

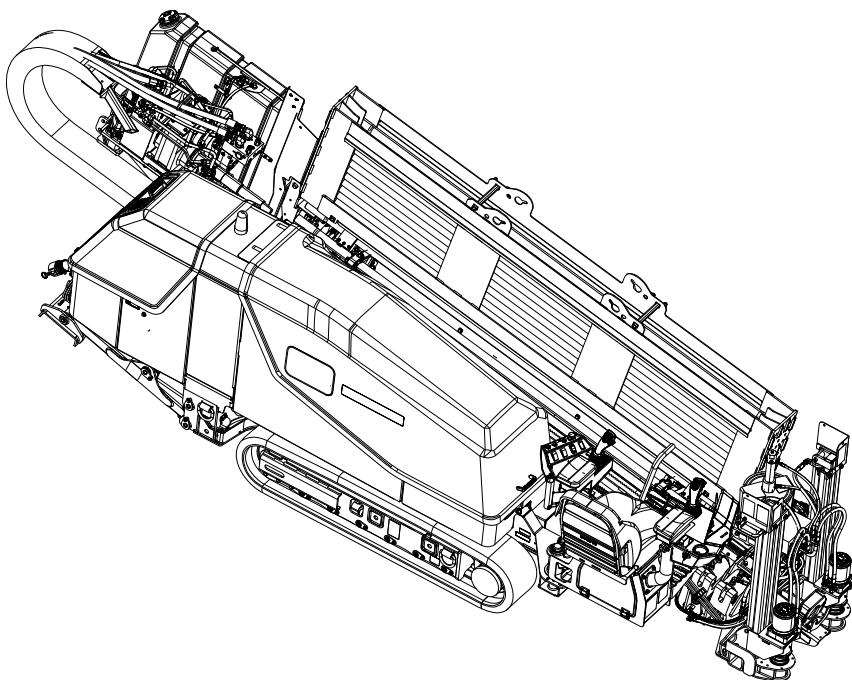
TORO[®]

Count on it.

Руководство оператора

Машина для ГНБ 2226

Номер модели 23803—Заводской номер 400000000 и до



⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

КАЛИФОРНИЯ

Положение 65, Предупреждение
В соответствии с информацией,
имеющейся в распоряжении
компетентных органов штата
Калифорния, данное вещество
содержит химическое соединение
(соединения), отнесенные к
категории канцерогенных, способных
вызвать врождённые пороки и
оказывающих вредное воздействие на
репродуктивную систему человека.
Согласно законам штата Калифорния
считается, что выхлопные газы
дизельного двигателя и некоторые
их составляющие вызывают рак,
врождённые пороки, и представляют
опасность для репродуктивной
функции.

Раздел 4442 или 4443 Калифорнийского свода законов по общественным ресурсам запрещает использовать или эксплуатировать на землях, покрытых лесом, кустарником или травой, двигатель без исправного искрогасительного устройства, описанного в разделе 4442 и поддерживаемого в надлежащем рабочем состоянии; или двигатель должен быть изготовлен, оборудован и эксплуатироваться с соблюдением мер по предотвращению пожара.

Введение

Данная машина представляет собой установку горизонтально-направленного бурения, предназначенную для подземного бурения и втягивания кабеля или труб при прокладке подземных коммуникаций, включая: электрические, газовые, водопроводные сети, линии связи и т.п. Установка рассчитана на применение различных сменных рабочих органов, каждый из которых выполняет специальную функцию. Данная машина должна использоваться при температуре от 17 до 37°C.

Перед запуском или эксплуатацией машины внимательно прочтайте данное руководство, чтобы научиться правильно использовать и обслуживать вашу машину, не допуская ее повреждения и травмирования персонала.

Вы несете ответственность за правильное и безопасное использование машины.

Вы можете напрямую связаться с компанией Toro, посетив веб-сайт www.Toro.com, для получения информации о технике безопасности при работе с изделием, обучающих материалов, информации о вспомогательных приспособлениях, для помощи в поисках дилера или для регистрации изделия.

Для выполнения технического обслуживания, приобретения оригинальных запчастей Toro или получения дополнительной информации обращайтесь в сервисный центр официального дилера или в отдел технического обслуживания компании Toro. Не забудьте при этом указать модель и серийный номер изделия. [Рисунок 1](#) показано местонахождение номера модели и серийного номера на машине. Запишите номера в предусмотренном для этого месте.

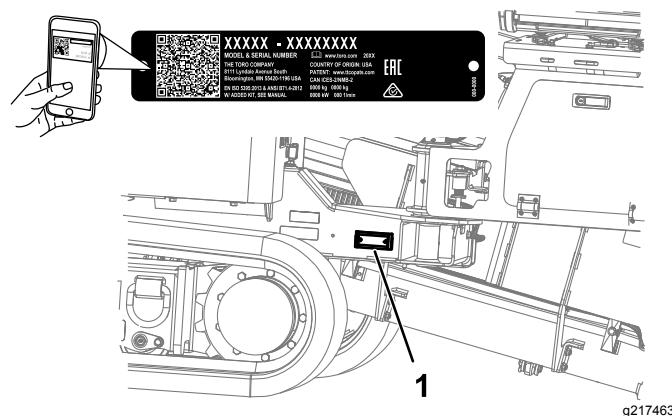


Рисунок 1

- ## 1. Место номера модели и серийного номера

Номер модели _____

Заводской номер _____

В настоящем руководстве приведены потенциальные опасности и рекомендации по их предотвращению, обозначенные символом (Рисунок 2), который предупреждает об опасности серьезного травмирования или гибели в случае несоблюдения пользователем рекомендуемых мер безопасности.



Рисунок 2

g000502

1. Символ предупреждения об опасности

Для выделения информации в данном руководстве используются два слова. **Внимание** — привлекает внимание к специальной информации, относящейся к механической части машины, и **Примечание** — выделяет общую информацию, требующую специального внимания.

Содержание

Техника безопасности	5
Общие правила техники безопасности	5
Техника безопасности при перемещении машины с управлением от пульта	5
Техника безопасности при бурении	7
Наклейки с правилами техники безопасности и инструкциями	10
Знакомство с изделием	28
Органы управления	31
Платформа оператора	31
Передняя панель управления	33
Задняя панель управления	37
Подвесной пульт управления движением машины	38
Технические характеристики	39
До эксплуатации	40
Правила техники безопасности при подготовке машины к работе	40
Описание горизонтального направленного бурения	40
Сбор информации о рабочей площадке	42
Планирование маршрута скважины	45
Подготовка рабочей площадки и машины	50
Маркировка и подготовка маршрута скважины	50
Проверка блокировочных выключателей	50
Проверка Системы Zap-Alert	51
Крепление огнетушителя	53
Загрузка бурильных труб	53
Заправка топливного бака	53
Ежедневное техобслуживание	54
Пуск и останов двигателей	54
Управление движением машины с подвесного пульта	54
Погрузка и выгрузка машины	55
Настройка бурильной головки и системы слежения	56
Настройка машины для бурения	57
Подготовка системы Zap-Alert к Работе	58
Опускание стоек	59
Подсоединение к источнику бурового раствора	60
В процессе эксплуатации	61
Правила техники безопасности при эксплуатации машины	61
Регенерация фильтра твердых частиц дизельного двигателя (DPF)	62
Бурение горизонтальной скважины	66
Расширение при втягивании и втягивание	70
После эксплуатации	72
Правила техники безопасности после работы с машиной	72
Завершение работы	72
Использование устройства нанесения состава для резьбы	73
Перемещение неисправной машины	74
Техническое обслуживание	75
Рекомендуемый график(и) технического обслуживания	75
Действия перед техническим обслуживанием	77
Правила техники безопасности, которые необходимо соблюдать перед техническим обслуживанием	77
Доступ к внутренним компонентам	77
Использование механизма блокировки цилиндра	78
Смазка	78
Смазывание машины	78
Техническое обслуживание двигателя	83
Правила техники безопасности при обслуживании двигателя	83
Обслуживание воздухоочистителя	83
Проверка уровня и замена моторного масла	85
Регулировка зазоров в клапанах двигателя	87
Очистка охладителя системы EGR (рециркуляции отработавших газов) двигателя	87
Осмотр системы сапуна картера двигателя	87
Проверка и замена топливных шлангов и шлангов системы охлаждения двигателя	87
Притирка или регулировка впускного и выпускного клапанов двигателя	87

Осмотр и очистка компонентов системы контроля выхлопных газов двигателя и турбонагнетателя	87	Техническое обслуживание органов управления	109
Техническое обслуживание топливной системы	88	Калибровка джойстиков и подвесного пульта управления движением машины	109
Обслуживание топливной системы	88	Очистка	110
Обслуживание водоотделителя	88	Очистка с помощью съемного поливного шланга	110
Замена элемента топливного фильтра	88	Очистка пластмассовых и композитных частей	111
Техническое обслуживание электрической системы	89	Хранение	111
Правила техники безопасности при работе с аккумуляторами	89	Поиск и устранение неисправностей	112
Обслуживание аккумуляторной батареи	89	Указатель	116
Зарядка аккумулятора	91		
Запуск двигателя машины от внешнего источника	91		
Техническое обслуживание приводной системы	92		
Проверка уровня масла в планетарном редукторе привода	92		
Замена масла в планетарном редукторе привода	93		
Проверка масла в редукторном приводе ротора	93		
Замена масла в редукторном приводе ротора	94		
Обслуживание гусениц	94		
Техническое обслуживание системы охлаждения	96		
Правила техники безопасности при работе с системой охлаждения	96		
Проверка уровня охлаждающей жидкости в баке	96		
Проверка уровня охлаждающей жидкости в радиаторе	97		
Проверка состояния компонентов системы охлаждения	97		
Проверка концентрации охлаждающей жидкости	98		
Очистка системы охлаждения	98		
Техническое обслуживание ремней	101		
Техническое обслуживание приводного ремня двигателя	101		
Техническое обслуживание гидравлической системы	102		
Правила техники безопасности при работе с гидравлической системой	102		
Обслуживание гидравлической жидкости	102		
Техническое обслуживание насоса бурового раствора	107		
Техническое обслуживание масла в насосе бурового раствора	107		
Подготовка системы подачи бурового раствора к холодной погоде	108		

Техника безопасности

Внимание: Эта машина изготовлена согласно требованиям соответствующих норм. Внесение каких-либо изменений в конструкцию машины может привести к нарушению этих норм и инструкций, приведенных в настоящем *Руководстве оператора*. Изменять конструкцию данной машины имеет право только изготовитель или сервисный центр официального дилера.

Внимание: Прежде чем работать в зоне с линиями или кабелями высокого напряжения, свяжитесь с Единой справочной службой. В США позвоните по телефону 811 или в вашу местную коммунальную службу. Если вы не знаете телефон вашей местной коммунальной службы, наберите общенациональный номер (только для США и Канады) 1-888-258-0808. В Австралии позвоните по телефону 1100, чтобы связаться с государственной службой разметки. Кроме того, свяжитесь с любыми коммунальными службами, которые не участвуют в системе Единой справочной службы. Смотрите дополнительную информацию в [Бурение рядом с подземными коммуникациями \(страница 7\)](#).

Общие правила техники безопасности

Данное изделие может привести к травматической ампутации конечностей, а также к травмированию отброшенными предметами. Во избежание тяжелых травм всегда соблюдайте все правила техники безопасности.

Использование этого изделия не по прямому назначению может быть опасным для пользователя и находящихся рядом людей.

- Перед запуском двигателя прочтите и усвойте содержание настоящего *Руководства оператора*.
- Не помещайте руки и ноги рядом с движущимися компонентами машины.
- Не эксплуатируйте данную машину без установленных на ней исправных ограждений и других защитных устройств.
- Следите, чтобы люди и домашние животные находились на безопасном расстоянии от машины.

- Запрещается допускать детей к эксплуатации машины.
- Перед техническим обслуживанием или заправкой топливом остановите машину и заглушите двигатель.

Нарушение правил эксплуатации или технического обслуживания данной машины может привести к травме. Чтобы снизить вероятность травмирования, выполняйте правила техники безопасности и всегда обращайте внимание на символы, предупреждающие об опасности, которые имеют следующее значение: «Внимание!», «Осторожно!» или «Опасно!» — указания по обеспечению личной безопасности. Несоблюдение данных инструкций может стать причиной несчастного случая или гибели.

Дополнительная информация по технике безопасности приводится по мере необходимости во всем тексте настоящего *Руководства оператора*.

Техника безопасности при перемещении машины с управлением от пульта

Перемещение машины к рабочей площадке и от нее производится с помощью подвесного пульта управления движением. При перемещении машины с управлением от подвесного пульта соблюдайте следующие меры предосторожности:

- Управляя машиной с помощью подвесного пульта управления движением, держитесь на безопасном расстоянии от опасной зоны ([Рисунок 3](#)).
- Следите, чтобы посторонние не приближались к машине при ее перемещении с управлением от подвесного пульта.
- Перевозка пассажиров на машине запрещена.
- Следите за вылетом рамы бурильной машины при повороте: центр окружности поворота – это конец гусеницы.
- При использовании подвесного пульта для управления движением перемещайте машину медленно.
- Будьте осторожны при погрузке машины в прицеп, а также или ее выгрузке.
- При пересечении дорог следите за движением по дороге.
- Перед перемещением машины под какими-либо объектами (например, ветками деревьев, дверными проемами, электрическими проводами) тщательно

проверьте вертикальный габарит, чтобы не задеть их.

- При перемещении машины по склону с помощью подвесного пульта вы должны находиться выше по склону, чем машина.

См. следующий рисунок, чтобы исключить допуск посторонних лиц в опасную зону во время перемещения машины с помощью подвесного пульта.

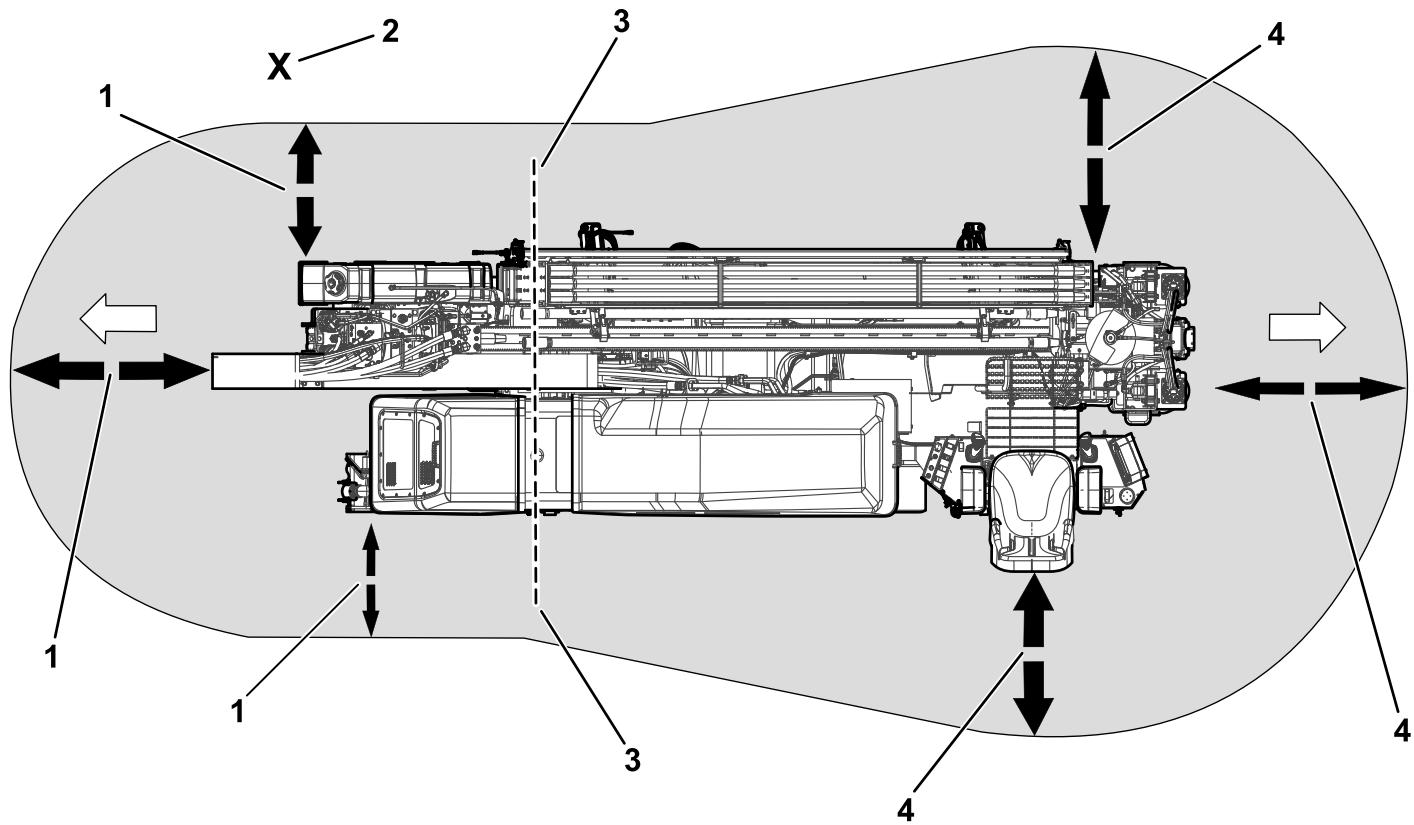


Рисунок 3
Опасная зона при перемещении машины

1. Безопасное расстояние 1,8 м
2. Оператор

3. Центр окружности поворота (конец гусеницы)
4. Безопасное расстояние 2,4 м

g217464

Техника безопасности при бурении

- Перед бурением всегда опускайте ограждение загрузчика трубы (Рисунок 4).
- Всегда включайте блокировку стороны выхода перед началом работы.
- Следите, чтобы люди и домашние животные находились на безопасном расстоянии от машины.
- Остановите машину, если кто-либо входит в опасную зону при бурении.
- Следите, чтобы никто не приближался к трубе, когда она вращается.

Опасная зона при бурении

Опасная зона — пространство внутри машины или вокруг нее, в котором человек может подвергаться риску травмирования.

Границы опасной зоны очерчивают пространство, необходимое для безопасной операции бурения, включая перемещение каретки.

См. следующий рисунок, чтобы исключить допуск посторонних лиц в опасную зону во время бурения.

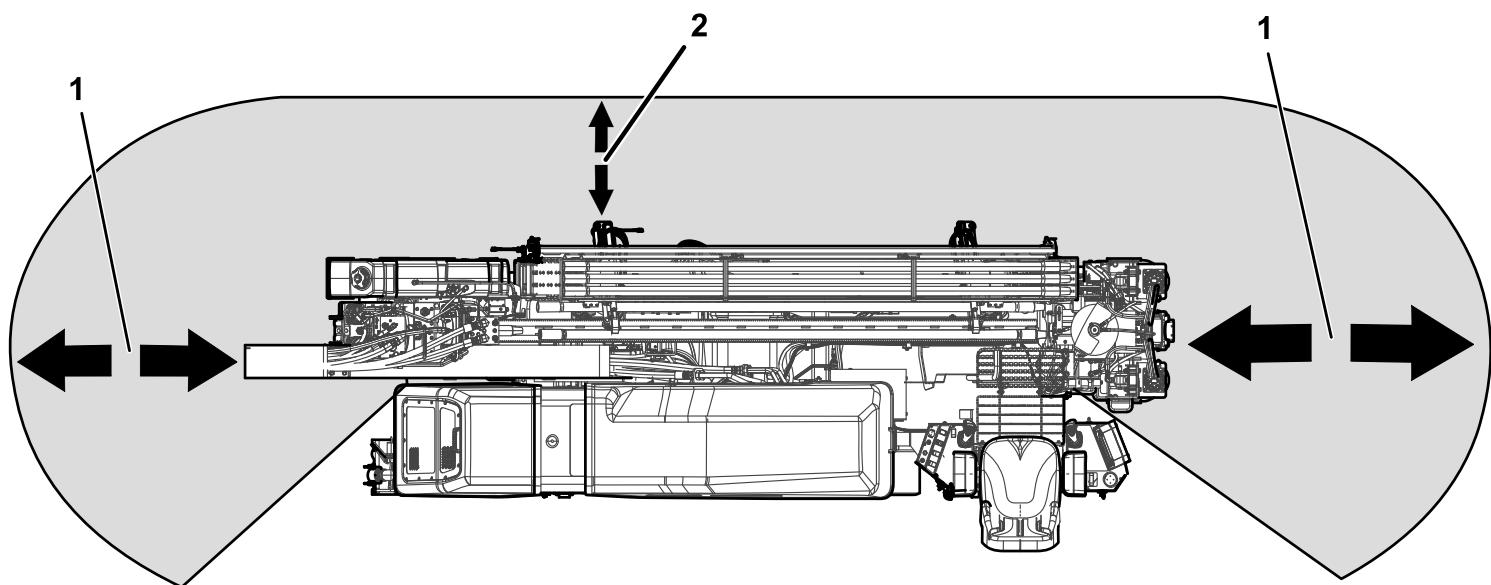


Рисунок 4
Опасная зона при бурении

1. Безопасное расстояние 3,0 м

2. Безопасное расстояние 1,8 м

Бурение рядом с подземными коммуникациями

Внимание: Прежде чем работать в зоне с линиями или кабелями высокого напряжения, свяжитесь с Единой справочной службой. В США позвоните по телефону 811 или в вашу местную коммунальную службу. Если вы не знаете телефон вашей местной коммунальной службы, наберите общенациональный номер (только для США и Канады) 1-888-258-0808. В Австралии позвоните по телефону 1100, чтобы связаться с государственной службой разметки. Кроме того, свяжитесь с любыми коммунальными службами, которые не участвуют в системе Единой справочной службы.

Цвет подземных коммуникаций

В следующей таблице перечислены цвета соответствующих подземных коммуникаций (в США и Канаде).

Подземная коммуникация	Цвет подземной коммуникации
Линия электропитания	Красный
Телекоммуникационные, предупреждающие или сигнальные кабели или кабелепроводы	Оранжевый
Трубопроводы природного газа, нефти, пара, бензина или других газообразных или воспламеняющихся материалов	Желтый
Канализация и сток	Зеленый
Питьевая вода	Синий
Линии технической воды, ирригации и шлама	Фиолетовый
Временные геодезические метки	Розовый
Предлагаемые пределы выемки грунта	Белый

Безопасность линий электрической сети и коммуникационных линий

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если вы покинете сиденье машины или коснетесь любой детали машины, когда она находится под напряжением, это может привести к серьезной травме или гибели.

Запрещается покидать сиденье машины, находящейся под напряжением.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Попадание светового луча высокой интенсивности в глаза в случае повреждения волоконно-оптического кабеля может привести к тяжелому поражению органов зрения.

- Выключите машину и извлеките ключ из замка.
- Удалите всех людей из рабочей зоны.
- Немедленно свяжитесь с соответствующими аварийными и коммунальными службами, чтобы обезопасить зону.

Если в результате замыкания на корпус машина окажется под напряжением, сигнал системы

Zap-Alert будет звучать в течение всего времени, пока машина находится под напряжением.

Примечание: Если машина находится под напряжением, и нет возможности покинуть ее сиденье, немедленно свяжитесь с соответствующими аварийными и коммунальными службами, чтобы обезопасить зону.

Примечание: Попадание в подземный кабель не обязательно приводит к его замыканию на корпус машины.

- Сигнал звучит при контакте бура с источником электроэнергии.
- Не пытайтесь покинуть машину.

Примечание: Вы в безопасности, пока находитесь на сиденье машины.

- Прикосновение к любой детали машины может привести к поражению электрическим током.
- Не разрешайте другим людям касаться машины, находящейся под напряжением, или приближаться к ней.
- Предупреждающий сигнал также может подаваться в случае повреждения линии связи, но при отсутствии полной уверенности в этом следует действовать исходя из того, что корпус машины находится под напряжением.

Безопасность газовых магистралей

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В случае повреждения газовой магистрали возникает опасность взрыва и пожара. При утечке газа может произойти возгорание и взрыв, что может привести к серьезной травме или гибели.

- Во время работы на машине курение запрещено.
- Выключите машину и извлеките ключ.
- Удалите всех людей из рабочей зоны.
- Немедленно свяжитесь с соответствующими аварийными и коммунальными службами, чтобы обезопасить зону.

Безопасность водопроводных линий

При повреждении водопровода возникает опасность затопления.

- Выключите машину и извлеките ключ.

- Удалите всех людей из рабочей зоны.
- Немедленно свяжитесь с соответствующими аварийными и коммунальными службами, чтобы обезопасить зону.

Наклейки с правилами техники безопасности и инструкциями



Предупреждающие наклейки и инструкции по технике безопасности должны быть хорошо видны оператору и установлены во всех местах повышенной опасности. Заменяйте поврежденные или утерянные наклейки.



Знаки аккумуляторной батареи

Некоторые или все эти знаки имеются на вашей аккумуляторной батарее.

1. Опасность взрыва
2. Не зажигать огонь и не курить.
3. Едкая жидкость / опасность химического ожога
4. Используйте средства защиты глаз.
5. Прочтите *Руководство оператора*.
6. Следите, чтобы посторонние находились на безопасном расстоянии от аккумуляторной батареи.
7. Используйте защитные очки; взрывчатые газы могут вызвать тяжелое поражение глаз и другие травмы.
8. Аккумуляторная кислота может вызвать потерю зрения или сильные ожоги.
9. Немедленно промойте глаза водой и сразу же обратитесь к врачу.
10. Содержит свинец; удаление в бытовые отходы запрещено.

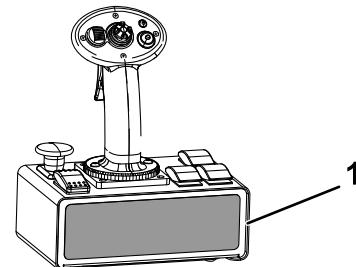
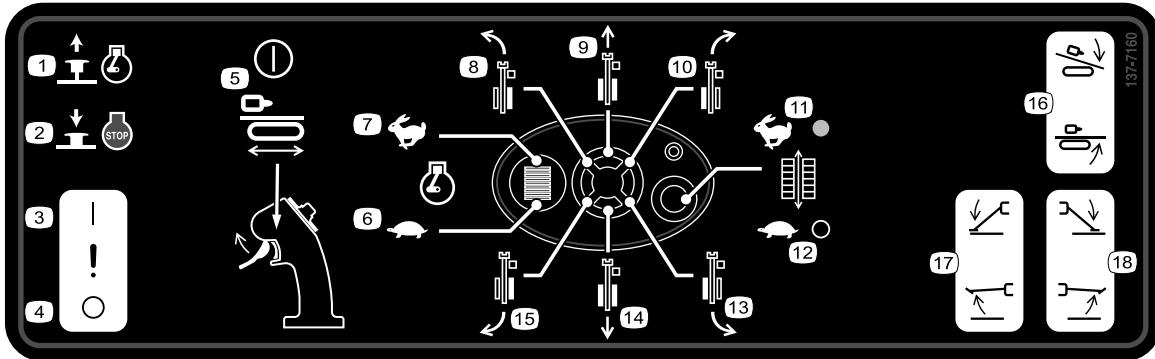


Рисунок 5

g228534

1. 137-7160



137-7160

1. Аварийный останов двигателя – выключен
2. Аварийный останов двигателя – включен
3. Контроль присутствия оператора – включен
4. Контроль присутствия оператора – выключен
5. Контроль присутствия оператора при управлении движением от подвесного пульта – Вкл./Выкл.
6. Частота вращения двигателя – уменьшение
7. Частота вращения двигателя – увеличение
8. Направление движения при управлении от подвесного пульта – вперед–влево
9. Направление движения при управлении от подвесного пульта – вперед
10. Направление движения при управлении от подвесного пульта – вперед–вправо
11. Скорость движения при управлении от подвесного пульта – быстрая
12. Скорость движения при управлении от подвесного пульта – медленная
13. Направление движения с управлением от пульта – назад–вправо
14. Направление движения с управлением от пульта – назад
15. Направление движения с управлением от пульта – назад–влево
16. Опорная рама – подъем/опускание
17. Левый аутригер – подъем/опускание
18. Правый аутригер – подъем/опускание

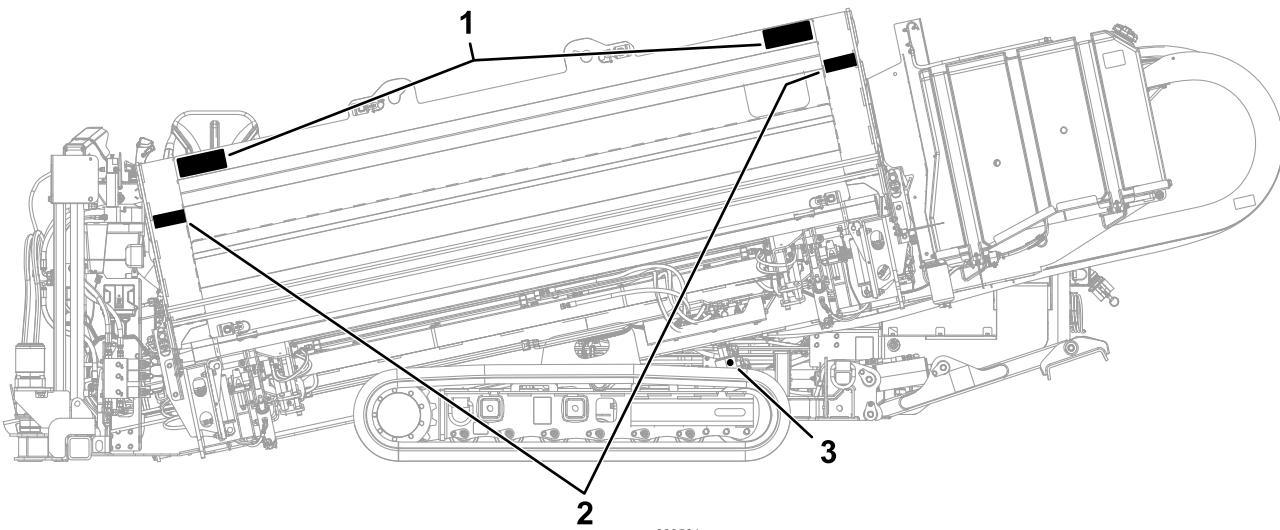
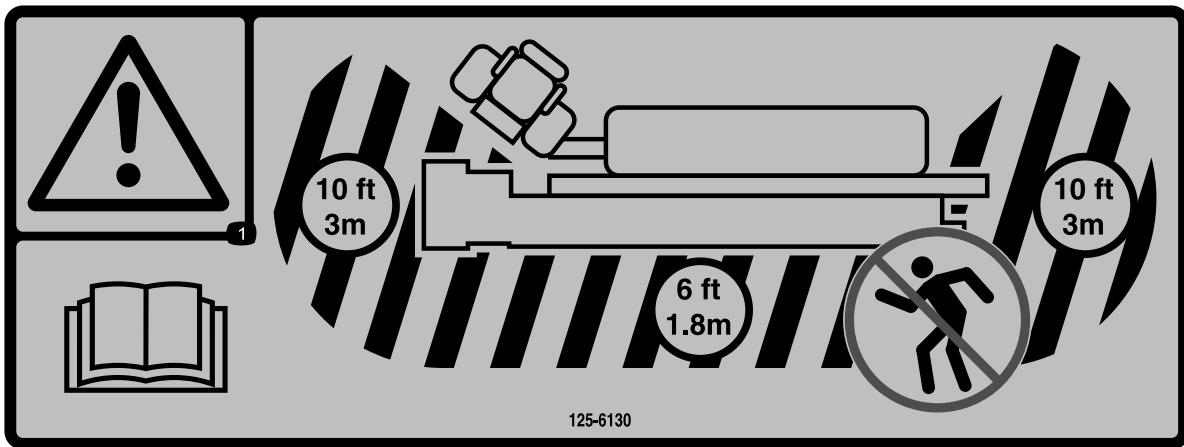


Рисунок 6

1. 125-6130
2. 125-6128
3. 125-6115

g228521

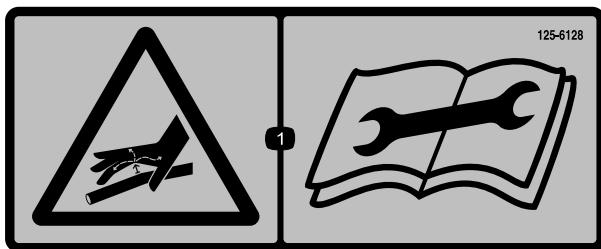


125-6130

decal125-6130

125-6130

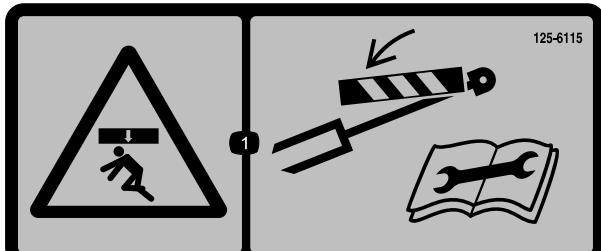
1. Осторожно! Изучите *Руководство оператора*; держитесь на расстоянии не менее 3 м (10 футов) от передней и задней части машины и на расстоянии 1,8 м (6 футов) от боковых сторон машины.



decal125-6128

125-6128

1. Опасность травмирования жидкостью, находящейся под высоким давлением! Изучите *Руководство оператора* перед выполнением технического обслуживания.



decal125-6115

125-6115

1. Опасность раздавливания! Перед выполнением технического обслуживания установите блокировки гидроцилиндра.

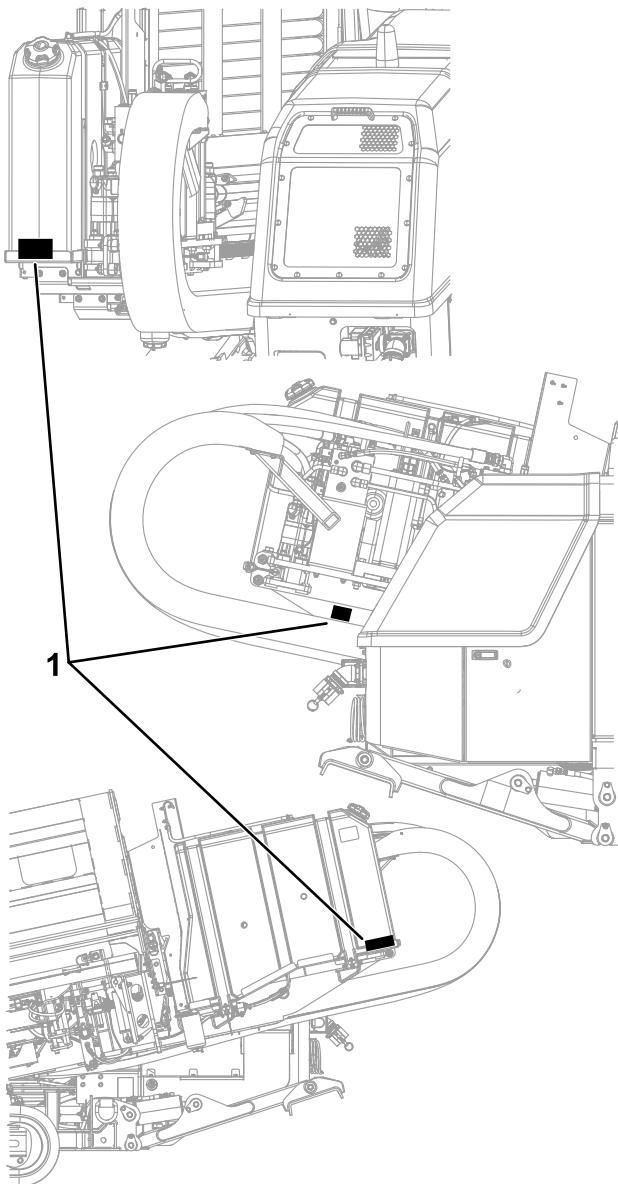
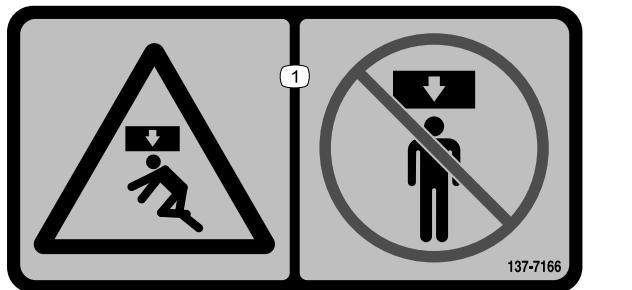


Рисунок 7

1. 137-7166



137-7166

1. Опасность раздавливания! Не стойте под машиной.

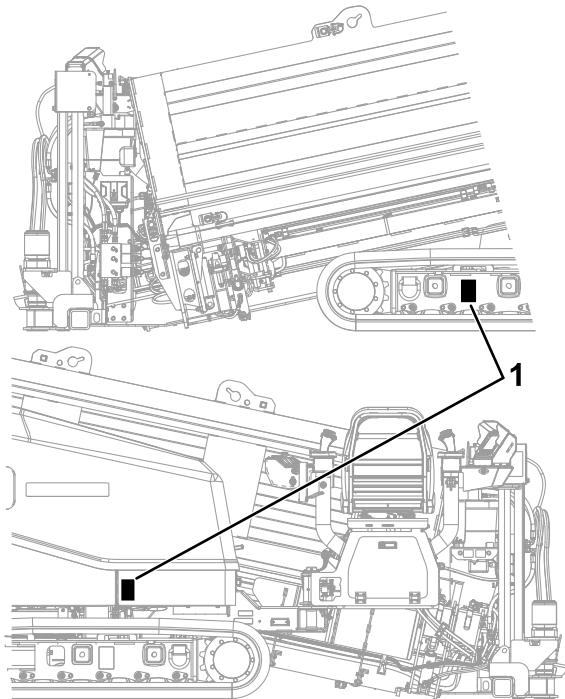


Рисунок 8

1. 137-7167



decal137-7167

1. Опасность выброса предметов! Люди должны находиться на безопасном расстоянии от машины.

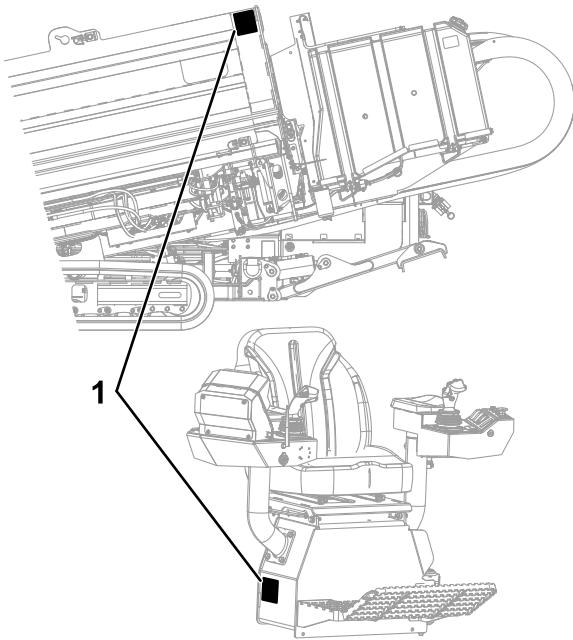


Рисунок 9

g228524

1. 137-7168

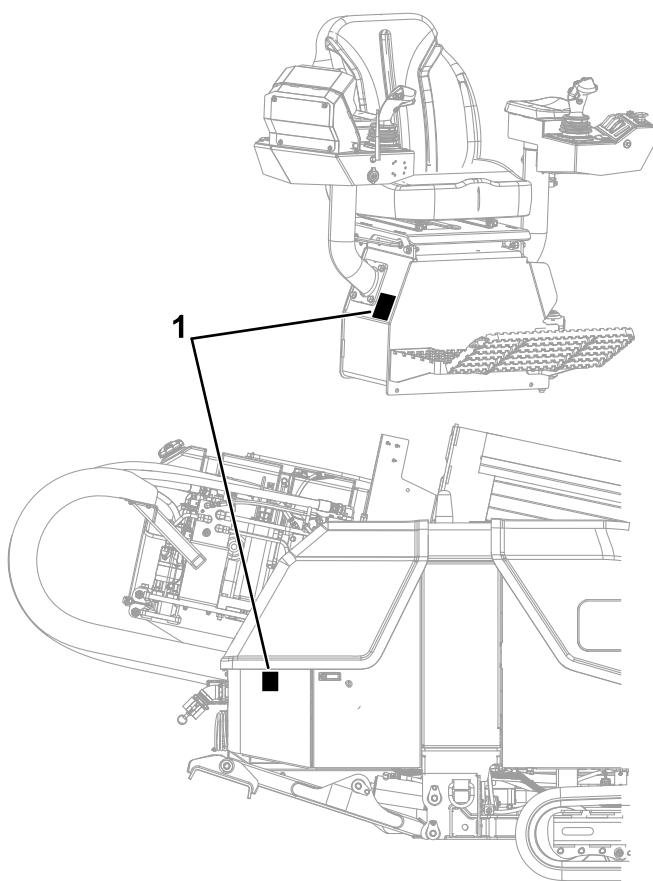
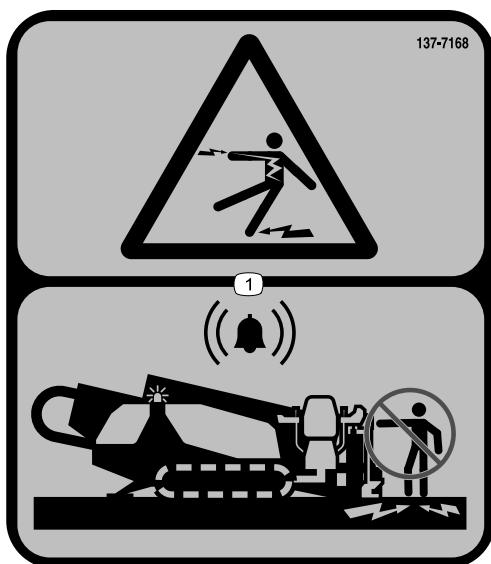


Рисунок 10

g228525

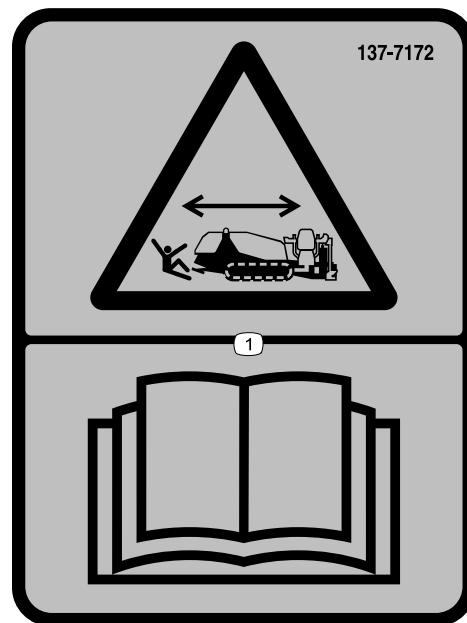
1. 137-7172



137-7168

decal137-7168

1. Опасность поражения электрическим током! Не касайтесь машины, когда звучит предупреждающий сигнал.



137-7172

decal137-7172

1. Опасность наезда/опрокидывания назад! Прочтите *Руководство оператора*.

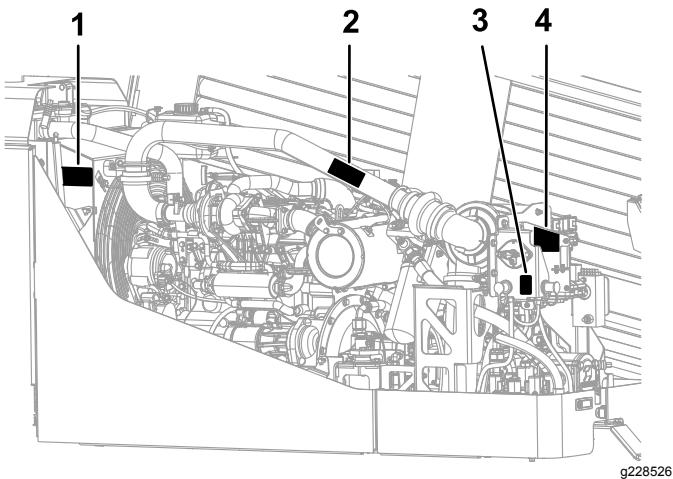
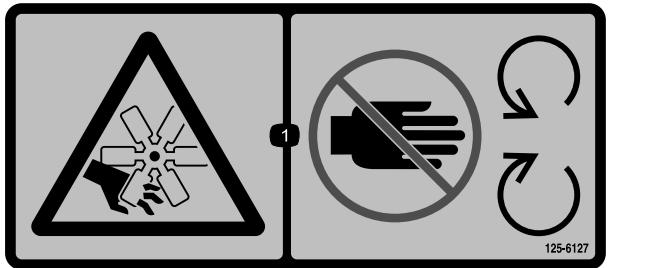


Рисунок 11

- | | |
|-------------|-------------|
| 1. 125-6127 | 3. 137-7164 |
| 2. 125-6129 | 4. 137-7174 |



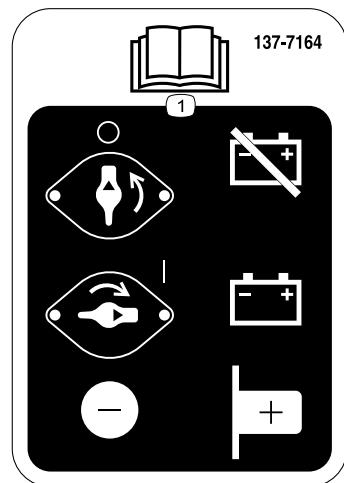
125-6127

1. Опасность порезов и травматической ампутации конечностей! Держитесь на безопасном расстоянии от движущихся частей.



125-6129

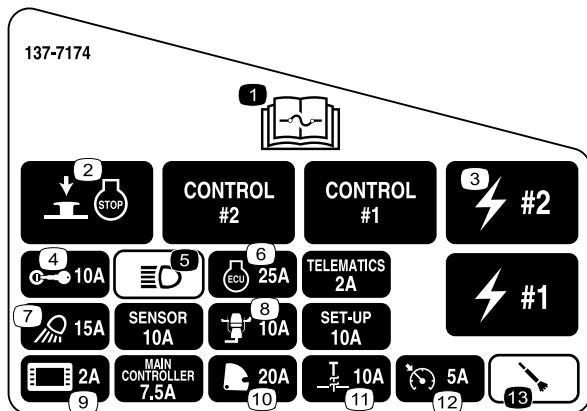
1. Осторожно! Держитесь подальше от горячих поверхностей.



137-7164

decal137-7164

1. Прочтите *Руководство оператора* – поверните против часовой стрелки для отсоединения аккумулятора; поверните по часовой стрелке для подсоединения аккумулятора; отрицательный штырь расположен под переключателем; положительный штырь расположен на боковой части переключателя.



137-7174

decal137-7174

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1. Прочтите информацию о предохранителях в <i>Руководстве оператора</i> . | 8. Платформа оператора |
| 2. Кнопка аварийного останова двигателя | 9. Дисплей |
| 3. Линия электропитания | 10. Кулачок |
| 4. Ключ замка зажигания | 11. Стойка |
| 5. Фары | 12. Режим автоматического бурения |
| 6. Блок управления двигателя | 13. Пневматический молот |
| 7. Рабочее освещение | |

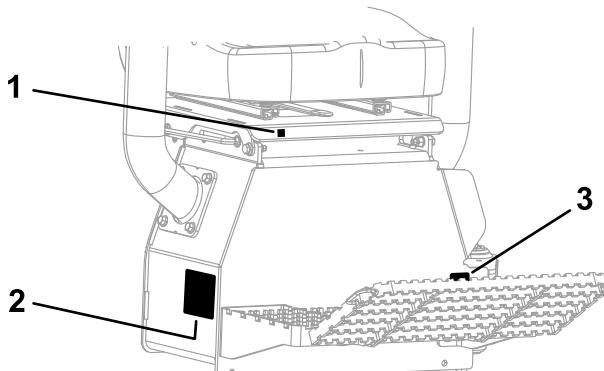
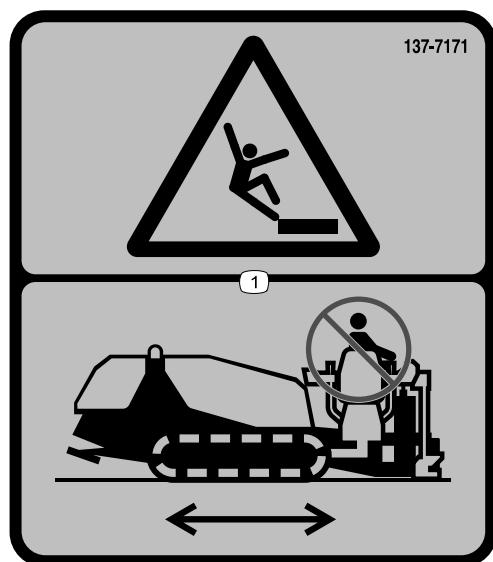


Рисунок 12



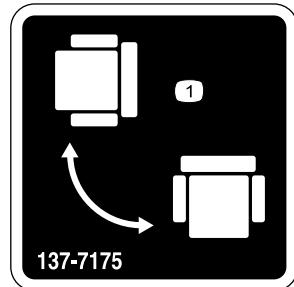
125-6152

1. Перемещение сиденья вперед и назад.



137-7171

1. Опасность падения! Запрещается находиться на машине, когда она движется.



137-7175

1. Поворот платформы оператора.

