

Гидравлические системы Caterpillar®



Руководство по техническому обслуживанию

- Предупреждение загрязнения
- Выявление загрязнения и очистка
- Проверка



CATERPILLAR®

Элементы технического обслуживания гидравлических систем.....3

Предупреждение загрязнения

Какие бывают загрязняющие вещества	4
К чему может привести загрязнение	5
Когда системы подвергаются загрязнению	6
Предотвращение загрязнения за счет правильной организации работ	7
Предотвращение загрязнения при замене гидравлической жидкости и фильтра, а также при хранении жидкости	8
Предотвращение загрязнения при подсоединении шлангов.....	8
Предотвращение загрязнения при проведении общего технического обслуживания	10
Предотвращение загрязнения в процессе эксплуатации	11

Выявление загрязнения и очистка

Что происходит внутри гидравлических систем	12
Необходимость программы S-O-S SM	12
Использование правильных способов отбора проб эксплуатационных жидкостей	13

Проверка

Рекомендуемая периодичность технического обслуживания гидравлических систем.....	14
Техническое обслуживание гидравлической системы (CHS)	14
Показатели необходимости ремонта	15



Элементы технического обслуживания гидравлических систем

Предупреждение загрязнения

Множество неисправностей гидравлических систем можно предотвратить, если уделять достаточное внимание «врагу номер один»: загрязняющим веществам. Изучив способы контроля загрязнения, можно обеспечить эффективность эксплуатации системы, продлить срок эксплуатации узлов и деталей и устранять неисправности до того, как они приведут к необходимости дорогостоящего ремонта и к незапланированным простоям.

Выявление загрязнения и очистка

Гидравлические системы являются замкнутыми системами. Это означает, что основная часть того, о чем следует знать, происходит внутри системы. Чтобы определить износ и другие неисправности, которые могут возникнуть внутри системы, рекомендуется использовать нашу программу планового отбора эксплуатационных жидкостей S-O-SSM для их анализа. Одна из этих услуг — определение содержания твердых частиц — особенно важна для гидравлических систем. Она обеспечивает определение чрезмерно высокого уровня загрязнения, которое можно устранить за счет высокоэффективной фильтрации, фильтрации через внешний фильтр и других средств.

Проверка

Ежедневные проверки гидравлической системы, проводимые вами и вашими операторами, позволят выявить утечки и другие мелкие неисправности до того, как они приведут к вынужденному простоям. Уменьшение эффективности определить не так просто, однако это постепенно приводит к ухудшению эксплуатационных характеристик машины. Поэтому рекомендуется проводить технические проверки силами наших обученных специалистов. Эти периодические проверки включают в себя проверку давления в системе, длительности рабочих циклов и других параметров, которые могут помочь определить неисправность и дать рекомендации по ее устранению.



Какие бывают загрязняющие вещества

Предупреждение неисправностей гидравлической системы начинается с контроля загрязнения рабочей жидкости. Загрязненная рабочая жидкость является основной угрозой для современных гидравлических систем. Изучив, какие бывают загрязняющие вещества, чем они опасны, как они попадают в систему и как контролировать загрязнение, можно обеспечить улучшение эксплуатационных характеристик машины, продлить срок эксплуатации узлов и деталей и сократить эксплуатационные расходы.

Загрязняющие вещества — это любые инородные вещества, попавшие в гидравлическую систему. Существует два типа загрязняющих веществ: механические (твердые частицы) и химические.



Механические загрязняющие вещества

Загрязняющие вещества в виде твердых частиц наиболее распространены, они поддаются измерению и контролю. Они могут образовываться при производстве, попадать при замене рабочей жидкости, образовываться внутри системы или попадать внутрь при проведении технического обслуживания, при замене навесного оборудования и в процессе эксплуатации машины. К загрязняющим твердым частицам относятся грязь, песок, краска и частицы металла или резины, образующиеся в результате износа.

