

РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ АВТОГРЕЙДЕРОВ CAT®



РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Современный автогрейдер — это одна из самых универсальных машин. Благодаря своей массе, мощности, манёвренности и широкому диапазону навесного оборудования, автогрейдеры широко применяются во многих видах работ. Это руководство поможет вам принимать решения о том, как правильно конфигурировать автогрейдер для разных задач. Кроме того, это руководство иллюстрирует основные рабочие методы, которые помогут вам выполнять больше работы каждый день. Применяя эти методы на практике, вы увеличите срок службы автогрейдера и снизите эксплуатационные затраты.

Меры безопасности

Правило № 1 при использовании автогрейдера: ВСЕГДА РАБОТАЙТЕ БЕЗОПАСНО!

- Всегда пристёгивайте ремень безопасности.
- При подъёме в кабину и при спуске из кабины всегда опирайтесь на три точки одновременно (на две ноги и руку, на две руки и ногу).
- Прочитайте и выполняйте все инструкции по безопасности, содержащиеся в руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию автогрейдера.

Вы также можете посетить сайт SAFETY.CAT.COM™ для изучения разнообразных ресурсов, которые помогут вам и вашим операторам повысить безопасность на рабочих площадках.

Для получения более подробной информации о выборе машины, о вариантах комплектации, о технике безопасности и об эксплуатации обратитесь к дилеру Cat® в вашем регионе.

СОДЕРЖАНИЕ

Устройство автогрейдера	4
Ключевые функции автогрейдера	6
Складывание рамы	6
Кулиса перемещения поворотного круга	8
Наклон передних колёс	9
Тяговая рама, круг и отвал	10
Автогрейдеры с полным приводом (AWD)	13
Шины	14
Блокировка дифференциала	15
Передняя подъёмная группа	15
Рыхлители и кирковщики	16
Передние отвалы	17
Cat® Grade: системы контроля профиля поверхности	18
Строительство и обслуживание дорог	20
Обслуживание дорог	20
Устранение «гребёнки»	21
Устранение выбоин	21
Сооружение кюветов	22
Очистка кюветов	24
Профилирование разворотных площадок	25
Разравнивание материала	26
Профилирование откосов	27
Уборка снега	28
Уборка снега стандартным отвалом	29
Снежные отвалы	30
Передние снежные плуги	32
Дополнительное оборудование для уборки снега	34

УСТРОЙСТВО АВТОГРЕЙДЕРА



Носок отвала	Передняя кромка отвала относительно направления движения.
Пята отвала	Задняя кромка отвала относительно направления движения.
Поворотный круг	Поворотный круг вместе с отвалом может вращаться на 360°.
Механизм бокового смещения тяговой рамы	Гидроцилиндр может смещать тяговую раму вместе с поворотным кругом влево и вправо относительно передней полурамы.
Механизм бокового смещения отвала	Гидроцилиндр может смещать отвал влево и вправо по отношению к поворотному кругу, чтобы увеличивать боковой вылет, работать около неподвижных объектов и так далее.
Механизм наклона отвала	Позволяет отвалу наклоняться вперёд и назад.



Механизм наклона передних колёс	Позволяет наклонять колёса против боковой тяги, возникающей при работе с повёрнутым вбок отвалом.
Шарнирное сочленение	Оператор может складывать раму машины, то есть поворачивать переднюю полураму влево и вправо. Это позволяет выполнять гораздо более сложные повороты, чем только с помощью передних колёс. Кроме того, шарнирное сочленение позволяет машине двигаться «крабом» (см. стр. 6).
Кулиса перемещения поворотного круга	Позволяет смещать тяговую раму, круг и отвал влево и вправо, расширяя радиус действия машины.
Тандемная колёсная тележка	Объединяет две пары задних ведущих колёс, повышает проходимость по неровным поверхностям и способствует движению отвала по плавной траектории.

КЛЮЧЕВЫЕ ФУНКЦИИ АВТОГРЕЙДЕРА

Складывание рамы

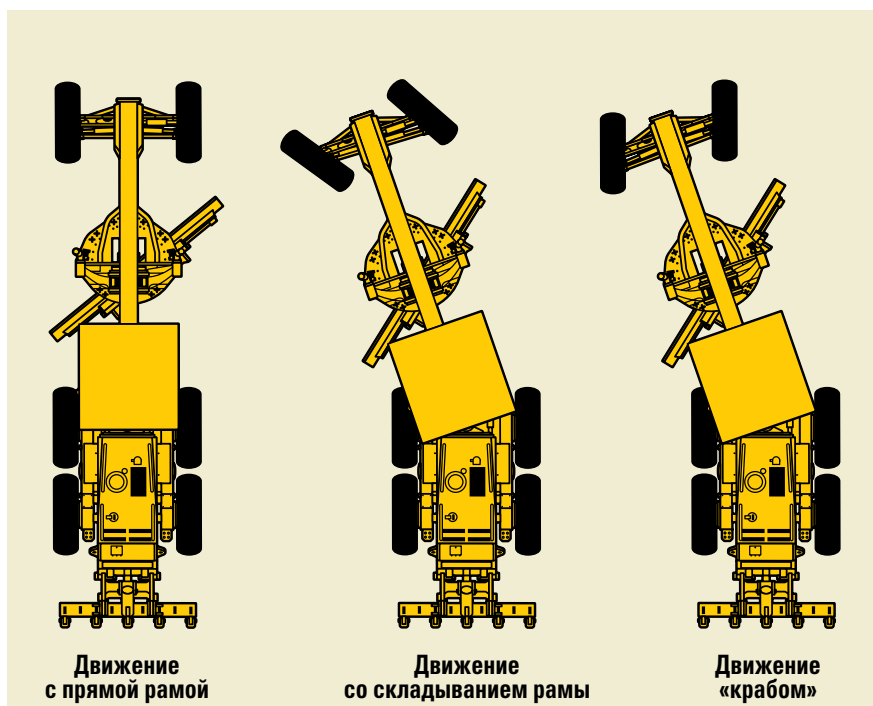
РЕЖИМЫ РАБОТЫ

Движение с прямой рамой

- Рулевое управление — только передними колёсами.
- Обычно применяется для формирования длинных прямых откосов, для большинства финальных проходов, для перемещения лёгких и средних валков, для разработки кюветов, рыхления и киркования.

Движение со складыванием рамы

- При необходимости можно поворачивать не только передними колёсами, но и рамой, складывая её в шарнирном сочленении.
- Этот способ обеспечивает наименьший радиус поворота для работы в тесном пространстве, на разворотных площадках и в углах.
- Используется для компенсации боковой тяги от больших нагрузок при сдвиге материала отвалом, для изменения ширины резания и для снижения нагрузок на отвал без использования поворотного круга.
- Позволяет точнее и безопаснее поворачивать при движении задним ходом и в тесном пространстве.
- Опция Auto Articulation на машинах, управляемых джойстиком — это функция, автоматически регулирующая складывание рамы в соответствии с поворотами передних колёс, управляемых оператором.



Движение «крабом»

- Передние колёса и задняя полурама движутся в одном направлении.
- Повышает проходимость на откосах, позволяя смещать колёса тандемной тележки от края дороги, что повышает безопасность и предотвращает появление колеи на обочине.
- Используется для выравнивания сгруженного из самосвалов материала без перегона передних колёс машины через отвал грунта.
- Поддерживает всю машину на ровной поверхности, ускоряя финальное профилирование.
- Используется для работы с крупными валками.
- Шарнирное сочленение помогает предотвратить застревание машины, а если она всё-таки застрянет — высвободить её.

ПРИМЕНЕНИЕ ШАРНИРНОГО СОЧЛЕНЕНИЯ

Противодействие боковым нагрузкам



Шарнирное сочленение можно использовать для противодействия боковой тяге при выполнении тяжёлого режущего прохода. Если заднюю часть машины начинает сносить от пяты отвала, поверните заднюю полураму по направлению к носку отвала, чтобы скомпенсировать боковую нагрузку.

Снижение нагрузки на отвал



Шарнирное сочленение можно использовать для снижения нагрузки на отвал, чтобы не вращать под нагрузкой поворотный круг (или когда на его вращение не хватает крутящего момента). Поверните заднюю полураму по направлению к пяте отвала. Это уменьшит ширину резания и нагрузку.

Используйте этот метод при любой возможности, чтобы снизить износ поворотного круга. Вращение круга под большой нагрузкой сильно изнашивает его зубчатый привод.

Разворот машины



Во многих случаях шарнирное сочленение позволяет машине разворачиваться без остановок — и на длинных, и на коротких проходах. Так можно сокращать время цикла и повышать производительность.

Работа в тесном пространстве

При работе в тесном пространстве и в тех местах, где машина должна двигаться задним ходом, управление передней полурамой повышает манёвренность и позволяет безопасно работать на больших скоростях заднего хода.

Движение по кривой



При движении по кривой шарнирное сочленение является полезным инструментом, позволяющим передним и задним шинам двигаться по одним и тем же радиусам. Это особенно полезно на разворотных площадках и на изгибах кюветов.