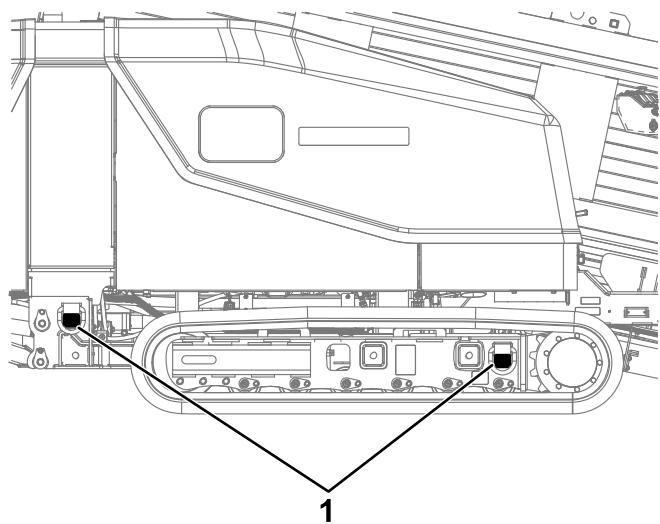
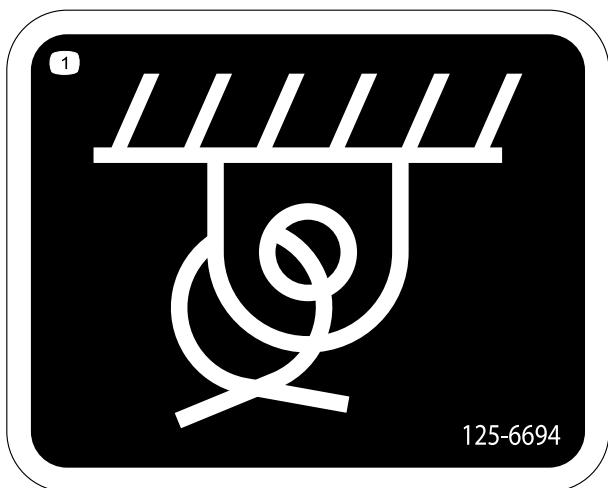


Рисунок 13

1. 125-6694



125-6694

1 Расположение точки крепления

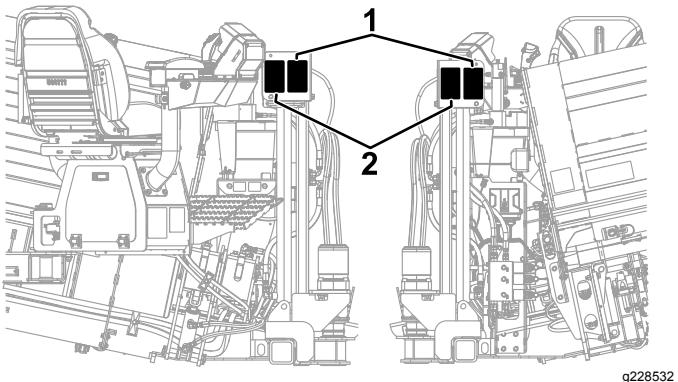


Рисунок 14

1. 137-7179

2. 137-7178

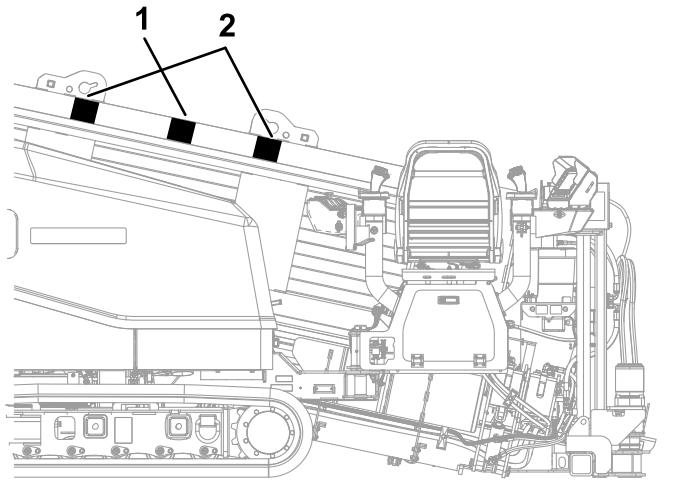
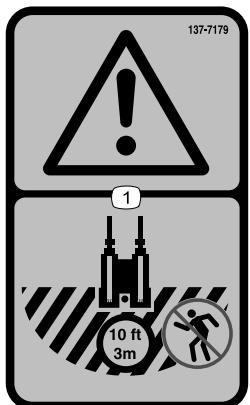


Рисунок 15

1. 125-6197

2. 125-4967



137-7179

1. Осторожно! Опасная зона; держитесь на расстоянии не менее 3 метров от машины во время работы.



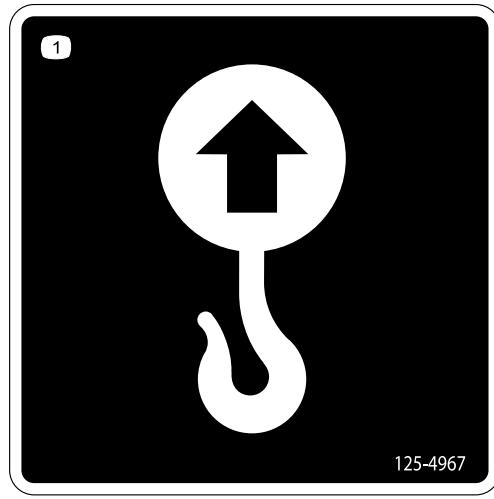
125-6197

1. Максимально допустимая масса – 1342 кг



137-7178

1. Опасность затягивания! Держитесь на достаточном расстоянии от движущихся частей.



125-4967

1. Точка подъема

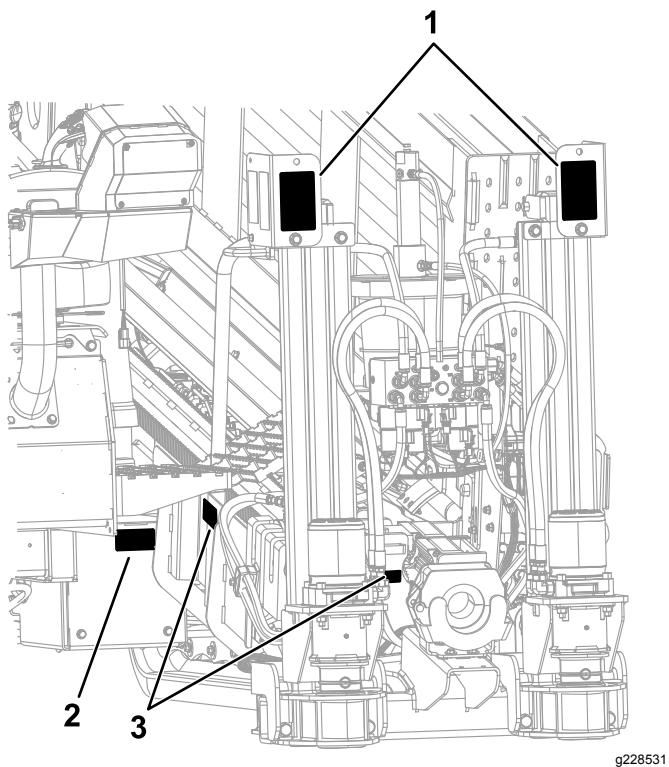


Рисунок 16



137-7180

1. Опасность удара! Не используйте трубный ключ, см. *Руководство оператора*.



125-8473

decal125-8473

1. Опасность взрыва! Используйте защитные очки.
 2. Едкая жидкость / опасность химического ожога! Промойте водой пораженное место и обратитесь за медицинской помощью.
 3. Опасность возгорания! Следите, чтобы вблизи не было открытого пламени.
 4. Опасность отравления! Не разбирайте аккумулятор.



125-6119

decal125-6119

1. Опасность затягивания! Держитесь на достаточном расстоянии от движущихся частей.

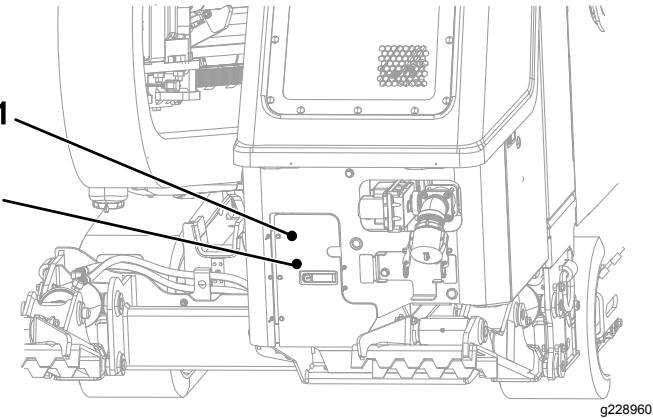


Рисунок 17

1. 117-2718 2. 137-7161

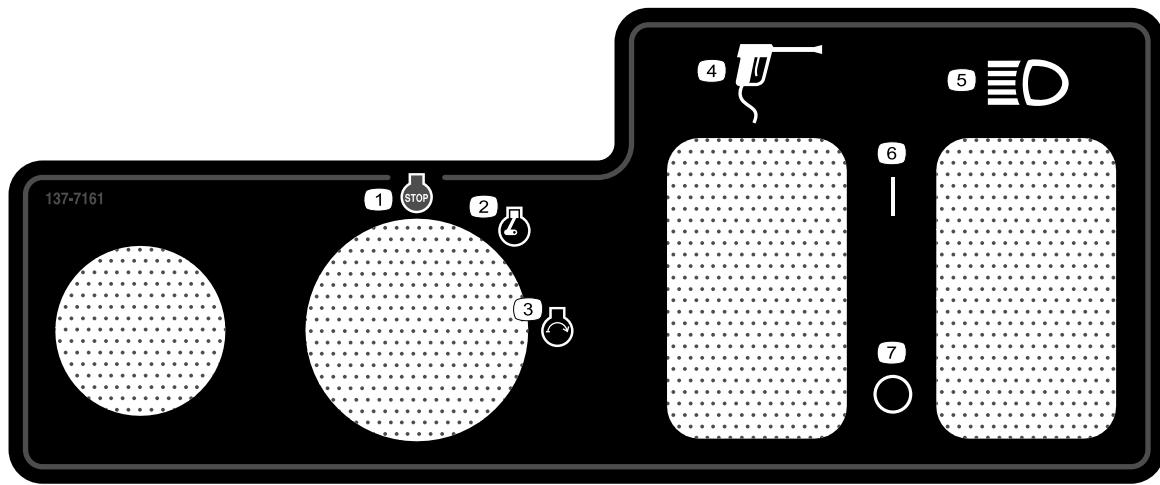
CALIFORNIA SPARK ARRESTER WARNING

Operation of this equipment may create sparks that can start fires around dry vegetation. A spark arrester may be required. The operator should contact local fire agencies for laws or regulations relating to fire prevention requirements.

117-2718

decal117-2718

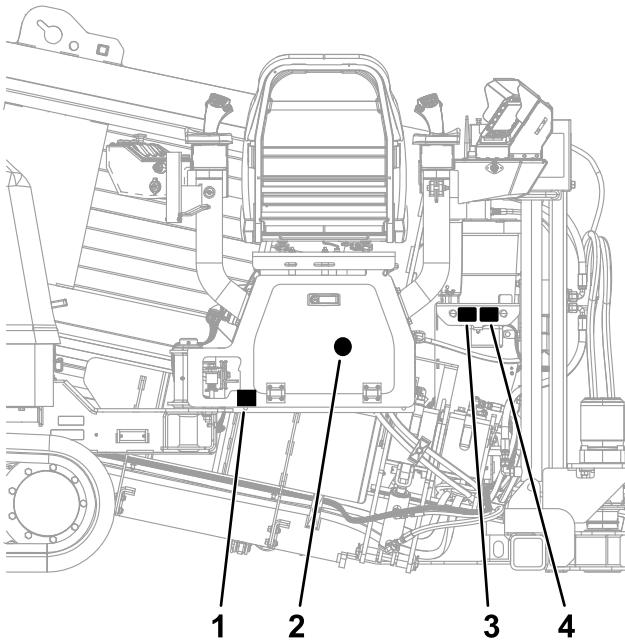
117-2718



decal137-7161

137-7161

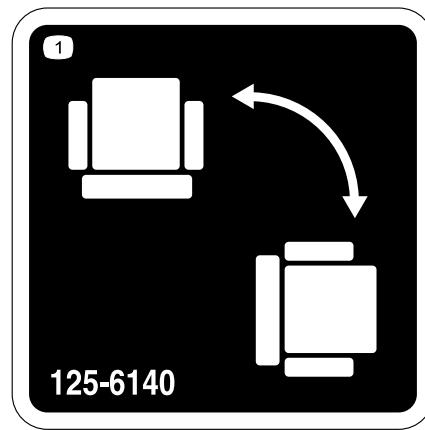
- | | |
|------------------------|----------|
| 1. Двигатель – останов | 5. Фары |
| 2. Двигатель – работа | 6. Вкл. |
| 3. Двигатель – пуск | 7. Выкл. |
| 4. Распылитель | |



g228527

Рисунок 18

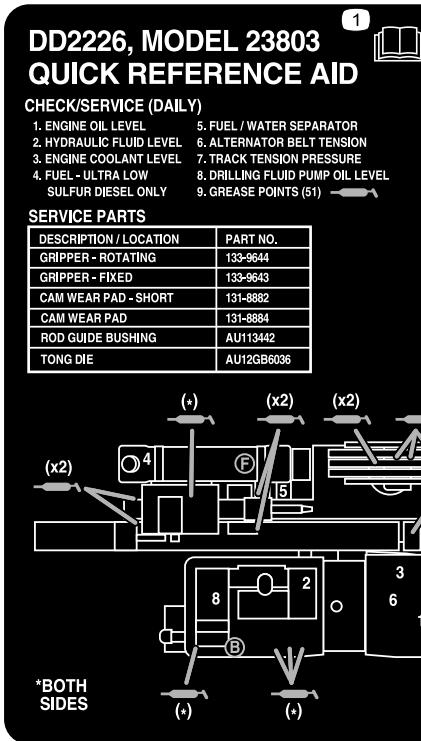
- | | |
|-------------|-------------|
| 1. 125-6140 | 3. 137-7182 |
| 2. 137-7183 | 4. 125-6124 |



decal125-6140

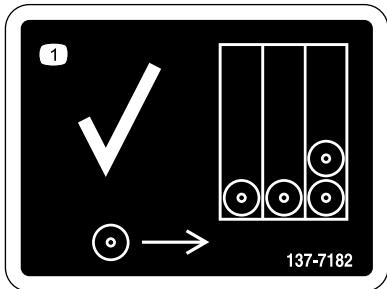
125-6140

1. Поворот сиденья.



decal137-7183

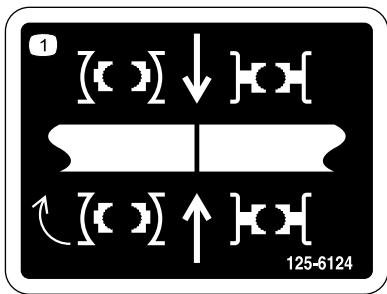
1. Прочтите *Руководство оператора*.



decal137-7182

137-7182

1. Загрузка труб сначала с заднего ряда.



decal125-6124

125-6124

1. Центрирование стыка труб между верхним и нижним захватами.

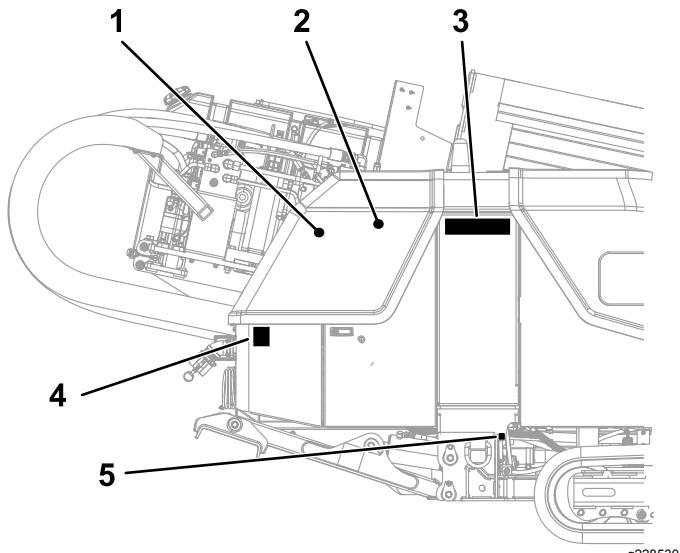
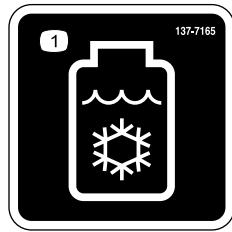


Рисунок 19

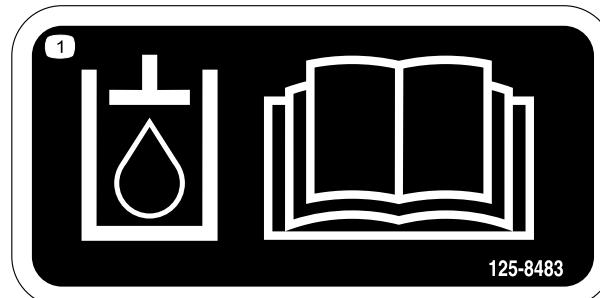
- | | |
|-------------|-------------|
| 1. 137-7165 | 4. 137-7170 |
| 2. 125-8483 | 5. 127-1829 |
| 3. 137-7169 | |



decal137-7165

137-7165

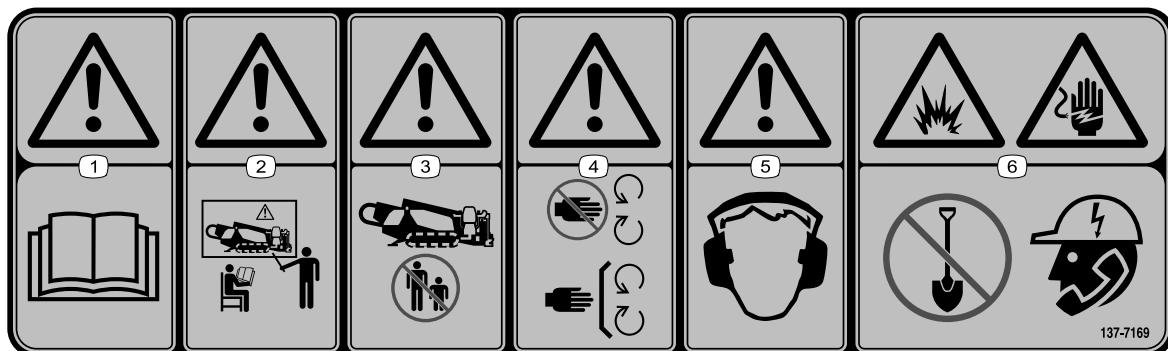
1. Антифриз



decal125-8483

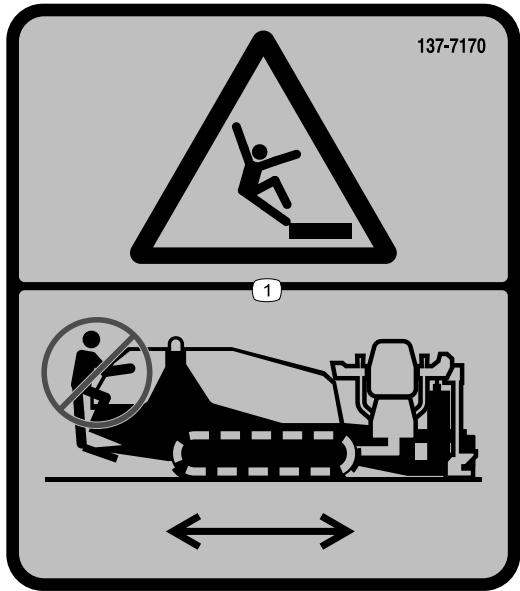
125-8483

1. Гидравлическая жидкость; прочтите *Руководство оператора*.



decal137-7169

- | | |
|--|--|
| 1. Осторожно! Прочтите <i>Руководство оператора</i> . | 4. Осторожно! Держитесь на безопасном расстоянии от движущихся частей машины; все защитные ограждения и кожухи должны быть на штатных местах. |
| 2. Осторожно! Все операторы должны пройти обучение, прежде чем работать на машине. | 5. Осторожно! Обязательно используйте средства защиты органов слуха. |
| 3. Осторожно! Не разрешайте посторонним приближаться к машине. | 6. Опасность взрыва и поражения электрическим током! Запрещается производить земляные работы, не связавшись предварительно с местной коммунальной компанией. |



137-7170

decal137-7170

1. Опасность падения! Запрещается находиться на машине, когда она движется.



127-1829

decal127-1829

1. Слив масла

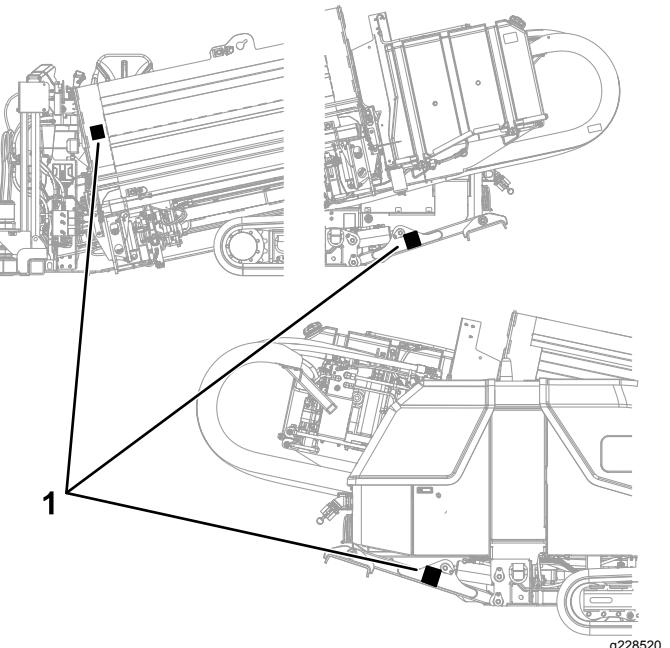


Рисунок 20

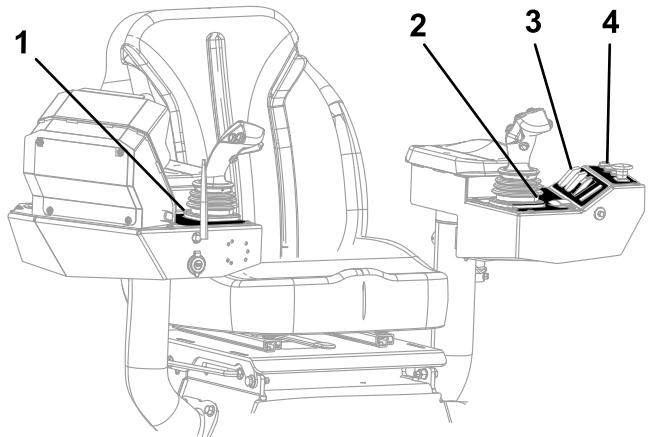
1. 125-6107



125-6107

decal125-6107

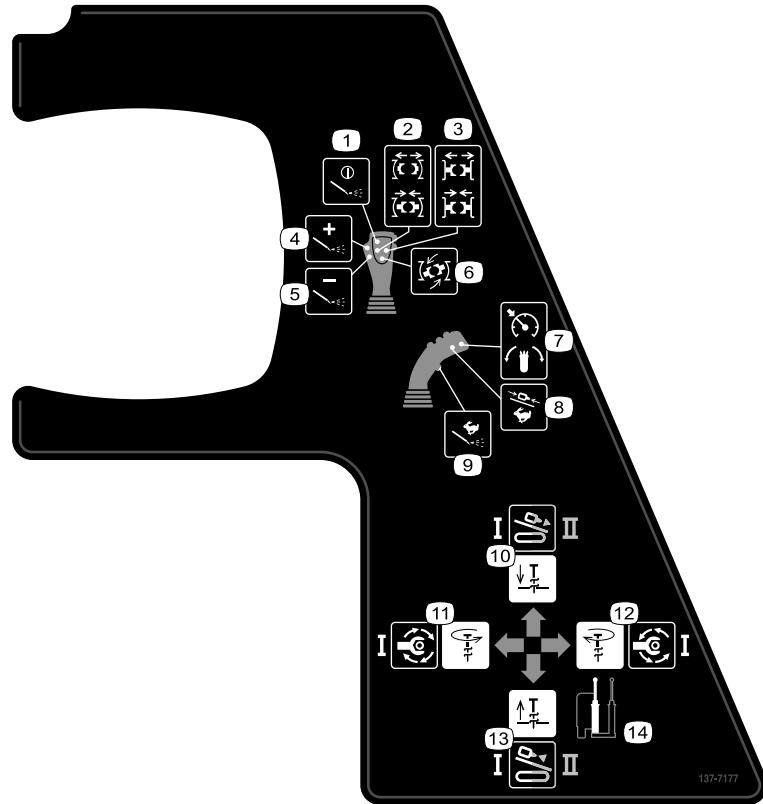
1. Опасность раздавливания рук и ног! Держите руки и ноги на безопасном расстоянии.



g231767

Рисунок 21

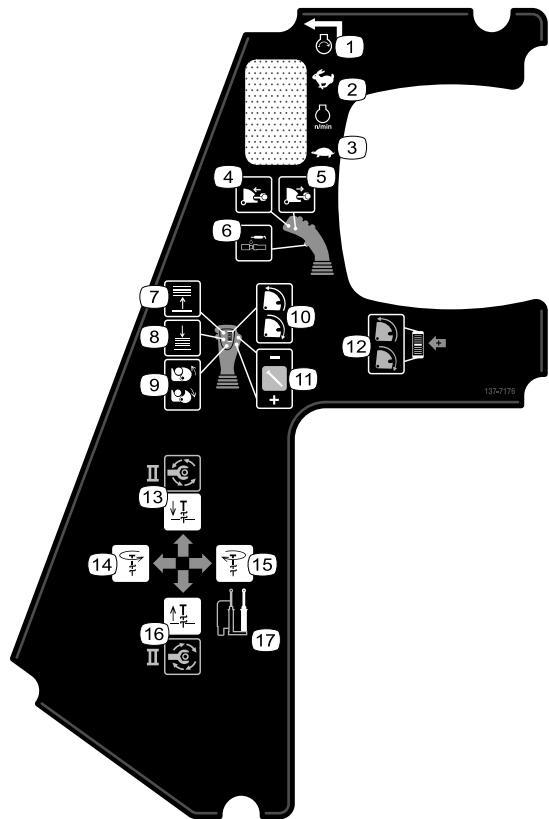
- | | |
|-------------|-------------|
| 1. 137-7177 | 3. 125-6193 |
| 2. 137-7176 | 4. 125-6194 |
-



decal137-7177

137-7177

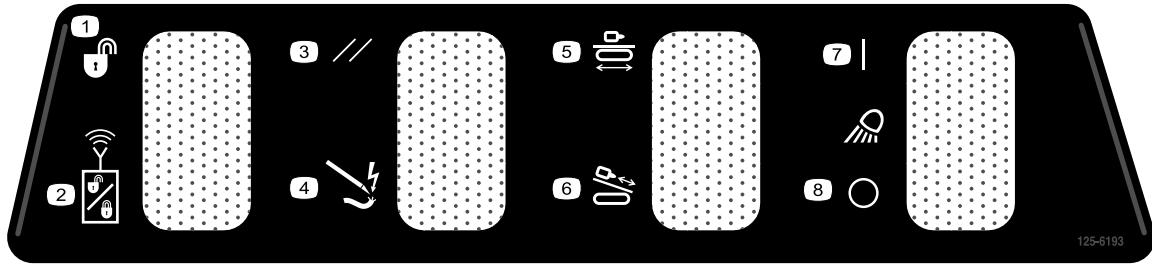
1. Подача бурового раствора – Вкл./Выкл.
2. Верхний захват – открыт/закрыт
3. Нижний захват – открыт/закрыт
4. Расход бурового раствора – увеличить
5. Расход бурового раствора – уменьшить
6. Поворот захвата по часовой стрелке и против часовой стрелки (вращение для свинчивания и развинчивания труб)
7. Режим автоматического бурения – установка
8. Скорость движения каретки вперед – высокая
9. Расход бурового раствора – высокий
10. Перемещение каретки вперед (режим бурения I и II); опускание стойки (режим настройки).
11. Поворот бурового шпинделя по часовой стрелке (режим бурения I); поворот стойки против часовой стрелки (режим настройки).
12. Поворот стойки по часовой стрелке (режим настройки); поворот бурового шпинделя против часовой стрелки (режим бурения I).
13. Подъем стойки (режим настройки), отвод каретки назад (режим бурения I и II).
14. Органы управления правой стойкой



137-7176

decal137-7176

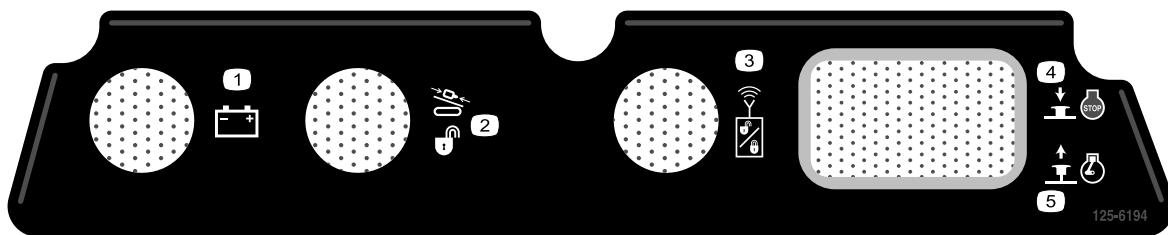
1. Двигатель — пуск
2. Частота вращения двигателя — увеличение
3. Частота вращения двигателя — уменьшение
4. Рычаг трубного захвата — втягивание
5. Рычаг трубного захвата — выдвижение
6. Нанесение состава для резьбовых соединений.
7. Подъемник — подъем
8. Подъемник — опускание
9. Трубный захват — открыт/закрыт
10. Поворот кулачка в сборе.
11. Переход к следующему или предыдущему пункту в режиме SmartTouch™.
12. Функция перехода на ручное управление кулачком для вращения кулачка в сборе.
13. Опускание стойки (режим настройки); поворот бурового шпинделя против часовой стрелки (режим бурения II).
14. Поворот стойки против часовой стрелки (режим настройки).
15. Поворот стойки по часовой стрелке (режим настройки).
16. Подъем стойки (режим настройки); поворот бурового шпинделя по часовой стрелке (режим бурения II).
17. Органы управления левой стойкой



125-6193

1. Блокировка стороны выхода – сброс
2. Переключатель блокировки стороны выхода
3. Сброс после замыкания на корпус
4. Переключатель сброса после замыкания на корпус
5. Управление движением машины с помощью подвесного пульта и настройка
6. Бурение
7. Рабочее освещение – включено
8. Рабочее освещение – выключено

decal125-6193

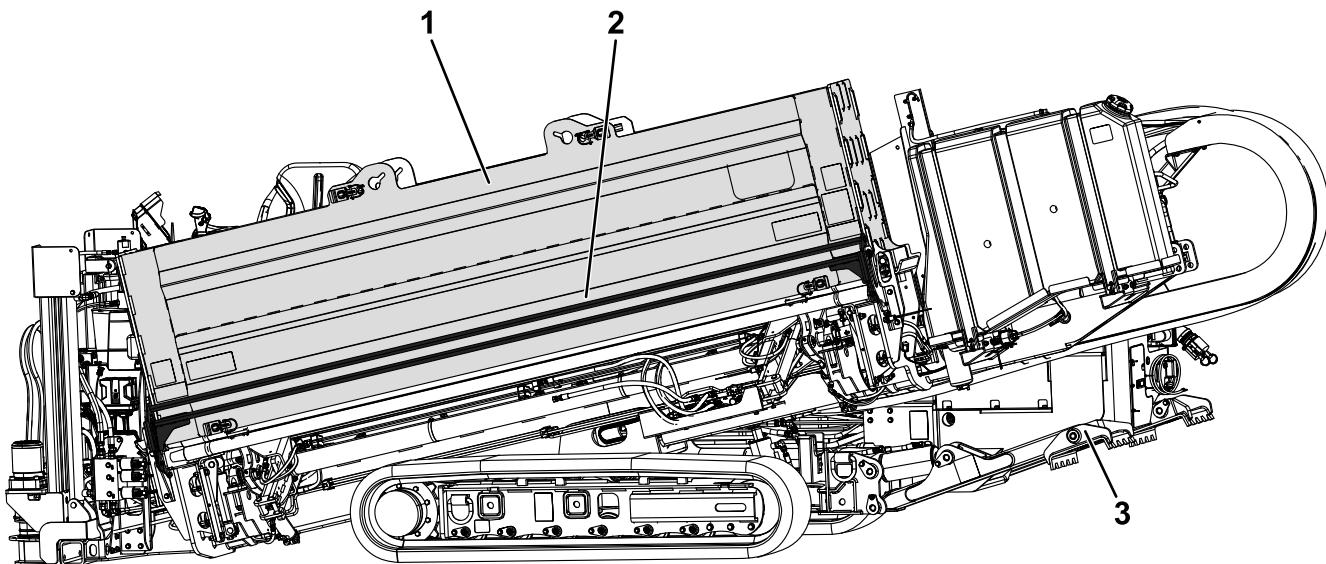


125-6194

1. Индикатор состояния батареи приемного датчика блокировки стороны выхода
2. Блокировка стороны выхода – индикатор разрешения операции бурения
3. Блокировка стороны выхода – индикатор режима ожидания
4. Аварийный останов двигателя – включение
5. Аварийный останов двигателя – выключение

decal125-6194

Знакомство с изделием



g218957

Рисунок 22

Вид слева

1. Ящик для бурильных труб
2. Предохранительная штанга

3. Аутригер

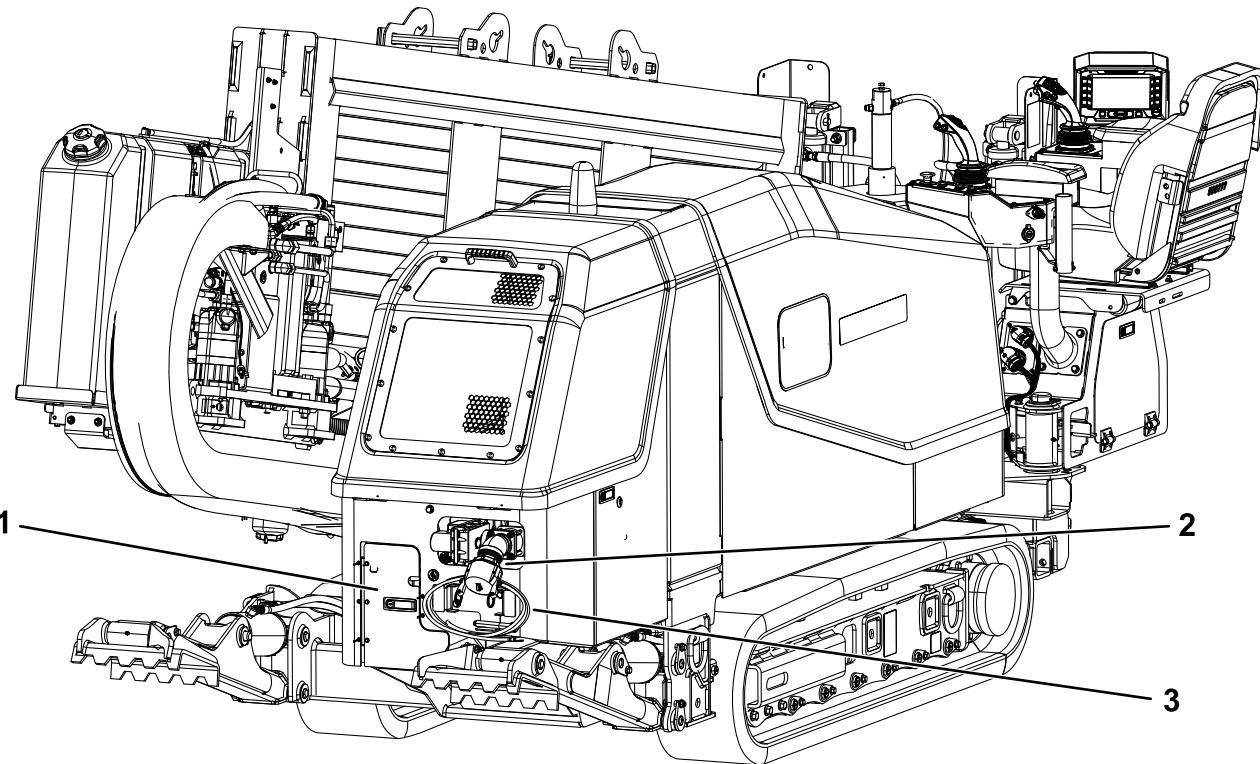


Рисунок 23

Вид сзади

g218958

1. Задняя панель управления
2. Подсоединение источника бурового раствора

3. Стойка системы Zap-Alert

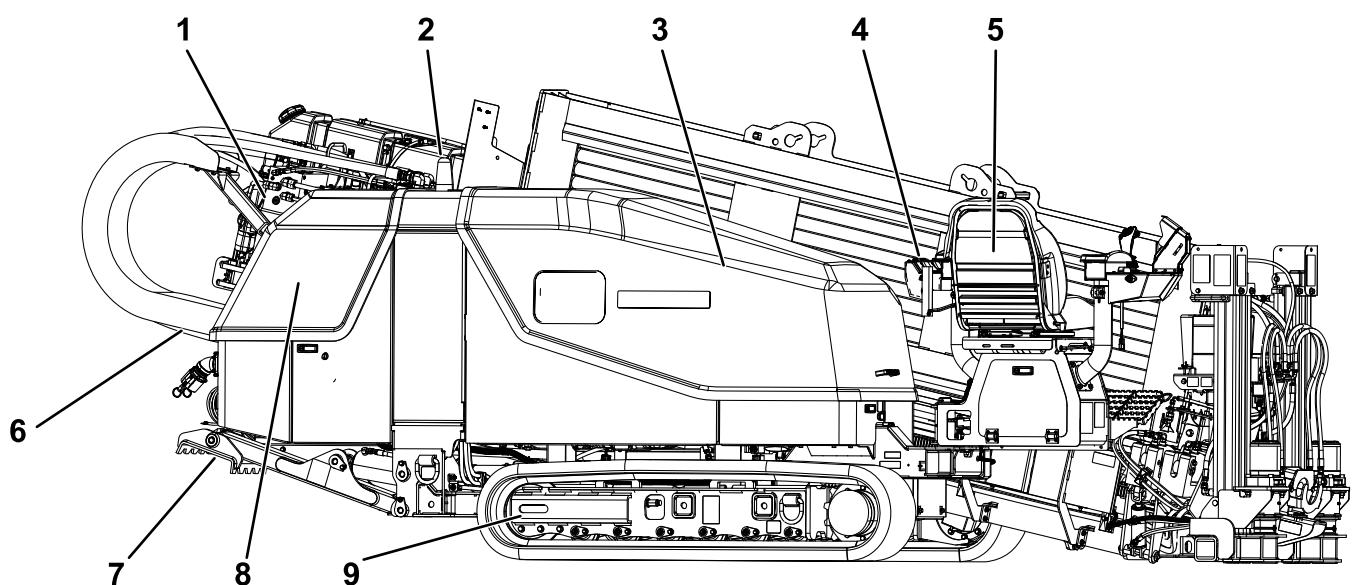


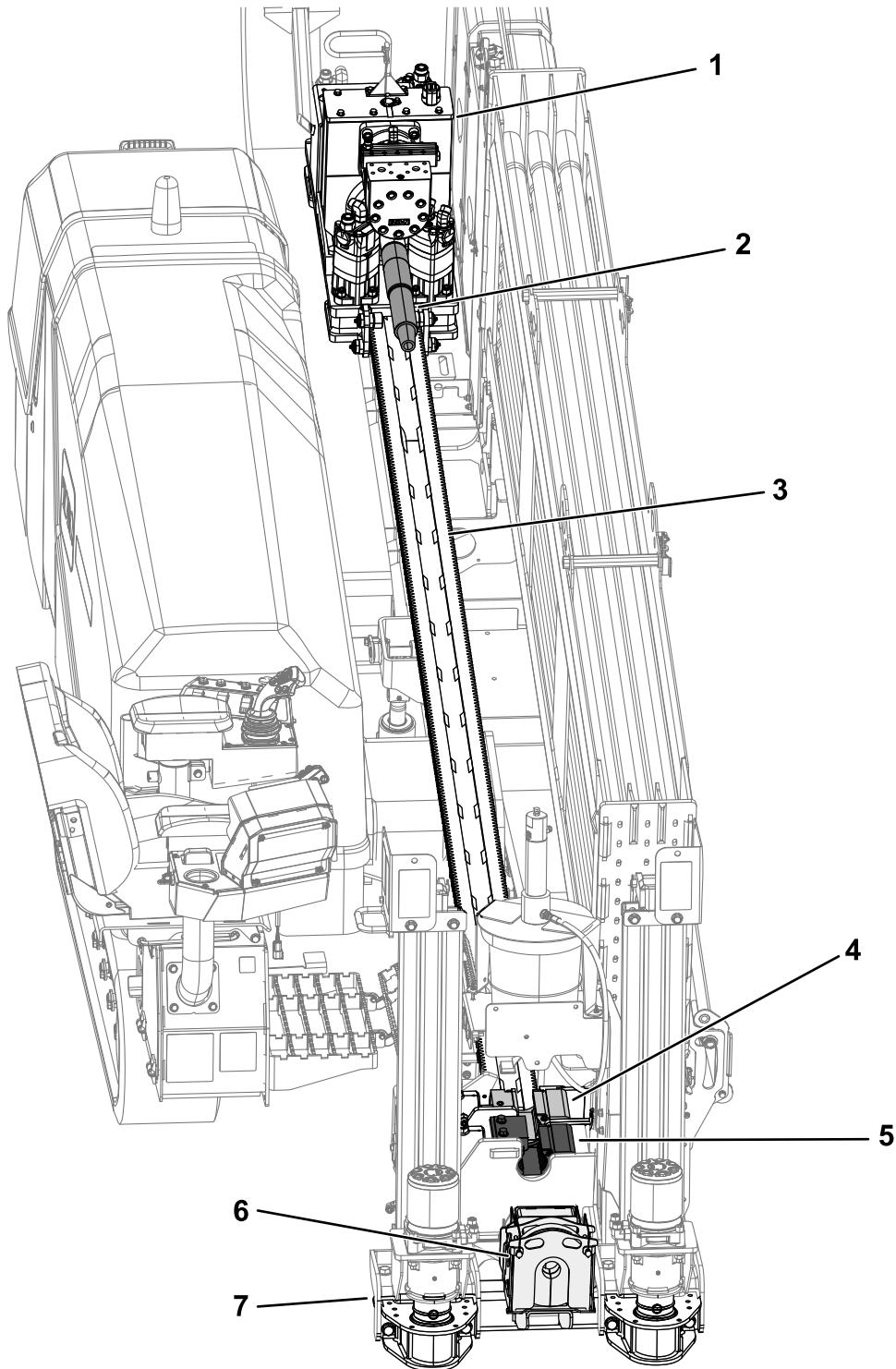
Рисунок 24

Вид справа

g218959

1. Картека
2. Проблесковый сигнал системы Zap-Alert
3. Передний капот
4. Передняя панель управления
5. Сиденье оператора

6. Опорная рама
7. Аутригер
8. Задний капот
9. Гусеницы



g218960

Рисунок 25

Вид сверху

- | | |
|---------------------|----------------------------|
| 1. Картека | 5. Нижний захват |
| 2. Буровой шпиндель | 6. Скребок для чистки труб |
| 3. Опорная рама | 7. Труба опускаемой стойки |
| 4. Верхний захват | |

Органы управления

Соответствующие органы управления машины описаны в следующих разделах:

- Платформа оператора (страница 31)
- Руководство по программному обеспечению
- Передняя панель управления (страница 33)
- Джойстики в режиме настройки (страница 34)
- Левый джойстик (страница 35)
- Правый джойстик (страница 36)
- Блокировка стороны выхода (страница 37)
- Задняя панель управления (страница 37)
- Подвесной пульт управления движением машины (страница 38)
- Выключатель аккумуляторной батареи (страница 39)

Платформа оператора

Платформа оператора, расположенная справа, в переднем углу машины, содержит большинство органов управления, которые вы будете использовать для контроля бурильных функций машины.

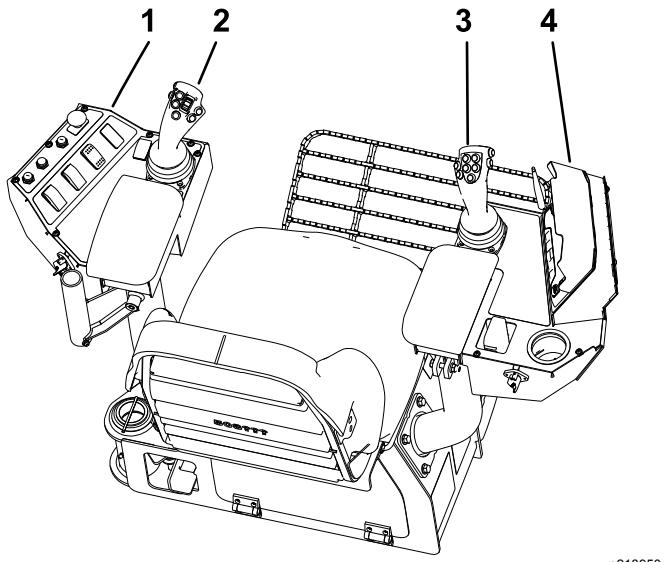


Рисунок 26

- | | |
|-------------------------------|----------------------|
| 1. Передняя панель управления | 3. Правый джойстик |
| 2. Левый джойстик | 4. Дисплей оператора |

использованием машины и заново установите по окончании работы.

Зашелка платформы оператора

Для освобождения сиденья платформу оператора можно повернуть наружу от машины. Она имеет 5 положений: транспортное (полностью повернута внутрь машины), полностью повернутое наружу и 3 промежуточных положения. Прежде чем перемещать машину, возвратите платформу в положение ТРАНСПОРТИРОВКИ.

Чтобы переместить платформу, нажмите вверх на заднюю защелку платформы или нажмите вниз на переднюю защелку платформы ([Рисунок 27](#)).

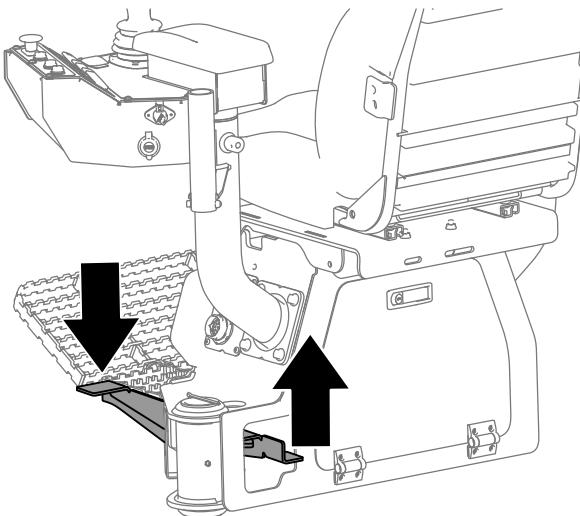


Рисунок 27

Чтобы освободить платформу и повернуть ее наружу или внутрь, нажмите вверх на переднюю защелку платформы ([Рисунок 27](#)).

Крышки органов управления

Крышки защищают органы управления от неблагоприятных погодных условий, таких как дождь, ветер, солнце и т.п. Снимите их перед

Регулировка болтов консоли управления

Затяните болты, чтобы увеличить трение в креплении консоли; см. Рисунок 28.

Левую консоль можно повернуть на 10 градусов внутрь.

Правую консоль можно повернуть на 10 градусов внутрь и на 45 градусов наружу.

