. Оголение армирования проводов. Смещение концевых соединений.	Явно проржавевшие, плохо закрепленные или поврежденные патрубки, трубопроводы и шланги. Видны подтеки жидкости.	Немедленно отремонтируйте все проржавевшие, плохо закрепленные и поврежденные трубопроводы, патрубки и шланги. Немедленно устраните утечки, которые могут стать причиной возгорания.
Электропроводка	Признаки истирания и абразивного износа, трещины, обесцвеченные участки, порезы изоляции	Видимые повреждения электрических проводов	Незамедлительно замените поврежденные провода
Кабели аккумуляторной батареи	Признаки истирания и абразивного износа, трещины, обесцвеченные участки, порезы изоляции кабелей, загрязнение, коррозия клемм, повреждение клемм и их расшатанность	Видимые повреждения кабелей аккумуляторной батареи	Немедленно замените поврежденные кабели аккумуляторной батареи
Конструкции защиты при опрокидывании	Конструкции погнуты, имеют трещины или плохо закреплены. Наличие ослабленных или поврежденных болтов, отсутствие болтов.	Видимые повреждения конструкций. Наличие ослабленных или поврежденных болтов, отсутствие болтов.	Не работайте на машине с поврежденными конструкциями, при наличии ослабленных или поврежденных болтов либо при отсутствии болтов. Обратитесь к своему дилеру компании Cat по вопросу проверки, ремонта или замены.
Ремень безопасности	Изнанен или поврежден ремень безопасности или его крепеж	Видимые признаки износа или повреждения.	Немедленно замените изношенные или поврежденные детали.
Ремень безопасности	Срок службы ремня безопасности	Три года со дня установки	Замените ремень безопасности через три года со дня установки
Предупреждения по технике безопасности	Внешний вид предупредительной таблички	Предупредительные таблички повреждены и из-за этого их невозможно прочитать	Замените нечитаемые изображения.
Звуковые предупредительные устройства (при наличии)	Громкость звукового предупреждения	Звуковое предупреждение отсутствует или слишком тихое	Немедленно отремонтируйте или замените неисправные звуковые предупредительные устройства.
Видеокамеры (при наличии)	Грязь или мусор на объективе камеры	Грязь или мусор закрывает объектив камеры	Очистите камеру перед началом работы на машине.
Окна кабины (при наличии)	Грязь, мусор, поврежденные окна	Грязь или мусор ухудшают обзор. Все поврежденные окна.	Очистите окна перед началом работы на машине. Отремонтируйте или замените поврежденные окна перед началом работы на машине.
Зеркала (при наличии)	Грязь, мусор, поврежденное зеркало	Грязь или мусор ухудшают обзор. Все поврежденные зеркала.	Очистите зеркала перед началом работы на машине. Отремонтируйте или замените поврежденные зеркала перед началом работы на машине.
Тормозная система	Ухудшение торможения	Тормозная система не прошла проверки, описанные в разделе "Техническое обслуживание" или в руководстве по проверке и регулировке	Обратитесь к своему дилеру компании Cat, чтобы проверить и при необходимости отремонтировать тормозную систему.

Система охлаждения:	Слишком высокая температура охлаждающей жидкости.	Система контроля отображает предупреждение категории 3	Немедленно заглушите двигатель. Проверьте уровень охлаждающей жидкости, убедитесь, что не засорен радиатор системы охлаждения. См. раздел Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию Уровень охлаждающей жидкости системы охлаждения - проверка. Проверьте натяжение приводных ремней вентилятора водяного насоса. См. раздел руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию Ремни - осмотр, регулировка натяжения, замена. Выполните необходимые ремонтные работы.
Система смазки двигателя	Обнаружено нештатное давление масла двигателя.	Система контроля отображает предупреждение категории 3	Если предупреждение остается на минимальной ЧВД на холостом ходу, заглушите двигатель и проверьте уровень моторного масла. Необходимо как можно скорее произвести требуемый ремонт.
Система двигателя	ЗБУ двигателя обнаружил неисправность двигателя.	Система контроля отображает предупреждение категории 3	Немедленно заглушите двигатель. По вопросам технического обслуживания обращайтесь к дилеру компании Caterpillar.
Топливная система	Обнаружена неисправность в топливной системе.	Система контроля отображает предупреждение категории 3	Заглушите двигатель. Определите причину неисправности и выполните необходимый ремонт.
Гидросистема	Температура гидравлического масла повышена.	Система контроля отображает предупреждение категории 3	Немедленно заглушите двигатель. Проверьте уровень масла в гидросистеме и убедитесь, что не засорен маслоохладитель гидросистемы. Необходимо как можно скорее произвести требуемый ремонт.
Система рулевого управления	Обнаружена неисправность в системе рулевого управления (при наличии системы контроля системы рулевого управления).	Система контроля отображает предупреждение категории 3	Немедленно переместите машину в безопасное место и заглушите двигатель. Обратитесь к своему дилеру компании Cat, чтобы проверить и при необходимости отремонтировать систему рулевого управления.
Машина в целом	Требуется техническое обслуживание машины.	Система контроля отображает предупреждение категории 3	Немедленно заглушите двигатель. По вопросам технического обслуживания обращайтесь к дилеру компании Caterpillar.

Приведите в действие рабочий тормоз, чтобы остановить машину. Установите орган (рычаг) управления коробкой передач в НЕЙТРАЛЬНОЕ положение. Переведите орган управления дроссельной заслонкой в положение МИНИМАЛЬНАЯ ЧВД ХОЛОСТОГО ХОДА.

Включите стояночный тормоз.

Опустите на землю все навесное оборудование. Включите все имеющиеся устройства блокировки органов управления.

Остановите двигатель.

Поверните ключ пускового переключателя двигателя в положение ОТКЛЮЧЕНО и выньте ключ.

Поверните ключ выключателя "массы" в положение ОТКЛЮЧЕНО. Если машина не будет использоваться длительное время, выньте ключ выключателя "массы". Этим предотвращается разрядка аккумуляторной батареи. Короткое замыкание аккумуляторной батареи, потребление электроэнергии некоторыми электрическими цепями, а также акты вандализма могут привести к разрядке аккумуляторной батареи.

## Работа на уклонах

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию SEBU9060 i07746366

Эксплуатационная безопасность машины в различных условиях зависит от модели машины, конфигурации, технического обслуживания, рабочей скорости хода машины, особенностей рельефа, уровня эксплуатационных жидкостей и давления накачивания шин. Наиболее важным фактором является опыт и решения оператора.

Прошедший обучение оператор, следующий инструкциям, приведенным в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, имеет наибольшее влияние на устойчивость машины. В процессе обучения оператор приобретает следующие навыки: контроль условий работы и окружающей обстановки, восприятие машины, распознавание потенциальных опасностей и безопасная эксплуатация машины за счет принятия правильных решений.

При работе на склонах холмов и уклонах нужно учитывать следующие факторы:

**Скорость движения** - при высоких скоростях движения силы инерции уменьшают устойчивость машины.

Неровность поверхности или земли -

- при движении по неровной поверхности машина может быть менее устойчивой.

Направление движения -

- Избегайте движения машины поперек линии уклона. При возможности направляйте машину вверх и вниз по склонам. При проведении работ на склонах тяжелая часть машины всегда должна быть обращена в сторону подъема.

## Останов двигателя

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию SEBU9168 i06790771

Не выключайте двигатель сразу же после его работы под нагрузкой. Такая остановка двигателя может привести к перегреву и преждевременному износу его компонентов.

После постановки машины на стоянку и включения стояночного тормоза дайте поработать двигателю пять минут, а затем остановите его. Во время работы двигателя его нагретые участки остывают постепенно.

## Парковка

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию SEBU8250 i03379556

Поставьте машину на стоянку на горизонтальной площадке. Если необходимо поставить машину на стоянку на уклоне, следует заблокировать ее, установив под колеса подходящие упоры. Примите во внимание следующие факторы:

- типоразмер шин
- масса машины
- грунтовые условия

Установленное оборудование -

- На равновесие машины могут влиять следующие факторы: установленное на машине оборудование, конфигурация машины, вес и противовесы.

Характер поверхности -

- рыхлая земля может проседать под весом машины.

Материал поверхности -

- Камни и влажная поверхность могут значительно повлиять на сцепление машины и ее устойчивость. каменистая поверхность может способствовать боковому соскальзыванию машины.

Соскальзывание вследствие чрезмерных нагрузок -

- это может вызвать закапывание в землю гусениц или колес, находящихся ниже по склону, что увеличит угол наклона машины.

Ширина колес или гусениц -

- более узкие колеса или гусеницы еще больше увеличивают закапывание в землю, что снижают устойчивость машины.

Навесное оборудование, установленное на сцепном устройстве -

- Этот фактор может уменьшить устойчивость гусеницы, находящейся выше по склону. Этот фактор также может уменьшить устойчивость колес, находящихся выше по склону. Пониженная устойчивость может уменьшить стабильность машины.

Масса рабочего груза машины -

- чем выше находится рабочий груз машины, тем больше снижается устойчивость машины.

Используемое оборудование -

- следует знать особенности работы используемого оборудования и его влияние на устойчивость машины.

Приемы работы -

- Для обеспечения оптимальной стабильности удерживайте навесное оборудование или грузы низко к земле.

Ограничения в работе систем машины на уклонах -

- работа на уклонах может влиять на правильное функционирование различных систем машины. Эти системы необходимы для управления машиной.

**Примечание:** Кроме того, для специальных применений требуются операторы с большим опытом и надлежащее оборудование. Для безопасной работы машины на крутых склонах также может потребоваться проведение специального технического обслуживания машины. См. раздел Вязкость смазочных материалов и заправочные емкости в настоящем руководстве для получения сведений о надлежащем уровне жидкости и использования машины по назначению. Жидкости должны быть на необходимом уровне для обеспечения надлежащей работы систем при нахождении на склоне.

## Опускание навесного оборудования при неработающем двигателе

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию  
SEBU9316

i03158541

Прежде чем опускать любое оборудование при неработающем двигателе, удалите всех посторонних людей с площадки, на которой предполагается выполнение данной операции. Порядок действий зависит от типа опускаемого оборудования. Необходимо иметь в виду, что в большинстве систем для подъема или опускания навесного оборудования используется жидкость или воздух под высоким давлением. Для того чтобы опустить оборудование, необходимо сбросить давление воздуха, жидкости или другой среды. Надевайте соответствующие средства индивидуальной защиты и соблюдайте порядок действий, рекомендованный в подразделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Опускание навесного оборудования при неработающем двигателе", раздел "Эксплуатация".

## Информация об уровнях шумов и вибраций

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию  
SEBU8249

i07699682

### Информация об уровнях шума

Эквивалентный уровень звукового давления, воздействующий на оператора (Leq), составляет 78 дБ(А) при измерении в закрытой кабине по методике "ANSI/SAE J1166 OCT 98". Это значение соответствует уровню звукового воздействия при выполнении рабочего цикла. Кабина смонтирована в соответствии с необходимыми требованиями; выполнялось надлежащее техническое обслуживание кабины. Испытание проводилось при закрытых дверях и окнах кабины.

При работе в особо шумных условиях, а также при длительной работе на машине с открытыми дверями или окнами кабины может потребоваться применение средств защиты органов слуха. Если машина эксплуатируется с кабиной, надлежащее техническое обслуживание которой не выполнялось, или если открыты двери/окна, то при работе в течение длительного времени или в шумной обстановке может потребоваться применение средств защиты органов слуха оператора.

При измерении в соответствии с методикой, изложенной в документе "SAE J88Feb2006 - Constant Speed Moving Test" (Испытание при постоянной скорости движения) средний уровень внешнего звукового давления для машины стандартной комплектации составляет 84 дБ (А). Измерение проводилось при следующих условиях: дистанция составляла 15 м (49.2 ft) , и машина двигается вперед при среднем передаточном числе.

Указанные выше значения заявленных уровней шума учитывают как измерительные, так и технологические погрешности.

### Информация об уровне шума для машин, поставляемых в страны Европейского союза и в страны, которые руководствуются "директивами ЕС"

Уровень динамического звукового давления, воздействующего на оператора, составляет 77 дБ(А) при проведении измерения в закрытой кабине по методике стандарта "ISO 6396:1992" . Кабина смонтирована в соответствии с необходимыми требованиями; выполнялось надлежащее техническое обслуживание кабины. Испытание проводилось при закрытых дверях и окнах кабины.

Указанные выше значения заявленных уровней шума учитывают как измерительные, так и технологические погрешности.

### Сведения об уровне шума для машин, поставляемых в страны Евразийского экономического союза

Заявленный уровень динамического звукового давления, воздействующего на оператора, составляет 78 дБ (А) при проведении измерения в закрытой кабине по методике стандарта "ISO 6396:2008" . Измерения проводились при максимальном значении частоты вращения вентилятора охлаждения двигателя (70%). Уровень шума может изменяться при различных значениях частоты вращения вентилятора системы охлаждения двигателя. Измерение проводилось с закрытыми дверями и окнами кабины.

Заявленный внешний уровень звуковой мощности (LWA) составляет 106 дБ(А) при проведении динамических испытаний по методике и в условиях, указанных в стандарте "ISO 6395:2008" . Измерения проводились при частоте вращения вентилятора системы охлаждения двигателя, составляющей 70 % от максимальной. Уровень шума может изменяться при различных значениях частоты вращения вентилятора системы охлаждения двигателя.

Указанные выше значения заявленных уровней шума учитывают как измерительные, так и технологические погрешности.

### "Директива Европейского Союза 2002/44/ЕС о физических факторах (вибрации)"

#### Данные о вибрации для автогрейдеров

#### Информация об уровне вибрации, воздействующей на кисти и руки оператора

При эксплуатации машины в соответствии с ее назначением уровень вибрации, воздействующей на руки и кисти рук оператора этой машины, меньше 2,5 метра в секунду в квадрате.

### Информация по уровню вибрации, воздействующей на все тело оператора

В этом разделе содержатся данные по вибрации и описывается методика оценки уровня вибрации для автогрейдеров.

**Примечание:** На уровни вибрации оказывает влияние большое число различных параметров. Многие из них указаны ниже.

- Подготовка оператора, поведение, режим и нагрузка
- Организация рабочего объекта, подготовка, внешние условия, погода и материал
- Тип машины, качество сиденья, качество подвески, навесное оборудование и состояние оборудования

Получить абсолютно точные данные об уровнях вибрации для данной машины невозможно. Предполагаемые уровни вибрации можно оценить на основе информации, представленной в таблице 1 , чтобы затем рассчитать суточное воздействие вибрации. Для оценки можно использовать упрощенный метод учета условий эксплуатации машины.

Оцените уровни вибраций по трем направлениям воздействия вибрации. Для типовых условий эксплуатации в качестве оценки используйте соответствующее среднее значение уровня вибрации. Чтобы оценить уровень вибрации для опытного оператора, работающего на ровной площадке, вычитите из среднего уровня вибрации поправки на соответствующие режимы эксплуатации. При интенсивной эксплуатации машины на очень неровной площадке для оценки уровня вибрации прибавьте поправки на соответствующие режимы эксплуатации к среднему уровню вибрации.

**Примечание:** Все значения уровня вибраций выражаются в метрах за секунду в квадрате.

Таблица 1

"Справочная таблица А ISO - эквивалентные уровни вибрации, воздействующей на все тело оператора землеройного оборудования."							
Тип машины	Типичные выполняемые работы	Уровни вибрации			Поправки на режимы эксплуатации		
		Ось X	Ось Y	Ось Z	Ось X	Ось Y	Ось Z
Автогрейдеры	чистовое профилирование	0,41	0,48	0,38	0,22	0,26	0,14
	начальная планировка	0,61	0,64	0,78	0,21	0,21	0,30
	Транспортирование материала	0,39	0,36	0,58	0,25	0,25	0,34

**Примечание:** Более подробные сведения по вибрации см. в публикации "ISO/TR 25398 Mechanical Vibration - Guideline for the assessment of exposure to whole body vibration of ride on operated earthmoving machines" (ISO/TR 25398 - Механическая вибрация. Руководство по оценке воздействия вибрации на все тело операторов землеройных машин). В этой публикации использованы данные, полученные международными институтами, организациями, а также производителями. Этот документ содержит информацию по воздействию вибрации на все тело операторов землеройного оборудования. Более подробные сведения об уровнях вибрации машин см. в разделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, SEBU8257, "The European Union Physical Agents (Vibration) Directive 2002/44/EC" .

Сиденье компании Caterpillar с подвеской соответствует требованиям "ISO 7096" . В данном стандарте приведены уровни вибрации, действующей в вертикальном направлении при тяжелых условиях эксплуатации. Испытание данного сиденья выполнялось в условиях воздействия вибраций "спектрального класса EM4" . Сиденье имеет коэффициент передачи SEAT менее 1,1.

Уровень вибрации, воздействующей на все тело оператора и создаваемой машиной, может быть разным. Существует диапазон соответствующих величин. Нижнее значение составляет 0,5 метра в секунду в квадрате. Машина удовлетворяет уровню краткосрочного воздействия для конструкции сиденья, соответствующей стандарту "ISO 7096" . Для данной машины значение этого параметра равно 0,63 м/с<sup>2</sup>.

### **Рекомендации по снижению уровня вибрации, создаваемой землеройным оборудованием**

Произведите надлежащую регулировку машин. Выполняйте правильное техническое обслуживание машин. Эксплуатируйте машину плавно. Поддерживайте надлежащее состояние грунта на рабочей площадке. Выполнение следующих указаний может способствовать снижению уровня вибрации, воздействующего на все тело оператора:

1. Используйте машину, оборудование и навесное оборудование подходящего типа и размера.
2. Выполняйте техническое обслуживание машин в соответствии с рекомендациями изготовителя:
  - a. давление в шинах;
  - b. тормозная система и система рулевого управления;
  - c. органы управления, гидросистема и рычажные механизмы.
3. Поддерживайте поверхность рабочей площадки в хорошем состоянии:
  - a. удалите крупные камни и другие препятствия;
  - b. заполните любые канавы и ямы;
  - c. выделяйте машины и отводите время для того, чтобы содержать рабочую площадку в хорошем состоянии.

4. Используйте сиденья, отвечающие требованиям стандарта "ISO 7096" : выполняйте надлежащее техническое обслуживание и регулировку сиденья;

- a. отрегулируйте сиденье и подвеску под вес и рост оператора;
- b. выполняйте осмотр и техническое обслуживание подвески и регулировочных механизмов сиденья.

5. Плавно выполняйте следующие действия:

- a. поворот;
- b. тормоза;
- c. ускорение;
- d. переключение передач.

6. Перемещайте навесное оборудование плавно, без рывков.

7. Выбирайте скорость и маршрут движения с таким расчетом, чтобы свести к минимуму уровень вибрации.

- a. объезжайте препятствия и неровную поверхность;
- b. снижайте скорость движения при пересечении очень неровной местности.

8. Сводите к минимуму вибрацию за длительный рабочий цикл или длинный пробег:

- a. используйте машины, оборудованные системами подвески;
- b. На автогрейдерах используйте систему плавного хода.
- c. При отсутствии системы гидравлического подрессоривания фронтального рабочего оборудования снижайте скорость, чтобы обеспечить плавность хода.
- d. перемещайте машины с одной рабочей площадки на другую с использованием других транспортных средств.

9. Другие факторы риска могут снизить комфортность условий труда оператора. Выполнение следующих рекомендаций может повысить удобство работы оператора:

- a. Отрегулируйте сиденье и органы управления так, чтобы обеспечить удобную посадку.
- b. Отрегулируйте зеркала так, чтобы как можно меньше оборачиваться.
- c. Делайте перерывы, чтобы сократить периоды работы сидя.
- d. не следует выпрыгивать из кабины;
- e. сведите к минимуму число повторных операций транспортировки и подъема грузов.

f. при занятии спортом и на отдыхе сведите к минимуму количество ударных нагрузок.

## Источники

Сведения о вибрации и порядок определения уровней вибрации основаны на данных, содержащихся в стандарте "ISO/TR 25398 "Механическая вибрация. Руководство по оценке уровня вибрации, воздействующей на все тело оператора при работе на землеройных машинах"". Согласованные данные измерений получены международными институтами, организациями и производителями.

В данном документе представлена информация по оценке воздействия вибрации на все тело операторов землеройного оборудования. Метод расчета основан на измерении создаваемой вибрации в реальных условиях работы всех машин.

Для получения необходимой информации следует свериться с текстом директивы. В данном документе в обобщенном виде приведено содержание части соответствующего закона. Этот документ не заменяет первоисточник. Другие части этого документа основаны на информации Комиссии по здравоохранению и безопасности Великобритании .

Дополнительные сведения об уровнях вибрации машин см. в разделе Руководства по эксплуатации и технического обслуживанию, SEBU8257, "Директива Европейского союза 2002/44/ЕС о физических факторах (вибрации)" .

Более подробные сведения об особенностях конструкции машины, снижающих уровни вибраций, можно получить у своего дилера компании Caterpillar . По вопросам безопасной эксплуатации машины обращайтесь к дилеру компании Caterpillar .

Информацию о ближайшем дилере можно получить на сайте компании:

Caterpillar, Inc.  
www.cat.com

## Отделение оператора

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию  
SEBU9168 i07222915

Любые изменения внутри операторской станции не должны затрагивать пространство оператора и пространство места напарника (при наличии). При установке радио, огнетушителя и другого оборудования должно сохраняться пространство оператора и пространство места напарника (при наличии). Любой новый предмет в кабине не должен ограничивать обозначенное пространство для оператора и сиденья напарника (при наличии). Контейнер с едой и другие предметы необходимо закреплять. При движении машины по пересеченной местности и при опрокидывании машины такие предметы не должны представлять опасности.

## Раздел по техобслуживанию

## Дверцы и крышки доступа

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию  
SEBU8249 i03379591

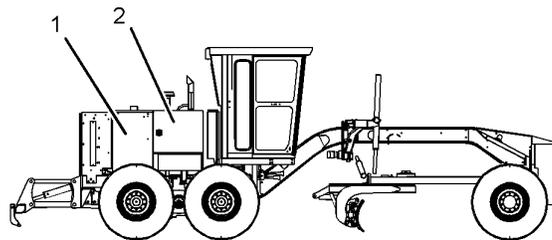


Рисунок 1  
Вид справа

g01393732

Откройте дверцу (1) , чтобы получить доступ к следующему оборудованию:

- Автоматам защиты
- Конденсатор системы кондиционера воздуха (при наличии)
- Ремень вентилятора
- Ременный привод вентилятора

Откройте дверцу (2) , чтобы обеспечить доступ к следующим узлам:

- Воздухоосушитель (при наличии)
- Кран для отбора проб охлаждающей жидкости
- Приводной ремень двигателя
- Масляный фильтр двигателя
- Баллон с эфиром (при наличии)
- Порт для отбора проб моторного масла.

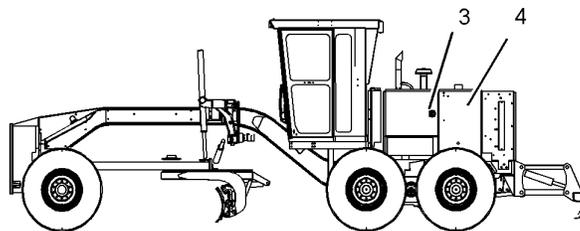


Рисунок 2  
Вид слева

g01393733

Открытие дверцы (3) предоставляет доступ к:

- Выключателю "массы"
- Воздушным фильтрам двигателя

- Индикатору загрязненности воздухоочистителя двигателя
- Сапуну картера двигателя
- Маслоналивной горловине двигателя
- Топливоподкачивающему насосу
- Топливному фильтру грубой очистки и влагоотделителю
- Компрессору хладагента
- Топливному фильтру тонкой очистки
- маслоизмерительному щупу коробки передач;
- Маслоналивной горловине коробки передач

Открытие дверцы (4) предоставляет доступ к:

- Радиатору;

## Вязкость смазочных материалов

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию  
SEBU8249 i04945847

### Общие сведения о смазочных материалах

Если машина эксплуатируется при температуре ниже  $-20^{\circ}\text{C}$  ( $-4^{\circ}\text{F}$ ), см. Специальный выпуск, SEBU5898, "Cold Weather Recommendations (Рекомендации по эксплуатации машин при низкой температуре)". Эту публикацию можно получить у местного дилера компании Cat .

При эксплуатации в условиях низкой температуры, где рекомендованным маслом является SAE 0W-20, рекомендуется использовать масло Cat TDTO Cold Weather.

См. раздел "Сведения о смазочных материалах" новейшей версии Специального выпуска, SEBU6250, "Caterpillar Machine Fluids Recommendations (Рекомендации по применению рабочих жидкостей в машинах Caterpillar)", в котором перечислены рекомендованные моторные масла Cat и приведены подробные сведения о них. Этот документ можно найти на веб-сайте Safety.Cat.com.

Сноски являются важными компонентами таблиц. Прочтите содержание ВСЕХ сносок, имеющих отношение к соответствующему узлу.

### Выбор вязкости

Чтобы выбрать правильное масло для каждого узла машины, см. таблицу "Вязкость смазочных материалов для различных температур окружающей среды". Используйте масло должного типа и класса вязкости для каждого отсека машины в соответствии с температурой окружающей среды.

Необходимая категория вязкости масла определяется минимальной температурой окружающей среды при пуске машины. Кроме того, категория вязкости определяется максимальной температурой воздуха окружающей среды во время работы машины. Используйте колонку "Мин." таблицы для определения класса вязкости смазочного материала, который должен использоваться при пуске холодного двигателя и при эксплуатации холодной машины. Используйте колонку "Макс." таблицы для выбора класса вязкости смазочного материала в том случае, если предусматривается эксплуатация машины при максимальной температуре. Используйте масло с максимально высокой вязкостью по условиям температуры, при которой производится запуск машины.

Бортовые редукторы и дифференциалы постоянно работающих машин должны заправляться маслом самой высокой вязкости для поддержания как можно более толстой пленки масла. См. статью "Общие сведения о смазочных материалах", таблицу "классов вязкости смазочных материалов" и все связанные с ней сноски. Для получения дополнительных сведений обращайтесь к обслуживающему вас дилеру компании Cat .

### Уведомление

**Несоблюдение рекомендаций, приведенных в данном руководстве, может привести к ухудшению эксплуатационных характеристик и неисправностям компонентов.**

### Моторное масло

Масла компании Caterpillar проходят разработку и испытания с целью обеспечения наиболее полной реализации эксплуатационных параметров и ресурса, заложенных в конструкцию двигателей Cat .

Состав универсальных масел Cat DEO-ULS и Cat DEO, рекомендуемых для использования в дизельных двигателях компании Cat , обеспечивает необходимую концентрацию моющих и антикоагуляционных присадок, щелочи, гарантируя их превосходные эксплуатационные характеристики.

**Примечание:** Масла SAE 10W-30 являются предпочтительными по вязкости маслами для дизельных двигателей 3116 , 3126 , C7 , C-9 и C9 , эксплуатируемых в диапазоне температур от  $-18^{\circ}\text{C}$  ( $0^{\circ}\text{F}$ ) до  $40^{\circ}\text{C}$  ( $104^{\circ}\text{F}$ ).

Таблица 1

Категории вязкости смазочных материалов для указанных температур окружающей среды						
Отсек или система	Тип масла и требуемые характеристики	Вязкость масла	$^{\circ}\text{C}$		$^{\circ}\text{F}$	
			Мин	Макс.	Мин	Макс.
Картер двигателя	Cat DEO-ULS для низких температур	SAE 0W-40	-40	40	-40	104
	Cat DEO-ULS SYN Cat DEO SYN	SAE 5W-40	-30	50	-22	122
	Cat DEO-ULS Cat DEO	SAE 10W-30	-18	40	0	104
		SAE 15W-40	-10	50	14	122
	Товарные масла ECF-1a, ECF-2, ECF-3	SAE 0W-40	-40	40	-40	104
		SAE 5W-30	-30	30	-22	86
SAE 0W-30 SAE 5W-40		-40 -30	30 50	-40 -22	86 122	

	SAE 10W-30	-18	40	0	104
	SAE 10W-40	-18	50	0	122
	SAE 15W-40	-9,5	50	15	122

При использовании топлива с содержанием серы 0,1% (1000 частей на миллион) или выше использовать масло Cat DEO-ULS можно только при наличии последующей программы анализа масла. Результаты анализа масла должны быть основным критерием при выборе интервала замены масла.

Таблица 2

Категории вязкости смазочных материалов для указанных температур окружающей среды						
Отсек или система	Тип масла и требуемые характеристики	Вязкость масла	°C		°F	
			Мин	Макс.	Мин	Макс.
Гидросистема	Cat HYDO Advanced 10 Cat TDTO	SAE 10W	-20	40	-4	104
	Cat HYDO Advanced 30 Cat TDTO	SAE 30	0	50	32	122
	масло Cat BIO HYDO Advanced.	"ISO 46", всесезонное	-30	45	-22	113
	Cat MTO, Cat DEO-ULS, Cat DEO,	SAE10W-30	-20	40	-4	104
	Cat DEO-ULS, Cat DEO,	SAE15W-40	-15	50	5	122
	Cat TDTO-TMS	Всесезонное	-15	50	5	122
	Cat DEO-ULS SYN, Cat DEO SYN,	SAE 5W-40	-25	40	-13	104
	Cat DEO-ULS для низких температур	SAE0W-40	-40	40	-40	104
	Cat TDTO Cold Weather	SAE 0W-20	-40	40	-40	104

## Другие типы масел

См. раздел "Сведения о смазочных материалах" новейшей версии Специального выпуска, SEBU6250, "Caterpillar Machine Fluids Recommendations (Рекомендации по применению рабочих жидкостей в машинах Caterpillar)", в котором перечислены рекомендованные моторные масла Cat и приведены подробные сведения о них. Этот документ можно найти на веб-сайте Safety.Cat.com.

Рекомендуемым типом масла для гидросистем машин Cat являются масла Cat HYDO Advanced.

Применение масла **Cat HYDO Advanced** позволяет **увеличить стандартный интервал между заменами масла** в гидросистемах машин на 100 % по сравнению с маслами второго и третьего ряда предпочтительности (4000 моточасов вместо 2 моточасов) при условии соблюдения рекомендуемых регламентом технического обслуживания интервалов замены масляного фильтра и отбора проб для анализа, как указано в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию к конкретной машине. Интервалы между сливами масла 6000 моточасов или 3 года возможны при проведении анализа масла по программе S·O·S. За подробными сведениями по этому вопросу обращайтесь к обслуживающему вас дилеру компании Cat. При переходе на масло Cat HYDO Advanced остаток заменяемого масла должен составлять не более 10%.

Таблица 3

Вязкость смазочных материалов в зависимости от температуры окружающей среды				
Отсек или система			°C	°F
			Мин	Макс.

	Тип масла и требуемые характеристики	Категории вязкости масла	Мин	Макс.	Мин	Макс.
			°C	°F	°C	°F
Коробка передач, дифференциал и бортовой редуктор	Cat TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO для низких температур Cat TO-4, Cat TO-4M	SAE 0W-20	-40	10	-40	50
		SAE 10W	-20	10	-4	50
		SAE 30	0	35	32	95
		SAE 50	10	50	50	122
Подшипники двоянного привода и вала вращения колеса	Cat TDTO Cat TDTO-TMS Cat TDTO для низких температур Cat TO-4, Cat TO-4M	Cat TDTO-TMS	-20	43	-4	110
		SAE 0W-20	-40	10	-40	50
		SAE 10W	-20	20	-4	68
		SAE 30	-10	40	14	104
		SAE 50	10	50	50	122
Редуктор полного привода	Cat TDTO Cat TO-4	SAE 50	-15	50	5	122
Привод поворотного круга, кроме 16H и 24H	Cat GO (трансмиссионное масло) Cat Synthetic GO Трансмиссионное масло API GL-5	SAE 75W-90	-30	40	-22	104
		SAE 75W-140	-30	45	-22	113
		SAE 80W-90	-20	40	-4	104
		SAE 85W-140	-10	50	14	122
		SAE 90	0	40	32	104
Привод поворотного круга автогрейдеров 16H и 24H	Cat FDAO Syn Cat FD-1	Cat FDAO Syn	-15	50	5	122

## Применение консистентной смазки

Таблица 4

Место применения	Типичная нагрузка и скорость	Коэффициент нагрузки	Диапазон температуры окружающего воздуха				Класс по NLGI	Тип смазки
			°C		°F			
			Мин	Макс.	Мин	Макс.		
Подшипники шарнирных сочленений, пальцы шарнирных сочленений, подпятник гидроцилиндра подъема отвала, подпятник гидроцилиндра смещения оси, натяжитель приводного ремня вентилятора, приводной вал насоса	Высокий уровень	Рытье канав, распределение засыпки, распределение материала основания, рыхление, тяжелые работы по обслуживанию дорог, снегоуборка.	-35	40	-31	104	1	Консистентная смазка Cat Ultra 5Moly
	Средняя	Работы средней тяжести по обслуживанию дорог, работы по приготовлению дорожных смесей, кирковка, снегоуборка.	-20	40	-4	104	2	
	Низкий уровень	Отделочная планировка, легкие работы по обслуживанию дорог, движение по дорогам	-30	40	-22	104	2	
Подшипники привода вентилятора			-20	40	-4	104	2	Смазка Cat для высокоскоростных шариковых подшипников

Таблица 5

Смазка, рекомендуемая для использования в системе автоматической смазки				
Отсек или система	Тип смазки	Класс по NLGI	°C	°F
			Мин	Макс.
Система автоматической смазки Cat	Смазка Cat 3Moly	Класс 2 по NLGI	-18	0
		Класс 2 по NLGI	-7	20
	Cat Ultra 5Moly	Класс 1 по NLGI	-18	0
		Класс 0 по NLGI	-29	-20

	Cat Arctic Platinum	Класс 0 по NLGI	-43	-45
	Cat Desert Gold	Класс 2 по NLGI	2	35

**Справочные:** Дополнительные сведения о смазке приведены в Специальном выпуске, SRBU6250, "Caterpillar Machine Fluids Recommendations (Рекомендации по применению рабочих жидкостей в машинах Caterpillar)". Этот документ можно найти на веб-сайте Safety.Cat.com.

## Рекомендации по дизельному топливу

Для обеспечения максимальной производительности двигателя дизельное топливо должно соответствовать требованиям Caterpillar Specification for Distillate Fuel (техническим требованиям Caterpillar к дистиллятному топливу) и последней редакции стандартов "ASTM D975-09a" и "EN 590". Последние сведения о топливе и технические требования Caterpillar к топливу приведены в Специальном выпуске, SRBU6250, "Рекомендации по выбору эксплуатационных жидкостей для машин компании" Caterpillar. Этот документ можно найти на веб-сайте Safety.Cat.com.

К предпочтительным относятся дистиллятные виды топлива. Эти виды топлива называют обычно дизельным топливом, топливом для бытовых целей, газойлем или керосином. Данные типы топлива должны соответствовать Техническим требованиям Caterpillar для дистиллятного топлива, используемого в дизельных двигателях внедорожных машин. Дизельные топлива, которые соответствуют техническим требованиям Caterpillar, способствуют обеспечению максимального срока службы и наилучших эксплуатационных показателей двигателя. Этот документ можно найти на веб-сайте Safety.Cat.com.

### Применение топлива с повышенным содержанием серы может привести к следующим негативным последствиям:

- снижение производительности и надежности двигателя;
- повышенный износ;
- ускоренное развитие коррозии;
- повышенное количество отложений;
- ухудшение топливной экономичности двигателя;
- уменьшенный интервал замены масла (более частая замена масла);
- увеличение эксплуатационных расходов;
- увеличению выбросов загрязняющих веществ.

Неисправности, возникшие в результате использования топлива неправильного типа, не являются заводскими дефектами компании Caterpillar. Поэтому затраты на такой ремонт НЕ охватываются гарантией компании Caterpillar.

Компания Caterpillar не требует использования дизельного топлива с низким содержанием серы для внедорожных машин, а также для машин, которые оснащены двигателями, не соответствующими стандартам Tier 4/Stage IIIB/ Stage IV и не оборудованными системами обработки выхлопных газов. Соблюдайте инструкции по эксплуатации и указания, приведенные на крышке наливной горловины топливного бака, чтобы предотвратить использование неправильных типов топлива.

Дополнительные сведения о топливе и смазочных материалах приведены в Специальном выпуске, SRBU6250, "Рекомендации по эксплуатационным жидкостям для машин компании Caterpillar". Этот документ можно найти на веб-сайте Safety.Cat.com.