Освобождение застрявшей машины

Шарнирное сочленение часто помогает предотвратить застревание машины, поддерживая её заднюю часть на твёрдой поверхности.

Как высвободить застрявшую машину:

1. Поверните заднюю полураму и передние колёса в направлении от склона.
2. Медленно двигайтесь назад «утиным ходом» (попеременно складывая раму в противоположных направлениях).

Кулиса перемещения поворотного круга

Кулиса перемещения поворотного круга предназначена для регулировки положения отвала и для увеличения бокового вылета отвала от продольной оси машины. Перемещение кулисы позволяет повысить производительность автогрейдера при сооружении кюветов, планировке откосов и перемещении больших валков грунта.

РЕЖИМЫ РАБОТЫ

Центральное отверстие



- Это положение применяется для формирования длинных прямых откосов, для большинства завершающих проходов, для сдвига материала в лёгкие и средние валки.

Первое и второе отверстия от центра

- Это положение применяется для очистки мелких кюветов, а также:
- Для формирования и перемещения больших валков.
- В сочетании со складыванием рамы — для сооружения узких кюветов с плоским дном и для засыпки бордюров на поворотах.

Третье опорное отверстие от центра



- Это положение применяется для формирования высоких откосов и обратных откосов кюветов, а также:
- Для очистки глубоких кюветов.

- Для планировки и отделки откосов насыпи.
- Для удаления дёрна и крупных камней на откосах.
- В сочетании со складыванием рамы — для планировки крутых откосов.

ИЗМЕНЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ КУЛИСЫ В ПЛАВАЮЩЕМ РЕЖИМЕ ЦИЛИНДРОВ

1. Максимально сдвиньте тяговую раму с кругом в ту сторону, где надо сформировать кювет или откос.
2. Опустите отвал на грунт, переключив оба подъёмных цилиндра в плавающий режим (если он есть в машине).
3. При опущенном на грунт отвале разблокируйте фиксатор кулисы с помощью тумблера.
4. Когда фиксатор будет разблокирован (убран из отверстия кулисы), на панели управления засветится индикатор.
5. Не выводя подъёмные цилиндры из плавающего режима, переместите шток цилиндра бокового смещения тяговой рамы в противоположное положение. Например, если перед опусканием отвала и разблокировкой фиксатора шток был выдвинут (тяговая рама сдвинута вправо), втяните шток (как для сдвига тяговой рамы влево).
6. Пока шток меняет положение, рычажный механизм будет свободно вращаться, перемещая кулису вбок.

7. Установите нужное отверстие кулисы точно напротив фиксатора, ориентируясь на шкалу с задней стороны крепления правого подъёмного цилиндра.
8. Заблокируйте фиксатор (вставьте его в отверстие) с помощью тумблера. После блокировки фиксатора индикатор на панели управления погаснет.
9. Теперь сдвиньте тяговую раму в сторону формируемого кювета или откоса.

ИЗМЕНЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ КУЛИСЫ: АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ МЕТОД

ПРИМЕЧАНИЕ:

В некоторых машинах нет плавающего режима подъёмных цилиндров; кроме того, у цилиндра бокового смещения может не хватить хода, чтобы сдвинуть кулису до крайнего отверстия. В таких случаях пользуйтесь следующим методом:

1. Начните с тех же действий, которые перечислены выше, чтобы разблокировать фиксатор.
2. После разблокировки фиксатора выведите подъёмные цилиндры из плавающего режима.
3. Предположим, откос находится справа. Одновременно выдвиньте шток правого цилиндра (как для опускания правого края отвала), втяните шток цилиндра бокового смещения (как для сдвига тяговой рамы влево) и втяните шток левого цилиндра (как для подъёма левого края отвала). Кулиса переместится в положение третьего опорного отверстия.

Наклон передних колёс



Передние колёса можно наклонять для противодействия боковой тяге, возникающей при работе с повёрнутым вбок отвалом, а также при работе на склонах. Верхняя часть передних колёс наклоняется, как правило, в направлении схода материала с отвала.

ПРИМЕНЕНИЕ НАКЛОНА КОЛЁС

- Для удержания колёс на нужной траектории движения машины.
- На поворотах, для сокращения радиусов.
- На склонах, чтобы колёса не соскальзывали вниз.
- Во избежание повреждений боковин шин при разработке кюветов.
- Для свободного качания переднего моста на склонах и в кюветах.
- Для подруливания при финальном профилировании.
- При формировании высоких откосов поднятым отвалом, для регулирования глубины резания.

Тяговая рама, круг и отвал



Отвал является основным рабочим инструментом автогрейdera. Угол захвата отвала (угол поворота круга от среднего положения) зависит от вида выполняемой работы. Хотя мощности привода круга обычно хватает для вращения круга с отвалом под нагрузкой, это не рекомендуется делать, так как вращение под большой нагрузкой ускоряет износ шестерёнчатого привода круга. Зубья привода всегда должны быть смазаны во избежание износа.

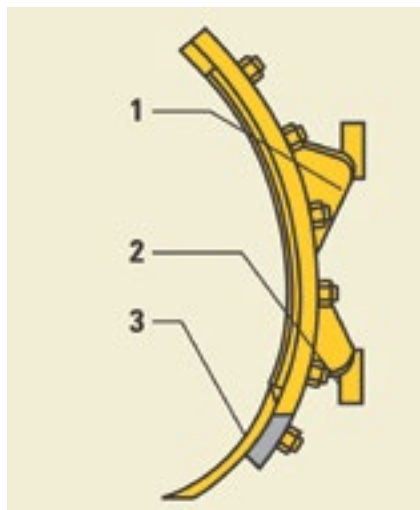
На каменистых участках, где необходимо снизить вертикальные нагрузки на отвал, круг и основную раму, используйте опциональные амортизаторы отвала. Они предотвращают повреждения подъёмных цилиндров отвала в те моменты, когда отвал сталкивается с большими прочными объектами. Амортизаторы снижают затраты на ремонтно-сервисные работы и повышают срок службы узлов тяговой рамы и поворотного круга.

Во время уборки снега и других работ, где возможны большие ударные нагрузки, важным элементом является предохранительная фрикционная муфта привода поворотного круга. Она амортизирует горизонтальные ударные нагрузки на отвал и на поворотный круг, снижая затраты на ремонтно-сервисные работы.

НАКЛОН ОТВАЛА



Нож отвала, вид сбоку
1. Режущая кромка



Поперечное сечение отвала
1. Рёбра жёсткости
2. Рельсы бокового смещения отвала
3. Нож

Угол наклона ножа отвала по отношению к грунту (угол резания) — это важный параметр работы. Если угол выбран правильно, то минимизируется потребление энергии и расход топлива. Материал должен скатываться с края отвала в сторону. Избегайте бульдозирования: если отвал толкает грунт перед собой, то автогрейдер потребляет больше топлива.

Правильное применение наклона отвала

- Базовый наклон отвала перед началом работ: верхняя кромка находится на 5 см впереди режущей кромки.
- Из этого положения наклоните отвал вперёд или назад, чтобы угол между ножом и грунтом создавал силы резания, скольжения и давления, необходимые для предстоящей работы.
- При завершающем профилировании регулируйте наклон отвала таким образом, чтобы тяговая рама и круг были параллельны формируемой поверхности. Это минимизирует влияние на поверхность при вращении круга.
- Если нужно усилить проникновение отвала в материал, слегка наклоните отвал ножом вперёд, чтобы лучше использовать режущую кромку ножа.
- При формировании высоких откосов используйте наклон отвала, чтобы регулировать глубину резания. Это позволит отвалу поддерживать постоянный угол откоса.
- Для максимальной долговечности ножа поддерживайте в каждом проходе постоянный угол наклона отвала, насколько это возможно.
- Частые наклоны отвала вперёд и назад во время работы затупляют режущую кромку, ускоряя износ ножа и ослабляя его проникновение в грунт.

НОЖИ ОТВАЛА

Точность формируемого автогрейдером дорожного профиля сильно зависит от состояния режущей кромки ножа. На замену ножей приходится существенная доля расходов в грейдерных работах. Часто проверяйте состояние режущей кромки. Для максимальной долговечности при обслуживании дорог устанавливайте на отвал самые толстые ножи, позволяющие выполнять необходимую работу. При сильном давлении отвала на прочный грунт передняя часть грейдера может показаться слишком лёгкой. Если нож плохо проникает в грунт, установите более тонкий нож, или зубчатый нож, или кирковщик, чтобы ослабить грунт.

Типы материалов

- Ножи Yellowmark™ из высокоуглеродистой стали. Используются при малых нагрузках и хорошо выдерживают нагрев, поэтому подходят для резания грунта при высоких температурах, то есть на больших скоростях.
- Ножи GraderEdges™ из стали со сквозной закалкой по запатентованной технологии Caterpillar. Имеют оптимальные технические характеристики, среди которых увеличенный срок службы и лучшая в отрасли ударопрочность.
- Стальные ножи с покрытием из сплава на основе карбида вольфрама. Они значительно дольше служат при высокоскоростном удалении снега, а закалённая сталь выдерживает удары, которые случаются в сложных условиях работы.
- Стальные ножи со вставками из сплава на основе карбида вольфрама.