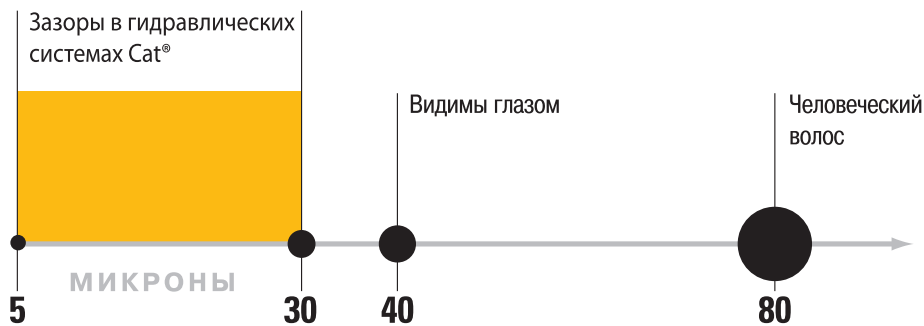
Химические загрязняющие вещества

К химическим загрязняющим веществам относятся тепло, вода и воздух. Сочетание этих веществ приводит к изменению химического состава рабочей жидкости, образуя загрязнение в виде продуктов окисления и кислот. Как и в случае механических загрязняющих веществ, химические загрязняющие вещества могут образовываться как внутри, так и снаружи системы.

К чему может привести загрязнение

Загрязнение рабочей жидкости ведет к повреждению гидравлической системы двумя путями. Во-первых, оно **снижает эффективность работы системы**. Производительность машины и эффективность гидравлической системы тесно связаны друг с другом. Если гидравлическая система не развивает максимальной эффективности, ухудшаются эксплуатационные характеристики машины. Потеря эффективности обычно происходит медленно и может достичь 16-20%, прежде чем оператор почувствует ухудшение эксплуатационных характеристик машины. Такая «незаметная» потеря эффективности может также привести к увеличению расхода топлива.

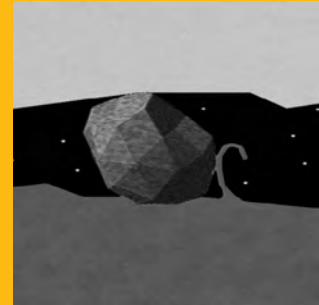
Загрязнение также ведет к **ускорению износа деталей**: от 75 до 85 процентов неисправностей гидронасосов, гидромоторов, гидравлических цилиндров и клапанов обусловлены загрязнением. Из-за исключительно малых зазоров в современных гидравлических системах даже невидимые частицы могут привести к повреждению гидронасосов, гидромоторов, цилиндров и клапанов в результате абразивного, адгезионного и усталостного износа.



Стандартная величина зазоров между металлическими деталями в гидравлических системах Caterpillar® составляет 5—30 микрон (один микрон составляет одну миллионную часть метра). Поэтому даже невидимые частицы могут привести к серьезным повреждениям.

Абразивный износ

Абразивные частицы приводят к соскабливанию металла с деталей гидравлической системы. Образуются частицы металла, число их увеличивается, и они поступают в другие узлы гидравлической системы, приводя к еще большим повреждениям.



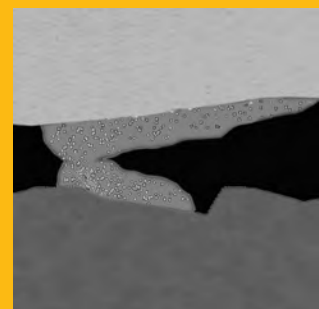
Усталостный износ

Повторяющиеся ударные нагрузки с высоким давлением могут привести к тому, что от деталей будет отделяться металлическая стружка, загрязняющая гидравлическую систему.



Адгезионный износ (облитерация)

Мелкие частицы налипают на металлические поверхности и препятствуют протеканию жидкости. В результате происходит заедание или заклинивание клапанов, что ведет к снижению эффективности системы.



Когда системы подвергаются загрязнению

Существует множество источников загрязнения гидросистемы во время эксплуатации машины, и для их контроля необходимы общие усилия.

Компания Caterpillar гарантирует поставку чистых машин и компонентов. Поэтому текущие усилия направлены на контроль производственных процессов и повышение квалификации рабочих. Кроме того, компания Caterpillar работает над повышением уровня подготовки своих дилеров и клиентов, создавая условия для содержания продукции Caterpillar в чистоте после выпуска с завода.