## Добавки к топливу

При необходимости можно использовать кондиционирующую присадку для дизельного топлива Cat и очиститель топливной системы Cat. Эти составы можно применять и с обычным, и с биоразлагаемым дизельным топливом. По вопросам приобретения обращайтесь к местному дилеру компании Cat.

## Биоразлагаемое дизельное топливо

Биоразлагаемое дизельное топливо производится из возобновляемых ресурсов (растительных масел, животного жира, использованного кулинарного масла и пр.). Основные источники растительного сырья - соевое и рапсовое масло. Для использования этих масел или жиров в качестве топлива они подвергаются химической обработке (этерификации). Вода и загрязнения удаляются.

Американская спецификация на дистиллятное дизельное топливо "ASTM D975-09a" допускает добавление до показателя B5 (5 процентов) биоразлагаемого дизельного топлива. В настоящее время любое дизельное топливо, используемое в США, может содержать до (B5) биодизельного топлива.

Европейская спецификация на дистиллятное дизельное топливо "EN 590" допускает добавление до показателя B5 (5 процентов), а в некоторых регионах до показателя B7 (7 процентов) биоразлагаемого дизельного топлива. К любому дизельному топливу, распространяемому на территории Европы, можно добавлять биоразлагаемое дизельное топливо до показателя B5, а в некоторых регионах до B7.

**Примечание:** В двигателях автогрейдеров допускается применение дизельного топлива с содержанием биодизельной составляющей до B20.

**Примечание:** Дизельное топливо, используемое в биодизельной смеси, должно являться топливом с низким содержанием серы: 0,0015% ( $\leq 15$  частей на миллион (мг/кг)) или менее в соответствии с "ASTM D975-09a". В странах Европы дизельное топливо, используемое в биодизельной смеси, должно являться топливом с низким содержанием серы: 0,0010% ( $\leq 10$  частей на миллион (мг/кг)) или менее в соответствии с "EN 590". Окончательное содержание серы в топливной смеси должно составлять  $\leq 15$  частей на миллион (мг/кг).

При использовании биодизельного топлива необходимо соблюдать определенные рекомендации. Биодизельное топливо может повлиять на характеристики моторного масла, устройств обработки выхлопных газов, неметаллических компонентов, деталей топливной системы и других узлов. Биоразлагаемое дизельное топливо характеризуется ограниченным сроком хранения и пониженной устойчивостью к окислению. Соблюдайте рекомендации и требования в отношении сезонно используемых двигателей и двигателей резервных электрогенераторов.

Для снижения рисков, связанных с использованием биодизельного топлива, топливная смесь и биодизельное топливо должны соответствовать особым требованиям.

Все указания и рекомендации приведены в последнем издании Специального выпуска, SRBU6250, "Рекомендации по эксплуатационным жидкостям для машин компании Caterpillar". Данное руководство можно найти на сайте: [Safety.Cat.com](http://Safety.Cat.com).

## Сведения об охлаждающей жидкости

Сведения, изложенные в настоящем разделе "Рекомендации в отношении охлаждающей жидкости", следует использовать совместно с "Информацией о смазочных материалах", содержащейся в новейшей версии Специального выпуска, SEBU6250, "Caterpillar Machine Fluids Recommendations (Рекомендации по применению рабочих жидкостей в машинах Caterpillar)". Этот документ можно найти на веб-сайте [Safety.Cat.com](http://Safety.Cat.com).

В дизельных двигателях Cat могут использоваться охлаждающие жидкости следующих двух типов.

**Предпочтительно** - Охлаждающая жидкость с увеличенным сроком службы Cat ELC

Приемлемые -

- Антифриз/охлаждающая жидкость для дизельных двигателей (DEAC) компании Caterpillar

### Уведомление

**Не используйте одну воду в качестве охлаждающей жидкости! Вода, используемая без присадок, обладает коррозионными свойствами при рабочих температурах двигателя. Кроме того, вода без присадок не обеспечивает защиты от кипения и замерзания.**

## Вместимость заправочных емкостей

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию SEBU8249 i07049376

Таблица 1

ЗАПРАВочные ЕМКОСТИ (ПРИБЛИЗИТЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ) МОДЕЛЕЙ 12К и 140К			
Отсек или система	Литры	Галлоны США	Английские галлоны
Картер двигателя	18	4,8	4,0
Кожух коробки передач и дифференциала	70	18,5	15,4
Гидросистема	55	14,5	12,1
Система охлаждения:	40	10,6	8,8
Топливный бак	305	80,6	67,1
Картер с двойной передачей (с каждой стороны)	64	16,9	14,1

Кожух привода поворотного круга	7	1,8	1,5
Корпус подшипника оси поворотного кулака переднего колеса	0,5	0,13	0,11

Таблица 2

ЗАПРАВочные ЕМКОСТИ (ПРИБЛИЗИТЕЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ) МОДЕЛИ 160К			
Отсек или система	Литры	Галлоны США	Английские галлоны
Картер двигателя	18	4,8	4,0
Кожух коробки передач и дифференциала	70	18,5	15,4
Гидросистема	55	14,5	12,1
Система охлаждения:	40	10,6	8,8
Топливный бак	305	80,6	67,1
Картер с двойной передачей (с каждой стороны)	80	21,1	17,6
Кожух привода поворотного круга	7	1,8	1,5
Корпус подшипника оси поворотного кулака переднего колеса	0,5	0,13	0,11

Информацию о выборе смазочных материалов см. в разделе руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Вязкость смазочных материалов".

## Сведения о программе S·O·S

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию SEBU9316 i07469764

Использование программы планового отбора проб масла (далее - программа S·O·S) настоятельно рекомендуется всем клиентам компании Caterpillar для снижения расходов на содержание и эксплуатацию машины. Заказчики предоставляют пробы масла, охлаждающей жидкости и другую информацию о машине. Дилер использует эти данные для предоставления заказчикам рекомендаций по обращению с оборудованием. Кроме того, программа S·O·S может помочь определить причину неисправности.

Подробная информация о программе S·O·S содержится в Специальной публикации, SEBU6250, "Caterpillar Machine Fluid Recommendations (Рекомендации по рабочим жидкостям для машин компании Caterpillar)".

Эффективность применения программы S·O·S зависит от своевременного предоставления проб в лабораторию через рекомендованные интервалы.

Информацию о расположении проботборных кранов и интервалах между техническим обслуживанием см. в разделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Регламент технического обслуживания".

Полную информацию и помощь в организации работ по программе S·O·S для имеющегося у вас оборудования можно получить у дилера компании Cat.

## Сброс давления в системе

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию SEBU8249 i03379615

### ⚠ Предупреждение

Резкое неожиданное движение машины может привести к травмам или гибели людей.

В результате резкого неожиданного движения машины люди, находящиеся на машине или вблизи нее, могут получить травмы.

Во избежание травм и гибели людей убедитесь в отсутствии рабочего персонала и препятствий в зоне вокруг машины.

## Пневматическая система

### ⚠ Предупреждение

Во избежание несчастного случая сбросьте давление в воздушном ресивере перед отсоединением любых деталей воздушной системы.

Чтобы сбросить давление из пневматической системы, выключите машину. Смотрите Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Слив влаги и отстоя из воздушного баллона" для получения дополнительной информации.

## Система охлаждения

### ⚠ Предупреждение

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

Для того чтобы сбросить давление в системе охлаждения, выключите машину. Подождите пока остынет герметичная крышка системы охлаждения. Медленно отворачивая герметичную крышку системы охлаждения, сбросьте давление в системе.

## Гидравлическая система

### ⚠ Предупреждение

Рабочая жидкость гидравлической системы, вытекающая под давлением, а также горячая рабочая жидкость, могут причинить травму.

Рабочая жидкость в гидравлической системе может оставаться под давлением и после останова двигателя. Во избежание несчастного случая с тяжелым исходом, перед тем как приступить к техническому обслуживанию гидравлической системы, сбросьте давление в системе.

Перед снятием трубопроводов и других узлов системы убедитесь, что рабочее оборудование опущено на землю, а рабочая жидкость в системе достаточно охладилась. Снятие крышки маслозаливной горловины производите только после останова двигателя и остывания крышки настолько, чтобы к ней можно было прикасаться незащищенной рукой.

1. Запаркуйте машину на ровной горизонтальной площадке. Если необходимо поставить машину на стоянку на уклоне, ее следует заблокировать.

2. Приведите в действие рабочий тормоз, чтобы остановить машину. Переведите рычаг управления коробкой передач в положение НЕЙТРАЛЬНОЕ .

3. Установите рычаг переключения скорости в положение НИЗКАЯ ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ ХОЛОСТОГО ХОДА .

4. Включите стояночный тормоз.

5. Опустите на землю все навесные орудия.

6. Остановите двигатель.

7. Поочередно переведите все органы управления гидравликой во все положения, чтобы снизить гидравлическое давление. Повторите процедуру, пока гидравлическое давление не будет полностью сброшено.

8. Поверните ключ пускового переключателя двигателя в положение ОТКЛ. и выньте ключ.

## Подготовьте машину к техническому обслуживанию.

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию

SEBU8249

i07447319

1. Разместите машину на сухой ровной прочной площадке, на которой отсутствует мусор.

**Примечание:** Площадка должна быть достаточно прочной, чтобы выдерживать вес машины и оборудования, которое используется для подъема машины.

2. Переведите машину в положение парковки. Дополнительные сведения см. в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Органы управления и приборы" .

3. Опустите на землю все навесное оборудование. Дополнительные сведения см. в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Органы управления и приборы" .

4. Убедитесь, что давление сброшено во всех закрытых системах машины, которые будут открыты при техническом обслуживании. Более подробные сведения приведены в разделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Сброс давления в системах машины" .

Данная машина оснащена средствами блокировки, которые используются при выполнении следующих операций технического обслуживания машины.

## Техническое обслуживание при работающем двигателе

При техническом обслуживании с работающим двигателем выполните следующее:

1. Переведите двигатель в режим малой частоты вращения холостого хода.

2. Отключите навесное оборудование, используя переключатель блокировки гидросистемы. Дополнительные сведения см. в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Органы управления и приборы" .

### Техническое обслуживание при выключенном двигателе

При техническом обслуживании с выключенным двигателем выполните следующие действия.

1. Установите пусковой переключатель двигателя в положение ВЫКЛЮЧЕНО . Дополнительные сведения см. в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Органы управления и приборы" .

### Техническое обслуживание при отключенной электросистеме

При техническом обслуживании с отключенной электрической системой выполните следующее:

1. Установите пусковой переключатель двигателя в положение ВЫКЛЮЧЕНО . Дополнительные сведения см. в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Органы управления и приборы" .

2. Установите переключатель "массы" в положение ВЫКЛ . Рекомендуемый порядок действий см. в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Выключатель "массы"" .

### После первых 500 моточасов (или при первой замене масла)

### Зазоры клапанов двигателя - Проверка

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию  
SEBU8250 i01800611

#### Предупреждение

При выполнении данного вида технического обслуживания обеспечьте невозможность пуска двигателя. Во избежание травмирования не разрешается использовать для проворота маховика стартер.

Горячие узлы и детали двигателя могут причинить ожоги. Перед измерением и регулировкой зазора клапанов дайте двигателю возможность остыть.

#### Уведомление

Данный вид технического обслуживания разрешается выполнять только персоналу, имеющему соответствующую квалификацию. Полные сведения о порядке выполнения проверки и регулировки зазора клапанов двигателя можно получить из Руководства по техническому обслуживанию либо у дилеров компании Caterpillar .

Неправильная регулировка зазора клапанов на двигателях компании Caterpillar может привести к ухудшению рабочих характеристик двигателя. Ухудшение рабочих характеристик двигателя может стать причиной чрезмерного расхода топлива и (или) сокращения срока службы двигателя.

#### Уведомление

Не пользуйтесь вилкой, выходящей наружу из передней части двигателя, для проворачивания коленвала двигателя. Это может привести к повреждению виброгасителя коленвала.

Это обусловлено начальным износом и приработкой деталей газораспределительного механизма.

Компания Caterpillar рекомендует выполнять данный вид технического обслуживания в качестве составной части регламента смазочных работ и планово-предупредительного обслуживания в целях обеспечения максимального срока службы двигателя.

Перед тем, как приступить к измерению зазоров клапанов двигателя, убедитесь, что двигатель остановлен. Для повышения точности измерений необходимо подождать, когда клапаны остынут.

Откройте дверцу доступа к задней части двигателя. Проверьте зазоры клапанов. Порядок правильной регулировки приведен в подразделе Руководства Работа систем, проверка и регулировка, "Зазоры клапанов двигателя - Проверка/Регулировка" .

### Электронные насос-форсунки - Осмотр и регулировка

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию  
SEBU7882 i01800712

#### Предупреждение

Примите меры по предотвращению непреднамеренного пуска двигателя во время проведения данной операции технического обслуживания. Во избежание травм запрещается использовать стартер для прокручивания маховика.

Нагретые детали двигателя могут стать причиной ожогов. Перед началом проведения измерений и регулировок насос-форсунок отведите дополнительное время на остывание двигателя.

Электронные насос-форсунки работают с использованием высокого напряжения. Во избежание травм разъедините соединитель подключения цепи насос-форсунок. Не прикасайтесь к контактам насос-форсунок при работающем двигателе.

### Уведомление

К выполнению этой работы допускается только квалифицированный обслуживающий персонал. О порядке регулировки зазоров клапанов смотрите раздел Руководства "Работа систем, проверка и регулировка", "Регулировка зазоров и траверс клапанов"; эти же сведения можно получить у своего дилера компании Caterpillar.

Эксплуатация двигателей компании Caterpillar с неверно отрегулированными зазорами клапанов может привести к снижению рабочих характеристик двигателя. Снижение рабочих характеристик двигателя может вызвать повышенный расход топлива и/или сокращение срока службы элементов двигателя.

Рекомендуется провести начальную регулировку электронных насос-форсунок в первые 500 моточасов. Последующие регулировки следует проводить через каждые 2000 моточасов. Эксплуатация двигателей компании Caterpillar с неверно отрегулированными насос-форсунками может привести к снижению КПД двигателя. Снижение КПД двигателя может вызвать повышенный расход топлива и (или) сокращение срока службы элементов двигателя.

## Каждые 500 моточасов

### Влагопоглотитель воздухоосушителя - Замена

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию SEBU8249 i07276324

#### **⚠ Предупреждение**

Магистрали на входе и выходе осушителя воздуха должны находиться под атмосферным давлением. Если эти магистрали не под атмосферным давлением, может произойти несчастный случай. Перед проведением технического обслуживания полностью сбросьте давление воздуха в воздушной системе.

Точки технического обслуживания указаны в разделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Дверцы и крышки доступа".

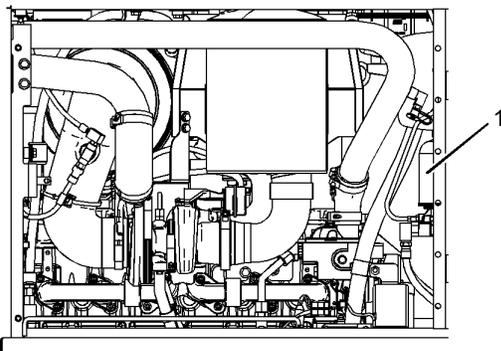


Рисунок 1  
Тип 1

g01463969

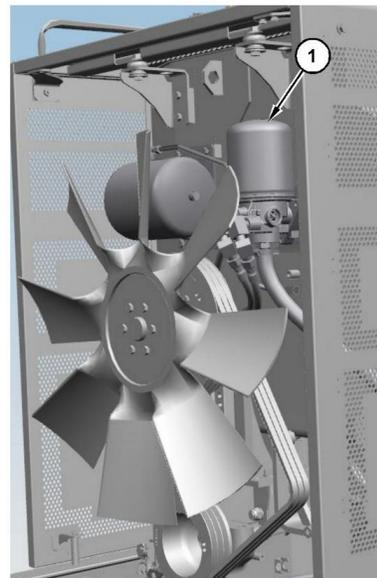


Рисунок 2  
Тип 2

g06263712

Воздухоосушитель (1) расположен на правой стороне спереди машины.

1. Откройте дверцу доступа для обслуживания воздухоосушителя.
2. Если вода не впитывается, замените патрон с влагопоглотителем. Для получения сведений о техническом обслуживании или запасных частях обратитесь к своему дилеру компании Caterpillar.
3. Закройте технологический люк.

## Тормозная система - Проверка

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию SEBU8249 i02064007

### Проверка удерживающей способности рабочего тормоза

#### **⚠ Предупреждение**

Движение машины во время проверки может привести к несчастному случаю.

Если машина начинает двигаться во время проверки, немедленно уменьшите частоту вращения двигателя и включите стояночный тормоз.

### Уведомление

Если машина начинает двигаться, немедленно убавьте обороты двигателя и включите стояночный тормоз.

## Уведомление

Если машина сдвинулась во время проверки рабочего тормоза, обратитесь к своему дилеру компании Caterpillar .

Поручите дилеру осмотр и при необходимости ремонт рабочих тормозов перед возобновлением эксплуатации машины.

Убедитесь, что в зоне эксплуатации машины нет препятствий и людей.

Проверяйте рабочий тормоз на сухой горизонтальной поверхности.

Перед проверкой рабочего тормоза пристегните ремень безопасности.

Для определения работоспособности рабочего тормоза произведите следующую проверку. Эта проверка не может определять максимальную эффективность торможения рабочего тормоза.

1. Пустите двигатель. Медленно приподнимите отвал. Нажмите регулятор коробки передач. Нажмите педаль рабочего тормоза.

2. Переведите орган управления коробкой передач (рычаг коробки передач) в положение ПЯТАЯ ПЕРЕДАЧА ПЕРЕДНЕГО ХОДА . Прибавьте обороты двигателя до высокой частоты вращения холостого хода.

3. Медленно отпускайте регулятор коробки передач. Машина при этом не должна двигаться с места. Двигатель должен заглухнуть.

4. Уменьшите частоту вращения коленчатого вала до малой частоты вращения холостого хода. Включите стояночный тормоз. Опустите отвал на землю. Остановите двигатель.

**Примечание:** Может потребоваться замена фрикционных накладок тормозов. Для максимальной эффективности может потребоваться накатывание новых тормозных накладок. По поводу накатывания новых фрикционных накладок обратитесь к своему дилеру компании Caterpillar .

## Проверка удерживающей способности стояночного тормоза

### Предупреждение

Движение машины во время проверки может привести к несчастному случаю.

Если машина начинает двигаться во время проверки, немедленно убавьте обороты двигателя и включите рабочий тормоз.

## Уведомление

Если машина перемещается при проверке стояночного тормоза, обратитесь к своему дилеру компании Caterpillar .

Поручите дилеру проверку и при необходимости ремонт стояночного тормоза перед возобновлением эксплуатации машины.

Убедитесь, что в зоне вокруг машины нет людей и что удалены все препятствия.

Проверяйте стояночный тормоз на твердой сухой поверхности.

Перед проверкой стояночного тормоза пристегните ремень безопасности.

Для определения работоспособности стояночного тормоза придерживайтесь следующего порядка. Эта проверка не дает возможности определить максимальную эффективность торможения стояночного тормоза.

1. Установите машину на уклоне 20 процентов.

2. Включите стояночный тормоз. Отпустите рабочий тормоз. Колеса не должны вращаться. Если колеса вращаются, нажмите педаль рабочего тормоза.

## Проба (уровень 1) охлаждающей жидкости системы охлаждения - Отбор

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию  
SEBU8249

i03379606

**Примечание:** Если система охлаждения заправлена охлаждающей жидкостью с увеличенным сроком службы Cat ELC , то отбор проб охлаждающей жидкости для анализа уровня 1 не является обязательным. Если система охлаждения заправлена охлаждающей жидкостью с увеличенным сроком службы Cat ELC , в рекомендуемые сроки, указанные в Регламенте технического обслуживания, следует производить отбор проб охлаждающей жидкости для анализа уровня 2.

**Примечание:** Если система охлаждения заправлена не охлаждающей жидкостью Cat ELC , а охлаждающей жидкостью другого типа, отберите пробу охлаждающей жидкости для анализа уровня 1. Это относится к охлаждающим жидкостям следующих типов:

- товарные охлаждающие жидкости с увеличенным сроком службы, отвечающие требованиям Технических условий - 1 компании Caterpillar на охлаждающие жидкости ( Caterpillar EC-1);
- антифриз/охлаждающая жидкость компании Caterpillar для дизельных двигателей ( Cat DEAC);
- товарные антифризы/охлаждающие жидкости, рассчитанные на тяжелые условия работы.

## Уведомление

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

Информацию о средствах и инструментах, используемых для сбора и хранения жидкостей в продукции Cat®, см. в специальной публикации, PERJ1017, "Dealer Service Tool Catalog".

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

## Уведомление

Пробы масла необходимо отбирать насосом, предназначенным специально для этой цели; пробы охлаждающей жидкости также необходимо отбирать насосом, предназначенным специально для этой цели. При использовании одного насоса для отбора проб масла и охлаждающей жидкости пробы могут загрязниться. Наличие посторонних примесей в пробе приведет к неправильным результатам анализа и заставит сделать выводы, которые могут быть тревожными как для дилеров, так и для заказчиков.

**Примечание:** Результаты анализа уровня 1 могут указывать на необходимость проведения анализа уровня.

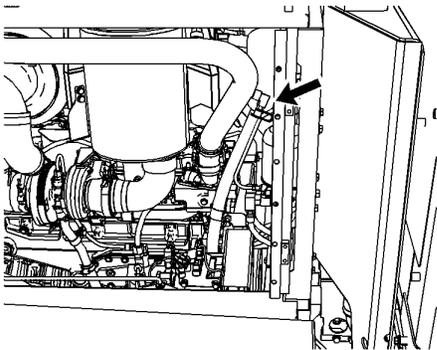


Рисунок 1

g01466209

Расположение точек технического обслуживания указано в разделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Дверцы и крышки доступа".

Производите отбор проб охлаждающей жидкости как можно более точно в соответствии с рекомендованной периодичностью. Для получения максимальной отдачи от анализа по программе S·O·S необходимо создать согласованную базу данных, изменяющихся во времени. Для получения постоянной хронологии данных регулярно производите отбор проб через установленные интервалы. Принадлежности для отбора проб можно приобрести у вашего дилера компании Caterpillar.

Для качественного отбора проб охлаждающей жидкости придерживайтесь следующих правил.

- Перед отбором пробы запишите необходимую информацию на этикетке сосуда для отбора проб.
- Храните неиспользованные сосуды для отбора проб в полиэтиленовых пакетах.
- Отбирайте пробы охлаждающей жидкости непосредственно из пробоотборного отверстия. Не следует производить отбор проб из каких-либо других мест.
- Крышку пустой бутылки для отбора проб необходимо открывать непосредственно перед отбором пробы.
- Во избежание загрязнения сразу после отбора пробы поместите ее в почтовый контейнер.
- Никогда не отбирайте пробы из расширительных бачков.
- Не отбирайте пробы из сливных отверстий систем.

Представьте пробу на анализ уровня 1.

Дополнительные сведения об анализе охлаждающей жидкости приведены в Специальном выпуске, SRBU6250, "Рекомендации по эксплуатационным жидкостям для машин компании Caterpillar"; эту же информацию можно получить у своего дилера компании Caterpillar.

## Индикатор необходимости технического обслуживания воздушного фильтра двигателя - Проверка и замена

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию  
SEBU8249

i03379563

### Осмотр

1. Пустите двигатель.
2. Переведите двигатель в режим высокой ЧВД холостого хода.
3. Откройте дверцу доступа.

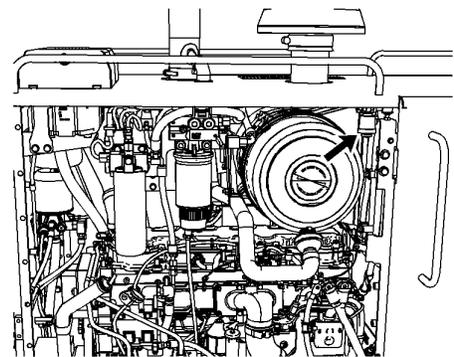


Рисунок 1

g01726695

4. В том случае, если желтый указатель индикатора необходимости технического обслуживания воздушного фильтра двигателя вошел в красную зону, проведите техническое обслуживание воздушного фильтра.
5. Остановите двигатель.

**Примечание:** Смотрите Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Первичный фильтрующий элемент воздушного фильтра двигателя - Очистка и замена". Смотрите Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Вторичный фильтрующий элемент воздушного фильтра двигателя - замена".

## Замена

Места технического обслуживания указаны в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Дверцы и крышки доступа".

### 1. Откройте дверцу доступа.

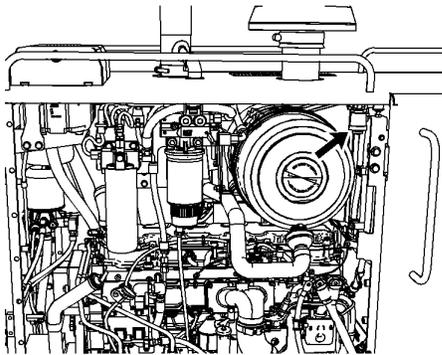


Рисунок 2

g01726695

2. Остановите двигатель. Проверьте работу индикатора необходимости технического обслуживания нажатием кнопки сброса, расположенной в нижней части индикатора. Для того чтобы произошел сброс индикатора, необходимо нажать кнопку не более трех раз.

3. Затем проследите за перемещением желтого цилиндра в индикаторе загрязненности. Запустите двигатель, установите высокую ЧВД холостого хода и дайте двигателю поработать в течение нескольких секунд. После отпускания педали акселератора желтый поршень должен оставаться в самом высоком положении, достигнутом при нажатии педали.

**Примечание:** Индикатор необходимости технического обслуживания воздушного фильтра подлежит замене при капитальных ремонтах двигателя. Он подлежит замене и в случае замены любого крупного узла двигателя. Заменяйте индикатор необходимости технического обслуживания воздушного фильтра на новый не реже одного раза в год.

4. Замените индикатор необходимости технического обслуживания воздушного фильтра, если возникают затруднения при его возврате в исходное состояние (при "сбросе"). Если поршень желтого цвета, имеющийся в индикаторе, не останавливается в положении, соответствующем максимально достигнутому разрежению, замените индикатор. Затяжку индикатора производите с моментом 2 Н·м (18 фунтов на фут). Чрезмерное усилие затяжки может привести к трещинам в верхней части индикатора. Более подробная информация об индикаторе содержится на видеокассете, PRVN1736, "Индикатор необходимости технического обслуживания воздушного фильтра компании Caterpillar".

**Примечание:** Если у вас имеются подозрения относительно исправности индикатора загрязненности воздухоочистителя, обращайтесь к подразделу Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Сетка индикатора загрязненности воздухоочистителя - Проверка/замена".

5. Закройте дверцу доступа в отсек двигателя на левой стороне машины.

## Моторное масло и фильтр двигателя - Замена

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию SEBU8249

i03379596

### Выбор периодичности замены масла

#### Уведомление

Интервал между заменами моторного масла составляет 500 моточасов, если соблюдаются условия эксплуатации и применяются рекомендуемые марки универсальных масел. При несоблюдении этих требований, уменьшите интервал замены масла до 250 моточасов или произведите отбор пробы масла и ее анализ по программе S-O-S, чтобы определить приемлемый интервал замены масла.

Если устанавливается слишком большой интервал между заменой масла и фильтра, может выйти из строя двигатель.

Рекомендуется применять масляные фильтры компании Caterpillar.

Рекомендуемые типы всесезонного масла приведены в таблице 1. Запрещается применять незагущенные масла.

Тяжелые рабочие циклы или агрессивная среда могут способствовать сокращению срока службы моторного масла. Крайне низкие отрицательные температуры, агрессивность или чрезмерная запыленность окружающей среды могут потребовать сокращения интервалов между заменами масла в двигателе по сравнению с теми, которые приведены в таблице 1. По этому вопросу обращайтесь к Специальному выпуску, SEBU5898, "Рекомендации по эксплуатации машин компании Caterpillar в условиях низких температур". Недостаточно качественное техническое обслуживание воздушных и топливных фильтров требует более частой замены масла. Если данное изделие будет эксплуатироваться в суровых условиях окружающей среды или при тяжелых рабочих циклах, обращайтесь к своему дилеру компании Caterpillar за дополнительной информацией.

Таблица 1

Периодичность замены моторного масла (1)				
Универсальное (загущенное) масло	Условия эксплуатации			
	Обычные (2)	Повышенный коэффициент нагрузки (3)	Тяжелые	
			Содержание серы 0,3 - 0,5% (4)	Высота над уровнем моря больше 1830 м (6000 футов)

	Масла Cat DEO (предпочтительный тип масла)	500 ч	500 ч	500 ч
250 ч (0)	Масло компании Caterpillar, отвечающее ТУ-1 для картеров двигателей, Cat ECF-1 с ОЩ (4) не менее 11,0 (предпочтительный тип масла)	500 ч	500 ч	500 ч
250 ч (0)	Масло компании Caterpillar, отвечающее ТУ-1 для картеров двигателей, Cat ECF-1 ОЩ (4) не менее 11,0	500 ч	500 ч	250 ч (5)
250 ч (6)	API CH-4	500 ч	250 ч (5)	250 ч (5)
250 ч (6)				

(1) Интервал между заменами масла в двигателе обычно составляет 250 моточасов. Для данной машины стандартным интервалом между заменами масла является интервал в 500 ч, если соблюдены рекомендации в отношении условий эксплуатации и выбора типа масла, указанные в данной таблице. Указанный интервал между заменами масла стал возможным благодаря улучшениям в конструкции двигателя. Этот новый стандартный интервал не допускается к применению на других машинах. Для других машин смотрите соответствующее Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию.

(2) Нормальные условия предполагают наличие следующих факторов: содержание серы в топливе менее 0,3 %; высота над уровнем моря менее 1830 м (6000 футов) и и своевременное и качественное обслуживание воздушного и топливного фильтров. Нормальные условия не включают повышенный коэффициент нагрузки, интенсивные рабочие циклы или суровые условия окружающей среды.

(3) Высокие коэффициенты нагрузки могут привести к сокращению срока службы применяемого моторного масла. Продолжительная работа в тяжелых рабочих циклах с очень большими нагрузками и крайне непродолжительными периодами работы на холостом ходу приводят к повышению расхода топлива и загрязнению масла. Указанные факторы ведут к ускоренной выработке содержащихся в масле присадок. Если средний часовой расход топлива вашей машины превышает 24 л (6,4 галлона США), следуйте рекомендациям, приведенным в графе "Высокий коэффициент нагрузки" таблицы 1. Для расчета среднего расхода топлива определите средний расход топлива за период от 50 до 100 ч. При изменении способа эксплуатации машины средний расход топлива также может измениться.

(4) Сведения о топливах с содержанием серы более 0,5 % приведены в разделах Специального выпуска, SEBU6250, "Общее щелочное число (ОЩЧ)" и "Содержание серы в топливе для дизельных двигателей с прямым впрыском топлива (DI)".

(5) Для проверки интервала замены масла 500 ч, смотрите Программа А, приведенную ниже.

(6) Для определения периодичности замены масла следуйте указаниям раздела Программа В ниже.

## Подбор интервала замены масла

**Примечание:** Дополнительную информацию по этим программам можно получить у своего дилера компании Caterpillar.

## Программа А

### Проверка допустимости использования 500-часового интервала между заменами масла

Эта программа состоит из трех 500-часовых интервалов между заменами масла. Отбор проб и анализ масла проводятся каждые 250 и 500 моточасов или шесть раз за трехсрочный период. Анализ включает проверку вязкости и спектральный (с использованием инфракрасного излучения) анализ масла. При получении удовлетворительных результатов по всем показателям 500-часовой интервал признается приемлемым для данной машины и данных условий эксплуатации. При изменении условий эксплуатации машины проверку по программе А необходимо повторить.

В том случае, если анализ проб дает неудовлетворительные результаты, примите одну из следующих мер:

- Сократите интервал между заменами масла до 250 ч.
- Перейдите к выполнению программы В.
- Перейдите на использование предпочтительного типа масла (смотрите таблицу 1).

## Программа В

### Оптимизация периодичности замены масла

Начните с соблюдения интервала в 250 моточасов. Интервалы между заменами масла корректируются приращением. Каждый интервал увеличивается на 50 ч. На каждом интервале выполняется отбор и анализ проб масла. Программа включает определение вязкости и спектральный (в инфракрасных лучах) анализ масла. При изменении условий эксплуатации машины проверку по программе В необходимо повторить.

В случае, если анализ проб дает неудовлетворительные результаты, сократите интервалы между заменами масла или перейдите на использование предпочтительного типа масла (см. таблицу выше)

## Справочные материалы

**Справочные:** Формуляр, PEDP7035, "Оптимизация интервалов замены масла"

**Справочные:** Формуляр, PEDP7036, "Анализ эксплуатационных жидкостей по программе S·O·S"

**Справочные:** Специальный выпуск, RENP7076, "Как интерпретировать результаты испытаний, представляемых в качестве услуг по программе S·O·S"

## Порядок замены моторного масла и фильтра

### Предупреждение

Горячее масло и детали могут причинить ожоги. Не прикасайтесь к горячему маслу и деталям.

### Уведомление

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

Информацию о средствах и инструментах, используемых для сбора и хранения жидкостей в продукции Cat®, см. в специальной публикации, PERJ1017, "Dealer Service Tool Catalog".

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

## Уведомление

**Не допускайте понижения или превышения уровня масла в картере. Любое из этих нарушений может вызвать повреждение двигателя.**

Расположение точек технического обслуживания указано в разделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Дверцы и крышки доступа".

Запаркуйте машину на ровной горизонтальной площадке и включите стояночный тормоз. Остановите двигатель.

**Примечание:** Слив масла из картера производите, пока масло еще теплое. Это даст возможность удалить вместе с маслом взвешенные в нем продукты износа. При остывании масла продукты износа оседают на дно картера. Такие частицы не могут быть удалены вместе со сливаемым маслом, и они снова начинают циркулировать в смазочной системе двигателя вместе с новым маслом.

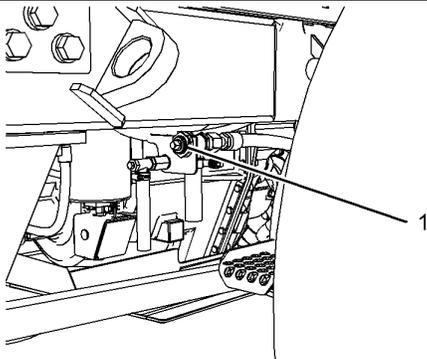


Рисунок 1

g01505418

1. Откройте сливной кран (1) картера двигателя. Слейте масло в подходящую емкость.

2. Закройте сливной кран картера (1).

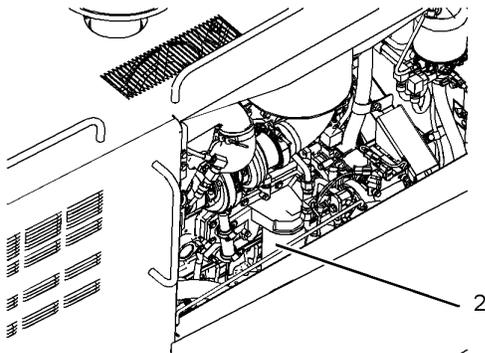


Рисунок 2

g01505421

3. Откройте правую дверцу доступа.

4. Откройте левую дверцу доступа.

5. Перед тем как снять масляный фильтр (2) двигателя, очистите поверхность вокруг фильтра. С помощью ленточного ключа снимите масляный фильтр двигателя. Смотрите раздел Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Масляный фильтр - осмотр".

6. Очистите основание корпуса масляного фильтра двигателя. Убедитесь, что старая прокладка полностью удалена.

7. Нанесите тонкий слой моторного масла на прокладку нового фильтра.

8. Затяните новый фильтр усилием руки до касания уплотнением фильтра основания корпуса фильтра. Заметьте положение меток, нанесенных на фильтре, относительно определенной точки на основании фильтра.

**Примечание:** На фильтре с интервалом 90 градусов (1/4 оборота) по окружности нанесены метки.

Используйте эти метки в качестве ориентира при затяжке фильтра.