Формы ножей

- Изогнутые ножи:



- Лучшая форма для большинства видов работ, с точки зрения экономии топлива.

- Плоские ножи:



- Более прочные и толстые режущие кромки. Для тех видов работ, где важен большой срок службы.

- Зубчатые ножи:



- Проникают в твёрдые грунты лучше, чем обычные ножи. Выпускаются изогнутые и плоские разновидности.

Системы ножей

- Система GraderBits™:



- Благодаря зубчатой форме, эти ножи легко рыхлят дороги из плотного грунта и проникают в рытвины. Они очень долго служат (в 20–30 раз дольше, чем GraderEdges) при условии малых скоростей и ударных нагрузок.

- Система с вращающимися зубьями:

- Эти ножи очень похожи на GraderBits, но менее требовательны к углу отвала по отношению к грунту, так как конические зубья постоянно вращаются. Они очень эффективны при обслуживании и ремонте дорог.

Тяговая рама, круг и отвал (продолжение)

Другие режущие элементы для автогрейдеров

- Боковые ножи:



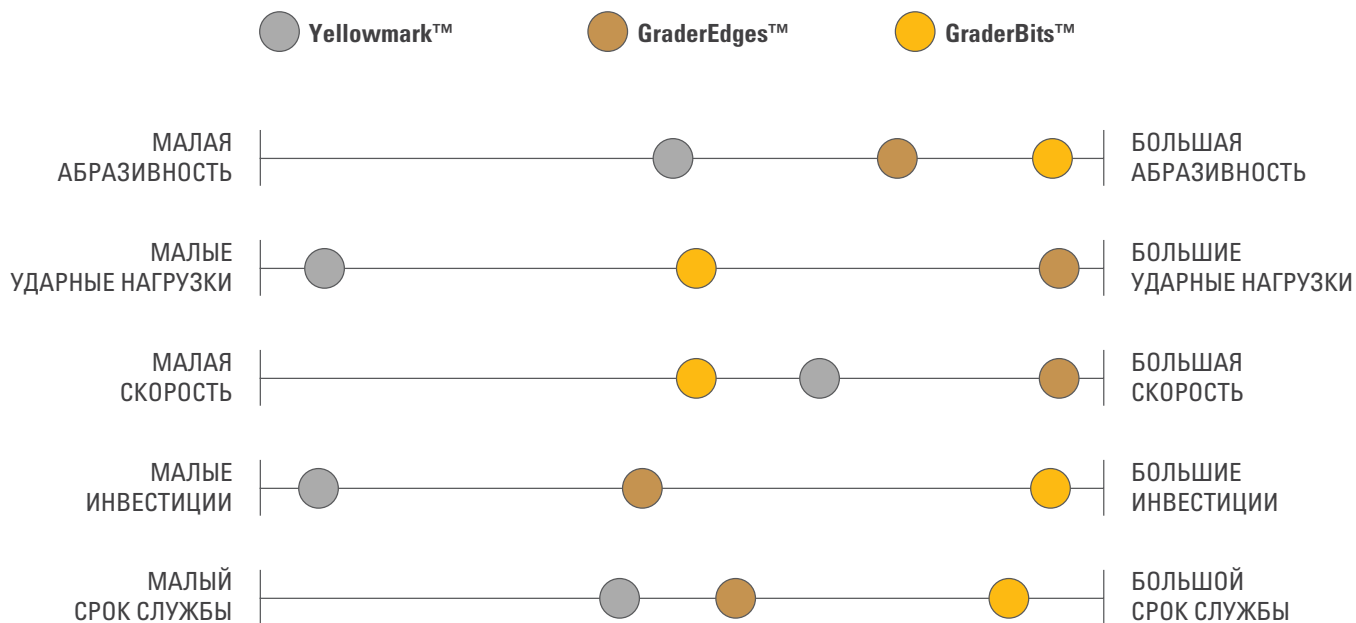
– Рекомендуются в любых ситуациях, когда возможен абразивный износ отвала. Боковые ножи обязательны для всех отвалов, а дополнительные накладные боковые ножи не обязательны, но крайне желательны.

- Наконечники зубьев:



– Сменные, для долговечности рыхлителя-кирковщика.

Выбор ножей для разных работ



Автогрейдеры с полным приводом (AWD) *(опция)*



Оptionальная система полного привода использует гидравлическую мощность для вращения передних колёс автогрейдера. Машины с полным приводом создают значительно большую тягу в плохих дорожных условиях, особенно ценную при движении по грязи, рыхлому песку и снегу, а также по склонам.

Шины

Производительность автогрейдера сильно зависит от правильности подбора шин к свойствам грунта, который может варьироваться от сухой «картофельной грязи» до мокрой дроблёной породы. Скорость, уклоны, климатические условия, навыки оператора и техническое обслуживание оказывают существенное влияние на эксплуатационные характеристики шин и на срок их службы. Ни один тип шин не удовлетворяет всем требованиям сразу, для всех машин.

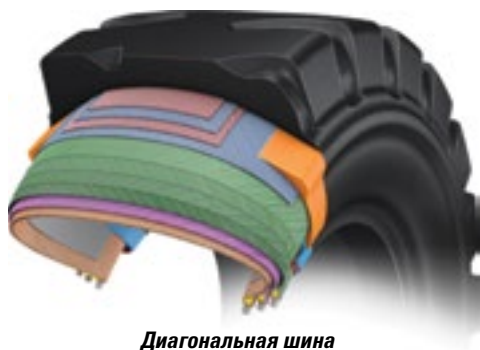
ДВА ОСНОВНЫХ ТИПА ШИН ДЛЯ АВТОГРЕЙДЕРОВ

Шины с диагональным кордом

- Содержат несколько слоёв нейлонового корда.
- От 1 до 4 бортовых колец с каждой стороны.
- Нити в слоях корда расположены по диагоналям к центральной окружности.
- Для повышения прочности и для защиты от проколов под протектором находятся текстильные или стальные брекеры.

Преимущества диагональных шин:

- Отличаются лучшей поперечной устойчивостью благодаря многослойным боковинам.
- Надёжнее защищены от повреждений боковин.
- Дешевле, чем шины аналогичного размера с радиальным кордом.



Диагональная шина

Фотографии предоставлены Bridgestone

Шины с радиальным кордом

- Стальной корд высокой прочности с расположением основных нитей под углом 90 градусов к центральной окружности.
- Большие боковые завороты корда укрепляют боковину и улучшают реакцию на рулевое управление.
- От 2 до 6 стальных брекеров под протектором.

Преимущества:

- Лучше выдерживают нагрев благодаря гибкому каркасу.
- Надёжнее защищены от режущих нагрузок на рабочую поверхность.
- Хорошо амортизируют ударные нагрузки на каменистых грунтах благодаря гибкости.
- Надёжнее защищены от проколов благодаря большому количеству стали в протекторе.
- Обеспечивают лучшее сцепление на большинстве типов грунта.



Радиальная шина

Грузоподъёмность шин

Грузоподъёмность шин имеет решающее значение для их эффективности и срока службы. Грузоподъёмность зависит от конструкции шины и от давления в ней. Производители шин предоставляют сведения об их грузоподъёмности и рекомендации по давлению. Подходящие шины для конкретного автогрейдера можно выбрать только после расчёта полного рабочего веса машины со всем оборудованием, которое на неё предполагается устанавливать (снежные плуги, передние отвалы и так далее). Подходят только шины с индексом грузоподъёмности, превышающим максимальную нагрузку на каждое из колёс.

ВНИМАНИЕ:

Чрезмерная нагрузка на шины может снизить производительность автогрейдера и даже привести к их проколу или разрыву.

Блокировка дифференциала

Блокировка дифференциала позволяет оператору сцепить левые ведущие колёса с правыми для усиления тяги в плохих дорожных условиях. В большинстве моделей автогрейдеров есть переключатель, которым оператор может отключать блокировку дифференциала на поворотах. В моделях с джойстиковым управлением блокировка дифференциала на поворотах отключается автоматически.

Модели без выбираемой оператором блокировки дифференциала оснащены самоблокирующимся дифференциалом. Он выполняет ту же функцию, что и блокировка, но без участия оператора.

Передняя подъёмная группа



Передняя подъёмная группа служит для крепления быстросъёмных передних отвалов и снежных плугов. Сюда можно устанавливать и другие рабочие органы, например дополнительные отвалы и регенераторы обочин. Возможны варианты передней подъёмной группы: с ручной или гидравлической фиксацией оборудования.

Рыхлители и кирковщики

Это навесное оборудование необходимо для множества видов работ: от вспахивания почвы и смешивания материалов до ослабления плотного грунта и разрушения асфальта. Автогрейдер не предназначен для постоянного разрушения прочных материалов, но при правильном использовании рыхлителей и кирковщиков работает с ними очень эффективно.

