

Ходовая часть

РУКОВОДСТВО ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ И СНИЖЕНИЮ ИЗНОСА



JOHN DEERE

Конструкция John Deere

Примерно 20 процентов стоимости гусеничного трактора приходится на ходовую часть. Что важнее, практически 50 процентов эксплуатационных расходов приходится на ремонт и замену компонентов ходовой части.

Даже одно слабое звено может вызвать отказ системы в целом.

Вот почему разработкой конструкции ходовой части занимаются лучшие специалисты John Deere. Все компоненты тщательно подобраны с учетом допусков изготовления, прочности, твердости и предельного износа для обеспечения оптимального общего срока службы. Износ неизбежен, но можно продлить срок службы компонентов и свести к минимуму эксплуатационные расходы. Поддерживайте ходовую часть в рабочем состоянии, используя оригинальные запасные части John Deere.

Обращайтесь к консультантам по технической поддержке (Customer Support Advisor - CSA) дилерских организаций John Deere для помощи в контроле расходов на обслуживание ходовой части с момента покупки машины. Специалисты CSA также помогут Вам контролировать обслуживание ходовой части машин других производителей.

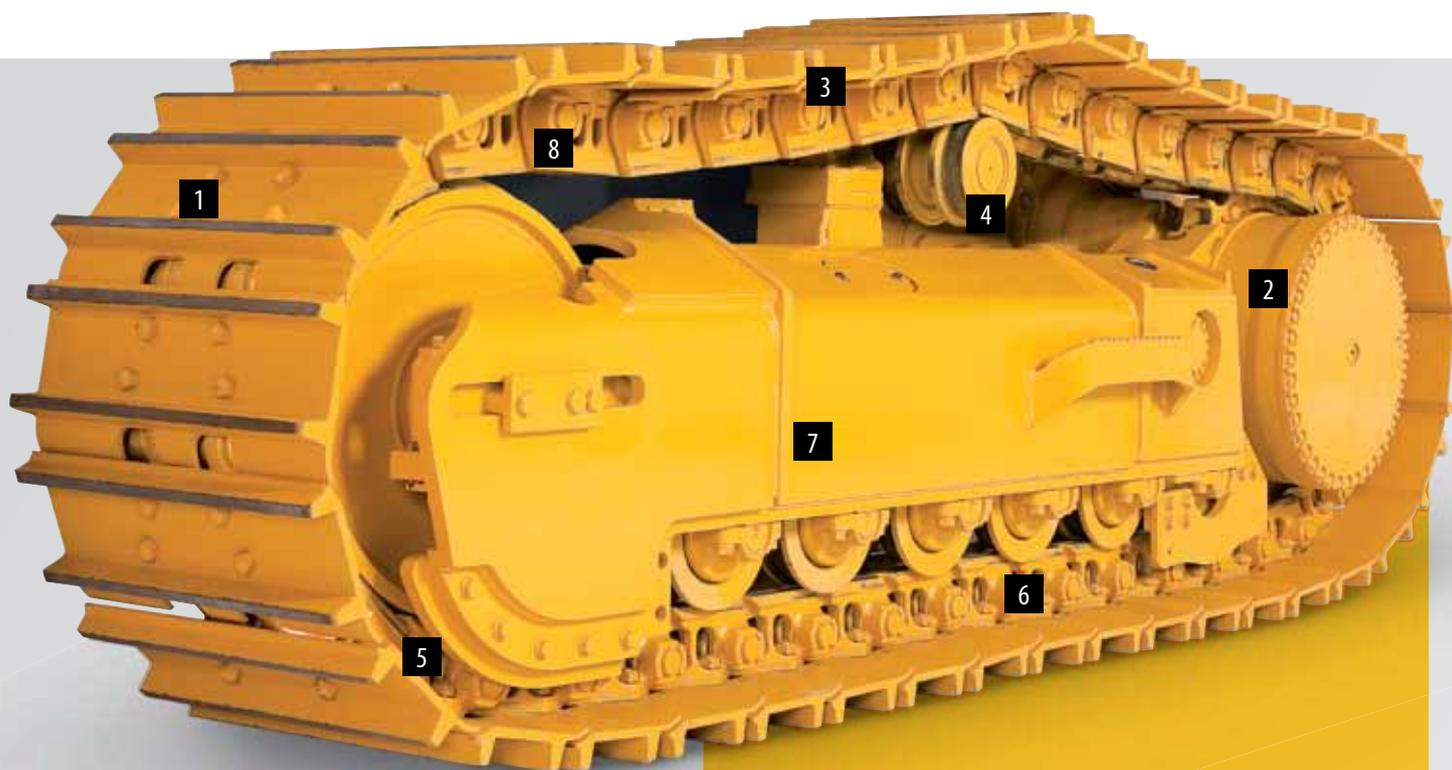
В предлагаемом руководстве разъясняется, как обеспечить максимальный ресурс ходовой части Вашей машины, получив максимальную выгоду. Это не руководство по ремонту. Это попытка обратить ваше внимание на факторы, способствующие износу, и предоставить сведения о том, как следует обслуживать ходовую часть, чтобы обеспечить максимальный ресурс и производительность. Поняв причины износа и периодически проверяя характер износа ключевых компонентов, можно получить сведения, необходимые для принятия оптимальных решений в отношении технического обслуживания.