Рассмотрим, что можно сделать, чтобы свести загрязнение к минимуму. Вы удивитесь, как многого можно добиться просто за счет правильного подхода.



Предотвращение загрязнения за счет правильной организации работ

Если у вас имеется станция техобслуживания, лучше всего начать контроль загрязнения с правильной организации работ. Каждый механик должен понимать важность контроля загрязнения и ежедневно использовать его в своей работе. Далее приведены некоторые рекомендации:



Содержите в чистоте полы и рабочие зоны

Правильным подходом к контролю загрязнения будет ежедневное мытье полов и поддержание порядка на верстаках, поверхности которых не приводят к повреждению деталей или образованию загрязнений.

Назначьте ответственного

Чтобы обеспечить контроль загрязнений, следует назначить ответственного, отчитывающегося за результаты работ.



Правильно удаляйте пролитую жидкость

Пролитую рабочую жидкость следует удалять быстро и правильно. Вместо засыпки гранулированными материалами, приводящей к загрязнению воздуха, рекомендуется использовать впитывающие ткани, швабры и скребки.



Обеспечьте защиту выполняемой работы

В конце каждой смены и по возможности в другое время закрывайте ремонтируемые агрегаты и детали для защиты их от находящихся в воздухе частиц. Обращайтесь к нам за информацией о способах контроля загрязнения при выполнении ремонта.

Предотвращение загрязнения при замене гидравлической жидкости и фильтра, а также при хранении жидкости



Выбирайте соответствующую рабочую жидкость

В гидравлической рабочей жидкости Caterpillar содержатся присадки, помогающие предотвратить загрязнение, например ингибиторы окисления и вспенивания. В ней также содержится более чем в два раза больше цинка, чем в обычных промышленных рабочих жидкостях, за счет чего обеспечивается максимальная защита гидронасосов, гидромоторов, цилиндров и клапанов. Следует знать присадки, содержащиеся в рабочей жидкости, и не следует идти на компромисс в отношении качества в попытке сэкономить немного денег.



Регулярно заменяйте рабочую жидкость и обязательно фильтруйте рабочую жидкость, хранящуюся в больших емкостях

Компания Caterpillar увеличила интервал замены рабочей жидкости в гидравлической системе до 4000 часов, при этом следует соблюдать определенные требования по наблюдению за рабочей жидкостью. Также рекомендуется заменять рабочую жидкость в разогретом и в перемешанном состоянии, а также всегда пропускать через фильтр новую рабочую жидкость, хранящуюся в бочках или других емкостях.



Используйте плотно закрывающиеся крышки бочек

Плотно закрывающиеся крышки, такие как 1U6156 нашего производства, помогут предотвратить попадание внутрь бочки грязи, воды, присутствующих в воздухе частиц и других загрязняющих веществ. Рекомендуется также хранить бочки в помещении.

Предотвращение загрязнения при подсоединении шлангов

При подсоединении и хранении шлангов следует соблюдать меры предосторожности, позволяющие свести загрязнение рабочей жидкости к минимуму.



Помимо поддержания чистоты оборудования важно уделять внимание гидравлической рабочей жидкости. На загрязнение и на срок эксплуатации деталей влияет и выбранная рабочая жидкость, и способы ее хранения и транспортировки. Возможность контроля загрязнения имеется также при замене фильтра и рабочей жидкости. Далее приведены некоторые рекомендации:



Заменяйте фильтры регулярно и аккуратно

Фильтры гидравлической системы следует заменять не реже, чем через 500 часов работы машины. Также очень важно хранить новые фильтры и другие детали в упакованном состоянии непосредственно до установки и аккуратно снимать старые фильтры.



При техническом обслуживании системы используйте качественные фильтры

Использование неподходящих фильтров может привести к ухудшению эксплуатационных характеристик. Чтобы сохранить чистоту системы и обеспечить высокие эксплуатационные характеристики, рекомендуется устанавливать оригинальные фильтры Caterpillar для гидравлических систем.