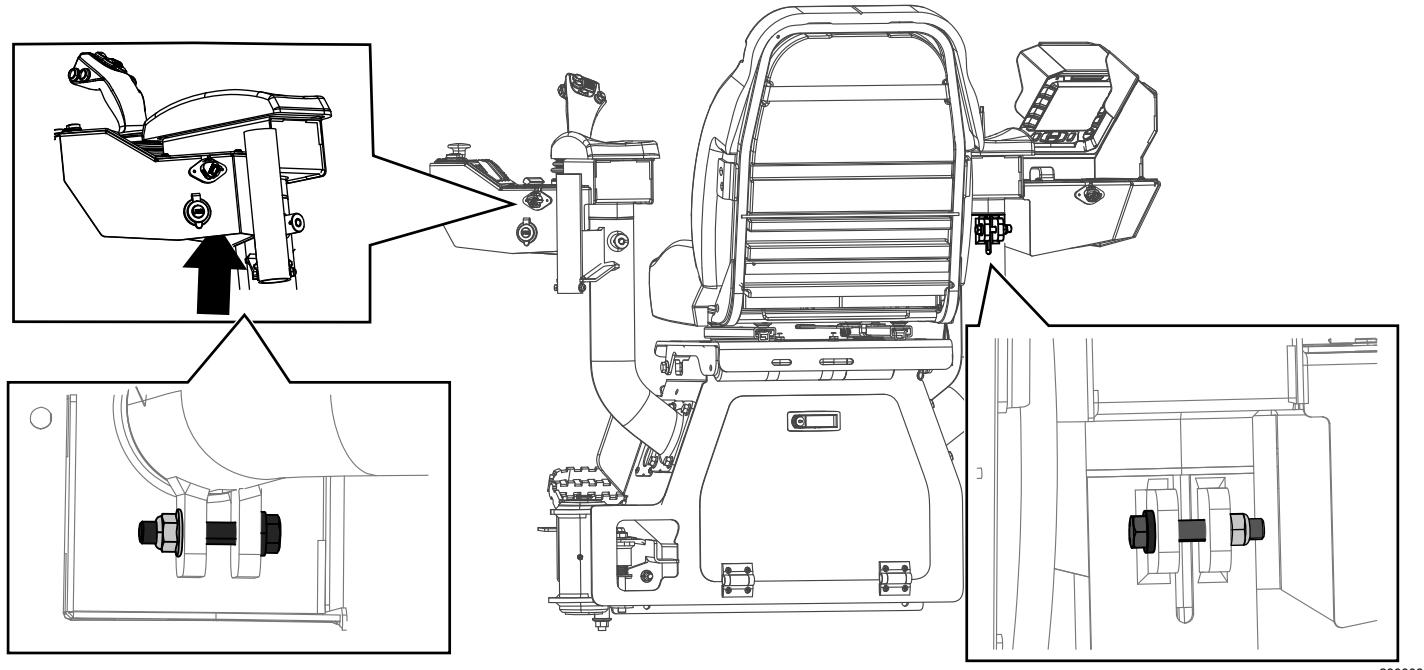


Рисунок 28

Передняя панель управления

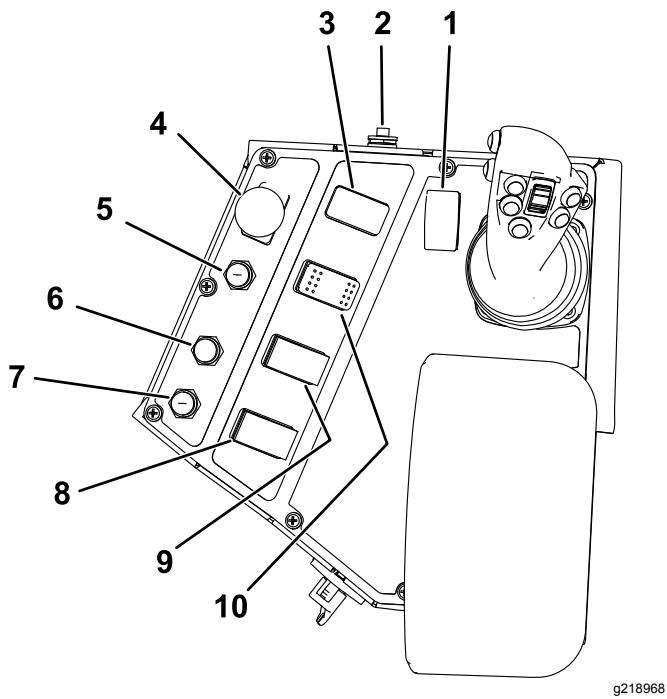


Рисунок 29

- | | |
|--|---|
| 1. Переключатель частоты вращения двигателя | 6. Блокировка стороны выхода – индикатор разрешения операции бурения (зеленый) |
| 2. Кнопка запуска двигателя | 7. Индикатор состояния батареи ручного пульта блокировки стороны выхода (красный) |
| 3. Выключатель рабочего освещения | 8. Блокировка стороны выхода – переключатель сброса |
| 4. Кнопка аварийного останова двигателя | 9. Выключатель сброса после замыкания на корпус |
| 5. Блокировка стороны выхода – индикатор режима ожидания (оранжевый) | 10. Переключатель бурения/настройки |

Переключатель частоты вращения двигателя

- Нажмите и удерживайте верхнюю часть этого переключателя, чтобы увеличить частоту вращения двигателя.
- Нажмите и удерживайте нижнюю часть этого переключателя, чтобы уменьшить частоту вращения двигателя.
- Отпустите переключатель, чтобы поддерживать текущую частоту вращения двигателя.

Кнопка запуска двигателя

Нажмите эту кнопку ([Рисунок 29](#)), чтобы запустить двигатель. Клавишный переключатель находится

в задней части, панель управления должна быть в положении ВКЛ. Убедитесь, что оба переключателя аварийного останова находятся в поднятом положении.

Переключатель рабочего освещения

Нажмите верхнюю часть этого выключателя ([Рисунок 29](#)), чтобы включить осветительные приборы машины, или его нижнюю часть, чтобы выключить их.

Кнопка аварийного останова двигателя

Нажмите эту кнопку ([Рисунок 29](#)), чтобы немедленно остановить двигатель и все операции бурения. Необходимо вытянуть эту кнопку, чтобы можно было снова запустить двигатель.

Блокировка стороны выхода – индикатор режима ожидания

Этот индикатор ([Рисунок 29](#)) загорается оранжевым цветом, когда функция блокировки стороны выхода выключается, показывая, что оператор может произвести сброс настроек системы.

Блокировка стороны выхода — индикатор разрешения операции бурения

Этот индикатор ([Рисунок 29](#)) загорается зеленым цветом, когда выполнен сброс настроек системы блокировки стороны выхода и машина готова к бурению.

Батарейки передатчика блокировки стороны выхода – индикатор состояния

Этот индикатор ([Рисунок 29](#)) загорается красным цветом, когда напряжение аккумулятора передатчика блокировки стороны выхода слишком низкое, чтобы передавать сигнал. Остановите операции бурения и замените батарейки в передатчике, прежде чем продолжить работу.

Блокировка стороны выхода – переключатель сброса

Нажмите этот переключатель ([Рисунок 29](#)), чтобы разрешить операцию бурения, когда загорится желтый индикатор сброса.

Выключатель сброса после замыкания на корпус

Нажмите этот выключатель ([Рисунок 29](#)), чтобы сбросить систему Zap-Alert после замыкания на корпус и последующего устранения его последствий; см. раздел [Подготовка системы Zap-Alert к Работе \(страница 58\)](#).

Переключатель бурения/настройки

Нажмите верхнюю часть этого переключателя ([Рисунок 29](#)), чтобы включить органы управления настройкой, или нижнюю часть переключателя,

Чтобы включить эти функции, машина должна быть в режиме настройки ([Рисунок 29](#)) и оператор должен находиться на сиденье.

чтобы включить функции бурения и загрузчика труб.

Джойстики в режиме настройки

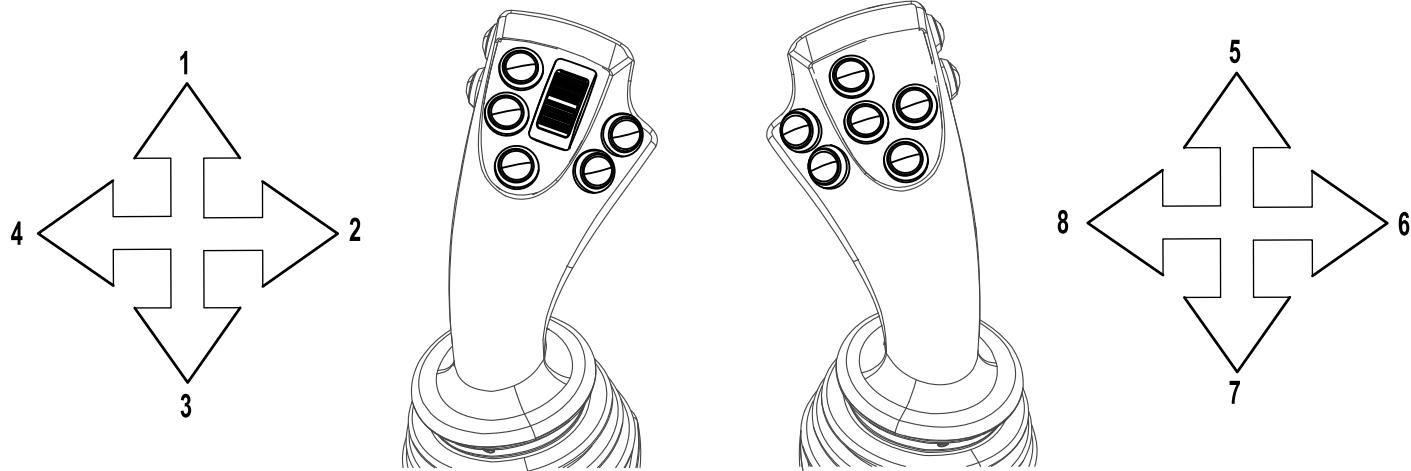


Рисунок 30
Джойстики – режим настройки

1. Опускание левой стойки вниз
2. Поворот левой стойки по часовой стрелке
3. Подъем левой стойки вверх
4. Поворот левой стойки против часовой стрелки
5. Опускание правой стойки вниз
6. Поворот правой стойки по часовой стрелке
7. Подъем правой стойки вверх
8. Поворот правой стойки против часовой стрелки

Левый джойстик в режиме настройки

- **Вперед:** нажмите джойстик вперед, чтобы опустить левую стойку вниз.
- **Назад:** потяните джойстик назад, чтобы поднять левую стойку вниз.
- **Влево:** переместите джойстик влево, чтобы повернуть левую стойку против часовой стрелки.
- **Вправо:** переместите джойстик вправо, чтобы повернуть левую стойку по часовой стрелке.

Правый джойстик в режиме настройки

- **Вперед:** нажмите джойстик вперед, чтобы опустить правую стойку вниз.
- **Назад:** потяните джойстик назад, чтобы поднять правую стойку.
- **Влево:** переместите джойстик влево, чтобы повернуть правую стойку против часовой стрелки.
- **Вправо:** переместите джойстик вправо, чтобы повернуть правую стойку по часовой стрелке.

Левый джойстик

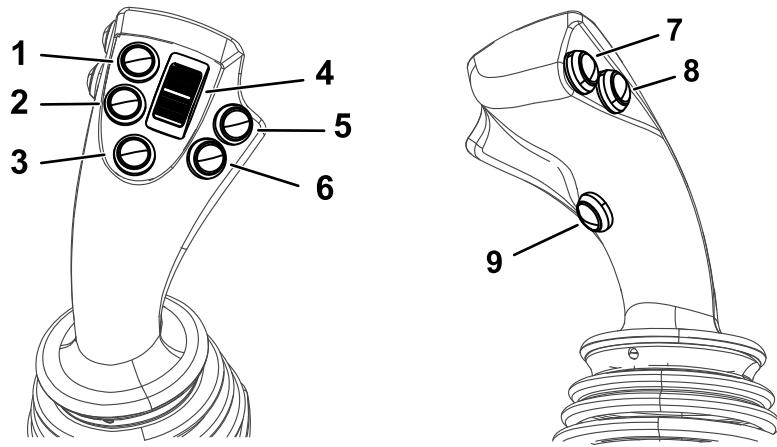


Рисунок 31
Левый джойстик в режиме БУРЕНИЯ

- | | |
|--|---|
| 1. Подъем подъемника | 6. Переход к следующему пункту в режиме SmartTouch™ |
| 2. Опускание подъемника | 7. Втягивание рычага трубного захвата |
| 3. Открытие/закрытие трубного захвата | 8. Выдвижение рычага трубного захвата |
| 4. Поворот кулачка в сборе | 9. Нанесение состава для резьбовых соединений |
| 5. Переход к предыдущему пункту в режиме SmartTouch™ . | |

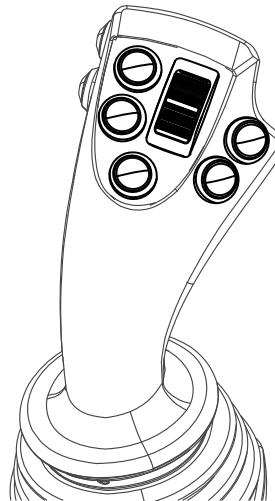
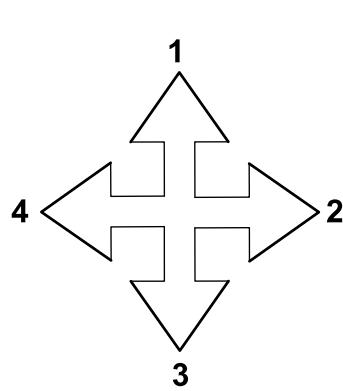


Рисунок 32
Левый джойстик – управление направлением движения

- | | |
|--|--|
| 1. Поворот бурового шпинделя против часовой стрелки (режим бурения II) | 3. Поворот бурового шпинделя по часовой стрелке (режим бурения II) |
| 2. Нет действия | 4. Нет действия |

Нажмите на джойстик влево и одновременно удерживайте нажатым кулисный переключатель кулачка, чтобы перейти на ручное управление кулачком.

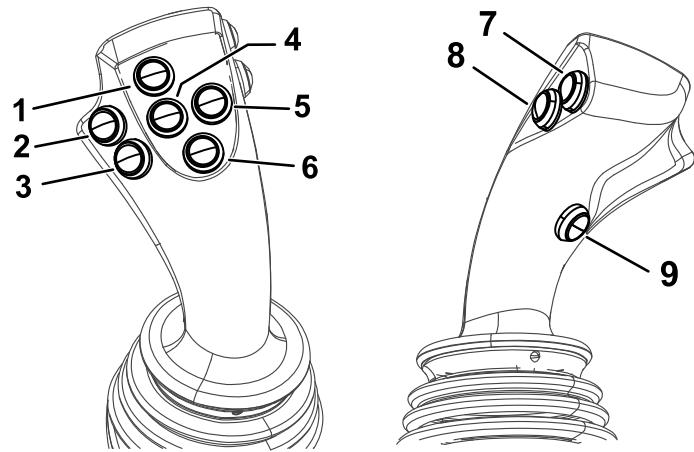
Внимание: При этом отменяется предупреждение о столкновении, что может привести к повреждению машины.

Нажмите на кулисный переключатель кулачка вперед, чтобы повернуть кулачок в сборе наружу.

Нажмите на кулисный переключатель кулачка назад, чтобы повернуть кулачок в сборе внутрь.

Правый джойстик

Функции управления джойстика изменяются в зависимости от выбранного вами режима управления при включении машины. Предусмотрено 2 режима управления: режим бурения I и режим бурения II; информацию по настройке режимов управления см. в разделе «Экран выбора управления» в Руководстве по программному обеспечению.



g226146

Рисунок 33
Правый джойстик

- | | | |
|---|--|--|
| 1. Включение и выключение подачи бурового раствора | 4. Открытие и закрытие заднего захвата | 7. Включение и выключение режима автоматического бурения |
| 2. Кратковременное увеличение расхода бурового раствора | 5. Открытие и закрытие переднего захвата | 8. Установка высокой частоты перемещения каретки |
| 3. Кратковременное уменьшение расхода бурового раствора | 6. Поворот захвата по часовой стрелке и против часовой стрелки (вращение для свинчивания и развинчивания труб) | 9. Макс. расход бурового раствора |

Правый джойстик – режим бурения I

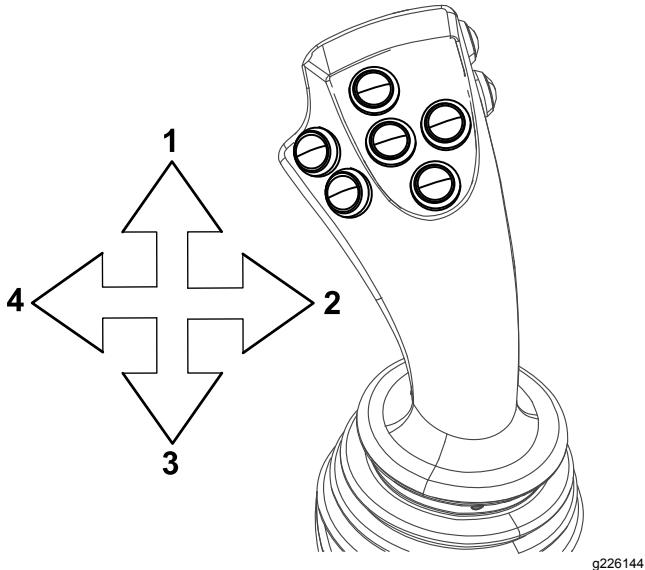


Рисунок 34

Правый джойстик – режим бурения I

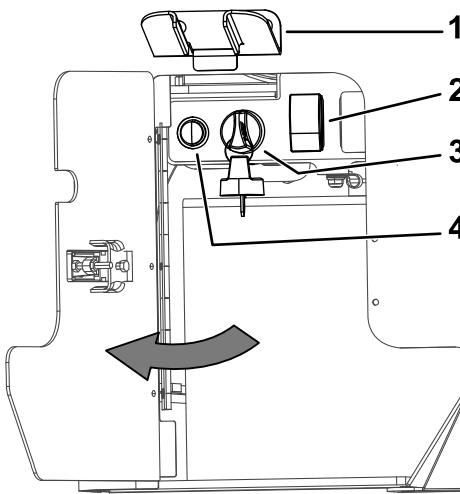
- | | |
|---|---|
| 1. Перемещение каретки вперед с усилием | 3. Отвод каретки назад |
| 2. Поворот бурового шпинделя против часовой стрелки | 4. Поворот бурового шпинделя по часовой стрелке |

Блокировка стороны выхода

Система блокировки стороны выхода позволяет людям, работающим вокруг машины, выключить вращение и перемещение бурильной трубы.

Дополнительную информацию и указания см. в описании системы блокировки стороны выхода в *Руководстве оператора*.

Задняя панель управления



g229102

Рисунок 36

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1. Кронштейн подвесного пульта управления движением | 3. Двигатель, замок зажигания |
| 2. Переключатель насоса бурового раствора | 4. Индикатор разрешения запуска |

Индикатор разрешения запуска

Этот зеленый индикатор загорается, когда машина готова к запуску.

Если индикатор не загорелся, проверьте две кнопки аварийного останова. Они должны быть выключены, чтобы можно было запустить машину.

Двигатель, замок зажигания

Ключ замка зажигания имеет следующие три положения ([Рисунок 36](#)):

- | | |
|---|------------------------|
| 1. Перемещение каретки вперед с усилием | 3. Отвод каретки назад |
| 2. Нет действия | 4. Нет действия |

Рисунок 35

Правый джойстик – режим бурения II

g226144

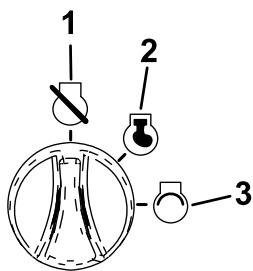


Рисунок 37

g220853

1. Положение выключения
двигателя 3. Положение запуска
двигателя
2. Положение работы
двигателя

- Положение выключения двигателя – поверните ключ в это положение, чтобы выключить двигатель. Двигатель нельзя запустить с платформы оператора, когда ключ находится в этом положении.
- Положение работы двигателя – поверните ключ в это положение после запуска двигателя. При повороте ключа в это положение также задействуется кнопка запуска двигателя с платформы оператора.
- Положение запуска двигателя – поверните ключ в это положение для запуска двигателя. После запуска двигателя отпустите ключ в положение РАБОТА.

Переключатель насоса бурового раствора

Этот переключатель предназначен для включения насоса бурового раствора при очистке машины с помощью распылителя.

Подвесной пульт управления движением машины

Расположение см. в [Рисунок 36](#).

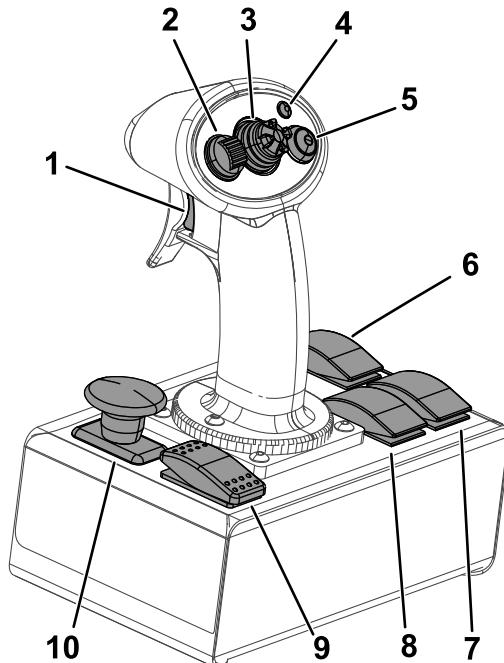


Рисунок 38

g225940

- | | |
|---|---|
| 1. Рычаг присутствия
оператора (управление
движением с помощью
пульта) | 6. Переключатель опорной
рамы |
| 2. Переключатель частоты
вращения двигателя | 7. Переключатель правого
аутригера |
| 3. Джойстик для
управления
направлением движения
с пульта | 8. Переключатель левого
аутригера |
| 4. Световой индикатор
ошибки (когда мигает) | 9. Рычаг присутствия
оператора (настройка) |
| 5. Переключатель скорости
перемещения при
управлении с пульта | 10. Кнопка аварийного
останова двигателя |

Для управления функциями настройки и движения с помощью подвесного пульта используйте рычаг присутствия оператора на соответствующем джойстике.

Если вы отпустите рычаг присутствия оператора во время работы, вам придется отпустить все органы управления, прежде чем можно будет возобновить работу.

Рычаг присутствия оператора

Нажмите и удерживайте эту кнопку для задействования других органов управления на подвесном пульте. Машина прекратит движение, когда вы отпустите эту кнопку.

Переключатель частоты вращения двигателя

- Нажмите верхнюю часть переключателя для увеличения частоты вращения двигателями

приращениями по 100 об/мин. Удерживайте переключатель нажатым, чтобы быстро увеличить частоту вращения до высокой частоты холостого хода.

- Нажмайте нижнюю часть переключателя для уменьшения частоты вращения двигателями приращениями по 100 об/мин. Удерживайте переключатель нажатым, чтобы быстро уменьшить частоту вращения до малой частоты холостого хода.
- Отпустите переключатель, чтобы поддерживать текущую частоту вращения двигателя.

Джойстик для управления направлением движения с подвесного пульта

Этот джойстик предназначен для управления направлением движения машины. Машина будет двигаться в том направлении, в котором вы переместите джойстик.

Световой индикатор ошибки

Этот индикатор загорается при нажатии кнопки выбора двух скоростей. Этот индикатор мигает при наличии внутренней ошибки в подвесном пульте управления движением.

Переключатель скорости движения

Этот переключатель устанавливает скорость, с которой движется машина. Нажмите переключатель для переключения между высокой и низкой скоростью.

Переключатель опорной рамы

Этот переключатель предназначен для подъема и опускания опорной рамы.

Переключатель правого аутригера

Этот переключатель предназначен для подъема и опускания правого аутригера.

Переключатель левого аутригера

Этот переключатель предназначен для подъема и опускания левого аутригера.

Кнопка аварийного останова двигателя

Нажмите эту кнопку, чтобы немедленно остановить двигатель и все операции перемещения/бурения. Необходимо вытянуть эту кнопку, чтобы можно было снова запустить двигатель.

Выключатель аккумуляторной батареи

Откройте передний капот, чтобы получить доступ к выключателю аккумуляторной батареи;

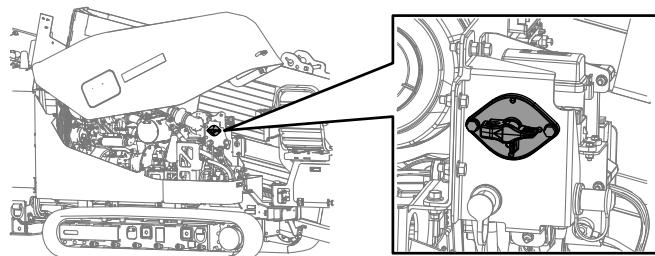
см. [Открывание переднего и заднего капотов \(страница 77\)](#).

Выключатель аккумуляторной батареи расположен справа от двигателя; он используется для отсоединения аккумулятора от машины.

Внимание: Не используйте выключатель аккумуляторной батареи для выключения двигателя.

Установите выключатель аккумуляторной батареи в положение ВКЛ или ВЫКЛ, чтобы выполнить следующие действия:

- Чтобы подать электропитание на машину, поверните выключатель аккумуляторной батареи по часовой стрелке в положение ВКЛ ([Рисунок 39](#)).
- Чтобы отключить электропитание от машины, поверните выключатель аккумуляторной батареи против часовой стрелки в положение ВЫКЛ ([Рисунок 39](#)).



g218942

Рисунок 39

Технические характеристики

Примечание: Технические характеристики и конструкция могут быть изменены без уведомления.

Машина

Ширина	147 см
Длина	521 см
Высота	198 см
Масса	4302 кг

Эксплуатация

Определите левую и правую стороны машины относительно места оператора.

До эксплуатации

Правила техники безопасности при подготовке машины к работе

Общие правила техники безопасности

- Владелец должен убедиться, что все операторы прошли специальную подготовку и имеют надлежащую квалификацию для безопасной эксплуатации машины.
- Запрещается допускать детей или неподготовленных людей к эксплуатации или обслуживанию машины. Минимальный возраст пользователя устанавливается местными правилами и нормами.
- Ознакомьтесь с приемами безопасной эксплуатации оборудования, органами управления и знаками безопасности.
- Освойте порядок экстренной остановки машины и двигателя.
- Проверьте надежность крепления и исправность органов контроля присутствия оператора, защитных выключателей и щитков. Не приступайте к эксплуатации машины, пока не убедитесь в правильной работе этих устройств.
- Осмотрите участок, где будет использоваться машина, и удалите все посторонние предметы, которые могут быть отброшены машиной.
- Храните руководство (руководства) вместе с машиной. Для получения запасного руководства посетите веб-сайт www.Toro.com.

Правила техники безопасности при обращении с топливом

- Будьте предельно осторожны при обращении с топливом. Топливо является легковоспламеняющейся жидкостью, а его пары взрывоопасны.
- Потушите все сигареты, сигары, трубки и другие источники возгорания.

- Используйте только утвержденную к применению емкость для топлива.
- Не снимайте крышку топливного бака и не доливайте топливо в бак при работающем или горячем двигателе.
- Запрещается доливать или сливать топливо в закрытом пространстве.
- Запрещается хранить машину или емкость с топливом в местах, где есть открытые пламя, искры или малая горелка, используемая, например, в водонагревателе или другом оборудовании.
- В случае разлива топлива не пытайтесь запустить двигатель; пока пары топлива не рассеются, следите, чтобы не возникло возгорания.

Описание горизонтального направленного бурения

Горизонтальное направленное бурение — это процесс, используемый для бурения горизонтальной скважины в почве и под объектами, такими как дороги, здания, водоемы и т.п. После бурения горизонтальной скважины через нее протягиваются линии подземных коммуникаций или трубопроводы, которые затем подсоединяются надлежащим образом. Так как при этом не происходит чрезмерное нарушение земной поверхности, установка подземных коммуникаций с помощью направленного бурения сохраняет окружающую среду и экономит время и деньги по сравнению с традиционными методами, такими как рыхление траншей.

При прокладке кабелей или трубопроводов с помощью направленного бурения выполните следующие действия:

1. Сбор информации о рабочей площадке.

Прежде чем работать в зоне с линиями или кабелями высокого напряжения, свяжитесь с Единой справочной службой. В США позвоните по телефону 811 или в вашу местную коммунальную службу. Если вы не знаете телефон вашей местной коммунальной службы, наберите общенациональный номер (только для США и Канады) 1-888-258-0808. В Австралии позвоните по телефону 1100, чтобы связаться с государственной службой разметки. Кроме того, свяжитесь с любыми коммунальными службами, которые не участвуют в системе Единой справочной службы. Смотрите дополнительную

информацию в [Бурение рядом с подземными коммуникациями \(страница 7\)](#).

Перед полным планированием маршрута скважины соберите информацию о рабочей площадке, такую как наличие других подземных коммуникаций и препятствий на площадке, а также выясните, какие распоряжения и разрешения нужны для выполнения работ; см. раздел [Сбор информации о рабочей площадке \(страница 42\)](#).

2. Планирование маршрута скважины.

Перед бурением запланируйте маршрут скважины на основании собранной вами информации. См. раздел [Планирование маршрута скважины \(страница 45\)](#).

3. Подготовка рабочей площадки и машины.

Перед бурением подготовьте рабочую площадку в точке начала бурения, пробурите отверстие для измерения глубины (если необходимо) и выходное отверстие. Доставьте машину на рабочую площадку, настройте ее для бурения и подсоедините ее к смесителю бурового раствора.

Примечание: При бурении подсоедините машину к смесителю бурового раствора, который смещивает воду с бентонитовой глиной и другими ингредиентами. Машина накачивает эту смесь, называемую буровым (или «глинистым») раствором, через бурильную трубу и наружу через буровую лопатку. Буровой раствор смазывает лопатку, сохраняет ствол скважины открытым во время бурения и смещивается с почвой, вымывая ее наружу из отверстия через точку входа.

Указания по подготовке рабочей площадки и машины см. в [Подготовка рабочей площадки и машины \(страница 50\)](#).

4. Бурение горизонтальной скважины.

Бурение горизонтальной скважины производится в 3 этапа:

A. Вход

На этапе входа в ствол скважины нажимайте на буровую лопатку и бурильную головку, вставляя их в землю под углом до 16 градусов. После введения одной или более труб начните бурение вниз и вперед и продолжайте до тех пор, пока не будет достигнута требуемая глубина или отверстие измерения глубины (если оно используется).

B. Горизонтальный участок

После достижения требуемой глубины перемещайте лопатку вперед, направляя ее по горизонтали на нужной глубине. Зонд передает радиосигнал из корпуса зонда, который позволит оператору бригады по эксплуатации оборудования на поверхности отслеживать расположение и глубину бурильной головки, используя приемник зонда, во время бурения и направлять бурильную головку по запланированному маршруту.

C. Выход

После пробуривания запланированного горизонтального участка направьте бурильную головку вверх под углом, аналогичным углу входа, перемещая лопатку в отверстие выхода или траншею.

См. раздел [Бурение горизонтальной скважины \(страница 66\)](#).

5. Расширение скважины при втягивании кабелей или трубы.

После появления головки бура в отверстии выхода член бригады отсоединяет буровую лопатку и корпус зонда от бурильной трубы. Прикрепите расширителю и конец кабеля или трубопровода, который необходимо протянуть через ствол скважины. Расширителю используется для увеличения диаметра скважины при втягивании. Во время втягивания кабеля или трубы через скважину накачивайте буровой раствор через трубу к расширителю, чтобы смазать его и облегчить втягивание кабеля или трубы через скважину. Продолжайте втягивать трубу, пока расширителю не достигнет отверстия измерения глубины или не выйдет в точке входа. Снимите расширителю и отсоедините коммуникационное средство с бурильной трубы, втягивая трубу на протяжении остатка пути к машине.

Указания по расширению при втягивании кабеля или трубы см. в [Расширение при втягивании и втягивание \(страница 70\)](#).

6. Заканчивание скважины и уход с рабочей площадки.

После завершения операции отсоедините и очистите машину, затем погрузите ее на прицеп; см раздел [Завершение работы \(страница 72\)](#).

Сбор информации о рабочей площадке

Планирование первоначального маршрута

Перед бурением запланируйте маршрут скважины и подготовьте рабочую площадку:

- Составьте базовый план для скважины, запланировав на карте предполагаемый маршрут.
 - Отметьте любые препятствия, которые могут повлиять на ствол скважины, такие как большие деревья, водоемы, здания и т.п.
 - Запланируйте маршрут скважины так, чтобы максимально избежать препятствий.
 - Определите глубину всех водоемов, находящихся на пути скважины, чтобы убедиться, что вы сможете проложить скважину на достаточной глубине под ними.
- Определите глубину, на которой вам нужно установить кабель или трубу, и минимальный радиус изгиба для бурильной трубы и устанавливаемого кабеля/трубы. От этого зависит длина скважины и угол, под которым ее можно будет начать и закончить; см. раздел [Планирование маршрута скважины \(страница 45\)](#).
- Отметьте подземные коммуникации на маршруте скважины (в США позвоните по телефону 811). Убедитесь, что все коммуникации отмечены также на ваших чертежах (плане) скважины.
- Свяжитесь с местными органами власти, чтобы получить все необходимые разрешения, и с дорожными службами, которые необходимо задействовать при проведении работ.

Проверка предполагаемой рабочей площадки

Физически осмотрите рабочую площадку следующим образом:

- Отметьте особенности местности, уклоны, низины, холмы и любые другие особенности, которые ранее не были внесены в план.
- Определите угол уклона в предполагаемых точках входа и выхода.
- Определите, какие типы почвы имеются в этой зоне, и, если возможно, какие типы почвы находятся на предполагаемой глубине бурения.

Чтобы определить эти характеристики, возможно, потребуется пробурить пробные скважины с некоторыми интервалами по маршруту скважины.

- Пройдите по маршруту скважины, проверяя, не остались ли неотмеченные препятствия. Это могут быть смотровые колодцы, опорные плиты, старые фундаменты и т.п.
- Выявите любые опасности, рядом с которыми будет проходить скважина, в пределах 3 м (10 футах) от нее.

Наиболее распространенные опасности:

- Газовые магистрали
 - Линии электропитания
 - Кристаллический кремнезем и другая пыль
- Если вы будете бурить (или прорезать) сквозь бетон, песок или другие вещества, образующие пыль или испарения, необходимо убедиться, что все работники используют средства защиты органов дыхания, чтобы защитить легкие от пыли.

▲ ОПАСНО

Контакт частей оборудования с опасными подземными коммуникациями во время бурения или расширения скважины может привести к взрыву, поражению электрическим током, возникновению проблем с дыханием, серьезным травмам и гибели оператора или находящихся поблизости людей.

- ◊ Убедитесь, что весь персонал на рабочей площадке использует защитное оборудование, включая каску, защитные очки, электроизолирующую защитную обувь и перчатки, а также средство защиты органов слуха.
- ◊ Не допускайте посторонних лиц на рабочую площадку на протяжении всего маршрута скважины.
- ◊ Найдите и обнажите все находящиеся на маршруте электрические и газовые магистрали, осторожного выкопав их вручную.
- ◊ Обязательно используйте систему Zap-Alert при каждой эксплуатации машины.

⚠ ОПАСНО

При контакте с газовой магистралью во время бурения может произойти взрыв или пожар, ожоги, травмы или гибель оператора или других людей, находящихся вблизи разрыва.

- ◊ Не курите и не используйте источники пламени рядом с газовыми магистралями или на обоих концах скважины, которая будет пересекать газовую магистраль.
- ◊ Не допускайте посторонних лиц на рабочую площадку на протяжении всего маршрута скважины.
- ◊ Найдите и обнажите все находящиеся на маршруте газовые магистрали, осторожно выкопав их вручную.
- ◊ Перед бурением попросите газовую компанию прекратить подачу газа в находящиеся на маршруте магистрали.
- ◊ При приближении к газовым магистралям отслеживайте точное положение бурильной головки с помощью приемника.

⚠ ОПАСНО

Столкновение с линиями электропитания во время бурения может привести к подаче напряжения на машину и поражению током оператора или находящихся рядом людей.

- ◊ Не допускайте посторонних лиц на рабочую площадку на протяжении всего маршрута скважины.
- ◊ Найдите и обнажите все находящиеся на направлении электрические линии путем осторожного ручного выкапывания.
- ◊ Попросите электрическую компанию выключить подачу электричества в линии, которые вы будете пересекать, перед бурением.
- ◊ При приближении к электрическим линиям отслеживайте точное положение бурильной головки с помощью приемника
- ◊ Перед бурением настройте и используйте систему Zap-Alert, которая предназначена для извещения в случае замыкания на корпус. Если сработала тревога системы Zap-Alert, остановите выполнение любых операций и не покидайте место оператора. Подробные указания по использованию системы Zap-Alert см. в [Подготовка системы Zap-Alert к Работе \(страница 58\)](#).

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При обработке или перемещении камня, кирпича, бетона, металлов или других материалов может возникнуть пыль, туман или испарения, содержащие такие химические вещества, как кремнезем, которые, как известно, вызывают серьезные или смертельные травмы или заболевания, включая респираторные заболевания, силикоз, рак, врожденные дефекты и заболевания репродуктивной системы.

- ◊ Страйтесь по возможности не допускать распространения пыли, взвеси или испарений. Для уменьшения запыления можно использовать воду, когда это практически целесообразно.
- ◊ Используйте передовые методы работы и следуйте рекомендациям производителей или поставщиков, Управления охраны труда США (УОТ) и других рабочих или коммерческих ассоциаций.
- ◊ Когда опасность для дыхания невозможно устраниТЬ, оператор и любые находящиеся поблизости лица должны носить респираторы, утвержденные УОТ для соответствующих обрабатываемых материалов.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Предупреждение о силикозе!

При измельчении, отрезании или бурении камня, кирпича, бетона, металла и других материалов, содержащих в составе кремнезем, может возникнуть пыль или взвесь, содержащая кристаллический кремнезем. Кремнезем – это базовый компонент песка, кварца, кирпичей, глины, гранита и многочисленных других минералов и горных пород. Частое вдыхание или вдыхание большого количества кристаллического кремнезема может вызвать смертельные заболевания легких, включая силикоз. Кроме того, по данным специалистов, кристаллический кремнезем вызывает рак. При разрезании таких материалов соблюдайте меры по защите органов дыхания.

Планирование маршрута скважины

Перед организацией рабочей площадки необходимо составить маршрут скважины, включая следующее:

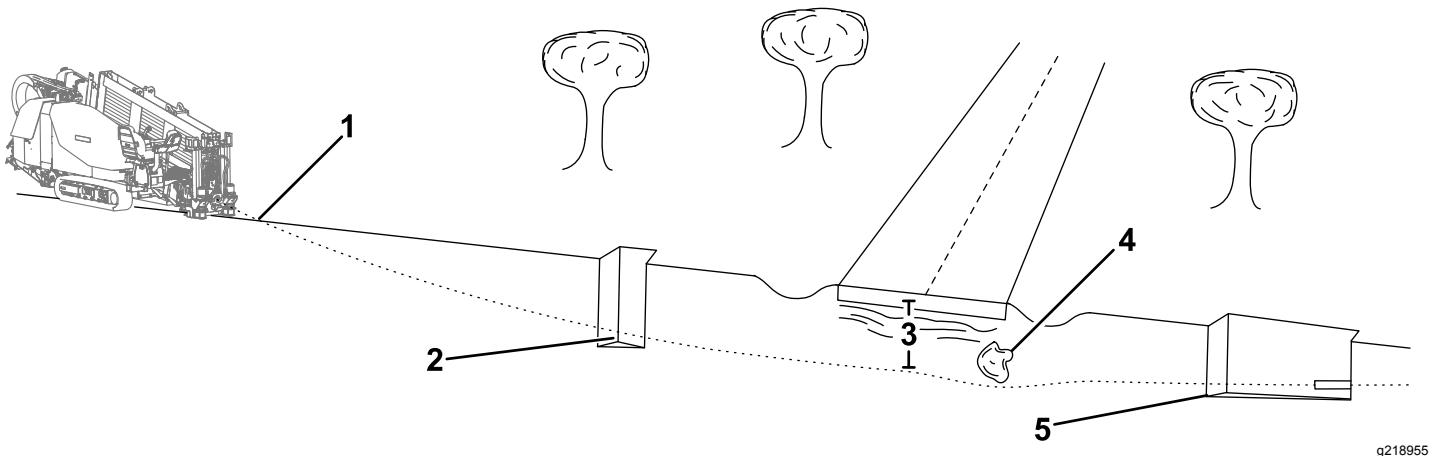


Рисунок 40

- | | |
|--|---|
| 1. Точка входа скважины | 4. Препятствие |
| 2. Точка начала горизонтальной скважины на глубине | 5. Точка конца горизонтальной скважины на глубине и выход ствола скважины |
| 3. Глубина скважины | |

- Точка входа скважины

Это место, где вы устанавливаете машину и буровая лопатка входит в землю. В зависимости от условий это место, как правило, располагается на расстоянии от 9 до 15 м от точки начала горизонтальной скважины на глубине.

- Точка начала горизонтальной скважины на глубине

Это место, в котором подземная коммуникация или трубопровод должны заканчиваться после завершения установки. Как правило, это точка, где ствол скважины выравнивается по горизонтали и начинает идти горизонтально. Она может совпадать с точкой входа, или в ней может быть выкопано отдельное отверстие измерения глубины ([Рисунок 40](#)).

- Глубина горизонтальной скважины

Это глубина, на которой вы хотите установить подземную коммуникацию или трубопровод.

- Препятствия на пути

Необходимо обойти препятствия сбоку или пройти под ними. Перед началом бурения важно знать, где находятся эти препятствия, чтобы запланировать точку начала обхода препятствия до того, как вы достигнете его.

- Точка окончания горизонтальной скважины на глубине

Это место, где после установки начинается подземная коммуникация или трубопровод. Часто оно совпадает с местом выхода скважины на поверхность.

- Выход скважины

Это место, в котором бурильная головка выйдет из земли, и в этой же точке вы будете вставлять подземные коммуникации или трубопровод в горизонтальную скважину. Если эта точка будет находиться на поверхности вместо установочной глубины, необходимо определить расстояние от места окончания скважины на глубине, необходимое для направления и выхода бура на поверхность, обычно это от 9 до 15 м (от 30 до 50 футов) от точки окончания скважины на глубине.

Определение точки входа скважины

Одна из наиболее трудных задач при планировании маршрута скважины — определение точки входа. При определении расположения точки входа скважины нужно учесть следующие особенности:

- Глубина скважины

Это глубина, на которой вы хотите установить подземную коммуникацию или трубопровод. Данная машина предназначена в основном для прокладки подземных коммуникаций на глубине от 1 до 3 м.

- **Гибкость трубы и кабеля**

Трубы длиной 3 м, используемые в данной машине, можно изгибать с наклоном 8% по всей длине трубы; это позволяет отклоняться от прямого пути не более чем на 20 см (Рисунок 41).

Внимание: Если вы направите трубопровод так, что отклонение отдельной трубы составит больше 20 см, это может привести к повреждению труб и их соединений. Кроме того, следует изменять траекторию скважины плавно по всей длине каждой трубы. Если вы отклоните трубу на все 20 см на участке от 25 до 50 см пути, то повредите трубы без возможности их восстановления.

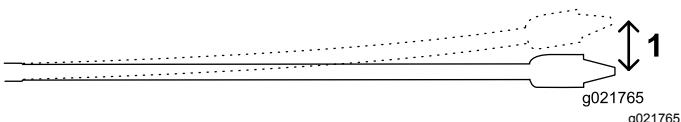


Рисунок 41

1. 20 см

Эта гибкость часто указывается для кабелей (трубопроводов) как минимальный радиус изгиба, который представляет собой радиус окружности, которая бы получилась, если соединить вместе все изогнутые кабели (трубопроводы). Минимальный радиус изгиба трубы, используемой на данной машине, равен 31 м.

- **Наклон на входе**

Наклон на входе – это угол, под которым буровая лопатка входит в грунт. Когда гусеницы стоят на ровной поверхности, аутригеры опущены и плита опускаемой стойки находится на земле, угол рамы бурильной машины составляет около 15 градусов, что эквивалентно наклону в 27%. Этот наклон будет изменяться в зависимости от угла наклона поверхности и других факторов рабочей площадки. Вы также сможете немного уменьшить этот наклон, увеличив толщину слоя грунта под плитой опускаемой стойки перед расположением машины на месте. Вы можете определить фактический наклон рамы бурильной машины, поместив буровую лопатку и корпус зонда на раму и затем отобразить наклон с помощью приемника.

Чем круче наклон в точке входа, тем глубже должна быть ваша скважина из-за ограничений по гибкости труб. Как правило, требуется ввести в землю буровую лопатку и не менее 1/3 трубы, прежде чем направлять скважину в сторону точки начала скважины. На Рисунок 42,

Рисунок 43 и в следующей таблице показано соотношение между наклоном в точке входа и глубиной.

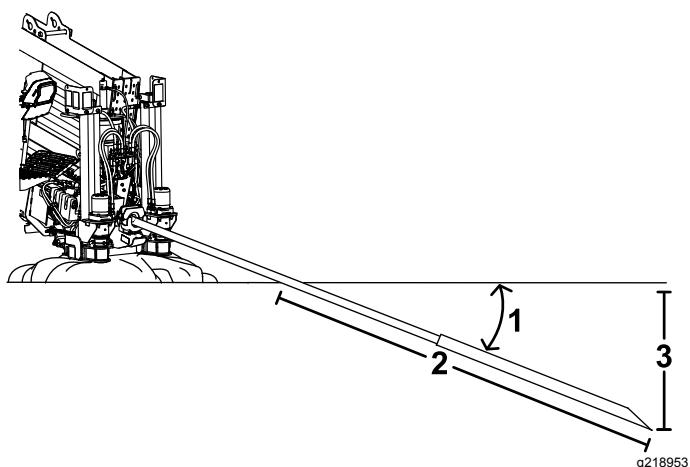


Рисунок 42

- | | |
|---------------|----------|
| 1. Наклон 26% | 3. 76 см |
| 2. 3 м | |

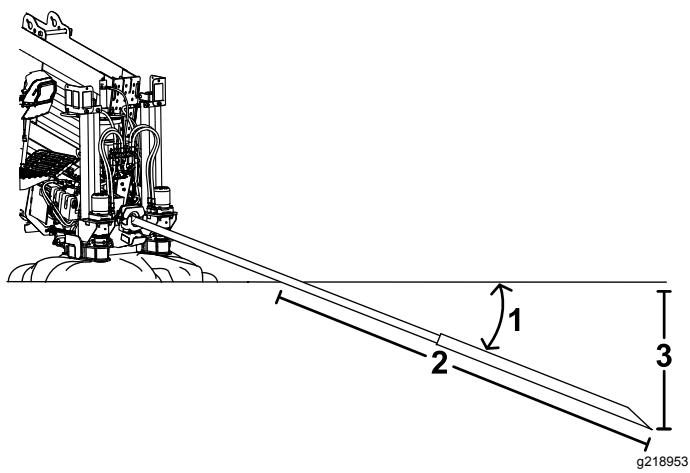


Рисунок 43

- | | |
|---------------|----------|
| 1. Наклон 18% | 3. 53 см |
| 2. 3 м | |

Примечание: Значения глубины, приведенные в следующей таблице, относятся к комбинированной бурильной головке и трубе длиной 3 м. По мере отклонения траектории бурения вверх, наклон участка ствола скважины изменяется и может контролироваться с помощью приемника. Следующая таблица позволяет определить, сколько отрезков трубы потребуется вставить и проложить к начальной точке, а также выбрать точку входа.

Угол наклона	Изменение глубины на каждые 10 футов	Угол наклона	Изменение глубины на каждые 10 футов
1%	2 см	26%	76 см
2%	5 см	27%	79 см
3%	10 см	28%	81 см
4%	13 см	29%	84 см
5%	15 см	30%	86 см
6%	18 см	31%	91 см
7%	20 см	32%	94 см
8%	25 см	33%	97 см
9%	28 см	34%	99 см
10%	30 см	35%	102 см
11%	33 см	36%	104 см
12%	36 см	37%	107 см
13%	39 см	38%	109 см
14%	43 см	39%	112 см
15%	46 см	40%	114 см
16%	48 см	41%	117 см
17%	51 см	42%	117 см
18%	53 см	43%	119 см
19%	56 см	44%	122 см
20%	61 см	45%	124 см
21%	64 см	46%	127 см
22%	66 см	47%	130 см
23%	69 см	48%	133 см
24%	71 см	49%	135 см
25%	74 см	50%	137 см

Все параметры являются приблизительными и могут изменяться в зависимости от состояния почвы.

Примечание: Для получения дополнительной информации см. описание системы управления углом бурения в *Руководстве оператора*.

Учитывая приведенную в таблице информацию, вы можете рассчитать количество бурильных труб, необходимых для достижения вашей начальной точки на соответствующей глубине. Того рекомендует начинать точку входа на определенном расстоянии от точки начала на глубине, которое должно быть равно сумме длин труб, используемых для достижения этой точки. Это даст вам достаточно дополнительного пространства, чтобы не пришлось слишком резко менять траекторию ствола скважины, что может повредить трубы.

В следующем примере показан процесс установки, когда используется максимальный входной наклон для машины (26%) на ровной поверхности:

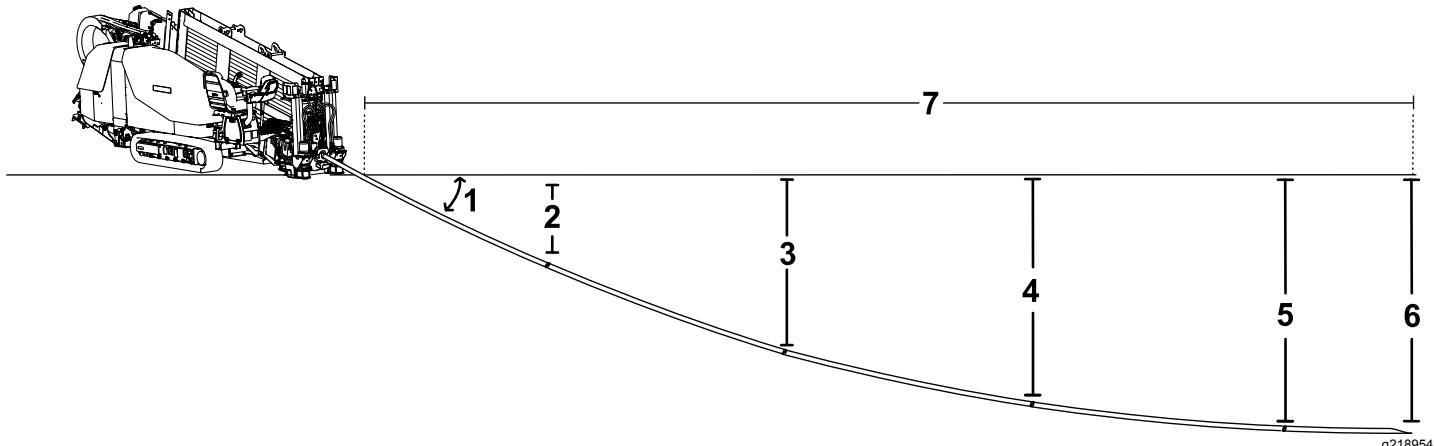


Рисунок 44

- | | | |
|---------------|-----------|-----------|
| 1. Наклон 26% | 4. 185 см | 7. 14,7 м |
| 2. 76 см | 5. 203 см | |
| 3. 142 см | 6. 208 см | |

- Вы вставляете первые 3 м (10 футов) бурильной трубы с буровой лопаткой в землю без изгиба. Конец буровой лопатки находится на глубине 76 см (Рисунок 44).
- При прокладывании следующей трехметровой трубы вы начинаете отклонять траекторию бурения вверх, изменяя угол наклона при прокладывании труб максимально на 8%. В результате угол наклона ствола скважины изменяется с 26% в начале трехметрового участка до 18% в конце этого участка, при этом средний угол наклона составляет 22%. При этом бурильная головка опускается еще на 66 см и теперь находится на глубине 142 см.
- Продолжая направлять траекторию движения бурильной головки вверх в течение следующих 3 м с изменением угла наклона на 8%, вы получите изменение угла наклона с 18 до 10%, при этом средний угол наклона составит 14%. При этом бурильная головка опускается еще на 43 см и теперь находится на глубине 185 см.
- Продолжая направлять траекторию движения бурильной головки вверх в течение следующих 3 м с изменением угла наклона на 8%, вы получите изменение угла наклона с 10 до 2%, при этом средний угол наклона составит 6%. При этом бурильная головка опускается еще на 18 см и теперь находится на глубине 203 см.
- Для выравнивания головки бура с 2% до 0% требуется менее 1,5 м, и окончательная глубина составит 208 см. Для достижения этой заключительной точки потребовалось 4,5 трубы длиной 3 м. Поэтому в данном примере для вашей установки точка входа будет находиться на расстоянии 14,7 м (45 футов) от точки начала горизонтальной скважины на глубине.