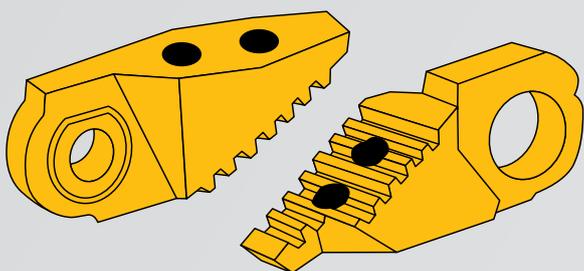
Все компоненты ходовой части John Deere тщательно подобраны с учетом допусков изготовления, прочности, твердости и предельного износа для обеспечения оптимального общего срока службы.



Компоненты ходовой части

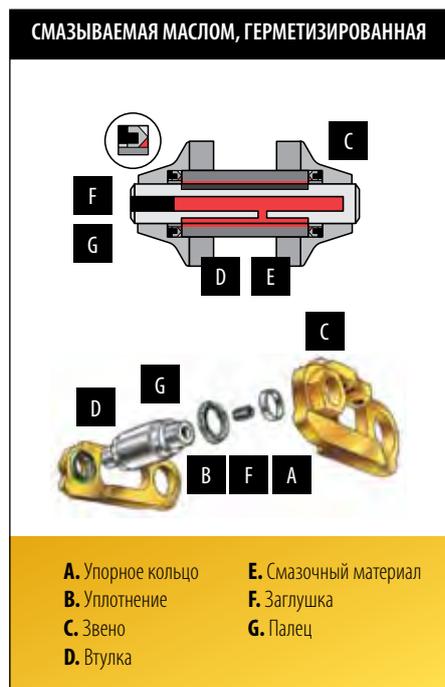
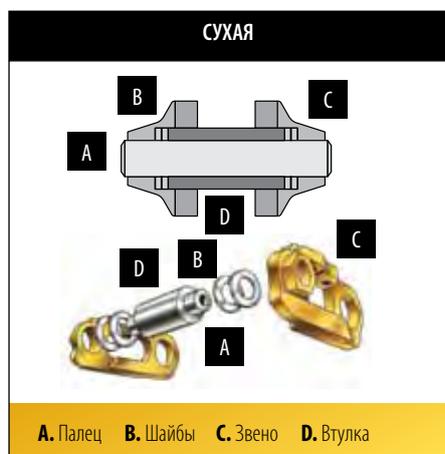


Разъемные соединительные звенья изготавливаются из специальной боросодержащей стали. Наличие таких звеньев облегчает снятие и установку гусеничной цепи.



- 1. Башмаки гусениц** сквозной закалки обеспечивают максимальный срок службы.
- 2. Звездочки** изготавливаются методомковки и закаляются в индукционных печах, что позволяет добиться максимальной прочности и длительной службы.
- 3. Звенья гусениц** производятся из специальной боросодержащей стали и подвергаются глубокой закалке в индукционных печах.
- 4. Поддерживающие катки** также подвергаются закалке в индукционных печах.
- 5. Передние направляющие колеса** подвергаются закалке в индукционных печах (по рабочей поверхности), что позволяет продлить срок службы.
- 6. Опорные катки** производятся из специальной боросодержащей стали и подвергаются сквозной закалке или закалке в индукционных печах.
- 7. Рама гусеничной тележки** представляет собой прочный каркас всего узла.
- 8. Пальцы и втулки** обрабатываются с высокой точностью, закаляются в индукционных печах и герметизируются, что исключает попадание абразивных частиц.