После технического обслуживания и ремонта используйте высокоэффективные фильтры

Загрязняющие вещества могут попасть в гидравлическую систему при каждом ее вскрытии для технического обслуживания или ремонта. Рекомендуется использовать высокоэффективные фильтры Caterpillar в течение 250 моточасов после любого вмешательства в систему. Высокоэффективные фильтры следует заменять не позднее, чем через 250 часов, если включится индикатор перепускной линии.

Очищайте шланги перед их установкой

При обрыве или подсоединении шлангов в систему может попасть множество загрязняющих веществ, которые следует удалить до сборки. Рекомендуется использовать комплект Caterpillar для очистки шлангов, позволяющий пропустить пенный заряд через шланги, трубки и муфты. Этот пневматический инструмент позволяет в считанные секунды удалить металлические и резиновые загрязняющие вещества, оставляя далеко позади традиционные методы очистки.

Обеспечьте защиту хранящихся шлангов и собранных узлов

Хранящиеся шланги и очищенные узлы следует защитить от попадания в них присутствующих в воздухе загрязняющих веществ. Недорогим способом обеспечения такой защиты является установка крышек и пробок.



Предотвращение загрязнения при проведении общего технического обслуживания

Ранее мы обсудили важность соблюдения рекомендованных интервалов замены рабочей жидкости и фильтров. Далее приведены некоторые дополнительные рекомендации по предупреждению загрязнения:



Выполняйте ежедневные проверки

При выполнении ежедневной проверки обращайте внимание на утечки и соответствующим образом устраняйте все обнаруженные неисправности. Особое внимание обращайте на изношенные уплотнения цилиндров и на штоки с выбоинами, которые создают условия для свободного попадания в систему грязи и других загрязняющих веществ.

Храните гидравлические баки заполненными

Уровень рабочей жидкости в гидравлическом баке всегда должен находиться между отметками «Full» и «Add». Недостаточный уровень рабочей жидкости является основной причиной возникновения кавитации в насосе, что ведет к повреждению насоса и к загрязнению всей системы. Недостаточный уровень может также привести к высокой температуре рабочей жидкости, в результате чего жидкость может потерять свои свойства.

Проводите техническое обслуживание клапанов

Проводите необходимое техническое обслуживание масляного радиатора и предохранительных клапанов. Регулировку предохранительных клапанов должны осуществлять только наши обученные специалисты. Если будет выявлено понижение давления, очень важно найти причину и устранить ее.

Заменяйте изношенные приводные ремни вентиляторов

Регулярно проверяйте ремни привода вентиляторов, радиаторы и масляные радиаторы. Обеспечение постоянной частоты вращения вентиляторов, а также регулярное удаление грязи с радиаторов и масляных радиаторов позволит поддерживать допустимую рабочую температуру системы.



Предотвращение загрязнения в процессе эксплуатации

Различные загрязняющие вещества могут попасть в гидравлическую систему при работе на стройплощадке. Далее приведены некоторые способы защиты от загрязнения:

Следите за температурой гидравлической системы

Перегрев гидравлической системы ведет к ухудшению характеристик и увеличению окисления рабочей жидкости, к образованию отложений и вспучиванию шлангов. Очень важно следить за температурой системы и наблюдать за указателями и контрольными лампами температуры, если они имеются.

Используйте защитные устройства для штоков

При работе в очень сухих условиях и в местах, где присутствуют насыпанные камни, коррозионные материалы и строительный мусор, рекомендуется использовать защитные чехлы для открытых участков штоков гидравлических цилиндров. Мы готовы рассказать вам об этом более подробно.

Будьте аккуратны при замене рабочего оборудования

На современных машинах операторы часто заменяют рабочее оборудование с гидравлическим приводом. Неправильная замена этого оборудования может привести к загрязнению гидросистем всех машин, к которым они присоединяются. Обязательно проверяйте устройство быстрой смены навесного оборудования и удаляйте грязь с соединяемых поверхностей перед соединением. Закрывайте патрубки и штуцеры крышками и пробками.

Прислушивайтесь к операторам

Одна из возможностей контроля загрязнения, про которую часто забывают, заключается в том, чтобы прислушиваться к своим операторам. Изо дня в день они работают на машинах и могут вовремя предупредить о сильных отклонениях в работе, о шуме и о других признаках возможного загрязнения.