В следующем примере показан процесс для установки, когда машина используется с наклоном 18% на ровной горизонтальной поверхности:

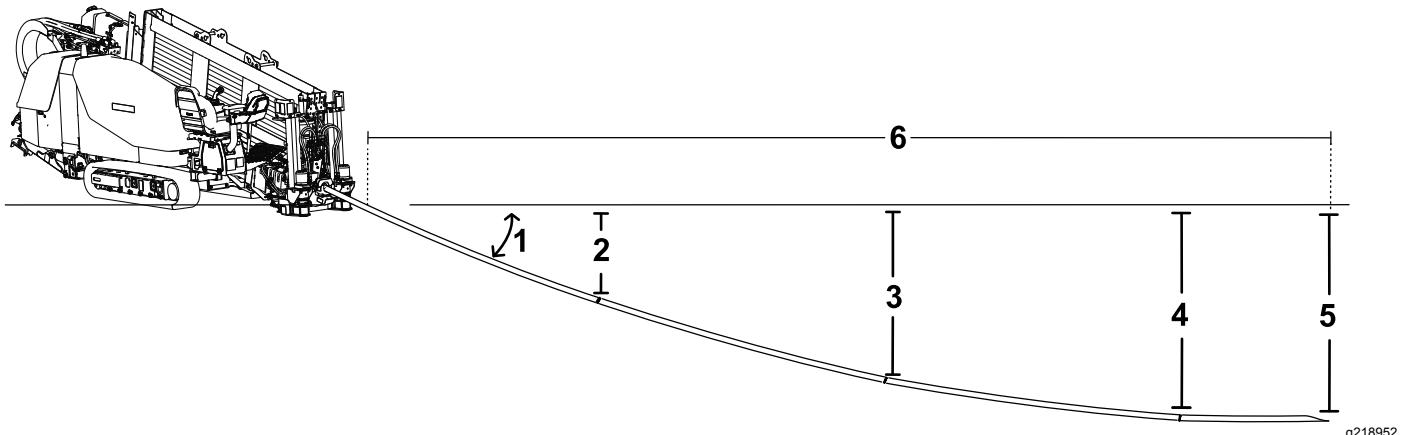


Рисунок 45

- | | | |
|---------------|-----------|-----------|
| 1. Наклон 18% | 3. 96 см. | 5. 119 см |
| 2. 53 см | 4. 114 см | 6. 10,6 м |

- Вы вставляете первые 3 м (10 футов) бурильной трубы с буровой лопаткой в землю без изгиба. Конец буровой лопатки находится на глубине 53 см (Рисунок 45).
- При прокладывании следующей трехметровой трубы вы начинаете отклонять траекторию бурения вверх, изменяя угол наклона при прокладывании труб максимально на 8%. В результате угол наклона ствола скважины изменяется с 18% в начале трехметрового участка до 10% в конце этого участка, при этом средний угол наклона составляет 14%. При этом бурильная головка опускается еще на 43 см и теперь находится на глубине 96 см.
- Продолжая направлять траекторию движения бурильной головки вверх в течение следующих 3 м с изменением угла наклона на 8%, вы получите изменение угла наклона с 10 до 2%, при этом средний угол наклона составит 6%. При этом бурильная головка опускается еще на 18 см и теперь находится на глубине 114 см.
- Для выравнивания головки бура с 2% до 0% требуется менее 1,5 м, и окончательная глубина составит 119 см. Для достижения этой заключительной точки потребовалось 3,5 трубы длиной 3 м. Поэтому в данном примере для вашей установки точка входа будет находиться на расстоянии 10,6 м (35 футов) от точки начала горизонтальной скважины на глубине.

Составление карты скважины Маршрут

Используя собранную ранее информацию, проложите на карте маршрут горизонтальной скважины, обозначив следующие позиции, чтобы их позднее можно было отметить на рабочей площадке:

- Точка входа
- Расположение машины и вспомогательного оборудования
- Начало горизонтальной скважины на глубине
- Все препятствия, которые вам необходимо обойти, и места, где вам нужно начать обход, чтобы обойти препятствия сбоку или снизу.
- Любые линии подземных коммуникаций, которые вы будете пересекать.
- Изменение уклона и типа почвы на пути, которые могут повлиять на ствол скважины.
- Конец горизонтальной скважины на глубине
- Точка выхода, если она отличается от конца скважины

Внимание: Вы можете использовать информацию, содержащуюся в данном разделе, для определения расстояния, необходимого для направления ствола скважины в точку выхода, если это нужно, а также для обхода препятствий.

Подготовка рабочей площадки и машины

Перед бурением подготовьте рабочую площадку и машину следующим образом:

- Маркировка и подготовка маршрута скважины (страница 50)
- Проверка Системы Zap-Alert (страница 51)
- Загрузка бурильных труб (страница 53)
- Заправка топливного бака (страница 53)
- Проверка уровня масла в двигателе (страница 85)
- Проверка уровня охлаждающей жидкости в радиаторе. (страница 97)
- Проверка гидравлической жидкости (страница 103)
- Проверка уровня масла в насосе бурового раствора (страница 107)
- Погрузка и выгрузка машины (страница 55)
- Описание горизонтального направленного бурения (страница 40)
- Подсоединение к источнику бурового раствора (страница 60)
- Настройка бурильной головки и системы слежения (страница 56)
- Настройка машины для бурения (страница 57)
- Подготовка системы Zap-Alert к Работе (страница 58)

Маркировка и подготовка маршрута скважины

1. Пройдите по маршруту скважины, сделайте отметки на земле с помощью маркировочной краски, чтобы оператор приемника мог следовать маршруту.
2. Вручную раскопайте любые подземные коммуникации, отмеченные ранее, которые пересекают маршрут скважины. Это позволит оператору приемника знать их точное местоположение.
3. Если вы выводите скважину на поверхность земли, а не в существующую траншею, выкопайте наклонную скважину, в которую войдет буровая лопатка в конце ствола скважины.
4. Если нужно, выкопайте яму в точке начала горизонтальной скважины, в которой вы хотите отсоединить трубопровод или кабель после втягивания.

Проверка блокировочных выключателей

Проверка функций защитной блокировки контроля присутствия оператора на платформе оператора

1. Запустите двигатель.
2. При работающем двигателе встаньте с сиденья и включите функции с помощью джойстика.

Примечание: Функции бурения не должны включаться. Если они включаются, это свидетельствует о неисправности системы блокировки, которую необходимо устранить перед возобновлением работы.

Проверка на подвесном пульте управления движением функций защитной блокировки системы контроля присутствия оператора

Для выполнения этой проверки необходимо 2 человека.

1. Запустите двигатель.
2. При работающем двигателе один человек должен сидеть на сиденье.
3. Попробуйте привести машину в движение с помощью органов управления на подвесном пульте.

Примечание: Машина не должна приводиться в движение с подвесного пульта. Если она приводится в движение, это свидетельствует о неисправности системы блокировки, которую необходимо устранить перед возобновлением работы.

4. При работающем двигателе нажмите на подвесном пульте кнопки опускания аутригеров, **не удерживая** при этом нажатой кнопку присутствия оператора.

Примечание: Функции аутригеров не должны включаться. Если они включаются, это свидетельствует о неисправности системы блокировки, которую необходимо устранить перед возобновлением работы.

5. При работающем двигателе нажмите на подвесном пульте кнопки управления

движением машины, не удерживая при этом нажатой кнопку присутствия оператора.

Примечание: Машина не должна приводиться в движение с подвесного пульта. Если они включаются, это свидетельствует о неисправности системы блокировки, которую необходимо устранить перед возобновлением работы.

Проверка функций защитной блокировки ограждения загрузчика бурильных труб

Для выполнения этой проверки необходимо 2 человека.

1. Запустите двигатель.
2. Опустите ограждение загрузчика труб.
3. При работающем двигателе, когда один человек сидит на сиденье, начните процесс бурения.
4. Поднимите ограждение загрузчика труб.

Примечание: Кулачок в сборе не должен включаться. Если он включился, это свидетельствует о наличии в блокировочной системе неисправности, которую необходимо устранить перед возобновлением работы.

Проверка Системы Zap-Alert

⚠ ОПАСНО

Срабатывание системы Zap-Alert во время бурения означает, что вся машина находится под напряжением. Во избежание поражения электрическим током, которое может привести к тяжелой травме или гибели, запрещается покидать платформу оператора, а также допускать, чтобы кто-либо прикасался к машине или к влажной земле как рядом с машиной, так и в стволе скважины.

- Проверьте систему Zap-Alert перед бурением.
- Прежде чем приступить к бурению, установите кол заземления. Убедитесь, что кол полностью вставлен во влажную почву.
- Если сработала система Zap-Alert:
 - Оставайтесь на сиденье и не касайтесь земли или любой другой части машины, пока питание не будет выключено. Не проливайте жидкости и не отправляйте естественные надобности с платформы оператора на землю.
 - Остановите бурение, остановите поток бурового раствора и извлеките бур из земли.
 - Не разрешайте никому приближаться к машине.
 - Держите источники стоячей, проточной воды и бурового раствора в емкостях рядом с машиной. Держите источники воды и бурового раствора подальше от нарушенной подземной коммуникации.
 - Свяжитесь с коммунальной службой, чтобы отключить электропитание нарушенной подземной коммуникации. Не производите сброс системы Zap-Alert, пока не будет выключено электропитание.

Система Zap-Alert – это устройство обнаружения замыкания на корпус машины; она включает проблесковый маячок и выдает предупреждающий звуковой сигнал в случае контакта буровой

лопатки, расширителя или стойки с линией электропитания. При замыкании на корпус подается предупреждающий звуковой сигнал, который означает, что машина находится под напряжением.

Проверяйте систему Zap-Alert перед использованием бура каждый день следующим образом:

1. Извлеките кабель заземления из места его хранения в задней части машины ([Рисунок 49](#)).
2. Уложите кол заземления горизонтально на грунт вдали от машины. Не вводите кол в грунт.

Внимание: Не допускайте, чтобы кол касался какой-либо части машины.

3. Откройте передний капот, см. [Открывание переднего и заднего капотов \(страница 77\)](#).
4. Подсоедините зажим типа «крокодил» с тестера Zap-Alert к штырю заземления на системе Zap-Alert ([Рисунок 46](#) и [Рисунок 47](#)).

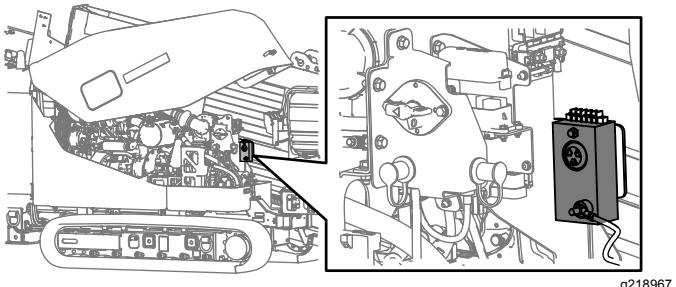


Рисунок 46

g218967

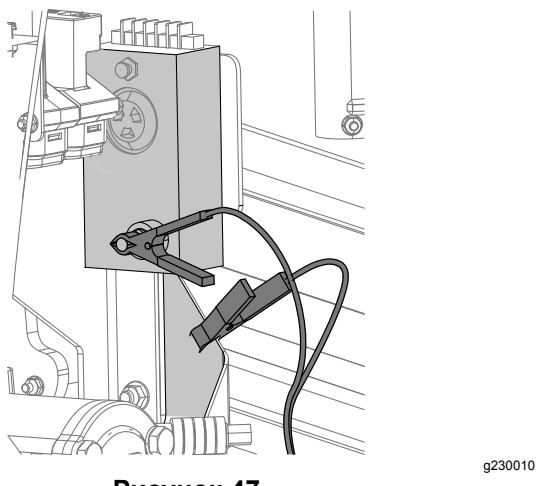
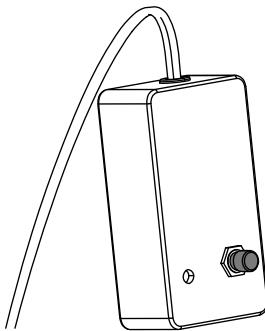


Рисунок 47

g230010

Должен прозвучать предупреждающий сигнал системы Zap-Alert и замигать проблесковый маячок в верхней части переднего капота.



g230009

Рисунок 48

7. Чтобы прекратить подачу предупреждающих сигналов, нажмите кнопку СБРОСА СИСТЕМЫ ZAP-ALERT ([Рисунок 29](#)).
8. Отсоедините зажимы типа «крокодил» от шпильки заземления машины.
9. Уложите кол заземления в держатель в задней части машины ([Рисунок 49](#)).

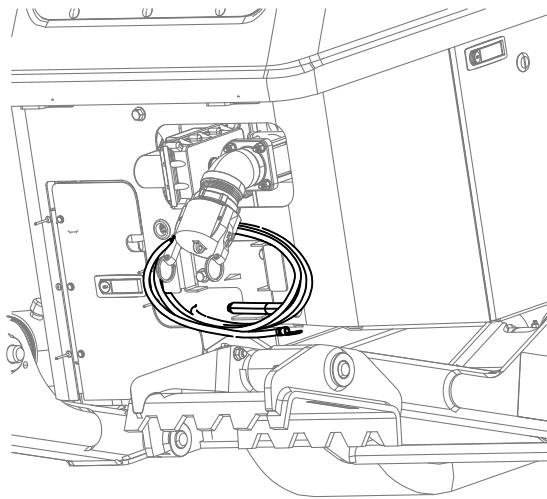


Рисунок 49

g218966

Если звуковой предупреждающий сигнал или проблесковый маячок не включаются при нажатии кнопки ПРОВЕРКИ, их необходимо отремонтировать, прежде чем производить бурение с помощью машины.

5. Подсоедините другой зажим типа «крокодил» к металлическому компоненту на раме машины.
6. Нажмите кнопку ПРОВЕРКИ на тестере системы Zap-Alert ([Рисунок 48](#)).

Крепление огнетушителя

Установите огнетушитель под сиденьем оператора (Рисунок 50).

Примечание: Огнетушитель не входит в комплект поставки данной машины.

Рекомендуется использовать порошковый огнетушитель, утвержденный для тушения пожаров класса В и С.

Приводите в действие и обслуживайте огнетушителя в соответствии с инструкциями на огнетушителе.

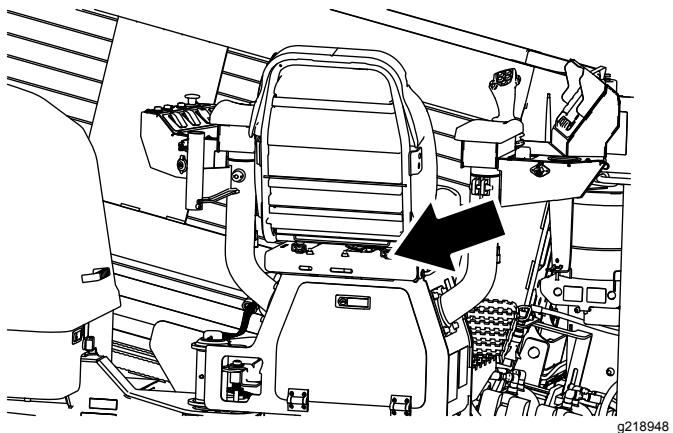


Рисунок 50

- Запрещается использовать керосин или бензин вместо дизельного топлива.
- Запрещается смешивать керосин или использованное моторное масло с дизельным топливом.
- Запрещается хранить топливо в емкостях с внутренним покрытием из цинка.
- Не добавляйте присадки в топливо.

Нефтяное дизельное топливо

Цетановое число: 45 или выше

Содержание серы: сверхмалое содержание серы (<15 частей/млн)

Таблица для выбора топлива

Характеристики дизельного топлива	Расположение
ASTM D975	
№ 1-D S15	США
№ 2-D S15	
EN 590	Европейский Союз
ISO 8217 DMX	Международный стандарт
JIS K2204, сорт № 2	Япония
KSM-2610	Корея

- Используйте только чистое, свежее дизельное или биодизельное топливо.
- Чтобы топливо всегда было свежим, приобретайте его в количествах, которые могут быть использованы в течение 180 дней.

Используйте летнее дизельное топливо (№ 2-D) при температуре выше -7 °C и зимнее (№ 1-D или смесь № 1-D/2-D) при более низкой температуре.

Примечание: Применение зимнего топлива при пониженных температурах обеспечивает более низкую температуру воспламенения и требуемую текучесть при низких температурах, что облегчает пуск двигателя и уменьшает засорение топливного фильтра.

Использование летнего топлива при температурах выше -7 °C способствует увеличению срока службы топливного насоса и повышению мощности по сравнению с зимним топливом.

Биодизельное топливо

Данная машина может также работать на смеси с биодизельным топливом в пропорции до B20 (20% биодизтоплива, 80% нефтяного дизтоплива).

Содержание серы: сверхмалое содержание серы (<15 частей/млн)

Загрузка бурильных труб

Описание процедуры загрузки бурильных труб в ящик для бурильных труб или колонну бурильных труб см. в *Руководстве по программному обеспечению*.

Заправка топливного бака

Емкость топливного бака

114 л (30 галлонов США)

Характеристики топлива

Внимание: Используйте только дизельное топливо со сверхнизким содержанием серы. Топливо с более высоким содержанием серы ухудшает состояние каталитического нейтрализатора дизельного двигателя (DOC), что приводит к проблемам при работе и сокращает срок службы компонентов двигателя.

При несоблюдении следующих предупреждений двигатель может выйти из строя.

Характеристики биодизельного топлива: ASTM D6751 или EN14214

Характеристики смешанного топлива: ASTM D975, EN590 или JIS K2204

Внимание: Нефтяная составляющая дизельного топлива должна иметь сверхмалое содержание серы.

Соблюдайте следующие меры предосторожности:

- Биодизельные смеси могут повредить окрашенные поверхности.
- В холодную погоду используйте смеси B5 (содержание биодизельного топлива 5%) или меньше.
- Проверяйте уплотнения, шланги и прокладки, находящиеся в контакте с топливом, т. к. они со временем изнашиваются.
- Через какое-то время после перехода на биодизельные смеси возможно засорение топливного фильтра.
- Для получения дополнительной информации по биодизельному топливу обратитесь в сервисный центр официального дилера.

Заправка топливом

1. Установите машину на ровную поверхность.
2. Установите опорную раму в горизонтальное положение.
3. Выключите двигатель.
4. Очистите область вокруг крышки топливного бака и снимите крышку.

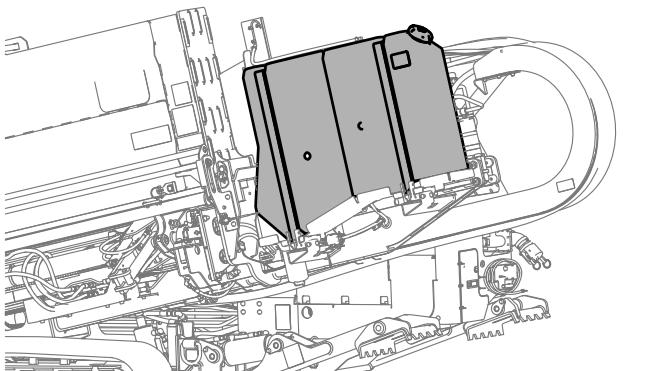


Рисунок 51

5. Залейте топливо и установите на место крышку топливного бака. Удалите пролитое топливо.

Ежедневное техобслуживание

Ежедневно перед запуском машины необходимо выполнять процедуры, перечисленные в разделе [Рекомендуемый график\(и\) технического обслуживания](#) (страница 75).

Пуск и останов двигатель

Для запуска двигателя сделайте следующее:

1. Откройте передний капот, см. [Открывание переднего и заднего капотов](#) (страница 77).
2. Поверните выключатель аккумуляторной батареи в положение Вкл.; см. [Выключатель аккумуляторной батареи](#) (страница 39).
3. Закройте и зафиксируйте защелкой капот.
4. Откройте дверцу задней панели управления.
5. Поверните ключ в положение РАБОТА.

Убедитесь, что индикатор разрешения запуска загорелся. Если этот индикатор не загорелся, проверьте, чтобы кнопки аварийного останова двигателя отпущены ([Рисунок 29](#) и [Рисунок 38](#)).

6. Поверните ключ в положение Пуск и удерживайте в этом положении до запуска двигателя, затем отпустите ключ.

Чтобы выключить двигатель, поверните ключ в положение Выкл..

В чрезвычайной ситуации также можно выключить двигатель и остановить все рабочие процессы, нажав кнопку АВАРИЙНОГО ОСТАНОВА ДВИГАТЕЛЯ на подвесном пульте управления движением или панели управления.

Управление движением машины с подвесного пульта

См. раздел [Техника безопасности при перемещении машины с управлением от пульта](#) (страница 5)

1. Поднимите подъемники.
2. Установите нижние пальцы ящика для бурильных труб.
3. Опустите подъемники.
4. Установите переключатель бурения/настройки в положение НАСТРОЙКИ ([Рисунок 29](#)).
5. Обойдите вокруг машины, чтобы убедиться в отсутствии посторонних. Убедитесь, что

- в зоне, где вы будете перемещать машину, никого нет.
- Снимите подвесной пульт управления с задней панели управления.

- Держа подвесной пульт в руке, идите на расстоянии не менее 1,83 м (6 футов) сбоку от машины. Сохраняйте безопасное расстояние при перемещении машины.
- Нажмите и удерживайте в нажатом положении кнопку ПРИСУТСТВИЯ ОПЕРАТОРА на подвесном пульте.
- Чтобы увеличить или уменьшить частоту вращения двигателя, используйте переключатель скорости на подвесном пульте управления.
- Установите требуемую скорость движения, используя переключатель скорости.
- Для перемещения машины в требуемом направлении используйте джойстик .

Примечание: Дополнительную информацию по подвесному пульту управления движением машины см. в разделе [Подвесной пульт управления движением машины \(страница 38\)](#).

Погрузка и выгрузка машины

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Транспортировка машины такого размера на прицепе по общественным дорогам может быть опасна для тех, кто находится рядом с машиной, если ее крепления ослабнут и произойдет дорожно-транспортное происшествие с ее участием или столкновение с низко висящей конструкцией и т.п.

- Следуйте процедурам крепления машины, описанным в данном разделе, при транспортировке машины.
- Соблюдайте все правила дорожного движения, относящиеся к перемещению крупного оборудования. В данном руководстве невозможно в достаточной степени описать все законы и правила техники безопасности; вы несете полную ответственность за соблюдение соответствующих законов и правил.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Машина может соскользнуть и упасть с прицепа или наклонного въезда, раздавив все, что находится под ней, и стать причиной серьезной травмы или гибели.

- Удалите всех посторонних лиц от машины и прицепа.
 - Убедитесь, что настил прицепа и наклонный въезд не скользкие, на них нет льда, смазки, масла и т.п.
 - Переместите машину на наклонный въезд на малой скорости, двигатель должен работать на низких оборотах.
 - Убедитесь, что машина расположена по центру наклонного въезда и прицепа.
- Убедитесь, что наклонный въезд и прицеп или грузовой автомобиль могут выдерживать массу машины.
 - Проверьте, чтобы были установлены верхние хомуты и нижние пальцы ящика для бурильных труб(Рисунок 52).

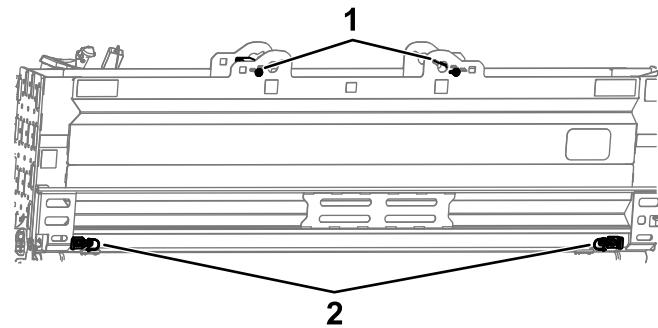


Рисунок 52

g218951

- Верхние хомуты
- Нижние пальцы
- Установите колодку в передней и задней частях прицепа и (или) под колеса грузового автомобиля.
- С помощью подвесного пульта установите малую частоту вращения двигателя и медленную скорость движения машины.
- Осторожно перемещайте машину с помощью подвесного пульта вперед или назад по наклонному въезду, пока не будет достигнуто нужное положение на прицепе.
- Опустите трубу опускаемой стойки на платформу прицепа.
- Опустите стабилизаторы до контакта аутригера с платформой прицепа.
- Выключите двигатель.

9. Зафиксируйте машину на прицепе с помощью цепей и крепежных деталей соответствующего класса, продев их в кольца

на рамках левой и правой гусениц и через трубу плиты опускаемой стойки ([Рисунок 53](#)).

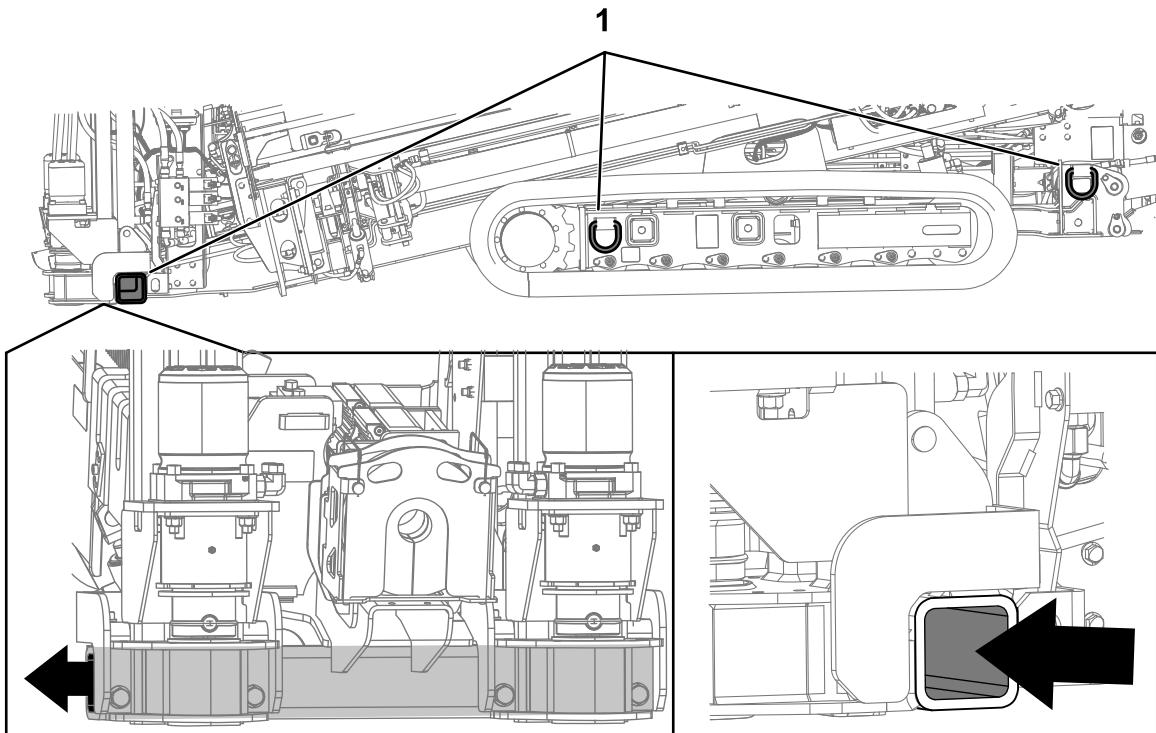


Рисунок 53

g239626

1. Точки крепления (показана только левая сторона)

10. Измерьте расстояние от земли до самой высокой точки на машине, используя его для сведения, чтобы предотвратить столкновение с низко висящими препятствиями.
11. Удалите колодки из-под колес прицепа и храните их на машине, чтобы использовать при разгрузке.
12. После транспортировки машины на несколько километров остановитесь у края дороги и убедитесь, что все цепи по-прежнему плотно натянуты и машина не смешилась.

Для выгрузки машины выполните вышеуказанные действия в обратном порядке.

Настройка бурильной головки и системы слежения

Бурильная головка состоит из двух частей – буровой лопатки и корпуса зонда ([Рисунок 54](#)).

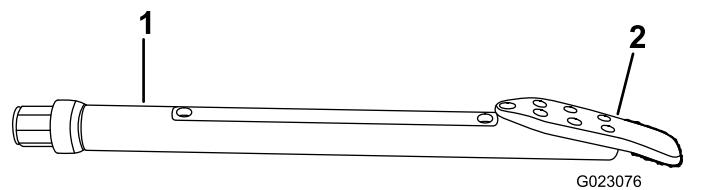


Рисунок 54

1. Корпус зонда 2. Буровая лопатка

Буровые лопатки могут иметь различные размеры и типы в зависимости от почвы, в которой будет производиться бурение. Некоторые возможные варианты:

- **Плоская лопатка** – используется в широком диапазоне грунтов средней плотности.
- **Изогнутая лопатка** – используется в грунтах от средней до малой плотности. У этой лопатки имеется изгиб на 20°, чтобы было легче изменять направление движения в мягких почвах.
- **Трехточечная лопатка** – используется в твердых и скальных грунтах. У этой лопатки есть твердосплавные кромки, чтобы уменьшить износ.

Все вышеуказанные лопатки поставляются различной ширины. Более широкие лопатки увеличивают ваши возможности при бурении скважины в мягких почвах. Более узкая лопатка лучше проходит сквозь твердые породы. Обратитесь в ближайший сервисный центр официального дилера для получения полного списка имеющихся лопаток.

Зонды и приемники играют важную роль для отслеживания положения головки бура на протяжении всей операции бурения. Корпус зонда на головке бура открывается, чтобы в него можно было установить маяк, который работает в паре с приемником для отслеживания местоположения, угла наклона, направления, ориентации и других параметров головки бура. См. *Руководство оператора системы слежения* для получения дополнительной информации по использованию этой системы.

Чтобы установить маяк в корпус зонда на головке бура, выполните следующие действия:

1. Замените батареи в маяке зонда, как описано в *Руководстве оператора системы слежения*.
2. Ослабьте винты крепления крышки корпуса и снимите крышку ([Рисунок 55](#))

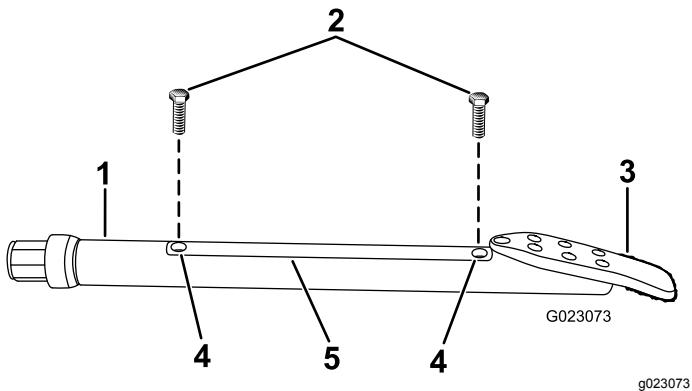


Рисунок 55

- | | |
|--------------------|-------------------|
| 1. Корпус зонда | 4. Крышка корпуса |
| 2. Винты | 5. Корпус |
| 3. Буровая лопатка | |

3. Вставьте маяк в корпус зонда передним концом в сторону буровой лопатки ([Рисунок 56](#)).

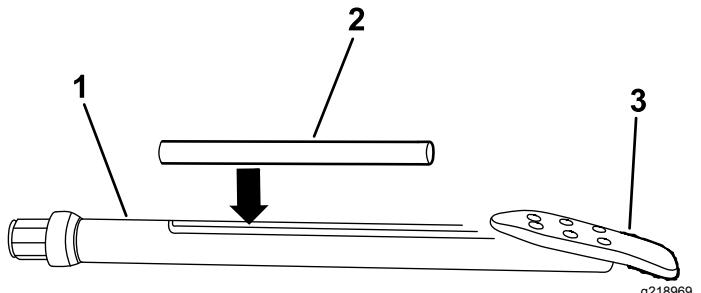


Рисунок 56

1. Корпус зонда
2. Зонд
3. Буровая лопатка
4. Установите крышку корпуса и закрепите ее винтами ([Рисунок 55](#)).

Настройка машины для бурения

1. С помощью подвесного пульта управления подведите машину к подготовленному месту так, чтобы передняя часть машины находилась на достаточном расстоянии от точки входа, а рама бурильной машины была расположена на одной линии с маршрутом скважины.
2. Прежде чем начинать бурение, убедитесь, что все подземные коммуникации обнаружены и отмечены.
3. Снимите крышки с консолей.
4. Опустите ограждение загрузчика трубы ([Рисунок 57](#)).

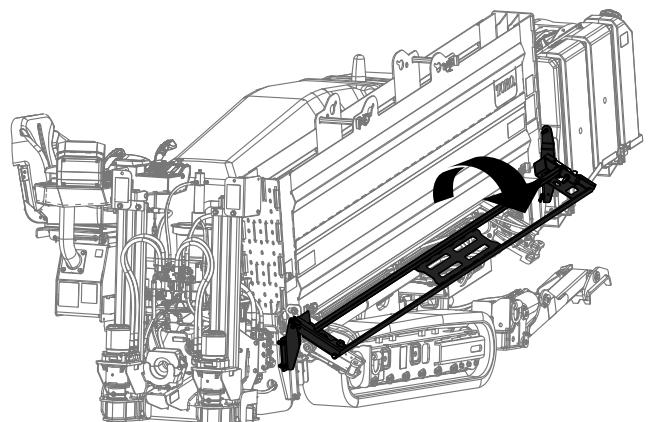


Рисунок 57

5. Нажмите вниз на защелку фиксации платформы оператора и отведите платформу в сторону в нужное положение, убедившись в ее фиксации на месте ([Рисунок 58](#)).

Примечание: Платформа оператора имеет 5 положений: транспортное (полностью повернута внутрь машины), полностью повернутое наружу и 3 промежуточных положения.

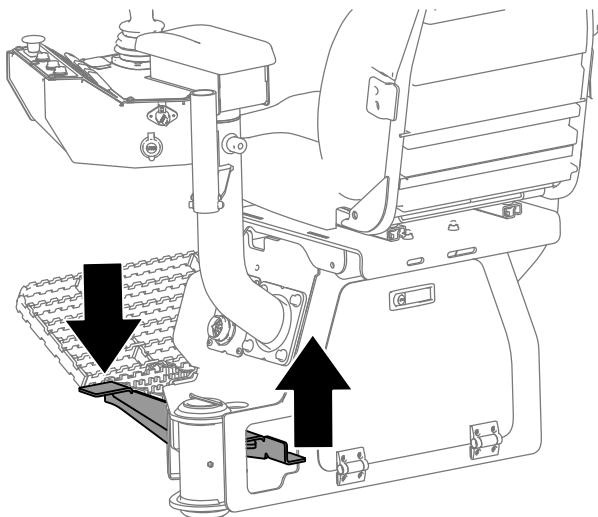


Рисунок 58

⚠ ОПАСНО

Срабатывание системы Zap-Alert во время бурения означает, что вся машина, включая платформу оператора, находится под напряжением. Во избежание поражения электрическим током, которое может привести к тяжелой травме или гибели, запрещается покидать платформу оператора, а также допускать, чтобы кто-либо прикасался к машине или к влажной земле как рядом с машиной, так и в стволе скважины.

- Проверьте систему Zap-Alert перед бурением.
- Прежде чем приступить к бурению, установите кол заземления. Убедитесь, что кол полностью вставлен во влажную почву.
- Если сработала система Zap-Alert:
 - Оставайтесь на сиденье и не касайтесь земли или любой другой части машины, пока питание не будет выключено. Не проливайте жидкости и не отправляйте естественные надобности с платформы оператора на землю.
 - Остановите бурение, остановите поток бурового раствора и извлеките бур из земли.
 - Не допускайте никого к машине, влажной почве рядом с машиной или к потоку воды с машины, а также к любым открытым источникам воды/глиняного раствора, который находится в скважине и контактирует с нарушенной коммуникацией.
 - Свяжитесь с коммунальной службой, чтобы отключить электропитание нарушенной подземной коммуникации. Не производите сброс системы Zap-Alert, пока не будет выключено электропитание.
- 1. Удалите кол заземления с держателя на стороне платформы оператора ([Рисунок 59](#)).

Подготовка системы Zap-Alert к Работе

Система Zap-Alert – это устройство обнаружения замыкания на корпус машины; она включает проблесковый маячок и выдает предупреждающий звуковой сигнал в случае контакта буровой лопатки, расширителя или стойки с линией электропитания. При замыкании на корпус подается предупреждающий звуковой сигнал, который означает, что машина находится под напряжением.

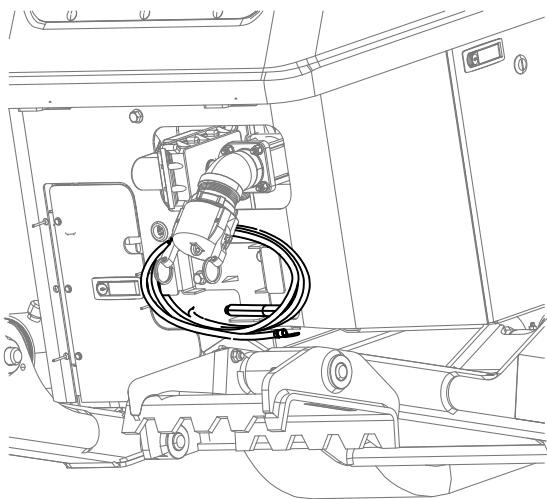


Рисунок 59

g218966

2. Отведите кол напрямую от машины, перпендикулярно раме бурильной машины, и введите его в землю по рукоятку.
3. Если грунт сухой в месте, где вы устанавливаете кол, смочите его водой, прежде чем использовать машину, чтобы обеспечить хороший электрический контакт.

Опускание стоек

Подготовка машины к опусканию стоек

1. Поверните пульт оператора на требуемый угол, переведите переключатель БУРЕНИЕ/НАСТРОЙКА в положение БУРЕНИЕ и поднимите подъемники труб так, чтобы труба была расположена на них; см. раздел [Начало работы с первой трубой \(страница 66\)](#).
2. Снимите транспортировочные пальцы ящика для труб.
3. Включите питание системы блокировки стороны выхода.
4. Загрузите первую трубу и установите зонд и бурильную головку; см. [Начало работы с первой трубой \(страница 66\)](#).
5. Установите бурильную головку на раме бурильной машины и снимите показание угла наклона, используя приемник, см. [Руководство оператора системы слежения](#).

Опускание стоек

1. Поверните пульт оператора на требуемый угол, переведите переключатель БУРЕНИЕ/НАСТРОЙКА в положение БУРЕНИЕ и

поднимите подъемники труб так, чтобы труба была расположена на них; см. раздел [Начало работы с первой трубой \(страница 66\)](#).

2. Переведите переключатель БУРЕНИЕ/НАСТРОЙКА в положение НАСТРОЙКА, опустите опорную раму, наклоняя раму бурильной машины до тех пор, пока плита не коснется грунта ([Рисунок 60](#)).

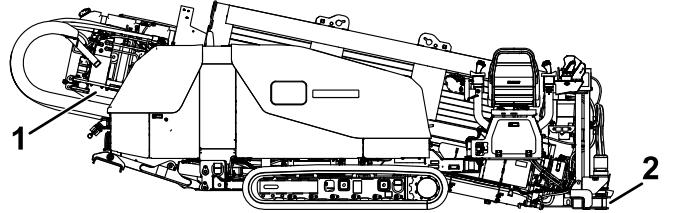


Рисунок 60

g218964

1. Опорная рама
2. Плита опускаемой стойки
3. Опустите задние стабилизаторы так, чтобы они плотно уперлись в грунт, или так, чтобы получить нужный угол входа ([Рисунок 61](#)).

Примечание: Задние части гусениц должны только слегка оторваться от земли.

Примечание: Если грунт мягкий, подложите деревянные подпорки под стабилизаторы, затем опустите их.

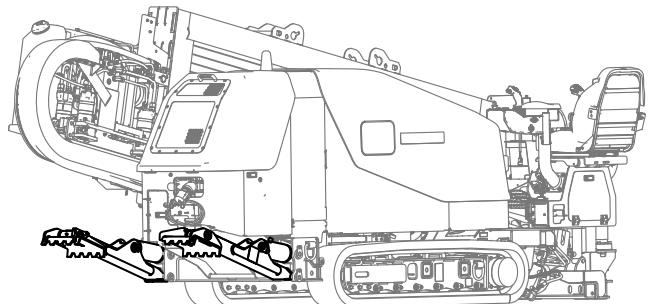


Рисунок 61

g218941

4. Разверните систему Zap-Alert, см. раздел [Подготовка системы Zap-Alert к Работе \(страница 58\)](#).
5. Нажмите на правый джойстик в сторону опускания стойки, чтобы опустить правую стойку с вращением шнеков до полного погружения в грунт.
6. Повторите это действие для стойки с левой стороны.

Подсоединение к источнику бурового раствора

При бурении и расширении скважины вы будете накачивать смесь бентонитовой глины, воды и иногда других ингредиентов, которую обобщенно называют буровым (или «глинистым») раствором, через трубы в ствол скважины. Этот буровой, или «глинистый», раствор выполняет следующие функции в стволе скважины:

- Смазывает бурильную головку
- Охлаждает зонд
- Разрыхляет почву, в которой работает бур
- Проникает в рыхлую почву и связывает ее, чтобы предотвратить ее обрушение на трубу в стволе скважины.

Конкретная смесь, нужная вам, зависит от типа почвы и выполняемой вами рабочей операции; см. подробную информацию о смесительной системе в *Руководстве для оператора*.

И наоборот, для некоторых видов работ (в зависимости от типа почвы и расстояния) вы можете накачивать воду, пропущенную через сетчатый фильтр и полученную от природного источника, такого как река, сквозь бур вместо смешанного бурового раствора.

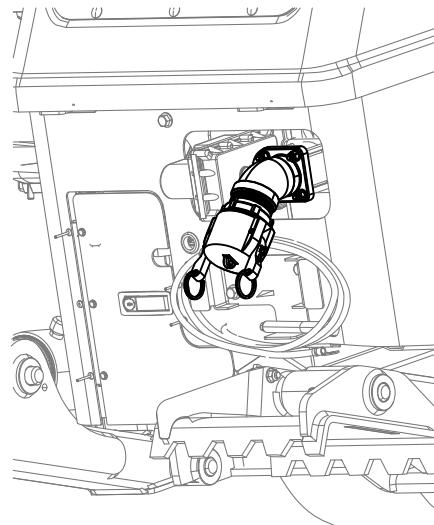
- Чтобы подсоединить машину к смесительной системе, см. [Настройка смесительной системы \(страница 60\)](#).
- Чтобы подсоединить машину к природному источнику воды, см. [Настройка насоса для использования природного источника воды \(страница 60\)](#).

Настройка смесительной системы

Установите смесительную систему рядом с местом выполнения направленного бурения, по возможности расположив ее с подветренной стороны, чтобы выхлоп двигателя смесительной системы не мешал во время бурения. Следуйте инструкциям по установке и эксплуатации, приведенным в *Руководстве оператора* смесительной системы.

Чтобы подсоединить выпускной шланг из смесительной системы к насосу бурового раствора на машине, выполните следующие действия:

1. Поднимите рукоятки с эксцентриковыми зажимами на выпускной крышке насоса и снимите крышку ([Рисунок 62](#)).



g218943

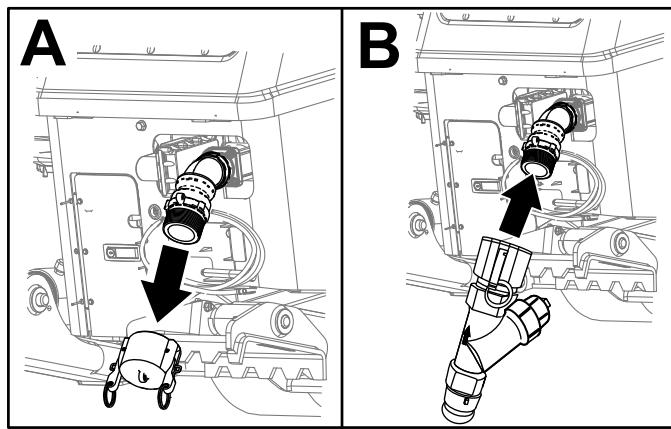
Рисунок 62

2. Наденьте шланг из смесительной системы на впускной патрубок насоса и зафиксируйте его с помощью рукояток с эксцентриковыми зажимами.

Настройка насоса для использования природного источника воды

Чтобы настроить насос на использование природного источника воды, используйте Y-образный сетчатый фильтр для очистки воды от примесей всех видов.

1. Снимите выпускную крышку насоса (вид А на [Рисунок 63](#)).



g220801

Рисунок 63

2. Совместите Y-образный сетчатый фильтр с резьбой на насосе (вид В на [Рисунок 63](#)).
3. Наверните Y-образный сетчатый фильтр на насос и затяните.

4. Присоедините шланг к Y-образному сетчатому фильтру и начните накачивать воду из природного источника.

В процессе эксплуатации

Правила техники безопасности при эксплуатации машины

Общие правила техники безопасности

- Владелец или пользователь несет полную ответственность за любые несчастные случаи с людьми, а также за нанесение ущерба имуществу, и должен предпринять все меры для предотвращения таких случаев.
- Используйте подходящую одежду, включая длинные брюки, средства защиты органов зрения и слуха, несколько зяющую прочную обувь и каску. Длинные волосы завяжите на затылке; не носите ювелирные украшения.
- Запрещается управлять машиной в состоянии усталости, болезни, а также под воздействием алкоголя, наркотиков или лекарственных препаратов, ухудшающих реакцию.
- Не перевозите на машине пассажиров, а также не допускайте людей и домашних животных в зону работы машины.
- Эксплуатируйте машину только в условиях хорошей видимости, чтобы уберечься от ям или скрытых опасностей.
- Держите руки и ноги подальше от движущихся частей.
- Прежде чем начать движение задним ходом, посмотрите назад и вниз, и убедитесь, что путь свободен.
- Будьте осторожны, приближаясь к закрытым поворотам, кустарникам, деревьям или к другим объектам, которые могут ухудшать обзор.
- Запрещается работать в непосредственной близости от обрывов, канав или насыпей.
- Всегда останавливайте машину, когда не осуществляете ее эксплуатацию.
- После удара о какой-либо предмет или при появлении аномальных вибраций в машине остановите и проверьте машину. Прежде

чем возобновлять работу, устраните все неисправности.

- При выполнении поворотов, а также при пересечении дорог и тротуаров на машине замедляйте ход и будьте внимательны. Всегда уступайте дорогу транспортным средствам, пользующимся преимущественным правом проезда.
- Запрещается запускать двигатель в закрытом пространстве, где могут накапливаться выхлопные газы.
- Запрещается оставлять работающую машину без присмотра.
- Прежде чем покинуть рабочее место оператора, выполните следующие действия:
 - Переместите машину на ровную поверхность.
 - Выключите двигатель и выньте ключ.
 - Дождитесь остановки всех движущихся частей.
- Запрещается работать на машине, если существует вероятность удара молнией.
- Не используйте машину в качестве буксирного автомобиля.
- Используйте только приспособления, навесное оборудование и запасные части, утвержденные к применению компанией Того®.

Правила безопасности при работе на склонах

При управлении машиной на склоне оператор должен учитывать многие переменные факторы, такие как количество, распределение и высота груза, устойчивость грунта, неровность рельефа местности и препятствия, а также состояние тормозов. Из-за этих и других переменных факторов практически невозможно назначить максимальный угол, при котором оператор может безопасно эксплуатировать машину на всех видах склонов и во всех ситуациях.

Основная опасность при работе на склонах — потеря управляемости и опрокидывание машины, которое может привести к травме или гибели. Оператор несет ответственность за безопасную работу на склонах. Эксплуатация машины на любых склонах требует максимальной осторожности. Перед использованием машины на склоне оператор должен выполнить следующие действия:

- Прочтите и изучите инструкции по работе на склонах, приведенные в руководстве и имеющиеся на машине.

- Оцените условия на площадке, чтобы определить, будет работа на машине безопасной в этот рабочий день. При осмотре площадки всегда руководствуйтесь здравым смыслом и правильно оценивайте ситуацию. Изменения характера поверхности, например влага, могут мгновенно повлиять на работу машины на склоне.
- Идите рядом с машиной при перемещении ее вверх и вниз по склону с помощью подвесного пульта.
- Находясь у основания склона, оцените степень его опасности. Запрещается эксплуатировать машину рядом с обрывами, канавами, насыпями, водоемами или другими опасностями. Машина может внезапно опрокинуться, если гусеница пройдет по кромке обрыва или котлована, или в случае обрушения кромки. Сохраняйте безопасное расстояние (в два раза больше ширины машины) между машиной и любыми опасностями.
- Страйтесь не начинать движение, не останавливаться и не поворачивать на склоне. Не допускайте внезапного изменения скорости или направления движения; выполняйте повороты медленно и плавно.
- Не эксплуатируйте машину в условиях, когда имеются сомнения относительно сцепления с грунтом, управляемости или устойчивости машины. Помните, что при работе на влажной поверхности, поперек крутых склонов или на спусках по склону машина может начать скользить по склону, даже если гусеницы остановлены.
- Удалите или пометьте препятствия, такие как канавы, ямы, колея, ухабы, камни или другие скрытые опасности. При движении по неровной поверхности машина может перевернуться.

Регенерация фильтра твердых частиц дизельного двигателя (DPF)

Фильтр твердых частиц дизельного двигателя (DPF) является частью выхлопной системы. Каталитический нейтрализатор дизельного двигателя в фильтре DPF снижает выброс вредных газов, а сажевый фильтр удаляет сажу из отработавших газов двигателя.