Гусеничная цепь



– Герметизированная (сухая) гусеничная цепь

Герметизированная (сухая) гусеничная цепь состоит из гусеничных звеньев с подготовленными отверстиями. Шайбы конической формы из пружинной стали устанавливаются в данные отверстия, удерживая торцы втулок при запрессовке. Эти же шайбы выступают в качестве уплотнений, ограничивающих проникновение абразивных частиц между пальцами и втулками. По мере внутреннего износа пальцев и втулок расстояние между гусеничными пальцами увеличивается. Этот процесс называется «увеличением шага». При увеличении шага ускоряется износ наружной поверхности втулок и зубьев звездочек. Износ сосредоточивается в зонах, расположенных в пределах 180 градусов по наружной поверхности пальца и внутренней поверхности втулки.

– Герметизированная, смазываемая смазкой гусеничная цепь (экскаваторы)

Экскаваторы, как правило, оснащаются герметизированными смазываемыми консистентной смазкой гусеничными цепями. Герметизированные, смазываемые гусеничные цепи состоят из гусеничных звеньев с подготовленными отверстиями и М-образными полиуретановыми уплотнениями. Такие уплотнения сохраняют смазку в пределах сочленения пальца с втулкой и предотвращают проникновение внутрь абразивных частиц. В герметизированных, смазываемых гусеничных цепях в сочленение пальца и втулки запрессовывается смазка на заводе-изготовителе, что позволяет продлить срок службы за счет ограничения внутреннего трения между пальцем и втулкой. Кроме того, герметизированная, смазываемая гусеничная цепь отличается пониженным сопротивлением при движении и пониженным уровнем шума. При сборке смазка нагнетается между пальцем и втулкой до заполнения всех зазоров. Герметизированная, смазываемая цепь служит на 20–40 процентов дольше сухой цепи. Если машина работает в условиях равномерного износа, пальцы и втулки гусеничной цепи можно развернуть. В этом случае сочленение между пальцем и втулкой следует заново заполнить смазкой.

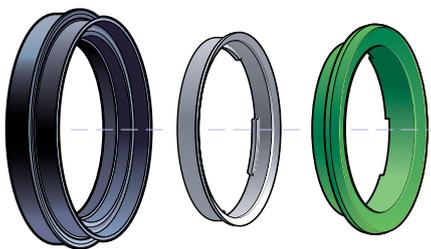
– Герметизированная, смазываемая маслом гусеничная цепь, типа SALT

Герметизированная, смазываемая маслом гусеничная цепь состоит из гусеничных звеньев с подготовленными отверстиями и полиуретановыми уплотнениями, которые устанавливаются в отверстия и соприкасаются с торцами втулки при сборке звена методом прессования. Полиуретановые уплотнения удерживают масло в зазорах между пальцами и втулками и предотвращают проникновение абразивных веществ внутрь. Между контактными поверхностями пальца и втулки постоянно имеется масляная пленка, что способствует снижению трения и практически исключает износ во внутреннем сочленении между пальцем и втулкой. Устранение процесса увеличения шага замедляет износ зубьев звездочки и износ наружных поверхностей втулок. Герметизированная, смазываемая маслом цепь служит примерно на 50 процентов дольше сухой гусеничной цепи. Герметизированная, смазываемая маслом цепь не только замедляет износ наружной поверхности втулок и зубьев звездочки, но и способствует снижению уровня шума и повышению топливной экономичности машины. В гусеничной цепи любого типа пальцы поворачиваются примерно на 180 градусов по внутренней поверхности втулок по мере того, как гусеничная цепь набегаёт на звездочку и направляющее колесо и сходит с этих компонентов. В герметизированной гусеничной цепи износ сосредоточивается в зонах, расположенных в пределах 180 градусов по наружной поверхности пальца и внутренней поверхности втулки. В герметизированной, смазываемой маслом гусеничной цепи такой износ практически исключается.

– Гусеничная цепь увеличенного срока службы с покрытием втулок SC-2

Изготавливаемые с использованием запатентованных металлургических разработок втулки с покрытием SC-2 служат до двух раз дольше стандартных втулок. Независимо от того, выполняется ли разворот втулок или эксплуатация продолжается до полного износа, проворот втулок исключается. Удвоение срока службы втулок позволяет увеличить срок службы и других компонентов, сопряженных с гусеничной цепью. Втулки с покрытием SC-2 доступны для большинства бульдозеров John Deere. Их можно устанавливать на стандартную ходовую часть, они не требуют использования специальных инструментов и подходят к некоторым моделям техники других производителей.