Что происходит внутри гидравлических систем

Помощь в предотвращении загрязнения очень важна, но также следует знать, что происходит внутри гидравлической системы. Регулярное проведение планового отбора эксплуатационных жидкостей S-O-S является лучшим способом выявления износа деталей и загрязнения, при этом вы можете выкинуть эти проблемы из головы.

Регулярно отбирайте пробы

Регулярный отбор проб эксплуатационных жидкостей каждые 500 часов работы машины имеет особое значение, так как позволяет точно оценить состояние гидросистемы. Если пробы отбираются регулярно, формируется базовая линия, позволяющая увидеть любые отклонения. Эта информация необходима нам для разработки правильных рекомендаций по ремонту. Также важен способ отбора проб. Чтобы получить более подробную информацию, запросите у нас видеоролик PEVN5514 (кассета VHS) или AERV5514 (компакт-диск) под названием «Технология планового отбора эксплуатационных жидкостей S-O-S» («S-O-S Services Oil Sampling Techniques»).

Чем чище система, тем лучше!

Компания Caterpillar рекомендует поддерживать чистоту для оптимизации срока эксплуатации деталей в гидравлических системах Caterpillar согласно стандарту ISO 18/15 или еще чище.

Необходимость программы S-O-SSM

Программа планового отбора эксплуатационных жидкостей S-O-S состоит из четырех взаимодополняющих проверок:

- Анализ степени износа компонентов, который позволяет оценить износ внутри смазываемого сегмента.
- Анализ состояния гидравлической жидкости, который позволяет определить, потеряла ли свои свойства эксплуатационная жидкость.
- Проверка загрязнения эксплуатационной жидкости, которая позволяет определить, не попали ли в жидкость какие-либо опасные вещества.
- Идентификация эксплуатационной жидкости, которая позволяет подтвердить, что в системе используется соответствующая эксплуатационная жидкость.

На основе результатов этих проверок эксперты могут оценить состояние гидравлической системы и при необходимости дать соответствующие рекомендации по техническому обслуживанию.



Использование правильных способов отбора проб эксплуатационных жидкостей



Использование щупа для клапана для отбора проб

- После того как двигатель прогреется до рабочей температуры, оставьте его работать на низкой частоте вращения холостого хода. Снимите пылезащитный колпачок с клапана отделения, из которого берете пробу.
- Вставьте щуп в клапан и отберите около 100 мл (4 унций) рабочей жидкости в емкость для отходов. Утилизируйте отобранную жидкость и трубку в соответствии с действующими правилами.
- Снова вставьте щуп с новым отрезком трубки в клапан и наполните бутылочку для проб на три четверти, но не наливайте до конца.
- Извлеките щуп из клапана и закройте бутылочку пробкой. Поместите бутылку с заполненной этикеткой в контейнер для транспортировки.

ПРИМЕЧАНИЕ: Щуп для клапана следует использовать только для магистралей под высоким давлением. Для моделей, на которых такие клапаны отсутствуют, имеются комплекты модифицированных клапанов.



Аккуратно заполните этикетку

Если на этикетке присутствует вся необходимая информация, обработка пробы существенно упрощается. Убедитесь, что указана вся необходимая информация, в частности:

- Модель и серийный номер машины
- Показания счетчика моточасов оборудования и тип эксплуатационной жидкости
- Заменялась или нет эксплуатационная жидкость при отборе пробы



Использование вакуумной экстракции

- После того как двигатель прогреется до рабочей температуры, выключите его. Отмерьте и отрежьте новую трубку на длину щупа для измерения уровня масла. Если в отсеке, из которого вы берете пробу, такого щупа нет, отрежьте трубку такой длины, которая позволит погрузить ее на глубину, равную половине расстояния от нижнего до верхнего уровня масла в резервуаре.
- Вставьте трубку через головную часть вакуумного насоса и затяните гайку. Трубка должна выходить примерно на 4 см (1 дюйм) ниже основания головной части вакуумного насоса.
- Закрепите новую бутылочку для проб на головной части вакуумного насоса. Другой конец трубки погрузите в резервуар с маслом машины, при этом трубка не должна касаться дна резервуара.
- С помощью ручки вакуумного насоса создайте разрежение. Наполните бутылочку на три четверти, не следует заполнять ее до конца.
- Извлеките трубку из резервуара, отсоедините бутылочку от вакуумного насоса и плотно закройте крышку бутылочки. Поместите бутылку с заполненной этикеткой в контейнер для транспортировки.