В процессе регенерации фильтра DPF используется тепло отработавших газов для сжигания сажи, накопившейся в сажевом фильтре, с преобразованием сажи в золу и

для очистки каналов сажевого фильтра, чтобы отфильтрованные отработавшие газы выходили наружу из фильтра DPF.

Компьютер двигателя контролирует накопление сажи, измеряя обратное давление на фильтре DPF. Если обратное давление слишком высокое, сажа не сжигается в сажевом фильтре при нормальной работе двигателя. Чтобы не допускать засорения фильтра DPF сажей, помните о следующем:

- Пассивная регенерация происходит непрерывно во время работы двигателя – страйтесь, когда возможно, эксплуатировать двигатель на максимальной частоте вращения, чтобы способствовать регенерации фильтра DPF.
- Если обратное давление слишком высокое, компьютер двигателя сообщает вам через дисплей, когда работают дополнительные процессы (активная регенерация и регенерация со сбросом).

Помните о функции DPF при эксплуатации и обслуживании вашей машины. При нагрузке двигателя на большой частоте холостого хода обеспечивается достаточно высокая температура отработавших газов для регенерации фильтра DPF.

Внимание: Чтобы сажа медленнее накапливалась в сажевом фильтре, пострайтесь свести к минимуму работу двигателя на холостом ходу или на малых оборотах.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Во время стационарной или восстановительной регенерации фильтра DPF температура отработавших газов очень высокая (приблизительно 600 °C (1 112 °F)). Горячие отработавшие газы могут нанести травмы вам или окружающим.

- Запрещается эксплуатировать двигатель в замкнутом пространстве.
- Убедитесь в отсутствии воспламеняющихся материалов вблизи выхлопной системы.
- Не касайтесь горячих компонентов выхлопной системы.
- Не стойте рядом или вблизи выхлопной трубы машины.

Скопление сажи в фильтре DPF

- С течением времени в фильтре DPF скапливается сажа в зоне сажевого фильтра.

Компьютер двигателя контролирует уровень сажи в фильтре DPF.

- Когда скапливается достаточное количество сажи, компьютер сообщает вам о том, что настало время регенерации фильтра твердых частиц дизельного двигателя.
- Регенерация DPF – это процесс нагревания фильтра DPF для преобразования сажи в золу.
- В дополнение к предупреждающим сообщениям компьютер снижает мощность, вырабатываемую двигателем, в зависимости от уровня скопления сажи.

См. сообщения об ошибках и описание рекомендуемых действий в *Руководстве по программному обеспечению*.

Скопление золы в фильтре DPF

- Более легкая зора выбрасывается через выхлопную систему; более тяжелая собирается в сажевом фильтре.
- Зора – это остаточное вещество после процесса регенерации. Со временем в фильтре твердых частиц дизельного двигателя накапливается зора, которая не выбрасывается с отработавшими газами.
- Компьютер двигателя рассчитывает количество зоры, скопившейся в фильтре DPF.
- Когда собирается достаточное количество зоры, компьютер двигателя отправляет информацию на дисплей в виде информационного сообщения системы или предупреждения о неисправности двигателя, чтобы указать на скопление зоры в фильтре DPF.
- Информационные сообщения и сообщения о неисправностях указывают на то, что требуется техобслуживание фильтра DPF.
- В дополнение к предупреждающим сообщениям компьютер снижает мощность, вырабатываемую двигателем, в зависимости от уровня скопления зоры.

См. сообщения об ошибках и описание рекомендуемых действий в *Руководстве по программному обеспечению*.

Виды регенерации фильтра твердых частиц дизельного двигателя

Виды регенерации фильтра твердых частиц дизельного двигателя, выполняемые во время работы машины:

Вид регенерации	Условия для регенерации фильтра DPF	Описание работы фильтра DPF
Пассивная	Происходит во время обычной работы машины на высокой частоте вращения или при высокой нагрузке двигателя.	<p>Дисплей не отображает никакие значки, обозначающие пассивную регенерацию.</p> <p>Во время пассивной регенерации в фильтре DPF обрабатываются отработавшие газы при высокой температуре, при этом происходит окисление вредных веществ в отработавших газах и сгорание сажи с преобразованием ее в золу.</p> <p>См. раздел Пассивная регенерация фильтра DPF (страница 65)</p>
Активная	Запускается в случае малой частоты вращения двигателя, малой нагрузки двигателя или после того, как компьютер обнаруживает обратное давление на фильтре DPF.	<p>Во время процесса активной регенерации компьютер контролирует входной сигнал дроссельной заслонки, чтобы увеличить температуру отработавших газов и выполнить активную регенерацию.</p> <p>См. раздел Активная регенерация фильтра DPF (страница 65)</p>
Сброс	<p>Происходит после активной регенерации только в том случае, если компьютер обнаруживает, что активная регенерация не снизила уровень сажи в достаточной степени.</p> <p>Происходит после наработки двигателем первых 50 часов и затем после наработки каждых 100 часов, чтобы сбросить на исходные значения базовые показания датчика.</p>	<p>Во время процесса регенерации со сбросом компьютер контролирует входной сигнал дроссельной заслонки и топливные инжекторы, чтобы увеличить температуру отработавших газов во время регенерации.</p> <p>См. раздел Регенерация со сбросом (страница 65)</p>

Виды регенерации фильтра твердых частиц дизельного двигателя, для выполнения которых требуется припарковать машину:

Вид регенерации	Условия для регенерации фильтра DPF	Описание работы фильтра DPF
Стационарная	<p>Скопление сажи возникает в результате продолжительной работы двигателя на малой частоте вращения или при малой нагрузке. Может возникнуть в результате использования неразрешенного к применению топлива или масла.</p> <p>Компьютер обнаруживает обратное давление из-за скопления золы и запрашивает проведение стационарной регенерации.</p>	<p>Когда на дисплее появляется значок  стационарной регенерации, подается запрос на регенерацию.</p> <ul style="list-style-type: none">Как можно скорее выполните стационарную регенерацию, чтобы не потребовалась восстановительная регенерация.Для выполнения стационарной регенерации требуется 30 минут.Бак должен быть заполнен топливом не менее чем на $\frac{1}{4}$ объема.Чтобы выполнить восстановительную регенерацию, необходимо припарковать машину. <p>См. Стационарная регенерация и восстановительная регенерация (страница 65) и Руководство по программному обеспечению для вашей машины.</p>

Виды регенерации фильтра твердых частиц дизельного двигателя, для выполнения которых требуется припарковать машину: (cont'd.)

Вид регенерации	Условия для регенерации фильтра DPF	Описание работы фильтра DPF
Восстановительная	Необходимость ее возникает вследствие игнорирования запроса на стационарную регенерацию и продолжения работы, что приводит к увеличению количества сажи в тот период, когда фильтру DPF уже требуется стационарная регенерация.	<p>Когда на дисплее появляется значок  восстановительной регенерации, подается запрос на восстановительную регенерацию.</p> <ul style="list-style-type: none"> Для выполнения восстановительной регенерации требуется приблизительно 4 часа. Бак машины должен быть заполнен топливом не менее чем на $\frac{1}{2}$ объема. Чтобы выполнить восстановительную регенерацию, необходимо припарковать машину. <p>См. Стационарная регенерация и восстановительная регенерация (страница 65) и Руководство по программному обеспечению для вашей машины.</p>

Пассивная регенерация фильтра DPF

- Пассивная регенерация происходит в процессе нормальной работы двигателя.
- При эксплуатации машины по возможности давайте двигателю поработать на максимальной частоте вращения, чтобы способствовать регенерации фильтра DPF.

выбрасываемых из машины, может быть выше, чем при нормальной работе.

- При эксплуатации машины по возможности давайте двигателю поработать на максимальной частоте вращения, чтобы способствовать регенерации фильтра DPF.

Стационарная регенерация и восстановительная регенерация

См. дополнительную информацию в [Руководстве по программному обеспечению](#).

Подготовка к выполнению стационарной или восстановительной регенерации

Убедитесь, что в топливном баке машины имеется достаточное количество топлива для выполнения соответствующего типа регенерации.

- Стационарная регенерация:** прежде чем выполнять стационарную регенерацию, убедитесь, что топливный бак заполнен на 1/4 объема.
- Восстановительная регенерация:** прежде чем выполнять восстановительную регенерацию, убедитесь, что топливный бак заполнен на 1/2 объема.

Переместите машину на открытый воздух в зону, где нет воспламеняющихся материалов.

См. порядок выполнения стационарной или восстановительной регенерации в [Руководстве по программному обеспечению](#).

Активная регенерация фильтра DPF

- Компьютер контролирует входной сигнал дроссельной заслонки, чтобы увеличить температуру отработавших газов.
- При эксплуатации машины по возможности давайте двигателю поработать на максимальной частоте вращения, чтобы способствовать регенерации фильтра DPF.

Регенерация со сбросом

- Компьютер контролирует входной сигнал дроссельной заслонки и изменяет работу системы впрыска топлива, чтобы увеличить температуру отработавших газов.

Внимание: Значок активной регенерации / регенерации со сбросом обозначает, что температура отработавших газов,

Бурение горизонтальной скважины

Начало работы с первой трубой

При выполнении данного действия используется *Руководство по программному обеспечению*.

1. Убедитесь, что все посторонние лица находятся на достаточном расстоянии от машины, и что включена блокировка стороны выхода.
2. Переведите буровую каретку полностью вниз в раму бурильной машины и произведите распыление состава для резьбовых соединений на резьбовую поверхность шпинделя, затем верните буровую каретку в верхнюю часть рамы ([Рисунок 59](#)).

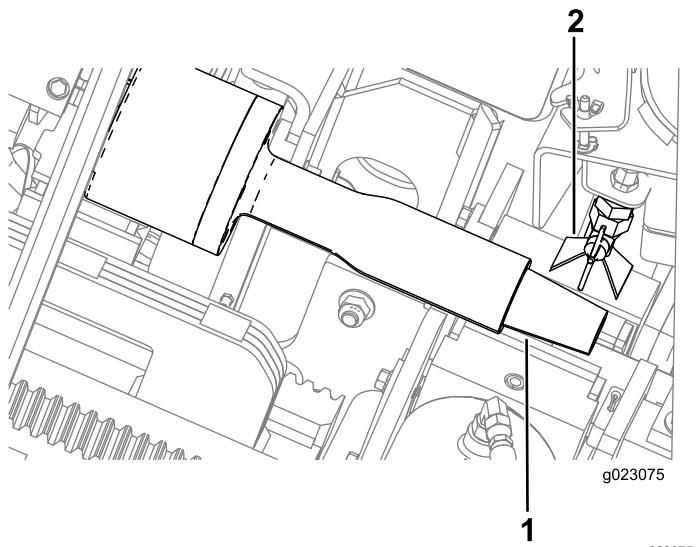


Рисунок 64

1. Буровой шпиндель
2. Сопло нанесения состава для резьбовых поверхностей

3. На дисплее переведите индикатор выбора ряда на ряд 1, чтобы повернуть кулачок в сборе на первый ряд в держателе труб; см. *Руководство по программному обеспечению*.
4. Опустите подъемники трубы, чтобы загрузить трубу в кулачок в сборе.
5. Поверните кулачок в сборе вместе с трубой к раме бурильной машины и выдвигайте трубные захваты до тех пор, пока труба не будет расположена по центру над колонной бурильных труб и напротив бурового шпинделя на каретке.
6. Поднимите подъемники трубы.
7. Включите систему блокировки стороны выхода, поверните буровой шпиндель по

часовой стрелке и медленно переместите каретку вперед, чтобы вставить шпиндель в конец трубы с внутренней резьбой ([Рисунок 65](#)).

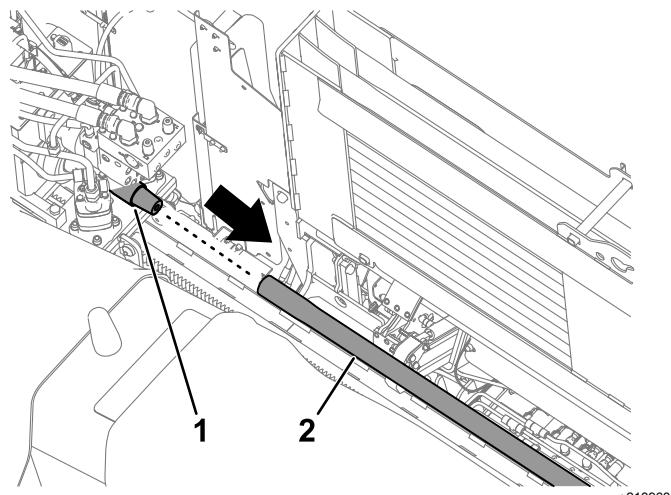


Рисунок 65

1. Буровой шпиндель
2. Труба

8. Продолжайте медленно перемещать буровую каретку вниз по раме до тех пор, пока наружная резьба на трубе не будет под устройством нанесения состава для резьбовых соединений, и нанесите состав на резьбовое соединение.
9. Продолжайте вращать буровой шпиндель по часовой стрелке до тех пор, пока наружная резьба трубы не войдет полностью в корпус зонда или направляющую штангу.
10. Отпустите и втяните трубный захват, повернув его до упора наружу к положению парковки.

Внимание: Обязательно полностью втяните трубный захват и поверните его до упора наружу, иначе каретка может столкнуться с трубным захватом, повредив машину.

Примечание: Затяните резьбу с моментом 2305 Н·м.

Установка бурильной головки

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если бур повернется или выдвинется, когда кто-нибудь вручную работает с буровой лопаткой или трубой в передней части машины, рабочий может быть затянут лопаткой или трубой, что приведет к серьезной травме, ампутации конечности или гибели.

- **Включите блокировку стороны выхода с помощью передатчика блокировки стороны выхода, прежде чем приближаться к буровой лопатке или трубе, когда они присоединены к машине. При этом движение буровой каретки и функции вращения блокируются.**
 - **Не носите свободную одежду или ювелирные украшения при работе с буровой лопаткой или трубой, присоединенной к машине. Закрепляйте длинные волосы вверху, чтобы они не свисали.**
1. Включите блокировку стороны выхода с помощью соответствующего передатчика.
 2. Вручную наверните направляющую штангу на резьбу трубы, затем удалите всех людей от передней части машины.
 3. Когда в зоне проведения работы не будет людей, нажмите переключатель сброса блокировки стороны выхода на передней панели управления.
 4. Втяните бурильную трубу и направляющую штангу через направляющую опору трубы и в захваты, совместив утолщенное верхнее соединение направляющей штанги с верхним захватом ([Рисунок 66](#)).

Внимание: Не зажимайте захват на корпусе трубы, он может повредить трубу. Зажимайте трубы в утолщенной зоне трубного соединения.

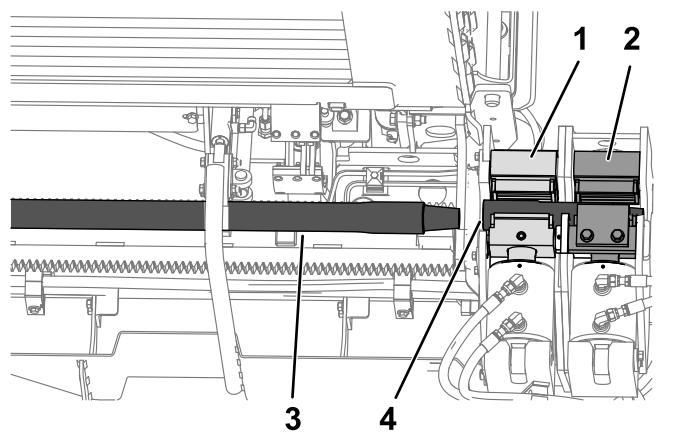


Рисунок 66

g218962

1. Верхний захват (захват для свинчивания/развинчивания)
2. Нижний (неподвижный) захват
3. Бурильная труба
4. Направляющая штанга
5. Используя верхний захват, зажмите направляющую штангу и затяните ее с полным моментом, развиваемым машиной.
6. Включите блокировку стороны выхода с помощью соответствующего передатчика.
7. Еще раз проверьте бурильную головку и лопатку, чтобы убедиться в чистоте и отсутствии засорений отверстий подачи жидкости.
8. Установите бурильную головку на конец направляющей штанги согласно указаниям изготовителя бурильной головки, затем удалите всех людей от передней части машины.

Внимание: Не втягивайте бурильную головку в направляющую опору трубы, иначе может произойти повреждение машины или бурильной головки.

Бурение входной шахты

Первым шагом при бурении является создание входной шахты. Нажмайте и вводите буровую лопатку и несколько первых труб в грунт под углом от 0 до 16 градусов (при этом гусеницы должны располагаться горизонтально на земле), пока не будет достигнута нужная глубина.

Внимание: Пробурите и расширьте скважину, вращая бур по часовой стрелке. Если вращать бур против часовой стрелки, трубы могут отсоединиться друг от друга, в том числе под землей.

1. Когда зона будет свободна от людей, выключите блокировку стороны выхода, используя передатчик блокировки стороны выхода; нажмите переключатель сброса блокировки стороны выхода на панели управления.
2. Включите переключатель насоса бурового раствора и подождите, пока давление бурового раствора не возрастет до 1379 – 2068 кПа.
3. Поверните бурильную головку так, чтобы лопатка находилась в положении «6 часов».
4. Переместите каретку вперед, направляя лопатку вертикально в землю до полного заглубления корпуса бура.
5. Продолжайте толкать вперед и начните вращение бурового шпинделя по часовой стрелке, чтобы начать операцию бурения.
6. Выполняйте бурение вперед, пока каретка не достигнет конца рамы, затем втяните ее обратно приблизительно на 6 мм.

Добавление бурильных труб

1. Выровняйте стык труб в захвате.
2. Закройте нижний (неподвижный) захват на первой трубе.

Примечание: Подача бурового раствора автоматически прекратится, когда вы включите нижний захват.

3. Втяните каретку приблизительно на 12,7 мм.
4. Поворачивайте бурильную головку против часовой стрелки до тех пор, пока шпиндель не будет полностью извлечен из трубы.
5. Нанесите на шпиндель состав для резьбовых соединений, затем верните буровую каретку к верхнему концу рамы.

6. Поверните кулачок в сборе к ближайшему ряду труб в держателе.
7. Опустите трубу в кулачок в сборе и зажмите ее по месту.
8. Поверните кулачок в сборе к раме бурильной машины и выдвигайте трубные захваты до тех пор, пока труба не будет расположена по центру над колонной бурильных труб и напротив бурового шпинделя на каретке.
9. Поверните буровой шпиндель по часовой стрелке и медленно переместите каретку вперед, чтобы вставить шпиндель в конец трубы с внутренней резьбой ([Рисунок 65](#)).

Примечание: Затягивайте соединение до тех пор, пока труба не будет вращаться вместе со шпинделем.

10. Медленно перемещайте буровую каретку вниз по раме, пока наружная резьба на трубе не окажется под устройством нанесения состава для резьбовых соединений, затем нанесите состав на резьбовую поверхность.
11. Поверните буровой шпиндель по часовой стрелке и медленно переместите каретку вперед, чтобы вставить конец трубы с наружной резьбой в конец предыдущей трубы с внутренней резьбой. Затяните соединение с моментом не более 2304 Н·м.
12. Отпустите и втяните трубный захват, повернув его до упора наружу мимо третьего ряда труб.

Внимание: Убедитесь, что трубный захват полностью втянут и повернут до упора наружу, иначе каретка может столкнуться с трубным захватом, что приведет к повреждению машины.

13. Отпустите захват и продолжите операцию бурения.

Управление бурильной головкой

Буровая лопатка имеет форму, подобную клину – одна сторона лопатки находится под углом к другой стороне. Когда вы проталкиваете лопатку сквозь грунт, не вращая ее, она движется в сторону, в которую направлен клин. Когда вы вращаете трубу и бурильную головку, они производят бурение в грунте по прямой линии.

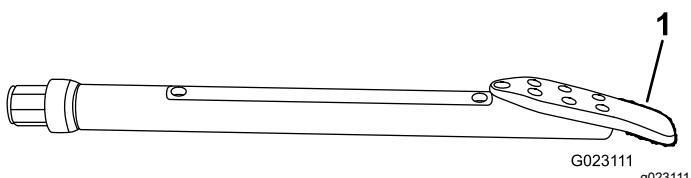


Рисунок 67

1. Буровая лопатка

При бурении член бригады следует за бурильной головкой по мере ее продвижения. Приемник получает сигналы от зонда в бурильной головке, определяя ее положение, глубину, наклон, направление, температуру передатчика и ориентацию в почве. Выносной пульт управления представляет собой дисплей, который остается у вас (бурового мастера) и на который выводится информация, получаемая приемником во время бурения, что позволяет вам принимать решения, куда направлять бурильную головку.

Для получения подробной информации по использованию приемника и выносного пульта управления движением бурильной головки см. *Руководство оператора*, поставляемое вместе с приемником.

Внимание: Не отклоняйте траекторию прохождения бурильной головки от осевого направления более чем на 20 см на каждые 3 метра бурения в прямом направлении. Если вы отклоните траекторию сильнее, то можете повредить бурильные трубы.

Бурение горизонтальной шахты

После создания входной шахты вы постепенно отклоняете траекторию бурения вверх, одновременно нажимая вперед и следя по запланированному маршруту скважины. При достижении требуемой глубины выровняйте бурильную головку в горизонтальной плоскости и продолжайте бурить горизонтальную шахту, добавляя трубы по мере продвижения. Чтобы не отклониться от запланированного маршрута, во время бурения внимательно следите за информацией о статусе и положении бурильной головки, которую передает вам член бригады.

Внимание: Во время бурения следите за температурой зонда. У всех зондов есть максимальная температура, при превышении которой они будут повреждены. Трение между бурильной головкой и грунтом приводит к увеличению температуры. Чтобы снизить температуру, замедлите бурение, снизьте усилие, действующее в прямом направлении, и увеличьте расход бурового раствора. Если бурильная головка входит в почву, для

которой она не предназначена, это также может привести к повышению температуры. Оцените ситуацию, выдвиньте бурильную головку наружу и замените ее при необходимости.

Если вы упретесь в препятствие, выполните следующие действия:

1. Увеличьте расход бурового раствора на несколько секунд, не производя бурение, затем попробуйте бурить вперед.
Это может разрыхлить препятствие и позволить вам пройти сквозь него.
2. Если пройти через препятствие не удается, попробуйте выполнить одно или несколько из следующих действий:
 - Если препятствие находится в зоне, в которой вы можете копать, остановите бурильную головку с блокировкой стороны выхода и произведите выемку грунта до препятствия, чтобы определить его характеристики и по возможности удалить.
 - Верните бурильную головку назад на 15 м или более и направьте бурильную головку в сторону, отметив новый маршрут бурения в обход препятствия.

Внимание: Не отклоняйте траекторию прохождения бурильной головки от осевого направления более чем на 20 см на каждые 3 метра бурения в прямом направлении. Если вы отклоните траекторию сильнее, то можете повредить бурильные трубы.

- Если препятствие представляет собой фактически изменение типа почвы, например зону со скальными породами, полностью выньте бурильную головку и замените буровую лопатку на подходящую для бурения сквозь этот тип почвы.

Выход из грунта

При достижении конца горизонтальной скважины направьте бурильную головку к точке выхода, помня о предельных параметрах изменения траектории прохождения. Перед выходом на поверхность убедитесь, что рядом с точкой выхода никого нет. Как только бур выйдет на поверхность, остановите поток бурового раствора. Выдвигайте бур вперед, пока вся бурильная головка не выйдет наружу из грунта.

Расширение при втягивании и втягивание

После выбуривания первоначального ствола скважины к бурильной трубе присоединяется расширитель, а затем коммуникационное средство. Расширитель предназначен для расширения горизонтальной скважины, уплотнения ее стен и смазывания при перемещении кабеля/трубопровода в скважине.

В сервисном центре официального дилера можно приобрести следующие расширители различных размеров в зависимости от ваших потребностей и состояния почвы:

- **Твердосплавный резец со ступенчато-крыльевым профилем** — используйте этот расширитель в песчаном грунте и глинистом грунте средней плотности, чтобы смешивать буровой раствор с грунтом, получая смесь, которая легко обтекает протягиваемый кабель или трубопровод.
- **Литой конический пакер** — используйте этот расширитель в легко уплотняемых грунтах, таких как мягкая глина, торф и суглинок, чтобы уплотнить стенки ствола скважины, сохраняя проходное отверстие в стволе.
- **Развертка канавкой** — используйте этот расширитель в почвах, состоящих из твердых глин, и в скалистом грунте; он объединяет в себе свойства двух других расширителей.

Соединение расширителя и коммуникационного средства

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если бур повернется или выдвинется, когда кто-нибудь вручную работает с буровой лопаткой или трубой в передней части машины, рабочий может быть затянут лопаткой или трубой, что приведет к серьезной травме, ампутации конечности или гибели.

- Включите блокировку стороны выхода с помощью передатчика блокировки стороны выхода, прежде чем приближаться к буровой лопатке или трубе, когда они присоединены к машине. При этом движение буровой каретки и вращение редуктора выключаются.
 - Не носите свободную одежду или ювелирные украшения при работе с буровой лопаткой или трубой, присоединенной к машине. Закрепляйте длинные волосы вверху, чтобы они не свисали.
1. Включите блокировку стороны выхода с помощью соответствующего передатчика.
 2. Используя инструменты для развинчивания, снимите бурильную головку с направляющей штанги.
- Внимание: Не используйте трубные ключи.**
3. Еще раз проверьте расширитель, чтобы убедиться, что он чистый и отверстия подачи жидкости не засорены.
 4. Установите расширитель и шарнир на конец направляющей штанги согласно указаниям изготовителя расширителя.
 5. Подсоедините коммуникационное средство к расширителю, используя соответствующее соединение для втягивания; обратитесь в ближайший сервисный центр официального дилера для приобретения устройства для втягивания, которое отвечает вашим потребностям.

Снятие бурильных труб

1. Включите блокировку стороны выхода с помощью соответствующего передатчика.

- Установите скребок бурильной трубы вокруг трубы и в крепежный кронштейн в передней части машины.

Он будет удалять основную часть грязи и глины с трубы во время ее втягивания к машине, предотвращая ее загрязнение. Обратитесь в ближайший сервисный центр официального дилера для приобретения скребков для бурильных труб.

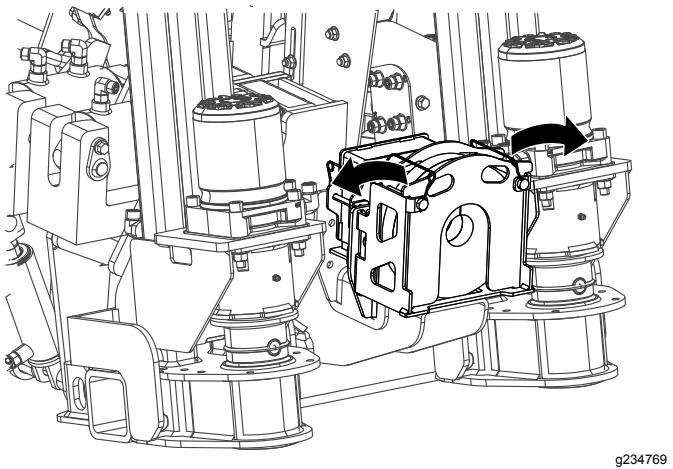


Рисунок 68

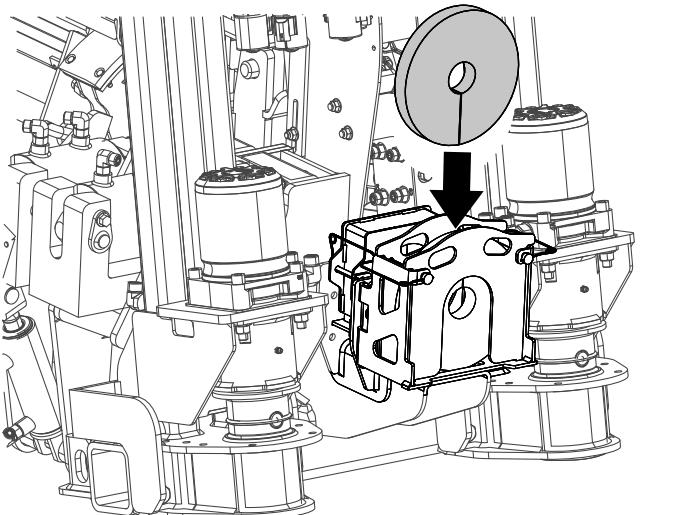


Рисунок 69

- Выключите блокировку стороны выхода и переустановите систему.
- Начните вращать буровой шпиндель по часовой стрелке и медленно втягивайте буровую каретку, чтобы втянуть трубу обратно в машину..
- Когда соединение между трубами будет находиться посередине между двумя захватами, буровая каретка остановится и

рядом с распылительным клапаном загорится зеленый индикатор.

- Закройте нижний захват на стыке труб.

Примечание: Подача бурового раствора автоматически прекратится, когда вы закроете нижний захват.

- Закройте верхний захват на стыке труб.
- Поворачивайте верхний захват против часовой стрелки, пока соединение не будет ослаблено.
- Отпустите верхний захват и втяните рычаги трубных захватов.
- Поворачивайте буровой шпиндель против часовой стрелки, медленно перемещая назад, до разъединения труб.
- Переместите буровую каретку назад так, чтобы наружная трубная резьба только немного вышла из конца с внутренней резьбой нижней трубы, затем закройте верхний захват на утолщенной зоне трубы, но не на резьбе.
- Поворачивайте буровой шпиндель против часовой стрелки до ослабления верхнего трубного соединения, не разъединяя его.
- Освободите верхний захват.
- Поверните кулачок в сборе к раме бурильной машины, выдвиньте рычаги трубного захвата к трубе и удерживайте трубу с помощью захвата.
- Перемещайте буровую каретку назад до тех пор, пока труба не будет выровнена относительно положения загрузки держателя трубы, при этом загорится зеленый индикатор.
- Поворачивайте буровой шпиндель против часовой стрелки, медленно перемещая назад, пока шпиндель не будет полностью отсоединен от трубы.
- Передвиньте каретку до заднего упора на опорной раме.
- Втяните рычаги трубного захвата.
- Переведите зажимной кулачок трубы на требуемый ряд.

Примечание: Сначала заполняйте наружные ряды.

- Отпустите трубный захват и поднимите трубу в ящик для бурильных труб с помощью подъемников трубы.
- Поворните трубный захват мимо третьего ряда труб.

Внимание: Убедитесь, что трубный захват полностью втянут и повернут

до упора наружу, иначе каретка может столкнуться с захватом, вызвав повреждение машины.

22. Переместите буровой шпиндель вниз по опорной раме и нанесите на шпиндель резьбовой герметик, когда он будет расположен под устройством нанесения герметика.

23. Поверните буровой шпиндель по часовой стрелке и медленно переместите каретку вперед, чтобы вставить шпиндель в конец трубы с внутренней резьбой, зафиксированный нижним захватом.

Примечание: Затяните соединение с моментом не более 2304 Н·м.

24. Отпустите нижний захват и при необходимости продолжите операцию расширения/протягивания.

Снятие последней трубы и расширителя

Внимание: Не втягивайте бурильную головку в направляющую опору трубы, иначе может произойти повреждение машины или бурильной головки.

1. Включите блокировку стороны выхода с помощью соответствующего передатчика.
2. После того, как расширитель вышел из грунта, отсоедините коммуникационное средство, подсоединенное со стороны расширителя (если вы еще не сделали этого).
3. Подсоедините насос бурового раствора к источнику чистой воды.
4. Включите насос и пропускайте чистую воду через насос, шпиндель и расширитель до тех пор, пока не начнет выходить чистая вода.
5. Снимите и положите на хранение последнюю трубу; см. [Снятие бурильных труб \(страница 70\)](#).
6. Оставьте направляющую штангу зажатой нижним захватом, но не подсоединяйте буровой шпиндель к направляющей штанге.
7. Снимите расширитель с конца направляющей штанги согласно указаниям изготовителя расширителя.
8. Отпустите нижний захват и вытяните направляющую штангу из направляющей опоры трубы.

После эксплуатации

Правила техники безопасности после работы с машиной

Общие правила техники безопасности

- Удалите следы утечек масла или топлива.
- Перед постановкой машины на хранение в каком-либо закрытом помещении дайте двигателю остыть.
- Запрещается хранить машину или канистру с топливом в местах, где есть открытое пламя, искры или малая горелка, используемая, например, в водонагревателе или другом оборудовании.

Завершение работы

Выполняйте следующие действия после каждого дня эксплуатации машины:

- Подсоедините ручной распылитель к насосу и промойте машину чистой водой; см. [Очистка с помощью съемного поливного шланга \(страница 110\)](#).
 - Промойте насос бурового раствора водой или антифризом, чтобы удалить из него буровой раствор.
- Примечание:** Насос бурового раствора может быть поврежден, если буровой раствор засохнет внутри него.
- Если температура воздуха ниже температуры замерзания или будет перед следующим применением машины, см. [Подготовка системы подачи бурового раствора к холодной погоде \(страница 108\)](#).
 - Заправьте масленки консистентной смазкой; см. [Смазывание машины \(страница 78\)](#).
 - Установите крышки консолей; см. раздел [Крышки органов управления \(страница 31\)](#).

Использование устройства нанесения состава для резьбы

Регулировка сопла устройства нанесения

Вы можете отрегулировать сопло устройства распыления состава для резьбы, получив струю в виде веера или прямого потока.

- Для получения струи в виде веера поверните клапан распылителя сбоку на сопле в горизонтальное положение ([Рисунок 70](#)).
- Для получения струи в виде потока поверните клапан распылителя сбоку на сопле в вертикальное положение ([Рисунок 70](#)).

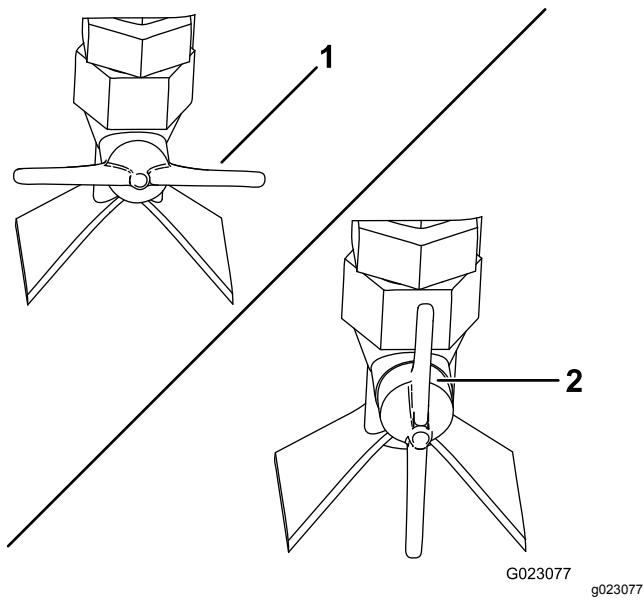


Рисунок 70

- Клапан распылителя – распыление в виде веера (горизонтальное положение)
- Клапана распылителя – поток (вертикальное положение)

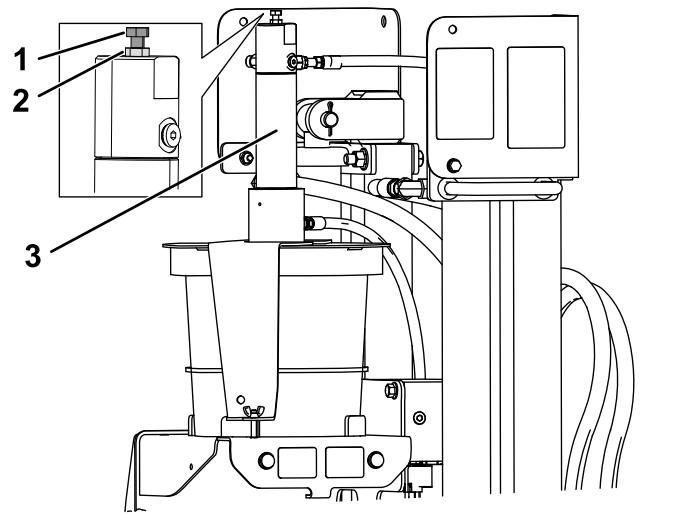


Рисунок 71

- Регулировочный болт
 - Контргайка
 - Поршень устройства нанесения состава для резьбы
-
- Отрегулируйте болт следующим образом:
 - Для увеличения подаваемого объема состава выверните болт (вверх).
 - Для уменьшения подаваемого объема состава заверните болт (вниз).
 - Когда будет достигнут требуемый объем нанесения состава, затяните контргайку для фиксации этой настройки.

Заполнение устройства нанесения состава для резьбы

- Остановите машину и выключите двигатель.
- Ослабьте барашковые гайки крепления накладок крышки к машине (вид А на [Рисунок 72](#)).

Регулировка объема распыления состава для резьбовых соединений

Чтобы отрегулировать объем состава для резьбы, подаваемого устройством нанесения, выполните следующие действия:

- Ослабьте контргайку на регулировочном болте, расположенном на поршне устройства нанесения состава для резьбы ([Рисунок 71](#)).

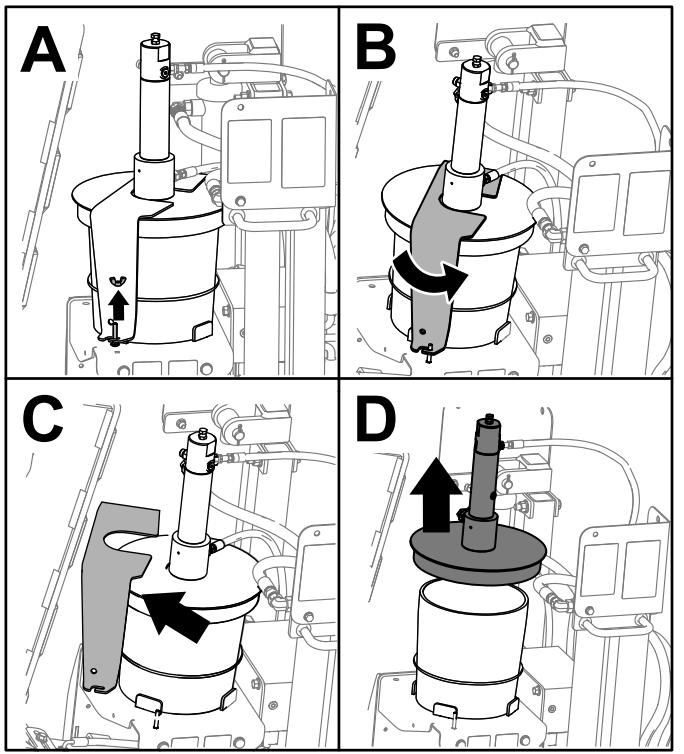
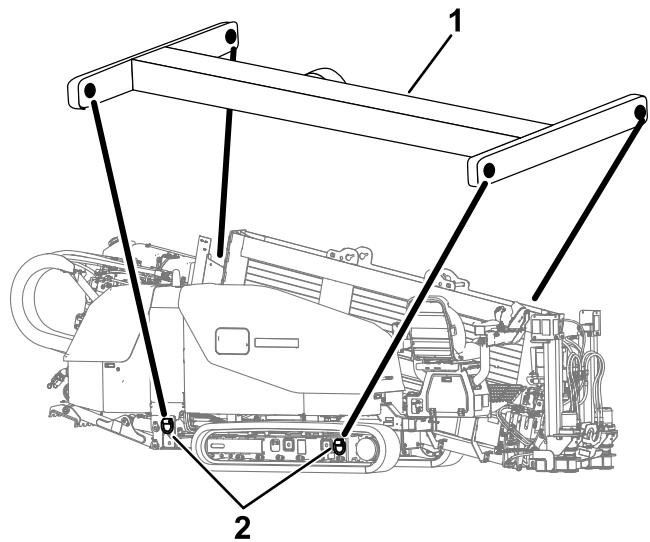


Рисунок 72

g218945



g218947

Рисунок 73

Повторите крепления к точкам подъема с другой стороны.

1. Широкозахватная траперса 2. Точка подъема

3. Поверните крышку и снимите ее накладки с крепежных болтов (виды В и С на [Рисунок 72](#)).
4. Поднимите крышку в сборе, чтобы извлечь ее из пустой емкости резьбового герметика (вид D на [Рисунок 72](#)).
5. Установите новую полную емкость вместо пустой.
6. Вставьте плунжер в новую емкость и опустите крышку в сборе на емкость.
7. Наденьте накладки крышки на крепежные болты и поверните крышку, чтобы накладки находились на болтах.
8. Затяните барашковые гайки.

Перемещение неисправной машины

Когда машина остановлена и двигатель не работает, автоматически включаются гидростатические тормоза. Не пытайтесь буксировать машину, если она не может двигаться за счет собственного двигателя. Если возможно, отремонтируйте машину на рабочей площадке. Если это невозможно, используйте кран и широкозахватную траперсу, чтобы поднять и установить машину на прицеп, используя точки подъема, показанные на [Рисунок 73](#).

Техническое обслуживание

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Невыполнение требований по надлежащему техническому обслуживанию машины может привести к преждевременному отказу систем машины и возможным травмам оператора или находящихся рядом посторонних лиц.

Своевременно обслуживайте машину и поддерживайте ее в исправном рабочем состоянии, как описано в данном руководстве.

Примечание: Определите левую и правую стороны машины относительно места оператора. Повесьте на машину предупреждающую табличку о выполнении технического обслуживания.

Установите на свои места все крышки и ограждения после обслуживания или очистки машины. Не эксплуатируйте машину без установленных в рабочем положении крышек или ограждений.

Примечание: Загрузите бесплатную электрическую или гидравлическую схему, посетив веб-сайт www.Toro.com, где можно найти модель своей машины, перейдя по ссылке Manuals (Руководства) с главного экрана.

Внимание: Для получения информации о дополнительном техническом обслуживании см. руководство владельца двигателя.

Рекомендуемый график(и) технического обслуживания

Периодичность технического обслуживания	Порядок технического обслуживания
Через первые 50 часа	<ul style="list-style-type: none">Замените масло в двигателе и масляный фильтр.
Через первые 100 часа	<ul style="list-style-type: none">замените масло в редукторном приводе.
Через первые 250 часа	<ul style="list-style-type: none">замените масло в планетарном редукторе привода.
Перед каждым использованием или ежедневно	<ul style="list-style-type: none">Произведите смазку машины. (Произведите смазку сразу же после мытья.)Проверьте уровень масла в двигателе.Слейте жидкость из водоотделителя.проверьте масло в редукторном приводе ротора.Проверьте натяжение гусениц.Проверьте уровень охлаждающей жидкости в резервуаре для радиатора.Проверьте уровень гидравлической жидкости.Проверьте уровень масла в насосе бурового раствора.Очистите машину с помощью съемного поливного шланга.
Через каждые 50 часов	<ul style="list-style-type: none">Снимите крышку воздухоочистителя и очистите загрязнения. Не снимайте фильтр.Проверьте состояние аккумуляторной батареипроверьте уровень масла в планетарном редукторе привода (также проверьте, нет ли заметных внешних утечек).Проверьте уровень охлаждающей жидкости в радиаторе.
Через каждые 250 часов	<ul style="list-style-type: none">Проверьте фильтр воздухоочистителя на отсутствие повреждений, которые могли бы вызвать утечку воздуха. При наличии повреждений замените корпус.Проверьте всю систему воздухозабора на наличие протечек, повреждений или ослабления шланговых хомутов.Проверьте состояние приводного ремня двигателя.

Периодичность технического обслуживания	Порядок технического обслуживания
Через каждые 400 часов	<ul style="list-style-type: none"> Замените масло в двигателе и масляный фильтр. Проверьте и замените (при необходимости) топливные шланги и шланги системы охлаждения двигателя. Замените элемент топливо/водоотделителя. Замените элемент топливного фильтра. Проверьте состояние компонентов системы охлаждения. Очистите компоненты от загрязнений и мусора и отремонтируйте/замените их по мере необходимости. Замените масло в насосе бурового раствора. Выполните калибровку джойстиков и подвесного пульта управления движением машины.
Через каждые 800 часов	<ul style="list-style-type: none"> Отрегулируйте зазоры в клапанах двигателя (при необходимости). Слейте топливо и очистите топливный бак. заменяйте масло в планетарном редукторе привода (или ежегодно, в зависимости от того, что наступит раньше). проверяйте масло в редукторном приводе ротора (при необходимости ежегодно – в зависимости от того, что наступит раньше) заменяйте масло в редукторном приводе (или ежегодно — в зависимости от того, что наступит раньше). Проверьте концентрацию охлаждающей жидкости перед зимним сезоном. Очистите систему охлаждения. (Очищайте систему охлаждения, если охлаждающая жидкость становится грязной или приобретает цвет ржавчины.) Проверьте натяжение приводного ремня двигателя. Замените фильтр линии возврата гидравлической жидкости. Замените фильтр линии нагнетания гидросистемы. Замените гидравлическую жидкость.
Через каждые 1500 часов	<ul style="list-style-type: none"> Очистите охладитель системы EGR (рециркуляции отработавших газов) двигателя. Осмотрите систему сапуна картера двигателя.
Через каждые 2000 часов	<ul style="list-style-type: none"> Выполните притирку или регулировку впускного и выпускного клапанов двигателя (если необходимо).
Через каждые 3000 часов	<ul style="list-style-type: none"> Осмотрите и очистите (если необходимо) компоненты системы контроля выхлопных газов двигателя и турбонагнетателя.
Ежегодно, или до помещения на хранение	<ul style="list-style-type: none"> Отремонтируйте отслаивающееся лакокрасочное покрытие.
Через каждые 2 года	<ul style="list-style-type: none"> Замените все движущиеся гидравлические шланги.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Неправильное техническое обслуживание или ремонт машины могут стать причиной травмы или гибели.

Если вы не понимаете процедуры технического обслуживания данной машины, свяжитесь с ближайшим сервисным центром официального дилера или см. руководство по техническому обслуживанию данной машины.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Эксплуатация машины без крышек и ограждений, установленных на штатных местах, может привести к травмированию или гибели персонала.

Установите на свои места все крышки и ограждения после обслуживания или очистки машины. Не эксплуатируйте машину без установленных в рабочем положении крышек или ограждений.

Действия перед техническим обслуживанием

Правила техники безопасности, которые необходимо соблюдать перед техническим обслуживанием

- Прежде чем регулировать, чистить, ремонтировать машину или покидать ее, выполните следующее:
 - Переместите машину на ровную поверхность.
 - Выключите двигатель и выньте ключ.
 - Установите выключатель аккумуляторной батареи в положение Выкл..

- Дождитесь остановки всех движущихся частей.
- Прежде чем выполнять техническое обслуживание, дайте компонентам машины остыть.
- По возможности не выполняйте техническое обслуживание на машине с работающим двигателем. Держитесь на безопасном расстоянии от движущихся частей.
- При необходимости используйте подъемные опоры для поддержки машины и компонентов.
- Осторожно сбрасывайте давление из компонентов с накопленной энергией.

Доступ к внутренним компонентам

Открывание переднего и заднего капотов

Используйте один ключ для открывания защелки и нажмите рычаг, чтобы открыть.

Используйте меньший ключ для открывания защелки капота.

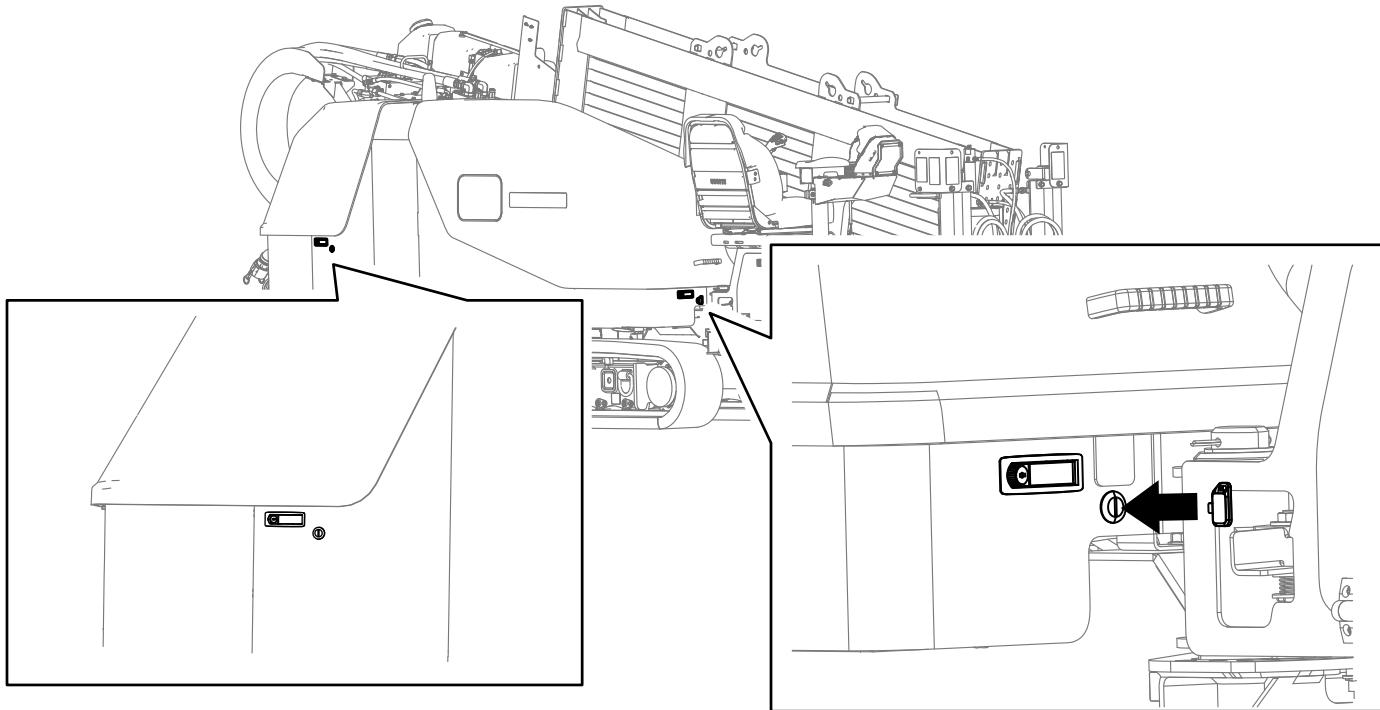


Рисунок 74

g218949

Использование механизма блокировки цилиндра

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Опорная рама может опуститься, если она находится в поднятом положении, это может стать причиной травмы или гибели.