Ходовая часть типа Maximum Life: не только SC-2



– Уплотнения увеличенного размера и повышенного качества

Уплотнения нового типа, применяемые в ходовой части Maximum Life Undercarriage, усилены для обеспечения конструктивной целостности.

– **Ходовая часть John Deere типа Maximum Life** сочетает в себе надежные втулки с покрытием SC-2, изнашиваемые компоненты увеличенных размеров и более долговечные уплотнения, которые позволяют увеличить срок службы ходовой части Вашей машины. Ходовая часть типа Maximum Life увеличивает срок службы и обеспечивает равномерный износ всех компонентов гусеничной ленты, что снижает время простоя Вашей техники, увеличивая Вашу прибыль.

Ходовая часть типа Maximum Life была разработана в расчете на то, чтобы выдерживать до 4500 моточасов в условиях влажной абразивной почвы, обеспечивая до 57 процентов экономии эксплуатационных расходов по сравнению со стандартными герметизированными, смазываемыми маслом гусеничными лентами.

– Больше стали для увеличения срока службы и обеспечения сбалансированного износа

Как видно на следующей фотографии, ходовая часть Maximum Life оснащается компонентами увеличенного размера, что позволяет увеличить срок службы и сбалансировать износ. Сечение окрашено синим, что позволяет судить о том, где и сколько добавлено материала.



Сравнение гусеничных цепей*

ТИП ГУСЕНИЧНОЙ ЦЕПИ	СТАНДАРТНАЯ ГЕРМЕТИЗИРОВАННАЯ, СМАЗЫВАЕМАЯ МАСЛОМ ЦЕПЬ	ГУСЕНИЧНАЯ ЦЕПЬ СО ВТУЛКАМИ С ПОКРЫТИЕМ SC-2	ГУСЕНИЧНАЯ ЦЕПЬ ТИПА MAXIMUM LIFE
Особенности	Срок службы – до 2000 моточасов Разворот через 900 моточасов	Срок службы – до 3000 моточасов Разворот через 1400 моточасов	Срок службы – до 4500 моточасов Разворот через 2200 моточасов
Используемые технологии		Втулки с покрытием SC-2	Втулки с покрытием SC-2, новые уплотнения и компоненты серии Maximum Life
Сокращение расходов по сравнению со стандартной герметизированной, смазываемой маслом гусеницей		29 %	57 %

*Эксплуатация в условиях влажной абразивной почвы

Стандартная втулка



Втулка с покрытием SC-2



Нулевой износ после жестких испытаний в абразивном песке.

Гусеничные ленты подверглись испытаниям в полевых условиях на абразивном песке. На фотографиях изображены стандартные втулки, изношенные на 32 процента, в то время как на покрытии SC-2 износ отсутствует.

Факторы, способствующие износу

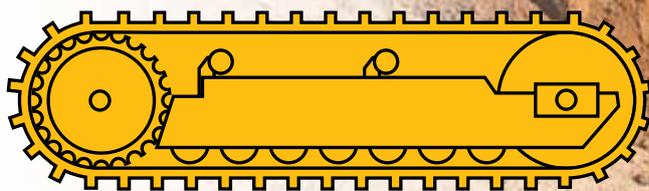
– Чем вызван износ?

Ходовая часть работает как единая система. Если машина движется, возникает естественный неизбежный износ. При надлежащем техническом обслуживании и соблюдении правил эксплуатации ходовой части степень износа можно уменьшить.

– Техническое обслуживание ходовой части

Следующие методы технического обслуживания могут снизить интенсивность износа.

1. Регулировка натяжения гусениц с измерением провисания
2. Подбор гусеничных башмаков надлежащей ширины



Неадекватное провисание

Надлежащее провисание составляет порядка 5 см

– Натяжение и провисание гусеницы влияют на интенсивность износа

Наиболее управляемым фактором интенсивности износа ходовой части является надлежащая регулировка гусеничной цепи. Нормальное провисание гусеничной ленты для стандартной гусеничной техники составляет порядка 5 см (+/- 0,5 см). Перетянутая гусеница может ускорить износ на 50 процентов. Например, при провисании гусеничной цепи на 2 см на гусеничном тракторе диапазона мощности 80 л. с. усилие натяжения цепи составляет около 25 кН (при измерении на динамометре). При поддержании рекомендованной величины провисания гусеничной цепи в 5 см на той же машине усилие натяжения составляет около 3,1 кН (при измерении на динамометре).