9. Затяните фильтр согласно инструкции, напечатанной на корпусе фильтра. Используйте метки как ориентир. При установке фильтров других изготовителей, а не компании Caterpillar, следуйте инструкциям, прилагаемым к фильтру.

**Примечание:** Для окончательной затяжки фильтра может потребоваться ленточный ключ компании Caterpillar или другой подходящий инструмент. Убедитесь в том, что инструмент, используемый при установке, не повреждает фильтры.

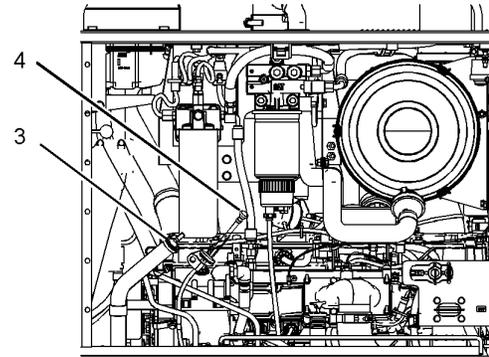


Рисунок 3

g01505422

10. Перед снятием крышки (3) маслосталивной горловины очистите поверхность вокруг нее. Перед извлечением маслосталивной шупа (4) очистите поверхность вокруг него. Снимите крышку маслосталивной горловины. Заполните картер двигателя новым маслом. Смотрите следующие разделы:

- Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Вязкость смазочных материалов"

- Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Вместительность заправочных емкостей"

11. Очистите и установите на место крышку заливной горловины.

12. Пустите двигатель и дайте маслу прогреться. Убедитесь в отсутствии утечек из двигателя.

13. Проверьте уровень масла. При необходимости долейте масло. Дополнительные сведения по данному вопросу приведены в разделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Уровень моторного масла - проверка".

14. Остановите двигатель. Закройте все дверцы доступа.

## Фильтр топливной системы - Замена

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию  
SEBU8250 i07502780

### ⚠ Предупреждение

Утечка или разбрызгивание топлива на горячие поверхности или на компоненты электросистемы может стать причиной пожара.

Перед сливом топлива и (или) снятием любых компонентов топливной системы установите выключатель массы в положение **ВЫКЛЮЧЕНО**.

### Уведомление

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

Информацию о средствах и инструментах, используемых для сбора и хранения жидкостей в продукции Cat®, см. в специальной публикации, PERJ1017, "Dealer Service Tool Catalog".

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

### Уведомление

Не заполняйте фильтры топливом перед их установкой. При этом часть топлива, которое может быть загрязнено, не проходит через фильтр. Загрязненное топливо ведет к ускоренному износу деталей топливной системы.

Расположение мест обслуживания указано в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, "раздел "Дверцы и крышки доступа"".

## Фильтрующий элемент топливного фильтра грубой очистки (водоотделитель)

Топливный фильтр грубой очистки расположен в моторном отсеке с левой стороны машины.

Эти машины комплектуются фильтрами двух различных типов. Машины ранних модификаций оснащались фильтрами навинчиваемого типа. Фильтр навинчиваемого типа имеет встроенный фильтрующий элемент и корпус. Машины более поздних моделей оснащаются патронным фильтром. Корпус такого фильтра используется многократно; заменять нужно только наполнитель. Ниже изложены процедуры замены фильтров обоих этих типов.

## Навинчиваемый фильтр

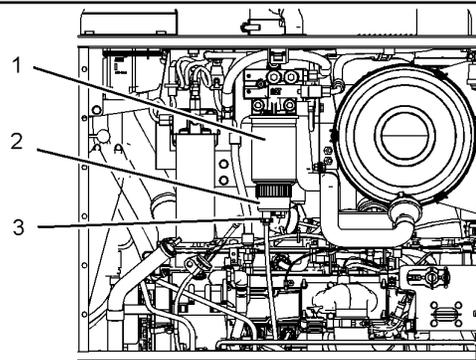


Рисунок 1

g01726353

Топливный фильтр грубой очистки расположен в моторном отсеке с левой стороны машины.

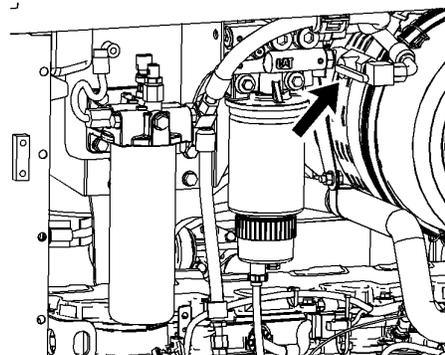


Рисунок 2

g01708328

1. Закройте клапан подачи топлива. Топливный клапан подачи расположен в моторном отсеке с правой стороны машины.

2. Чтобы слить жидкость из топливного фильтра грубой очистки, откройте сливной клапан (3) на стакане водоотделителя (2). Стакан водоотделителя расположен под топливным фильтром грубой очистки (1). Приготовьте подходящую ёмкость для сбора топлива.

3. Снимите топливный фильтр грубой очистки (1) и стакан водоотделителя (2). Очистите основание корпуса фильтра.

4. Выньте стакан водоотделителя из топливного фильтра грубой очистки.

**Примечание:** Проверьте стакан водоотделителя на наличие повреждений. Если повреждений нет, стакан водоотделителя можно использовать повторно.

5. Очистите стакан водоотделителя и канавку под уплотнительное кольцо. Промойте водоотделитель в чистом невоспламеняющемся растворителе. Используйте сжатый воздух для просушки стакана водоотделителя.

6. Смажьте уплотнительное кольцо чистым дизельным топливом или чистым моторным маслом. Поместите уплотнительное кольцо в канавку на стакане водоотделителя.

7. Установите чистый стакан водоотделителя на новый фильтр вручную.

8. Нанесите чистое дизельное топливо на уплотнение нового фильтра.

9. Усилив руки установите новый фильтр так, чтобы его уплотнение вошло в контакт с основанием. Заметьте положение поворотных меток, нанесенных на фильтре, относительно определенной точки на основании фильтра.

**Примечание:** На фильтре имеются поворотные метки, нанесенные с интервалом 90° или 1/4 оборота относительно друг друга. Пользуйтесь этими метками как ориентиром при затяжке фильтра.

10. Затяните фильтр согласно инструкции, напечатанной на корпусе фильтра. Используйте метки в качестве указателя для затяжки фильтра. При установке фильтров, изготовленных не компанией Caterpillar, следуйте инструкциям, прилагаемым к фильтру.

**Примечание:** Для окончательной затяжки фильтра может потребоваться ленточный ключ Caterpillar или другой подходящий инструмент. Убедитесь в том, что инструмент, используемый при установке, не повреждает фильтр.

11. Прокчайте топливную систему. Надлежащий порядок действий указан в разделе руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Fuel System - Prime".

**Примечание:** Фильтр тонкой очистки также необходимо заменить в это время. Дополнительные сведения см. в разделе руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Fuel System - Replace".

12. Пустите двигатель и проверьте наличие утечек.

13. Закройте технологический люк.

## Фильтр типа картриджа

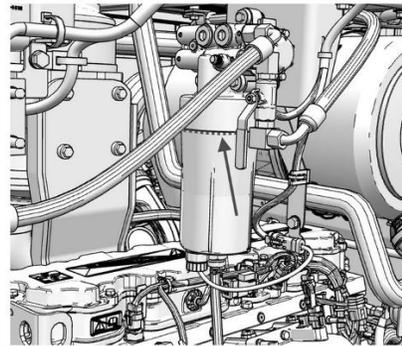


Рисунок 3

g06336838

1. Очистите поверхности вокруг корпуса и основания топливного фильтра грубой очистки. Осмотрите поверхности между корпусом и основанием фильтра в районе резьбы на наличие подтеков. Подтеки топлива на этом сочленении могут свидетельствовать о повреждении или загрязнении резьбы.

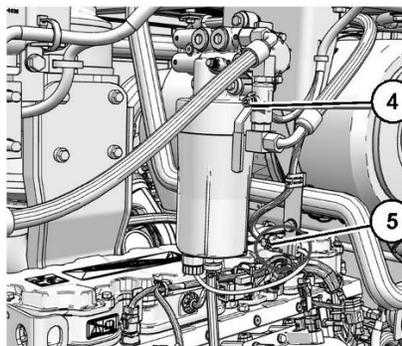


Рисунок 4

g06336842

2. Отсоедините датчик наличия воды в топливе от разъема. Ослабьте зажимы, чтобы иметь возможность снять датчик и его жгут проводов вместе с корпусом фильтра.

3. Закройте клапан подачи топлива. Клапан подачи топлива расположен в моторном отсеке рядом с топливным фильтром грубой очистки.

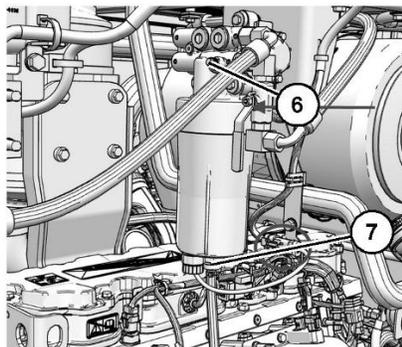


Рисунок 5

g06336848

4. Ослабьте сливной клапан и (7) выверните винт (6) (на 10 мм), чтобы слить топливо из корпуса. Соберите топливо в подходящую емкость. После полного ослабления сливного клапана его нужно слегка потянуть вниз, чтобы полностью открыть топливный канал.

5. Когда топливо прекратит литься, затяните сливной клапан и прокачайте винт вручную. Отсоедините сливную линию.

6. С помощью гаечного или ленточного ключа на 36 мм ослабьте корпус фильтра и снимите его с основания.

**Примечание:** Фильтрующий элемент удерживается в корпусе фильтра. Он извлекается единым узлом.

7. Извлеките старый фильтрующий элемент из корпуса фильтра. Для этого ослабьте сливной клапан и выверните фильтрующий элемент из корпуса. В нижней части корпуса останется небольшое количество топлива. Слейте его в подходящую емкость.

8. Очистите внутренние поверхности корпуса и основания фильтра салфеткой, не оставляющей волокон. Осмотрите поверхности уплотнения корпуса и основания фильтра на наличие остатков уплотнений старого фильтрующего элемента.

9. Смажьте поверхности уплотнения нового фильтрующего элемента чистым дизельным топливом. Установите новый фильтр в корпус фильтра. Новый фильтр накручивается на сливной клапан в нижней части корпуса. Затяните сливной клапан вручную, чтобы до упора посадить фильтрующий элемент в корпус фильтра.

**Примечание:** Не заполняйте корпус топливного фильтра перед установкой. Это может привести к загрязнению.

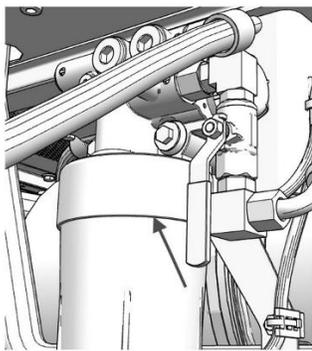


Рисунок 6

g06336854

10. Установите корпус фильтра с фильтрующим элементом в основание фильтра. Затягивайте корпус до упора. Убедитесь в отсутствии зазора между корпусом и основанием фильтра.

11. Повторно подсоедините датчик наличия воды в топливе к разъему и закрепите жгут проводов датчика.

12. Откройте клапан подачи топлива.

13. Прокачайте топливную систему. Порядок действий см. в разделе руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию "Топливная система - прокачивание".

14. Пустите двигатель и проверьте наличие утечек.

15. Закройте технологический люк.

## Фильтрующий элемент тонкой очистки

Топливные фильтры тонкой очистки расположены в моторном отсеке с левой стороны машины.

Эти машины комплектуются фильтрами двух различных типов. Машины ранних модификаций оснащались фильтрами навинчиваемого типа. Фильтр навинчиваемого типа имеет встроенный фильтрующий элемент и корпус. Машины более поздних моделей оснащаются патронным фильтром. Корпус такого фильтра используется многократно; заменять нужно только наполнитель. Ниже изложены процедуры замены фильтров обоих этих типов.

## Навинчиваемый фильтр

1. Откройте левую дверцу моторного отсека.

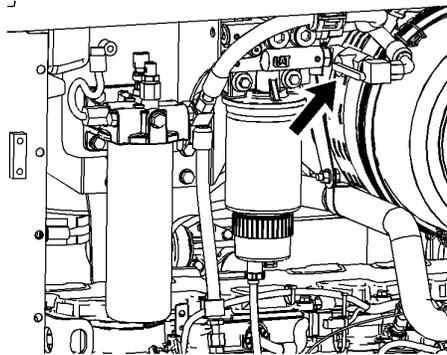


Рисунок 7

g01708328

2. Закройте клапан подачи топлива. Клапан подачи топлива расположен в моторном отсеке на левой стороне машины.

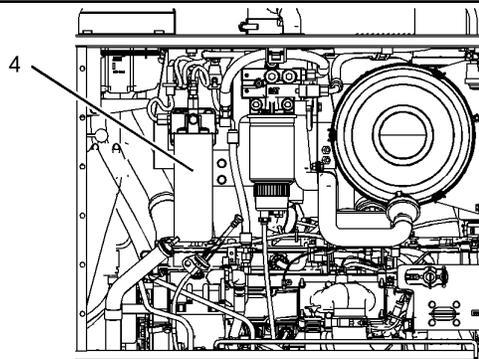


Рисунок 8

g03836311

3. Снимите топливный фильтр тонкой очистки (4).

4. Слейте топливо из топливного фильтра тонкой очистки в подходящую емкость.

**Примечание:** Удаление слитых жидкостей в отходы производите в соответствии с требованиями действующих норм и правил.

5. Очистите монтажное основание топливного фильтра тонкой очистки. Убедитесь в том, что все остатки старого уплотнения удалены.

6. Нанесите слой чистого дизельного топлива на уплотнение нового фильтра тонкой очистки.

7. Вручную установите новый топливный фильтр тонкой очистки. Затяните новый топливный фильтр тонкой очистки так, чтобы уплотнение касалось монтажного основания. Затем затяните новый топливный фильтр тонкой очистки еще на 3/4 оборота.

Используйте поворотные метки на фильтре в качестве указателя при затяжке. Эти метки разнесены через каждые 1/4 оборота.

8. Откройте клапан подачи топлива.

9. Прокчайте топливную систему. Дополнительные сведения см. в разделе руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Топливная система - прокачка".

10. Закройте левую дверцу моторного отсека.

## Фильтр типа картриджа

1. Откройте левую дверцу моторного отсека.

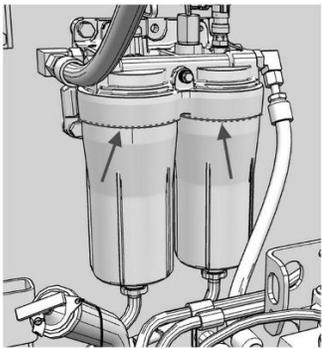


Рисунок 9

g06336856

2. Очистите поверхности вокруг корпуса и основания топливного фильтра тонкой или сверхтонкой очистки. Осмотрите поверхности между корпусами и основанием фильтра в районе резьбы на наличие подтеков. Подтеки топлива на этом сочленении могут свидетельствовать о повреждении или загрязнении резьбы.

3. Закройте клапан подачи топлива. Клапан подачи топлива расположен в моторном отсеке рядом с топливным фильтром грубой очистки.

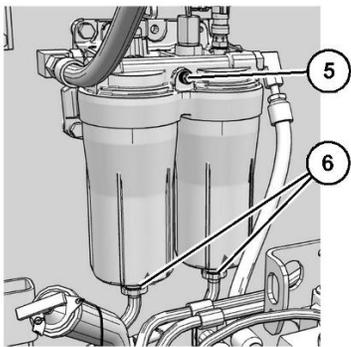


Рисунок 10

g06336863

4. Ослабьте сливной клапан и (6) выверните винт (5), чтобы слить топливо из корпуса. Приготовьте подходящую ёмкость для сбора топлива.

5. Когда топливо прекратит литься, затяните сливной клапан.

6. Переустановите сливную линию на сливной клапан второго корпуса и слейте топливо из корпуса второго топливного фильтра, выполнив предыдущие два действия.

7. Когда топливо прекратит литься, затяните второй сливной клапан и прокачайте винт вручную.

8. С помощью гаечного или ленточного ключа на 36 мм ослабьте корпуса фильтра и снимите их с основания.

**Примечание:** Фильтрующие элементы удерживаются в корпусах фильтра. Они извлекаются единым узлом.

9. Извлеките старые фильтрующие элементы из корпусов фильтра. Для этого ослабьте сливные клапаны и выверните фильтрующие элементы из корпусов. В нижней части корпуса останется небольшое количество топлива. Слейте его в подходящую емкость.

10. Очистите внутренние поверхности корпусов и основания фильтра салфеткой, не оставляющей волокон. Осмотрите поверхности уплотнения корпусов и основания фильтра на наличие остатков уплотнений старых фильтрующих элементов.

11. Нанесите на уплотнения новых фильтрующих элементов слой чистого дизельного топлива. Установите новые фильтрующие элементы в корпуса фильтров. Новые фильтры накручиваются на сливные клапаны в нижней части корпусов. Затяните сливные клапаны вручную, чтобы до упора посадить фильтрующие элементы в корпуса фильтра.

**Примечание:** Не заполняйте корпуса топливного фильтра перед установкой. Это может привести к загрязнению.

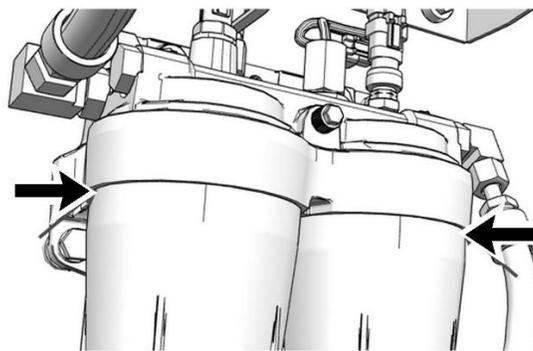


Рисунок 11

g06336859

12. Установите корпуса фильтра с фильтрующими элементами в основание фильтра. Затягивайте корпуса до упора. Убедитесь в отсутствии зазора между корпусами и основанием фильтра.

13. Откройте клапан подачи топлива.

14. Прокчайте топливную систему. Надлежащий порядок действий указан в разделе руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Fuel System - Prime".

15. Пустите двигатель и проверьте наличие утечек.

16. Закройте технологический люк.

## Крышка наливной горловины и сетчатый фильтр топливного бака - Очистка

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию SEBU8250

i03379611

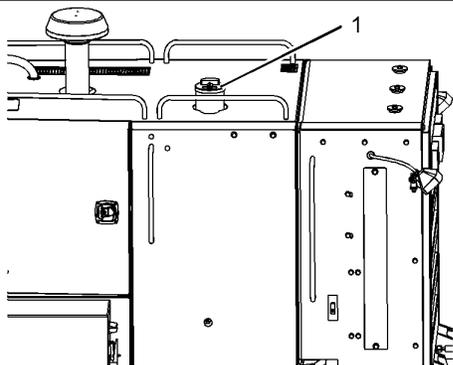


Рисунок 1

g01395494

1. Очистите крышку наливной горловины (1) и поверхность вокруг нее.
2. Снимите и разберите крышку топливного бака.
3. Проверьте, не повреждено ли уплотнение крышки топливного бака. Замените уплотнитель, если он поврежден. Смажьте уплотнение крышки топливного бака.
4. Замените элемент крышки топливного бака.
5. Извлеките сетчатый фильтр из заливного отверстия.
6. Промойте сетчатый фильтр в чистом невоспламеняющемся растворителе.
7. Установите сетчатый фильтр.
8. Установите крышку топливного бака.

## Масляный фильтр гидросистемы - Замена

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию SEBU8250

i03250717

### Предупреждение

Горячее масло и детали могут причинить ожоги. Не прикасайтесь к горячему маслу и деталям.

### Уведомление

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

Информацию о средствах и инструментах, используемых для сбора и хранения жидкостей в продукции Cat®, см. в специальной публикации, PERJ1017, "Dealer Service Tool Catalog".

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

Припаркуйте машину на ровной площадке, установив передние колеса в положение прямолинейного движения. Опустите на землю все навесные орудия. Слегка прижмите навесные орудия к земле. Расположите на одной осевой линии переднюю и заднюю полурамы и вставьте фиксатор в запор рамы. Фиксатор должен свободно перемещаться в раме. Установите передние колеса в вертикальное положение и зафиксируйте узел бокового наклона колес. Включите стояночный тормоз. Остановите двигатель.

Перед тем, как снять крышку маслоналивной горловины, очистите поверхность вокруг нее. Очистите поверхность вокруг крышки фильтра перед тем, как снять крышку.

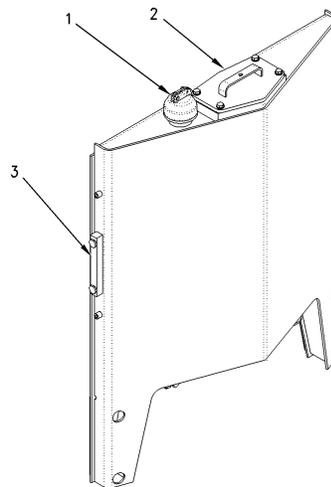


Рисунок 1

g00932333

1. Медленно отверните крышку (1), сбрасывая давление в гидробаке.
2. Снимите крышку (2) фильтра с гидробака.
3. Осмотрите уплотнение крышки. При необходимости замените уплотнение.
4. Извлеките и сдайте на утилизацию фильтрующий элемент.

5. Установите новый фильтрующий элемент.
6. Установите лист (2) .
7. Поддерживайте уровень масла в гидравлической системе выше отметки "MIN" визуального указателя (3) .
8. Осмотрите прокладку крышки заливной горловины. Замените прокладку в случае ее повреждения. Установите на место крышку маслосливной горловины.

## Стояночный тормоз - Слив жидкости

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию  
SEBU8250 i03438680

### Предупреждение

Внезапное движение машины или выброс воздуха под давлением может нанести травму лицам, находящимся на машине или стоящим рядом с ней. Для предотвращения возможных травм выполните следующий порядок операций перед проверкой и регулировкой пневматической системы и тормозов.

### Уведомление

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

Информацию о средствах и инструментах, используемых для сбора и хранения жидкостей в продукции Cat®, см. в специальной публикации, PERJ1017, "Dealer Service Tool Catalog" .

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

1. Установите машину на ровной горизонтальной поверхности. Держитесь на удалении от работающих машин и персонала. Опустите навесное оборудование на землю.
2. Установите болт, фиксирующий наклон колес, на передний мост. Зафиксируйте шарнирно-сочлененную раму. Включите стояночный тормоз и остановите двигатель.
3. На машине должен находиться только один оператор. Не позволяйте другим лицам подходить близко к машине. Оператор должен видеть всех, кто находится рядом с машиной.
4. Установите башмаки перед и за колесами.

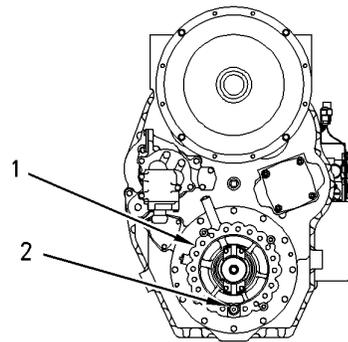


Рисунок 1  
(1) Стояночный тормоз  
(2) Наружная заглушка

g00950101

1. Снимите наружную заглушку (2) и внутреннюю заглушку (не показана), расположенную за наружной заглушкой (2) .

2. Произведите пуск двигателя. Убедитесь в том, что давление воздуха в пневматической системе достигает  $965 \pm 34$  кПа ( $140 \pm 5$  фунтов на кв. дюйм) .

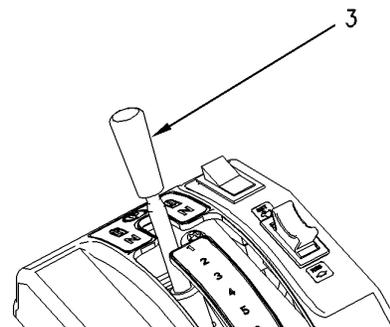


Рисунок 2  
(3) Рычаг управления коробкой передач

g00950104

3. Нажмите на педаль рабочего тормоза. Переведите рычаг (3) из положения **СТОЯНОЧНЫЙ ТОРМОЗ ВКЛЮЧЕН** в положение **НЕЙТРАЛЬ** и обратно в положение **СТОЯНОЧНЫЙ ТОРМОЗ ВКЛЮЧЕН** .

4. Продолжайте переводить рычаг (3) из положения **СТОЯНОЧНЫЙ ТОРМОЗ ВКЛЮЧЕН** в положение **НЕЙТРАЛЬ** и обратно в положение **СТОЯНОЧНЫЙ ТОРМОЗ ВКЛЮЧЕН** . Это удалит влагу из стояночного тормоза (1) .

5. Остановите двигатель и дайте воздуху выйти из пневматической системы. Установите на место внутреннюю заглушку и наружную заглушку (2) .

## Сапун картера привода колесной пары - Очистка/Замена

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию  
SEBU8250 i03379560

i03379560

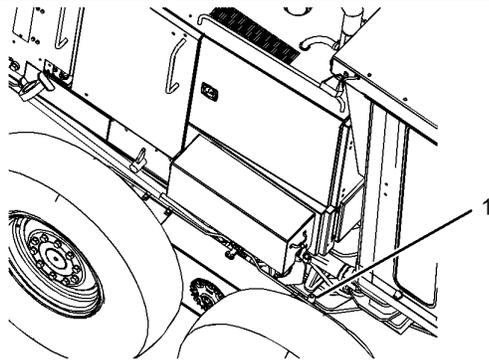


Рисунок 1 g01393785  
Сапуны картеров привода колесной пары расположены над каждым приводом.

**Примечание:** На данной машине сапун картера сдвоенного привода может быть расположен ближе к передней части картера.

1. Снимите сапуны (1) с обоих сдвоенных приводов.
2. Промойте сапуны (1) в чистом невоспламеняющемся растворителе.
3. Просушите сапуны (1) струей сжатого воздуха.
4. Установите сапуны (1) на оба сдвоенных привода.

**Примечание:** Если сапуны (1) повреждены, замените их.

## Проба масла из сдвоенного привода - Отбор

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию SEBU8250 i03379567

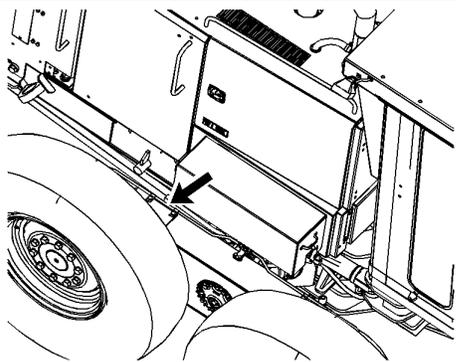


Рисунок 1 g01395434

Пробу масла из сдвоенного привода можно взять из картера, сняв одну из пластин, которые расположены на верху сдвоенного картера.

Смотрите Специальный выпуск, SRBU6250, "Рекомендации по эксплуатационным жидкостям для машин компании Caterpillar", "Анализ масла по программе S·O·S" для получения дополнительной информации по отбору проб масла из сдвоенного привода. Дополнительные сведения о порядке отбора проб масла из сдвоенного привода приведены в Специальном выпуске, PEHP6001, "Как взять пробу масла для анализа".

## Проба масла из коробки передач и дифференциала - Отбор

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию SEBU8249 i03379562

### ⚠ Предупреждение

Горячее масло и детали могут причинить ожоги. Не прикасайтесь к горячему маслу и деталям.

### Уведомление

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

Информацию о средствах и инструментах, используемых для сбора и хранения жидкостей в продукции Cat®, см. в специальной публикации, PERJ1017, "Dealer Service Tool Catalog".

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

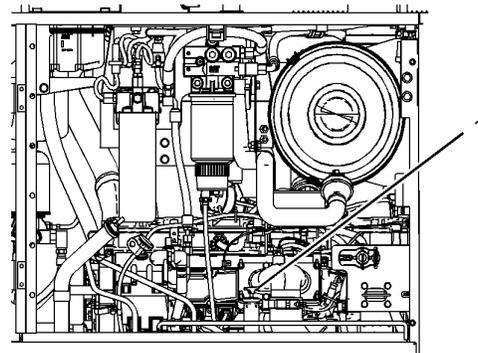


Рисунок 1 g01469887

Образцы масла для трансмиссии и дифференциала следует брать из трубки масломерного щупа/заливной горловины (1).

Смотрите Специальный выпуск, SRBU6250, "Анализ проб масла по программе S·O·S", где приведены сведения о порядке отбора проб масла из коробки передач и дифференциала. Более подробные сведения, касающиеся отбора проб масла из коробки передач и дифференциала, приведены в Специальном выпуске, PEHP6001, "Как правильно взять пробу масла для анализа".

## Уровень масла в колесном подшипнике (Передние колеса) - Проверка

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию SEBU8250 i01843259

Очистите поверхность вокруг пробки контрольноналивного отверстия перед проверкой уровня масла.

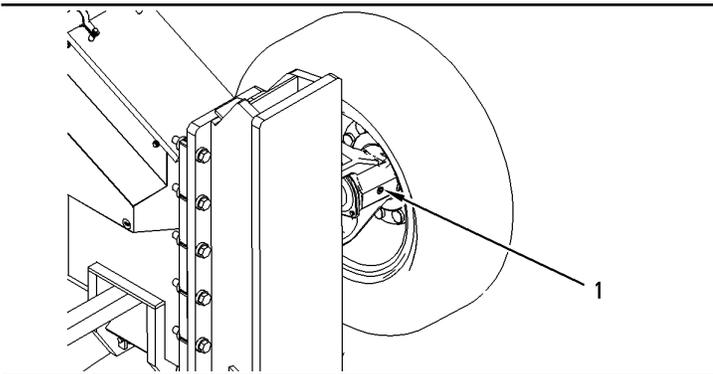


Рисунок 1

g00934106

1. Выверните пробку (1) контрольноналивного отверстия.
2. Поддерживайте уровень масла вблизи нижней кромки контрольноналивного отверстия. При необходимости долейте масло.
3. Установите пробку (1) .
4. Повторите операции по пунктам 1 - 3 для проверки уровня масла в корпусе подшипника оси поворотного кулака другого колеса.

## Отбор проб масла из гидросистемы

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию SEBU8250

i03379610

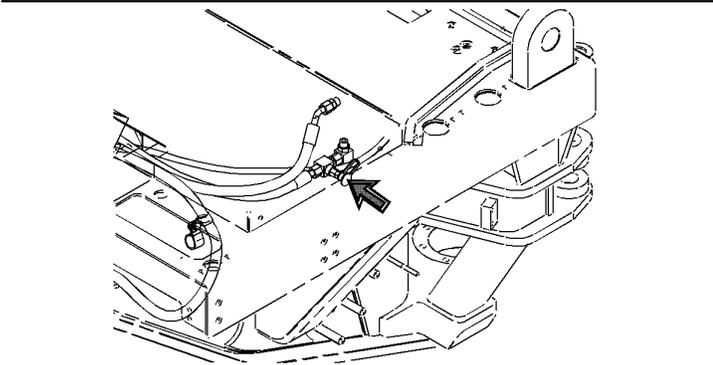


Рисунок 1

g01707235

Пробоотборный кран для гидравлического масла расположен под полом кабины оператора на левой стороне машины.

Порядок отбора проб масла гидравлической системы смотрите в Специальном выпуске, SRBU6250, "Анализ масла по программе S·O·S" . Дополнительные сведения об отборе проб гидравлического масла приведены в Специальном выпуске, PRHP6001, "Как взять пробу масла" .

## Взятие пробы масла подшипника переднего колеса

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию SEBU8250

i03379585

## ⚠ Предупреждение

Горячее масло и детали могут причинить ожоги. Не прикасайтесь к горячему маслу и деталям.

## Уведомление

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

Информацию о средствах и инструментах, используемых для сбора и хранения жидкостей в продукции Cat®, см. в специальной публикации, PERJ1017, "Dealer Service Tool Catalog" .

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

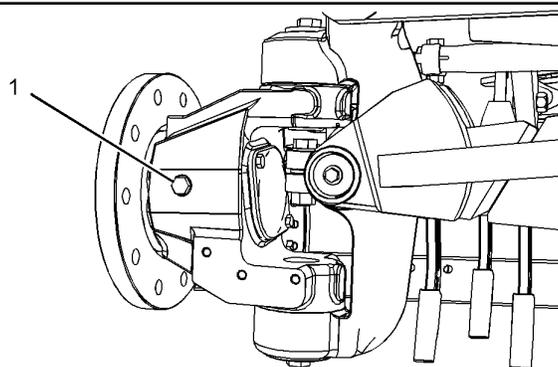


Рисунок 1

Для большей наглядности рисунка колесо не показано.

g01271804

Пробка отверстия, предназначенного для отбора проб из подшипника колеса (1) , расположена на внутренней стороне передних колес машины.

О порядке отбора проб масла смотрите раздел Специального выпуска, SRBU6250, "Анализ масла по программе S·O·S" . Дополнительные сведения об отборе проб гидравлического масла приведены в Специальном выпуске, PRHP6001, "Как взять пробу масла для анализа" .

## Каждые 250 моточасов

## Отбор проб масла из двигателя

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию SEBU8249

i03379590

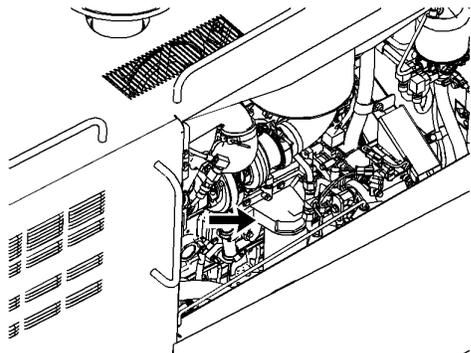


Рисунок 1

g01726296

Кран для отбора проб моторного масла расположен в правой части моторного отсека, слева от масляного фильтра.

Для получения информации, касающейся методики отбора проб масла из двигателя, обращайтесь к разделу Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, SRBU6250, "Анализ проб масла по программе S·O·S". Дополнительные сведения об отборе проб моторного масла приведены в Специальном выпуске, PRHP6001, "Как взять пробу масла для анализа".

## Справочные материалы

### Охладитель наддувочного воздуха - проверка

Проверка и регулировка

i03505020

Таблица 1

Необходимые инструменты		
Номер по каталогу	Наименование детали	Кол-во
1U-5470	Группа измерения давления в двигателе	1
FT-1984	Группа проверки промежуточного охладителя наддувочного воздуха	1
FT-1438	Блок промежуточного охладителя наддувочного воздуха в сборе ДЛЯ ДИНАМОМЕТРИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ	1

### Осмотр

При каждой замене масла осматривайте следующие детали и места:

- воздухопроводы;
- шланги;
- стыки, уплотняемые прокладками.

#### **⚠ Предупреждение**

Сжатый воздух может стать причиной травмы. При использовании сжатого воздуха для очистки оборудования используйте защитную маску-щиток, защитную одежду и защитную обувь.

Убедитесь в том, что шланговые хомуты постоянного момента затянуты требуемым моментом затяжки. Рекомендуемые моменты затяжки см. в технических условиях изготовителя грузового автомобиля. Проверьте сварные соединения на наличие трещин. Убедитесь в том, что кронштейны закреплены в требуемых положениях. Убедитесь в том, что кронштейны находятся в хорошем состоянии. Очистите сжатым воздухом сердцевину промежуточного охладителя наддувочного воздуха в сборе от мусора и пыли. Осмотрите ребро сердцевины охладителя и убедитесь в том, что оно свободно от:

- повреждений;
- мусора;
- коррозии.

Удалите коррозию стальной проволочной щеткой. Используйте мыло и воду.

**Примечание:** После приведения в порядок деталей системы последовательного воздухо-воздушного охладителя рекомендуется проверить его герметичность. После замены деталей системы последовательного воздухо-воздушного охладителя рекомендуется проверить его герметичность.

### Давление во впускном коллекторе

Высокая температура выхлопных газов при нормальном давлении во впускном коллекторе может быть вызвана засорением оребрения сердцевины промежуточного охладителя наддувочного воздуха. Очистите оребрение сердцевины промежуточного охладителя наддувочного воздуха. Порядок очистки изложен в разделе Осмотр .

Низкое давление во впускном коллекторе и высокая температура в выпускном коллекторе могут быть вызваны одной из указанных ниже причин.