Передний кирковщик



Крепится к передней подъёмной группе и обычно используется для лёгких работ. Главное преимущество — низкая стоимость, ведь для подъёма и опускания используется подъёмная группа. Недостатки — трудность контроля глубины резания и направления (из-за крепления перед поворотными колёсами); плохая видимость зубьев и зоны резания.

Средний кирковщик



Преимущества по сравнению с передним кирковщиком — лучший контроль глубины резания, хорошая видимость из кабины, возможность разрушения прочных материалов. Недостатки — ограничение перемещений отвала, помехи потоку грунта вдоль отвала в некоторых видах работ, невозможность работы в углах и вплотную к объектам.

Задний рыхлитель-кирковщик



Передаёт на грунт массу самой тяжёлой части машины, создавая максимальную силу резания. Может применяться в углах, вдоль стен и вплотную к объектам. Зубья рыхлителя используются для тяжёлого рыхления; зубья кирковщика — для лёгких работ, требующих максимального разрушения поверхности. Оба набора зубьев в нерабочем положении крепятся на верхней части бруса.

СОВЕТЫ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

- Для максимальной тяги двигайтесь с прямой рамой.
- Сведите к минимуму складывание рамы, чтобы не создавать боковые нагрузки на зубья. Такие нагрузки могут привести к поломкам.
- Для наибольшей производительности рыхлите грунт как можно глубже, на постоянную глубину, но избегайте бульдозирования грунта брусом, к которому крепятся зубья.
- Избегайте значительной пробуксовки колёс.
- Работайте на самых мощных передачах (на первой или второй скорости) и на пониженных оборотах двигателя, чтобы минимизировать вероятность повреждений.

- Не устанавливайте больше зубьев, чем нужно для разрушения грунта. Лишние зубья будут мешать проникновению в грунт, зажимать его и толкать вперёд, вызывая пробуксовку колёс.
- Для проникновения в грунт медленно погружайте в него зубья, двигаясь по прямой линии.
- Выполняйте поперечное рыхление только если нет другого способа разрушить грунт.
- Для большинства видов грунта нужно от 3 до 5 зубьев.
- Для разрушения самых прочных материалов используйте рыхлитель (но не кирковщик) с одним зубом, установленным в центральное положение.

ВНИМАНИЕ:

При неправильном применении рыхлителя или кирковщика возможны поломки.

Никогда не используйте кирковщик с одним зубом. Может сломаться сам зуб или его крепление.

Не используйте рыхлитель или кирковщик с сильно изношенными наконечниками зубьев, а тем более без наконечников. Это может повредить зубья.

При значительной пробуксовке колёс шины могут повредиться и даже разорваться.

Избегайте рыхления или киркования при резких поворотах, а также при складывании рамы: из-за боковых нагрузок могут случиться поломки.

Передние отвалы

Прямой отвал



Прямой передний отвал эффективен для распределения материала из куч, для удаления строительного мусора с дорог, для засыпки размывов и формирования углов, труднодостижимого с помощью основного отвала. Выпускаются отвалы с болтовым креплением к передней балке и с быстросъёмным соединением для установки на переднюю подъёмную группу; кроме того, модели варьируются по ширине и высоте — практически для любых применений и размеров машины.

Поворотный отвал



Обладает всеми функциями прямого переднего отвала Cat®, а кроме того, может поворачиваться на 30 градусов влево и вправо. Это упрощает точное перемещение материала при бульдозировании. Выпускаются поворотные передние отвалы с ручным приводом и с гидравлическим приводом.

CAT® GRADE

Автогрейдеры могут оснащаться несколькими разными системами контроля профиля поверхности. Далее приводится краткое описание этих систем и тех работ, для которых они лучше всего подходят.

Контроль поперечного уклона



Положение отвала регулируется по установленным на машине датчикам для формирования заданного поперечного уклона поверхности.

Ультразвуковой контроль



Система контролирует высоту формируемой поверхности с помощью ультразвукового датчика и может дополняться контролем поперечного уклона для полностью автоматического управления отвалом.

Лазерный контроль



Система контролирует высоту формируемой поверхности с помощью лазерного нивелира и может дополняться контролем поперечного уклона для полностью автоматического управления отвалом.

Контроль по GPS с одной мачтой



Система использует трёхмерные координаты от приёмника GPS в сочетании с информацией от установленных на машине датчиков поперечного уклона для полностью автоматического управления отвалом.

Контроль по GPS с двумя мачтами



Конфигурация с двумя приёмниками GPS обеспечивает полностью автоматическое управление отвалом, контролируя трёхмерные координаты левой и правой сторон отвала, без датчиков поперечного уклона.

Универсальный тахеометр (UTS)



Приемник UTS получает от стационарного источника на рабочей площадке сигнал с информацией о высоте и координатах. Этот приёмник используется в сочетании с датчиками поперечного уклона для полностью автоматического управления отвалом в трёхмерном пространстве с очень высокой точностью.

СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ПРОФИЛЯ ПОВЕРХНОСТИ

Датчики	Виды работ	Точность	Примечания
Поперечный уклон	<ul style="list-style-type: none"> – Обслуживание дорог – Выравнивание дорог – Спортивные площадки – Набережные – Дорожные кюветы 	Уклон: $\pm 0,2-0,4\%$	<ul style="list-style-type: none"> – Оператор контролирует высоту вручную – Не нужен файл проекта
Ультразвук + поперечный уклон	<ul style="list-style-type: none"> – Любые строительные работы, где есть опорная поверхность или струна 	Высота: $\pm 3-5$ мм Уклон: $\pm 0,2-0,4\%$	<ul style="list-style-type: none"> – Не нужен файл проекта – В качестве опорной поверхности подходят: бордюр, водосточный жёлоб, натянутая струна или ровная полоса после предыдущего прохода – Оператор должен точно управлять машиной, поддерживая датчик над опорной поверхностью
Лазер + поперечный уклон	<ul style="list-style-type: none"> – Работы в закрытом пространстве – Котлованы с плоским дном для фундаментов – Спортивные площадки 	Высота: $\pm 3-5$ мм Уклон: $\pm 0,2-0,4\%$	<ul style="list-style-type: none"> – Не нужен файл проекта – Только для плоских поверхностей, в том числе для дорог с одиночным или двойным уклоном – Необходимо внешнее оборудование: лазерный нивелир – Лазерный нивелир должен находиться не далее чем в 220–230 метрах от грейдера, в прямой видимости – Дальность и точность зависят от пыли, тумана и ветра
Приемник GPS (ГНСС) + поперечный уклон	<ul style="list-style-type: none"> – Крупные землеройные проекты – Свалки – Грубая планировка автомагистралей и других дорог 	Высота: $\pm 20-30$ мм Уклон: $\pm 0,2-0,4\%$	<ul style="list-style-type: none"> – Нужны навыки и опыт: для работы с 3D-проектом, для настройки аппаратуры GPS, для калибровки территории – Необходимо внешнее оборудование для дифференциальной коррекции (RTK) – Должно быть хорошо видно небо (деревья и высокие здания могут мешать спутниковым сигналам)
Два приёмника GPS (ГНСС)	<ul style="list-style-type: none"> – Крупные землеройные проекты – Сложные поверхности – Крутые склоны 	Высота: $\pm 20-30$ мм	<ul style="list-style-type: none"> – Нужны навыки и опыт: для работы с 3D-проектом, для настройки аппаратуры GPS, для калибровки территории – Необходимо внешнее оборудование для дифференциальной коррекции (RTK) – Должно быть хорошо видно небо (деревья и высокие здания могут мешать спутниковым сигналам)
Универсальный тахеометр (UTS) + поперечный уклон	<ul style="list-style-type: none"> – Финальное профилирование автомагистралей и других дорог – Строительство аэродромов – Комплексная подготовка территорий под застройку 	Высота: ± 2 мм Уклон: $\pm 0,2-0,4\%$	<ul style="list-style-type: none"> – Нужны навыки и опыт: для работы с 3D-проектом, для настройки тахеометра, для калибровки территории – Необходимо внешнее оборудование: тахеометр и мобильная связь в диапазоне 2400 МГц – Тахеометр должен находиться не далее чем в 220–230 метрах от грейдера, в прямой видимости – Для каждой машины нужен отдельный тахеометр

Обслуживание дорог



Обслуживание гравийных и грунтовых дорог — это одно из основных применений автогрейдера. Существующие методы обработки поверхности различаются в зависимости от материала, ширины дороги, окружающей среды и транспортных нагрузок.

Следующие советы помогут вам получить наилучшие результаты от инвестиций в машину:

- Для производительной работы держите отвал настолько близко к нейтральному положению, насколько это возможно.
- Если материал начинает обтекать носок отвала, измените угол захвата отвала, чтобы это прекратилось.
- Для высокой производительности поддерживайте максимально возможную скорость движения, при которой ещё не возникает тряска машины из-за чрезмерного сопротивления материала.
- Ширина прохода зависит от длины отвала и от выбранного угла захвата отвала. В таблице указаны значения ширины прохода для отвалов стандартной длины.