Излишнее натяжение гусениц приводит к увеличению нагрузки, что вызывает ускорение износа в местах соприкосновения втулок с зубьями звездочек и гусеничных звеньев с опорными катками. Интенсивность износа повышается также в местах соприкосновения гусеничных звеньев с направляющими колесами и поддерживающими катками. Повышение нагрузки ускоряет износ всей системы ходовой части. Кроме того, излишнее натяжение гусениц приводит к расходованию лишнего топлива на выполнение работы.



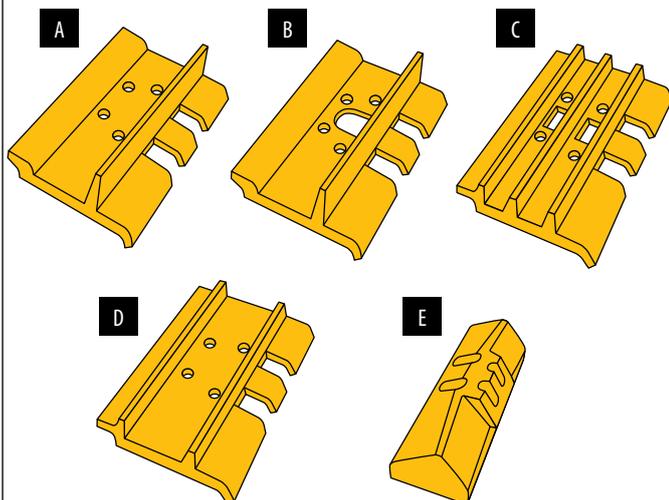
Чтобы отрегулировать натяжение гусеничной цепи, выполните следующие операции:

- 1 Медленно перемещайтесь передним ходом.
- 2 Обеспечьте движение машины накатом до остановки.
- 3 Расположите палец гусеницы над поддерживающим роликом (А).
- 4 Положите линейку на гусеницу (В).
- 5 Измерьте провисание в самой нижней точке (С).

Регулируйте провисание гусениц в тех условиях, в которых машина работает фактически. Проверьте провисание гусениц как можно чаще.

Гусеничные башмаки

ТИПЫ БАШМАКОВ



A. С одним грунтозацепом
B. С одним грунтозацепом
и центральным отверстием

C. С тремя грунтозацепами
и центральным отверстием
D. С двойным грунтозацепом
E. Самоочищающийся

– От ширины гусеничных башмаков зависит многое

Из имеющихся гусеничных башмаков выбирайте самые узкие – при условии, что они обеспечат достаточную проходимость техники. Применение широких гусеничных башмаков на твердом грунте вызывает повышение нагрузки на сочленения пальцев и втулок гусеничной цепи и может привести к ослаблению запрессовки пальцев и втулок в гусеничные звенья. Также может быть нарушена целостность уплотнения смазываемой гусеничной цепи. Кроме того, это увеличивает нагрузку на направляющие колеса, ролики и звездочки. Чем шире гусеничный башмак и чем тверже поверхность, на которую опирается гусеница, тем интенсивнее изнашиваются гусеничные башмаки, пальцы, втулки, ролики и направляющие колеса.

– **Отверстия в центре** гусеничных башмаков позволяют остаткам почвы и мусора просыпаться из сочленения. Башмаки с отверстиями наиболее оптимальны для использования на мусорных свалках и при работе в снежных условиях.

– **Цельные башмаки** можно использовать почти во всех остальных случаях.

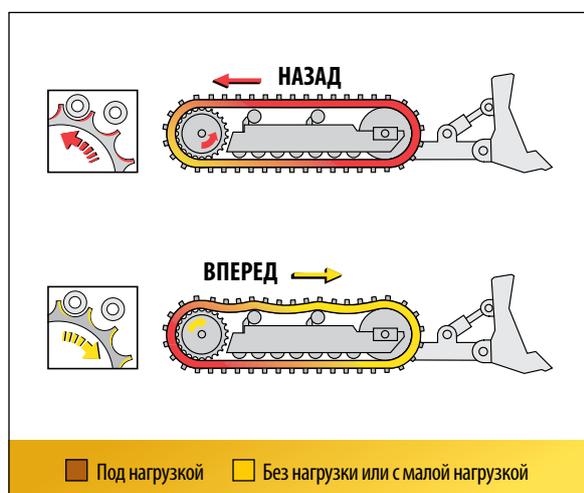
– **Основная причина** ослабления крепления гусеничных башмаков и разъединения соединительных звеньев – ненадлежащая затяжка крепежа. Нормативные процедуры и моменты затяжки приведены в руководстве по эксплуатации машины.