**Засор воздухоочистителя** - Очистите или при необходимости замените воздухоочиститель. См. раздел руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию Фильтрующий элемент воздухоочистителя двигателя - очистка и замена .

Засор воздухопроводов -

- Устраните засорение воздухопроводов между воздухоочистителем и турбокомпрессором.

Нарушение герметичности сердцевины промежуточного охладителя наддувочного воздуха -

- Нарушение герметичности сердцевины промежуточного охладителя наддувочного воздуха выявляют путем испытания давлением. Порядок проверки изложен в разделе .

Утечки в системе индукции -

- Утечки, возникшие в системе индукции со стороны большего давления, должны быть устранены.

Утечка во впускном коллекторе -

- Возможные причины утечки во впускном коллекторе: ослабление, отсутствие, повреждение фитингов и заглушек, негерметичная прокладка впускного коллектора.

## Нарушение герметичности сердцевины промежуточного охладителя наддувочного воздуха

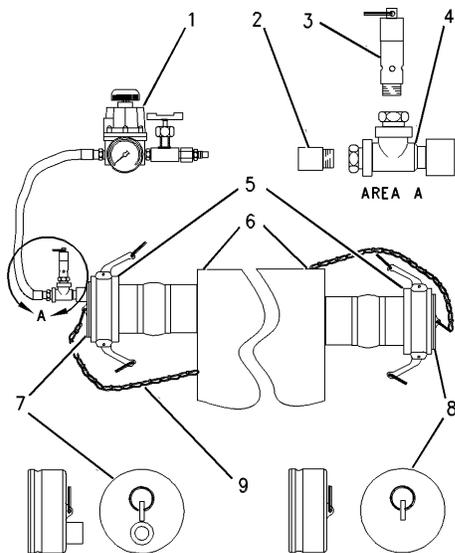


Рисунок 1 g01134323

Комплект средств для проверки охладителя наддувочного воздуха FT-1984

- (1) Регулятор и клапан в сборе
- (2) Штуцер
- (3) Предохранительный клапан
- (4) Тройник
- (5) Соединительная муфта
- (6) Промежуточный охладитель наддувочного воздуха
- (7) Пылезащитная заглушка
- (8) Пылезащитная заглушка
- (9) Цепь

Снижение мощности двигателя может быть вызвана нарушением герметичности промежуточного охладителя наддувочного воздуха. Разгерметизация системы промежуточного охладителя наддувочного воздуха может приводить к следующим последствиям:

- Снижение мощности двигателя.
- снижение давления наддува,
- выделение черного дыма,
- высокая температура отработавших газов.

### Уведомление

Устраните все утечки воздуха из системы, чтобы предотвратить повреждение двигателя. В некоторых условиях эксплуатации двигатель может ненадолго создать разрежение в коллекторе. Нарушение герметичности охладителя наддувочного воздуха или воздухопроводов чревато попаданием грязи и иных посторонних веществ в двигатель и ускоренным износом и (или) повреждением деталей двигателя.

Сильную разгерметизацию сердцевины промежуточного охладителя наддувочного воздуха зачастую удается обнаружить посредством внешнего осмотра. Для выявления более мелких нарушений герметичности выполните следующие операции:

1. Отсоедините воздухопроводы от впускного и выпускного патрубков сердцевины промежуточного охладителя наддувочного воздуха.

### ⚠ Предупреждение

Пылезащитные заглушки цепи следует установить на сердцевину промежуточного охладителя наддувочного воздуха или на кронштейны радиатора, чтобы предотвратить травмирование при проверке. Не стойте перед пылезащитными заглушками во время проверки.

2. Установите соединительные муфты (5) на обе стороны сердцевины промежуточного охладителя наддувочного воздуха. Установите также пылезащитные заглушки (7) и (8). Эти детали входят в комплект средств для проверки охладителя наддувочного воздуха FT-1984.

**Примечание:** Рекомендуется установить дополнительные шланговые хомуты на шланги, чтобы предотвратить их вздутие во время повышения давления в сердцевине промежуточного охладителя наддувочного воздуха.

### Уведомление

Не используйте давление воздуха выше 240 кПа (35 psi), чтобы не повредить сердцевину промежуточного охладителя наддувочного воздуха.

3. Подсоедините регулятор в сборе с клапаном (1) к выпускной стороне сердцевины промежуточного охладителя наддувочного воздуха. Подсоедините источник сжатого воздуха.
4. Откройте клапан подачи воздуха и доведите давление в охладителе наддувочного воздуха до 205 кПа (30 psi). Перекройте подачу воздуха.
5. Осмотрите все соединения для проверки их герметичности.
6. Давление в системе охладителя наддувочного воздуха не должно падать больше чем на 35 кПа (5 psi) за 15 секунд.
7. Если падение давления превышает указанное значение, проверьте все возможные места нарушения герметичности при помощи мыльной воды. Место нарушения герметичности выявляется по воздушным пузырькам. Замените сердцевину промежуточного охладителя наддувочного воздуха или отремонтируйте ее.

### ⚠ Предупреждение

Во избежание травм при снятии инструментальной оснастки медленно сбросьте давление в системе с помощью регулятора подачи воздуха и клапана в сборе.

8. После завершения проверки снимите комплект средств для проверки охладителя наддувного воздуха FT-1984 . Вновь подсоедините воздухопроводы к сердцевине промежуточного охладителя наддувочного воздуха с обеих сторон.

## Ограничение потока воздуха в воздушной системе

Измерения давления следует проводить в коленчатом патрубке впуска воздуха и на выходе турбокомпрессора.

Используйте дифференциальный манометр из комплекта для измерения давления в двигателе 1U-5470 . Соблюдайте следующий порядок определения ограничения потока воздуха в промежуточном охладителе наддувочного воздуха:

1. Присоедините отверстие для измерения меньшего давления дифференциального манометра к отверстию в коленчатом патрубке впуска воздуха.

2. Присоедините нагнетательное отверстие для измерения большего давления дифференциального манометра к отверстию на выходе турбокомпрессора.

3. Запишите показание прибора.

Если одновременно наблюдаются указанные ниже условия, следует осмотреть воздухопроводы и сердцевину промежуточного охладителя для выявления причины повышения внутреннего сопротивления.

- Расход воздуха максимален.
- Суммарный перепад давления воздуха заряженной системы превышает 13.5 kPa (4 in Hg) .

В случае обнаружения причины повышенного сопротивления при необходимости произведите:

- очистку,
- ремонт,
- замену.

## Выход турбокомпрессора из строя

### Предупреждение

Неосторожное обращение со сжатым воздухом может привести к травме.

Несоблюдение предписанного порядка работы может привести к травме. При работе со сжатым воздухом надевайте защитный щиток для защиты лица и защитную спецодежду.

При выполнении очистки давление воздуха в зоне форсунки не должно превышать 205 kPa (30 psi) .

## Уведомление

Не используйте едкие чистящие средства для очистки сердцевин последовательного воздушно-воздушного охладителя.

Едкие чистящие средства будут разъедать внутренние металлические детали сердцевин, вызывая утечку.

## Процедура очистки охладителя наддувного воздуха

1. Удаление мусора из охладителя наддувного воздуха

- Установите сердцевину в вертикальное положение. Удалите мусор с помощью струи сжатого воздуха, направив ее в направлении, противоположном обычному воздушному потоку.
- Для ускорения удаления мусора обстучите охладитель наддувного воздуха.

2. Растворитель

- Разместите сердечник так, чтобы форсунки на впуске и выпуске были направлены вверх.
- Поднимите одну из сторон охладителя наддувного воздуха с помощью блока.
- Заполните охладитель наддувного воздуха растворителем. Подождите 30 минут.
- Двадцать раз качните охладитель наддувного воздуха вперед и назад.
- Слейте растворитель.

3. Смойте остатки растворителя

- Снова залейте в охладитель наддувного воздуха один галлон растворителя.
- Двадцать раз качните охладитель наддувного воздуха вперед и назад.
- Слейте растворитель.
- Обратите внимание на цвет растворителя. Обратите внимание на наличие металлических частиц.

4. Промывка мыльной водой

- Промойте охладитель наддувного воздуха теплой мыльной водой, чтобы удалить остатки растворителя.
- Промойте охладитель наддувного воздуха чистой водой.
- Просушите охладитель наддувного воздуха сжатым воздухом.

**Примечание:** Запрещается использовать химические обезжиривающие вещества. Запрещается использовать пароочистители. Если охладитель наддувного воздуха полностью не очищен, то это может привести к повреждению двигателя. Если очистить охладитель наддувного воздуха невозможно, замените его.

## Динамометрические испытания

В условиях высокой температуры окружающей среды динамометрические испытания шасси автомобилей с двигателями, оснащенными последовательным воздухо-воздушным охладителем, могут привести к возрастанию тепловой нагрузки на систему водяной рубашки охлаждения. Поэтому следует отслеживать температуру в системе охлаждения с водяной рубашкой. Для определения поправочного коэффициента мощности может потребоваться измерение следующих величин:

- температура впускного воздуха.
- плотности топлива по API,
- температура топлива,
- Барометрическое давление

При проведении динамометрических испытаний двигателей используйте комплект для динамометрических испытаний охладителя наддувного воздуха FT-1438 . Данное устройство представляет собой промежуточный охладитель наддувочного воздуха с водяным охлаждением, что позволяет поддерживать температуру впускного воздуха на уровне 43 °C (110 °F) .

## Система впуска воздуха и выпуска отработавших газов:

Systems Operation

i02593960

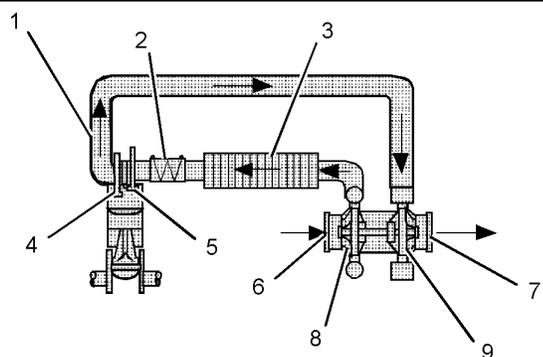


Рисунок 1

g01113108

- (1) Выпускной коллектор
- (2) Нагреватель воздухозаборника
- (3) Сердцевина охладителя наддувочного воздуха
- (4) Выпускной клапан
- (5) Впускной клапан
- (6) Впуск воздуха
- (7) Выпускное отверстие выхлопа
- (8) Компрессорная часть турбокомпрессора
- (9) Турбинная часть турбокомпрессора

Система впуска воздуха и выпуска отработавших газов регулирует качество и количество воздуха, используемого для сгорания. Система подачи воздуха и выпуска отработавших газов состоит из следующих компонентов:

- воздухоочиститель;
- Турбокомпрессор
- Промежуточный охладитель наддувочного воздуха
- головка блока цилиндров;
- клапаны и детали клапанного механизма,
- поршень и цилиндр,
- Выпускной коллектор

Впускной воздух всасывается рабочим колесом компрессора (8) турбокомпрессора в воздухозаборник (6) через воздухоочиститель. Воздух сжимается и нагревается до приблизительно 150 °C (302 °F) перед вытеснением в охладитель наддувного воздуха (3) . По мере прохождения сжатого воздуха через охладитель наддувочного воздуха его температура понижается приблизительно до 43 °C (109 °F) . Охлаждение впускного воздуха повышает эффективность сгорания. Повышение эффективности сгорания дает следующие преимущества:

- снижение расхода топлива;
- повышение мощности.

После прохождения через промежуточный охладитель наддувного воздуха воздух направляется во впускной коллектор. Подача воздуха из впускных камер в цилиндры регулируется впускными клапанами (5) . На каждый цилиндр приходится по два впускных клапана и по два выпускных клапана (4) . Впускные клапаны открываются на такте впуска, когда поршень движется вниз. Когда впускные клапаны открываются, охлажденный сжатый воздух через впускное отверстие всасывается в цилиндр. Впускные клапаны закрываются, и поршень начинает перемещаться вверх на ходу сжатия. Воздух в цилиндре сжимается. При подходе поршня к верхней части цилиндра на ходе сжатия, в цилиндр впрыскивается топливо. Топливо смешивается с воздухом, начинается процесс сгорания. Во время рабочего такта сила газов, расширяющихся при сгорании, толкает поршень вниз. Когда поршень начинает движение вверх, на такте выпуска выпускные клапаны открываются и выхлопные газы удаляются через выпускные окна в выпускной коллектор (1) . После такта выпуска выпускные клапаны закрываются и цикл повторяется вновь. Полный цикл состоит из четырех тактов:

- Впускные клапаны
- такт сжатия,
- Мощность
- Выхлопные газы

Выхлопные газы из выпускного коллектора (1) поступают в турбину турбокомпрессора и вращают турбинное колесо (9). Колесо турбины соединено с валом, вращающим колесо компрессора. Выхлопные газы выходят из турбокомпрессора через выпускное отверстие (7), после чего выходят через глушитель в выпускную трубу.

Нагреватель воздухозаборника (2) управляется электронным блоком управления (ЭБУ). Нагреватель воздухозаборника во впускном коллекторе облегчает запуск двигателя и снижает дымность выпуска (белый дым).

## Турбокомпрессор

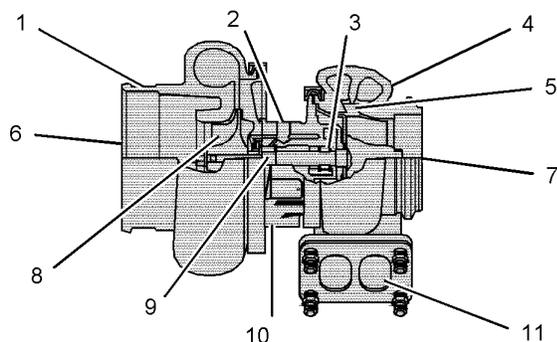


Рисунок 2 g01113125

- Поперечное сечение турбокомпрессора
- (1) Корпус колеса компрессора
  - (2) Масловпускное отверстие
  - (3) Подшипник
  - (4) Корпус колеса турбины
  - (5) колесо турбины;
  - (6) Впуск воздуха
  - (7) Выпускное отверстие выхлопа
  - (8) Колесо компрессора
  - (9) Подшипник
  - (10) Выпускное отверстие для отвода масла
  - (11) Впускное отверстие для отработавших газов

Турбокомпрессор установлен на средней секции выпускного коллектора. Все выхлопные газы от двигателя проходят через турбокомпрессор. Компрессор турбокомпрессора соединен с промежуточным охладителем наддувного воздуха трубопроводом.

Выхлопные газы поступают в корпус (4) турбины через впускное отверстие (11). Выхлопные газы приводят во вращение колесо турбины (5). Колесо турбины установлено на один вал с колесом компрессора (8).

Чистый воздух из воздухоочистителей всасывается через воздухозаборник (6) корпуса компрессора за счет вращения колеса компрессора (8). Далее под действием лопаток колеса компрессора воздух сжимается. Тем самым компрессор позволяет двигателю сжигать больше топлива. При сжигании большего количества топлива двигатель развивает большую мощность.

При повышении нагрузки на двигатель в цилиндры впрыскивается большее количество топлива. Сжигание дополнительного топлива создает больший объем выхлопных газов. Дополнительные выхлопные газы ускоряют вращение колес турбины и компрессора. При ускорении вращения рабочего колеса компрессора количество воздуха, нагнетаемого в цилиндры, увеличивается. Увеличенная подача воздуха позволяет двигателю сжигать больше топлива с большей эффективностью и за счет этого развивать более высокую мощность.

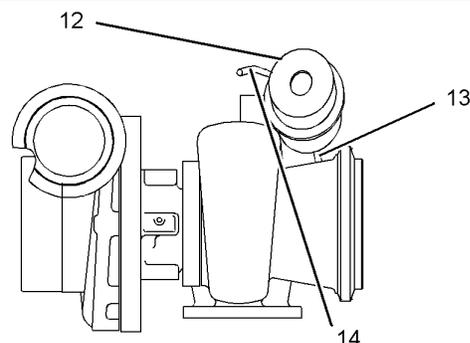


Рисунок 3 g01113130

- Турбокомпрессор с перепускным клапаном
- (12) Фильтр канистрового типа
  - (13) Приводной рычаг
  - (14) Трубопровод (давление наддува)

Турбокомпрессор с перепускным клапаном управляется давлением наддува. При высоком давлении наддува турбокомпрессор с перепускным клапаном открывается, снижая давление наддува. При низком давлении наддува турбокомпрессор с перепускным клапаном закрывается, повышая давление наддува.

При работе двигателя в условиях минимального турбонаддува пружина перемещает диафрагму в корпусе (12). Это приводит к перемещению приводного рычага (13), в результате чего турбокомпрессор с перепускным клапаном закрывается. Закрытие турбокомпрессора с перепускным клапаном позволяет турбокомпрессору работать с максимальной мощностью.

Когда давление турбонаддува, подводимое по трубопроводу (14) к мембране в корпусе (12), повышается, турбокомпрессор с перепускным клапаном открывается. Открывание турбокомпрессора с перепускным клапаном ограничивает частоту вращения турбокомпрессора из-за перепуска части выхлопных газов. Выхлопные газы направляются через перепускной клапан в обход рабочего колеса турбины турбокомпрессора.

**Примечание:** Турбокомпрессор с перепускным клапаном настраивается в заводских условиях и не подлежит регулировке.

Подшипники (3) и (9) турбокомпрессора смазываются и охлаждаются маслом двигателя, подводимым под давлением. Масло поступает через отверстие для подачи масла (2). Затем по каналам, расположенным в центральной секции, масло поступает к подшипникам и смазывает их. Масло используется также для охлаждения подшипников. Масло выходит из турбокомпрессора через выпускное отверстие (10) в нижней части центральной секции. После этого масло возвращается в масляный поддон двигателя.

## Компоненты клапанного механизма

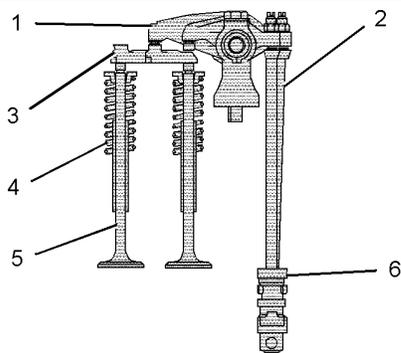


Рисунок 4

g01121466

- (1) Коромысло
- (2) Шток толкателя
- (3) Траверса клапана
- (4) Клапанная пружина
- (5) Клапан
- (6) Толкатель

Во время работы двигателя клапанный механизм управляет потоком воздуха, подаваемого в цилиндры. Во время работы двигателя клапанный механизм также управляет потоком выхлопных газов, выходящих из цилиндров.

Шестерня коленчатого вала через промежуточную шестерню приводит во вращение шестерню распределительного вала. Вращение распределительного и коленчатого валов необходимо синхронизировать, чтобы согласовать движение поршней с движением клапанов.

Распределительный вал имеет по два кулачка на каждый цилиндр. Кулачки приводят в действие впускные и выпускные клапаны. При вращении распределительного вала кулачки через толкатели (6) сообщают штангам (2) движение вверх и вниз. При движении вверх штанги упираются в коромысла (1), что вызывает перемещение вниз (открытие) клапанов (5).

Каждый цилиндр оснащен двумя впускными и двумя выпускными клапанами. Во время движения штока толкателя и коромысла траверса клапана (3) приводит в действие одновременно оба клапана. Клапанные пружины (4) закрывают клапаны при перемещении толкателей вниз.

## Нагреватель воздухозаборника

Двигатели оснащаются электронагревателем, который устанавливается на выходе коленчатого патрубка впуска воздуха. Электронагреватель выполняет две функции:

- Облегчает пуск
- Позволяет избежать белого дыма при пуске.

При наличии соответствующих условий электронный блок управления (ЭБУ) включает электронагреватель.

Система обладает возможностью теплоснабжения в течение 30 секунд до запуска и во время прокручивания двигателя стартером. После запуска двигателя система может давать тепло непрерывно в течение семи минут или в циклическом режиме в течение тринадцати минут. Цикл подогрева состоит из чередующихся 10-секундных включений и выключений нагревателя.

Если нагреватель воздухозаборника вышел из строя, то двигатель будет по-прежнему запускаться и работать. Но при этом возможно образование белого дыма. Кроме того, может потребоваться другое средство облегчения пуска двигателя.

## Компоненты системы

Система нагревателя воздухозаборника состоит из следующих основных компонентов:

- Реле нагревателя воздухозаборника
- Нагревательный элемент
- Датчик температуры охлаждающей жидкости
- Датчик температуры во впускном коллекторе
- ЭБУ
- Сигнальная лампа

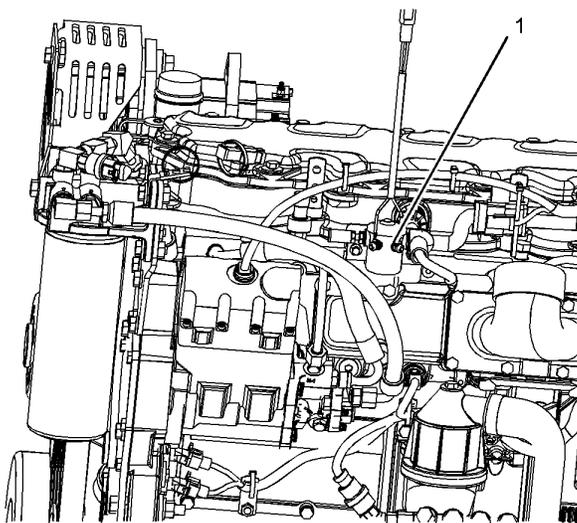


Рисунок 5

g01134096

- (1) Реле нагревателя воздухозаборника

Реле нагревателя (1) воздухозаборника включает и выключает нагреватель в соответствии с сигналами ЭБУ.

Нагреватель воздухозаборника размещен между крышкой воздухозаборника и коленчатым патрубком впуска воздуха. Нагревательный элемент оснащен шпилькой для соединения с "массой", которая должна быть присоединена к двигателю.

Управление нагревателем воздухозаборника во впускном коллекторе основано на следующих пяти различных состояниях:

- Цикл включения электропитания

Нагреватель воздухозаборника и его лампа включаются на 2 секунды после первого включения питания электронного блока управления. Это происходит независимо от температуры и частоты вращения двигателя.

- Режим предпускового прогрева

Следующий алгоритм используется в условиях малой высоты над уровнем моря. Если сумма температуры охлаждающей жидкости и температуры впускного воздуха меньше 25 °C (77 °F) , ЭБУ включает нагреватель и лампу на 30 секунд. Если через 30 с частота вращения двигателя вне зависимости от температуры по-прежнему будет равна нулю, то ЭБУ выключит нагреватель и лампу.

Следующий алгоритм используется в условиях большой высоты над уровнем моря. Если сумма температуры охлаждающей жидкости и температуры впускного воздуха меньше 53 °C (127 °F) , ЭБУ включает нагреватель и лампу на 30 секунд. Если через 30 с частота вращения двигателя вне зависимости от температуры по-прежнему будет равна нулю, то ЭБУ выключит нагреватель и лампу.

- Режим проворачивания коленчатого вала

Нагреватель воздухозаборника и лампа включаются при обнаружении вращения коленчатого вала двигателя. Нагреватель воздухозаборника и лампа остаются включенными, если сумма температуры охлаждающей жидкости и температуры впускного воздуха меньше 25 °C (77 °F) для условий малой высоты над уровнем моря или меньше 63 °C (145 °F) для условий большой высоты над уровнем моря.

- Во время работы двигателя

После достижения двигателем минимальных оборотов холостого хода нагреватель воздухозаборника и лампа остаются включенными еще на 7 минут, если сумма температуры охлаждающей жидкости и температуры впускного воздуха меньше 35 °C (95 °F) для условий малой высоты над уровнем моря или меньше 63 °C (145 °F) для условий большой высоты над уровнем моря.

- Цикл послепускового нагрева

Сумма температуры воздуха и температуры охлаждающей жидкости меньше 35 °C (127 °F) в условиях малой высоты над уровнем моря или 63 °C (177 °F) в условиях большой высоты над уровнем моря. Нагреватель воздухозаборника и его лампа будут циклически включаться и отключаться еще в течение 13 мин. Цикл состоит из чередующихся 10-секундных включений и отключений.

После запуска двигателя состояние нагревателя определяется температурой поступающего воздуха и температурой охлаждающей жидкости. При этом нагреватель может работать в одном из двух режимов.

Первый режим работы является непрерывным, а второй - прерывистым.

1. При непрерывном режиме работы нагреватель остается включенным в течение семи минут после запуска двигателя. Если условия не изменились, ЭБУ включает прерывистый режим работы.

2. При прерывистом режиме работы нагреватель работает в циклическом режиме в течение не более 13 мин. В течение этого времени нагреватель включается на 10 с и выключается на 10 с. По истечении 13 мин нагреватель выключается.

В случае выхода из строя одного из датчиков температуры система работает следующим образом.

- Датчик температуры охлаждающей жидкости

При размыкании или коротком замыкании цепи датчика температуры охлаждающей жидкости датчик не работает. В таких условиях нагреватель будет включаться, если температура впускного воздуха меньше 10 °C (50 °F) .

- Датчик температуры впускного воздуха

При размыкании или коротком замыкании цепи датчика температуры впускного воздуха датчик не работает. В таких условиях нагреватель будет включаться, если температура охлаждающей жидкости меньше 40 °C (104 °F) .

При наличии соответствующих условий нагреватель включается вновь. Когда сумма температуры охлаждающей жидкости и температуры впускного воздуха опускается ниже 25 °C (77 °F) , нагреватель опять включается. Подобные условия могут иметь место, когда работавший до этого двигатель остыл и оператор пытается запустить его.

Если сумма температуры охлаждающей жидкости и температуры впускного воздуха не достигает 35 °C (95 °F) , включается нагреватель. Максимальная продолжительность включения нагревателя составляет 20 мин. По истечении 20 мин ЭБУ отключает нагреватель.

Дополнительную информацию о нагревателе воздухозаборника см. в разделе Поиск и устранение неисправностей, "Цепь нагревателя воздухозаборника - проверка" .

## Система впуска воздуха и система выпуска отработавших газов - осмотр

Проверка и регулировка

i03504742

## Засорение воздушных фильтров

Повышенное сопротивление в системе впуска воздуха или выпуска отработавших газов снижает производительность двигателя.

Таблица 1

Необходимые инструменты		
Номер по каталогу	Наименование детали	Кол-во
1U-5470 или 198-4240	Группа измерения давления в двигателе или Группа цифрового датчика давления	1

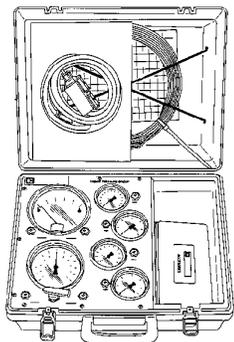


Рисунок 1  
Комплект для измерения давления в двигателе 1U-5470

g00293196

В специальной инструкции, SEHS8907, "Using the 1U-5470 Engine Pressure Group" содержатся инструкции по применению комплекта для измерения давления в двигателе 1U-5470. В руководстве по эксплуатации, NEHS0818, "Using the 198-4240 Digital Pressure Indicator Gr" содержатся инструкции по применению комплекта цифрового указателя давления 198-4240.

1. Осмотрите воздухозаборник воздухоочистителя двигателя и воздухопровод, чтобы убедиться в том, что канал прохождения воздуха не деформирован и в нем нет никаких препятствий для прохождения воздуха.

2. Осмотрите фильтрующий элемент воздухоочистителя двигателя. Замените засоренный фильтрующий элемент воздухоочистителя двигателя на чистый.

3. Проверьте наличие следов загрязнения на чистой стороне фильтрующего элемента воздухоочистителя двигателя. Наличие следов загрязнения указывает на проникновение грязи через фильтрующий элемент воздухоочистителя двигателя и/или уплотнение фильтрующего элемента воздухоочистителя двигателя.

#### **⚠ Предупреждение**

Горячие поверхности двигателя могут вызывать ожог. Перед выполнением операций по техническому обслуживанию двигателя дождитесь остывания двигателя и других компонентов.

#### **⚠ Предупреждение**

Прикосновение к работающему двигателю опасно: можно обжечься о его горячие детали и получить травму его вращающимися деталями.

Обращаясь с работающим двигателем, избегайте прикосновения к его горячим и вращающимся деталям.

4. Используйте дифференциальный манометр из комплекта измерения давления в двигателе 1U-5470 или из комплекта цифровых датчиков давления 198-4240.

а. Присоедините вакуумное отверстие дифференциального манометра к месту проверки. Место проверки может располагаться в любом месте вдоль трубопроводов системы впуска воздуха после воздухоочистителя, но перед турбокомпрессором.

б. Оставьте нагнетательное отверстие дифференциального манометра сообщаящимся с атмосферой.

с. Запустите двигатель. Запустите двигатель на максимальной частоте вращения коленчатого вала на холостом ходу.

д. Запишите показание прибора.

е. Умножьте значение, полученное на шаге 4.d, на 1,8.

ф. Сравните результат, полученный на шаге 4.e, со значениями, приведенными ниже.

Поток воздуха через бывший в эксплуатации воздухоочиститель может быть затруднен. Поток воздуха через засоренный воздухоочиститель также может иметь некоторые ограничения. В любом случае ограничение не должно превышать следующее значение:

• Максимальное сопротивление ... 6.2 kPa (25 in of H<sub>2</sub>O)

Сопротивление нового фильтрующего элемента воздухоочистителя не должно превышать следующее значение:

• Максимальное сопротивление ... 3.7 kPa (15 in of H<sub>2</sub>O)

#### **сопротивление в выпускном тракте;**

Противодавление - это разность между давлением выхлопных газов в выпускном коленчатом патрубке и атмосферным давлением.

#### **⚠ Предупреждение**

Горячие поверхности двигателя могут вызывать ожог. Перед выполнением операций по техническому обслуживанию двигателя дождитесь остывания двигателя и других компонентов.

#### **⚠ Предупреждение**

Прикосновение к работающему двигателю опасно: можно обжечься о его горячие детали и получить травму его вращающимися деталями.

Обращаясь с работающим двигателем, избегайте прикосновения к его горячим и вращающимся деталям.

С помощью дифференциального манометра из комплекта манометров для измерения давлений в двигателе 1U-5470 измерьте противодавление выпускного тракта. Соблюдайте следующий порядок измерения противодавления в выпускном тракте.

1. Подсоедините нагнетательное отверстие измерения давлений дифференциального манометра к месту выполнения измерений. Место проверки находится на выхлопной трубе после турбокомпрессора.

2. Не закрывайте вакуумное отверстие дифференциального манометра.

3. Запустите двигатель. Запустите двигатель на максимальной частоте вращения коленчатого вала на холостом ходу.

4. Запишите показание прибора.

5. Умножьте значение, полученное на шаге 4, на 1,8.

6. Сравните значение, полученное на шаге 5, с одним из значений, приведенных ниже.

В любом случае противодействие не должно превышать следующее значение:

- Максимальное противодействие ... 10.0 kPa (40 in of H<sub>2</sub>O)

## Наличие воздуха в топливе - Проверка

Проверка и регулировка  
UENR0997

i05133511

### ⚠ Предупреждение

Во избежание получения травм при работе с воздухом под давлением всегда надевайте защитные очки и используйте щиток для защиты лица.

## Введение

Для проверки наличия воздуха в топливе выполняются следующие операции. Они помогут также найти причину попадания воздуха в систему.

## Необходимые инструменты

Таблица 1

Необходимые инструменты
Патрубок в сборе 2P-8278

## Подготовка к испытаниям

Осмотрите топливную систему с целью выявления подтеканий. Убедитесь в том, что муфты топливопроводов надежно затянуты. Проверьте уровень топлива в топливном баке. Воздух может проникнуть в топливную систему на стороне всасывания между топливоперекачивающим насосом и топливным баком.

## Порядок проверки

1. Установите трубку 2P-8278 СМОТРОВОГО УКАЗАТЕЛЯ в линии возврата топлива. По возможности установите смотровой указатель на прямом отрезке топливопровода длиной не менее 304,8 мм (12 дюймов). Не устанавливайте смотровую трубку вблизи следующих устройств, вызывающих турбулентность:

- Коленчатых патрубков
- Перепускных клапанов
- Обратные клапаны

Проворачивая двигатель, наблюдайте за потоком топлива. Выясните, есть ли в топливе воздушные пузырьки. Если топливо не поступает в смотровую трубку, прокачайте топливную систему. Для получения дополнительной информации смотрите раздел Проверка и регулировка, "Топливная система - Прокатка". После пуска двигателя, проверьте наличие воздуха в топливе при различных значениях частоты вращения двигателя. По возможности дайте двигателю поработать в тех условиях, при которых вероятнее всего происходит проникновение воздуха в топливо.

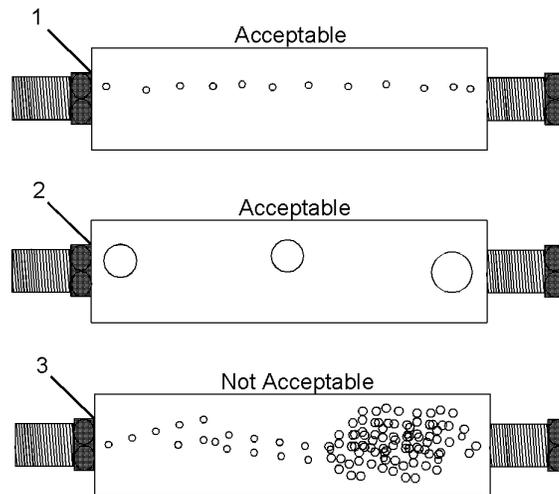


Рисунок 1

g01096678

Патрубок 2P- 8278 СМОТРОВОГО УКАЗАТЕЛЯ

- (1) Постоянное присутствие небольших пузырьков диаметром приблизительно 1,60 мм (0,063 дюйма) является допустимым количеством воздуха в топливе.
- (2) Присутствие пузырьков диаметром приблизительно 6,35 мм (0,250 дюйма) также допустимо, если интервал появления отдельных пузырьков составляет 2 – 3 с.
- (3) Присутствие в топливе чрезмерно большого количества пузырьков недопустимо.

2. Если в смотровом указателе, установленном на возвратном трубопроводе, наблюдается избыточное количество воздушных пузырьков, установите второй смотровой указатель на входе топливоперекачивающего насоса. В случае отсутствия второго смотрового указателя снимите смотровой указатель с возвратного трубопровода и установите его на входе топливоперекачивающего насоса. Проворачивая двигатель, наблюдайте за потоком топлива. Выясните, есть ли в топливе воздушные пузырьки. После пуска двигателя, проверьте наличие воздуха в топливе при различных значениях частоты вращения двигателя.

Если на входе топливоподкачивающего насоса нет признаков избыточного количества воздуха, проникновение воздуха в систему происходит за топливоподкачивающим насосом. Перейдите к этапу 3 "процедуры регулировки".

Если на входе топливоподкачивающего насоса имеются признаки избыточного количества воздуха, проникновение воздуха происходит на стороне всасывания топливной системы.

## Процедура регулирования

## Уведомление

Во избежание повреждений, не используйте более 55 кПа (8 фунтов на кв. дюйм) для подачи давления в топливный бак.

1. Путем подачи сжатого воздуха увеличьте давление в топливном баке до 35 кПа (5 фунтов на кв. дюйм) . Превышать давление 55 кПа (8 фунтов на кв. дюйм) запрещается, так как это может привести к повреждению топливного бака. Проверьте наличие утечек в топливопроводах между топливным баком и топливоподкачивающим насосом. Устраните выявленные утечки. Проверьте давление топлива, чтобы убедиться в том, что топливоперекачивающий насос работает нормально. Порядок проверки давления топлива смотрите в разделе Проверка и регулировка, "Давление в топливной системе - Проверка" .

2. Если источник проникновения воздуха не выявлен, отсоедините трубопровод подачи питающую линию от топливного бака и подсоедините к топливоподкачивающему насосу внешний источник подачи топлива. Если это приведет к устранению неисправности, отремонтируйте топливный бак или вертикальную трубу в топливном баке.

3. Износ или повреждение втулки насос-форсунки может привести к проникновению газообразных продуктов сгорания в топливную систему. Износ, отсутствие или повреждение кольцевых уплотнений втулок насос-форсунок также может привести к проникновению газообразных продуктов сгорания в топливную систему.