При обнаружении высокой степени загрязнения немедленно принимайте меры

Если по результатам анализа S-O-S будет установлено, что система загрязнена, очень важно быстро предпринять соответствующие действия. Чем дольше эксплуатировать загрязненную систему, тем быстрее будут изнашиваться детали, снизится эффективность системы и ухудшатся свойства эксплуатационной жидкости.

Помимо определения и устранения причины высокой степени загрязнения очень важно очистить систему. В зависимости от степени загрязнения могут потребоваться такие меры, как установка высокоэффективных фильтров, фильтрация через внешние фильтры, замена эксплуатационной жидкости или полная промывка системы. Мы с удовольствием обсудим с вами эту проблему и вопросы, касающиеся фильтров Caterpillar.

Рекомендуемая периодичность технического обслуживания гидравлических систем

Проверка каждые 10 часов работы или ежедневно

- Проверить уровень гидравлической жидкости
- Проверить гидравлические цилиндры и насосы и убедиться в отсутствии утечек
- Проверить шланги, трубки и гидравлический бак и убедиться в отсутствии утечек или повреждений

Проверка каждые 250 часов работы или ежемесячно

- Выполнить проверки, предусмотренные для 10-часового технического обслуживания
- Проверить радиатор для гидравлической жидкости и убедиться в отсутствии утечек или засорения
- Проверить все гидравлические линии и убедиться в отсутствии поврежденных, нарушенных или ослабленных соединений

Проверка каждые 500 часов работы или ежеквартально

- Выполнить проверки, предусмотренные для 10-часового и 250-часового технического обслуживания
- Выполнить проверку гидравлической жидкости по программе S-O-S
- Заменить фильтр гидравлической жидкости
- Проверить гидравлические насосы и крепления и убедиться в отсутствии ослабленных или утерянных крепежных деталей

Проверка каждые 1000 часов работы или раз в полгода

- Выполнить проверки, предусмотренные для 10-часового, 250-часового и 500-часового технического обслуживания
- Проверить дренажные отверстия насоса и убедиться в отсутствии утечек

Проверка каждые 2000 часов работы или ежегодно

- Выполнить проверки, предусмотренные для 10-часового, 250-часового, 500-часового и 1000-часового технического обслуживания
- Проверить давление в гидравлической системе
- Проверить длительность циклов и степень самопроизвольного движения штоков цилиндров гидравлической системы



Позвоните в наш отдел сервисного обслуживания, чтобы получить более подробную информацию о службе поддержки гидравлических систем клиентов и узнать о других программах технического обслуживания гидравлических систем.

Завершающим этапом обслуживания гидравлической системы является проверка оборудования и оценка его работы «на слух». Поддерживать высокие эксплуатационные характеристики системы и определять возможные проблемы на ранней стадии помогут следующие мероприятия:

- Соблюдение графика проверки и технического обслуживания, приведенного на этой странице
- Участие машин с гидравлическими системами в нашей программе технического обслуживания гидравлических систем
- Уделение внимания показателям необходимости ремонта, указанным на стр. 15

Техническое обслуживание гидравлической системы (CHS)

Раз в год или каждые 2000 часов работы рекомендуется предоставить систему на проверку нашим обученным специалистам. В рамках программы CHS мы проведем:

- Детальный осмотр гидравлической системы, моторного отсека, кабины, силового привода и землеройного оборудования
- Проверку самопроизвольного движения всех гидравлических цилиндров
- Полную проверку длительности циклов и давления в системе
- Испытание гидравлической системы под нагрузкой (STALL-тест)
- Отбор проб эксплуатационных жидкостей по программе S-O-S

После обработки результатов проверки и анализа эксплуатационных жидкостей мы представим вам подробный отчет. Если потребует ремонт, мы также составим смету. Мы предлагаем множество вариантов ремонта и поможем вам выбрать оптимальный.