Использование широких башмаков может на 50 процентов ускорить износ всех компонентов, особенно на каменистой местности.



Советы по эксплуатации



– Условия эксплуатации машины влияют на интенсивность износа компонентов ходовой части

Используя разумные методы эксплуатации, можно продлить срок службы ходовой части.

– Ограничивайте непродуктивное движение с высокой скоростью

Движение с высокой скоростью ускоряет износ всех компонентов ходовой части. Интенсивность износа прямо пропорциональна скорости движения. Степень износа определяется расстоянием, которое преодолевает машина. Поэтому тщательно планируйте последовательность действий на рабочей площадке, чтобы избежать непродуктивного перемещения.

– Ограничивайте движение задним ходом

Движение задним ходом ускоряет износ обратных поверхностей гусеничных втулок и зубьев звездочек. Втулки проворачиваются относительно зубьев звездочек под нагрузкой только при движении задним ходом.

При движении задним ходом примерно 75 процентов пальцев и втулок находится в контакте, под нагрузкой и в движении, начиная с нижней части переднего направляющего колеса до первого сочленения «палец-втулка», захваченного зубом звездочки. При движении передним ходом около 25 процентов сочленений «палец-втулка» находится в контакте, под нагрузкой и в движении.



При движении задним ходом значительно повышается нагрузка в местах сопряжения пальцев, втулок и зубьев звездочек, а также в местах сопряжения гусеничных звеньев, направляющих поверхностей катков и поддерживающих роликов, что значительно ускоряет износ в местах соприкосновения этих компонентов.

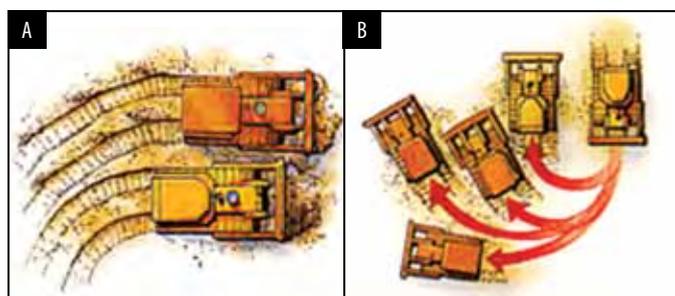


– Используйте защиту от камней при необходимости

В нормальных рабочих условиях использовать полноразмерную защиту от камней не обязательно. Если работы выполняются на почве или грунтах, склонных к уплотнению, полноразмерная защита от камней будет захватывать материал между опорными катками и звеньями, сокращая срок их службы. Используйте защиту от камней при работе на каменистых поверхностях — крупные валуны и камни не накапливаются между зубьями звездочки и гусеничными втулками или между гусеничными звеньями и ребрами направляющих колес. Защита от камней служит дополнительной направляющей для гусеницы при работе на крутых косогорах.



Используйте скальную защиту разумно.



А. Сократите проскальзывание и развороты.

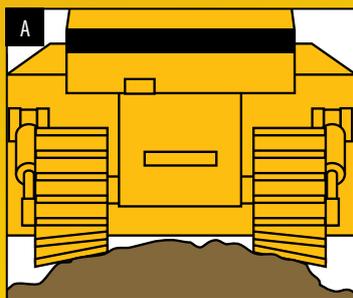
В. Планируйте повороты.

– Сократите проскальзывание и развороты

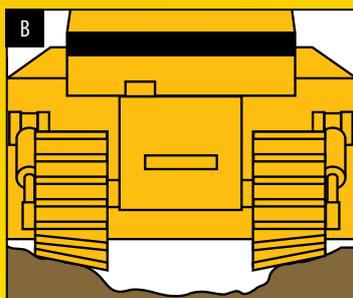
Проскальзывание гусениц и резкие развороты ускоряют износ грунтозацепов на гусеничных башмаках и ограничивают продуктивную работу. Жесткий контакт между зубьями звездочек и гусеничными втулками, между звеньями гусениц и направляющими поверхностями опорных и поддерживающих катков ускоряет износ.

