



Магаданское областное государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение
«Горный техникум»



УТВЕРЖДАЮ

Директор МОГАПОУ «ГТ»

В.Г. Шадрин

26 февраля 2026 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО
ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

**по дисциплине МДК.04.01 ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ НА
БУРОВОЙ УСТАНОВКЕ**

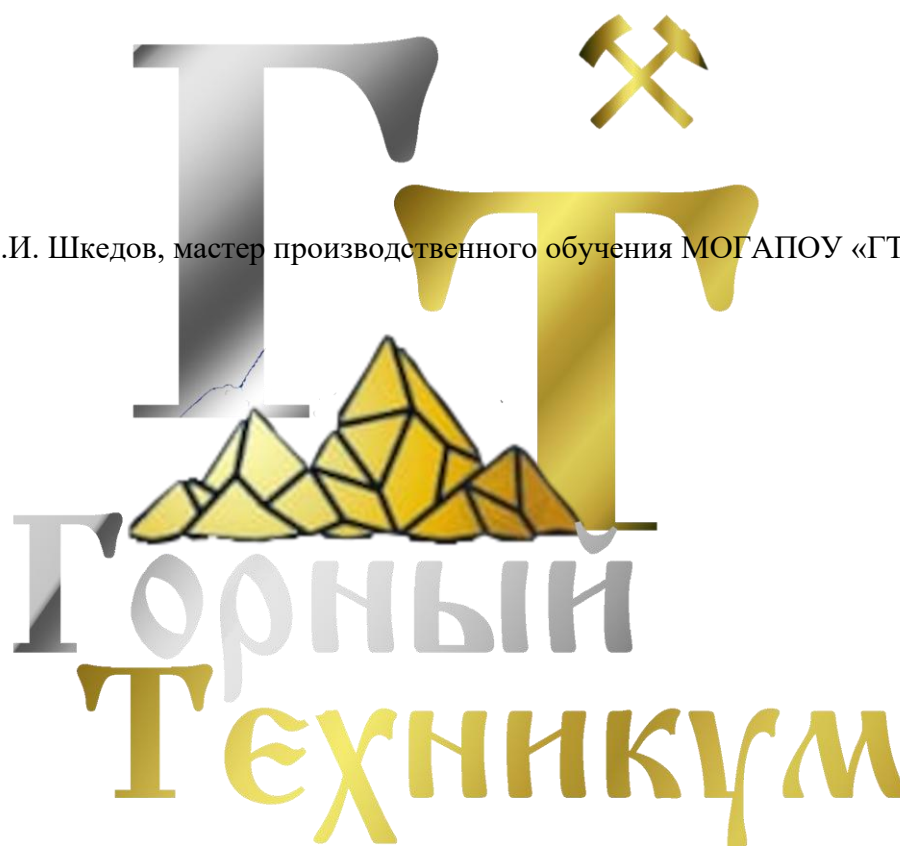
Для студентов заочной формы обучения 3 курса
Специальности 21.02.15 Открытые горные работы

пгт. Стекольный

2026 г.

Методические указания по выполнению домашней контрольной работы разработаны на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 21.02.15 Открытые горные работы, утвержденного Приказом Минпросвещения России 17.08.2022 № 744. Методические указания адресованы студентам заочной формы обучения.

Разработчик: В.И. Шкедов, мастер производственного обучения МОГАПОУ «ГТ»



СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	5
ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЛИТЕРАТУРЫ	11
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	12
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.	13



ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Основы безопасности при работе на буровой установке» является вариативной частью образовательной программы для учета потребностей регионального рынка труда в соответствии с ФГОС СПО по специальности 21.02.15 Открытые горные работы.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ПК 4.1, ПК 4.2.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01 ОК 02 ОК 04 ОК 07 ОК 08 ОК 09 ПК 4.1 ПК 4.2	Уметь: · применять правила безопасности при работе на буровой установке; · идентифицировать опасные участки и оценивать производственные риски; · пользоваться средствами пожаротушения, аварийного останова и аварийного выхода; · читать знаки безопасности, таблички и условные обозначения; · выполнять осмотр установки перед пуском и проверку органов управления; · действовать в аварийных ситуациях в соответствии с установленным порядком; · соблюдать требования электробезопасности при работе с электрической системой. Владеть: · навыками безопасной эксплуатации и технического обслуживания буровой установки; · приёмами контроля состояния оборудования и средств защиты; · методами предупреждения аварий и травматизма на рабочем месте.	Знать: · нормативные требования охраны труда, промышленной, пожарной и электробезопасности при работе на буровой установке; · устройство, назначение и принцип работы основных систем буровой установки; · опасные и вредные производственные факторы (шум, вибрация, давление, электричество, горячие поверхности, падающие предметы, опрокидывание) и способы защиты от них; · назначение и содержание сигнальных слов, знаков безопасности, предупредительных табличек и условных обозначений; · порядок действий при пуске, эксплуатации, остановке, техническом обслуживании и в аварийных ситуациях; · требования к средствам индивидуальной и коллективной защиты; · правила безопасной транспортировки, устойчивости и защиты от опрокидывания буровой установки.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Домашняя контрольная работа - одна из форм проверки и оценки, усвоенных студентом знаний; получение информации о характеристике познавательной деятельности студента; эффективности методов, форм и способов учебной деятельности. Это важная составляющая учебного процесса, итог самостоятельной работы студента над учебным материалом, а также средство самоконтроля.