Уделяйте внимание показателям необходимости ремонта!

Показатели необходимости ремонта	Возможные причины	Возможности сервисной службы компании Caterpillar
Утечки	Слишком высокое давление в системе Шероховатые или погнутые штоки цилиндров Поврежденные или неправильно установленные уплотнения Неправильно затянутое соединение шлангов Изошенные или поврежденные шланги, трубки и штуцеры Отсутствие защитных устройств	Обслуживание шлангов Тщательный осмотр машины Техническое обслуживание и диагностика Программа S-O-S Техническое обслуживание гидравлических систем
Сильное самопроизвольное движение штока гидроцилиндра	Требуется регулировка клапана Шероховатый цилиндр Поврежденные уплотнения Изошенный клапан Загрязненная гидравлическая жидкость	Идентификация и измерение Диагностика Программа S-O-S Техническое обслуживание гидравлических систем
Большая длительность цикла	Эксплуатационные характеристики двигателя Неисправный клапан Низкий уровень гидравлической жидкости Изошенные детали системы Загрязненная гидравлическая жидкость	Измерение параметров машины и сравнение с номинальными Диагностика Программа S-O-S Техническое обслуживание гидравлических систем
Шум при работе	Эксплуатационные характеристики двигателя Низкий уровень жидкости Аэрация Изошенные детали системы Неисправный предохранительный клапан	Тщательный осмотр машины Программа S-O-S Техническое обслуживание гидравлических систем
Перегрев системы	Неисправный масляный радиатор Низкий уровень жидкости Засоренный фильтр Изошенные детали системы Неисправный предохранительный клапан Неправильная вязкость или загрязненная гидравлическая жидкость Засорение в системе Недостаточный уровень подготовки оператора	Тщательный осмотр машины Техническое обслуживание и диагностика Программа S-O-S Техническое обслуживание гидравлических систем
Ослабленные соединения цилиндров	Изошенный шток или проушина/цапфа цилиндра Недостаточная смазка Неправильно подобранный график технического обслуживания	Проверка и ремонт узлов Сервисное обслуживание гидравлических систем заказчика
Вздутые или истертые шланги	Точечные утечки в материале покрытия Неправильно проложенные шланги Наружные повреждения Перегрев системы	Тщательный осмотр машины Обслуживание шлангов Техническое обслуживание гидравлических систем
Сильная подвижность шлангов	Неправильно установленные хомуты или неправильно проложенный шланг Аэрация/кавитация	Обслуживание шлангов
Программа S-O-S	Высокая степень износа деталей, грязь и другие загрязняющие вещества в гидравлической жидкости ведут к усиленному износу деталей и к снижению эффективности системы	Консультации по профилактическому ТО Техническое обслуживание гидравлических систем
Значительные показания счетчика моточасов	Обратитесь к нам, чтобы определить, какое техническое обслуживание подходит для ваших систем	Консультации с дилером Техническое обслуживание гидравлических систем

Полное техническое обслуживание и поддержка

Все большая часть эксплуатационных расходов становится связана с гидравлическими системами. Мы стремимся помочь вам сократить эти расходы, а также добиться максимальной эффективности, производительности и постоянной готовности машины за счет постоянного контроля загрязнения и других элементов обслуживания системы.

Узнайте у нас, как можно провести техническое обслуживание гидравлической системы и заключить контракт на сервисное обслуживание для достижения этих результатов.

Более подробную информацию о гидравлических системах и соответствующей продукции, а также об услугах дилеров Caterpillar можно найти на сайте www.cat.ru.

ДИЛЕРЫ CATERPILLAR® ОБЕСПЕЧИВАЮТ ТЕХНИЧЕСКУЮ ПОДДЕРЖКУ НА МИРОВОМ УРОВНЕ

В любое время и в любом месте мы предлагаем именно те детали и решения в сфере технического обслуживания, которые вам необходимы.

Квалифицированные специалисты сети дилерских предприятий компании Caterpillar помогут поддерживать ваши машины в рабочем состоянии, в результате чего вы получите максимальную выгоду от инвестиций в оборудование.