Если для выполнения технического обслуживания нужно, чтобы опорная рама была поднята, установите замок гидроцилиндра.

Установка замка гидроцилиндра

1. Запустите двигатель.
2. Опустите опорную раму в самое нижнее положение до упора.
3. Выключите двигатель.
4. Установите замок на шток гидроцилиндра ([Рисунок 75](#)).
5. Закрепите замок гидроцилиндра посредством штифта с головкой и шплинта ([Рисунок 75](#)).
6. Запустите двигатель (положение Вкл.) и поднимайте опорную раму, пока она не опустится на замок гидроцилиндра.

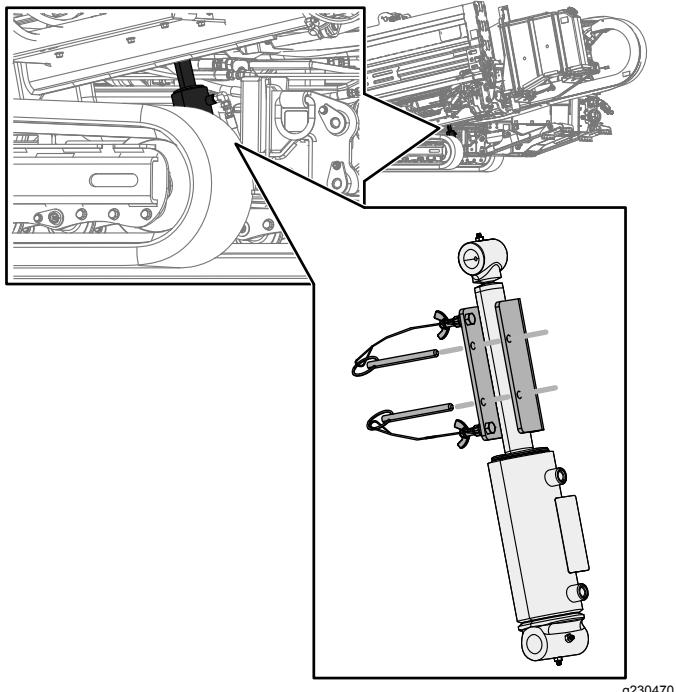


Рисунок 75

Смазка

Смазывание машины

Интервал обслуживания: Перед каждым использованием или ежедневно (Произведите смазку сразу же после мытья.)

Тип консистентной смазки: консистентная смазка общего назначения.

Всего масленок для консистентной смазки: 51

1. Очистите масленки, используя для этого ветошь.
2. Присоедините к каждой масленке смазочный шприц.
3. Нагнетайте смазку в масленки до тех пор, пока смазка не начнет вытекать из подшипников (примерно 3 рабочих хода шприца).
4. Удалите все излишки смазочных материалов.

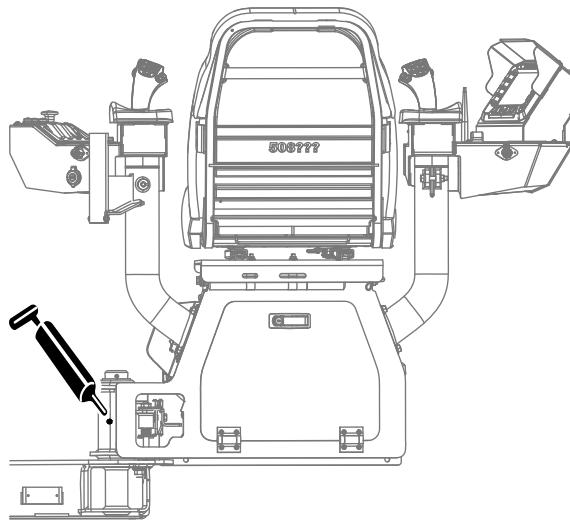
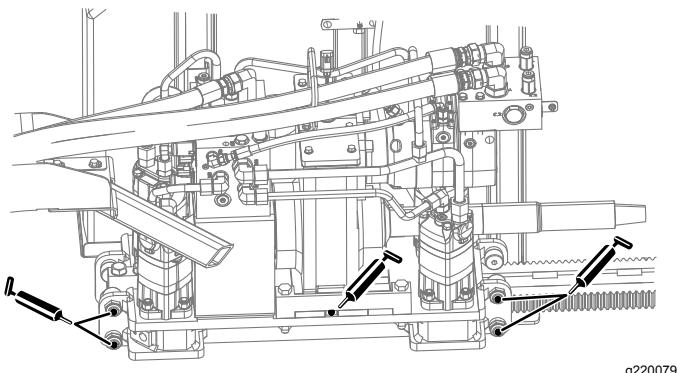
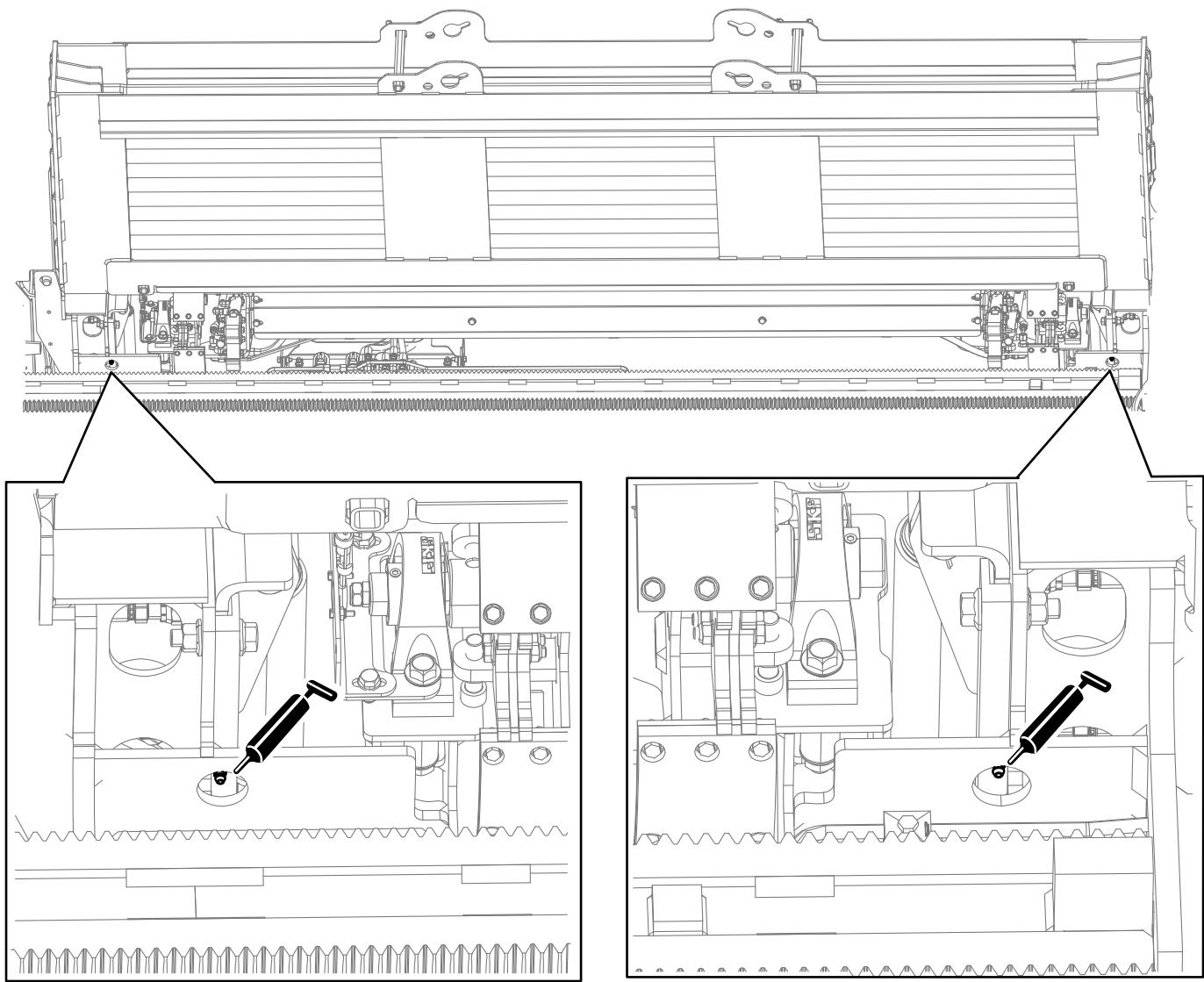


Рисунок 76
Платформа оператора – 1 масленка



g220079

Рисунок 77
Каретка – 10 масленок



g220078

Рисунок 78
Кулачок в сборе (сторона оператора) – 2 масленки

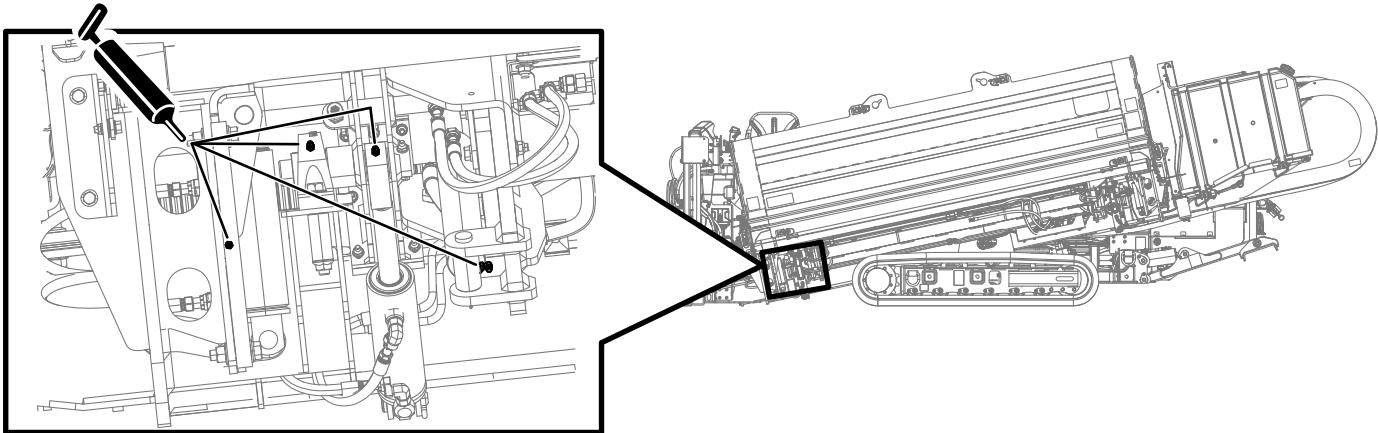


Рисунок 79

Левая сторона, передний кулачок в сборе – 4 масленки

g222835

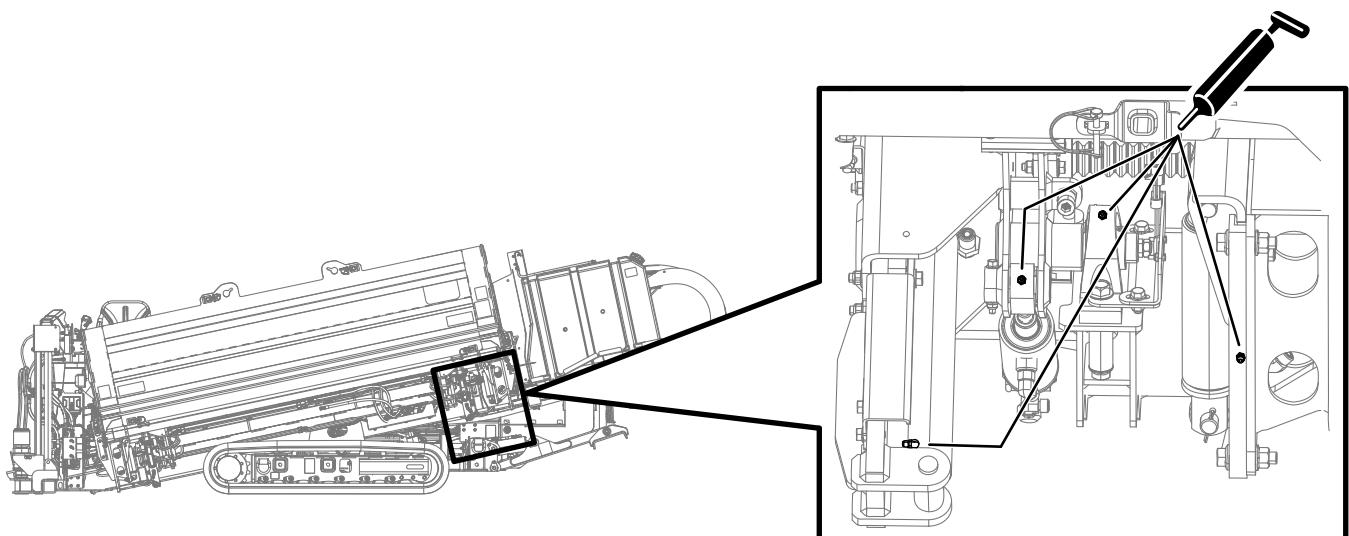


Рисунок 80

Левая сторона, задний кулачок в сборе – 4 масленки

g222836

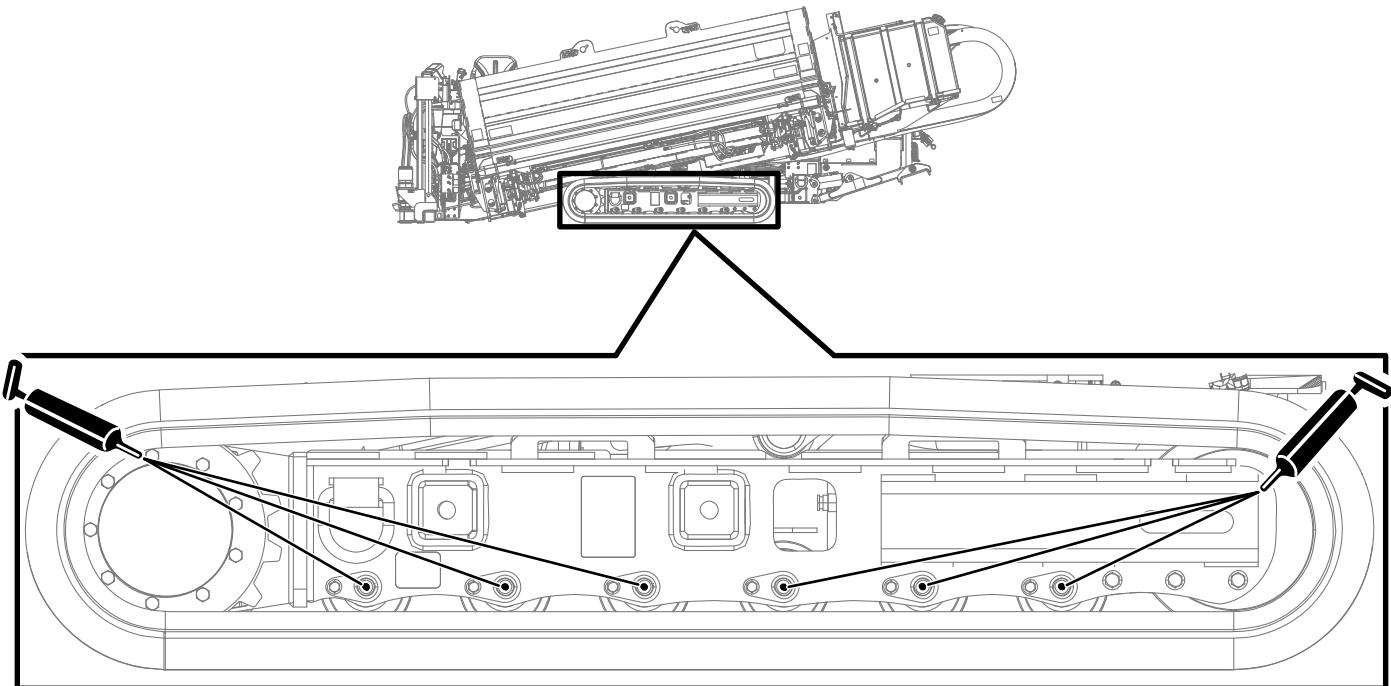


Рисунок 81

Гусеницы – 12 масленок (по 6 с каждой стороны)

g222837

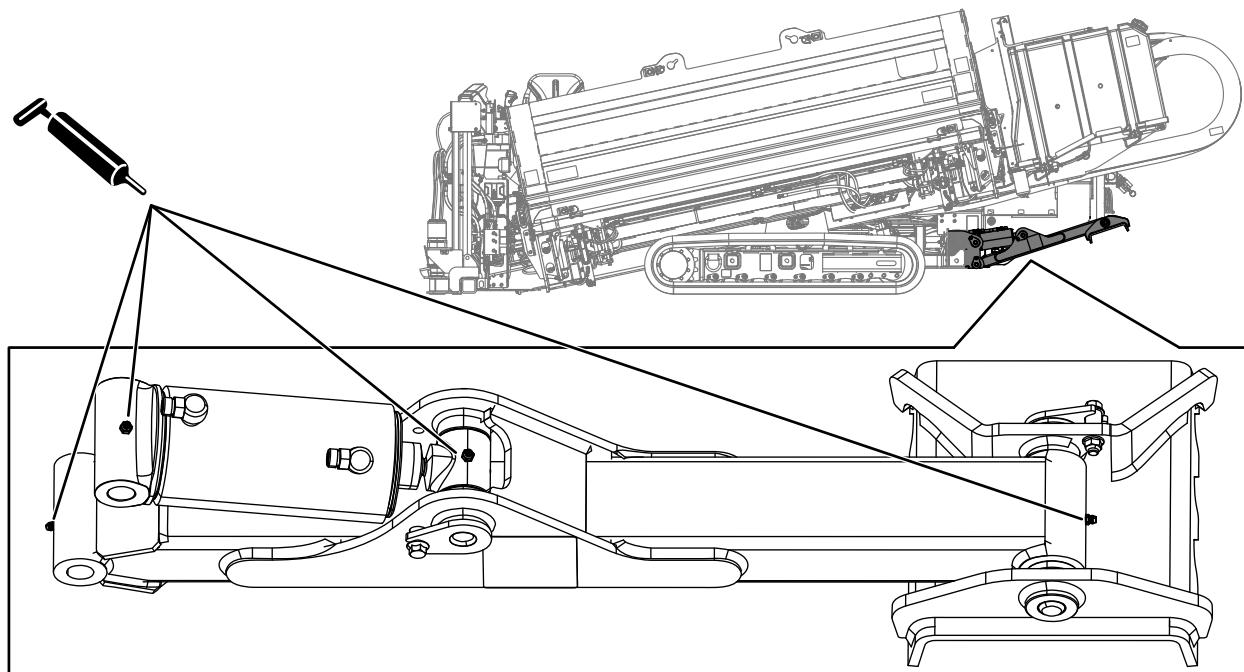
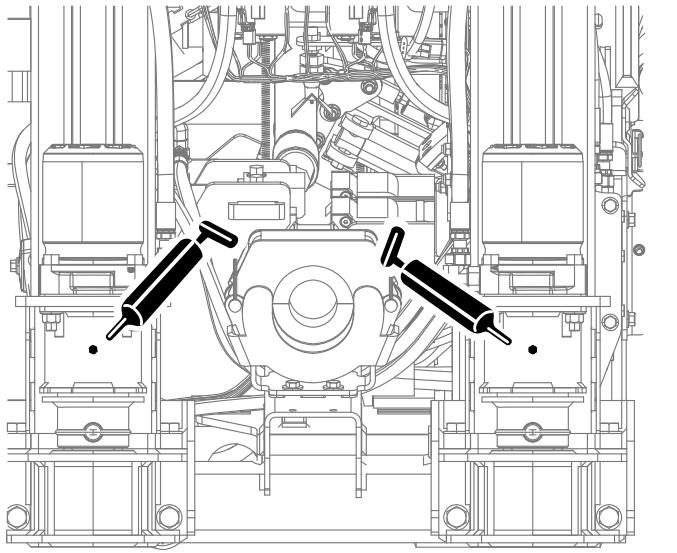


Рисунок 82

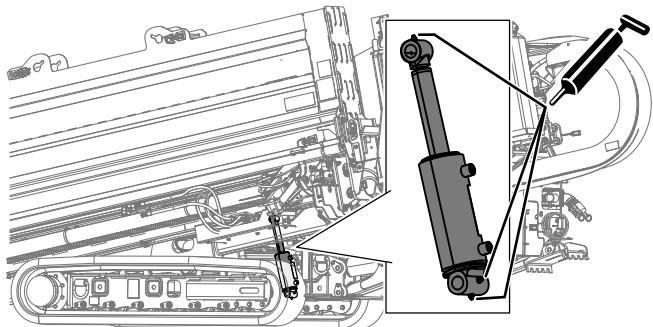
Аутригер – 8 масленок (по 4 на каждом аутригере)

g220081



g220082

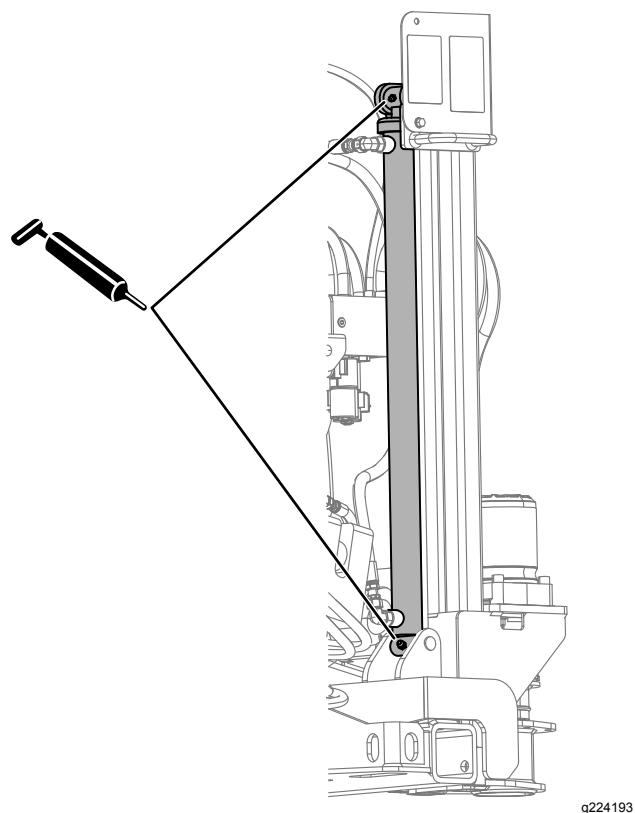
Рисунок 83
Двигатели опускаемых стоек – 2 масленки



g223045

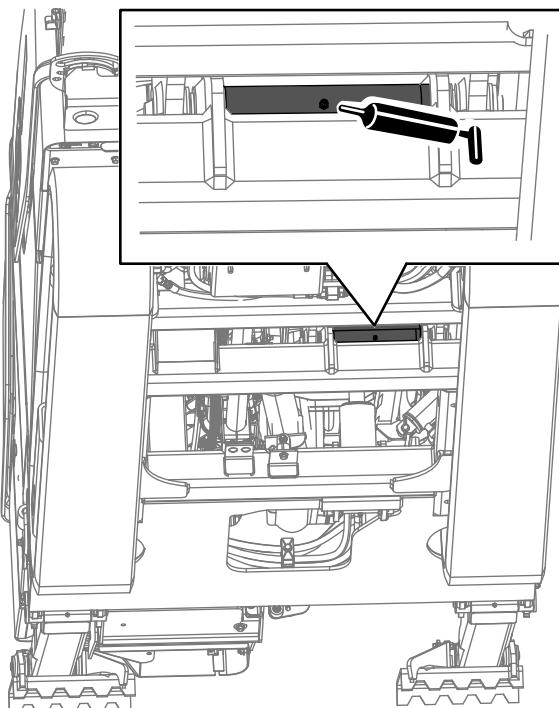
Рисунок 85

Подъемный цилиндр (сторона бура/каретки; нижняя масленка для консистентной смазки находится за опорным катком гусеницы) – 3 масленки



g224193

Рисунок 84
Цилиндры опускаемых стоек – 4 масленки (по 2 масленки на каждый цилиндр)



g223046

Рисунок 86
Ось поворота опорной рамы (нижняя поверхность машины) – 1 масленка

Техническое обслуживание двигателя

Правила техники безопасности при обслуживании двигателя

- Перед проверкой уровня масла или добавлением масла в картер выключите двигатель.
- Не изменяйте настройку регулятора оборотов двигателя и не превышайте допустимую частоту вращения двигателя.

Обслуживание воздухоочистителя

Проверьте корпус воздухоочистителя на наличие повреждений, которые могли бы вызвать утечку воздуха, и при наличии повреждения замените его. Проверьте всю систему подачи воздуха на наличие протечек, повреждений или ослабленных хомутов на шлангах. Также проверьте резиновые впускные соединения шлангов воздухоочистителя и турбонагнетателя, чтобы убедиться в надежности всех соединений.

Обслуживайте фильтр воздухоочистителя только в случае появления на дисплее сообщения «Check Air Filter» («Проверьте воздушный фильтр»); см. Руководство по программному обеспечению для машины. Замена воздушного фильтра без необходимости ведет лишь к повышению вероятности попадания грязи в двигатель при извлечении фильтра.

Убедитесь, что крышка установлена правильно и герметично закрывает корпус воздухоочистителя.

Техническое обслуживание крышки воздухоочистителя

Интервал обслуживания: Через каждые 50 часов—Снимите крышку воздухоочистителя и очистите загрязнения. Не снимайте фильтр.

Проверьте корпус воздухоочистителя на отсутствие повреждений, которые могли бы вызвать утечку воздуха. Замените поврежденный корпус воздухоочистителя.

Снимите крышку воздухоочистителя (Рисунок 87).

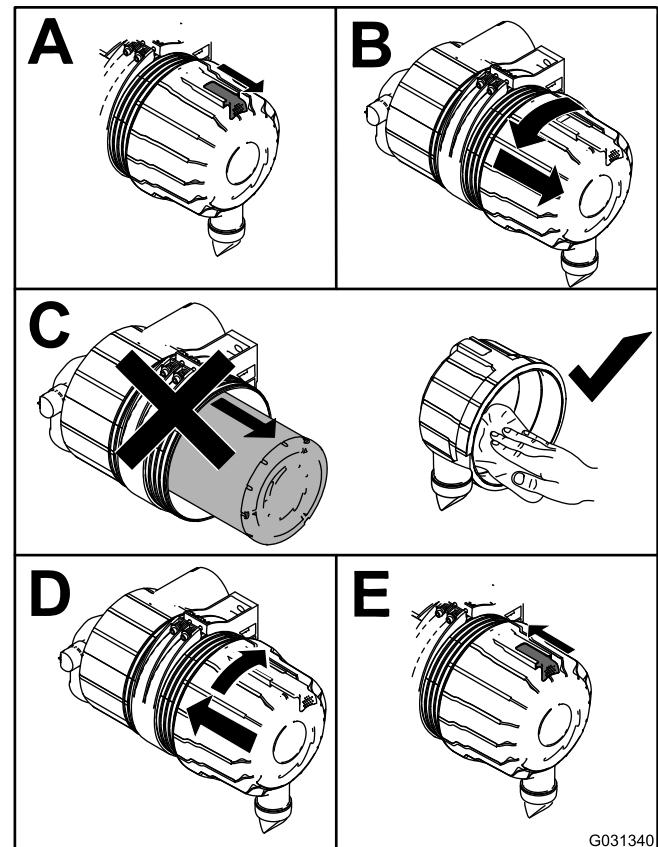


Рисунок 87

Техническое обслуживание фильтра воздухоочистителя

Интервал обслуживания: Через каждые 250 часов—Проверьте фильтр воздухоочистителя на отсутствие повреждений, которые могли бы вызвать утечку воздуха. При наличии повреждений замените корпус.

Через каждые 250 часов—Проверьте всю систему воздухозабора на наличие протечек, повреждений или ослабления шланговых хомутов.

Система воздухозабора данной машины постоянно контролируется при помощи датчика засорения воздушного фильтра, и когда возникает необходимость замены фильтра, на дисплей выводится соответствующее информационное сообщение. Пока это не произойдет, не заменяйте элементы.

Внимание: Заменяйте вторичный элемент фильтра только после каждого трех обслуживаний первичного фильтра. Не снимайте вторичный элемент при очистке или замене первичного элемента. Внутренний

элемент предотвращает попадание пыли в двигатель во время обслуживания первичного элемента.

Внимание: Не эксплуатируйте двигатель без элементов воздухоочистителя – это может привести к попаданию инородных предметов в двигатель и его повреждению.

1. Отпустите защелки, фиксирующие крышку воздухоочистителя на его корпусе ([Рисунок 88](#)).

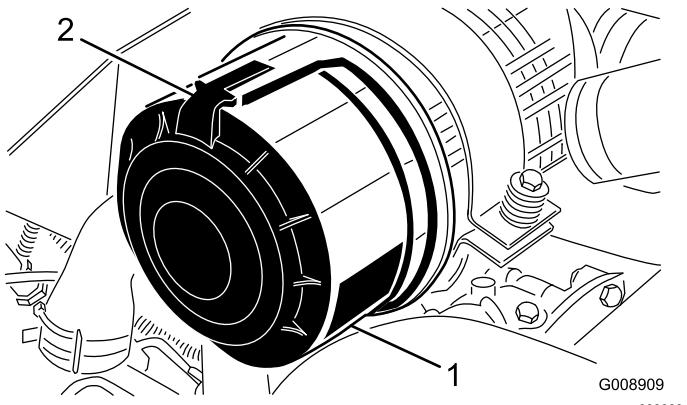


Рисунок 88

1. Крышка воздухоочистителя
2. Защелка воздухоочистителя
2. Снимите крышку корпуса воздухоочистителя.
3. Прежде чем снимать фильтр, удалите с помощью чистого и сухого сжатого воздуха низкого давления (275 кПа) значительные скопления мусора, откладывавшиеся между наружной стороной первичного фильтра и корпусом.

Примечание: Не используйте сжатый воздух высокого давления, который может занести грязь через фильтр в воздухозаборный тракт. Описанный процесс очистки предотвращает проникновение мусора в воздухозабор при снятии первичного фильтра.

4. Снимите первичный фильтр ([Рисунок 89](#)).

Примечание: Не очищайте использованный элемент, так как при этом существует вероятность повреждения фильтрующего материала.

Примечание: Заменяйте вторичный фильтр через каждые три обслуживания первичного фильтра ([Рисунок 90](#)).

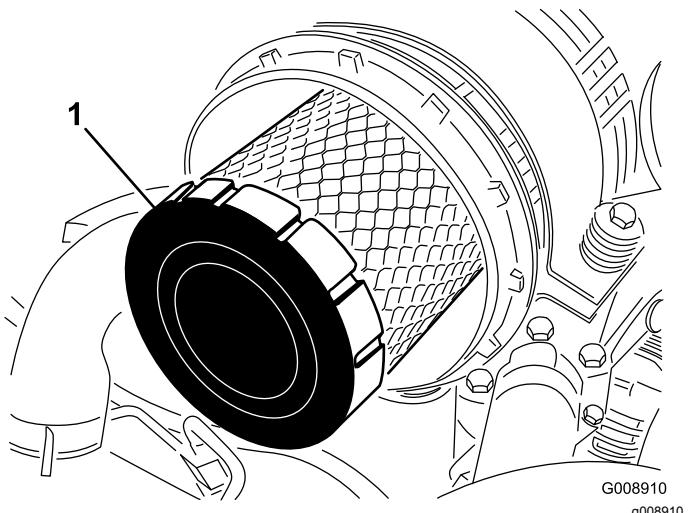


Рисунок 89

1. Первичный фильтр

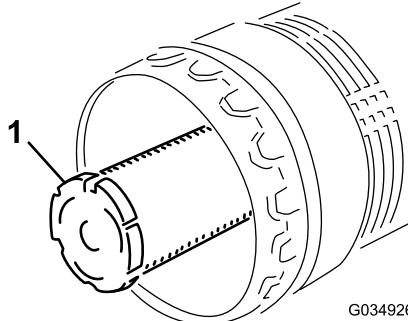


Рисунок 90

1. Вторичный фильтр
5. Проверьте новый фильтр на отсутствие повреждений при транспортировке, осмотрев уплотнительный конец фильтра и корпус.

Внимание: Не используйте поврежденный фильтрующий элемент.

6. Вставьте новый фильтр, нажимая на наружный обод элемента, чтобы посадить его в корпус.

Внимание: Не давите на упругую середину фильтра, так как это может привести к его повреждению.

7. Очистите канал для выброса грязи, расположенный в съемной крышке.
8. Извлеките из крышки резиновый выпускной клапан, очистите полость и замените выпускной клапан.
9. Установите крышку резиновым выпускным клапаном вниз — примерно между положениями «5 часов» и «7 часов» при взгляде с торца.
10. Закрепите защелки крышки.

Проверка уровня и замена моторного масла

Емкость картера двигателя

11,2 л с фильтром.

Характеристики масла

Используйте высококачественное моторное масло с низким содержанием золы, которое соответствует следующим техническим условиям или превосходит их:

- Эксплуатационная категория CJ-4 или выше по классификации API
- Эксплуатационная категория E6 по классификации ACEA
- Эксплуатационная категория DH-2 по классификации JASO

Внимание: Использование моторного масла, отличного от категории API CJ-4 или выше, ACEA E6 или JASO DH-2 может привести к закупориванию фильтра твердых частиц дизельного двигателя или вызвать повреждение двигателя.

Используйте моторное масло следующей категории вязкости:

- Предпочтительный тип масла: SAE 15W-40 (свыше 0 F)
- Возможный вариант масла: SAE 10W-30 или 5W-30 (при любой температуре)

В сервисном центре официального дилера можно приобрести высококачественное моторное масло Toro с вязкостью 15W-40 или 10W-30. Номера масла см. в каталоге запчастей.

Проверка уровня масла в двигателе

Интервал обслуживания: Перед каждым использованием или ежедневно—Проверьте уровень масла в двигателе.

Двигатель поставляется с залитым в картер маслом; однако до и после первого пуска двигателя необходимо проверить уровень масла.

Внимание: Проверяйте масло в двигателе ежедневно. Если уровень масла находится выше отметки Full (Полный) на щупе, моторное масло может оказаться разбавленным топливом.

Если уровень масла находится выше отметки Full (Полный), замените моторное масло.

Лучше всего проверять уровень масла на холодном двигателе, перед его первым запуском в этот день. Если он уже поработал, перед проверкой дайте маслу стечь в поддон (не менее 10 минут). Если уровень масла на щупе находится на метке Add (Добавить) или ниже, долейте масло так, чтобы его уровень доходил до отметки Full (Полный). **Не переполняйте двигатель маслом.**

Внимание: Следите, чтобы уровень масла двигателя находился между верхним и нижним пределами на масломерном щупе; работа двигателя со слишком большим или слишком малым количеством масла может привести к отказу двигателя.

Проверьте уровень масла в двигателе, как показано на [Рисунок 91](#).

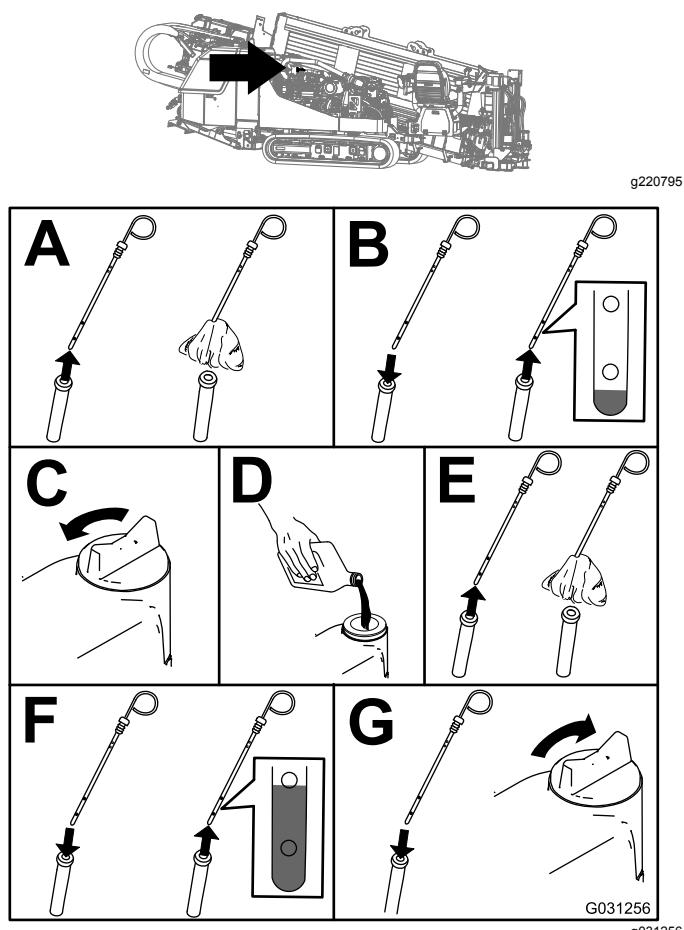


Рисунок 91

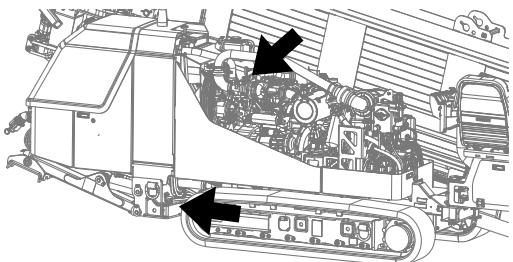
Замена моторного масла и масляного фильтра двигателя

Интервал обслуживания: Через первые 50 часов—Замените масло в двигателе и масляный фильтр.

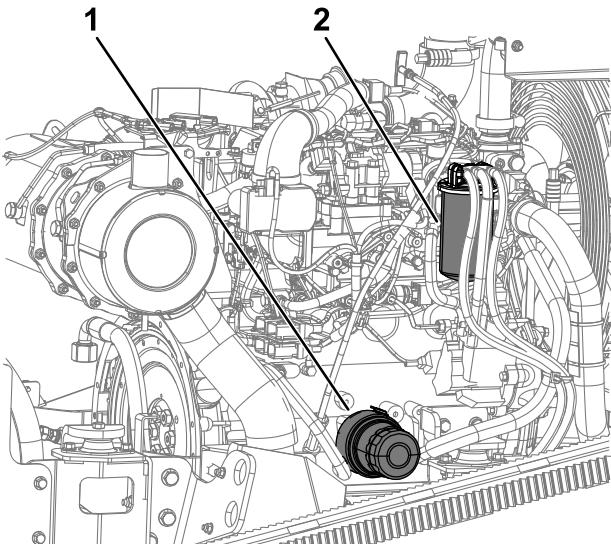
Через каждые 400 часов—Замените масло в двигателе и масляный фильтр.

Примечание: При эксплуатации машины в условиях чрезвычайно большого количества пыли или песка замена моторного масла и фильтра должна производиться чаще.

1. Запустите двигатель и дайте ему поработать в течение 5 минут для прогрева масла.
2. Переместите машину на ровную поверхность, выключите двигатель и извлеките ключ из замка зажигания.
3. Произведите замену масла в двигателе, как показано на [Рисунок 93](#).



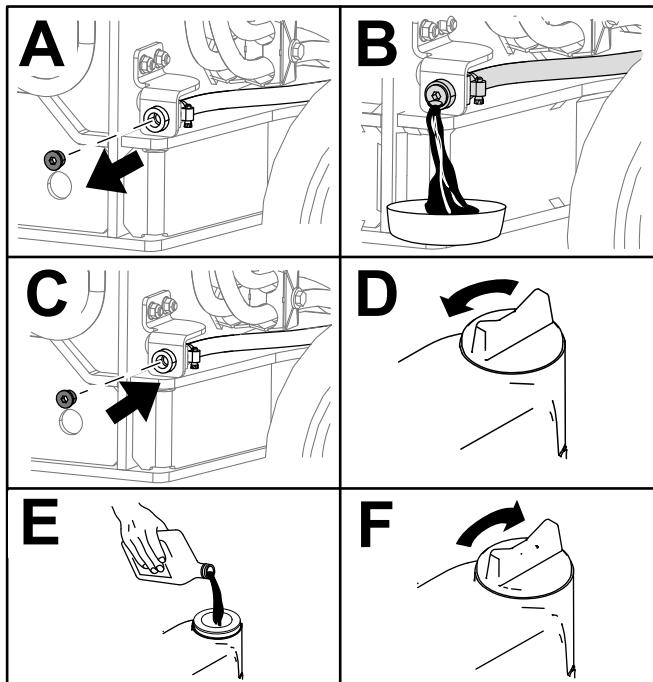
g220852



g220797

Рисунок 93

1. Масляный фильтр двигателя
2. Топливный фильтр

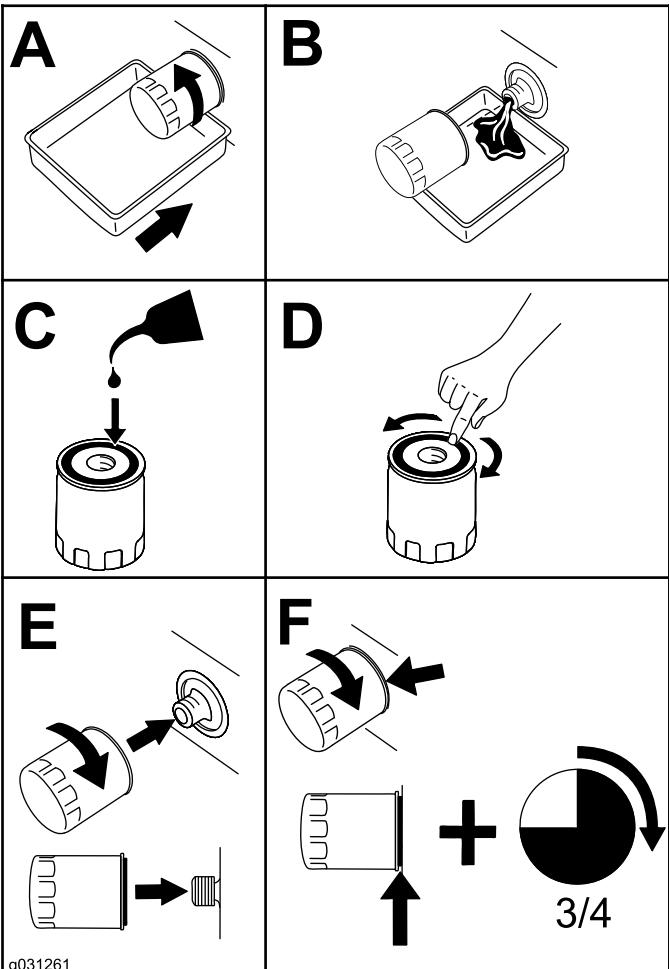


g220851

Рисунок 92

4. Замените масляный фильтр двигателя ([Рисунок 94](#)).

Примечание: Убедитесь, что уплотняющая прокладка масляного фильтра коснулась двигателя, затем доверните еще на $3/4$ оборота для полной установки фильтра.



g031261

Рисунок 94

Регулировка зазоров в клапанах двигателя

Интервал обслуживания: Через каждые 800 часов

См. процедуру регулировки в руководстве для владельца двигателя.

Очистка охладителя системы EGR (рециркуляции отработавших газов) двигателя

Интервал обслуживания: Через каждые 1500 часов

Сведения по очистке охладителя системы EGR двигателя см. в руководстве для владельца двигателя.

Осмотр системы сапуна картера двигателя

Интервал обслуживания: Через каждые 1500 часов

Информацию по осмотру системы сапуна картера двигателя см. в руководстве для владельца двигателя.

Проверка и замена топливных шлангов и шлангов системы охлаждения двигателя.

Интервал обслуживания: Через каждые 400 часов

Информацию о проверке и замене топливных шлангов и шлангов системы охлаждения двигателя см. в руководстве для владельца двигателя.

Притирка или регулировка впускного и выпускного клапанов двигателя

Интервал обслуживания: Через каждые 2000 часов

Информацию по притирке или регулировке впускных и выпускных клапанов двигателя см. в руководстве для владельца двигателя.

Осмотр и очистка компонентов системы контроля выхлопных газов двигателя и турбонагнетателя

Интервал обслуживания: Через каждые 3000 часов

Информацию по осмотру и очистке компонентов системы контроля выхлопных газов двигателя см. в руководстве для владельца двигателя.

Техническое обслуживание топливной системы

Обслуживание топливной системы

Опорожнение топливного бака

Интервал обслуживания: Через каждые 800 часов—Слейте топливо и очистите топливный бак.

При загрязнении системы или при постановке машины на длительное хранение слейте топливо и очистите топливный бак. Для промывки бака используйте чистое топливо.

Обслуживание водоотделителя

Интервал обслуживания: Перед каждым использованием или ежедневно—Слейте жидкость из водоотделителя.

Через каждые 400 часов—Замените элемент топливо/водоотделителя.

Слив воды из водоотделителя

1. Поместите под топливный фильтр сливной поддон.
2. Ослабьте сливной кран в днище фильтра ([Рисунок 95](#)).

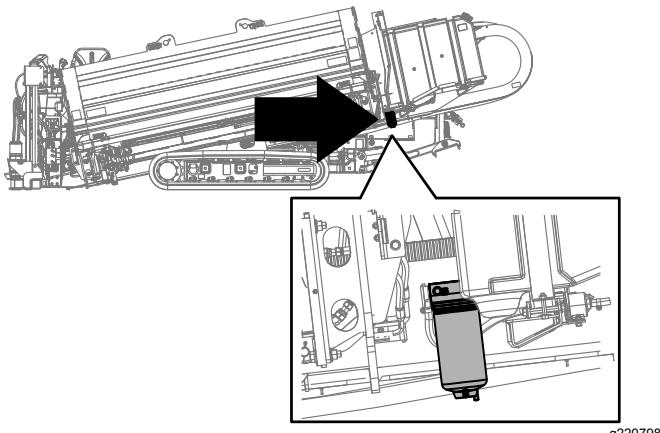


Рисунок 95

3. Затяните сливной кран после слива.

Замена элемента водоотделителя

1. Подставьте под водоотделитель чистую емкость.
2. Ослабив вентиляционную пробку и открыв сливной клапан, слейте некоторое количество топлива ([Рисунок 95](#)).
3. Очистите область, где элемент фильтра крепится к головке.
4. Снимите элемент фильтра.
5. Нанесите на новое уплотнительное кольцо и на уплотнение элемента слой чистого топлива или моторного масла.
6. Вверните новый корпус фильтра вручную, пока прокладка не войдет в контакт с головкой фильтра, затем доверните корпус еще на пол-оборота.

Примечание: Не используйте инструменты.

7. Закройте пробку сливного отверстия.
8. При ослабленной вентиляционной пробке поверните ключ в положение «Работа» (но не запускайте двигатель), чтобы электрический топливный насос заполнил новый фильтр топливом.
9. Когда топливо начнет вытекать через вентиляционную пробку, закройте ее, запустите двигатель и проверьте на утечки.

Примечание: При необходимости устранимте утечку при заглушенном двигателе.

Замена элемента топливного фильтра

Интервал обслуживания: Через каждые 400 часов—Замените элемент топливного фильтра.

1. Очистите поверхность вокруг головки топливного фильтра ([Рисунок 96](#)).

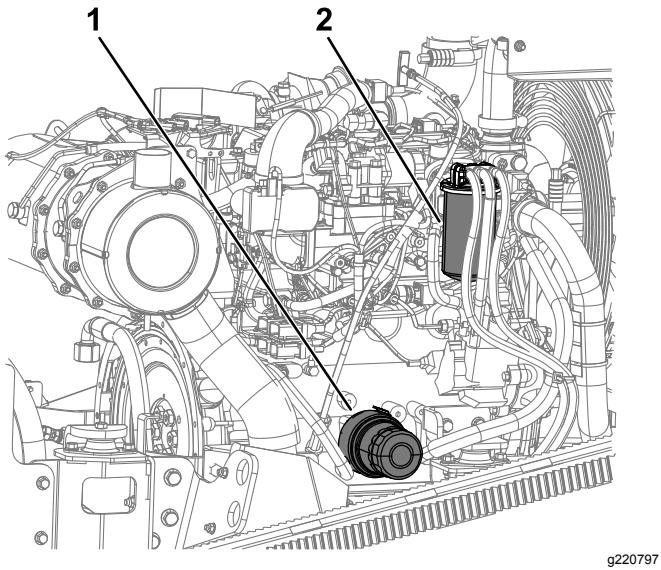


Рисунок 96

- | | |
|---------------------------------|---------------------|
| 1. Масляный фильтр
двигателя | 2. Топливный фильтр |
|---------------------------------|---------------------|
-
2. Снимите фильтр и очистите монтажную поверхность головки фильтра (Рисунок 96).
 3. Смажьте прокладку фильтра чистым моторным маслом; см. дополнительную информацию в руководстве для владельца двигателя, прилагаемом к машине.
 4. Завинчивайте корпус фильтра вручную до тех пор, пока прокладка не коснется монтажной поверхности, после чего поверните его дополнительно на $\frac{1}{2}$ оборота.
 5. Поверните ключ в положение Работа, чтобы электрический топливный насос заполнил корпус фильтра топливом.
 6. Запустите двигатель и проверьте, нет ли утечек вокруг головки топливного фильтра.

Техническое обслуживание электрической системы

Правила техники безопасности при работе с аккумуляторами

- Прежде чем приступать к ремонту машины, отсоедините аккумулятор. Сначала отсоедините отрицательную клемму, затем положительную. При повторном подключении аккумулятора сначала подсоедините положительную, затем отрицательную клемму.
- Заряжайте аккумулятор в открытом, хорошо проветриваемом месте, вдали от искр и открытого огня. Отсоедините зарядное устройство перед подсоединением или отсоединением аккумулятора. Используйте защитную одежду и электроизолированный инструмент.