– Планируйте повороты

Постоянные повороты в одну сторону сокращают срок службы гусениц. Зубья звездочки, втулки, гусеничные звенья, направляющие колеса, реборды катков и направляющие поверхности той стороны, которая будет находиться под постоянной нагрузкой, изнашиваются быстрее. Планируйте работу так, чтобы количество поворотов в обе стороны было примерно одинаковым.



– **Работа на гребне** приводит к тому, что вся нагрузка и масса машины перемещается на внутренние края гусеничных башмаков. Нагрузка смещается на внутренние части гусеничных звеньев, внутренние части роликов и направляющего колеса, внутренние торцы втулок и внутренние контактные поверхности звездочек. Постоянная работа на гребнях ускоряет износ внутренних контактных поверхностей гусеничной ленты. Сравните степень износа внутренних и наружных компонентов ходовой части.



– **Работа в ложбине** приводит к тому, что вся нагрузка и масса машины перемещается на наружные края гусеничных башмаков. Нагрузка смещается на наружные части гусеничных звеньев, наружные части роликов и направляющего колеса, наружные торцы втулок и наружные контактные поверхности звездочек. Постоянная работа в ложбинах ускоряет износ наружных контактных поверхностей ходовой части. Сравните степень износа внутренних и наружных компонентов ходовой части.

А. При работе на гребнях изнашивается внутренняя часть гусениц.

В. При работе в ложбинах изнашивается наружная часть гусениц.

Советы по эксплуатации



- A. Накопление почвы вызывает избыточный износ.
- B. Работа на подъеме вызывает ускоренный износ задних компонентов ходовой части.
- C. При работе на спуске масса смещается к передней части машины.
- D. Работа на косогоре смещает нагрузку к той стороне ходовой части, которая находится ниже по склону.



- **Чаще очищайте ходовую часть.** Предотвращайте накопление почвы и мусора между компонентами ходовой части, как можно чаще очищая гусеницы. Накопление почвы мешает надлежащему зацеплению между сопрягаемыми компонентами (например, между зубьями звездочек и втулками гусеничных цепей). Это повышает нагрузку на компоненты ходовой части и ускоряет износ.
- **Работа на склонах.** Планируйте работу и перемещения машины, учитывая особенности рельефа, так как это поможет замедлить износ ходовой части.
- **При работе на подъеме** масса машины смещается к ее задней части. В результате повышается нагрузка на задние опорные катки и ускоряется износ в зоне контакта зубьев звездочек и втулок с той стороны, которая соответствует движению передним ходом. При движении задним ходом под уклон нагрузка на ходовую часть невелика.
- **При работе на спуске** масса машины смещается к ее передней части: возрастает нагрузка на передние опорные катки, ребра направляющего колеса и гусеничные звенья. При движении задним ходом вверх по склону втулки соприкасаются с той стороной зубьев звездочки, которая соответствует движению задним ходом. Возрастает нагрузка и опасность смещения в зоне контакта втулок и зубьев звездочки, что ускоряет износ. Увеличивается нагрузка на все сочленения «палец-втулка», расположенные в зоне от переднего направляющего колеса до первой втулки, захваченной зубом звездочки. Дополнительная нагрузка возникает также в местах контакта зубьев звездочки, гусеничных звеньев и реборд опорных роликов, что сокращает срок службы втулок, звездочек, гусеничных звеньев, катков и направляющих колес.
- **При работе на косогоре** масса смещается к той стороне машины, которая находится ниже по склону, что вызывает ускоренный износ фланцев катков, боковых участков гусеничных звеньев и торцевых частей грунтозацепов. Чтобы обеспечить равномерный износ обеих сторон ходовой части, меняйте направление работы на косогоре.