## Компрессия - Проверка

Проверка и регулировка  
SEN9580

i02995354

Уменьшение компрессии цилиндра может возникать из-за неправильно отрегулированных впускных и выпускных клапанов. Убедитесь в том, что впускные и выпускные клапаны отрегулированы правильно.

В данном двигателе компании Caterpillar используются трапециевидные поршневые кольца. Трапециевидные поршневые кольца расширяются на такте сжатия двигателя. На частоте вращения при пуске двигателя трапециевидные поршневые кольца расширяются не полностью. В результате показания при измерении компрессии цилиндра могут оказаться неустойчивыми. Поэтому компания Caterpillar не рекомендует выполнять проверки компрессии на двигателях, в которых используются трапециевидные поршневые кольца.

## Система охлаждения

Systems Operation

i02242714

Данный двигатель оснащен замкнутой системой охлаждения с шунтовой линией (9) .

Системы охлаждения замкнутого типа имеют два преимущества.

- Система охлаждения может безопасно работать при температуре, превышающей обычную точку кипения воды.

- Система охлаждения предотвращает кавитацию в водяном насосе.

Кавитацией называется внезапное образование пузырьков низкого давления в жидкости под действием механических сил. В системах охлаждения замкнутого типа подобное образование пузырьков воздуха или полости для пара затруднено.

Шунтовая линия (9) предотвращает кавитацию в водяном насосе. Шунтовая линия (9) обеспечивает постоянную подачу охлаждающей жидкости к водяному насосу.

**Примечание:** В системах с последовательным воздушно-воздушным охладителем для обеспечения эффективной работы водяного насоса содержание антифриза на основе этиленгликоля в охлаждающей жидкости должно составлять не менее 30 процентов. Охлаждающие жидкости такого состава отличаются несколько повышенной температурой кавитации, что достаточно для эффективной работы. Дополнительную информацию о составах охлаждающих жидкостей см. в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Вместимость заправочных емкостей и рекомендации" .

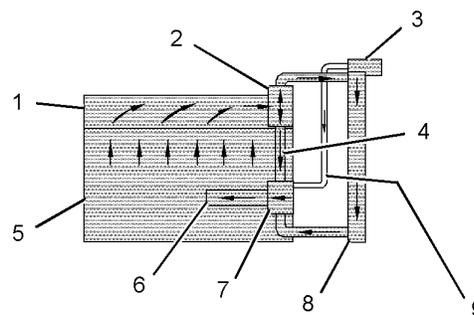


Рисунок 1

g01103269

- (1) головка блока цилиндров;
- (2) Корпус термостата
- (3) Расширительный бак
- (4) Перепускной шланг
- (5) блок цилиндров;
- (6) Маслоохладитель
- (7) Водяной насос
- (8) Радиатор
- (9) Шунтовая линия

Водяной насос (7) расположен с правой стороны блока цилиндров. Водяной насос вращается от приводного ремня, одетого на шкив коленчатого вала. Попадание охлаждающей жидкости в водяной насос возможно тремя путями:

- через впускное отверстие, расположенное в нижней части водяного насоса;

- через перепускной шланг (4) , расположенный сверху водяного насоса;

- через шунтовую линию, расположенную сверху водяного насоса.

Охлаждающая жидкость попадает из нижней части радиатора в нижнее впускное отверстие водяного насоса из-за всасывающего действия вращающейся крыльчатки насоса. После выхода из насоса охлаждающая жидкость поступает непосредственно в полость маслоохладителя блока цилиндров.

Вся охлаждающая жидкость проходит через сердцевину маслоохладителя и поступает во внутренний водяной коллектор блока цилиндров. Этот коллектор распределяет охлаждающую жидкость по водяным рубашкам, охватывающим стенки цилиндров.

Из блока цилиндров поток охлаждающей жидкости поступает в каналы головки блока цилиндров. Эти каналы направляют поток вокруг втулок насос-форсунок, а также во впускные и выхлопные каналы. Далее охлаждающая жидкость поступает в корпус (2) термостата, расположенного на передней правой стороне головки блока цилиндров.

Термостат определяет направление потока охлаждающей жидкости. Когда температура охлаждающей жидкости ниже штатной рабочей температуры, термостат закрыт. При этом охлаждающая жидкость направляется через перепускной шланг (4) в верхнее впускное отверстие водяного насоса. Если температура охлаждающей жидкости достигает нормальной рабочей температуры, термостат открывается. Если термостат открыт, перепуск жидкости не происходит. Большая часть охлаждающей жидкости через перепускное впускное отверстие поступает в радиатор на охлаждение. Оставшаяся часть охлаждающей жидкости через перепускной шланг (4) поступает в водяной насос.

**Примечание:** Некоторые системы охлаждения могут быть оснащены двумя термостатами.

Шунтовая линия (9) идет от верхней части водяного насоса в расширительный бак. Шунтовая линия должна быть проложена способом, исключающим захват воздуха. Благодаря обеспечению постоянного потока охлаждающей жидкости в водяной насос, шунтовая линия предохраняет водяной насос от кавитации.

**Примечание:** Термостат является важной частью системы охлаждения. Термостат разделяет поток охлаждающей жидкости между радиатором и перепускным трубопроводом для того, чтобы поддерживать штатную рабочую температуру. Если термостат в системе не установлен, в ней не будет механического управления и наибольшая часть охлаждающей жидкости будет течь в направлении наименьшего сопротивления через перепускные линии. При этом двигатель будет перегреваться в теплую погоду и не будет нагреваться до штатной рабочей температуры в холодную погоду.

**Примечание:** При заполнении радиатора вентиляционный клапан выпускает воздух из системы охлаждения в окружающую среду, минуя термостат. В штатном режиме работы вентиляционный клапан закрыт, чтобы исключить обтекание потоком охлаждающей жидкости термостата.

## Система охлаждения - Проверка

Проверка и регулировка  
SENR9580

i03273195

## Перегрев

Превышение нормальной температуры охлаждающей жидкости может быть вызвано многими причинами. Для выявления причины превышения температуры охлаждающей жидкости выполните следующие действия.

### ⚠ Предупреждение

**Вытекающая под давлением жидкость может нанести травму.**

**Если индикатор показывает наличие давления, то прежде чем снимать шланги с радиатора, нажмите на выпускной клапан, чтобы сбросить давление.**

1. Проверьте уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения. См. раздел Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Уровень охлаждающей жидкости системы охлаждения - проверка". Если уровень охлаждающей жидкости слишком низкий, в систему охлаждения проникнет воздух. Это вызовет снижение потока охлаждающей жидкости и образование пузырьков в охлаждающей жидкости. Наличие воздушных пузырей ухудшает условия охлаждения элементов двигателя.

2. Проверьте качество охлаждающей жидкости. Охлаждающая жидкость должна обладать следующими свойствами:

- цвет, схожий с цветом новой охлаждающей жидкости;
- запах, схожий с запахом новой охлаждающей жидкости;
- отсутствие посторонних примесей.

Если охлаждающая жидкость не обладает этими свойствами, слейте ее и промойте систему. Залейте в систему охлаждения смешанные в требуемой пропорции воду, антифриз и кондиционирующую присадку для охлаждающей жидкости. См. раздел Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, SRBU6250, "Рекомендации по эксплуатационным жидкостям для машин компании Caterpillar".

3. Проверьте содержание охлаждающей жидкости и воды в растворе. Раствор должен содержать приблизительно 50% воды и 50% антифриза, а также 3 - 6% кондиционирующей присадки для охлаждающей жидкости. См. раздел Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, SRBU6250, "Рекомендации по эксплуатационным жидкостям для машин компании Caterpillar". Если состав раствора не соответствует требованиям, слейте охлаждающую жидкость и промойте систему охлаждения. Залейте в систему охлаждения смешанные в требуемой пропорции воду, антифриз и кондиционирующую присадку для охлаждающей жидкости.

4. Проверьте наличие воздуха в системе охлаждения. Воздух может проникнуть в систему охлаждения различными путями. Чаще всего воздух попадает в систему охлаждения по следующим причинам:

- нарушение правил заполнения системы охлаждения;
- проникновение отработавшего газа в систему охлаждения.
- Ослабление затяжки шланговых хомутов

Отработавшие газы могут попадать в систему при следующих обстоятельствах: внутренние трещины, повреждение головки блока цилиндров и повреждение прокладки головки блока цилиндров. Шланговый хомут с ослабленной затяжкой может пропускать воздух в систему охлаждения во время остывания системы. Наличие воздуха в системе охлаждения снижает охлаждающую способность охлаждающей жидкости.

**5.** Проверьте систему привода вентилятора. Вращение привода вентилятора с частотой, отличающейся от требуемой, ведет к тому, что через сердцевину радиатора проходит недостаточный поток воздуха. Недостаточный поток воздуха через сердцевину радиатора может сделать невозможным требуемую степень понижения температуры охлаждающей жидкости.

**6.** Проверьте показания указателя температуры охлаждающей жидкости. Если указатель температуры охлаждающей жидкости неисправен, он будет давать верные показания. См. раздел Проверка и регулировка, "Система охлаждения - проверка".

**7.** Проверьте передающий блок. При определенных условиях датчик температуры двигателя посылает сигналы на передающий блок. Передающий блок преобразует эти сигналы в электрический импульс, который управляет работой установленного указателя. Если передающий блок неисправен, указатель будет выдавать неверные показания. К выдаче неверных показаний также может привести обрыв или короткое замыкание электрического провода.

**8.** Проверьте радиатор.

**a.** Проверьте, не ограничено ли прохождение охлаждающей жидкости через радиатор. Убедитесь, что в радиаторе отсутствует мусор, что радиатор не загрязнен и что на внутренних поверхностях сердцевины радиатора не образовались отложения. Скопления посторонних материалов, грязь и отложения будут ограничивать поток охлаждающей жидкости через радиатор.

**b.** Убедитесь, что между ребрами сердцевины радиатора отсутствует мусор и что ребра не повреждены. Наличие скоплений посторонних материалов в ребрении сердцевины радиатора ограничивает поток воздуха через сердцевину радиатора. См. раздел Проверка и регулировка, "Система охлаждения - осмотр".

**c.** Убедитесь, что все перегородки радиатора находятся на своих местах и не повреждены. Перегородки радиатора препятствуют циркуляции воздуха вокруг боковых сторон радиатора. В случае повреждения или отсутствия перегородки радиатора температура воздуха, прошедшего радиатор, оказывается повышенной.

**d.** Убедитесь, что размеры радиатора соответствуют требованиям изготовителя оригинального оборудования. Если радиатор слишком мал, то его площадь не позволяет эффективно отводить тепло. Из-за этого двигатель будет работать при температуре, превышающей нормальную. Нормальная температура зависит от температуры окружающего воздуха.

**9.** Проверьте крышку наливной горловины. Перепад давления в радиаторе может привести к понижению температуры кипения. Это может привести к закипанию системы охлаждения. См. раздел Проверка и регулировка, "Система охлаждения - проверка".

**10.** Проверьте вентилятор и/или диффузор вентилятора.

**a.** Убедитесь в том, что вентилятор установлен правильно. Неправильный монтаж вентилятора может привести к перегреву.

**b.** Вентилятор должен иметь достаточно большие размеры, позволяющие подавать воздух по всей площади сердцевины радиатора. Убедитесь в том, что размеры вентилятора и его положение отвечают спецификациям изготовителя.

**c.** Диффузор и стойки вентилятора должны иметь требуемые размеры. Диффузор и стойки вентилятора должны быть позиционированы в соответствии с требованиями. Размеры и положение диффузора должны соответствовать требованиям изготовителя оригинального оборудования. Размеры и положение стоек вентилятора должны соответствовать требованиям изготовителя оригинального оборудования.

**11.** Проверьте натяжение приводных ремней.

**a.** Ослабление приводного ремня вентилятора вызывает ослабление потока воздуха через радиатор. Проверьте натяжение приводного ремня вентилятора. Отрегулируйте натяжение приводного ремня вентилятора при необходимости. См. раздел руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Ремень - проверка, регулировка натяжения, замена".

**b.** Ослабление приводного ремня водяного насоса вызывает ослабление потока охлаждающей жидкости через радиатор. Проверьте натяжение приводного ремня водяного насоса. При необходимости отрегулируйте натяжение приводного ремня водяного насоса. См. раздел руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Ремень - проверка, регулировка натяжения, замена".

**12.** Осмотрите шланги и хомуты системы охлаждения. Обычно визуальный осмотр позволяет выявить поврежденные шланги с утечками. Визуально целые шланги, тем не менее, в ходе эксплуатации могут размягчиться. Размягченные участки шлангов при работе могут скручиваться и пережиматься. Это может ограничивать поток охлаждающей жидкости. Шланги могут размягчиться. С течением времени в шлангах могут образоваться трещины. Внутренняя поверхность шланга может состариться, а отделившиеся фрагменты шланга могут ограничивать поток охлаждающей жидкости. См. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию .

**13.** Проверьте систему впуска воздуха на наличие ограничений потока воздуха. Ограничение потока воздуха, подаваемого в двигатель, может привести к повышению температуры цилиндров. Повышение температуры цилиндров может привести к чрезмерному нагреванию системы охлаждения. См. раздел Проверка и регулировка, "Система впуска воздуха и выпуска отработавших газов - осмотр" .

**a.** Если измеренное ограничение превышает максимально допустимое значение, прочистите фильтрующий элемент воздухоочистителя двигателя или установите новый фильтрующий элемент воздухоочистителя двигателя. Дополнительные сведения о чистке и замене фильтрующего элемента воздухоочистителя см. в руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию .

**b.** Еще раз определите систему впуска воздуха на предмет засорения.

**c.** Если измеренное ограничение все еще превышает максимально допустимое значение, проверьте ограничение трубопровода впуска воздуха.

**14.** Проверьте систему выпуска отработавших газов на наличие ограничений. Ограничение потока в линии выпуска воздуха из двигателя может привести к повышению температуры цилиндров.

**a.** Выполните внешний осмотр системы выпуска отработавших газов. Убедитесь, что выхлопные патрубки не имеют повреждений. Убедитесь, что глушитель не поврежден. При отсутствии повреждений проверьте ограничение системы выпуска отработавших газов. См. раздел Проверка и регулировка, "Система впуска воздуха и выпуска отработавших газов - осмотр" .

**b.** Если измеренное ограничение превышает максимально допустимое значение, прохождение газов через систему выпуска отработавших газов ограничено. Выполните требуемый ремонт системы выпуска отработавших газов.

**c.** Убедитесь, что выхлопные газы не подсосываются в воздухозаборное отверстие охлаждающего воздуха.

**15.** Проверьте шунтовую линию. Эта линия должна быть погружена в расширительный бак. Ограничение перепускной линии на участке от верхнего бака радиатора до впускного патрубка водяного насоса двигателя вызовет снижение эффективности работы водяного насоса. Снижение эффективности работы водяного насоса приведет к снижению расхода охлаждающей жидкости и перегреву.

**16.** Проверьте термостат. Если термостат не открывается или открывается лишь частично, это может привести к перегреву. См. раздел Проверка и регулировка, "Термостат - проверка" .

**17.** Проверьте водяной насос. Водяной насос с поврежденной крыльчаткой не сможет перекачивать охлаждающую жидкость в количестве, необходимом для надлежащего охлаждения двигателя. Снимите водяной насос и проверьте состояние крыльчатки. См. раздел Проверка и регулировка, "Водяной насос - проверка" .

**18.** Проверьте поток воздуха через моторный отсек. Воздух, подаваемый вентилятором, выходит из моторного отсека. Убедитесь, что фильтры, кондиционер воздуха и другие аналогичные устройства не препятствуют свободному прохождению воздуха через моторный отсек.

**19.** Проверьте промежуточный охладитель наддувочного воздуха. Ограничение прохождения воздуха через промежуточный охладитель наддувочного воздуха (при наличии) может привести к перегреву. Проверьте, не мешает ли прохождению воздуха через промежуточный охладитель наддувочного воздуха мусор или отложения на стенках. См. раздел Проверка и регулировка, "Промежуточный охладитель наддувочного воздуха - проверка" .

**20.** Проверьте температуру окружающего воздуха. Если температура окружающего воздуха слишком высока для системы охлаждения, разность температур окружающего воздуха и охлаждающей жидкости недостаточна.

**21.** Проверьте высоту расположения над уровнем моря. Эффективность работы системы охлаждения снижается по мере увеличения высоты над уровнем моря, на которой эксплуатируется двигатель. В таких условиях рекомендуется использовать системы охлаждения, работающие при повышенном давлении, достаточно большие для того, чтобы предотвратить закипание воды.

**22.** Иногда двигатель может работать неровно. Двигатель работает неровно, если прикладываемая к двигателю нагрузка чересчур велика. Если двигатель работает неровно, частота вращения коленчатого вала двигателя не возрастает с увеличением подачи топлива. Из-за пониженной частоты вращения коленчатого вала через радиатор проходит меньший поток воздуха. Кроме того, из-за пониженной частоты вращения через систему охлаждения проходит и меньший поток охлаждающей жидкости. Такое сочетание пониженного расхода воздуха и охлаждающей жидкости с увеличенной подачей топлива ведет к превышению нормальной температуры.

## Система охлаждения - Осмотр

Проверка и регулировка  
UENR0997

i02676923

Системы охлаждения, которые проверяются нерегулярно, являются причиной повышенной температуры двигателя. Перед проведением любых проверок необходимо выполнить внешний осмотр системы охлаждения.

### ⚠ Предупреждение

**Вытекающая под давлением жидкость может нанести травму.**

**Если индикатор показывает наличие давления, то прежде чем снимать шланги с радиатора, нажмите на выпускной клапан, чтобы сбросить давление.**

1. Проверьте уровень охлаждающей жидкости в системе охлаждения. Смотрите раздел Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Проверка уровня охлаждающей жидкости".

2. Проверьте качество охлаждающей жидкости. Охлаждающая жидкость должна обладать следующими свойствами:

- цвет, схожий с цветом новой охлаждающей жидкости;
- запах, схожий с запахом новой охлаждающей жидкости;
- отсутствие посторонних примесей.

Если охлаждающая жидкость не обладает этими свойствами, слейте ее из системы и промойте систему. Залейте в систему охлаждения смешанные в требуемой пропорции воду, антифриз и кондиционер для охлаждающей жидкости. Смотрите Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию вашего двигателя для того, чтобы соблюдать рекомендации по применению охлаждающей жидкости.

3. Проверьте, нет ли утечек в системе.

**Примечание:** Небольшая утечка охлаждающей жидкости на поверхности уплотнений водяного насоса является нормальной. Эта утечка необходима для смазывания уплотнений такого типа. В корпусе водяного насоса имеется отверстие для выхода охлаждающей жидкости, смазывающей уплотнения, из насоса. Непостоянная утечка небольшого количества охлаждающей жидкости из этого отверстия не указывает на разрушение уплотнений водяного насоса.

4. Убедитесь в отсутствии препятствий потоку воздуха через радиатор. Осмотрите оребрение радиатора и выясните, не погнуто ли оно. Проверьте, не забилась ли грязь между складками сердцевины радиатора.

5. Осмотрите ремни привода вентилятора.

6. Проверьте, не повреждены ли лопасти вентилятора.

7. Проверьте наличие воздуха или газообразных продуктов сгорания в охлаждающей системе.

8. Осмотрите крышку наливной горловины, а также поверхность, уплотняемую крышкой. Эта поверхность должна быть чистой.

## Система охлаждения - испытание

Проверка и регулировка

i03506541

В этом двигателе применяется система охлаждения, работающая под давлением. Система охлаждения, работающая под давлением, имеет два преимущества. Такая система охлаждения обеспечивает безопасную работу при температуре выше температуры кипения воды (образования пара).

В водяном насосе системы такого типа не возникает кавитация. Кавитация - это образование в жидкости вакуумных пузырьков вследствие воздействия механических сил. Образование полостей для воздуха или пара в системах охлаждения рассматриваемого типа затруднительно.

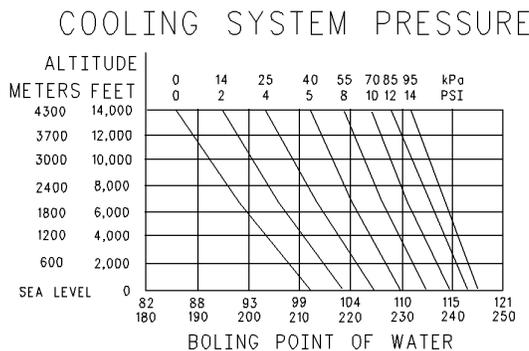


Рисунок 1  
Температура кипения воды

g00921815

Температура и давление тесно взаимосвязаны. Поэтому во время диагностики системы охлаждения необходимо проверять как температуру, так и давление. Давление оказывает влияние на температуру в системе охлаждения. В качестве примера приведен рисунок 1. На этом рисунке представлена зависимость точки кипения воды (образования пара) от давления. На этом же рисунке показано, как на точку кипения воды влияет высота над уровнем моря.

### ⚠ Предупреждение

**Остерегайтесь контакта с горячей охлаждающей жидкостью, паром и щелочью.**

При рабочей температуре охлаждающая жидкость двигателя горячая и находится под давлением. Радиатор и все трубопроводы, ведущие к обогревателям или двигателю, содержат горячую охлаждающую жидкость или пар. Любой контакт с данными компонентами может вызвать сильные ожоги.

Откручивайте крышку наливной горловины медленно; при этом двигатель должен быть остановлен, а крышка должна остыть достаточно, чтобы можно было дотронуться до нее голой рукой.

Кондиционирующая присадка для системы охлаждения содержит щелочь. Избегайте контакта с глазами и кожей.

Для выполнения проверки системы охлаждения необходимо, чтобы уровень охлаждающей жидкости соответствовал норме. Двигатель необходимо остановить и дождаться его охлаждения до температуры окружающей среды.

После того как двигатель остынет, ослабьте герметичную крышку и сбросьте давление в системе охлаждения. Затем снимите крышку.

Уровень охлаждающей жидкости не должен превышать 13 mm (0.5 inch) от низа наливной трубы. Если в системе охлаждения предусмотрено смотровое окно, то уровень охлаждающей жидкости следует контролировать по нему.

## Оборудование для проверки системы охлаждения

Таблица 1

Необходимые инструменты		
Номер по каталогу	Наименование детали	Кол-во
4C-6500	Цифровой термометр	1
285-0910	Группа универсального инструмента	1
285-0900	Комплект для определения прорыва картерных газов	1
NETG5044	Лицензия на программное обеспечение	1
9S-8140	Нагнетательный насос	1
9U-7400 или 1U-6602	Группа универсального тахометра или Оптический тахометр	1
245-5829	Прибор для проверки состояния охлаждающей жидкости/аккумуляторной батареи	1

### ⚠ Предупреждение

Прикосновение к работающему двигателю опасно: можно обжечься о его горячие детали и получить травму его вращающимися частями.

Обращаясь с работающим двигателем, избегайте прикосновения к его горячим и вращающимся частям.



Рисунок 2  
Цифровой термометр 4C-6500

g00876179

Цифровой термометр 4C-6500 предназначен для диагностики состояний перегрева и переохлаждения. Его можно использовать для проверки температуры в нескольких различных частях системы охлаждения. Описание процедуры проверки см. в руководстве по эксплуатации прибора .



Рисунок 3  
Группа универсального прибора 285-0910

g01311364

Группа универсального прибора 285-0910 служит для проверки расхода воздуха, проходящего через сердцевину радиатора.

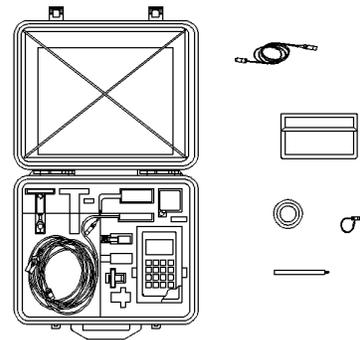


Рисунок 4  
Универсальный тахометр 9U-7400

g00286276

Универсальный тахометр 9U-7400 служит для проверки частоты вращения вентилятора. Порядок проверки описан в руководстве по эксплуатации, NEHS0605, "9U7400 MULTITACH II GP. & 9U7402 MULTITACH II PHOTO GP" .

Универсальный тахометр 9U-7400 измеряет частоту вращения двигателя с помощью магнитного датчика. Магнитный датчик установлен в картере маховика. При измерении частоты вращения двигателя с помощью магнитного датчика используются вращающиеся компоненты двигателя.

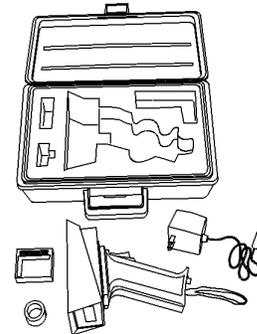


Рисунок 5  
Оптический тахометр 1U-6602

g00296064

Оптический тахометр 1U-6602 является универсальным ручным измерительным прибором. Оптический тахометр 1U-6602 может регистрировать несущую входную частоту по вращению видимых деталей. Несущая входная частота сигнала равна одному обороту отражающего участка ленты. Оптический тахометр 1U-6602 не заменяет универсальный тахометр 9U-7400 .

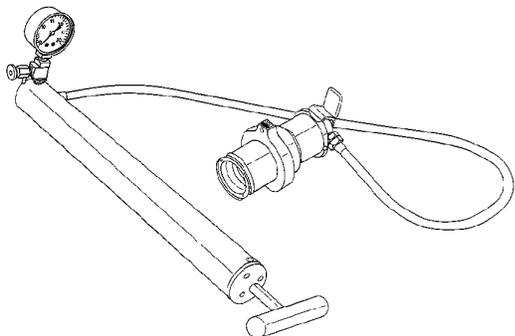


Рисунок 6 g00286369  
Нагнетательный насос 9S-8140

Нагнетательный насос 9S-8140 можно использовать для проверки крышек наливных горловин. Нагнетательный насос можно также использовать для проверки системы охлаждения на утечки.

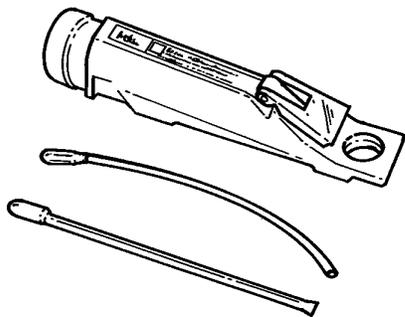


Рисунок 7 g00439083  
Прибор для проверки состояния охлаждающей жидкости и электролита аккумуляторной батареи 245-5829

При низких температурах концентрацию гликоля в охлаждающей жидкости следует проверять чаще. Чтобы обеспечить необходимую защиту от замерзания, используйте прибор для проверки состояния охлаждающей жидкости и электролита аккумуляторной батареи 245-5829 . Приборы для проверки дают мгновенные и точные показания. Прибор может использоваться для антифризов/охлаждающих жидкостей на основе этилен- или пропиленгликоля.

## Приготовление смеси антифриза

Не разрешается использовать долив чистого антифриза в качестве способа поддержания требуемого уровня охлаждающей жидкости в системе охлаждения. Долив чистого антифриза ведет к повышению его концентрации в системе охлаждения. При этом в системе охлаждения возрастает концентрация растворенных твердых веществ и нерастворенных химических ингибиторов. В систему необходимо доливать водный раствор антифриза той же концентрации, что уже находится в системе охлаждения и обеспечивает необходимую степень защиты от замерзания. Определить необходимую степень концентрации антифриза можно по таблице, приведенной ниже. См. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, SEBU6250, "Cooling System Specifications" .

Таблица 2

Концентрация антифриза	
Температура	Концентрация
Защита до: ???15 ??C (5 ??F)	30% антифриза и 70% воды
Защита до: ???23 ??C (???10 ??F)	40% антифриза и 60% воды
Защита до: ???37 ??C (???34 ??F)	50% антифриза и 50% воды
Защита до: ???51 ??C (???60 ??F)	60% антифриза и 40% воды

## Проверка крышки наливной горловины

Таблица 3

Необходимые инструменты		
Номер по каталогу	Наименование детали	Кол-во
9S-8140	Нагнетательный насос	1

Одной из возможных причин падения давления в системе охлаждения может быть повреждение уплотнения крышки наливной горловины радиатора.

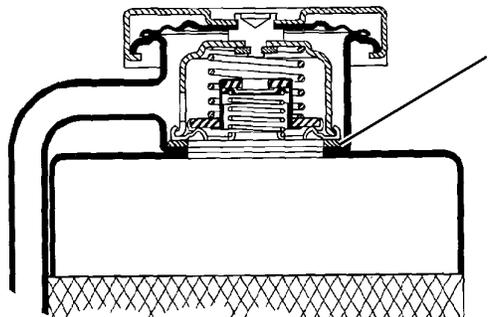


Рисунок 8 g01096114

Схема типовой крышки наливной горловины  
(1) Поверхность уплотнения крышки наливной горловины и радиатора

### ⚠ Предупреждение

**Остерегайтесь контакта с горячей охлаждающей жидкостью, паром и щелочью.**

При рабочей температуре охлаждающая жидкость двигателя горячая и находится под давлением. Радиатор и все трубопроводы, ведущие к обогревателям или двигателю, содержат горячую охлаждающую жидкость или пар. Любой контакт с данными компонентами может вызвать сильные ожоги.

Откручивайте крышку наливной горловины медленно; при этом двигатель должен быть остановлен, а крышка должна остыть достаточно, чтобы можно было дотронуться до нее голой рукой.

Кондиционирующая присадка для системы охлаждения содержит щелочь. Избегайте контакта с глазами и кожей.

Кондиционирующая присадка для системы охлаждения содержит щелочь. Избегайте контакта с глазами и кожей.

Чтобы определить давление открытия крышки наливной горловины, выполните следующие действия:

1. После остывания двигателя осторожно ослабьте затяжку крышки наливной горловины. Постепенно сбросьте давление в системе охлаждения. Затем снимите крышку наливной горловины.

Внимательно осмотрите крышку наливной горловины. Проверьте состояние уплотнения крышки и поверхности уплотнения. Убедитесь в отсутствии посторонних материалов и отложений на следующих деталях/поверхностях:

- Крышка наливной горловины
- Уплотняющая
- Уплотняемая поверхность.

Очистите эти детали/поверхности от обнаруженных отложений и посторонних материалов.

2. Установите крышку наливной горловины на нагнетательном насосе 9S-8140 .

3. По манометру точно определите давление, при котором происходит открытие крышки.

4. Сравните показание манометра с давлением открытия, указанным на крышке наливной горловины.

5. Если крышка наливной горловины повреждена, замените ее.

## Проверка радиатора и системы охлаждения на наличие утечек

Таблица 4

Необходимые инструменты		
Номер по каталогу	Наименование детали	Кол-во
9S-8140	Нагнетательный насос	1

Чтобы проверить радиатор и систему охлаждения на наличие утечек выполните следующие действия.

### Предупреждение

Остерегайтесь контакта с горячей охлаждающей жидкостью, паром и щелочью.

При рабочей температуре охлаждающая жидкость двигателя горячая и находится под давлением. Радиатор и все трубопроводы, ведущие к обогревателям или двигателю, содержат горячую охлаждающую жидкость или пар. Любой контакт с данными компонентами может вызвать сильные ожоги.

Откручивайте крышку наливной горловины медленно; при этом двигатель должен быть остановлен, а крышка должна остыть достаточно, чтобы можно было дотронуться до нее голой рукой.

1. После того как двигатель остынет, ослабьте крышку наливной горловины, сбрасывая давление в системе охлаждения. Затем снимите крышку наливной горловины с радиатора.

2. Убедитесь в том, что охлаждающая жидкость в радиаторе полностью покрывает сердцевину.

3. Подсоедините нагнетательный насос 9S-8140 к радиатору.

4. Доведите показание давления на манометре до величины на 20 kPa (3 psi) больше давления на крышке наливной горловины.

5. Проверьте радиатор снаружи на утечки.

6. Проверьте все соединения и шланги на утечки.

Систему охлаждения можно считать герметичной только при выполнении следующих условий.

- Отсутствуют видимые наружные утечки.
- Показания манометра не изменяются в течение пяти минут.

Наличие внутренних утечек в системе охлаждения можно заподозрить только при наличии следующих условий.

- По показаниям манометра давление снижается.
- Отсутствуют видимые наружные утечки.

При необходимости устраните неисправность.

## Проверка термостата двигателя

Таблица 5

Необходимые инструменты		
Номер по каталогу	Наименование детали	Кол-во
4C-6500 или 2F-7112	Цифровой термометр или Термометр	1

### Предупреждение

Утечка жидкости под давлением может привести к травмам.

Если на индикаторе отображается давление, нажмите клапан сброса, чтобы сбросить давление до отсоединения шланга от радиатора.

### Предупреждение

Прикосновение к работающему двигателю опасно: можно обжечься о его горячие детали и получить травму его вращающимися деталями.

Обращаясь с работающим двигателем, избегайте прикосновения к его горячим и вращающимся деталям.

Проверьте точность показаний указателя температуры воды или датчика температуры воды в случае обнаружения одного из следующих состояний.

- Двигатель работает при ненормально высокой температуре, но показания приборов измерения температуры соответствуют норме. Обнаружена утечка охлаждающей жидкости.
- Двигатель работает при нормальной температуре, но показания приборов измерения температуры завышены. Утечка охлаждающей жидкости не обнаружена.

Измерить температуру охлаждающей жидкости двигателя можно с помощью электронного инструмента для обслуживания.

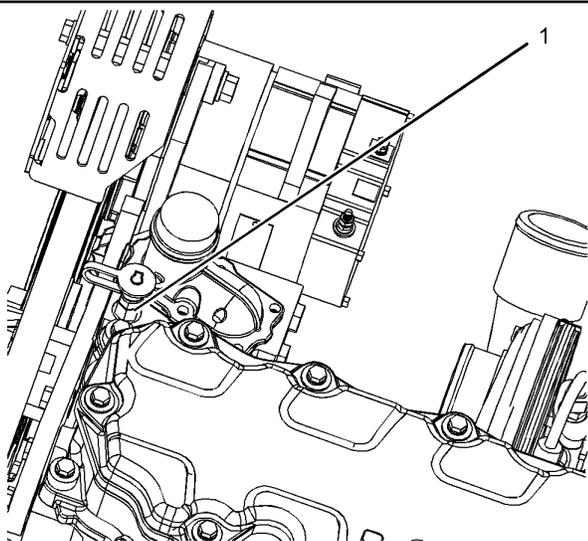


Рисунок 9  
Местонахождение проверки  
(1) Переходник g01134746

Снимите переходник (1) . Установите в отверстие один из следующих термометров:

- Цифровой термометр 4C-6500
- Термометр 2F-7112

Эту проверку можно также выполнить с помощью индикатора температуры, точность которого заведомо известна.

Запустите двигатель. Дайте двигателю поработать до достижения требуемого диапазона температуры согласно показаниям контрольного термометра. При необходимости для создания ограничения потока воздуха закройте подходящим материалом часть радиатора. С учетом погрешности, показания указателя температуры должны быть равны показаниям контрольного термометра.

## Давление газов в картере двигателя - Проверка

Проверка и регулировка  
SENR9888

i04946003

Таблица 1

Необходимые инструменты		
Номер по каталогу	Наименование детали	Кол-во
348-5430	Группа универсального инструмента	1
285-0900	Приспособление для измерения прорыва газов	1
NETG5049	Лицензия на программное обеспечение	1

Поврежденные поршни и кольца могут провоцировать избыточное давление в картере двигателя. В таких условиях двигатель работает с перебоями. Из сапуна картера будет выходить повышенный объем картерных газов. Это грозит засорением сапуна за очень короткое время, приводящим к образованию утечек масла через прокладки и уплотнения, которые в нормальных условиях работы обычно остаются герметичными. Прорыв картерных газов может также быть вызван износом клапанных направляющих или повреждением уплотнения турбокомпрессора.



Рисунок 1  
Блок универсального устройства 348-5430 g02709261

Блок универсального устройства 348-5430 или Приспособление для измерения прорыва газов 285-0900 используются для определения количества прорвавшихся газов. Порядок проверки на прорыв газов см. в руководстве по эксплуатации инструмента, NEHS1087, "Multi-Tool Gr 348-5430" .