Домашняя контрольная работа должна носить самостоятельный характер. Самостоятельность выполнения работы способствует углубленному изучению дисциплины, вырабатывают умение обобщать изучаемый материал, анализировать и аргументировать выводы, позволяет точно и грамотно излагать свои мысли.

К выполнению контрольной работы студентам рекомендуется приступить после усвоения всех тем программы, предложенных данными методическими рекомендациями.

Контрольная работа выполняется самостоятельно. Использование источников разрешено и приветствуется, но ответы должны быть авторскими — не копируйте текст дословно. При цитировании источников следует указывать ссылки. Ответы на теоретические вопросы должны быть развёрнутыми, но не «водянистыми» — ценится конкретика. В ситуационных задачах важно показать ход рассуждений, а не только конечный ответ. Творческое задание оценивается по практической применимости — памятка должна быть реально полезной.

Контрольная работа сдаётся в распечатанном виде с титульным листом, согласно приложению 1. Задания должны быть представлены в той же последовательности, в которой они даны в контрольной работе. Работа должна соответствовать следующим требованиям:

- логичная структура;
- доступный язык (памятка предназначена для новичка);
- визуальное выделение ключевых моментов;
- отсутствие лишней информации.

Допускается наличие только общепринятых сокращений. Контрольные работы приносятся (присылаются) на сессию.

При возникновении вопросов — обращайтесь к преподавателю.

Если студент допустил в работе ошибки, он должен их исправить, учитывая рекомендации преподавателя, проверившего его работу. Контрольная работа представлена в 1 варианте, ответы на которые должны быть уникальны.

При подготовке к выполнению контрольных работ необходимо усвоить основные темы:

1. Правила техники безопасности и охрана здоровья. Звуки и вибрации
2. Меры предосторожности и указания по безопасности. Область применения бурильной установки. Опасные участки вокруг буровой установки.
3. Напоминание о безопасности: предупреждающий сигнал, информационные знаки, таблички и трафареты безопасности, перечень табличек и трафаретов безопасности, таблички и трафареты безопасности, меры предосторожности при работе с опасными веществами, общая информация, стандартизация условных обозначений .
4. Предупреждение об особых опасностях при транспортировке, устойчивость буровой установки.
5. Электробезопасность на бурильных установках
6. Общие указания, правила безопасности при работе с оборудованием, осмотр перед пуском, безопасность во время эксплуатации, безопасность при выполнении техобслуживания, безопасность при техобслуживании гидравлической системы, аварийный останов, аварийный выход, ограждение для подвижных частей, пожаротушение, конструкция с защитой от падающих предметов, конструкция с защитой от опрокидывания.

Контрольная работа, выполненная не полностью или не отвечающая предъявляемым к ней вышеперечисленным требованиям, возвращается без проверки и не засчитывается.

Контрольные работы с исправлениями необходимо сохранять до зачета.

Домашняя контрольная работа имеет следующую структуру:

Часть	Содержание	Количество заданий	Макс. балл
А	Теоретические вопросы (развёрнутый ответ)	10	30
Б	Ситуационные задачи	5	25
В	Расчётно-аналитические задания	3	25
Г	Творческое задание	1	20
Итого		19	100

Шкала оценки:

- 90–100 баллов — отлично;
- 75–89 баллов — хорошо;

- 60–74 балла — удовлетворительно;
- менее 60 баллов — неудовлетворительно.

Критерии оценки:

Критерий	Баллы
Полнота ответа — раскрыты все аспекты вопроса	0–5
Глубина анализа — показано понимание взаимосвязей, а не пересказ	0–5
Обоснованность — решения аргументированы, ссылки на источники	0–5
Практическая направленность — связь с реальной эксплуатацией	0–5
Оформление — структура, грамотность, аккуратность	0–5
Итого за задание	0–25

Для каждого задания максимальный балл указан в таблице структуры.