Длина отвала	Ширина прохода (с поворотом отвала на 30°)	Ширина прохода (с поворотом отвала на 45°)
3,66 м (12 футов)	3,17 м	2,59 м
4,27 м (14 футов)	3,70 м	3,02 м
4,88 м (16 футов)	4,22 м	3,45 м
7,32 м (24 фута)	6,33 м	5,17 м

Для других длин и углов переноса: ширина прохода = длина отвала × косинус угла поворота отвала (по отношению к исходному, перпендикулярному к раме положению).

- Обслуживание двухполосной дороги шириной 8,5 м (проезжая часть 7,3 м + две обочины по 0,6 м) обычно выполняется в 3 прохода.
 - Проход 1: сдвиньте часть материала от края дороги к центру.
 - Проход 2: сдвиньте к центру часть материала с другого края дороги, чтобы получился симметричный валок посередине.
 - Проход 3: распределите материал из центрального валка к краям дороги.
- В случае тяжёлого резания могут потребоваться четыре прохода. После формирования центрального валка сделайте два отдельных прохода, сдвинув в каждом из них примерно половину валка к соответствующему краю дороги.
- При обслуживании широких дорог на отвал часто устанавливают удлинители: с одной стороны или с обеих сторон. Это увеличивает ширину прохода и уменьшает необходимое количество проходов. Удлинители имеют более лёгкую конструкцию, чем отвал.

ПРИМЕЧАНИЕ:

При каждом следующем обслуживании дороги меняйте направления проходов, чтобы материал равномернее распределялся по обеим сторонам.

ВНИМАНИЕ:

Выполняя два первых прохода, не допускайте образования двух параллельных валков или валка с двумя гребнями, так как из-за этого центр дороги станет плоским и образуются выбоины.

- Как правило, у гравийной дороги должен быть двусторонний поперечный уклон 3–5% (перепад высоты 3–5 см на каждый метр). При меньшем уклоне ухудшается сток воды, а при большем — вода стекает слишком быстро, вымывая мелкие фракции гравия.

Устранение «гребёнки»



Поперечная волнистость («гребёнка») возникает прежде всего там, где машины тормозят или ускоряются, а также в местах с плохим гранулометрическим составом материала. Волнистая поверхность затрудняет вождение, создаёт опасность для дорожного движения и повышает износ машин. Чтобы выровнять дорогу, разрыхлите её кирковщиком или зубчатым отвалом на всю глубину «гребёнки», затем полейте, выровняйте отвалом и уплотните. Если материал останется сухим, то при интенсивном дорожном движении «гребёнка» быстро вернётся. При движении со сложеной на 5–10 градусов рамой иногда удаётся не наезжать передними колёсами на «гребёнку» и минимизировать тряску грейдера.

Устранение выбоин

Выбоины устраняются так же, как «гребёнка»: разрыхлите грунтовую или гравийную дорогу на всю глубину самых крупных выбоин, затем полейте, выровняйте отвалом и уплотните. Не засыпайте выбоины сухим материалом, иначе они вскоре появятся снова.

Сооружение кюветов



Кюветы и обочины являются важными компонентами дорожной системы, особенно в районах с сильными дождями. Кюветы удаляют воду с дорожных покрытий, не давая им размягчиться. Если кюветов нет или они не обслуживаются, то дорожные покрытия, как правило, быстро приходят в негодность.

ОБЫЧНЫЕ ШАГИ ДЛЯ СООРУЖЕНИЯ КЮВЕТА

Шаг 1: маркировочный проход



- Сделайте в грунте носком отвала маркировочный разрез глубиной 10–15 см по линии будущего кювета.
- Работайте на малом ходу, на первой или второй передаче.
- Блокируйте дифференциал, если кювет будет прямым.
- Кювет должен проходить как можно ближе к предполагаемой линии стока воды.
- На последующих проходах можно будет внести лишь незначительные исправления.

Шаг 2: режущие проходы



- Поместите переднее колесо в маркировочный разрез.
- Поставьте носок отвала сразу за этим колесом и углубляйте кювет.
- Чтобы угол резания был достаточно крутым, поворотный круг должен быть сдвинут в сторону от кювета.
- Делая этот режущий проход, поддерживайте нужный угол откоса кювета и линию стока воды.
- После нескольких таких проходов сдвиньте валок вырезанного из обочины грунта к центру дороги (шаг 3).
- При необходимости чередуйте режущие проходы резки и сдвиги валка к центру дороги (шаг 3).

ВНИМАНИЕ:

На прямых участках всегда делайте режущие проходы с прямой рамой, иначе возможны аварии двух видов:

- **Протирание боковины шины.** При складывании рамы переднее или заднее колесо может сильно тереться об откос кювета, и если в это место попадёт камень или другой объект, боковина шины может разорваться. А на поворотах изгиб рамы может помешать задней тандемной тележке следовать по наклонной поверхности формируемого кювета.

- **Прокол шины или повреждение обода.** Из-за складывания рамы на прямых участках кювета грунт может забиться между шиной и ободом. Часто это приводит к проколу шины. Перед началом работ накачивайте шины до нормального давления, так как сниженное давление способствует попаданию грунта под обод. Для длительных работ по нарезанию кюветов может потребоваться повышенное давление в шинах.

Шаг 3: проход для очистки обочины



- По мере того как кювет становится глубже, материал может начать скатываться под задние колёса.
- Чтобы предотвратить это, периодически сдвигайте валок грунта с обочины к центру дороги.
- Используя шарнирное сочленение рамы и кулису перемещения поворотного круга, можно усилить давление отвала на валок и избежать сваливания грунта обратно в кювет.

Повторяйте шаги 2 и 3 до нужной глубины кювета.

Шаг 4: формирование обратного откоса кювета

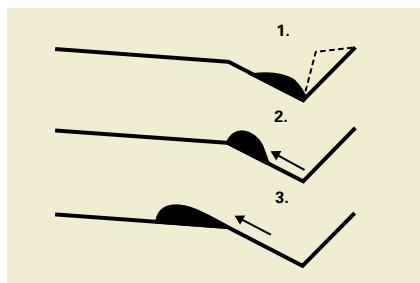


- Прежде всего убедитесь, что обочина ровная. Если колёса будут двигаться по неровностям, то откос получится ещё более неровным.
- Максимально поверните кулису перемещения поворотного круга в сторону формируемого откоса.
- Наклоните отвал примерно до середины диапазона.
- Скорректируйте наклон, чтобы после начала прохода можно было регулировать глубину резания.

ВНИМАНИЕ:

Если чрезмерно наклонить отвал назад, то его задние конструкции могут задеть откос, а нож не достанет до грунта.

- Поставьте машину одной стороной в кювет, а второй на обочину. Пята отвала должна находиться недалеко от задней колёсной тележки (см. фото выше).
- Отрегулируйте положение носка отвала, чтобы получить нужный уклон.
- Начните проход с вертикальным положением передних колёс.
- Наклон колёс можно использовать для изменения глубины резания по всей длине отвала без влияния на заданный уклон.



- Валок срезанного грунта будет скапливаться в кювете (рис. 1).
- Удалите этот грунт из кювета за один или два прохода (рис. 2, 3) с большим углом захвата отвала. Пользуясь V-образным профилем в качестве опоры для колёс, аккуратно ведите отвал по кювету, чтобы не повредить откосы и не задеть отвалом переднее колесо.

ВНИМАНИЕ:

Когда сооружается обратный откос, на носке отвала должен быть установлен удлинитель, обеспечивающий необходимое пространство под пятой отвала. Но удлинитель может сломаться, если грунт очень твёрдый или каменистый.

Повторяйте шаги 2 и 3 для очистки кювета от грунта.

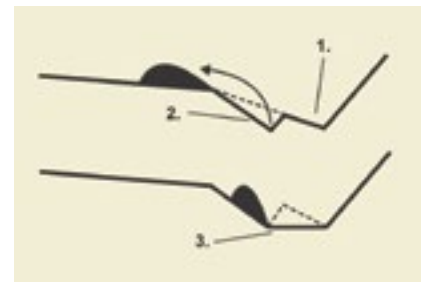
Шаг 5: завершающее выравнивание обочины



Сделайте профилирующий проход по обочине, если она должна быть совершенно ровной, а также для того, чтобы сухой материал из валка не скатывался обратно в кювет.

- Используйте тот же метод, что и выше, но сместите поворотный круг на 20–30 см по направлению к кювету.
- Используйте большой угол захвата отвала и выдвиньте носок отвала далеко за валок, очень близко к переднему колесу.
- Слегка наклоните отвал вперёд.
- Установите машину так, чтобы валок был между колёсами тандемной тележки.
- Иногда лучше поставить задние колёса на дно кювета, чтобы увеличить угол захвата отвала.

Шаг 6: кювет с плоским дном (если требуется)



1. Основной V-образный кювет
2. Второй V-образный кювет
3. Кювет с плоским дном

Кюветы с плоским дном нужны в тех районах, где для отвода обильных осадков с дорог недостаточно объёма стандартных V-образных кюветов. Для сооружения кювета с плоским дном выполните следующие действия:

- Вырежьте V-образный кювет нужной глубины, сделав его откос со стороны дороги более пологим, чем обычно.
- Выполните черновое профилирование откосов кювета.