## Основание топливного фильтра двигателя

Технические характеристики  
SENR9887

i03044045

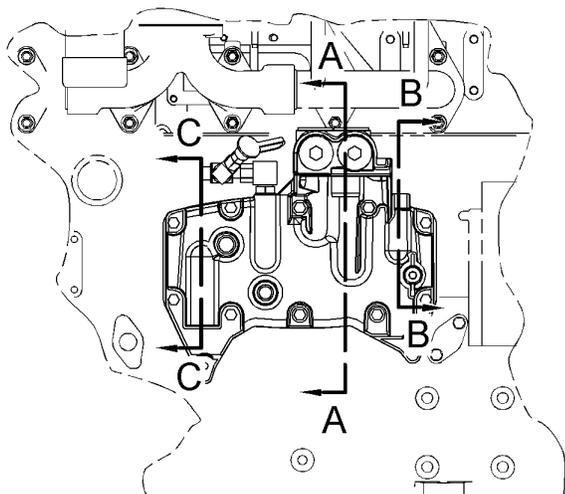


Рисунок 1

g01417027

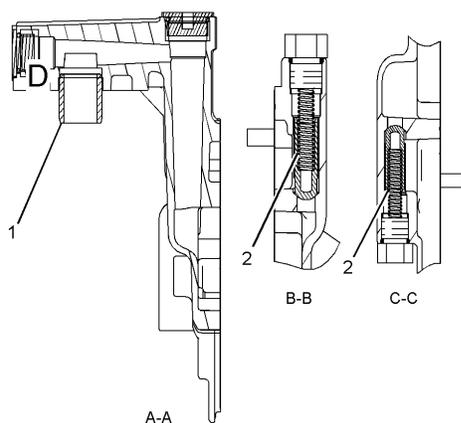


Рисунок 2

g01417031

(1) Момент затяжки полый шпильки ...  $68 \pm 7$  Н·м ( $50 \pm 5$  фунто-футов)

**Примечание:** Пружина 242-3864 имеется в каждом перепускном клапане.

(2) Пружина 242-3864

- Длина при приложении испытательного усилия ... 43,18 мм (1,700 дюйма)
- Испытательное усилие ... 43,7 Н (9,8 фунта)
- Длина в свободном состоянии после испытаний ...  $58,50 \pm 0,50$  мм ( $2,303 \pm 0,020$  дюйма)
- Наружный диаметр ... 11 мм (0,4 дюйма)

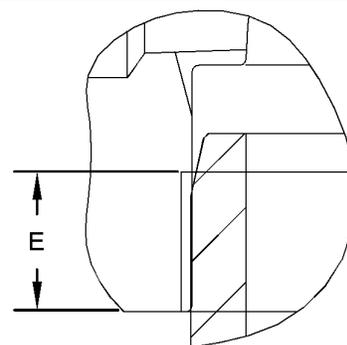


Рисунок 3  
Участок D

g01417036

(E) Участок резьбы полый шпильки, на который наносят стопорящий резьбовой герметик 154-9731 ...  $10,0 \pm 1,5$  мм ( $0,39 \pm 0,06$  дюйма)

## Основание масляного фильтра двигателя

Технические характеристики

i02911586

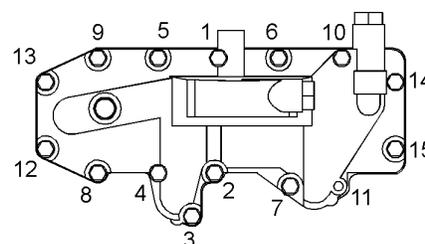


Рисунок 1

g01449120

Для установки основания масляного фильтра в сборе выполните следующую процедуру:

**Примечание:** Для болтов (1), (4), (10) и (14) используйте болты M8 X 1,25 (45 мм).

1. Затяните болты (1) - (15) по порядку номеров с моментом затяжки  $28 \pm 7$  Н·м ( $21 \pm 5$  lb ft).
2. Повторно затяните болты (1) - (15) по порядку номеров с моментом затяжки  $28 \pm 7$  Н·м ( $21 \pm 5$  lb ft).

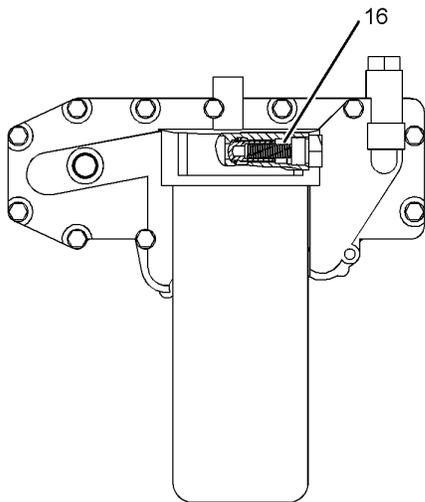


Рисунок 2

g01449121

### (16) Пружина 242-3864

- Кол-во ... 2
- Длина при приложении испытательного усилия ... 43.18 mm (1.700 inch)
- Испытательное усилие ... 43.7 N (9.8 lb)
- Свободная длина после испытания ... 58.50 ?? 0.50 mm (2.303 ?? 0.020 inch)
- Внешний диаметр ... 11 mm (0.4 inch)

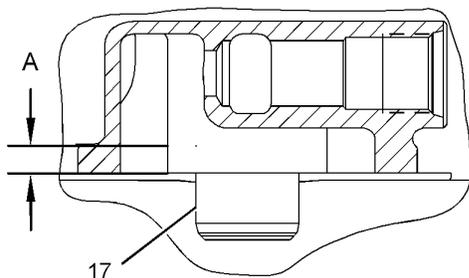


Рисунок 3

g01449123

(A) Длина участка резьбы полый шпильки, на который следует нанести герметик для резьбовых поверхностей 154-9731 ... 7.5 ?? 1.5 mm (0.30 ?? 0.06 inch)

(17) Момент затяжки полый шпильки ... 68 ?? 7 N??m (50 ?? 5 lb ft)

## Основание масляного фильтра двигателя

Технические характеристики

i04375751

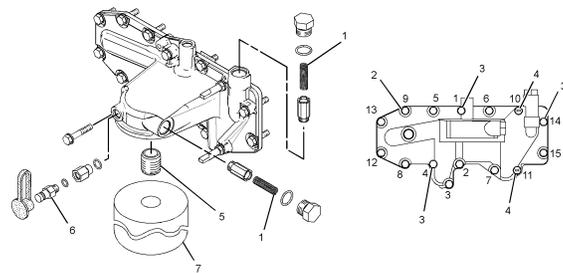


Рисунок 1

g02539718

Таблица 1

Технические характеристики группы масляного фильтра двигателя 189-5433			
Деталь	Кол-во	Деталь	Описание технических характеристик
1	2	Пружина 242-3864	Длина при приложении испытательного усилия составляет 43.18 mm (1.700 inch) . Испытательное усилие составляет 43.7 N (9.8 lb) . Длина в свободном состоянии после испытаний составляет 58.50 ?? 0.50 mm (2.303 ?? 0.020 inch) .
2	10	6V-2317 Болт	1. Затягивайте с моментом затяжки 28 ?? 7 N??m (21 ?? 5 lb ft) в числовой последовательности , показанной на рисунке . 2. Еще раз затяните с моментом затяжки 28 ?? 7 N??m (21 ?? 5 lb ft) в числовой последовательности , показанной на рисунке .
3	3	8T-0276 Болт	
4	2	9X-2098 Конусная шпилька	Нанесите герметик для резьбовых поверхностей 154-9731 на участок длиной 7.5 ?? 1.5 mm (0.30 ?? 0.06 inch) конусного конца полый шпильки. Затяните с моментом затяжки 68 ?? 7 N??m (50 ?? 5 lb ft) .
5	2	2P-2537 Полая шпилька	
6	1	8C-3446 Клапан для взятия проб жидкости	Затяните с моментом затяжки 11 to 13 N??m (97 to 115 lb in) .
7	1	1R-1807 Масляный фильтр в сборе двигателя	Смажьте уплотнение масляного фильтра чистым моторным маслом. Затягивайте масляный фильтр в сборе двигателя, пока его уплотнение не коснется основания. Вручную затяните масляный фильтр в сборе двигателя еще на 3/4 оборота (270 градусов).

## Основание масляного фильтра двигателя

Технические характеристики

i03102841

## Моноблочный корпус

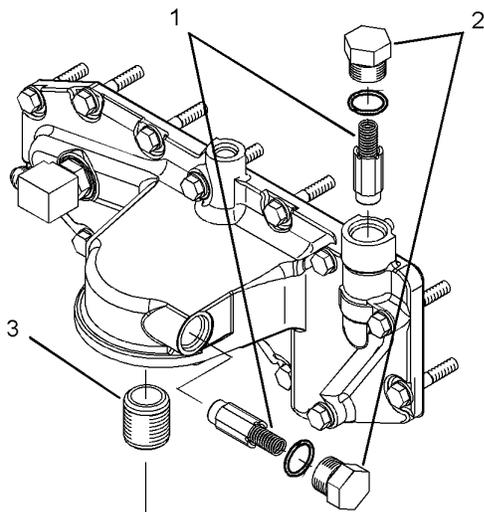


Рисунок 1

g01156510

### Корпус из двух частей

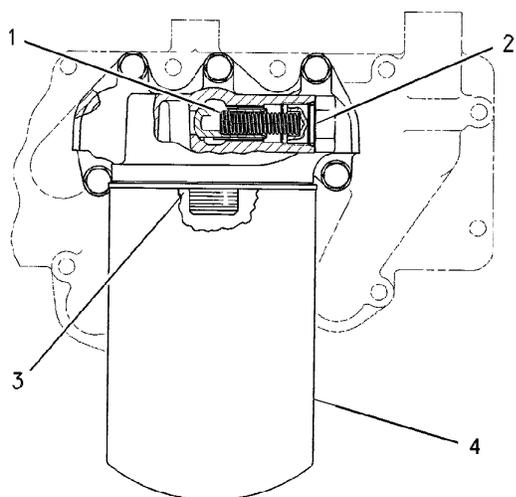


Рисунок 2

g01156511

#### (1) Пружина 242-3864

- Длина при приложении испытательного усилия ... 43.18 mm (1.700 inch)
- Испытательное усилие ... 43.7 N (9.8 lb)
- Свободная длина после испытания ... 58.50 ?? 0.50 mm (2.303 ?? 0.020 inch)
- Внешний диаметр ... 11 mm (0.4 inch)

#### (2) Давление открытия перепускных клапанов масляного фильтра ... 135 ?? 15 kPa (20 ?? 2 psi)

#### (3) Полая шпилька

- Перед установкой шпильки в основание масляного фильтра двигателя нанесите на конусный конец шпильки герметик для резьбовых поверхностей 154-9731 . ... 7.5 ?? 1.5 mm (0.30 ?? 0.06 inch)
- Момент затяжки полый шпильки ... 68 ?? 7 N??m (50 ?? 5 lb ft)

(4) Смажьте уплотнение масляного фильтра двигателя чистым моторным маслом. Затягивайте фильтр до момента контакта уплотнения с основанием. Вручную затяните фильтр еще на 3/4 оборота (270 градусов).

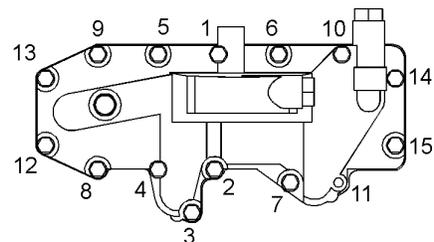


Рисунок 3

g01449120

**Примечание:** Используйте последовательность затяжки на рисунке 3, чтобы затянуть основание масляного фильтра в сборе:

1. Затяните болты с моментом затяжки 28 ?? 7 N??m (21 ?? 5 lb ft).
2. Повторно затяните болты с моментом затяжки 28 ?? 7 N??m (21 ?? 5 lb ft).

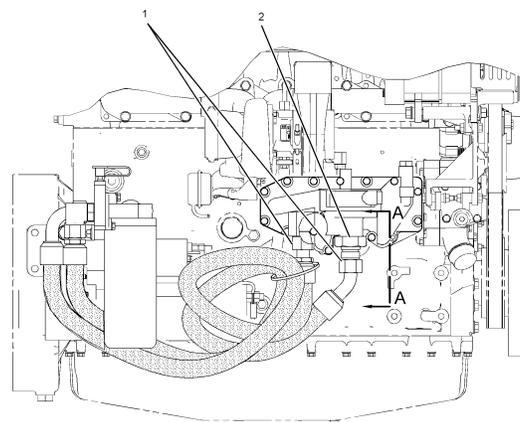


Рисунок 4  
Вид справа

g01584495

(1) Момент затяжки четырёх концы шлангов ... 135 ?? 15 N??m (100 ?? 11 lb ft)

(2) Момент затяжки зажимной гайки ... 150 ?? 20 N??m (110 ?? 15 lb ft)

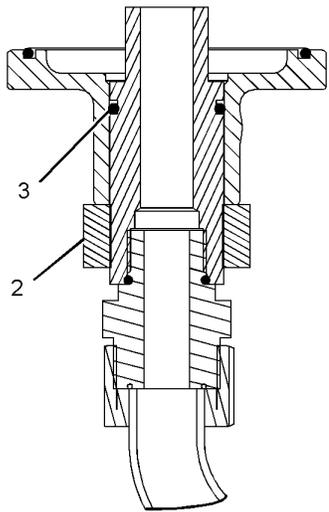


Рисунок 5  
Разрез А-А

g01584555

(3) Слегка смажьте отверстие под уплотнительные кольца смазкой, герметизация которой обеспечивается.

## Основание топливного фильтра двигателя

Технические характеристики  
SEN9887

i07073796

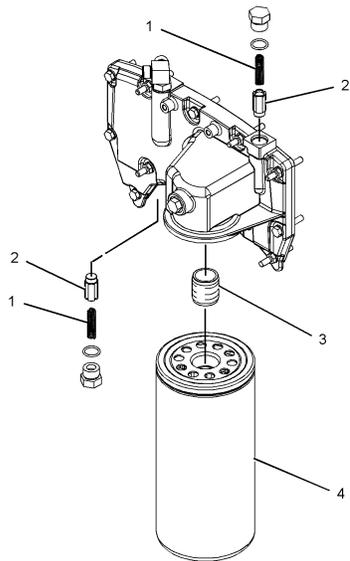


Рисунок 1

g01268423

(1) 242-3864 Пружина

- Кол-во ... 2
- Длина при приложении испытательного усилия ... 43.18 mm (1.700 inch)
- Испытательное усилие ... 43.7 N (9.8 lb)
- Длина в свободном состоянии после испытаний ... 58.50 ± 0.50 mm (2.303 ± 0.020 inch)
- Наружный диаметр ... 11.0 mm (0.43 inch)

(2) Перепускные клапаны масляного фильтра должны открываться при следующем перепаде давления. ... 125 ± 30 kPa (18.1 ± 4.4 psi)

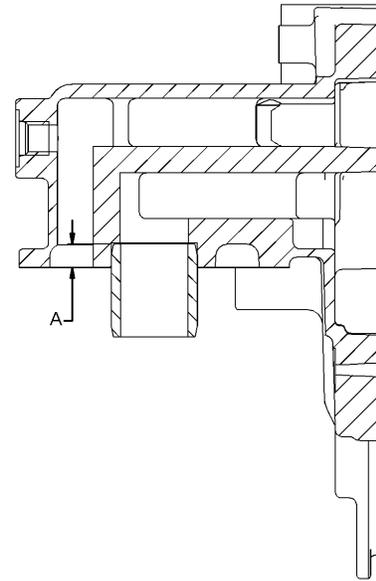


Рисунок 2

g01268425

(A) Перед установкой шпильки в основание масляного фильтра двигателя нанесите на конец шпильки 9S-3263 герметик для резьбовых поверхностей . Длина ... 10.0 ± 1.5 mm (0.39 ± 0.06 inch)

(3) Момент затяжки шпильки ... 68 ± 7 N·m (50 ± 5 lb ft)

(4) Смажьте уплотнение масляного фильтра чистым свежим моторным маслом. Затягивайте фильтр до момента контакта уплотнения с основанием. Вручную затяните фильтр еще на 3/4 оборота (270 градусов).

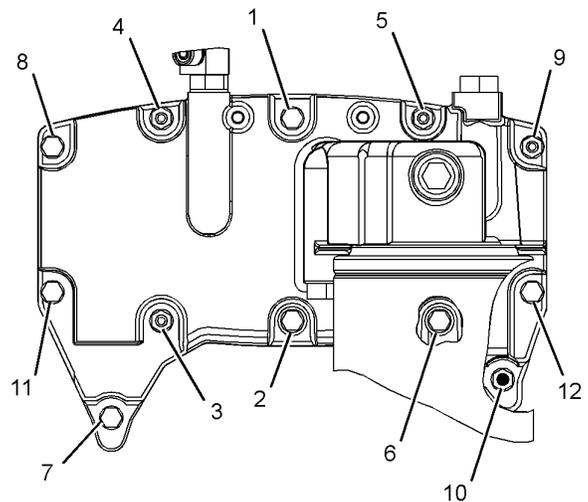


Рисунок 3

g01268417

Соблюдая числовую последовательность, затяните основание масляного фильтра двигателя со стандартным моментом затяжки.

# Основание масляного фильтра двигателя

Технические характеристики

i04375043

## Удаленный масляный фильтр

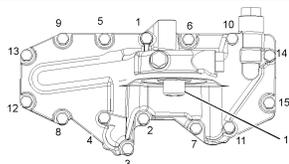


Рисунок 1  
Порядок затягивания болтов

g02538278

Таблица 1

Технические характеристики группы масляного фильтра двигателя 231-7266 и группы масляного фильтра двигателя 271-9263			
Деталь	Кол-во	детали;	Описание технических характеристик
			Используйте последовательность затяжки на рисунке, чтобы затянуть основание масляного фильтра в сборе: 1. Затяните 15 болтов с моментом затяжки 28 ?? 7 N??m (21 ?? 5 lb ft) . 2. Повторно затяните 15 болтов с моментом затяжки 28 ?? 7 N??m (21 ?? 5 lb ft) .
1		4P-9107 Полая шпилька	Затяните полую шпильку 1 с моментом затяжки 68 ?? 7 N??m (50 ?? 5 lb ft) .

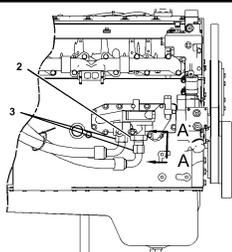


Рисунок 2

g02538280

Таблица 2

Технические характеристики группы масляного фильтра двигателя 231-7266 и группы масляного фильтра двигателя 271-9263			
Деталь	Кол-во	детали;	Описание технических характеристик
2	1	7F-0216 Контргайка	Затяните контргайку с моментом затяжки 150 ?? 20 N??m (110 ?? 15 lb ft) .
3	1		Затяните соединители на концах шлангов с моментом затяжки 165 ?? 15 N??m (120 ?? 11 lb ft) .

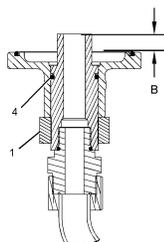


Рисунок 3  
Разрез В-В

g02538279

Таблица 3

Технические характеристики группы масляного фильтра двигателя 231-7266 и группы масляного фильтра двигателя 271-9263			
Деталь	Кол-во	детали;	Описание технических характеристик
В	-	-	Нанесите красный состав Loctite 271 на конический конец полый шпильки. Длина смазываемого участка - 15,0 ?? 1,5 mm (0,60 ?? 0,06 inch) .
4	-	-	Слегка смажьте отверстие уплотнительного кольца герметизируемой жидкостью.

## Основание масляного фильтра двигателя - разборка

Разборка и сборка

i03382581

### Порядок разборки

С

А. Снимите основание масляного фильтра двигателя и маслоохладитель. См. раздел руководства Разборка и сборка, "Основание масляного фильтра двигателя - снятие" .

### Уведомление

Следите за чистотой всех деталей.

Загрязняющие вещества могут ускорять износ и сокращать срок службы компонента.

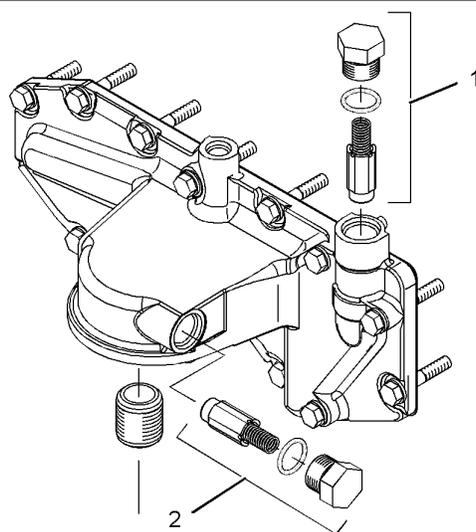


Рисунок 1

g01124604

### Предупреждение

Удар вылетевшей деталью при отпуске пружины может привести к травме.

Всегда надевайте все необходимые средства защиты.

Следуйте рекомендованному порядку выполнения процедуры и используйте всю рекомендованную инструментальную оснастку для освобождения пружины.

(1) Перепускной клапан маслоохладителя

(2) Перепускной клапан масляного фильтра

## Давление масла двигателя - проверка

Проверка и регулировка

i03506100

Давление масла в двигателе можно проверить электронным способом с помощью программы Caterpillar Electronic Technician (ET). Давление масла в двигателе можно измерить с помощью программы Cat ET. См. раздел Поиск и устранение неисправностей для получения дополнительной информации об использовании программы Cat Electronic Technician.

### Измерение давления масла двигателя

#### ⚠ Предупреждение

Проявляйте осторожность при работе рядом с включенным двигателем. Вращающиеся и горячие детали двигателя могут стать причиной травмы.

#### Уведомление

Следите за чистотой всех деталей.

Загрязняющие вещества могут ускорять износ и сокращать срок службы компонента.

#### Уведомление

При осмотре, техническом обслуживании, проверке, регулировке и ремонте машины необходимо соблюдать осторожность, не допуская пролива жидкостей. Перед тем как открыть какой-либо отсек или разобрать какой-либо узел, содержащие жидкость, подготовьте емкости, подходящие для сбора этой жидкости.

См. специальную публикацию, NENG2500, "Caterpillar Dealer Service Tools Catalog" для получения информации о принадлежностях, используемых для сбора жидкостей из изделий компании Cat и их хранения.

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

Таблица 1

Необходимые инструменты		
Номер по каталогу	Наименование детали	Кол-во
1U-5470 или 198-4240	Группа измерения давления в двигателе или Группа цифрового датчика давления	1
8J-7844	Переходный фитинг	1
3K-0360	Уплотнительное кольцо	1
4M-5317 или 5P-2720	Переходная втулка или Блок узла переходника шупа	1

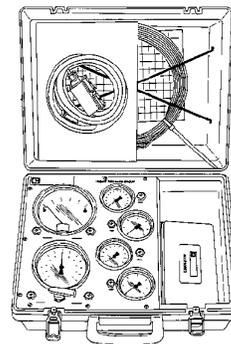


Рисунок 1

Комплект для измерения давления в двигателе 1U-5470

g00296486

В специальной инструкции, SEHS8907, "Using the 1U-5470 Engine Pressure Group" содержатся инструкции по применению комплекта для измерения давления в двигателе 1U-5470. В руководстве по эксплуатации, NEHS0818, "Using the 198-4240 Digital Pressure Indicator Gr" содержатся инструкции по применению комплекта цифрового указателя давления 198-4240.

**Примечание:** Давление масла в двигателе можно также измерить с помощью электронного инструмента для обслуживания. Информация о применении программы Electronic technician приведена в публикации Поиск и устранение неисправностей.

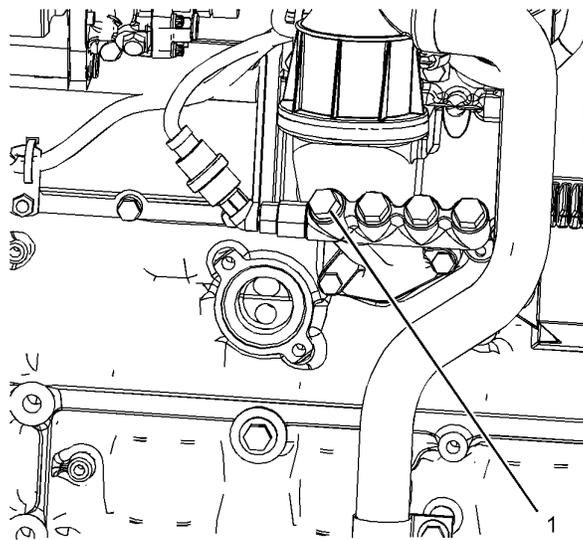


Рисунок 2

Заглушка масляной магистрали

g01133834

(1) Вилка

1. Установите группу измерения давления в двигателе 1U-5470 на место заглушки (1) масляной магистрали.

**Примечание:** Давление моторного масла, подаваемого к распределительному валу и коренным подшипникам, следует проверять с обеих сторон блока цилиндров в местах расположения заглушек (1) масляной магистрали.

2. Запустите двигатель. Рекомендации по выбору моторного масла изложены в разделе руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Вместимость заправочных емкостей и рекомендации".

**Примечание:** Перед проведением испытаний под давлением прогрейте двигатель до рабочей температуры.

3. Запишите значение давления масла двигателя, когда он прогреется до рабочей температуры.

Температура моторного масла не должна превышать 104 °C (219 °F) .

Минимальное давление моторного масла при 1200 об/мин должно составлять примерно 275 kPa (40 psi) . Минимальное давление моторного масла при минимальных оборотах холостого хода (400-600 об/мин) должно составлять примерно 100 kPa (15 psi) .

Максимальное давление масла не должно превышать 600 kPa (88 psi) при любых оборотах.

4. Сравните зарегистрированное давление масла в двигателе с показаниями индикатора давления моторного масла на приборной панели и показаниями программы Cat ET.

5. Неисправные индикатор или датчик давления масла в двигателе могут давать неверные показания о низком или высоком давлении масла в двигателе. Если обнаруживается значительная разность в показаниях давления масла двигателя, необходимо выполнить ремонт.

6. Обнаружив низкое давление масла двигателя, см. Причины низкого давления масла двигателя .

7. Обнаружив высокое давление масла двигателя, см. Причины высокого давления масла двигателя .

## Причины низкого давления масла двигателя

---

### Уведомление

Следите за чистотой всех деталей.

Загрязняющие вещества могут ускорять износ и сокращать срок службы компонента.

---

### Уведомление

При осмотре, техническом обслуживании, проверке, регулировке и ремонте машины необходимо соблюдать осторожность, не допуская пролива жидкостей. Перед тем как открыть какой-либо отсек или разобрать какой-либо узел, содержащие жидкость, приготовьте емкости, подходящие для сбора этой жидкости.

См. специальную публикацию, NENG2500, "Caterpillar Dealer Service Tools Catalog" для получения информации о принадлежностях, используемых для сбора жидкостей из изделий компании Cat и их хранения.

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

---

- Низкий уровень моторного масла. См. порядок выполнения операции 1 .

- Моторное масло загрязнено. См. порядок выполнения операции 2 .

- Масляные перепускные клапаны двигателя открыты. См. порядок выполнения операции 3 .

- Система смазки не герметична. См. порядок выполнения операции 4 .

- В маслосасывающей патрубке имеется утечка либо его впускной сетчатый фильтр засорен. См. порядок выполнения операции 5 .

- Масляный насос двигателя неисправен. См. порядок выполнения операции 6 .

- Слишком большой зазор в подшипниках двигателя. См. порядок выполнения операции 7 .

1. Проверьте уровень моторного масла в картере двигателя. Уровень масла, возможно, значительно ниже маслосасывающей патрубка масляного насоса. Это приведет к тому, что масляный насос не сможет подавать достаточное количество масла в узлы и детали двигателя. Если уровень моторного масла низкий, долейте масло до требуемого уровня. Рекомендации по моторному маслу см. в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, SEBU6250, "Caterpillar Machine Fluids Recommendations", "Engine Oil" .

2. Моторное масло, загрязненное топливом или охлаждающей жидкостью, может стать причиной низкого давления масла двигателя. Признаком загрязнения моторного масла может служить повышение уровня масла в картере двигателя. Выявите причину загрязнения моторного масла и выполните необходимые ремонтные работы. Замените масло моторным маслом необходимого сорта. Замените масляный фильтр двигателя. Рекомендации по моторному маслу см. в Руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию, SEBU6250, "Caterpillar Machine Fluids Recommendations", "Engine Oil" .

---

### Уведомление

Масляные фильтры Caterpillar соответствуют техническим характеристикам компании Caterpillar . Использование масляного фильтра, не рекомендованного компанией Caterpillar , может привести к серьезным повреждениям подшипников двигателя, коленчатого вала и других узлов вследствие попадания большого количества грязи в систему смазки двигателя вместе с нефилтрованным маслом. Используйте только масляные фильтры, рекомендованные компанией Caterpillar .

3. Длительное открытие масляных перепускных клапанов двигателя может привести к уменьшению давления масла. Это может произойти из-за наличия мусора в моторном масле. Если масляные перепускные клапаны двигателя заклинены в открытом положении, снимите и очистите каждый масляный перепускной клапан двигателя, чтобы устранить неисправность. Необходимо также очистить отверстия для каждого перепускного клапана. Установите новые масляные фильтры двигателя. Сведения о ремонте перепускных клапанов масляного фильтра двигателя изложены в разделе Разборка и сборка, "Основание масляного фильтра двигателя - разборка" .

4. Уменьшение давления масла двигателя также может быть вызвано повреждением или отсоединением маслопровода или масляного канала. Причиной открытой системы смазки может стать потерянная или поврежденная форсунка охлаждения поршня.

**Примечание:** Форсунки охлаждения поршней направляют масло в сторону днища поршней для их охлаждения. Таким образом обеспечивается также смазка поршневого пальца. Заедание поршня может быть вызвано повреждением, засорением или заклиниванием форсунок охлаждения поршня.

5. Впускной сетчатый фильтр маслосасывающего патрубка масляного насоса двигателя может быть загрязнен. Это может привести к кавитации насоса и снижению давления масла двигателя. Осмотрите сетчатый фильтр на впуске передающей трубки и удалите грязь, препятствующую потоку моторного масла. Низкое давление масла двигателя может возникнуть также из-за засасывания воздуха маслопередающей трубкой. Проверьте соединения маслопередающей трубки на наличие трещин или повреждения уплотнительного кольца. Снимите масляный поддон двигателя, чтобы получить доступ к маслопередающей трубке и сетчатому фильтру. Дополнительные сведения изложены в разделе Разборка и сборка, "Масляный поддон двигателя - снятие и установка" .

6. Проверьте следующие возможные неисправности масляного насоса двигателя.

a. Подсос воздуха на стороне всасывания масляного насоса может также привести к кавитации и потере давления масла. Проверьте сторону подачи масляного насоса и выполните необходимые ремонтные работы. Сведения о ремонте масляного насоса двигателя изложены в разделе Разборка и сборка, "Масляный насос двигателя - снятие" .

b. Чрезмерный износ шестерен масляного насоса вызывает уменьшение давления масла. Отремонтируйте масляный насос двигателя. Сведения о ремонте масляного насоса двигателя изложены в разделе Разборка и сборка, "Масляный насос двигателя - снятие" .

7. Увеличение зазоров в подшипниках двигателя приводит к уменьшению давления моторного масла. Проверьте компоненты двигателя, в которых возник чрезмерный зазор в подшипниках, и выполните необходимые ремонтные работы.

## Причины высокого давления масла двигателя

### Уведомление

Следите за чистотой всех деталей.

**Загрязняющие вещества могут ускорять износ и сокращать срок службы компонента.**

### Уведомление

При осмотре, техническом обслуживании, проверке, регулировке и ремонте машины необходимо соблюдать осторожность, не допуская пролива жидкостей. Перед тем как открыть какой-либо отсек или разобрать какой-либо узел, содержащие жидкость, приготовьте емкости, подходящие для сбора этой жидкости.

См. специальную публикацию, NENG2500, "Caterpillar Dealer Service Tools Catalog" для получения информации о принадлежностях, используемых для сбора жидкостей из изделий компании Cat и их хранения.

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

Давление моторного масла станет высоким, если масляные перепускные клапаны двигателя заедают в закрытом положении и возникнет ограничение потока моторного масла. Причиной ограничения потока масла и заедания перепускных клапанов моторного масла может стать наличие посторонних частиц в масляной системе двигателя. Если масляные перепускные клапаны двигателя заедают в закрытом положении, снимите и очистите каждый перепускной клапан, чтобы устранить эту неисправность. Необходимо также очистить отверстия для каждого перепускного клапана. Установите новые масляные фильтры двигателя. Новые масляные фильтры двигателя будут задерживать больше частиц мусора. Сведения о ремонте перепускного клапана масляного фильтра двигателя см. в разделе Разборка и сборка, "Основание масляного фильтра - разборка" .

### Уведомление

**Масляные фильтры Caterpillar соответствуют техническим характеристикам компании Caterpillar . Использование масляного фильтра, не рекомендованного компанией Caterpillar , может привести к серьезным повреждениям подшипников двигателя, коленчатого вала и других узлов вследствие попадания большого количества грязи в систему смазки двигателя вместе с нефилтрованным маслом. Используйте только масляные фильтры, рекомендованные компанией Caterpillar .**

## Масляный насос двигателя - осмотр

Проверка и регулировка

i02831501

Засорение сетчатого фильтра всасывающего трубопровода маслосасоса двигателя. Засорение может привести к кавитации насоса и снижению давления моторного масла. Подсос воздуха на стороне всасывания масляного насоса двигателя также может вызывать кавитацию и потерю давления. В случае заклинивания перепускного клапана масляного насоса двигателя в открытом положении достижение максимального давления в смазочной системе станет невозможным. Слишком сильный износ шестерен масляного насоса вызывает потерю давления масла.

Если износ какой-либо детали масляного насоса двигателя настолько велик, что это влияет на эффективность работы масляного насоса двигателя, масляный насос двигателя подлежит замене.

## Зазоры клапанов двигателя - Проверка/регулировка

Проверка и регулировка  
SEN9580

i03273192

### ⚠ Предупреждение

Во избежание несчастного случая не пользуйтесь стартером для проворачивания маховика.

Горячие детали двигателя могут стать причиной ожогов. Отведите дополнительное время для остывания двигателя перед измерением зазоров клапанов.

### ⚠ Предупреждение

В данном двигателе используется высокое напряжение для управления топливными форсунками.

Во избежание травматизма отсоедините соединитель включения цепи электронных форсунок.

Не прикасайтесь к контактам топливной форсунки во время работы двигателя.

**Примечание:** На впускных клапанах зазор измеряют между коромыслом и траверсой. На выпускных клапанах зазор измеряют между коромыслом и штоком клапана. Все измерения и регулировки должны выполняться на остановленном двигателе. Клапаны должны находиться в полностью закрытом состоянии.

## Проверка клапанных зазоров

Если при измерении клапанного зазора он находится в допустимых пределах, его регулировка не требуется. Регулируйте клапанные зазоры при остановленном двигателе. Допустимые предельные значения указаны в таблице 1.

Таблица 1

	Впускные клапаны	Выпускные клапаны
Проверка клапанных зазоров (двигатель заглушен)	0,38 ± 0,08 мм (0,015 ± 0,003 дюйма)	0,64 ± 0,08 мм (0,025 ± 0,003 дюйма)
Верхняя мертвая точка такта сжатия	1-2-4	1-3-5
Верхняя мертвая точка такта выпуска (1)	3-5-6	2-4-6
Порядок работы цилиндров	1-5-3-6-2-4 (2)	

(1) 360° от верхней мертвой точки хода сжатия.  
(2) Цилиндром № Цилиндр 1 находится в передней части двигателя.

Если измерение показывает, что зазор не укладывается в допустимый диапазон, необходимо выполнить регулировку. См. раздел Проверка и регулировка, "Регулировка зазоров и траверс клапанов".