Обслуживание аккумуляторной батареи

Интервал обслуживания: Через каждые 50 часов—Проверьте состояние аккумуляторной батареи

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

КАЛИФОРНИЯ

Положение 65, Предупреждение

Полюсные выводы аккумуляторной батареи, клеммы, и сопутствующие принадлежности содержат свинец и соединения свинца - химические вещества, которые в штате Калифорния расцениваются как вызывающие рак и нарушающие репродуктивную функцию. После работы с этими элементами необходимо мыть руки.

Внимание: Перед выполнением на машине сварочных работ отсоедините от аккумуляторной батареи отрицательный кабель для предотвращения повреждения электрической системы. Также отсоедините

контроллеры двигателя и машины перед проведением сварки на машине.

Примечание: Проверяйте состояние аккумулятора еженедельно или после каждого 50 часов работы. Содержите клеммы и весь аккумулятор в чистоте, потому что грязный аккумулятор медленно разряжается. Для очистки аккумулятора промойте весь его корпус раствором питьевой соды в воде. Промойте чистой водой. Для предотвращения коррозии нанесите на оба полюсных штыря аккумуляторной батареи и на кабельные наконечники смазку Grafo 112X (покровную), № по каталогу Toro 505-47 или технический вазелин.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Воздействие кислоты из аккумулятора или его взрыв могут привести к серьезной травме.

Перед техническим обслуживанием аккумулятора оденьте средство защиты лица, защитные перчатки и одежду.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Аккумулятор содержит серную кислоту, которая может вызвать серьезные ожоги; а также аккумуляторы могут выделять взрывоопасные газы.

- **Не допускайте попадания кислоты на кожу, в глаза, и на одежду; промойте места, подверженные воздействию, водой.**
- **Если кислота попала внутрь, выпейте большое количество воды или молока. Не вызывайте рвоту. Немедленно обратитесь за медицинской помощью.**
- **Следите, чтобы вблизи аккумуляторной батареи не было искр, открытого пламени, зажженных сигарет и сигар.**
- **Провентилируйте аккумуляторную батарею, когда вы заряжаете ее или используете в закрытом помещении.**
- **Используйте средства защиты глаз при работе рядом с аккумуляторной батареей.**
- **После любых действий с аккумулятором вымойте руки.**
- **Держите аккумулятор вне доступа детей.**

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если вы попытаетесь зарядить замерзший аккумулятор или произвести запуск двигателя от внешнего источника, аккумулятор может быть взрывоопасным и стать причиной травмы для вас или других людей поблизости.

Для предотвращения замерзания электролита в аккумуляторе храните его полностью заряженным.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

- **Искры или пламя могут вызвать взрыв газообразного водорода в аккумуляторе.**
- **При отсоединении кабелей от аккумулятора сначала отсоединяйте отрицательный (-) кабель.**
- **При подсоединении кабелей к аккумулятору подсоединяйте отрицательный (-) кабель последним.**
- **Не замыкайте накоротко штыри аккумулятора металлическим предметом.**
- **Не производите сварку, шлифование и не курите рядом с аккумулятором.**

Примечание: Напряжение в электрической системе данной машины составляет 12 В.

Зарядка аккумулятора

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При зарядке аккумулятора выделяются газы, которые могут взорваться.

Не курите около аккумулятора и не допускайте появления искр или пламени поблизости от аккумулятора.

Внимание: Храните аккумулятор полностью заряженным. Это особенно важно для предотвращения повреждения аккумулятора, когда температура опускается ниже 0°C.

1. Переместите машину на ровную поверхность, выключите двигатель и извлеките ключ из замка зажигания.
2. Откройте передний капот
3. Очистите внешнюю поверхность корпуса аккумулятора и штыри.

Примечание: Перед подсоединением зарядного устройства к источнику электропитания подсоедините провода зарядного устройства к полюсным штырям аккумуляторной батареи.

4. Посмотрите на аккумулятор и определите положительный и отрицательный штыри аккумулятора.
5. Подсоедините положительный провод зарядного устройства к положительному штырю аккумулятора ([Рисунок 97](#)).

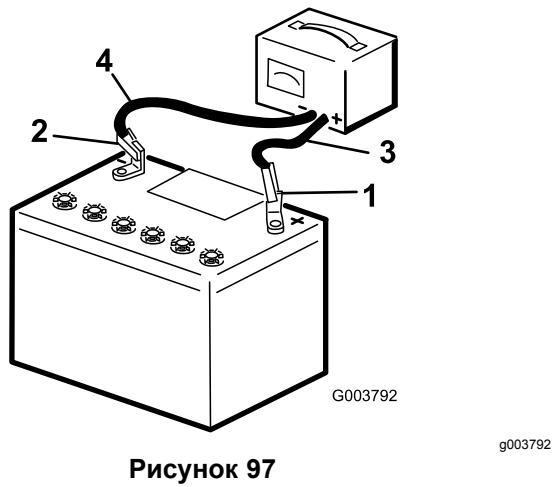


Рисунок 97

1. Положительный штырь аккумулятора
2. Отрицательный штырь аккумулятора
3. Красный (+) провод зарядного устройства
4. Черный (-) провод зарядного устройства
6. Подсоедините отрицательный провод зарядного устройства к отрицательному штырю аккумуляторной батареи ([Рисунок 97](#)).

7. Подсоедините зарядное устройство к источнику электропитания.

Внимание: Не допускайте избыточного заряда аккумулятора.

Примечание: Зарядите аккумулятор, как показано в таблице зарядки аккумуляторов.

Таблица зарядки аккумуляторных батарей

Настройка зарядного устройства	Время зарядки
10 А	От 8 до 10 часов
20 А	От 4 до 6 часов (не заряжайте более 6 часов)

8. После полной зарядки аккумулятора отсоедините зарядное устройство от источника электропитания и штырей аккумулятора ([Рисунок 97](#)).

Запуск двигателя машины от внешнего источника

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При запуске от внешнего источника из аккумулятора могут выделяться газы, которые могут взорваться.

Не курите около аккумулятора и не допускайте появления искр или пламени поблизости от аккумулятора.

Примечание: Для выполнения данной процедуры требуется два человека. Убедитесь, что человек, который подсоединяет кабели, использует подходящие средства защиты лица, защитные перчатки и одежду.

1. Переместите машину на ровную поверхность, выключите двигатель и извлеките ключ из замка зажигания.
2. Откройте передний капот
3. Убедитесь, что все органы управления находятся в НЕЙТРАЛЬНОМ положении.
4. Сядьте в сиденье оператора, другой человек выполняет соединения.

Примечание: Убедитесь, что напряжение внешнего аккумулятора составляет 12 Вольт.

Внимание: Если вы используете другую машину в качестве источника питания, убедитесь, что машины не касаются друг друга.

5. Подготовьтесь к запуску двигателя; см. [Пуск и останов двигателя \(страница 54\)](#).

- Снимите крышку со штыря запуска от внешнего источника ([Рисунок 98](#)).

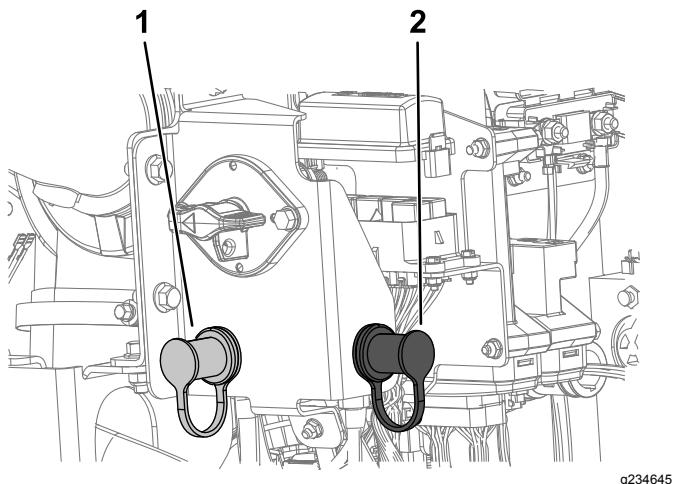


Рисунок 98

- Штырь для пускового соединительного кабеля (отрицательный)
- Штырь для пускового соединительного кабеля (положительный)

- Подсоедините положительный (+) соединительный кабель к положительному штырю внешнего источника ([Рисунок 98](#)).
- Подсоедините отрицательный (-) соединительный кабель к точке заземления, такой как неокрашенный болт или деталь шасси ([Рисунок 98](#)).
- Запустите двигатель; см. [Пуск и останов двигателя \(страница 54\)](#).

Внимание: Если двигатель запускается, а затем останавливается, не включайте стартер до тех пор, пока он не перестанет вращаться. Не включайте стартер более чем на 30 секунд за одну попытку. Подождите 30 секунд, прежде чем включать стартер, чтобы охладить его электродвигатель и накопить заряд в аккумуляторе.

- Когда двигатель запустится, другой человек должен отсоединить отрицательный (-) соединительный кабель от рамы и затем положительный (+) соединительный кабель ([Рисунок 98](#)).

Техническое обслуживание приводной системы

Проверка уровня масла в планетарном редукторе привода

Интервал обслуживания: Через каждые 50 часов—проверьте уровень масла в планетарном редукторе привода (также проверьте, нет ли заметных внешних утечек).

Характеристики масла: SAE 85W-140, уровень GL4 по классификации API

Заправочный объем масла планетарного редуктора: приблизительно 1,4 л

В сервисном центре официального дилера можно приобрести высококачественное масло для зубчатых передач Того. Номера деталей см. в [Каталоге деталей](#).

- Переместите машину на ровную поверхность, выключите двигатель и извлеките ключ из замка зажигания.
- Очистите поверхность вокруг контрольной пробки уровня масла с помощью очищающего растворителя ([Рисунок 99](#)).

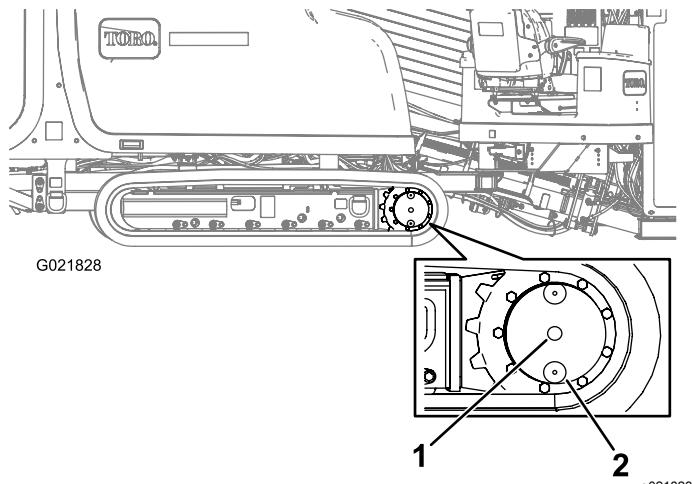


Рисунок 99

- Контрольная пробка уровня масла
- Пробка маслосливного отверстия (положение «на 6 часов»)
- Поверните планетарный редуктор так, чтобы контрольная пробка уровня масла и пробка слива масла были расположены вертикально

- относительно земли (в положении «на 6 часов»), как показано на [Рисунок 99](#).
- Отверните контрольную пробку уровня масла ([Рисунок 99](#)).
- Примечание:** Уровень масла правильный, когда оно доходит до нижней части отверстия для контрольной пробки уровня масла.
- Если масло ниже нижней части отверстия, долейте масло указанного типа, пока оно не станет на уровне нижней части отверстия.
 - Установите и затяните контрольную пробку уровня масла.
 - Повторите действия, описанные в пунктах [1 – 6](#), чтобы проверить уровень масла в планетарном редукторе с другой стороны машины.
- ## Замена масла в планетарном редукторе привода
- Интервал обслуживания:** Через первые 250 часа—замените масло в планетарном редукторе привода.
- Через каждые 800 часов—заменяйте масло в планетарном редукторе привода (или ежегодно, в зависимости от того, что наступит раньше).
- Примечание:** Если возможно, заменяйте масло, пока оно теплое.
- Установите машину на ровную поверхность.
 - Очистите поверхность вокруг контрольной пробки уровня масла ([Рисунок 99](#)).
 - Поверните планетарный редуктор так, чтобы пробка маслосливного отверстия находилась прямо под контрольной пробкой уровня масла ([Рисунок 99](#)).
 - Выключите двигатель и выньте ключ.
 - Подставьте сливной поддон под сливное отверстие.
 - Отверните контрольную пробку уровня масла и пробку маслосливного отверстия.
 - Установите пробку маслосливного отверстия.
 - Заполните маслом планетарный редуктор привода гусеницы так, чтобы масло находилось на одном уровне с нижней частью отверстия под контрольную пробку уровня масла.
 - Установите контрольную пробку уровня масла.

- Повторите действия, описанные в пунктах [1 – 9](#), чтобы заменить масло в планетарном редукторе с другой стороны машины.

Проверка масла в редукторном приводе ротора

Интервал обслуживания: Перед каждым использованием или ежедневно—проверьте масло в редукторном приводе ротора.

Через каждые 800 часов—проверяйте масло в редукторном приводе ротора (при необходимости ежегодно – в зависимости от того, что наступит раньше)

Характеристики масла: SAE 85W-140, уровень GL4 по классификации API

Заправочный объем масла редукторного привода ротора: приблизительно 2,7 л

- Переместите машину на ровную поверхность, выключите двигатель и извлеките ключ из замка зажигания.
- Проверьте уровень масла по смотровому стеклу на редукторном приводе ([Рисунок 100](#)).

Примечание: Уровень масла должен доходить до середины смотрового стекла.

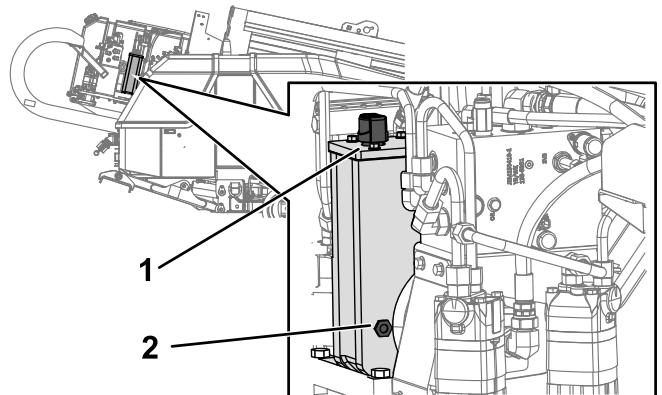


Рисунок 100

g220070

- Крышка сапуна
- Смотровое стекло
- Снимите крышку сапуна и долейте масло в редукторный привод так, чтобы уровень масла доходил как минимум до середины смотрового стекла ([Рисунок 100](#)).

Замена масла в редукторном приводе ротора

Интервал обслуживания: Через первые 100 часа—замените масло в редукторном приводе.

Через каждые 800 часов—заменяйте масло в редукторном приводе (или ежегодно — в зависимости от того, что наступит раньше).

Примечание: Если возможно, замените масло, пока оно теплое.

1. Установите машину на горизонтальной поверхности и переместите каретку полностью назад, до заднего упора.
2. Выключите двигатель и выньте ключ.
3. Снимите пробку сливного отверстия и слейте масло ([Рисунок 101](#)).

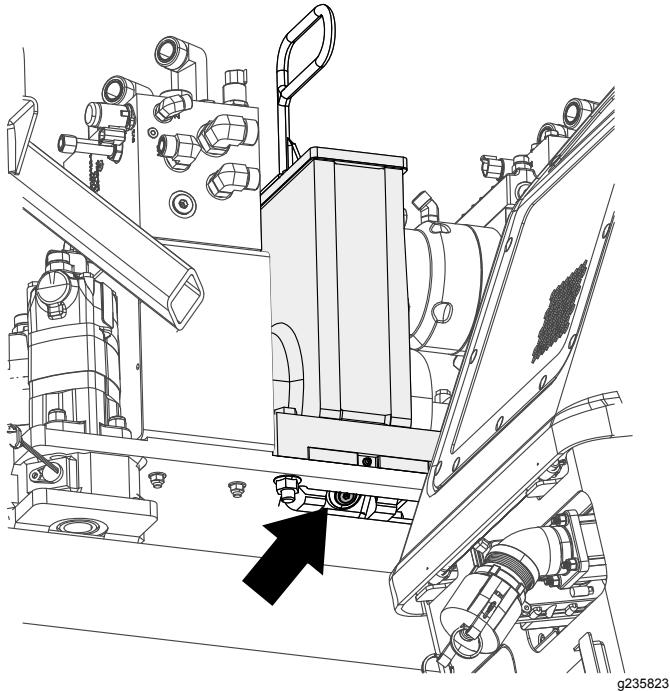


Рисунок 101

4. Установите сливную пробку.
5. Снимите крышку сапуна ([Рисунок 102](#)).

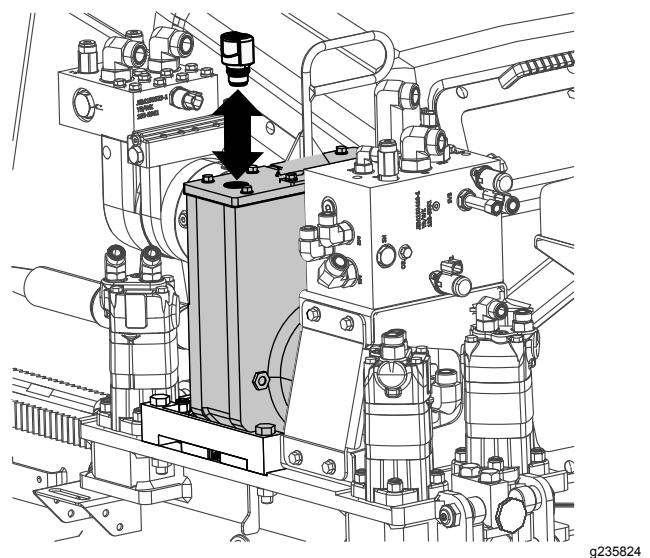


Рисунок 102

6. Залейте масло в редуктор так, чтобы его уровень поднялся выше середины смотрового стекла ([Рисунок 100](#)).
7. Установите крышку сапуна ([Рисунок 102](#)).

Обслуживание гусениц

Интервал обслуживания: Перед каждым использованием или ежедневно—Проверьте натяжение гусениц.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если вы снимете клапан консистентной смазки для натяжения гусениц, находящийся в гидравлическом устройстве натяжения гусениц, или слишком сильно ослабите его затяжку, может произойти выброс консистентной смазки под высоким давлением наружу, это может привести к серьезной травме или гибели.

Консистентная смазка в гусеницах с гидравлическим приводом находится под очень высоким давлением; следите за тем, чтобы не отворачивать клапан консистентной смазки для регулировки натяжения гусениц более чем на один оборот за раз.

Увеличение натяжения гусеницы

Если гусеницы кажутся ослабленными, увеличьте их натяжение следующим образом:

1. Переместите машину на ровную поверхность и поднимите опорную раму и опоры так, чтобы гусеницы были подняты.
2. Выключите двигатель и выньте ключ.
3. Удалите грязь и мусор вокруг клапана консистентной смазки для натяжения гусениц ([Рисунок 103](#)).

Внимание: Убедитесь, что зона вокруг клапана консистентной смазки для регулировки натяжения гусениц очищена, прежде чем начать регулировать натяжение.

4. Снимите оставшиеся болты и крышку, закрывающую клапан консистентной смазки для натяжения гусениц.
5. Заправляйте консистентную смазку в масленику, пока натяжение не достигнет 22,063 кПа (3200 фунтов на кв. дюйм [220,63 бар]), как показано на [Рисунок 103](#).

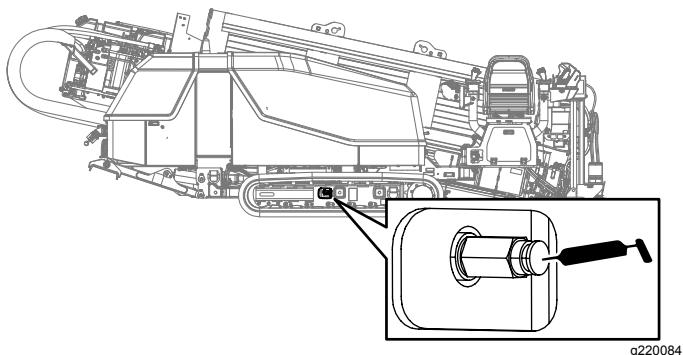


Рисунок 103

Показан клапан консистентной смазки для регулировки натяжения гусениц.

6. Удалите излишки смазки вокруг клапана.
7. Установите крышку и крепежные болты.
8. Чтобы увеличить натяжение гусеницы с другой стороны, повторите действия, указанные в пунктах [3 – 7](#).

Внимание: Убедитесь, что зона вокруг клапана консистентной смазки для регулировки натяжения гусениц очищена, прежде чем начать регулировать натяжение.

4. Снимите оставшиеся болты и крышку, закрывающую клапан консистентной смазки для натяжения гусениц.
5. Поверните клапан консистентной смазки для натяжения гусеницы в направлении против часовой стрелки **не более чем на 1 оборот** ([Рисунок 103](#)).

Примечание: При одном обороте будет выпущена консистентная смазка и уменьшится натяжение гусеницы.

6. Когда натяжение достигнет 3200 фунтов на кв. дюйм (220,63 бар), поверните клапан консистентной смазки для натяжения гусеницы по часовой стрелке и затяните его.
7. Удалите излишки смазки вокруг клапана.
8. Установите крышку и крепежные болты.
9. Чтобы уменьшить натяжение гусеницы с другой стороны, повторите действия, указанные в пунктах [3 – 8](#).

Уменьшение натяжения гусеницы

Если гусеницы кажутся сильно натянутыми, уменьшите их натяжение следующим образом:

1. Переместите машину на ровную поверхность и поднимите опорную раму и опоры так, чтобы гусеницы были подняты.
2. Выключите двигатель и выньте ключ.
3. Удалите грязь и мусор вокруг клапана консистентной смазки для натяжения гусениц ([Рисунок 103](#)).

Техническое обслуживание системы охлаждения

Характеристики охлаждающей жидкости:
раствор этиленгликолового антифриза в воде или
его эквивалент в соотношении 50/50

Объем заправки охлаждающей жидкости в двигатель и радиатор: 16,77 л

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если вы снимете крышку радиатора на горячем двигателе, может произойти выброс горячей охлаждающей жидкости, что может вызвать ожог.

- Используйте средство защиты лица при открывании крышки радиатора.
- Подождите, пока система охлаждения не остынет до температуры ниже 50 °C, прежде чем открывать крышку радиатора.
- Следуйте указаниям по проверке и техническому обслуживанию системы охлаждения двигателя.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Охлаждающая жидкость ядовитая.

- Храните охлаждающую жидкость в месте, недоступном для детей и домашних животных.
- Если вы не будете использовать ту же охлаждающую жидкость снова, удалите ее в отходы в соответствии с местными правилами охраны окружающей среды.

Правила техники безопасности при работе с системой охлаждения

- Проглатывание охлаждающей жидкости двигателя может вызвать отравление. Храните ее в месте, недоступном для детей и домашних животных.
- Выброс под давлением горячей охлаждающей жидкости или прикосновение к горячему радиатору и расположенным рядом деталям могут привести к тяжелым ожогам.

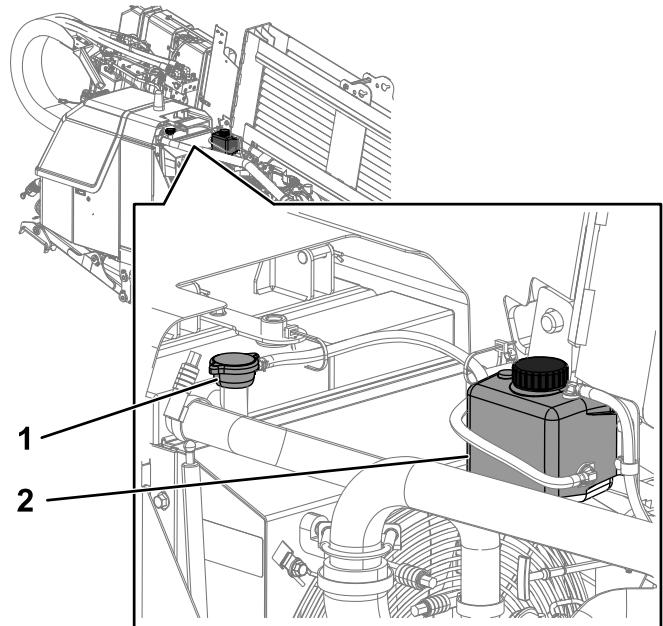
- Всегда дайте двигателю остыть не менее 15 минут, прежде чем открывать крышку радиатора.
- При открывании крышки радиатора используйте ветошь; открывайте крышку медленно, чтобы не допустить выброса пара.

Проверка уровня охлаждающей жидкости в баке.

Интервал обслуживания: Перед каждым использованием или ежедневно

Внимание: Не снимайте крышку заливной горловины радиатора при выполнении этой процедуры.

1. Переместите машину на ровную поверхность, выключите двигатель и извлеките ключ из замка зажигания.
2. Дайте двигателю остыть.
3. Откройте передний капот
4. Проверьте уровень охлаждающей жидкости в баке (Рисунок 104).



g220074

Рисунок 104

1. Крышка радиатора 2. Резервуар

5. Добавляйте охлаждающую жидкость указанного типа, пока ее уровень не достигнет 1/2 вместимости резервуара.

Примечание: Убедитесь, что раствор охлаждающей жидкости тщательно

перемешан, прежде чем заливать ее в резервуар.

Проверка уровня охлаждающей жидкости в радиаторе.

Интервал обслуживания: Через каждые 50 часов

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если двигатель работал, радиатор будет находиться под давлением и охлаждающая жидкость внутри него будет горячей. При снятии крышки охлаждающая жидкость может выплыснуться и причинить тяжелые ожоги.

- Не допускается снимать крышку радиатора для проверки уровня охлаждающей жидкости.
- Снимать крышку радиатора при разогретом двигателе запрещено. Дайте двигателю остить в течение не менее 15 минут или дождитесь, пока крышка радиатора не остынет до такой степени, чтобы к ней можно было прикасаться без риска получить ожог.

Примечание: Система охлаждения заправляется раствором этиленгликолового антифриза в воде в соотношении 50/50.

1. Переместите машину на ровную поверхность, выключите двигатель и извлеките ключ из замка зажигания.
2. Дайте двигателю остить.
3. Откройте передний и задний капоты.
4. Снимите крышку с горловины заливного отверстия радиатора и проверьте уровень охлаждающей жидкости ([Рисунок 104](#) и [Рисунок 105](#)).

Примечание: Охлаждающая жидкость должна доходить до заливной горловины.

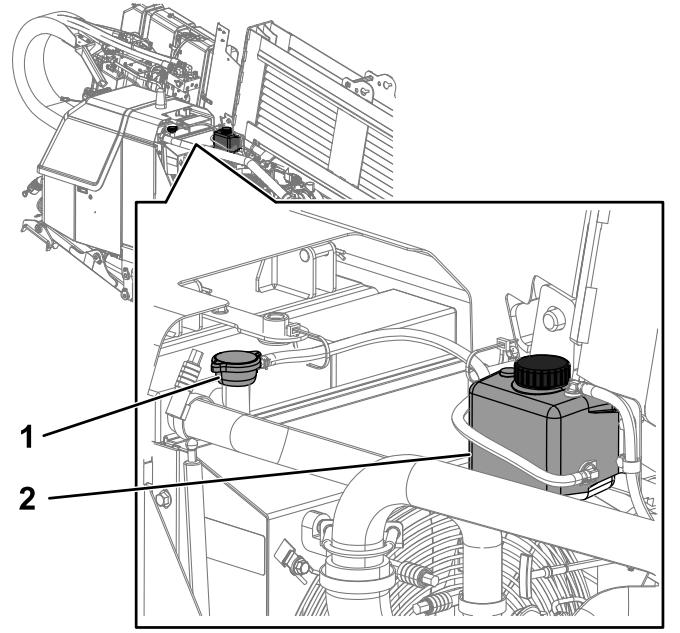


Рисунок 105

1. Крышка радиатора
2. Резервуар
5. Если уровень охлаждающей жидкости низкий, добавьте охлаждающую жидкость до низа заливной горловины ([Рисунок 105](#)).
6. Установите на место крышку заливной горловины радиатора и убедитесь, что она надежно уплотнена ([Рисунок 105](#)).
7. Если температура окружающего воздуха ниже 0 °C, полностью перемешайте этиленгликоль и воду, дав двигателю поработать при рабочей температуре в течение 5 минут.

Проверка состояния компонентов системы охлаждения

Интервал обслуживания: Через каждые 400 часов/Ежегодно (в зависимости от того, что наступит раньше)

Проверьте состояние системы охлаждения, убедитесь в отсутствии протечек, повреждений, загрязнений или ослабления крепления шлангов и хомутов. Очистите, отремонтируйте, затяните и замените компоненты при необходимости.

Проверка концентрации охлаждающей жидкости

Интервал обслуживания: Через каждые 800 часов/Ежегодно (в зависимости от того, что наступит раньше)—Проверьте концентрацию охлаждающей жидкости перед зимним сезоном.

Проверьте концентрацию этиленгликолового антифриза в охлаждающей жидкости. Убедитесь, что охлаждающая жидкость представляет собой смесь 50% этиленгликоля и 50% воды или эквивалентную смесь.

Примечание: Смесь 50% этиленгликоля и 50% дистиллированной воды защитит двигатель до температуры -37 °C (-34 °F) в течение всего года.

С помощью прибора для проверки концентрации проверьте концентрацию смеси охлаждающей жидкости, чтобы убедиться, что она представляет собой смесь 50% этиленгликоля и 50% дистиллированной воды или эквивалентную смесь; см. указания изготовителя по проведению проверки.

Очистка системы охлаждения

Интервал обслуживания: Через каждые 800 часов/Ежегодно (в зависимости от того, что наступит раньше) (Очищайте систему охлаждения, если охлаждающая жидкость становится грязной или приобретает цвет ржавчины.)

Слив охлаждающей жидкости из системы

Внимание: Не сливайте охлаждающую жидкость на землю или в неутверждённую к применению емкость, которая может протечь.

1. Переместите машину на ровную поверхность, выключите двигатель и извлеките ключ из замка зажигания.
2. Дайте двигателю остыть.
3. Откройте передний капот
4. Снимите крышку радиатора ([Рисунок 105](#)).
5. Подставьте под сливную пробку сливной поддон ([Рисунок 106](#)).

Примечание: Заправочный объем охлаждающей жидкости для двигателя и

радиатора составляет в общей сложности 16,8 л.

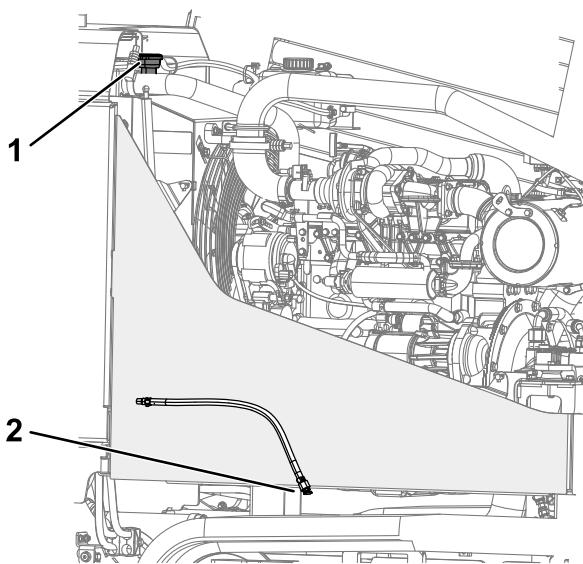


Рисунок 106

1. Крышка радиатора
2. Шланг и пробка сливного отверстия радиатора

6. Откройте пробку сливного отверстия радиатора и дождитесь полного слива жидкости из системы охлаждения.

Примечание: Утилизируйте использованную охлаждающую жидкость надлежащим образом в соответствии с местными правилами.

7. Очистите резьбовую поверхность сливной пробки и нанесите 3 слоя уплотнительной ленты из тефлона.
8. Закройте пробку сливного отверстия ([Рисунок 106](#)).

Промывка системы охлаждения

Объем заправки охлаждающей жидкости в двигатель и радиатор: 16,8 л.

1. Переместите машину на ровную поверхность, выключите двигатель и извлеките ключ из замка зажигания.
2. Очистите систему охлаждения следующим образом:
 - А. Убедитесь, что охлаждающая жидкость слита из радиатора и что пробка сливного отверстия закрыта; см. [Слив охлаждающей жидкости из системы \(страница 98\)](#).
 - В. Залейте чистящий раствор для системы охлаждения в радиатор через заливную горловину ([Рисунок 107](#)).

Примечание: Используйте чистящий раствор, содержащий 21 г (12 сухих унций) соды на каждые 17 л воды; или же используйте имеющуюся в продаже эквивалентную жидкость. Следуйте указаниям изготовителя чистящего раствора.

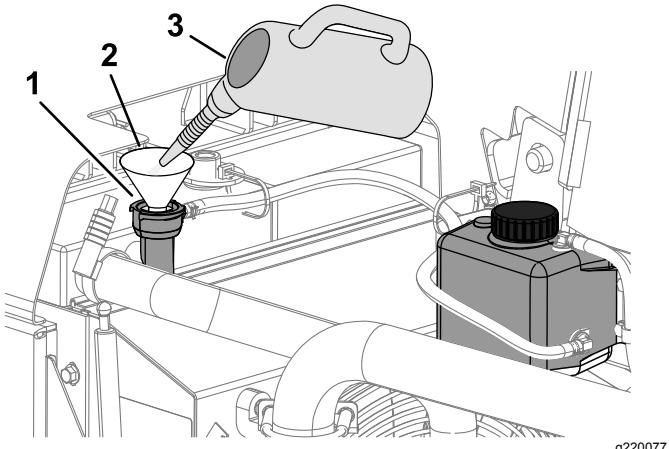


Рисунок 107

- 1. Заливная горловина (радиатор)
- 2. Воронка
- 3. Чистящий раствор для системы охлаждения

g220077

- C. Закройте пробку сливного отверстия (Рисунок 106).

Внимание: Не устанавливайте крышку радиатора.

- D. Дайте двигателю поработать в течение 5 минут или пока температура охлаждающей жидкости не достигнет 82 °С (180 °F) по индикатору, затем остановите двигатель.

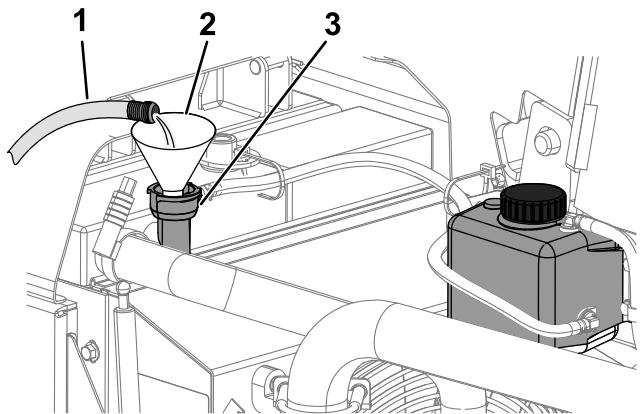
⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Чистящий раствор горячий, он может вызвать ожоги.

Держитесь на безопасном удалении от места слива охлаждающей жидкости.

- E. Откройте пробку сливного отверстия радиатора и слейте чистящий раствор в сливной поддон.
- F. Очистите резьбовую поверхность сливной пробки и нанесите 3 слоя уплотнительной ленты из тефлона.
- G. Закройте пробку сливного отверстия.
- 3. Промойте систему охлаждения следующим образом:
 - A. Откройте крышку заливной горловины.

- B. Заполните радиатор чистой водой (Рисунок 108).



g220076

Рисунок 108

- 1. Чистая вода
- 2. Воронка
- 3. Заливная горловина

- C. Закройте крышку заливной горловины.
- D. Дайте двигателю поработать в течение 5 минут или пока температура охлаждающей жидкости не достигнет 82 °С (180 °F) по индикатору, затем остановите двигатель.

⚠ ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Вода горячая, она может вызвать ожоги.

Держитесь подальше от места слива охлаждающей жидкости на сливной пробке.

- E. Откройте пробку сливного отверстия и слейте воду в сливной поддон.
- F. Очистите резьбовую поверхность сливной пробки и нанесите 3 слоя уплотнительной ленты из тефлона.
- G. Если вода, слитая из радиатора, грязная, выполните действия, описанные в пунктах 3A – 3E, пока сливаемая из радиатора вода не будет чистой.
- H. Закройте пробку сливного отверстия (Рисунок 106).

Заполнение системы охлаждающей жидкостью

Внимание: Необходимо правильно заполнить систему охлаждения, чтобы предотвратить образование воздушных карманов в каналах прохода охлаждающей жидкости. Несоблюдение требования о правильном

удалении воздуха из системы охлаждения может привести к повреждению системы охлаждения и двигателя.

Внимание: Используйте смесь 50% этиленгликоля и 50% воды или ее эквивалент в машине. Самая низкая рабочая температура для этой смеси составляет выше -37 °С. Если температура окружающей среды ниже, скорректируйте смесь. Используйте смесь этиленгликоля и воды в машине круглый год.

1. Переместите машину на ровную поверхность, выключите двигатель и извлеките ключ из замка зажигания.
2. Снимите крышку радиатора ([Рисунок 105](#)).
3. Залейте в радиатор охлаждающую жидкость так, чтобы ее уровень дошел до низа заливной горловины ([Рисунок 109](#)).

Примечание: Заправочный объем охлаждающей жидкости для двигателя и радиатора составляет в общей сложности 16,8 л.

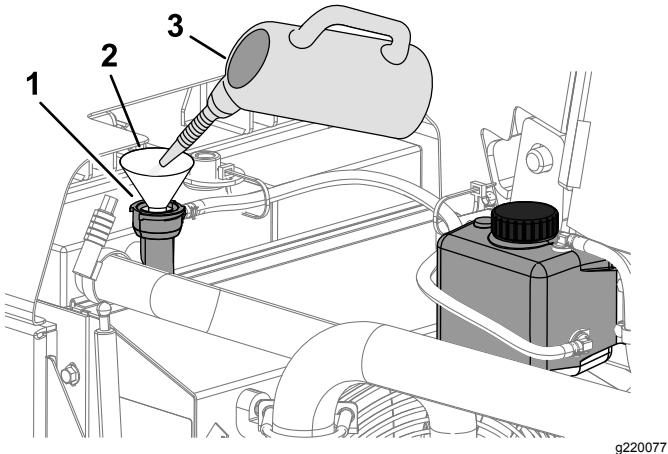


Рисунок 109

1. Заливная горловина
2. Воронка
3. Охлаждающая жидкость (раствор этиленгликоля в воде или эквивалентный в соотношении 50/50)
4. Установите крышку радиатора ([Рисунок 105](#)).
5. Заполните резервуар охлаждающей жидкости до отметки «Полный».
6. Установите на место крышку резервуара охлаждающей жидкости.
7. Запустите двигатель и дайте ему поработать в режиме половины максимальной частоты вращения в течение пяти минут.
8. Заглушите двигатель и извлеките ключ.
9. Подождите 30 минут, затем проверьте уровень в резервуаре охлаждающей

жидкости. Если он низкий, добавьте охлаждающую жидкость.

Техническое обслуживание ремней

Техническое обслуживание приводного ремня двигателя

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Контакт с вращающимся ремнем может стать причиной тяжелых травм и гибели.

Прежде чем работать рядом с ремнями, выключите двигатель и извлеките ключ из замка зажигания.

Проверка состояния ремня

Интервал обслуживания: Через каждые 250 часов

1. Переместите машину на ровную поверхность, выключите двигатель и извлеките ключ из замка зажигания.
2. Откройте передний капот
3. Осмотрите ремень на наличие порезов, трещин, ослабленных нитей корда, масла, перекручивания или признаков чрезмерного износа ([Рисунок 110](#)).

Примечание: Замените ремень в случае чрезмерного износа или повреждения.

Проверка натяжения ремня

Интервал обслуживания: Через каждые 800 часов

1. Переместите машину на ровную поверхность, выключите двигатель и извлеките ключ из замка зажигания.
2. Откройте передний капот
3. Установите проверочную линейку на приводной ремень и шкивы ([Рисунок 110](#)).

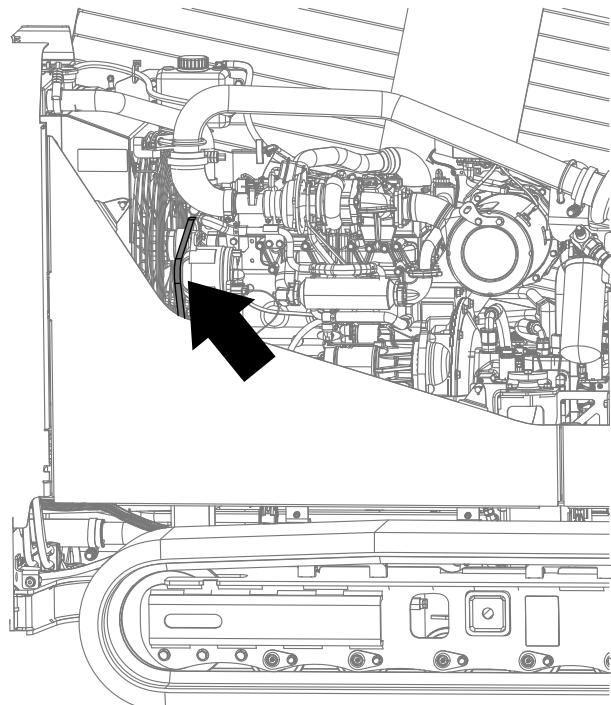


Рисунок 110

g220794

4. Нажмите на ремень вниз в точке, расположенной посередине между шкивом вентилятора и шкивом генератора, как показано на [Рисунок 110](#).

Примечание: Отклонение ремня от линейки должно составлять от 7 до 9 мм под нагрузкой 10 кг.

5. Если натяжение приводного ремня выше или ниже указанных пределов, отрегулируйте его; см. [Регулировка натяжения ремня \(страница 101\)](#).

Регулировка натяжения ремня

1. Переместите машину на ровную поверхность, выключите двигатель и извлеките ключ из замка зажигания.
2. Откройте передний капот
3. Ослабьте гайку и болт в шарнирном креплении генератора ([Рисунок 111](#)).

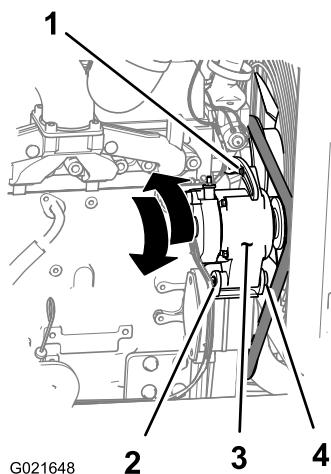


Рисунок 111

1. Регулировочный болт 3. Генератор
 2. Гайка (шарнирное крепление генератора) 4. Болт (шарнирное крепление генератора)
-
4. Ослабьте затяжку регулировочного болта на генераторе ([Рисунок 111](#)).
 5. Отведите генератор в сторону от двигателя, чтобы увеличить натяжение ремня; подведите генератор ближе к двигателю, чтобы снизить натяжение ремня ([Рисунок 111](#)).
 6. Затяните регулировочный болт генератора ([Рисунок 111](#)).
 7. Проверьте натяжение ремня; см. [Проверка натяжения ремня \(страница 101\)](#).
 8. Если натяжение ремня правильное, затяните гайку и болт в шарнирном креплении генератора ([Рисунок 111](#)); в противном случае повторите действия, указанные в пунктах 4 – 7.

Техническое обслуживание гидравлической системы

Правила техники безопасности при работе с гидравлической системой

- При попадании жидкости под кожу немедленно обратитесь за медицинской помощью. Если жидкость оказалась впрыснута под кожу, необходимо, чтобы врач удалил ее хирургическим путем в течение нескольких часов.
- Перед подачей давления в гидравлическую систему убедитесь, что все гидравлические шланги и трубопроводы исправны, а все гидравлические соединения и штуцеры герметичны.
- Не приближайтесь к местам точечных утечек или штуцерам, из которых под высоким давлением выбрасывается гидравлическая жидкость.
- Для обнаружения гидравлических утечек используйте картон или бумагу.
- Перед выполнением любых работ на гидравлической системе безопасно стравите все давление в гидравлической системе.

Обслуживание гидравлической жидкости

В бак гидросистемы заливается на заводе примерно 102 л высококачественной гидравлической жидкости. **Перед первым запуском двигателя и затем ежедневно проверяйте уровень гидравлической жидкости.** Рекомендуемая жидкость для замены:

Высококачественная всесезонная гидравлическая жидкость Toro (выпускается в 19-литровых ведрах или 208-литровых бочках). Обратитесь в ближайший сервисный центр официального дилера для получения номеров по каталогу.)

Альтернативные жидкости: если жидкость Toro недоступна, можно использовать другие жидкости, при условии, что они удовлетворяют

всем приведенным ниже требованиям к свойствам материала и отраслевым ТУ. Мы не рекомендуем использовать синтетическую жидкость. Для определения подходящего продукта проконсультируйтесь у местного дилера по смазочным материалам.

Примечание: Компания Того не несет ответственность за повреждения, вызванные применением неподходящей рабочей жидкости, поэтому используйте только продукты признанных изготовителей, рекомендациям которых можно доверять.

Противоизносная гидравлическая жидкость с высоким индексом вязкости и низкой температурой застывания по стандарту ISO VG 46

Свойства материалов:

Вязкость, ASTM D445	42,2 сСт при 40 °C
	7,8 сСт при 100 °C
Индекс вязкости по ASTM D2270:	158
Температура текучести, ASTM D97	-6 °C
Отраслевые технические условия:	Vickers I-286-S (уровень качества), Vickers M-2950-S (уровень качества), Denison HF-0

Примечание: Многие гидравлические жидкости являются почти бесцветными, что затрудняет обнаружение точечных утечек. Красный краситель для добавки в гидравлическую жидкость поставляется во флаконах емкостью 20 мл. Одного флакона достаточно для 15-22 л гидравлической жидкости. Закажите гидравлическое масло в ближайшем сервисном центре официального дилера.

Примечание: Если температура окружающей среды при работе превышает 43 °C, свяжитесь с компанией Того для получения рекомендаций по рабочим жидкостям.

Проверка гидравлической жидкости

Интервал обслуживания: Перед каждым использованием или ежедневно

Проверьте уровень гидравлической жидкости следующим образом:

1. Переместите машину на ровную поверхность, выключите двигатель и извлеките ключ из замка зажигания.

2. Подождите 10 минут, чтобы двигатель остыл и уровень гидравлического масла стабилизировался.
3. Если уровень низкий, откройте крышку гидравлического бака, добавьте небольшое количество масла и подождите в течение 2 минут, пока уровень масла не стабилизируется.
4. Продолжайте добавлять соответствующую рабочую жидкость небольшими объемами до тех пор, пока ее уровень не достигнет верхней части заливной горловины.
5. Установите крышку на заливную горловину.

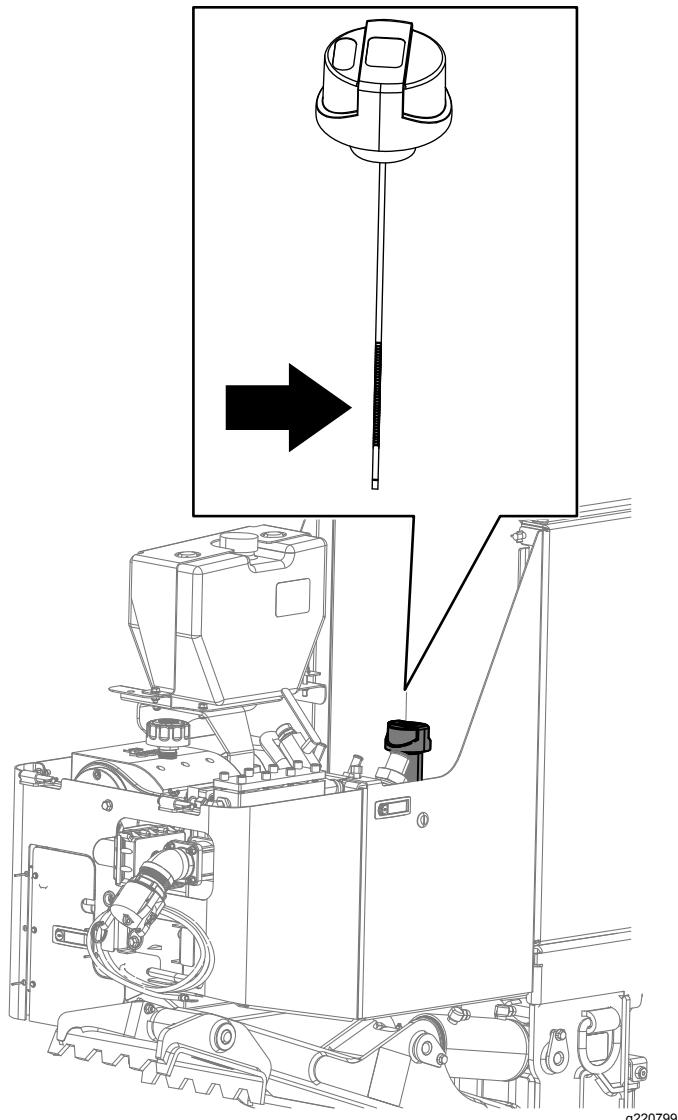


Рисунок 112

Замена фильтра линии возврата гидравлической жидкости

Интервал обслуживания: Через каждые 800 часов/Каждые 6 месяцев (в зависимости от того, что наступит раньше)

1. Переместите машину на ровную поверхность, выключите двигатель и извлеките ключ из замка зажигания.
2. Удалите в отходы старый фильтр линии возврата гидравлической жидкости

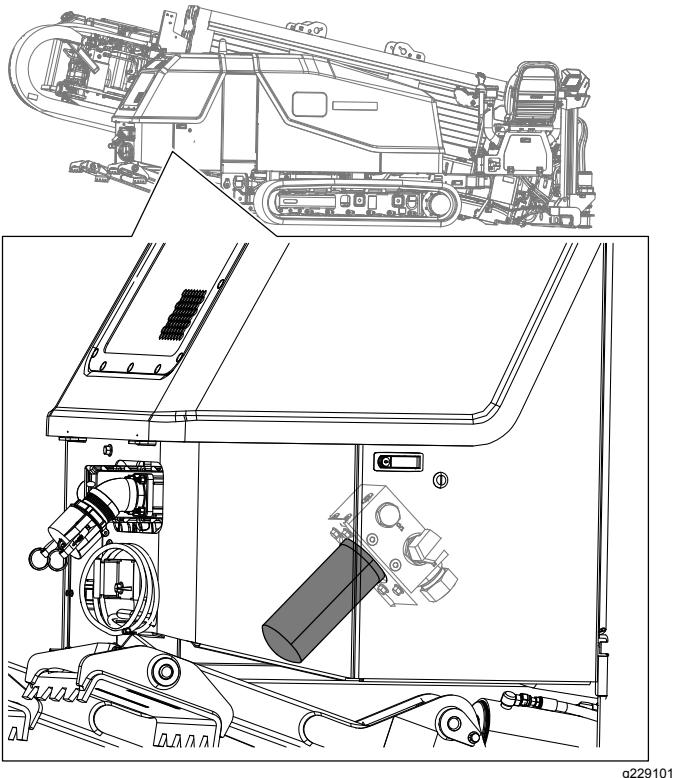


Рисунок 113

3. Установите новый фильтр линии возврата гидравлической жидкости.