Сооружение кюветов (продолжение)

- Поставьте машину в кювет, используя его обратный откос, чтобы не дать передним колёсам отклониться вбок.
- Поверните кулису перемещения поворотного круга в сторону от кювета, установив на первое отверстие от центра.
- Поставьте носок отвала между передними колёсами, обозначив нужную ширину плоского дна кювета, и вырежьте по этой линии второй кювет такой же глубины.
- Сформируйте откос от обочины под нужным углом, затем сдвиньте срезанный грунт на обочину.
- Переместите валок грунта к центру дороги и разровняйте обочину до однородной поверхности.
- Поверните кулису перемещения поворотного круга в сторону кювета, установив на второе отверстие от центра.
- Сложите раму для движения «крабом».
- Поставьте боковые колёса тандемной тележки в первый кювет. Поставьте одно переднее колесо во второй кювет, а второе — на его откос.
- Подготовьте отвал к срезу выступа между кюветами: носок должен находиться на оси первого кювета, в нижней точке, вплотную к обратному откосу.
- Пята отвала должна находиться на оси второго кювета, в нижней точке, вплотную к откосу (примерно между колёсами тандемной тележки).
- Наклоните отвал вперёд больше, чем обычно.
- Срежьте выступ между двумя кюветами, сдвигая извлечённый грунт на откос со стороны обочины.
- Сдвиньте извлечённый грунт с откоса на обочину, повернув отвал в обычное положение для резания кюветов.

Очистка кюветов

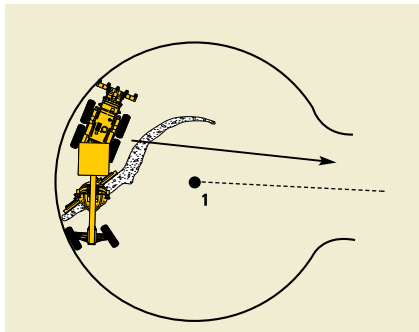


Кюветы часто зарастают и забиваются грязью, теряя способность отводить воду. Автогрейдер — это замечательная машина для их очистки и возвращения в норму. Но отсыревшие кюветы с илистым дном обычно не выдерживают вес автогрейдера.

Вот несколько советов, как дотянуться до таких кюветов отвалом и очистить их.

- Максимально поверните кулису перемещения поворотного круга в сторону кювета.
- Сдвиньте поворотный круг в сторону кювета.
- Используя подъёмные цилиндры, расположите отвал над откосом.
- Поверните отвал так, чтобы он сдвигал материал из кювета на обочину, формируя валок на линии между задними колёсами.
- Сдвиньте отвал вбок, приблизив его носок к дну кювета.
- Для хорошей тяги и устойчивости грейдера колёса тандемной тележки должны двигаться по прочному дорожному покрытию.
- Если не хватает выноса отвала, можно двигаться «крабом»: опустите одно из передних колёс в кювет, наклонив передний мост.

Профилирование разворотных площадок



Автогрейдер с шарнирным сочленением удобен для работ на круглых площадках. Для профилирования круглой площадки выполните следующие действия:

- Держите задние колёса на ровной поверхности.
- Поверните отвал под углом около 30 градусов.
- Поставьте кулису перемещения поворотного круга в центральное положение.
- Выдвиньте отвал примерно на 3/4 диапазона в сторону пяты.
- Наклоните колёса примерно до середины диапазона.
- Перед въездом на площадку поверните заднюю полураму в сторону носка отвала.

- Используя боковой сдвиг отвала, удерживайте его носок вблизи бордюра.
- Когда отвал поравняется с местом поворота на площадку, поверните передние колёса в нужном направлении.
- Используя вращение круга, боковое смещение отвала и наклон колёс, ведите носок отвала вдоль бордюра.
- Когда передняя часть тандемной тележки пройдёт место поворота, поверните заднюю полураму в сторону от бордюра.
- Будьте осторожны и складывайте раму не слишком быстро, чтобы не повредить готовую поверхность у въезда на площадку.
- Поверните передние колёса в нужном направлении. С помощью вращения круга, бокового смещения отвала и наклона колёс ведите носок отвала вдоль бордюра.
- Управляйте шарнирным сочленением, двигаясь по периметру площадки.
- После расширения прохода вдоль бордюра вторым проходом, вернитесь на готовую поверхность и удалите лишний материал из центра площадки за её пределы.

ВНИМАНИЕ:

Выпуклый профиль подъездной дороги должен сохраняться до центра площадки. Не раздваивайте и не срезайте его со стороны въезда.

ЗАСЫПКА БОРДЮРОВ НА РАЗВОРОТНЫХ ПЛОЩАДКАХ



Для засыпки траншей с установленными в них бордюрными блоками часто используют другие машины. Но эту работу может делать и автогрейдер. Выполните следующие действия:

- Поверните кулису перемещения поворотного круга на два отверстия в сторону пяты отвала.
- Приблизившись к линии бордюра, полностью загрузите материалом отвал со стороны пяты.
- Уменьшите скорость. С помощью педали медленного хода двигайтесь вдоль бордюра, сдвигая к нему материал пятой отвала.
- Используя вращение круга и боковое смещение отвала, засыпайте материал траншею вплотную к бордюру.
- При засыпке бордюра, обрамляющего разворотную площадку, используйте шарнирное сочленение, отклоняя заднюю полураму от бордюра.
- Сделайте медленный проход вдоль бордюра, аккуратно уплотняя передним колесом засыпанный в траншею материал.
- Будьте очень осторожны, чтобы не сдвинуть бордюр при засыпке и уплотнении материала.

Разравнивание материала

Материал, выгруженный из самосвалов



Автогрейдеры часто используются для разравнивания выгруженных из самосвалов сыпучих материалов для дорожных покрытий. Самосвалы с донной разгрузкой и эжекторные самосвалы упрощают эту работу, но если их нет и материал выгружается в кучи, то его можно очень эффективно разравнивать следующим образом:

- Используйте движение «крабом», чтобы приложить тяговую силу машины позади области максимальной нагрузки.
- Учитывайте, что движение по сыпучим материалам приводит к потере мощности двигателя.
- При движении «крабом» желателен вести передние колёса по твёрдой поверхности, в стороне от разравниваемого материала. Это улучшает управление и ускоряет работу.

- Если грейдер едет прямо по кучам, он теряет способность выравнивать поверхность, а большие вертикальные нагрузки сокращают срок службы рамы и осей.
- Поверните заднюю полураму в сторону пяты отвала на 15–18 градусов.
- Сместите тяговую раму с кругом и отвалом в сторону куч. Установите угол захвата отвала 30–40 градусов.
- Проезжая мимо куч, срежьте с их краёв такой валок, который машина способна переместить, и распределите его по поверхности.
- Разравнивайте материал, двигаясь в обоих направлениях, иначе материал будет сдвинут за пределы профилируемого участка.
- Дифференциал должен быть заблокирован во избежание пробуксовки колёс.
- Если надо перемещать материал не вбок, а вперёд, поверните отвал почти перпендикулярно к основной раме, но сдвиньте его в сторону куч.
- Круг тяговой рамы должен быть установлен примерно в центральное положение.

Валки и смешивание материалов



Часто автогрейдер используется для разравнивания материала из валков и для смешивания материалов. Для повышения производительности выполняйте эту работу в режиме «краба».

- Наклоните верхнюю часть отвала примерно на 10–12 см вперёд относительно режущей кромки.
- Установите угол захвата отвала 30–45 градусов.
- Наклон и угол захвата отвала можно корректировать в соответствии с типом материала и содержанием влаги.
- Материал должен продвигаться вдоль отвала, не поднимаясь до уровня круга.
- Чем больше влажность материала, тем больше должен быть угол захвата отвала.
- Поверните заднюю полураму в сторону пяты отвала на 18–20 градусов.
- Не старайтесь перемещать очень большие валки за один проход.
- Выбирайте только тот объём материала, который сможете переместить без избыточной нагрузки на двигатель и без пробуксовки колёс.
- Правильная скорость хода очень важна для хорошего раскатывания и перемешивания материала, а также для контроля пробуксовки колёс.
- Для смешивания материалов лучше всего подходят третья и четвёртая передачи (скорости от 6 до 10 км/ч).
- Поддерживайте такую скорость, при которой ещё не возникает тряска машины, иначе поверхность может стать волнистой.

Профилирование откосов

КРУТЫЕ ОТКОСЫ — БОЛЕЕ 2,5 : 1 (≈ 22°)



Профилирование откоса с его основания:

- Прежде всего выровняйте основание, по которому будет ехать грейдер, чтобы оно было как можно более однородным и твёрдым.
- Установите грейдер на основании.
- Максимально поверните кулису в сторону склона.
- Как правило, планировка склона выполняется с прямой рамой.
- Наклоните колёса верхней частью к склону. Это поможет удерживать машину при срезании грунта.
- Расположите пяту отвала около переднего колеса тандемной тележки.
- Отрегулируйте положение носка отвала, чтобы получить нужный уклон.
- Наклоните отвал вперёд примерно на половину диапазона, направив нож для наилучшего срезания грунта.
- После начала прохода скорректируйте положение отвала под свойства грунта.