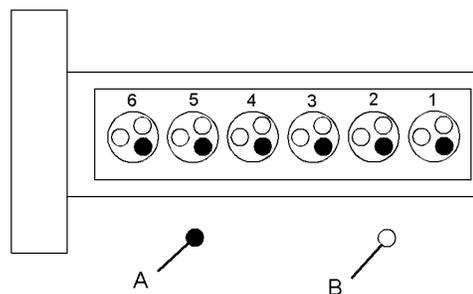


Рисунок 1

Расположение цилиндров и клапанов  
(A) Выпускной клапан  
(B) Впускные клапаны

g01320108

## Регулировка зазоров и траверс клапанов

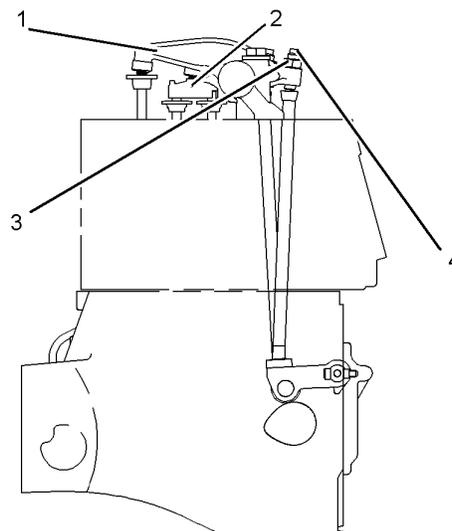


Рисунок 2

(1) Коромысло выпускного клапана  
(2) Траверса впускного клапана  
(3) Контргайка регулировочного винта коромысла выпускного клапана  
(4) Регулировочный винт коромысла выпускного клапана

g01109236

Таблица 2

Клапанный зазор	
Клапаны	Размер калибра
Впускные клапаны	0,38 ± 0,08 мм (0,015 ± 0,003 дюйма)
Выхлопные газы	0,64 ± 0,08 мм (0,025 ± 0,003 дюйма)

Регулируйте клапанные зазоры при остановленном двигателе.

1. Установите поршень цилиндра № Поршень цилиндра № 1 в положении верхней мертвой точки хода сжатия. См. раздел Проверка и регулировка, "Определение положения верхней мертвой точки для поршня № 1".

Таблица 3

Верхняя мертвая точка такта сжатия	Впускные клапаны	Выпускные клапаны
Клапанный зазор	0,38 ± 0,08 мм (0,015 ± 0,003 дюйма)	0,64 ± 0,08 мм (0,025 ± 0,003 дюйма)
Цилиндры	1-2-4	1-3-5

2. Отрегулируйте клапанный зазор в соответствии с таблицей 3.

a. Слегка постучите по верхнему концу регулировочного винта на коромысле молотком с мягким бойком. Это обеспечивает посадку ролика толкателя на основную окружность распределительного вала.

b. Ослабьте регулировочную контргайку.

c. Вставьте измерительный щуп соответствующей толщины между коромыслом и траверсой клапана. Начните вращать регулировочный винт по часовой стрелке. Перемещайте измерительный щуп между траверсой и коромыслом. Продолжайте вращать регулировочный винт до тех пор, пока не почувствуете легкого сопротивления перемещению щупа. Извлеките щуп из зазора.

d. Затяните регулировочную контргайку с моментом затяжки  $30 \pm 7$  Н·м ( $22 \pm 5$  фунто-фут) . Во время затяжки контргайки регулировочный винт не должен проворачиваться. После затяжки контргайки регулировочного винта еще раз проверьте клапанный зазор.

3. Снимите болт регулировки момента впрыска и поверните маховик на  $360^\circ$  в направлении вращения коленчатого вала при работе двигателя. При этом поршень 6 перемещается в верхнюю мертвую точку хода сжатия. Установите болт регулировки момента впрыска в отверстие маховика.

Таблица 4

Верхняя мертвая точка такта выпуска (1)	Впускные клапаны	Выпускные клапаны
Клапанный зазор	$0,38 \pm 0,08$ мм ( $0,015 \pm 0,003$ дюйма)	$0,64 \pm 0,08$ мм ( $0,025 \pm 0,003$ дюйма)
Цилиндры	3-5-6	2-4-6

(1) Местоположение номера 1 цилиндра

4. Отрегулируйте клапанный зазор в соответствии с таблицей 4 .

a. Слегка постучите по верхнему концу регулировочного винта на коромысле молотком с мягким бойком. Это обеспечивает посадку ролика толкателя на основную окружность распределительного вала.

b. Ослабьте регулировочную контргайку.

c. Вставьте измерительный щуп соответствующей толщины между коромыслом и траверсой клапана. Начните вращать регулировочный винт по часовой стрелке. Перемещайте измерительный щуп между траверсой и коромыслом. Продолжайте вращать регулировочный винт до тех пор, пока не почувствуете легкого сопротивления перемещению щупа. Извлеките щуп из зазора.

d. Затяните регулировочную контргайку с моментом затяжки  $30 \pm 7$  Н·м ( $22 \pm 5$  фунто-фут) . Во время затяжки контргайки регулировочный винт не должен проворачиваться. После затяжки контргайки регулировочного винта еще раз проверьте клапанный зазор.

5. После завершения регулировки зазоров всех клапанов выверните установочный болт из маховика. Установите крышку регулировки момента впрыска топлива.

## Чрезмерный износ подшипников - ОСМОТР

Проверка и регулировка

i01366937

### Сильный износ подшипников

Если наблюдается преждевременный износ каких-либо компонентов двигателя, то причиной этого может быть засорение масляного канала. Кроме того, причиной может являться повреждение масляного канала.

Индикатор давления масла может показывать достаточное давление масла, но компоненты будут изнашиваться из-за недостатка смазки. В этом случае проверьте канал подачи масла к такому компоненту. Засоренный канал подачи масла не будет пропускать достаточно масла для смазки такого компонента. Это приводит к ее преждевременному износу.

### Избыточное потребление масла двигателя - Осмотр

Проверка и регулировка

UENR0997

i04206506

### Утечки масла снаружи двигателя

Проверьте герметичность уплотнений на обоих концах коленчатого вала. Осмотрите на наличие утечек масла прокладку поддона картера и все разъемы системы смазки. Проверьте, не вытекает ли масло через сапун картера. Причиной этого может быть прорыв газов в картер через поршни. Засорение сапуна картера ведет к повышению давления в картере. Засорение сапуна может привести к выдавливанию масла через прокладки и уплотнения.

### Утечки масла в камеры сгорания цилиндров

Утечки масла в камеры сгорания цилиндров могут стать причиной появления синего дыма в отработавших газах. Имеется несколько возможных причин проникания масла в камеру сгорания:

- утечки между изношенными направляющими втулками и стержнями клапанов;
- износ или повреждение деталей (поршней, поршневых колец), засорение отверстий отвода масла;
- неправильная установка компрессионного и/или промежуточного кольца;
- негерметичность уплотнительных колец вала турбокомпрессора, расположенных со стороны компрессора;
- превышение уровня масла в картере двигателя;
- неправильный датчик уровня масла или направляющая трубка;
- длительная работа в режиме малых нагрузок.

Повышенный расход масла может также возникать из-за применения масла несоответствующего класса вязкости. Низкая вязкость моторного масла может быть вызвана повышенной температурой двигателя.

## Температура отработавших газов - Проверка

Проверка и регулировка  
SENR9580

i04405307

Таблица 1

Необходимые инструменты		
Номер по каталогу	Наименование детали	Кол-во
349-4200	Инфракрасный термометр с лазерным указателем точки измерения	1

Когда двигатель работает на минимальной частоте вращения на холостом ходу, температура газов в зоне отверстия выпускного коллектора может указывать на состояние насос-форсунки.

Низкая температура - признак прекращения подачи топлива в цилиндр. Причиной низкой температуры может быть неработающая насос-форсунка.

Очень высокая температура может указывать на подачу в соответствующий цилиндр чересчур большого количества топлива. Причиной очень высокой температуры может быть дефектная насос-форсунка.

Для измерения температуры отработавших газов используйте инфракрасный термометр с лазерным указателем точки измерения 349-4201 .

## Поиск верхней мертвой точки поршня №1

Проверка и регулировка

i05933461

Таблица 1

Необходимые инструменты			
Инструмент	Номер по каталогу	Наименование детали	Кол-во
A	136-4632	Синхронизирующий штифт	1
B	139-7063	Переходник синхронизирующего штифта	1
C	178-8615 или 350-7549	Приспособление для проворачивания коленчатого вала	1

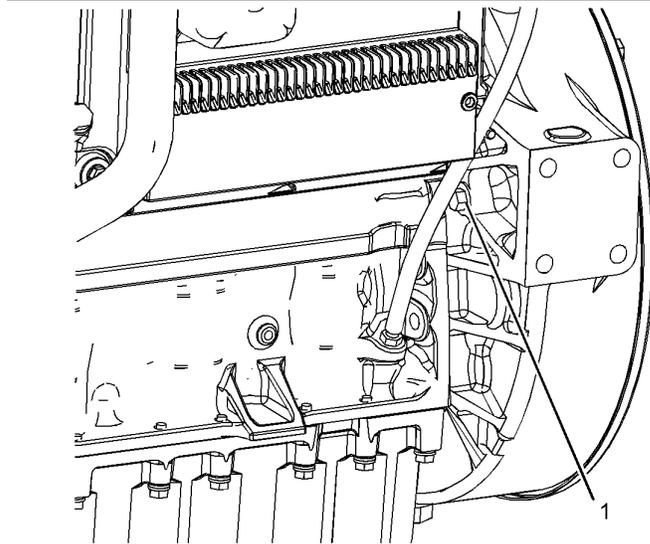


Рисунок 1

(1) Заглушка отверстия синхронизации

g01134341

**Примечание:** См. Руководство по поиску и устранению неисправностей, "Датчик ЧВД/синхронизации - калибровка" .

1. Снимите заглушку (1) с картера маховика. Вставьте инструментальную оснастку (A) в картер маховика через отверстие для установки распределения.

**Примечание:** При необходимости, вставьте стержень для установки момента впрыска в большее отверстие с помощью инструментальной оснастки (B) .

2. Аккуратно вкрутите палец в сборе в картер маховика. Отключите блокировку на рукоятке инструмента, чтобы стержень попал в отверстие для установки распределения на маховике.

3. С помощью инструментальной оснастки (C) поверните коленчатый вал двигателя в направлении его нормального вращения. В штатном режиме работы коленчатый вал двигателя вращается против часовой стрелки (если смотреть со стороны маховика).

**Примечание:** Инструментальная оснастка (C) использует болты на передней части коленчатого вала.

4. Медленно поворачивайте маховик, пока инструментальная оснастка (A) не войдет в отверстие на маховике.

Если маховик повернулся за точку сцепления, с помощью следующей процедуры измените положение маховика и повторите попытку.

**а.** Втяните палец приспособления (A) и заблокируйте инструментальную оснастку в этом положении.

**б.** Поверните маховик в направлении, противоположном нормальному вращению коленчатого вала двигателя. Поверните коленчатый вал двигателя так, чтобы отверстие для установки распределения находилось не менее чем на 30 градусов до пальца инструментальной оснастки A.

с. Разблокируйте инструментальную оснастку (А) , чтобы определить местоположение отверстия для установки распределения на маховике. Поверните маховик в направлении рабочего вращения коленчатого вала двигателя так, чтобы стержень для установки момента впрыска вошел в отверстие для установки распределения на маховике.

#### 5. Порядок определения положения (текущего такта) цилиндра № 1:

- а. Снимите крышку клапанного механизма.
- б. Определите положение впускных клапанов и выпускного клапана цилиндра № 1.

Цилиндр № 1 находится в такте сжатия, если соблюдены следующие условия:

- Впускные клапаны и выпускной клапан цилиндра № 1 полностью закрыты.
- Коромысла цилиндра № 1 можно переместить вручную.

При невыполнении этих условий проверьте те же условия для определения текущего такта цилиндра № 6. Если цилиндр № 6 находится в такте сжатия, проверните маховик дополнительно на 360 градусов, чтобы переместить цилиндр № 1 в положение такта сжатия.

## Качество топлива - Проверка

Проверка и регулировка  
SENR9888

i03257082

Данная проверка служит для выявления неисправностей, связанных с плохим качеством топлива. Для получения дополнительной информации см. публикацию "Дизельное топливо и ваш двигатель", SRBD0717 .

Для выявления неисправностей, обусловленных качеством топлива, выполните следующие действия.

1. Выясните, присутствует ли в топливе вода и/или посторонние примеси. Проверьте влагоотделитель (при наличии). Если влагоотделитель отсутствует, переходите к операции 2 . При необходимости слейте из влагоотделителя жидкость. Полный топливный бак снижает вероятность конденсации в ночное время.

**Примечание:** Влагоотделитель может выглядеть заполненным топливом, в то время как на самом деле он заполнен влагой.

2. Выясните, присутствуют ли в топливе посторонние примеси. Возьмите пробу топлива из нижней части топливного бака. Визуально определите, присутствуют ли в пробе топлива загрязняющие примеси. По цвету топлива не всегда можно судить о качестве топлива. Однако, если топливо имеет черный, коричневый цвет и/или похоже на отстой, то это может быть признаком размножения бактерий или загрязнения маслом. При низких температурах помутнение топлива может указывать на то, что топливо не подходит для данных условий эксплуатации. Можно использовать следующие способы предотвращения закупорки топливного фильтра парафином:

- подогреватели топлива;
- ввод в топливо присадок;
- использование топлива с низкой точкой помутнения, например, керосина.

Смотрите более подробные сведения в подразделе Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию, SEBU6251, "Рекомендации по применению товарных эксплуатационных жидкостей для дизельных двигателей компании Caterpillar", "Рекомендации по топливу" .

3. Проверьте плотность топлива по API с помощью набора калибровочных жидкостей и топлив 9U-7840 при падении мощности двигателя. Допустимый диапазон изменения плотности топлива по API составляет 30 - 45 при измерении плотности топлива по API при температуре 15 °C (60 °F) , но разброс мощности в этом диапазоне значителен. Если мощность низкая, а плотность топлива по API высокая, обращайтесь к Руководству по работе с приборами и инструментами, NEHS0607 для выяснения поправочных коэффициентов API.

**Примечание:** Причиной снижения мощности и/или повышенного расхода топлива может быть то, что поправочный коэффициент больше "1" .

4. Если причина ухудшения работы двигателя все еще кажется связанной с качеством топлива, отсоедините линию впуска топлива и временно дайте двигателю поработать от отдельного источника топлива, качество которого не вызывает сомнений. Это позволит установить, связана ли причина ухудшения работы с качеством топлива. Если выяснится, что причина связана с качеством топлива, слейте топливо из топливной системы и замените топливные фильтры. На мощность двигателя могут влиять следующие факторы:

- цетановое число топлива;
- попадание воздуха в топливо;
- другие характеристики топлива.

## Топливная система - осмотр

Проверка и регулировка  
SENR9580

i03273173

### Первоначальный осмотр топливной системы

Неисправность компонентов, обеспечивающих подачу топлива в двигатель, приводит к уменьшению давления топлива. Это может вызвать ухудшение рабочих характеристик двигателя.

1. Проверьте уровень топлива в топливном баке. Осмотрите крышку топливного бака. Осмотрите крышку горловины бака и проверьте, не засорено ли вентиляционное отверстие.

2. Осмотрите топливопроводы на наличие подтеков. Убедитесь в том, что топливопроводы не имеют сужений или мест недопустимого перегиба. Убедитесь, что возвратный трубопровод топлива не деформирован.

3. Очистите сетчатый фильтр, расположенный во впускном фитинге топливоперекачивающего насоса.

4. Поработайте топливопрокачным насосом (при наличии). Осмотрите клапан регулирования давления топлива, если возникает чрезмерное сопротивление действию насоса. Убедитесь, что регулятор давления установлен и работает в соответствии с требованиями.

5. Установите новый топливный фильтр.

6. Вскройте масляный фильтр, разрезав его с помощью резака для фильтра 175-7546 . Оцените степень загрязнения фильтра. Определите источник загрязнения. Выполните необходимые ремонтные работы.

7. Выполните техническое обслуживание топливного фильтра грубой очистки (при наличии).

8. Поработайте топливопрокачным насосом (при наличии). Если ощущается неравномерное сопротивление действию насоса, проверьте, не содержится ли в топливе воздух. См. раздел Проверка и регулировка, "Наличие воздуха в топливе - проверка" .

9. Удалите воздух из топливной системы. См. раздел э Проверка и регулировка, "Топливная система - прокачка" .

## Осмотр топливной системы при работающем двигателе

Нештатная работа топливной системы может быть вызвана как избытком, так и недостатком топлива, поступающего на сжигание в процессе горения. Поиск источника возникновения нештатного состояния может оказаться затрудненным, особенно если работа двигателя сопровождается дымлением из выхлопной трубы. При дымлении источник неполадки часто ищут в топливной системе, хотя на самом деле источник нештатного состояния находится в другой системе двигателя.

Заметное дымление из выхлопной трубы может быть вызвано повреждением насос-форсунки. Необычное дымление также может быть вызвано одной или несколькими из указанных ниже причин:

- недостаток воздуха для нормального сгорания топлива;

- перегрузка двигателя, работающего на большой высоте над уровнем моря;

- подтекание масла в камеру сгорания;

- высота над уровнем моря;

- утечка в системе впуска воздуха или выпуска отработавших газов;

**Примечание:** Дополнительная информация о топливной системе приведена в разделе Поиск и устранение неисправностей .

## Проверка работы отдельных цилиндров

Невысокая температура газов в зоне выпускного отверстия выпускного коллектора служит признаком того, что в соответствующий цилиндр не поступает топливо. Это может оказаться признаком неисправной форсунки. Слишком высокая температура в отверстии выпускного коллектора служит признаком того, что в соответствующий цилиндр подает излишек топлива. Излишне высокая температура также может быть признаком неисправности форсунки.

Описание порядка проверки температуры на отверстии выпускного коллектора см. в разделе Проверка и регулировка, "Температура выхлопных газов - проверка" .

## Топливная система - прокачка

Проверка и регулировка

i02252791

### Предупреждение

Утечки или проливы топлива на горячие поверхности или электрические компоненты могут привести к пожару. Чтобы избежать травм, перед заменой топливных фильтров или фильтрующих элементов водоотделителя выключите пусковой переключатель двигателя. Пролитое топливо следует вытирать незамедлительно.

Если в топливной системе отсутствует топливо, заправьте топливный бак. Затем прокачайте топливную систему, чтобы удалить из нее воздушные пузыри.

### Уведомление

Не ослабляйте топливопроводы на топливном коллекторе. Ослабление этих топливопроводов чревато повреждением компонентов двигателя и потерей давления подкачки топлива.

Для этого выполните следующие действия.

1. Найдите топливоподкачивающий насос.

2. Нажмите на плунжер топливоподкачивающего насоса, чтобы заполнить топливом конечный топливный фильтр. Продолжайте до тех пор, пока не почувствуете значительное сопротивление движению плунжера.

**Примечание:** Для заполнения топливного фильтра может потребоваться 25 качаний плунжером топливоподкачивающего насоса. Для заполнения канала подачи топлива может потребоваться еще 75 качаний плунжером топливоподкачивающего насоса.

3. Сразу после того, как топливная система будет загерметизирована, выполните прокрутку двигателя.

**Примечание:** Пуск двигателя производите обычным порядком. См. руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию, "Пуск двигателя" (ту его часть, которая посвящена эксплуатации).

## Давление топливной системы - проверка

Проверка и регулировка

i03504700

Таблица 1

Номер по каталогу	Необходимые инструменты	
	Наименование детали	Кол-во
1U-5470 или 198-4240	Группа измерения давления в двигателе или Группа цифрового датчика давления	1
3Y-2888	Разъем	1
3J-1907	Уплотнительное кольцо	1

**Примечание:** С этими инструментами можно использовать группу переходника датчика 5P-2720 и группу переходника датчика 164-2192 . Использование этих дополнительных приборов даст возможность в будущем установить датчики давления.

### ⚠ Предупреждение

Утечки или проливы топлива на горячие поверхности или электрические компоненты могут привести к пожару. Пролитое топливо следует вытирать незамедлительно.

### Уведомление

Следите за чистотой всех деталей.

Загрязняющие вещества могут ускорять износ и сокращать срок службы компонента.

### Уведомление

При осмотре, техническом обслуживании, проверке, регулировке и ремонте машины необходимо соблюдать осторожность, не допуская пролива жидкостей. Перед тем как открыть какой-либо отсек или разобрать какой-либо узел, содержащий жидкость, приготовьте емкости, подходящие для сбора этой жидкости.

См. специальную публикацию, NENG2500, "Caterpillar Dealer Service Tools Catalog" для получения информации о принадлежностях, используемых для сбора жидкостей из изделий компании Cat и их хранения.

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

Для проверки давления топлива в двигателе можно воспользоваться комплектом для измерения давления в двигателе 1U-5470 или комплектом цифрового указателя давления 198-4240 .

В специальной инструкции, SEHS8907, "Using the 1U-5470 Engine Pressure Group" содержатся инструкции по применению комплекта для измерения давления в двигателе 1U-5470 . В руководстве по эксплуатации, NEHS0818, "Using the 198-4240 Digital Pressure Indicator Gr" содержатся инструкции по применению комплекта цифрового указателя давления 198-4240 .

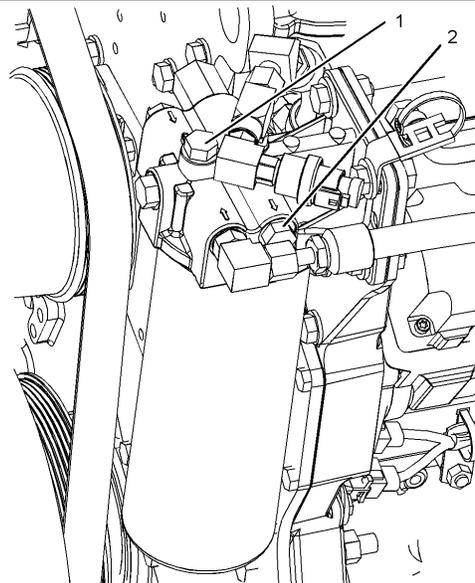


Рисунок 1

(1) Отверстие для неотфильтрованного топлива  
(2) Отверстие для отфильтрованного топлива

g01133823

В условиях нормального рабочего режима измеряемое давление топлива должно находиться в следующем диапазоне:

- 400 to 525 kPa (58 to 76 psi)

На минимальной частоте вращения на холостом ходу давление топлива на входе топливного фильтра должно составлять:

- 400 to 435 kPa (58 to 64 psi)

Давление топлива на входе в канал подачи топлива должно составлять ту же величину, за вычетом падения давления ("дельта P") на фильтре.

Перепад давления на новом топливном фильтре обычно составляет:

- 35 kPa (5 psi)

По мере скопления в топливном фильтре абразивных частиц перепад давления на нем увеличивается. При засорении фильтра давление подачи топлива может упасть до 69 kPa (10 psi) , прежде чем оператор почувствует существенное уменьшение мощности двигателя. Низкое давление топлива ведет к возникновению кавитации и внутренних повреждений в насос-форсунках. Разность давлений на впуске и выпуске топливного фильтра не должна превышать 69 kPa (10 psi) .

Для проверки давления отфильтрованного топлива выполните следующие действия.

1. Выверните заглушку из штуцера для измерения давления топлива (1) .

2. Установите на штуцер для измерения давления топлива соединитель, уплотнение и манометр (1) .

## Повышенная температура моторного масла - осмотр

Проверка и регулировка

i01727302

Если температура моторного масла выше рабочей, возможно, засорен маслоохладитель двигателя. Проверьте, нет ли препятствий для потока моторного масла в каналах маслоохладителя. В случае засорения маслоохладителя уменьшения давления моторного масла может не произойти.

Проверьте, не заклинило ли перепускной клапан маслоохладителя в открытом положении. Когда перепускной клапан открыт, моторное масло подается через этот клапан, минуя маслоохладитель. Температура моторного масла повышается.

Проверьте исправность системы охлаждения. Высокая температура охлаждающей жидкости в маслоохладителе двигателя приводит к повышению температуры моторного масла.

## Давление во впускном коллекторе - Проверка

Проверка и регулировка

KENR9368

i04405309

Эффективность двигателя можно оценить, сравнивая давление во впускном коллекторе с данными, приведенными в технической и маркетинговой информации (ТМІ). Данную проверку выполняют в том случае, если наблюдается падение мощности двигателя при отсутствии видимых признаков его неисправности.

Необходимое значение давления во впускном коллекторе приводится в технической и маркетинговой информации (ТМІ). Эти данные получены при испытаниях в следующих условиях:

- 96 кПа (28,8 мм рт. ст.) - барометрическое давление по сухому термометру
- температура окружающей среды 25 °C (77 °F) ;
- топливо класса 35 API.

При изменении указанных условий изменяется давление во впускном коллекторе. Температура наружного воздуха может оказаться больше, а давление ниже указанных выше значений. При этом давление во впускном коллекторе будет ниже значения, указанного в технической и маркетинговой информации (tmi). Температура наружного воздуха может оказаться более низкой, а барометрическое давление - повышенным, что приводит к более высокому давлению во впускном коллекторе.

От плотности топлива зависит мощность (при испытании на срыв потока в гидротрансформаторе) и давление наддува. При использовании топлива с плотностью свыше 35 API давление во впускном коллекторе может снизиться по сравнению со значением, приведенным в технической и маркетинговой информации (tmi). При использовании топлива с плотностью менее 35 API давление во впускном коллекторе может повыситься по сравнению со значением, приведенным в технической и маркетинговой информации (tmi).

**Примечание:** Проверяя давление, убедитесь, что выпускные и впускные трубопроводы свободны от загрязнений.

**Примечание:** Для проверки давления во впускном коллекторе можно использовать программу Caterpillar Electronic Technician (ET).

Таблица 1

Необходимые инструменты		
Номер по каталогу	Наименование	Кол-во
1U-5470 или 198-4240	Группа измерения давления в двигателе или Группа цифрового датчика давления	1

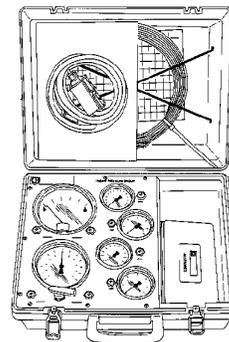


Рисунок 1

Группа измерения давления в двигателе 1U-5470

g00293196

См. специальную инструкцию, SEHS8907, "Использование группы измерения давления в двигателе 1U-5470", где вы сможете найти инструкции по использованию Блок измерения давления в двигателе 1U-5470 . См. Руководство по эксплуатации и обслуживанию , NEHS0818, "Использование блока цифровых датчиков давления 198-4240" , где содержатся инструкции по использованию блока цифровых датчиков давления 198-4240 .

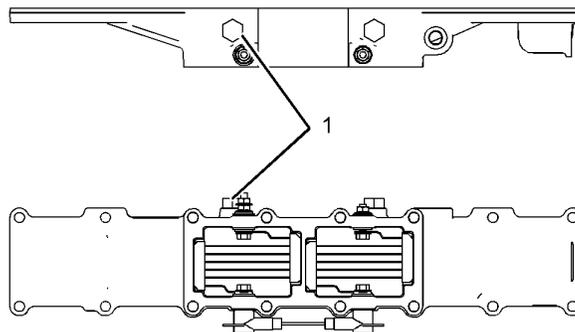


Рисунок 2

Точка измерения давления  
(1) Заглушка

g01134338

Соблюдайте следующий порядок измерения давления во впускном коллекторе.

1. Выверните заглушку (1) из крышки воздухозаборника.
2. Подсоедините блок измерения давления в компонентах двигателя 1U-5470 к коленчатому патрубку воздухозаборника в точке отбора давления.

**Примечание:** Для подключения датчика давления наддува к точке измерения давления может потребоваться тройник или иной фитинг.

3. Запишите показание прибора.
4. Сравните значение, записанное при выполнении действия, описанного в шаге 3, с давлением, приведенным в технической и маркетинговой информации.

## Система смазки

Systems Operation

i02594068

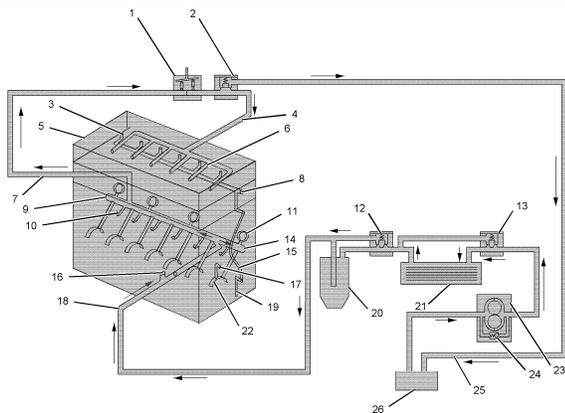


Рисунок 1 g01112073

- (1) Гидравлический насос привода насос-форсунок
- (2) Предохранительный клапан высокого давления
- (3) Канал подвода масла к коромыслам
- (4) Маслопровод высокого давления
- (5) Крышка клапанного механизма
- (6) Канал масла высокого давления
- (7) Трубопровод подачи масла к гидравлическому насосу насос-форсунок
- (8) Канал в головке блока цилиндров
- (9) Заглушка масляной магистрали
- (10) Сопла для охлаждения поршней
- (11) Подшипники распределительного вала
- (12) Перепускной клапан масляного фильтра
- (13) Перепускной клапан маслоохладителя
- (14) Основная масляная магистраль
- (15) Канал к переднему кожуху
- (16) Подающий маслопровод к турбокомпрессору
- (17) Канал к подшипнику промежуточной шестерни распределительного вала
- (18) Канал к блоку цилиндров
- (19) Канал к подшипнику промежуточной шестерни масляного насоса
- (20) Масляный фильтр двигателя
- (21) Маслоохладитель двигателя
- (22) коренные подшипники.
- (23) Масляный насос двигателя
- (24) Перепускной клапан масляного насоса
- (25) Канал отвода масла в картер двигателя
- (26) Масляный поддон двигателя

Масляный насос (23) двигателя прикреплен к основанию блока цилиндров. Масляный насос расположен внутри масляного поддона (26). Масляный насос (23) двигателя отсасывает масло из масляного поддона (26) двигателя. Масляный насос двигателя нагнетает масло по каналу в маслоохладитель (21) двигателя. Далее масло проходит через масляный фильтр двигателя (20). Отфильтрованное масло поступает затем в маслопровод подачи (16) турбокомпрессора. Отфильтрованное масло поступает также в главную масляную магистраль (14).

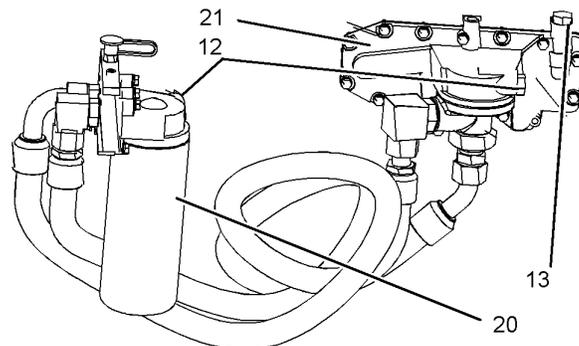


Рисунок 2 g01135280

- (12) Перепускной клапан масляного фильтра
- (13) Перепускной клапан маслоохладителя
- (20) Масляный фильтр
- (21) Маслоохладитель

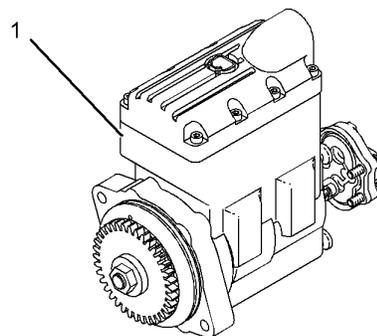


Рисунок 3 g01112098

- (1) Гидравлический насос привода насос-форсунок

Главная масляная магистраль (14) распределяет масло по следующим областям: коренные подшипники (22), форсунки охлаждения поршней (10) и подшипник распределительного вала (11). Из главной масляной магистрали (14) масло отводится к передней части блока цилиндров. Затем масло поступает в канавку, выполненную в процессе литья в переднем кожухе.

Масло поступает в коленчатый вал через отверстия в поверхности шеек под коренные подшипники (22). Посредством каналов опорные шейки под коренные подшипники (22) соединены с шатунными шейками.

Канал в переднем кожухе подает масло в двух направлениях. Масло, вытекающее из верхнего конца канала, поступает обратно в блок цилиндров. Затем оно направляется вверх во внутренний канал (8) головки блока цилиндров и по каналу (3) к механизму коромысел. Канал (19) направляет масло к подшипнику промежуточной шестерни масляного насоса.

Масло из переднего коренного подшипника поступает по каналу (17) к подшипнику промежуточной шестерни распределительного вала. Масляные каналы внутри коленчатого вала направляют масло от всех коренных подшипников (22) через шатуны к шатунным подшипникам.

**Примечание:** Двигатели, оснащенные вспомогательным масляным фильтром, имеют отверстия для поступления масла. Профильтрованное масло возвращается в масляный поддон (26) двигателя.

Гидравлический насос привода (1) насос-форсунок представляет собой аксиально-поршневой насос, приводимый во вращение через зубчатую передачу. Гидравлический насос привода насос-форсунок повышает давление масла двигателя от типичного для смазочной системы значения до давления срабатывания, требуемого для приведения в действие насос-форсунок.

Масляный контур состоит из контура низкого давления и контура высокого давления. Рабочее давление в контуре низкого давления обычно составляет от 240 кПа (35 psi) до 480 кПа (70 psi). Контур низкого давления обеспечивает подвод профильтрованного масла двигателя к гидравлическому насосу привода (1) насос-форсунок. Кроме того, контур низкого давления обеспечивает подачу фильтрованного масла двигателя в смазочную систему двигателя. Масло отсасывается из масляного поддона (26) двигателя. После прохождения через маслоохладитель (21) двигателя и масляный фильтр (20) двигателя масло поступает в двигатель и гидравлический насос (1) насос-форсунок.

Контур высокого давления обеспечивает подачу масла для приведения в действие насос-форсунок. Рабочее давление в контуре высокого давления обычно находится в диапазоне от 6 МПа (875 psi) до 25 МПа (3650 psi). Масло высокого давления через специальный маслопровод поступает в головку блока цилиндров. В головке блока цилиндров масло сохраняется под давлением срабатывания, обеспечивающим включение впрыска. Таким образом, это масло полностью подготовлено для того, чтобы обеспечивать работу насос-форсунок. Из насос-форсунок масло выбрасывается под крышку клапанного механизма, что исключает необходимость в возвратных маслопроводах.

После смазывания всех деталей смазочное масло возвращается в масляный поддон двигателя.

Перепускной клапан (24) масляного насоса ограничивает давление масла, поступающего от масляного насоса (23) смазочной системы двигателя. Масляный насос (23) смазочной системы двигателя способен подавать в систему больше масла, чем это необходимо. Когда это происходит, давление масла повышается. При повышении давления масла перепускной клапан (24) масляного насоса открывается. Это отводит излишки масла обратно во всасывающую полость масляного насоса (23) смазочной системы двигателя.

Перепускные клапаны (12) и (13) открываются при холодном двигателе (в условиях запуска). Открытие перепускных клапанов обеспечивает немедленный подвод смазочного масла ко всем смазываемым деталям и компонентам. Немедленное смазывание является критическим режимом работы. Холодное масло, обладающее высокой вязкостью, вызывает повышение гидравлического сопротивления маслоохладителя (21) двигателя и масляного фильтра (20) двигателя. Масляный насос (23) смазочной системы двигателя нагнетает холодное масло через перепускной клапан маслоохладителя. При этом масло проходит в обход маслоохладителя (21) двигателя. Перепускной клапан масляного фильтра обеспечивает прохождение масла в обход масляного фильтра (20) двигателя. После этого масло подается в линию (16) подвода масла к турбокомпрессору и главной масляной магистрали (14) в блоке цилиндров.

После того как масло прогревается, разность давлений на перепускных клапанах уменьшается и перепускные клапаны закрываются. После закрытия перепускных клапанов восстанавливается нормальная схема прохождения масла через маслоохладитель двигателя и масляный фильтр двигателя.

Перепускные клапаны также открываются в случае возникновения сопротивления в маслоохладителе (21) двигателя или в масляном фильтре (20) двигателя. Такая конструкция обеспечивает возможность смазывания двигателя даже в условиях закупорки маслоохладителя (21) двигателя или масляного фильтра (20) двигателя.

Предохранительный клапан высокого давления (24) предназначен для регулировки высокого давления в системе. При повышении давления масла до 695 кПа (100 psi) предохранительный клапан высокого давления (24) открывается. При открытии предохранительного клапана высокого давления масло поступает на слив в масляный поддон (26) двигателя.

Масло поступает в маслоохладитель (21) двигателя. Поток охлаждающей жидкости проходит через маслоохладитель (21) двигателя для охлаждения.

Если перепад давления масла на маслоохладителе двигателя достигает 155 ?? 17 кПа (22 ?? 2 psi), клапан открывается. Открытый клапан направляет поток масла в обход маслоохладителя (21) двигателя.