Замена фильтра линии нагнетания гидросистемы

Интервал обслуживания: Через каждые 800 часов/Каждые 6 месяцев (в зависимости от того, что наступит раньше)

1. Переместите машину на ровную поверхность, выключите двигатель и извлеките ключ из замка зажигания.
2. Откройте передний капот
3. Установите под фильтр сливной поддон.
4. Снимите фильтр линии нагнетания гидросистемы с помощью ключа для фильтров (Рисунок 114).

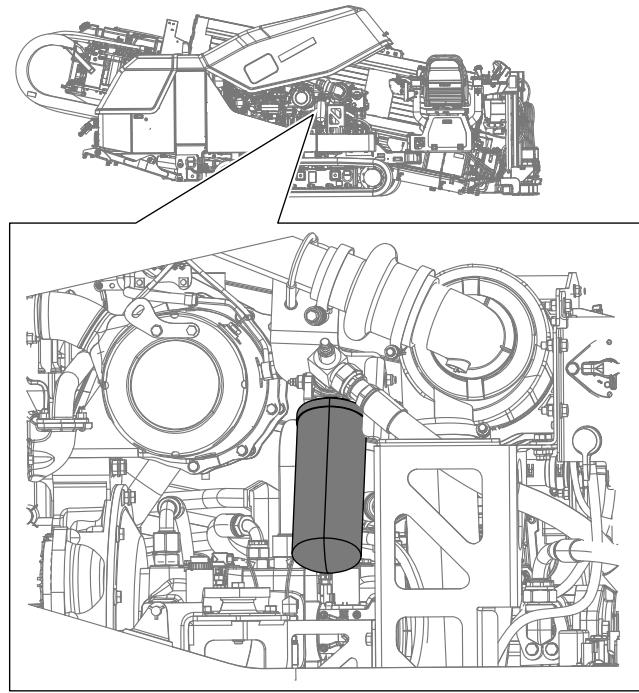


Рисунок 114

5. Удалите в отходы старый фильтр.
6. Нанесите тонкий слой гидравлической жидкости на уплотнительное кольцо фильтра.
7. Установите и затяните новый фильтр с помощью ключа для фильтров.
8. Запустите двигатель, дайте ему поработать на холостом ходу примерно одну минуту и затем проверьте область вокруг фильтра линии нагнетания гидросистемы на наличие утечек .

Замена гидравлической жидкости

Интервал обслуживания: Через каждые 800 часов/Ежегодно (в зависимости от того, что наступит раньше)

Внимание: В случае загрязнения рабочей жидкости обратитесь в ближайший сервисный центр официального дилера, поскольку систему необходимо промыть. По сравнению с чистой загрязненная жидкость может выглядеть белесоватой или черной.

Внимание: Использование любого другого фильтра может привести к аннулированию гарантии на некоторые компоненты.

1. Переместите машину на ровную поверхность, выключите двигатель и извлеките ключ из замка зажигания.
2. Откройте передний капот
3. Поднимите машину с помощью подходящего оборудования.

▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Подъем задней части машины с использованием исключительно механических или гидравлических домкратов может быть опасным. Механические или гидравлические домкраты могут оказаться недостаточно прочными или выйти из строя, что может привести к падению машины и травмированию или гибели людей.

- Не полагайтесь исключительно на механические или гидравлические домкраты для подъема машины.
 - Используйте подходящие подъемные или эквивалентные опоры.
4. Установите большую сливную емкость под бак с гидравлической жидкостью.
 5. Удалите сливную пробку в днище бака ([Рисунок 115](#)).

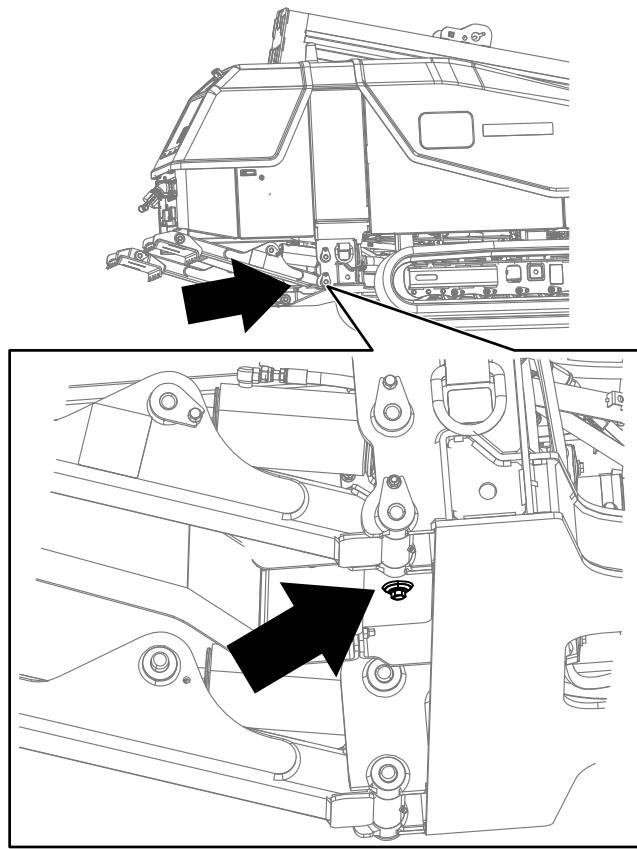


Рисунок 115

6. Очистите резьбовую поверхность сливной пробки и нанесите 3 слоя уплотнительной ленты из тефлона.
 7. Слейте гидравлическую жидкость в емкость.
- Внимание:** Вместимость бака гидравлической жидкости составляет 102 л, поэтому для слива жидкости у вас должна быть емкость с вместимостью как минимум 114 л.
8. Когда гидравлическая жидкость перестанет вытекать, установите на место сливную пробку.
 9. Очистите область вокруг места крепления фильтра.
 10. Поместите сливной поддон под фильтр, а затем снимите фильтр ([Рисунок 112](#)).
 11. Наносите слой смазки на прокладку каждого нового фильтра и заполняйте фильтр гидравлической жидкостью.
 12. Наворачивайте фильтры до тех пор, пока прокладка не упрется в монтажные поверхности; после этого затяните фильтры еще на 1/2 оборота.
 13. Залейте гидравлическую жидкость в бак.

Внимание: Используйте только
указанные гидравлические жидкости.
Другие жидкости могут вызвать
повреждение системы.

14. Поставьте крышку бака на место.
15. Запустите двигатель и поработайте всеми органами управления гидравликой, чтобы тщательно распределить гидравлическую жидкость по всей системе. Проверьте на отсутствие утечек, затем остановите двигатель.
16. Проверьте уровень жидкости и добавьте необходимое количество, чтобы уровень поднялся до отметки Full (Полный) на масломерном щупе. **Не допускайте переполнения.**

Проверка гидравлических трубопроводов и шлангов

Интервал обслуживания: Через каждые 2 года—Замените все движущиеся гидравлические шланги.

Ежедневно проверяйте гидравлические линии и шланги на наличие утечек, перекрученных шлангов, незакрепленных опор, износа, незакрепленной арматуры, погодной и химической коррозии. Перед началом эксплуатации отремонтируйте все, что необходимо.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Гидравлическая жидкость, выброшенная под давлением, может повредить кожу и нанести травму.

- Перед подачей давления в гидравлическую систему убедитесь, что все гидравлические шланги и трубопроводы исправны, а все гидравлические соединения и штуцеры герметичны.
- Держитесь на безопасном расстоянии от мест точечных утечек и штуцеров, из которых под высоким давлением выбрасывается гидравлическая жидкость.
- Для обнаружения гидравлических утечек используйте картон или бумагу.
- Перед выполнением любых работ на гидравлической системе безопасно сбросьте все давление в гидравлической системе.
- При попадании жидкости под кожу немедленно обратитесь за медицинской помощью.

Контрольные отверстия гидравлической системы

Контрольные отверстия используются для проверки давления в гидравлических контурах. Обратитесь в ближайший сервисный центр официального дилера для получения помощи.

Техническое обслуживание насоса бурового раствора

Техническое обслуживание масла в насосе бурового раствора

Насос бурового раствора отгружается с заправленным маслом в картере, однако до и после первого запуска двигателя необходимо проверить уровень масла.

Вместимость картера двигателя 1,9 л.

Используйте только высококачественное моторное масло, удовлетворяющее следующим техническим условиям:

- **Требуемый уровень по классификации API:** CH-4, CI-4 или выше
- **Масло:** масса в соответствии с SAE 30, масло без моющих присадок при температуре выше 0 °C

В сервисном центре официального дилера можно приобрести высококачественное моторное масло Toro. Номера деталей см. в каталоге деталей. См. также дополнительные рекомендации в руководстве для владельца двигателя, прилагаемом к машине.

Проверка уровня масла в насосе бурового раствора

Интервал обслуживания: Перед каждым использованием или ежедневно—Проверьте уровень масла в насосе бурового раствора.

1. Переместите машину на ровную поверхность, выключите двигатель и извлеките ключ из замка зажигания.
2. Откройте задний капот.
3. Извлеките масломерный щуп ([Рисунок 116](#)).

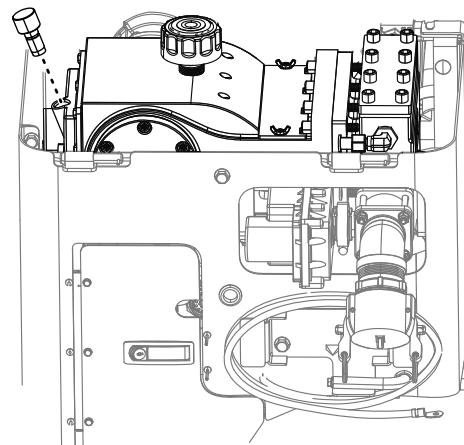


Рисунок 116

4. Убедитесь, что уровень масла находится на отметке заполнения, как показано на [Рисунок 116](#).

Примечание: Если уровень масла ниже отметки заполнения, см. пункт [8 в Замена масла в насосе бурового раствора \(страница 107\)](#) и долейте необходимое количество масла.

Замена масла в насосе бурового раствора

Интервал обслуживания: Через каждые 400 часов—Замените масло в насосе бурового раствора.

1. Переместите машину на ровную горизонтальную поверхность, заглушите двигатель и выньте ключ.
2. Откройте задний капот.
3. Дайте двигателю остыть.
4. Удалите сливную пробку и подставьте сливной поддон под сливное отверстие ([Рисунок 117](#)).

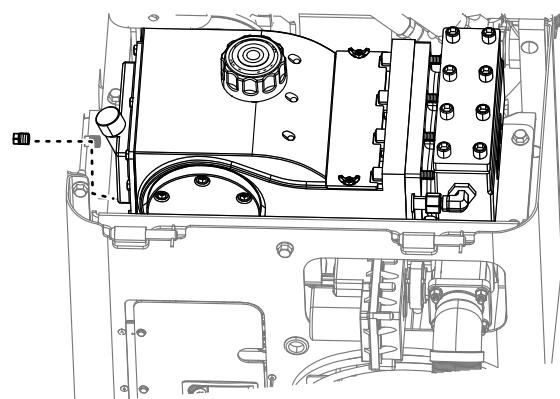


Рисунок 117

5. Очистите резьбовую поверхность сливной пробки и нанесите 3 слоя уплотнительной ленты из тefлона.
6. Дайте маслу стечь в сливной поддон (Рисунок 117).
7. Установите сливную пробку.
8. Снимите крышку маслозаливной горловины (Рисунок 117) и залейте приблизительно 1,9 л масла или такое его количество, при котором уровень масла достигнет отметки заполнения по масломерному щупу, как показано на Рисунок 116.

Подготовка системы подачи бурового раствора к холодной погоде

Подготовьте машину следующим образом после бурения, если температура будет ниже 0 °C.

1. Переместите машину на ровную поверхность, выключите двигатель и извлеките ключ из замка зажигания.
2. Подготовьте машину к циркуляции антифриза следующим образом:
 - А. Откройте задний капот.
 - Б. Подставьте сливной поддон под буровой шпиндель для сбора утечки антифриза (Рисунок 118).

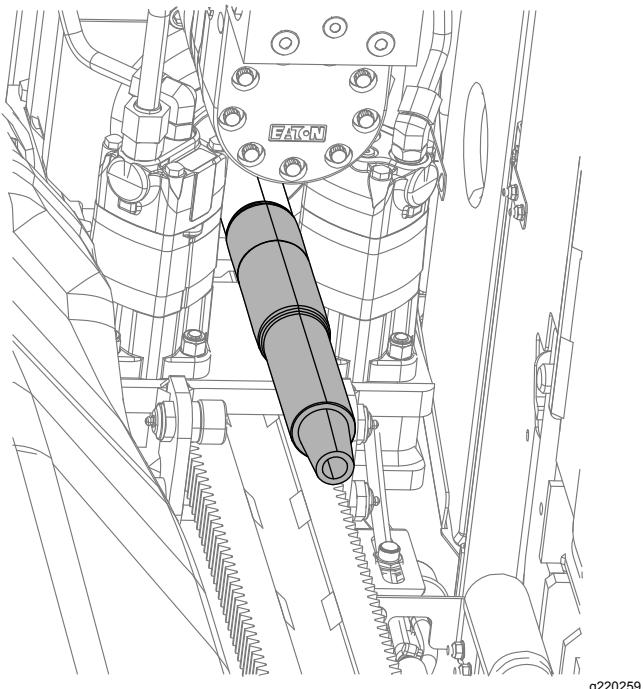


Рисунок 118

- С. Убедитесь, что крышка установлена на впускном отверстии насоса бурового раствора (Рисунок 119).

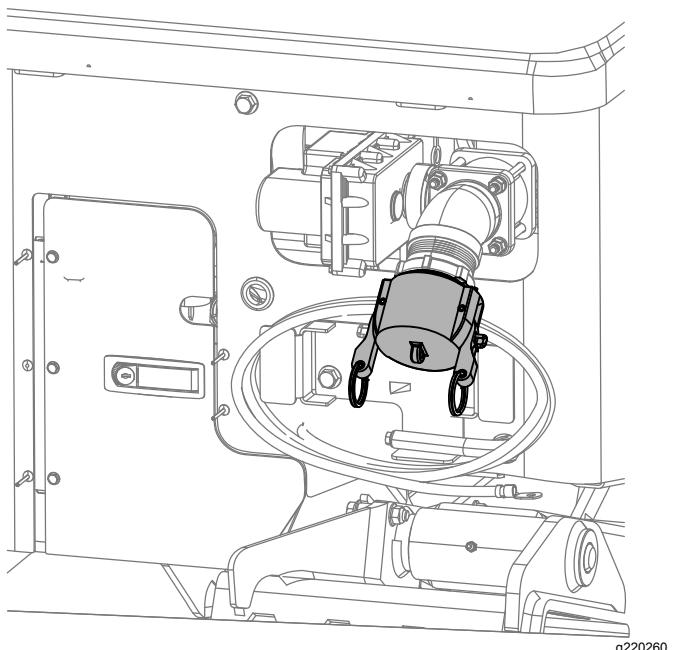


Рисунок 119

- Д. Снимите крышку бака антифриза насоса бурового раствора (Рисунок 120).

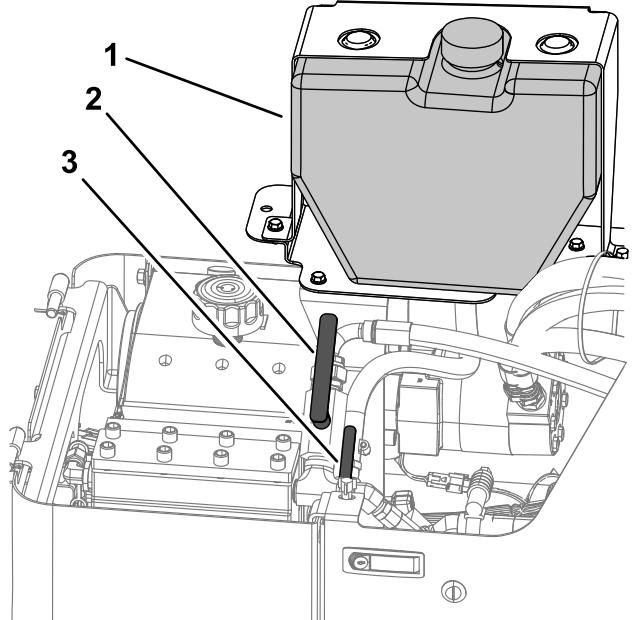


Рисунок 120

1. Бак антифриза
2. Клапан бурового раствора (показан в положении Вкл.).
3. Клапан антифриза (показан в положении Вкл.).

- E. Убедитесь, что бак заполнен антифризом ([Рисунок 120](#)).
3. Произведите циркуляцию антифриза следующим образом:
 - A. Откройте клапан антифриза на передней стороне насоса бурового раствора, как показано на [Рисунок 120](#).
 - B. Запустите машину и включите насос бурового раствора.
 - C. Заправляйте бак антифризом по мере необходимости ([Рисунок 120](#)).
 - D. Когда антифриз будет выходить из бурового шпинделя ([Рисунок 118](#)), выключите насос.
4. Выключите машину.
5. Установите крышку бака антифриза ([Рисунок 120](#)).
6. Закройте клапан антифриза ([Рисунок 120](#)).

Техническое обслуживание органов управления

Калибровка джойстиков и подвесного пульта управления движением машины

Интервал обслуживания: Через каждые 400 часов

См. описание данной процедуры в разделе *Руководства по программному обеспечению*, в котором приведена информация в отношении джойстика.

Очистка

Очистка с помощью съемного поливного шланга

Интервал обслуживания: Перед каждым использованием или ежедневно

Машина поставляется со съемным поливным шлангом, который можно использовать для очистки машины и труб.

Внимание: Не распыляйте жидкость на какие-либо электронные компоненты машины и убедитесь, что капот закрыт, прежде чем очищать машину с помощью поливного шланга.

Внимание: Если температура наружного воздуха ниже точки замерзания, см. [Подготовка системы подачи бурового раствора к холодной погоде \(страница 108\)](#), прежде чем очищать машину.

Чтобы использовать съемный поливной шланг, выполните следующие действия:

1. Переместите машину на ровную поверхность, выключите двигатель и извлеките ключ из замка зажигания.
2. Убедитесь, что выключатель съемного поливного шланга находится в положении Выкл. ([Рисунок 121](#)).

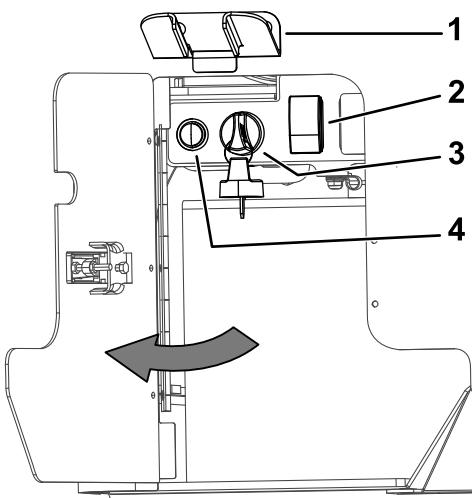
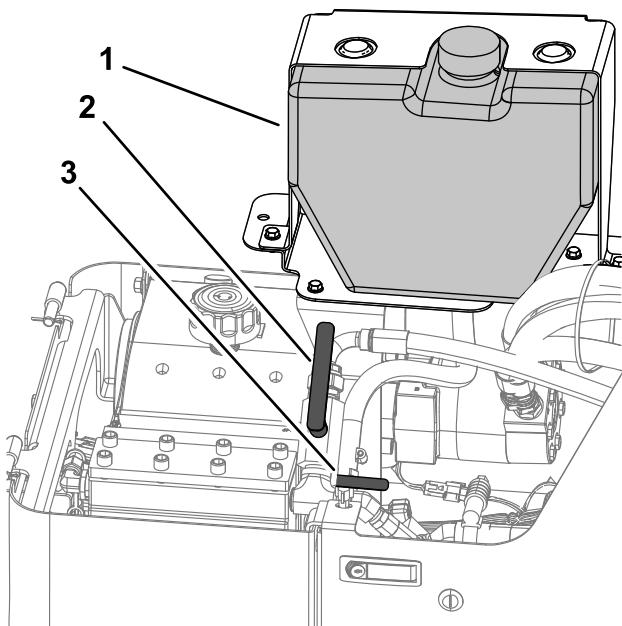


Рисунок 121

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1. Кронштейн подвесного пульта управления движением | 3. Двигатель, замок зажигания |
| 2. Переключатель насоса бурового раствора | 4. Индикатор разрешения запуска |

3. Откройте задний капот.

4. Поверните клапан бурового раствора по часовой стрелке в положение Выкл. ([Рисунок 122](#)).



g234644

Рисунок 122

- | | |
|---|--|
| 1. Бак антифриза | 3. Клапан антифриза (показан в положении Выкл.). |
| 2. Клапан бурового раствора (показан в положении Вкл.). | |
| 5. Подсоедините съемный поливной шланг к штуцеру (Рисунок 123). | |

g229102

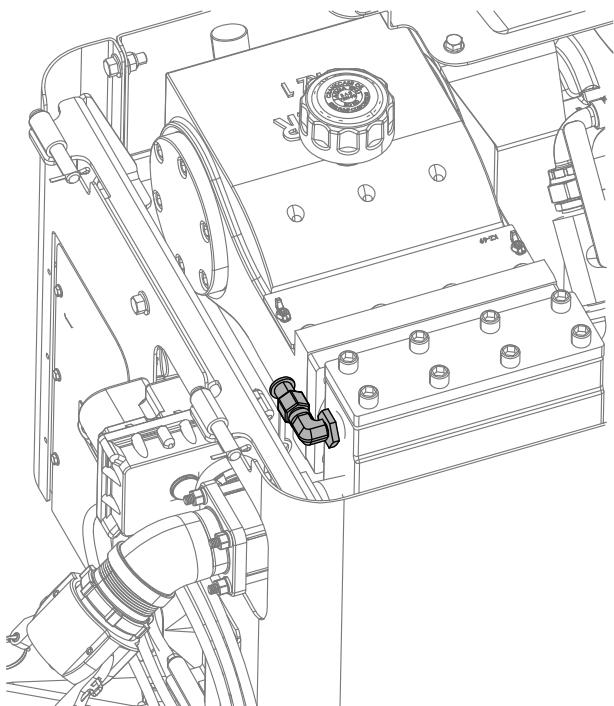


Рисунок 123

9220261

Хранение

1. Выключите двигатель и выньте ключ.
2. Очистите всю машину от грязи и сажи.

Внимание: Машину можно мыть мягким моющим средством с водой. Не допускайте излишнего увлажнения поверхностей, особенно вблизи панели управления, двигателя, гидронасосов и приводов.
3. Обслужите воздухоочиститель, см. [Обслуживание воздухоочистителя \(страница 83\)](#).
4. Смажьте машину; см. [Смазывание машины \(страница 78\)](#).
5. Зарядите аккумуляторную батарею; обратитесь к [Зарядка аккумулятора \(страница 91\)](#).
6. Проверьте и отрегулируйте натяжение; см. [Обслуживание гусениц \(страница 94\)](#).
7. Проверьте охлаждающую жидкость перед зимним хранением; см. [Техническое обслуживание системы охлаждения \(страница 96\)](#).
8. Подготовьте насос бурового раствора к холодной погоде; см. [Подготовка системы подачи бурового раствора к холодной погоде \(страница 108\)](#).
9. Проверьте и затяните все болты, гайки и винты. Отремонтируйте или замените все поврежденные части.
10. Покрасьте все поцарапанные или оголенные металлические поверхности. Краску можно приобрести в сервисном центре официального дилера.
11. Храните машину в чистом, сухом гараже или складском помещении. Выньте ключ из замка и храните его в определенном месте.
12. Накройте машину для ее защиты и сохранения в чистоте.

Очистка пластмассовых и композитных частей

Не используйте бензин, керосин, растворитель для красок и т.п. при очистке пластмассовых окон, консоли, блока приборов, монитора, манометров и т.п.

Использование бензина, керосина, растворителя для красок и т.п. для очистки пластмассовых или композитных частей может привести к потере окраски, трещинам или деформации этих частей.

Поиск и устранение неисправностей

Проблема	Возможная причина	Корректирующие действия
Машина не реагирует на перемещения органов управления надлежащим образом.	<ol style="list-style-type: none">Необходимо выполнить калибровку джойстиков.Необходимо выполнить калибровку кулачка в сборе.Один из датчиков не отвечает.	<ol style="list-style-type: none">Выполните калибровку джойстиков.Выполните калибровку кулачка в сборе; см. <i>Руководство по программному обеспечению</i>.Проверьте экран машины, на котором отображается информация из CAN-шины; см. <i>Руководство по программному обеспечению</i>.
Стартер не вращается.	<ol style="list-style-type: none">ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ находится в положении Выкл..Электрические соединения корродировали или ослабли.Перегорел или ослаб предохранитель.Разряжен аккумулятор.Повреждено реле или выключатель.Поврежден стартер или электромагнит стартера.Заклинило внутренние компоненты двигателя.	<ol style="list-style-type: none">Поверните выключатель аккумуляторной батареи в положение Вкл..Проверьте надежность контакта электрических соединений.Исправьте или замените предохранитель.Зарядите или замените аккумулятор.Обратитесь в сервисный центр официального дилера.Обратитесь в сервисный центр официального дилера.Обратитесь в сервисный центр официального дилера.

Проблема	Возможная причина	Корректирующие действия
Двигатель проворачивается стартером, но не заводится.	<ol style="list-style-type: none"> Использован неправильный порядок запуска. Топливный бак пуст. Закрыт клапан отключения подачи топлива. Загрязнение, вода или остаток несоответствующего топлива в топливной системе. Засорена топливная магистраль. Воздух в топливной системе. Не работают свечи предпускового подогрева. Низкая скорость прокручивания двигателя. Загрязнены фильтры воздухоочистителя. <ol style="list-style-type: none"> Засорен топливный фильтр. 0. Топливо данной марки не пригодно для использования в холодных условиях. Недостаточная компрессия двигателя. Неисправны распылительные форсунки или топливный насос. Вышел из строя электромагнитный блок ETR. 	<ol style="list-style-type: none"> См. раздел «Запуск и остановка двигателя» Заполните бак свежим топливом. Откройте клапан отключения подачи топлива. Опорожните и промойте топливную систему; затем залейте свежее топливо. Очистите или замените топливную магистраль. Выпустите воздух из форсунок, проверьте, нет ли подсоса воздуха в соединениях и арматуре топливных шлангов между топливным баком и двигателем. Проверьте предохранитель, свечи предпускового подогрева и электропроводку. Проверьте аккумулятор, вязкость масла, и стартер (обратитесь в сервисный центр официального дилера). Обслужите воздушные фильтры. Замените топливный фильтр. 0. Опорожните топливную систему и замените топливный фильтр. Залейте свежее топливо соответствующей марки, пригодное для данных температурных условий. Возможно, вам придется прогреть всю машину. Обратитесь в сервисный центр официального дилера. Обратитесь в сервисный центр официального дилера. Обратитесь в сервисный центр официального дилера.
Двигатель запускается, но не держит обороты.	<ol style="list-style-type: none"> Засорено дренажное отверстие топливного бака. В топливную систему попала грязь или вода. Засорен топливный фильтр. Воздух в топливной системе. Топливо данной марки не пригодно для использования в холодных условиях. Засорен сетчатый фильтр искрогасителя. Поврежден топливный насос. 	<ol style="list-style-type: none"> Ослабла крышка. Если двигатель работает с ослабленной крышкой, замените крышку. Опорожните и промойте топливную систему; залейте свежее топливо. Замените топливный фильтр. Выпустите воздух из форсунок, проверьте, нет ли подсоса воздуха в соединениях и арматуре топливных шлангов между топливным баком и двигателем. Опорожните топливную систему и замените топливный фильтр. Залейте свежее топливо соответствующей марки, пригодное для данных температурных условий. Очистите или замените сетчатый фильтр искрогасителя. Обратитесь в сервисный центр официального дилера.

Проблема	Возможная причина	Корректирующие действия
Двигатель работает со стуком и перебоями.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Загрязнение, вода или остаток несответствующего топлива в топливной системе. 2. Двигатель перегревается. 3. Воздух в топливной системе. 4. Повреждены топливные форсунки. 5. Недостаточная компрессия двигателя 6. Неправильно отрегулирована синхронизация ТНВД. 7. Чрезмерное скопление сажи. 8. Внутренний износ или повреждение. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Опорожните и промойте топливную систему; залейте свежее топливо. 2. Обратитесь к разделу «Перегревание двигателя». 3. Выпустите воздух из форсунок, проверьте, нет ли подсоса воздуха в соединениях и арматуре топливных шлангов между топливным баком и двигателем. 4. Обратитесь в сервисный центр официального дилера. 5. Обратитесь в сервисный центр официального дилера. 6. Обратитесь в сервисный центр официального дилера. 7. Обратитесь в сервисный центр официального дилера. 8. Обратитесь в сервисный центр официального дилера.
Двигатель не держит холостые обороты.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Засорено дренажное отверстие топливного бака. 2. Загрязнение, вода или остаток несответствующего топлива в топливной системе. 3. Загрязнены фильтры воздухоочистителя. 4. Засорен топливный фильтр. 5. Воздух в топливной системе. 6. Поврежден топливный насос. 7. Недостаточная компрессия двигателя 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ослабла крышка. Если двигатель работает с ослабленной крышкой, замените крышку. 2. Опорожните и промойте топливную систему; залейте свежее топливо. 3. Обслужите воздушные фильтры. 4. Замените топливный фильтр. 5. Выпустите воздух из форсунок, проверьте, нет ли подсоса воздуха в соединениях и арматуре топливных шлангов между топливным баком и двигателем. 6. Обратитесь в сервисный центр официального дилера. 7. Обратитесь в сервисный центр официального дилера.
Двигатель перегревается.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Необходимо добавить охлаждающую жидкость. 2. Ограничен поток воздуха, поступающего на радиатор. 3. Уровень масла в картере не соответствует норме. 4. Чрезмерная нагрузка. 5. Марка топлива в топливной системе не соответствует требованиям. 6. Поврежден термостат. 7. Ослаб или порвался ремень вентилятора. 8. Неправильно отрегулирован впрыск. 9. Неисправен насос охлаждающей жидкости. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте и добавьте охлаждающую жидкость. 2. Осматривайте и очищайте решетки боковых панелей при каждом использовании машины. 3. Добавьте или спейте масло, чтобы его уровень был на отметке Full (Полный). 4. Уменьшите нагрузку; снизьте скорость движения машины. 5. Опорожните и промойте топливную систему; залейте свежее топливо. 6. Обратитесь в сервисный центр официального дилера. 7. Обратитесь в сервисный центр официального дилера. 8. Свяжитесь с официальным дилером по техническому обслуживанию. 9. Свяжитесь с официальным дилером по техническому обслуживанию.

Проблема	Возможная причина	Корректирующие действия
Чрезмерное количество черного дыма из выхлопной трубы.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чрезмерная нагрузка. 2. Загрязнены фильтры воздухоочистителя. 3. Марка топлива в топливной системе не соответствует требованиям. 4. Неправильно отрегулирована синхронизация ТНВД. 5. Неисправен насос охлаждающей жидкости. 6. Повреждены топливные форсунки. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уменьшите нагрузку; снизьте скорость движения машины. 2. Произведите очистку воздушных фильтров. 3. Опорожните топливную систему и залейте топливо требуемой марки. 4. Свяжитесь с официальным дилером по техническому обслуживанию. 5. Свяжитесь с официальным дилером по техническому обслуживанию. 6. Свяжитесь с официальным дилером по техническому обслуживанию.
Чрезмерное количество белого дыма из выхлопной трубы.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Низкая температура двигателя. 2. Не работают свечи предпускового подогрева. 3. Неправильно отрегулирована синхронизация ТНВД. 4. Повреждены топливные форсунки. 5. Недостаточная компрессия двигателя 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте термостат. 2. Проверьте предохранитель, свечи предпускового подогрева и электропроводку. 3. Обратитесь в сервисный центр официального дилера. 4. Обратитесь в сервисный центр официального дилера. 5. Обратитесь в сервисный центр официального дилера.
Двигатель теряет мощность.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Чрезмерная нагрузка на двигатель. 2. Уровень масла в картере не соответствует норме. 3. Загрязнены фильтры воздухоочистителя. 4. Загрязнение, вода или остаток несоответствующего топлива в топливной системе. 5. Двигатель перегревается. 6. Засорен сетчатый фильтр искрогасителя. 7. Воздух в топливной системе. 8. Недостаточная компрессия двигателя 9. Засорено дренажное отверстие топливного бака. 1 Неправильно отрегулирована 0. синхронизация ТНВД. 1 Неисправен насос охлаждающей 1. жидкости. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уменьшите ходовую скорость. 2. Добавьте или спейте масло, чтобы его уровень был на отметке Full (Полный). 3. Обслужите воздушные фильтры. 4. Опорожните и промойте топливную систему; залейте свежее топливо. 5. Обратитесь к разделу «Перегревание двигателя». 6. Очистите или замените сетчатый фильтр искрогасителя. 7. Выпустите воздух из форсунок, проверьте, нет ли подсоса воздуха в соединениях и арматуре топливных шлангов между топливным баком и двигателем. 8. Обратитесь в сервисный центр официального дилера. 9. Обратитесь в сервисный центр официального дилера. 1 Обратитесь в сервисный центр 0. официального дилера. 1 Обратитесь в сервисный центр 1. официального дилера.

Указатель

Воздухоочиститель	
Фильтр	111
Элементы фильтра	83
Водоотделитель	
Обслуживание	88
Элемент	
Замена	88
Слив	88
Приспособления	39
Переключатель	
Сброс	
Блокировка стороны	
выхода	33
Скорость движения	39
Частота вращения двигателя	33, 38
Насос бурового раствора	37–38
Привод/бурение	34
Стабилизаторы	38
Опускание	59
Огнетушитель	53
Планирование	
Первоначальное	42
Стабилизатор	
Правый	38
Левый	38
Аккумулятор	
Выключатель	54
Зарядка	111
Техническое обслуживание	89
Техника безопасности	89
Запуск от внешнего	
источника	91
Выключатель	
Сброс	
Блокировка стороны	
выхода	33
Отсоединение аккумулятора	54
Осветительные приборы	33
Сброс после замыкания на	
корпус	33
Препятствия	45
Расширитель	
Соединение	70
Развертка	70
Снятие	72
Литой конический пакер	70
Твердосплавный резец со	
ступенчато-крыльевым	
профилем	70
Температура	
Зонд	69
Втягивание	70, 72
Калибровка	
Джойстики	109
Передатчик	
(See Зонд)	
Смазывание	78
Двигатель	
Останов	92
Пуск	92
Система охлаждения	111
Приводной ремень	
Техническое	
обслуживание	101
Кнопка останова	33, 38–39
Кнопка запуска	33
Переключатель частоты	
вращения	33, 38
Ключ замка зажигания	37
Запуск от внешнего	
источника	91
Джойстики	
Калибровка	109
Настройка	34
Индикатор	
Сброс	
Блокировка стороны	
выхода	33
Разрешение бурения	
Блокировка стороны	
выхода	33
Разрешение запуска	37
Индикатор ошибки	38
Состояние батареек	
передатчика	33
Статус батареи приемника	33
Платформа	
Оператор	31
Зашелка	31
Гусеницы	
Натяжение	
Уменьшение	95
Увеличение натяжения	94
Техническое обслуживание	111
Джойстик	
Правый	
Расположение	31
Настройка	34, 36
Режим I	37
Режим II	37
Левый	35
Расположение	31
Настройка	34
Направление движения	39
Управления направлением	
движения с подвесного	
пульта	38
Жидкость	
Гидравлическая	
Проверка	103
Замена	105
Технические	
характеристики	102
Техническое	
обслуживание	102
Фильтр линии возврата	104
Наклейки	10
(See also Наклейки)	
Скважина	
Планирование	45
Вход	45
Маркировка и подготовка	50
Хранение	111
Бурение	66
Направленное	
Концепция	50
Управление	68
Настройка	57
Горизонтальная шахта	69
Входная шахта	68
Добавление бурильных труб	68
Начало работы с первой	
трубой	66
Дисплей	
Расположение	31
Зашелка	
Платформа оператора	31
Лопатка	
изогнутая	56
Прямая	56
Трехточечная лопатка (для	
скальных пород)	56
Лопатки	
Бур	56
Очистка	110–111
Розетка	
Подвесной пульт управления	
движением	55
Скребок	
Труба	71
Топливо	
Дозаправка	
Заправка	53

слив.....	88	Подсоединение к источнику бурового раствора	111	Топливная система	88
Емкость бака.....	53	Подсоединение к природному источнику воды	60	Система привода.....	92
Меры по обеспечению безопасности	53	Номер		Насос бурового раствора.....	107
Высота	39	Модель и серийный номер		Действия перед проведением технического обслуживания	77
Кнопка		Расположение	2	Широкозахватная траверса	
Аварийный останов.....	33	Опора	38	Подъем машины	74
Останов двигателя	33, 38–39, 92	Пожар	53	Гидравлическая жидкость	
Запуск двигателя.....	33	Рычаг		Проверка	103
Крышки		Присутствие оператора.....	38	Замена	105
Органы управления	72	Движение стойки вниз	59	Технические характеристики	102
Провод		Труба		Техническое обслуживание	102
Подсоединение к расширителю	70	Добавление	68	Фильтр линии возврата	
Ремень		Гибкость.....	45	Замена	104
Привод от двигателя		Скребок.....	71	Горизонтальная скважина	
Регулировка натяжения ..	101	Снятие	72	Планирование	42
Проверка натяжения ..	102	Подземное коммуникационное средство		Препятствия	45
Проверка состояния.....	101	Подсоединение к расширителю	70	Управление	68
Символ		Начало работы с первой трубой.....	66	Бурение	66
Предупреждение об опасности	3, 5	Трубы		Глубина	45
Стойки		Загрузка труб в держатель	53	Маршрут	
Нижний.....	59	Зонд	56	Составление карты	49
Фильтр		Температура	69	Выход	45, 70
Воздухоочиститель.....	83	Обслуживание		Вход	
Линия нагнетания гидросистемы		воздухоочистителя	111	Определение	45
Замена	104	Обслуживание водоотделителя	88	Горизонтальная шахта	69
Линия возврата гидравлической жидкости		Первоначальное планирование	42	Входная шахта	68
Замена	104	Ежедневное техобслуживание ..	54	Добавление бурильных труб	68
Ширина.....	39	Технические характеристики ..	39	Таблица значений глубины ..	45
Длина	39	Коммуникационное средство		Наклон на входе	45
Капот		Подсоединение к расширителю	70	Начало работы с первой трубой	66
Открывание.....	77	Кристаллический кремнезем		Окончание скважины, точка на глубине	45
Масло		Меры по обеспечению безопасности	42	Гидравлическая система	
Планетарный редуктор привода		Техническое обслуживание ..	54,	Контрольные отверстия	106
Замена	93	75, 77		Линии и шланги	
Проверка уровня	92	Аккумулятор	89	Проверка	106
Редукторный привод ротора		Смазывание	78	Коммуникационные линии	
Проверка	93	Двигатель	83	Меры по обеспечению безопасности	8
Замена	94	Ежедневно	54	Крепление огнетушителя	53
Насос бурового раствора.....	107	Регламент	75	Подземные коммуникации	
Масса	39	Гусеницы	111	Маркировка	
Насос		Ремень	101	Единая справочная служба	41–42
Буровой раствор		Гидравлическая система	102	Единая системная справочная служба	5
Замена масла	107	Электрическая система	89	Цветовые коды (США и Канада)	8
Техническое обслуживание масла	107	Система охлаждения	111	811	5, 41–42
Проверка уровня масла	107	Органы управления			
Подсоединение к смесительной системе	60	Джойстики	109		

Подсоединение к расширителю	70	Опасная зона при перемещении машины	6	Дизельное топливо (See Топливо)	72
Меры по обеспечению безопасности	41	Система Zap-Alert		Завершение работы	53
Транспортировка машины	55	Подготовка к работе	59	Заправка топливом	56
Выключатель освещения	33	Трехточечная лопатка	56	Изогнутая лопатка	56
Биодизельное топливо (See Топливо)		Буксирование машины	38	Кнопка аварийного останова двигателя	33
Горизонтальная шахта		Водопроводные линии		Органы управления	
Бурение	69	Меры по обеспечению безопасности	8	Содержание раздела	31
Зарядка аккумулятора	111	Замок гидроцилиндра	78	Подвесной пульт управления движением	55
Направленное бурение		Установка	78	Рычаги управления движением стоек	59
Концепция	50	Направляющая штанга		Подвесной пульт управления движением машины	54
Охлаждающая жидкость		Установка	67	Останов двигателя	92
Вместимость	111	Снятие	72	Панель управления	33
Заполнение	99	Передвижение машины	54	Расположение	31
Промывка	98	Платформа оператора	31	Задняя	37
Слив	98	Правый стабилизатор	38	Смазывание машины	78
Проверка концентрации	98	Электрические линии		Рабочая площадка	
Технические данные	111	Меры по обеспечению безопасности	8, 42	Подготовка	50
Проверка уровня жидкости в радиаторе	97	Левый стабилизатор	38	Проверка	42
Проверка уровня охлаждающей жидкости в резервуаре	96	Неисправная машина		Система слежения	56
Смесительная система	60	Перемещение	74	Топливный фильтр	
Составление маршрута	49	Развертка канавкой	70	Элемент	88
Техника безопасности ...	40, 72, 77	Редукторный привод		Бурильная труба	
Аккумулятор	89	Проверка масла	93	Добавление	68
Наклейки	10	Замена масла	94	Скребок	71
Проверка		Система охлаждения		Снятие	72
Проверка	50	Заполнение	99	Начало работы с первой трубой	66
Бурение	7	Промывка	98	Загрузка труб в колонну бурильных труб	53
Топливо	40, 53	Очистка	98	Загрузка труб в ящик для бурильных труб	53
Кристаллический кремнезем	42	Слив	98		
Коммуникационные линии	8	Концентрация охлаждающей жидкости			
Подземные коммуникации	41	Проверка	98		
Присутствие оператора	50	Проверка состояния компонентов	97		
Водопроводные линии	8	Уровень охлаждающей жидкости в резервуаре			
Перед эксплуатацией	40	Проверка	96		
Платформа оператора	50	Уровень охлаждающей жидкости в радиаторе			
Электрические линии	42	Проверка	97		
Газовые магистрали	8, 42	Снятие расширителя	72		
Перемещение машины		Бурильная головка			
Управление движением	54	Управление	68		
После эксплуатации	72	Настройка	56		
Общие сведения	5, 40	Установка	67		
Во время	61	Глинистый раствор (See Буровой раствор)			
Перед техническим обслуживанием	77				
Линии электрической сети	8				
Во время эксплуатации	61				
Подвесной пульт управления движением	50				
Опасная зона при бурении	7				

Скорость перемещения при управлении с пульта	38	Начало горизонтальной скважины, точка на глубине	45	Плита опускаемой стойки	59
Бурение/настройка	33	Выключатель аккумуляторной батареи	54	Колонна бурильных труб	
Двигатель, ключ	37	Техническое обслуживание гусениц	111	Загрузка	53
Навесные орудия	39	Переключатель скорости движения	39	Литой конический пакер	70
Погрузка машины		Замена элемента водоотделителя	88	Снятие последней трубы	72
Выгрузка машины	55	Перемещение неисправной машины	74	Съемный поливной шланг	
Подвесной пульт		Планирование маршрута скважины	45	Очистка с помощью	110
Движение		Джойстик направления движения	39	Бурение входной шахты	68
Перемещение машины	55	Управление бурильной головкой	68	Настройка для бурения	57
Движение машины	54	Индикатор разрешения запуска	37	Снятие бурильных труб	72
Правый джойстик	36	Планетарный редуктор привода		Подготовка к бурению	57
Расположение	31	Замена масла	93	Общий вид изделия	28
Режим настройки	34	Проверка уровня масла	92	Выход из грунта	70
Точки крепления	56	Характеристики и объем масла	92	Наклон на входе	45
Холодная погода		Зашелка платформы оператора	31	Техническое обслуживание крышки воздухоочистителя	
Подготовка	111	Опорожнение топливного бака	88	Установка горизонтального направленного бурения	
Держатель труб		Открывание переднего капота	77	(See Направленное бурение)	
Загрузка	53	Промывка системы охлаждения	98	Индикатор состояния батареек передатчика	33
Ключ зажигания	37	Рычаг присутствия оператора	38	Переключатель насоса бурового раствора	37–38
Кол заземления		Управление движением машины	54	Фильтр линии нагнетания гидросистемы	
Хранение	52	Установка бурильной головки	67	Замена	104
Левый джойстик	35	Ограждение загрузчика труб		Индикатор статуса батареи приемника	33
Расположение	31	Опускание	57	Единая системная справочная служба	5
Режим настройки	34	Элемент топливного фильтра		Замена элемента топливного фильтра	88
Моторное масло		Замена	88	Символ предупреждения об опасности	3, 5
Фильтр	85	Блокировка стороны выхода		Поиск и устранение неисправностей	112
Передний капот		Сброс	33	Определение точки входа скважины	45
Открывание	77	Переключатель сброса	33	Система подачи бурового раствора	
Прямая лопасть	56	Индикатор сброса	33	Подготовка в холодной погоде	111
Пуск двигателя	92	Индикатор разрешения бурения	33	Техника безопасности при бурении	7
Серийный номер		Добавление бурильных труб	68	Доступ к внутренним компонентам	
Расположение	2	Крышки органов управления	72	Доступ	77
Бак антифриза		Открывание заднего капота	77	Слив жидкости из водоотделителя	88
Система подачи бурового раствора	108	Проверка рабочей площадки	42	Состав для резьбовых соединений	
Входная шахта		Расширение при втягивании	70	Заполнение	73
Бурение	68	Световой индикатор ошибки	38	Устройство нанесения	73
Подъем машины	74	Единая справочная служба	41–42		
Задний капот	77	Задняя панель управления	37		
Корпус зонда	56	Таблица значений глубины	45		
Номер модели		Загрузка бурильных труб	53		
Расположение	2				
Опасная зона					
Бурение	7				
Управление движением	6				
Опорная рама	38				
Опускание	59				
Настройка угла наклона	59				
Угол наклона					
Настройка опорной рамы	59				
Точка входа					

Объем распыления	
Регулировка.....	73
Сопло устройства нанесения	
Регулировка.....	73
Состав для резьбовых	
соединений	73
Джойстики в режиме настройки	
Джойстик.....	34
Лопатка для скальных пород	
(See Трехточечная лопатка)	
Опасная зона при бурении.....	7
Техническое обслуживание	
элементов фильтра	
воздухоочистителя 83	
Соединение расширителя	
и коммуникационного	
средства 70	
Подвесной пульт управления	
движением машины.... 54–55	
Подготовка рабочей площадки и	
машины..... 50	
Предупреждение о замыкании на	
корпус	
(See Система Zap-Alert)	
Опасная зона при перемещении	
машины..... 6	
Вода в качестве бурового	
раствора 60	
Начало работы с первой трубой	66
Использование устройства	
нанесения состава для	
резьбы..... 73	
Правила техники безопасности	
при эксплуатации машины	61
Розетка для подвесного пульта	
управления движением.... 55	
Точка окончания горизонтальной	
скважины на глубине 45	
Точка начала горизонтальной	
скважины на глубине 45	
Управление движением машины	
с подвесного пульта	
(See Управление движением	
машины)	
Запуск двигателя машины от	
внешнего источника 91	
Выключатель сброса после	
замыкания на корпус..... 33	
Проверка уровня и замена	
моторного масла 85	
Переключатель скорости	
перемещения при	
управлении с пульта 38	
Правила техники безопасности	
после работы с машиной.. 72	
Табличка с номером модели и	
серийным номером	
Расположение 2	
Джойстик для управления	
направлением движения с	
подвесного пульта 38	
Наклейки с инструкциями по	
технике безопасности для	
изделия 10	
Правила техники безопасности	
при подготовке машины к	
работе 40	
Твердосплавный резец со	
ступенчато-крыльевым	
профилем..... 70	
Правила техники	
безопасности, которые	
необходимо соблюдать	
перед техническим	
обслуживанием 77	
Проверка системы Zap-Alert ... 51	
Подготовка системы Zap-Alert к	
работе 59	
Переключатель	
бурения/настройки 33	
Переключатель	
привода/бурения 34	
Правый джойстик, режим	
бурения II	
Режим I 37	
Правый джойстик, режим I	
Режим бурения I 37	
Система Zap-Alert 8, 42	
Проверка 51	
Тестер 51	
Кол заземления	
Хранение 52	
Подготовка к работе 59	
Выключатель сброса после	
замыкания на корпус.... 33	
811 5, 41–42	

Примечания:

Примечания:

Примечания:



Count on it.