- Для максимально точного управления ведите грейдер на 1-й или 2-й передаче, на низких оборотах двигателя.
- Как правило, высота склона перед началом работ не должна превышать 1,8–2,4 метра.

Если склон немного выше и его не удастся перекрыть отвалом с основания:



- Сложите раму, чтобы поставить одно или два передних колеса на склон.
- Задние колёса должны остаться на основании склона.
- Наклоните передние колёса вниз по склону, в противном случае может быть превышен предел качания переднего моста.
- Поместите срезанный материал валком между тандемными колёсами, ближе к склону.

Профилирование откоса со дна кювета:

- Эта работа делается почти так же, как профилирование обратного откоса кювета, за исключением высоты среза.
- Следуйте инструкции по профилированию обратного откоса кювета (стр. 23).

ПОЛОГИЕ ОТКОСЫ — МЕНЕЕ 2,5 : 1 (≈ 22°)



Шарнирное сочленение рамы позволяет грейдеру безопасно работать на пологих склонах. Вот несколько советов для этой работы:

- Двигайтесь только на малой скорости, чтобы машина была хорошо управляемой.
- Используйте педаль акселератора, а не ручное управление дроссельной заслонкой и не блокировку заслонки.
- В аварийной ситуации отпускание этой педали приведёт к немедленному снижению оборотов двигателя и скорости хода.
- Держите дифференциал заблокированным.
- На относительно крутых склонах сдвиньте тяговую раму в сторону склона, в направлении носка отвала.
- Поверните тяжёлую заднюю полураму ниже по склону для большей устойчивости машины.
- Формируйте валок между задними колёсами и держите верхнюю пару задних колёс над этим валком, чтобы уменьшить скольжение.
- Начинайте профилирование с верхней части склона.
- Формируйте валок за пределами тандемной тележки, чтобы уменьшить скольжение её колёс.
- На следующих проходах ставьте верхнее переднее колесо над валком, складывая раму.
- Продолжайте работать в этом режиме, пока весь грунт не окажется у основания склона. Затем верните прямое положение рамы, чтобы убрать валок.

УБОРКА СНЕГА



ВНИМАНИЕ:

Безопасность должна быть вашей главной задачей. Работайте в направлении дорожного движения, когда это возможно. Метель и другие погодные явления могут резко снижать видимость. При уборке снега машины часто оснащаются громоздким навесным оборудованием: спереди, сбоку и сзади. Во многих случаях они работают на дорогах, загруженных другим автотранспортом, и часто меняют направление движения.

Обычный диапазон рабочих скоростей автогрейдера при уборке снега — от 8 до 32 км/ч. Отвал должен быть наклонён вперёд во избежание повреждений машины и дорожного покрытия. Наклонённый вперёд отвал при столкновении с небольшими препятствиями проходит над ними, а не упирается в них, пытаясь срезать. Наклон отвала вперёд может предотвратить травмы оператора, поломки ножа, отвала или всей машины. Препятствия, в том числе крупные, могут быть не видны под снегом, поэтому оператор должен всегда работать с ремнём безопасности во избежание травм и потери управления при столкновениях.

Всегда пристёгивайтесь ремнём безопасности! Он жизненно важен при таких высокоскоростных работах, как уборка снега. Кроме того, фрикционная муфта поворотного круга может ослабить ударное воздействие на оператора и машину при столкновении на большой скорости с невидимым препятствием.

Способы уборки снега и типы снегоуборочного оборудования, устанавливаемого на автогрейдер, сильно отличаются в зависимости от условий работы:

- Рельеф местности
- Тип снега и его влажность
- Ожидаемая высота покрова после снегопада
- Сила ветра, влияющая на появление крайне плотных сугробов (снежных заносов)
- Время, прошедшее с начала снегопада до уборки
- Количество мокрого и растаявшего снега
- Количество грязи, смешанной со снегом
- Опорная поверхность, влияющая на силу тяги грейдера

Уборка снега стандартным отвалом



Стандартный отвал автогрейдера — это основной инструмент для уборки снега в южных районах, где не бывает обильных снегопадов и больших плотных сугробов, а местность относительно ровная. При необходимости боковой вылет отвала увеличивают, максимально поворачивая кулису влево или вправо.

Плавающий режим отвала предотвращает повреждение неровных дорожных покрытий, но в этом режиме можно очищать от снега только прочные монолитные поверхности (например, асфальт или промёрзший грунт). В плавающем режиме вес тяговой рамы с кругом и отвалом прижимает к поверхности отвал, который скользит по ней, повторяя её неровности. Если дорога покрыта сыпучим материалом (например, гравием), то плавающий режим не рекомендуется, поскольку отвал может сдвинуть с дороги не только снег, но и покрытие.

Снежные отвалы

Снежные отвалы — это широко распространённые снегоуборочные инструменты, которые чаще всего крепятся к грейдеру справа. Снежный отвал можно использовать отдельно, а также вместе с основным или передним отвалом, чтобы убирать снег с дорог и других поверхностей. Благодаря выносу снежного отвала вправо, увеличивается ширина полосы, очищаемой за один проход грейдера. Часто основным отвалом срезают плотный снег и откидывают его вбок, на снежный отвал. Форма снежного отвала рассчитана так, чтобы приподнимать снег и сбрасывать его с очищаемой поверхности.

СНЕЖНЫЙ ОТВАЛ С МАЧТОЙ



Особенно эффективен для удаления высоких плотных сугробов. Конструкция позволяет регулировать высоту отвала и сдвигать снег далеко от дороги при непрерывном движении автогрейдера.

СНЕЖНЫЙ ОТВАЛ БЕЗ МАЧТЫ



Безмачтовые снежные отвалы Cat® обеспечивают максимальный обзор при уборке снега на малых и больших скоростях. Они могут наклоняться до 40 градусов по вертикали и хорошо подходят для уборки слежавшегося снега, в том числе для срезания больших сугробов с обочин.

СОВЕТЫ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Работа на уровне земли



При возможности двигайтесь на достаточно высокой скорости, чтобы полностью сдвигать снег с дороги без образования валков на обочинах. Из-за ветра валки быстро растут во время снегопада и превращаются в плотные сугробы.

- Держите отвал горизонтально над дорожным покрытием.
- В механизме крепления отвала к мачте предусмотрен небольшой свободный ход, чтобы отвал мог огибать неровности дороги.
- Чтобы не повредить поверхность дороги, не прижимайте к ней отвал, если это не требуется для срезания материала.
- Скорость движения, необходимая для сбрасывания снега с проезжей части, зависит от плотности снега и от многих других условий.
- Чаще всего автогрейдер со снежным отвалом должен поддерживать скорость от 16 до 32 км/ч.
- Если снежный отвал используется вместе с основным отвалом грейдера, то оба угла захвата лучше сделать одинаковыми для более свободного потока снега.

• Для этого:

1. Максимально сместите тяговую раму в сторону снежного отвала.
2. Сложите раму, чтобы сместить линию передних колёс на 30–60 см в сторону снежного отвала.
3. Поверните передние колёса для движения «крабом», чтобы противостоять скольжению.
4. Поверните кулису перемещения поворотного круга на два отверстия вправо (в сторону снежного отвала), полностью сместив тяговую раму в этом направлении.

ВНИМАНИЕ:

При очень больших углах захвата основного отвала возможны соприкосновения между штоком цилиндра бокового смещения отвала, мачтой снежного отвала, пятой отвала и носком снежного отвала. Это может привести к повреждениям. Наклон отвала вперёд примерно на три четверти диапазона помогает решить эту проблему.

Ступенчатая уборка снега



В регионах с обильными снегопадами часто бывает, что кюветы заполнены снегом и необходимо больше места для уборки снега с дороги. В таких случаях верхнюю часть сугробов на обочинах срезают «ступенькой». Для этого снежный отвал поднимают примерно на половину высоты сугробов (или на другую высоту, учитывая плотность снега и мощность грейдера). Как правило, снежный отвал располагается горизонтально, а грейдер с прямой рамой едет вдоль сугробов и сдвигает снег, освобождая место. При высоко поднятом снежном отвале обычная гидравлическая опора его пяты может срезать и сбрасывать на дорогу снег с угла «ступеньки», поэтому лучше установить на грейдер специальную гидравлическую опору пяты, особенно если сугробы выше 1,5–1,8 м.

Снежные откосы



Снежные откосы — это другой способ освободить место для складывания снега, если не хватает кюветов и образуются высокие сугробы. Поставьте носок снежного отвала на уровень дороги, а пяту поднимите так, чтобы отбрасывать снег вбок и вверх, формируя откос. Для этой работы также может понадобиться специальная гидравлическая опора пяты.