Ориентация гусениц и зоны износа

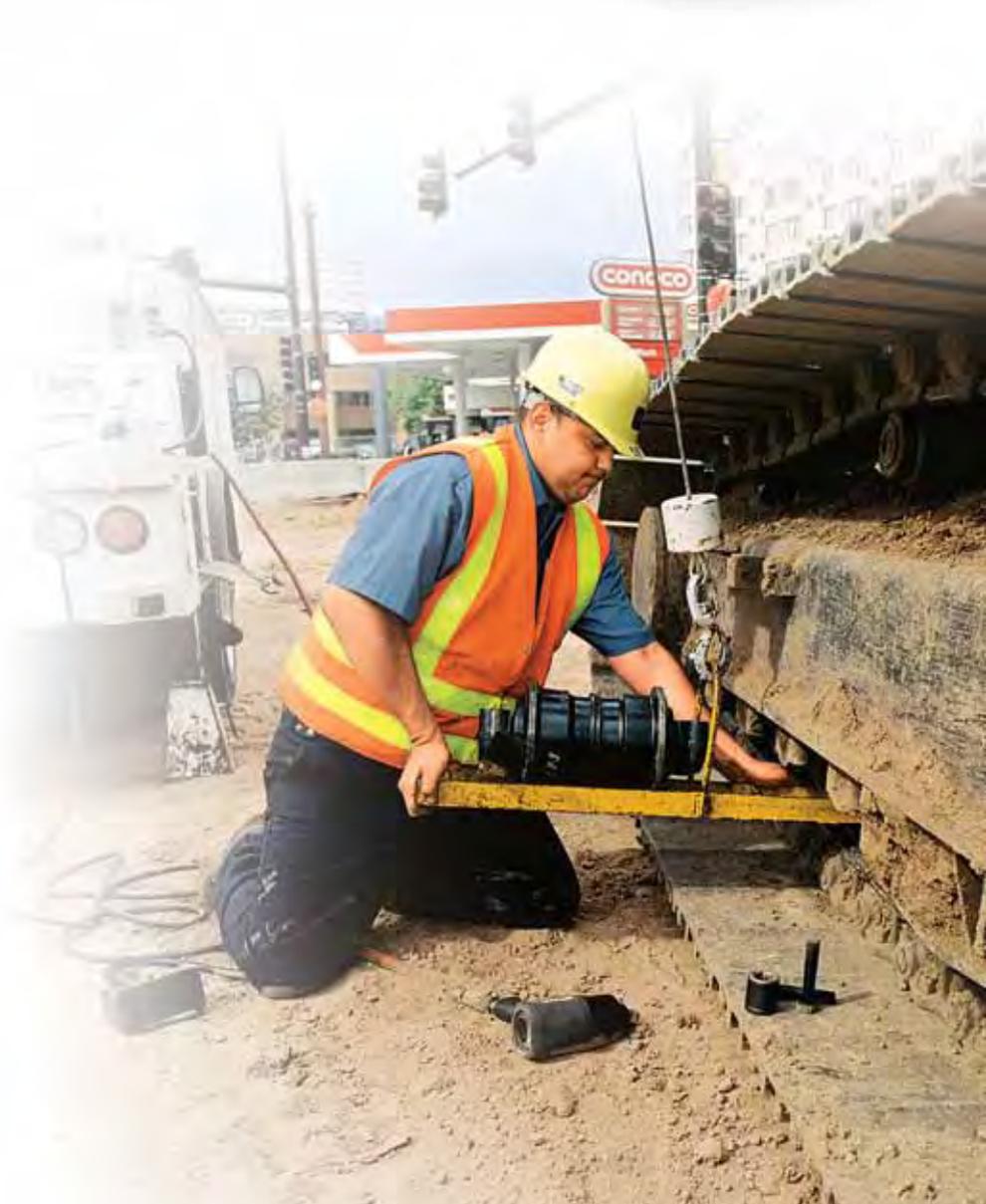


Проверка ориентации

Несовпадение геометрических параметров рамы гусеничной тележки и переднего направляющего колеса ускоряет износ всех компонентов. Проверить ориентацию гусениц можно путем наблюдения за характером износа опорных катков, поддерживающих катков и передних направляющих колес. Можно также выполнить визуальную проверку. Процедура регулировки приведена в руководстве по обслуживанию конкретной машины.

- A. Проверка ориентации.
- B. Проверка опорных катков.
- C. Проверка поддерживающих катков.
- D. Проверка передних направляющих колес.
- E. Проверка пальцев и втулок.

Компания John Deere обеспечивает комплексное обслуживание ходовой части для машин любых марок и моделей. Обратитесь к дилеру John Deere для проверки ходовой части.



Специалист CSA поможет найти оптимальное решение

Обратитесь к специалисту CSA Вашего дилера John Deere, чтобы составить программу периодической инспекции ходовой части. Периодическая инспекция поможет составить оптимальный план технического обслуживания ходовой части, что сведет к минимуму время простоя и увеличит срок службы ходовой части Вашей машины. Разумно составленная программа профилактического технического обслуживания способствует получению максимальной отдачи от вложенных средств. Чем раньше вы начнете контролировать расходы на содержание ходовой части, тем лучше. Вы можете рассчитывать на дилера John Deere в вопросах поддержки и обеспечения запасными частями Вашей техники.



JOHN DEERE