Приблизительно пять процентов масла отводится через дроссельный канал к перепускному клапану (12) масляного фильтра. Далее масло поступает во вспомогательный масляный фильтр (если таковой применяется) и в масляный поддон (26) двигателя. Основной поток масла поступает в главный масляный фильтр (20) двигателя. Если перепад давления масла на перепускном клапане (13) масляного фильтра достигает 170 kPa (25 psi), клапан открывается и направляет масло в обход масляного фильтра (20). Масло, прошедшее через фильтр, поступает к смазываемым компонентам двигателя. Когда масло холодное, разность давлений масла на перепускном клапане повышается и клапан открывается. Этот перепускной клапан обеспечивает немедленный подвод масла ко всем смазываемым компонентам двигателя, когда холодное масло, обладающее высокой вязкостью, плохо проходит через масляный фильтр (20) двигателя. Перепускной клапан открывается также при закупорке внутри масляного фильтра (20) двигателя. Такая конструкция обеспечивает смазывание двигателя даже при закупорке масляного фильтра (20) двигателя.

**Примечание:** См. Технические характеристики, "Основание масляного фильтра двигателя".

Фильтрованное масло поступает через главную масляную магистраль (14) в блок цилиндров. Из главной масляной магистрали (14) масло подводится к следующим элементам:

- Форсунки охлаждения поршней (10)
- Клапанный механизм
- Подшипник распределительного вала (11)
- Коренные подшипники коленчатого вала
- Сердцевина турбокомпрессора

Полость масляного охлаждения образована кованным пояском, имеющимся в верхней части юбки поршня, и полостью, расположенной позади канавок под поршневые кольца в головке поршня. Масло, подводимое к форсункам охлаждения поршня, поступает в полость охлаждения через отверстие в юбке. Затем масло от форсунки охлаждения поршня возвращается в масляный поддон (26) двигателя через зазор между головкой поршня и юбкой. Четыре отверстия, соединяющие канавку маслоотъемного кольца с внутренней полостью поршня, служат для отвода избыточного количества масла от маслоотъемного кольца.

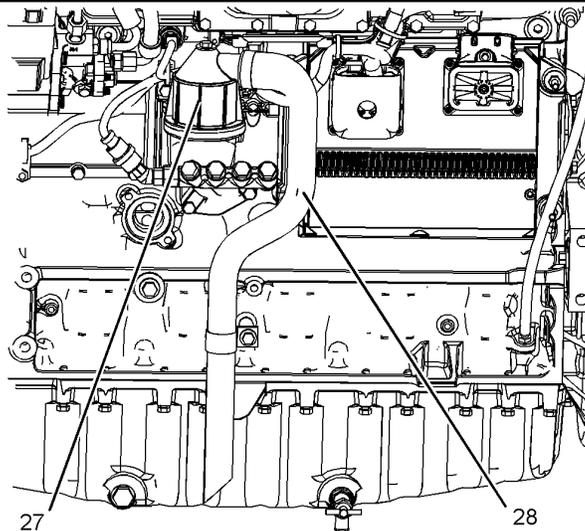


Рисунок 4  
(27) Сапун  
(28) Шланг

g01135282

Сапун (27) служит для выпуска из картера прорвавшихся в него газов. Выпуск этих газов в атмосферу осуществляется через шланг (28). Это предотвращает выдавливание масла через уплотнения и прокладки под действием повышенного давления.

## Турбокомпрессор

Технические характеристики

i04835955

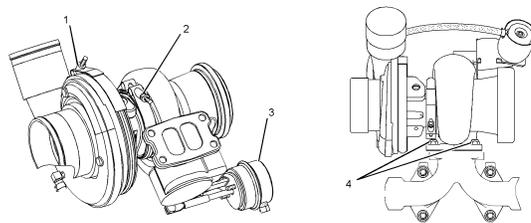


Рисунок 1

g02967056

Таблица 1

Технические характеристики группа турбокомпрессор 258-2403			
Деталь	Кол-во	Деталь	Описание технических характеристик
1	1	158-6072 Хомут в сборе	Затяните с моментом затяжки 13,5 ?? 1,0 N??m (119,5 ?? 8,9 lb in) .
2	1	137-1602 Хомут в сборе	Порядок затяжки хомута в сборе: 1. Затяните хомут в сборе с моментом затяжки 18,1 N??m (160,2 lb in) . 2. Ослабьте хомут в сборе до момента затяжки 5,6 N??m (49,6 lb in) . 3. Повторно затяните хомут в сборе с моментом затяжки 13,5 ?? 1,0 N??m (119,5 ?? 8,9 lb in) .
3	-	-	Давление открывания перепускного клапана турбокомпрессора при подъеме 0,50 мт (0,020 inch) составляет 148 kPa (21 psi) .
4	4	3E-8017 Контргайка	Перед сборкой нанесите на резьбовые поверхности противозадирный состав Loctite C5A . Затяните с моментом затяжки 54 ?? 5 N??m (40 ?? 4 lb ft) .

# Турбокомпрессор

Технические характеристики

i04835891

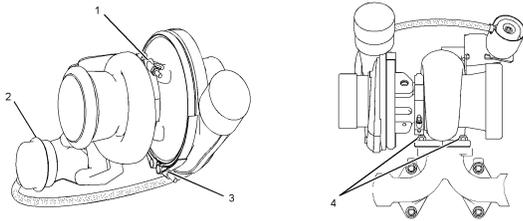


Рисунок 1

g02966997

Таблица 1

Технические характеристики группы турбокомпрессора 254-3808			
Деталь	Кол-во	Деталь	Описание технических характеристик
1	1	137-1602 Хомут в сборе	Порядок затяжки хомута в сборе: 1. Затяните хомут в сборе с моментом затяжки 18.1 N??m (160.2 lb in) . 2. Ослабьте хомут в сборе до момента затяжки 5.6 N??m (49.6 lb in) . 3. Повторно затяните хомут в сборе с моментом затяжки 13.5 ?? 1.0 N??m (119.5 ?? 8.9 lb in) .
2	-	-	Давление открывания перепускного клапана турбокомпрессора при подъеме 0.50 mm (0.020 inch) составляет 148 kPa (21 psi) .
3	1	158-6072 Хомут в сборе	Затяните с моментом затяжки 13.5 ?? 1.0 N??m (119.5 ?? 8.9 lb in) .
4	4	3E-8017 Контргайка	Перед сборкой нанесите на резьбовые поверхности противозадирный состав Loctite C5A . Затяните с моментом затяжки 54 ?? 5 N??m (40 ?? 4 lb ft) .

4	4	3E-8017 Контргайка	Перед сборкой нанесите на резьбу противозадирный состав 4C-5599 . Затяните с моментом затяжки 54 ?? 5 N??m (40 ?? 4 lb ft) .
---	---	--------------------	---

# Турбокомпрессор

Технические характеристики

i03013576

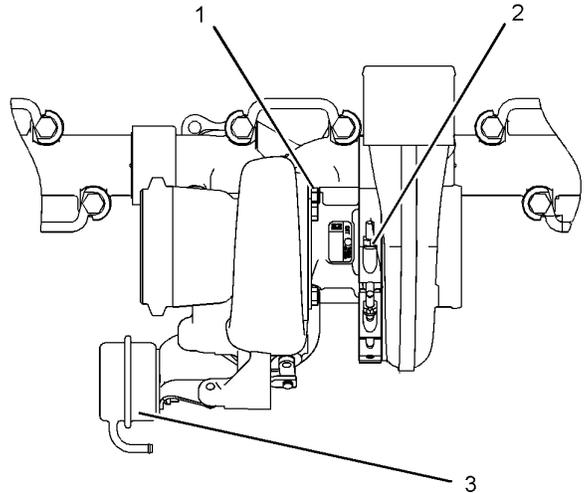


Рисунок 1

g01131137

(1) Момент затяжки четырех болтов ... 21.6 ?? 1.1 N??m (16 ?? 1 lb ft)

(2) Момент затяжки хомута в сборе ... 10.17 ?? 0.70 N??m (90 ?? 6 lb in)

(3) Давление открывания перепускного клапана турбокомпрессора при подъеме 0.50 mm (0.020 inch) ... 148.04 kPa (21 psi)

# Турбокомпрессор

Технические характеристики

i04371143

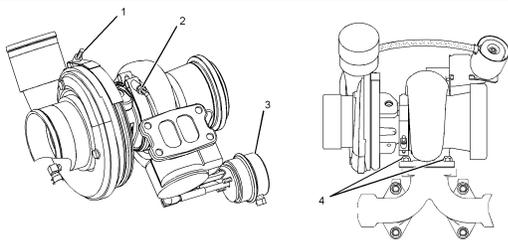


Рисунок 1

g02529576

Таблица 1

Технические характеристики группы турбокомпрессора 281-4202			
Деталь	Кол-во	Деталь	Описание технических характеристик
1	1	137-1602 Хомут в сборе	Затяните с моментом затяжки 13.6 ?? 1.2 N??m (120.4 ?? 10.6 lb in) .
2	1	158-6072 Хомут в сборе	Порядок затяжки хомута в сборе: 1. Затяните с моментом затяжки 18.1 N??m (160.2 lb in) . 2. Ослабьте с моментом затяжки 5.6 N??m (50.0 lb in) . 3. Повторно затяните с моментом затяжки 13.6 ?? 1.2 N??m (120.4 ?? 10.6 lb in) .
3	-	-	Давление открывания перепускного клапана турбокомпрессора при подъеме 0.50 mm (0.020 inch) составляет 155 kPa (22 psi) .

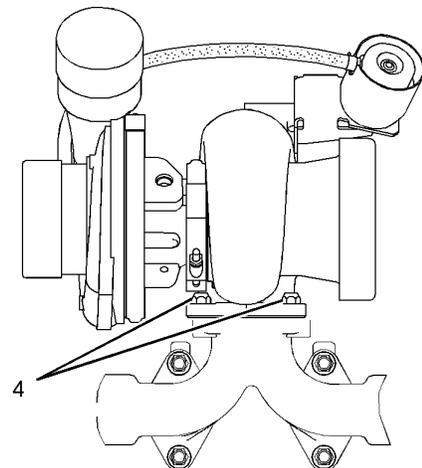


Рисунок 2

g01419984

**Примечание:** Перед сборкой нанесите на резьбу контргайки противозадирный состав 4C-5599 .

(4) Момент затяжки для четырех контргайек ... 54 ?? 5 N??m (40 ?? 4 lb ft)

# Турбокомпрессор

Технические характеристики  
SENR9887

i03044106

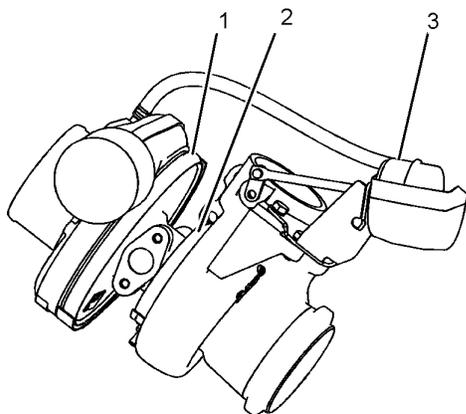


Рисунок 1

g01457326

(1) Момент затяжки хомута в сборе ...  $13,5 \pm 1,0$  Н·м (120 ± 9 фунто-дюймов)

(2) Для затягивания хомута в сборе выполните следующие действия:

1. Ослабьте затяжку хомута в сборе до 18,1 Н·м (160 фунто-дюймов) .

2. Ослабьте затяжку хомута в сборе до 5,6 Н·м (50 фунто-дюймов) .

3. Снова затяните хомут в сборе моментом  $13,5 \pm 1,0$  Н·м (120 ± 9 фунто-дюймов) .

(3) Давление открытия перепускного клапана отработавших газов при подъеме на 0,50 мм (0,020 дюйма) ... 145 кПа (21 фунт/кв. дюйм)

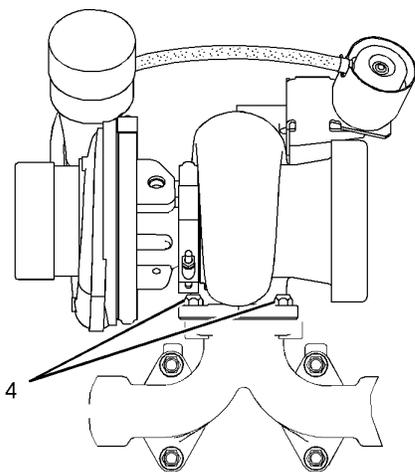


Рисунок 2

g01419984

**Примечание:** Нанесите противозадирный состав 4С-5599 на контргайки (4) , используемые для монтажа турбокомпрессора.

(4) Момент затяжки контргаек ...  $54 \pm 5$  Н·м (40 ± 4 фунто-футов)

# Турбокомпрессор

Технические характеристики

i03392091

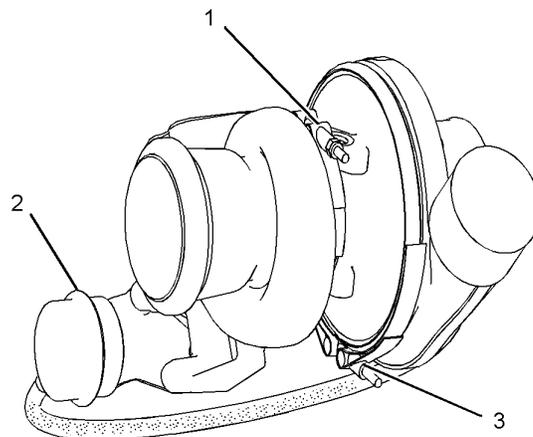


Рисунок 1

g01687015

(1) Для затяжки хомута в сборе соблюдайте следующую процедуру:

1. Затяните хомут в сборе с моментом затяжки 18.1 Н·м (160 lb in) .

2. Ослабьте хомут в сборе до 5.6 Н·м (50 lb in) .

3. Повторно затяните хомут в сборе с моментом затяжки  $13,5 \pm 1,0$  Н·м (120 ± 9 lb in) .

(2) Давление открывания турбокомпрессора с перепускным клапаном при подъеме 0.50 mm (0.020 inch) ... 148 кПа (21 psi)

(3) Момент затяжки хомута в сборе ...  $13,5 \pm 1,0$  Н·м (120 ± 9 lb in)

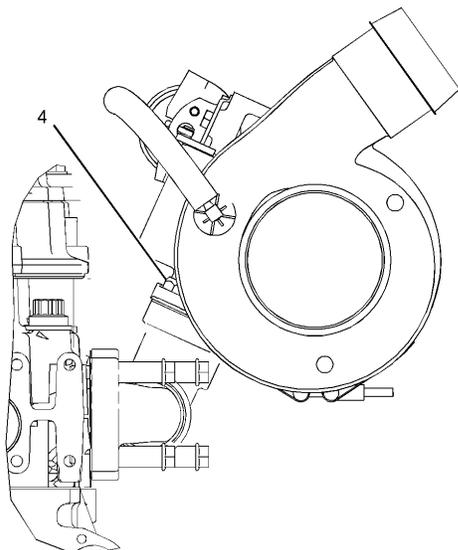


Рисунок 2  
Двигатель, вид сзади

g01754673

**Примечание:** Перед затяжкой контргаек нанесите на их резьбы противозадирный состав 4C-5599 .

(4) Момент затяжки для четырех контргаек ... 70 ?? 5 N??m (50 ?? 4 lb ft)

## Турбокомпрессор - осмотр

Проверка и регулировка

i03130576

### ⚠ Предупреждение

Отсоедините аккумуляторные батареи перед выполнением любых работ по техническому обслуживанию.

### ⚠ Предупреждение

Горячие поверхности двигателя могут вызывать ожог. Перед выполнением операций по техническому обслуживанию двигателя дождитесь остывания двигателя и других компонентов.

### ⚠ Предупреждение

Вращающиеся и двигающиеся части оборудования могут нанести травму.

Не приближайтесь к вращающимся и движущимся деталям.

Не пытайтесь производить регулировки на движущейся машине или при работе двигателя, если не предписано иное.

Поставьте машину на горизонтальную площадку и остановите двигатель.

### Уведомление

Следите за чистотой всех деталей.

Загрязняющие вещества могут ускорять износ и сокращать срок службы компонента.

### Уведомление

При осмотре, техническом обслуживании, проверке, регулировке и ремонте машины необходимо соблюдать осторожность, не допуская пролива жидкостей. Перед тем как открыть какой-либо отсек или разобрать какой-либо узел, содержащие жидкость, приготовьте емкости, подходящие для сбора этой жидкости.

См. специальную публикацию, NENG2500, "Caterpillar Dealer Service Tools Catalog" для получения информации о принадлежностях, используемых для сбора жидкостей из изделий компании Cat и их хранения.

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

Прежде чем приступать к осмотру турбокомпрессора, убедитесь в том, что ограничение давления впускного воздуха соответствует норме. Убедитесь в том, что ограничение системы выпуска отработавших газов соответствует техническим характеристикам вашего двигателя. См. раздел Работа систем, проверка и регулировка, "Система впуска воздуха и выпуска отработавших газов - осмотр" .

Состояние турбокомпрессора оказывает определенное влияние на работу двигателя. Используйте следующие виды осмотра для определения состояния турбокомпрессора.

- Осмотр компрессора и его кожуха
- Осмотр колеса и корпуса турбины
- Осмотр турбокомпрессора с перепускным клапаном

## Осмотр компрессора и кожуха компрессора

Отсоедините воздухопровод от впускного отверстия компрессора.

1. Осмотрите колесо компрессора и выясните, не имеет ли оно повреждений от посторонних предметов. При наличии таких повреждений определите источник проникновения постороннего предмета. При необходимости прочистите и отремонтируйте систему впуска воздуха. Замените турбокомпрессор. Если повреждений не обнаружено, перейдите к действиям этапа 3 .

2. Очистите колесо и кожух компрессора, если на них имеются скопления посторонних материалов. При отсутствии скоплений посторонних материалов перейдите к действиям этапа 3 .

**3.** Поверните ротор вручную. Во время вращения приложите к ротору боковое усилие. Ротор в сборе должен свободно вращаться. Колесо компрессора не должно касаться его кожуха. Замените турбокомпрессор, если колесо компрессора задевает за кожух рабочего колеса компрессора. Если истирания или задевания не обнаружено, перейдите к действиям этапа 4 .

**4.** Осмотрите компрессор и кожух компрессора для выявления утечек масла. Утечки масла из компрессора могут привести к скоплению масла в промежуточном охладителе наддувочного воздуха. В случае обнаружения масла в промежуточном охладителе наддувочного воздуха слейте масло из промежуточного охладителя наддувочного воздуха и очистите его.

**a.** Проверьте уровень масла в картере двигателя. Если уровень масла выше нормы, доведите его до нормы.

**b.** Осмотрите фильтрующий элемент воздухоочистителя для оценки ограничения потока воздуха. В случае обнаружения признаков повышенного ограничения устраните неисправность.

**c.** Осмотрите сапун картера двигателя. Если сапун картера двигателя засорен очистите или замените его.

**d.** Снимите сливной маслопровод турбокомпрессора. Осмотрите отверстие слива. Осмотрите сливной маслопровод. Осмотрите зону между подшипниками вала ротора. Проверьте наличие осадка масла. Осмотрите слив масла на наличие осадка. Осмотрите сливной маслопровод на наличие осадка. При необходимости очистите вал ротора. При необходимости очистите отверстие слива масла. При необходимости очистите сливной маслопровод.

**e.** Если в ходе выполнения операций, описанных в пунктах с 4.a по 4.d , не удалось выявить источник утечек масла, турбокомпрессор имеет внутреннее повреждение. Замените турбокомпрессор.

## Осмотр колеса и корпуса турбины

Снимите воздухопровод с выходного корпуса турбины.

**1.** Осмотрите турбину и выясните, не имеет ли она повреждений от посторонних предметов. При наличии таких повреждений определите источник проникновения постороннего предмета. Замените турбокомпрессор. Если повреждений не обнаружено, перейдите к действиям этапа 2 .

**2.** Осмотрите колесо турбины на наличие скоплений углеродистых отложений и других посторонних материалов. Осмотрите корпус турбины на наличие скоплений углеродистых отложений и других посторонних материалов. При обнаружении скоплений углеродистых отложений и других посторонних материалов очистите колесо и корпус турбины. При отсутствии нагара и других посторонних материалов перейдите к действиям этапа 3 .

**3.** Поверните ротор вручную. Во время вращения приложите к ротору боковое усилие. Ротор в сборе должен свободно вращаться. Колесо турбины не должно задевать за корпус колеса турбины. Если колесо турбины задевает за корпус колеса турбины, замените турбокомпрессор. Если истирания или задевания не обнаружено, перейдите к действиям этапа 4 .

**4.** Осмотрите турбину и корпус колеса турбины на наличие утечек масла. Осмотрите турбину и корпус колеса турбины на наличие масляного нагара. Слабый масляный нагар можно удалить. При сильном масляном нагаре может потребоваться замена турбокомпрессора. Если масло поступает из центрального корпуса турбокомпрессора, перейдите к действиям этапа 4.a . В противном случае перейдите к процедуре "Осмотр турбокомпрессора с перепускным клапаном".

**a.** Снимите сливной маслопровод турбокомпрессора. Осмотрите отверстие слива. Осмотрите зону между подшипниками вала ротора. Проверьте наличие осадка масла. Осмотрите слив масла на наличие осадка. Осмотрите сливной маслопровод на наличие осадка масла. При необходимости очистите вал ротора. При необходимости очистите отверстие слива масла. При необходимости очистите трубопровод слива масла.

**b.** Если давление в картере чересчур высоко либо если слив масла засорен, давление в среднем корпусе может превысить давление в корпусе турбины. Это может привести к изменению направления потока масла и прекращению слива масла. Проверьте давление в картере двигателя и устраните все неисправности.

**c.** Если сливной маслопровод поврежден, замените его.

**d.** Проверьте сливной маслопровод. Устраните все острые изгибы, сужающие пропускное сечение сливного маслопровода. Убедитесь в том, что сливной маслопровод расположен не слишком близко к выпускному коллектору двигателя.

**e.** Если в ходе выполнения операций, описанных в пунктах с 4.a по 4.d , не удалось выявить источник утечек масла, турбокомпрессор имеет внутреннее повреждение. Замените турбокомпрессор.

## Осмотр турбокомпрессора с перепускным клапаном

Турбокомпрессор реагирует на давление наддува, приводящее в действие перепускной клапан турбокомпрессора. Перепускной клапан турбокомпрессора управляет объемом выхлопных газов, направляемых в обход турбины турбокомпрессора. Регулирование объема выхлопных газов, поступающих в турбокомпрессор, позволяет управлять частотой его вращения.

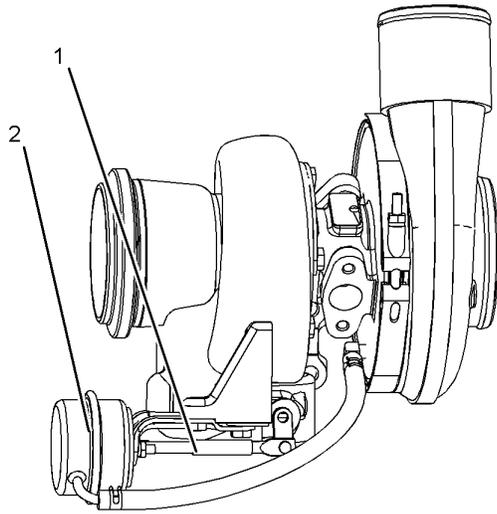


Рисунок 1

g01134682

- (1) Тяга привода  
(2) Фильтр канистрового типа

Когда двигатель работает с малым турбонаддувом (в режиме перегрузки), пружина давит на диафрагму в емкости (2). Это приводит к перемещению тяги управления (1), в результате чего перепускной клапан турбокомпрессора закрывается. Турбокомпрессор при этом может работать с максимальной производительностью.

При повышении давления наддува на диафрагму в емкости (2) открывается перепускной клапан турбокомпрессора. Число оборотов турбокомпрессора становится ограниченным. Такое ограничение возникает из-за перепуска части выхлопных газов в обход рабочего колеса турбины турбокомпрессора.

На неисправность перепускного клапана турбокомпрессора указывают следующие признаки, связанные с давлением турбонаддува:

- Слишком высокое при полной нагрузке
- Слишком низкое при полной работе неровно, рывками

Информацию о допустимом давлении на впускном коллекторе см. в технической и маркетинговой информации (ТМИ).

При проверке работы перепускного клапана турбокомпрессора проверьте давление.

Снимите воздушный трубопровод и медленно подайте в емкость необходимое давление. Не превышайте 200 kPa (29 psi).

**Примечание:** Корпус в сборе турбины с турбокомпрессором с перепускным клапаном регулируется на заводе-изготовителе, его дальнейшая регулировка не предусмотрена.

Дополнительную информацию о подъеме турбокомпрессора см. в руководстве Технические характеристики, "Турбокомпрессор".

## Уведомление

Если максимальные обороты двигателя на холостом ходу превышают значение, указанное в документе Техническая и маркетинговая информация (ТМИ) для данной высоты эксплуатации машины над уровнем моря, то это может привести к повреждению двигателя или компонентов турбокомпрессора. Такое повреждение приведет к увеличению теплообразования и (или) трения вследствие того, что мощность двигателя превысит возможности охлаждающей и смазочной систем.

Давление наддува определяет максимальную частоту вращения турбокомпрессора, поскольку это давление определяет положение турбокомпрессора с перепускным клапаном. На максимальную частоту вращения турбокомпрессора оказывают влияние также следующие факторы:

- номинальная мощность двигателя;
- необходимая мощность двигателя;
- ЧВД на максимальной частоте вращения коленчатого вала на холостом ходу;
- высота работы двигателя над уровнем моря;
- ограничение давления впускного воздуха;
- засорение системы выпуска отработавших газов.

## Водяной насос - проверка

Проверка и регулировка

i03506642

Таблица 1

Необходимые инструменты		
Номер по каталогу	Наименование детали	Кол-во
6V-7775	Воздушный манометр	1
8J-7844	Переходный фитинг	1
3K-0360	Уплотнительное кольцо	1
5P-2725	Переходник с уплотнением для щупа датчика	1
164-2192	Блок узла переходника щупа	1
5P-4487	Переходник	1
5P-2720	Блок узла переходника щупа	1

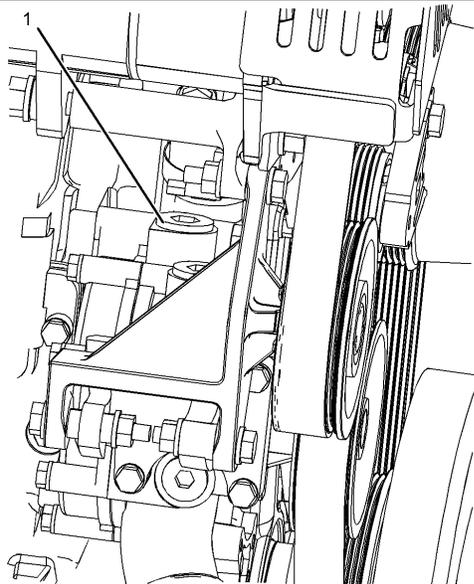


Рисунок 1  
Отверстие для измерения давления  
(1) Отверстие

g01128717

### ⚠ Предупреждение

Прикосновение к работающему двигателю опасно: можно обжечься о его горячие детали и получить травму его вращающимися деталями.

Обращаясь с работающим двигателем, избегайте прикосновения к его горячим и вращающимся деталям.

Прирост давления - это разность между давлением на выпуске и давлением на впуске. Прирост давления показывает, соответствует ли работа водяного насоса требованиям.

Для определения прироста давления сравните давление на впуске и на выпуске. Рассчитайте разность этих давлений. Прирост давления должен составлять не менее 80 kPa (12 psi) при выполнении обоих из указанных далее условий:

- Двигатель должен иметь рабочую температуру.
- Двигатель работает в условиях полной нагрузки.

## Термостат

Технические характеристики

i03518700

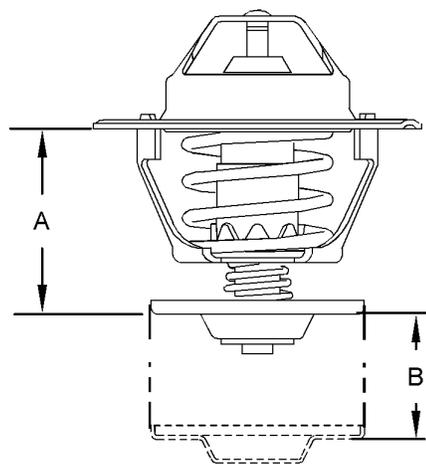


Рисунок 1

g01526544

Температура, при которой водный терморегулятор открывается ... 85 to 89 °C (185 to 192 °F)

Температура, при которой термостат полностью открывается ... 101 °C (214 °F)

(A) Размер термостата в закрытом состоянии ... 30 ± 0.5 mm (1.18 ± 0.02 inch)

(B) Минимальный рабочий ход термостата при температуре, соответствующей полному открыванию ... 8 mm (0.3 inch)

## Термостат

Технические характеристики

i04839390

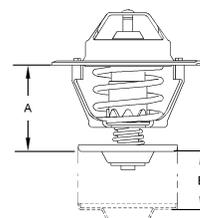


Рисунок 1

g02970277

Таблица 1

Технические характеристики термостата 126-5869 и термостата 119-3075			
Деталь	Кол-во	Деталь	Описание технических характеристик
-	-	-	Термостат начинает открываться при температуре 79 to 83 °C (174 to 181 °F). Термостат полностью открывается при температуре 94 °C (201 °F).
A	-	-	Размер термостата в закрытом состоянии составляет 30,0 ± 0,5 mm (1,18 ± 0,02 inch).
B	-	-	Минимальный рабочий ход термостата при температуре, соответствующей полному открыванию, равен 8 mm (0,3 inch).

## Регулятор температуры воды

Технические характеристики

SENR9887

i05357257

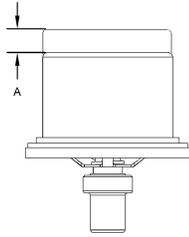


Рисунок 1

g02545979

Таблица 1

Технические характеристики термостата 248-5513			
Элемент	Кол-во	Деталь	Описание технических условий
A	-	-	Минимальный ход открытия при температуре полного открытия составляет 10,4 мм (0,41 дюйма) .
-	-	-	Температура открытия составляет 81 - 84°C (178 - 183°F) .
-	-	-	Температура полного открытия составляет 92°C (198°F) .
-	-	-	Объем утечки через седло и втулку не должен превышать 10,0 куб. см (0,6 куб. дюйма) при давлении 207 кПа (30 фунтов на кв. дюйм) .
-	-	-	Усилие, необходимое для отделения клапана от седла, составляет 165 ± 9 Н (37 ± 2 фунта) при температуре 75 °C (167 °F) .

## Термостат

Технические характеристики

i04372700

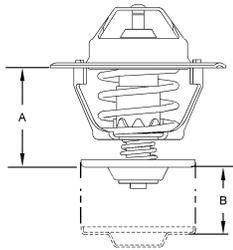


Рисунок 1

g02546041

Таблица 1

Технические характеристики термостата 119-3075			
Деталь	Кол-во	Деталь	Описание технических характеристик
A	-	-	Расстояние в закрытом состоянии составляет 30,5 ± 0,5 мм (1,20 ± 0,02 inch) .
B	-	-	Минимальный ход открытия при температуре полного открытия составляет 8,75 мм (0,344 inch) .
-	-	-	Температура начала открытия составляет 79 to 83 °C (174 to 181 °F) . Температура полного открытия составляет 94 °C (201 °F) .

## Термостат - проверка

Проверка и регулировка

i02084340

## ⚠ Предупреждение

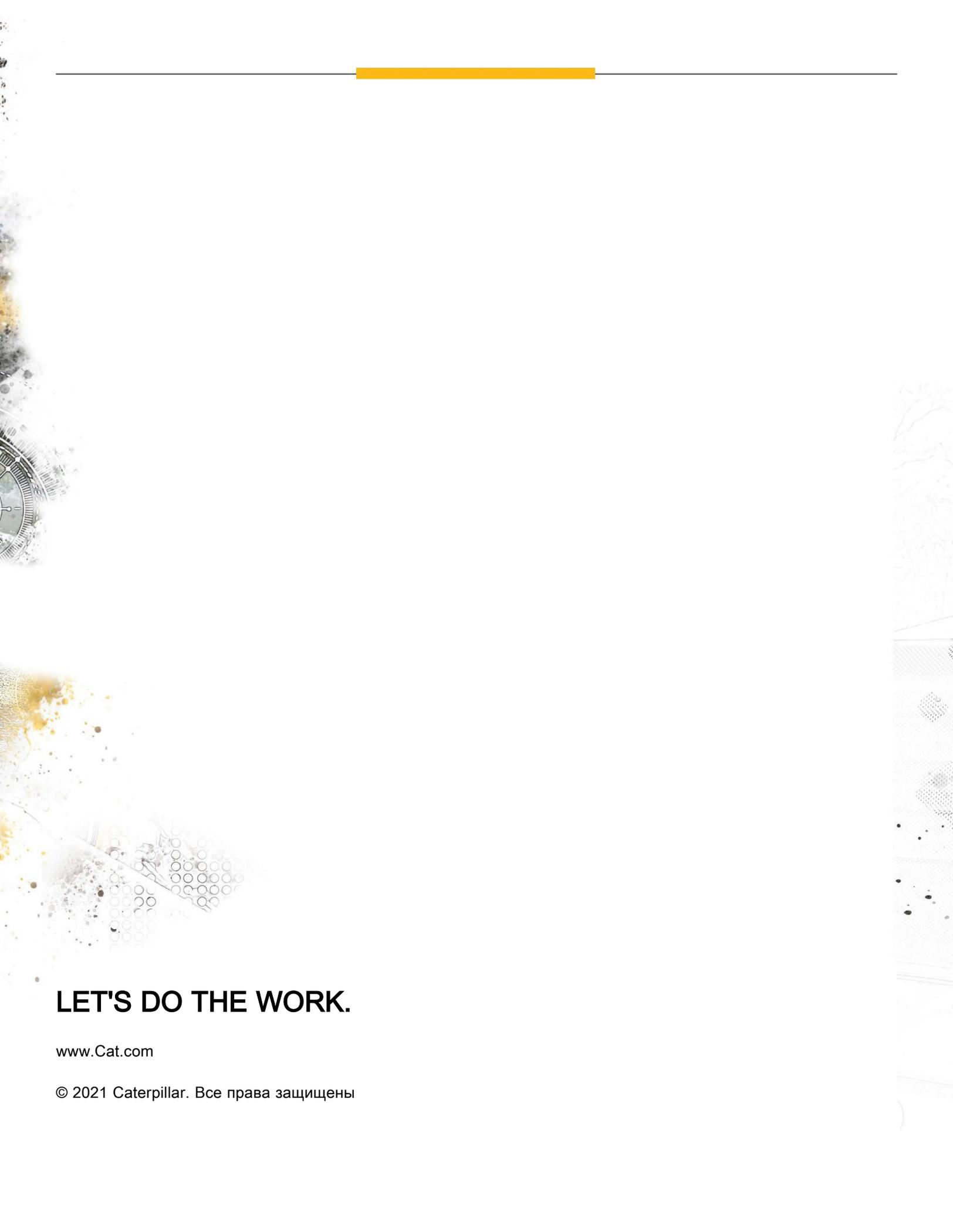
Утечка жидкости под давлением может привести к травмам.

Если на индикаторе отображается давление, нажмите клапан сброса, чтобы сбросить давление до снятия шлангов с теплообменника.

1. Снимите термостат с двигателя.
2. Нагрейте воду в поддоне до температуры 97 °C (207 °F) . Перемешайте воду в поддоне. Это обеспечит равномерный прогрев поддона.
3. Поместите термостат в поддон с водой, подвесив его. Термостат должен быть полностью закрыт водой. Термостат не должен касаться стенок и дна поддона.
4. Поддерживайте температуру воды неизменной в течение 10 мин.
5. Через 10 минут выньте термостат. Термостат должен быть открытым. Немедленно выполните проверку расстояния между отверстиями на термостате.

Дополнительные сведения о минимальном расстоянии между отверстиями на термостате см. в Технических характеристиках, "Термостат" .

Если это расстояние окажется меньше значения, указанного в руководстве, замените термостат.



**LET'S DO THE WORK.**

[www.Cat.com](http://www.Cat.com)

© 2021 Caterpillar. Все права защищены