Сброс снега вниз



Сбрасывая снег под откос или в кювет, желательно оставлять его как можно дальше от дорожного покрытия. Это уменьшает вероятность размягчения и повреждения покрытия от воды в период таяния снега.

- Поставьте носок снежного отвала на уровень обочины, а пяту опустите под откос.
- Сбрасывайте снег достаточно далеко от дороги.
- **Работайте только на малой скорости!**
- Используйте движение «крабом», сложив раму так, чтобы сместить передние колёса на 60–75 см вбок, в сторону откоса.
- Все колёса тандемной тележки должны двигаться по линии обочины, по ровной и прочной поверхности.
- Такое положение уменьшает скольжение передней части машины и предотвращает застревание, если задняя часть машины начнёт соскальзывать в кювет. Угол захвата снежного отвала регулируется гидравлической опорой его пяты в диапазоне примерно 30–45 градусов. При движении «крабом» установите угол захвата 30 градусов и используйте складывание рамы, чтобы противодействовать боковой нагрузке на машину, при этом ширина прохода будет минимальной.

Передние снежные плуги

V-ОБРАЗНЫЙ СНЕЖНЫЙ ПЛУГ



Это высокое и прочное устройство отталкивает снег в обе стороны. Симметричная V-образная форма центрирует нагрузку на грейдер, повышает силу проникновения в снег и управляемость машины. V-образный плуг используется в основном для вскрытия мощного снежного покрова и для разрушения больших сугробов. Его можно использовать отдельно, а в некоторых случаях — вместе с боковым снежным отвалом и с основным отвалом грейдера.

СОВЕТЫ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

- V-образные снежные плуги сконструированы так, что могут разрезать и приподнимать даже плотный, слежавшийся снег.
- **Чтобы не повредить переднюю подъёмную группу грейдера, не въезжайте в снег на большой скорости с поднятым плугом.**
- Первый проход по глубокому снегу делайте с прямой рамой. Чтобы разрушить высокий сугроб, пробивайте его с более высокой стороны, опустив плуг к земле.
- Сдвигайте снег в сторону более низкой стороны сугроба.
- При возможности работайте под уклон для максимальной эффективности.
- Если снег глубокий и плотный, то за каждый раз продвигайтесь в него на небольшое расстояние — насколько позволяют мощность и тяга.
- Будьте осторожны, так как V-образный плуг может застрять в глубоком снегу.
- Вслед за максимально возможным продвижением машины расширьте образовавшийся проход половиной V-образного плуга, а потом снова продвигайтесь вперёд.
- Снег, осыпающийся слева и справа, может завалить плуг и передние колёса, затруднив отъезд назад.
- Если глубина снега не превышает 1–1,2 м, то обычно можно расширять проход только с одной стороны.
- Если снег глубже 1–1,2 м, то перед дальнейшим продвижением вперёд надо поочерёдно расширить образовавшийся проход слева и справа, двумя половинами плуга.
- Сдвигая глубокий снег половиной плуга, сложите раму примерно на 10 градусов, чтобы уменьшить скольжение передней части машины и удерживать задние колёса на очищенной дороге.
- После вскрытия снежного покрова по всей длине пути уберите снег с поверхности половиной плуга. Затем завершите очистку дороги основным отвалом и при необходимости — снежным отвалом.
- Если плуг застрял в глубоком снегу, освободите его с помощью наклона колёс и попеременного складывания рамы в обе стороны.

ПРИМЕНЕНИЕ ОПОРНЫХ ПОЛОЗЬЕВ ПЛУГА

- Опорные полозья устанавливаются на снежный плуг снизу, чтобы его нижняя кромка не касалась дорожного покрытия и не изнашивалась.
- Для дорог с твёрдым покрытием установите на плуг опорные полозья с минимальным дорожным просветом, чтобы удалять как можно больше снега.
- Асфальтированные и промёрзшие дороги можно очищать от снега плугом в плавающем режиме, в том числе с установленными на плуг опорными полозьями.
- В остальных случаях рекомендуется снять основную часть веса плуга, чтобы полозья лучше скользили по поверхности.
- На гравийных дорогах отрегулируйте опорные полозья так, чтобы режущая кромка плуга находилась на высоте 2,5–5 см от поверхности.

ОДНОСТОРОННИЙ СНЕЖНЫЙ ПЛУГ



Односторонний плуг устанавливается на автогрейдер спереди, как и V-образный плуг, но предназначен для работы с меньшими нагрузками и мелкими снежными покровами. У одностороннего плуга фиксированный угол поворота к раме грейдера: около 30 градусов. Таким образом, направление сдвига снега нельзя менять.

ПЕРЕДНИЙ ОТВАЛ С ГИДРОПРИВОДОМ ПОВОРОТА



Этот отвал идеально подходит для многих видов уборки снега, поскольку может поворачиваться в обе стороны на угол до 30 градусов. Это особенно полезно, когда приходится часто менять направления сдвига снега, например на горных дорогах. Выпускаются модели со скользящими опорными полозьями, которые предотвращают повреждения дороги и самого отвала.

ПЛУГ С ГИДРОПРИВОДОМ ИЗМЕНЕНИЯ ФОРМЫ:



Это самый универсальный из существующих передних инструментов для уборки снега. Он широко применяется, поскольку может выполнять функции прямого, углового и U-образного отвала, а также V-образного плуга. Встроенный гидропривод позволяет оператору выбирать любую форму из четырёх вариантов.

Дополнительное оборудование для уборки снега

ШИННЫЕ ЦЕПИ ПРОТИВОСКОЛЬЖЕНИЯ



Цепи противоскольжения используются, чтобы уменьшить снижение тяги, возникающее зимой из-за снега. Выпускаются цепи нескольких видов, предназначенные для разных условий. Как правило, цепи надевают только на задние ведущие колёса, но иногда и на передние тоже. Цепи на передних колёсах могут быть полезны не только на полноприводных грейдерах, но и на стандартных — для уменьшения скольжения передней части машины.

СОВЕТЫ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

- Планируйте работу заранее. Цепи тяжело поднимать и сложно устанавливать, особенно на колёсах рядом со снежным отвалом.
- Избегайте слишком быстрого вращения колёс с надетыми на них цепями. Это может привести к повреждениям дорогостоящих цепей, а также к повреждениям дороги или рабочей поверхности.
- Во время работы часто проверяйте цепи и поддерживайте их натяжение, правильно регулируя и при возможности фиксируя амортизирующими тросами.
- Ослабленные, болтающиеся цепи могут сорваться на ходу и повредить машину.
- Ремонтируйте сломавшиеся поперечные соединения цепей как можно быстрее, иначе возможны серьёзные повреждения машины, требующие дорогостоящего ремонта.
- Держите в машине клещи для ремонта цепей и запасные звенья.
- С цепями нельзя ездить на большие расстояния по дорогам с твёрдым покрытием. Это увеличивает эксплуатационные затраты из-за быстрого износа цепей и протекторов шин.
- Как правило, цепи ограничивают скорость машины до 10–13 км/ч на любой твёрдой или замёрзшей поверхности.
- Попытка ехать с цепями на скорости более 10–13 км/ч обычно приводит к быстрому износу цепей, к неравномерному ходу и иногда к вибрации, которая может ослабить или повредить узлы машины.

ЗИМНИЕ ШИНЫ



Несколько производителей выпускают зимние шины для автогрейдеров, создающие очень хорошую тягу на снегу и даже на льду. Для максимального повышения тяги на снегу и льду традиционно используются шинные цепи противоскольжения. Но цепи необходимо снимать для движения на больших скоростях; кроме того, они требуют техобслуживания.

Зимние шины могут работать на любой скорости и во многих видах работ обеспечивают автогрейдеру всю необходимую тягу.

КРЫЛЬЯ ДЛЯ КОЛЁС

Передние колёса с зимними шинами желательно закрывать крыльями. Зимние шины могут зажимать куски гравия между выступами протектора и отбрасывать их в лобовое стекло кабины. Крылья защищают от этого.

Для большинства моделей автогрейдеров выпускаются крылья для передних и задних колёс. Защита крыльями снижает количество воды и солей, попадающих на колёса. Иногда задние крылья могут мешать зимним цепям противоскольжения, и в таких случаях задние крылья надо снимать.



Пожалуйста, посетите интернет-сайт Caterpillar, чтобы получить более детальную информацию о машинах Cat®, об услугах дилеров Cat и о решениях для дорожно-строительной отрасли: www.cat.com

© 2020 Caterpillar
Все права защищены.

Материалы и характеристики могут быть изменены без уведомления. Изображённые на фотографиях машины могут быть оснащены дополнительным оборудованием. Обратитесь к дилеру Cat в вашем регионе для уточнения подробностей.

«CAT», «CATERPILLAR», «LET'S DO THE WORK», соответствующие логотипы, маркировки «Caterpillar Yellow», «Power Edge» и Cat «Modern Hex», а также использованные здесь идентификаторы бренда и продукции являются товарными знаками корпорации Caterpillar. Их использование без разрешения не допускается.

ARXQ2526 (04-2019)
Вместо AEGQ0947