Горный
Техникум

Часть А. Теоретические вопросы (30 баллов)

Дайте развёрнутый ответ на каждый вопрос (объём — 1–1,5 страницы на вопрос).

А1. Раскройте взаимосвязь между квалификацией персонала и соблюдением правил безопасности. Приведите три примера ситуаций, когда недостаточная квалификация оператора может привести к аварии или травме. Объясните, почему инструктаж не заменяет обучение.

А2. Проанализируйте систему сигнальных слов, используемых в руководстве по безопасности: «ОПАСНОСТЬ», «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ», «ОСТОРОЖНО». В чём принципиальное различие между ними? Почему это различие критически важно для правильной реакции персонала?

А3. Опишите, как связаны между собой опасные участки вокруг буровой установки и зоны действия различных систем (гидравлической, пневматической, электрической). Приведите примеры, когда опасные зоны перекрываются.

А4. Почему при работе с гидросистемой требуется учитывать «реакцию на освобождение потенциальной энергии»? Приведите не менее трёх примеров из практики бурения. Какие меры предосторожности необходимо принимать?

А5. Объясните, почему система регулирования избыточного давления не освобождает оператора от ответственности за опрокидывание буровой установки. Приведите пример, когда система не сработает или сработает некорректно.

А6. Какие факторы влияют на устойчивость буровой установки? Как они взаимодействуют между собой? Почему для разных моделей установок (PV-271 и PV-275) установлены разные допустимые углы уклона?

А7. Объясните разницу между пережигаемой перемычкой и автоматом защиты сети. Почему в электрической системе буровой установки используются оба этих элемента? Что произойдёт при отказе каждого из них?

А8. Опишите логику работы системы останова двигателя (устройства останова). Почему для разных параметров (температура, давление масла, уровень охлаждающей жидкости) установлены разные задержки срабатывания?

А9. Проанализируйте требования к средствам индивидуальной защиты (СИЗ). Какие СИЗ обязательны всегда, какие зависят от условий работы, и почему? Объясните, почему защитные очки снижают эффективность наушников и как это учитывать.

А10. Опишите порядок действий при пожаре на буровой установке. Какие ошибки чаще всего допускает персонал? Почему нельзя запускать установку после пожара до установления причины?

Часть Б. Ситуационные задачи (25 баллов)

Проанализируйте ситуацию, дайте обоснованное решение. Объём ответа — 0,5–1 страница на задачу.

Б1. Оператор при подъёме вышки на уклоне 7° заметил, что установка начала смещаться в сторону. Опишите последовательность действий оператора. Какие факторы могли привести к этой ситуации? Какие ошибки были допущены до начала подъёма?

Б2. При работе с компрессором вы заметили признаки перегрева внутренней части (повышенная температура, запах). Ваши действия? Объясните, почему нельзя сразу открывать инспекционные люки. Какие последствия возможны при нарушении этого правила?

Б3. При техобслуживании гидросистемы вы обнаружили, что узел, на котором нужно работать, может прийти в движение под действием остаточного давления. Составьте чек-лист мер предосторожности. Какие средства индивидуальной защиты необходимы? Какие действия запрещены?

Б4. При зарядке аккумуляторной батареи произошло разбрызгивание кислоты. Опишите действия персонала. Какие СИЗ должны были быть использованы? Какие ошибки могли привести к инциденту? Как правильно утилизировать пролитую кислоту?

Б5. При движении установки вблизи ЛЭП напряжением 110 кВ расстояние до ближайшего провода составило 4 метра. Оцените ситуацию. Дайте рекомендации оператору. Какие нормативные требования нарушены? Что необходимо сделать для безопасного продолжения работ?

Часть В. Расчётно-аналитические задания (25 баллов)

Выполните задания с использованием табличных данных. Объём ответа — 1–1,5 страницы на задание.

В1. Даны таблицы допустимых углов уклона для установок PV-271 и PV-275. Сравните их. Объясните, почему для разных моделей установлены разные углы. Какая установка более устойчива и почему? Приведите не менее трёх факторов, влияющих на устойчивость, и опишите их взаимодействие.

В2. По таблице заявленных параметров шума и вибрации определите:

- для каких моделей установок уровень шума максимален и минимален;
- для каких моделей уровень вибрации максимален и минимален;
- объясните, какие факторы могут влиять на эти различия.

Предложите мероприятия по снижению уровня шума и вибрации для оператора.

В3. По таблице автоматов защиты сети определите:

- какой автомат защищает цепь останова двигателя;
- какой автомат защищает цепь стеклоочистителей;
- какой автомат защищает цепь рабочего освещения;
- что произойдёт при коротком замыкании в цепи двигателя;
- какие действия должен предпринять оператор при срабатывании автомата.

Часть Г. Творческое задание (20 баллов)

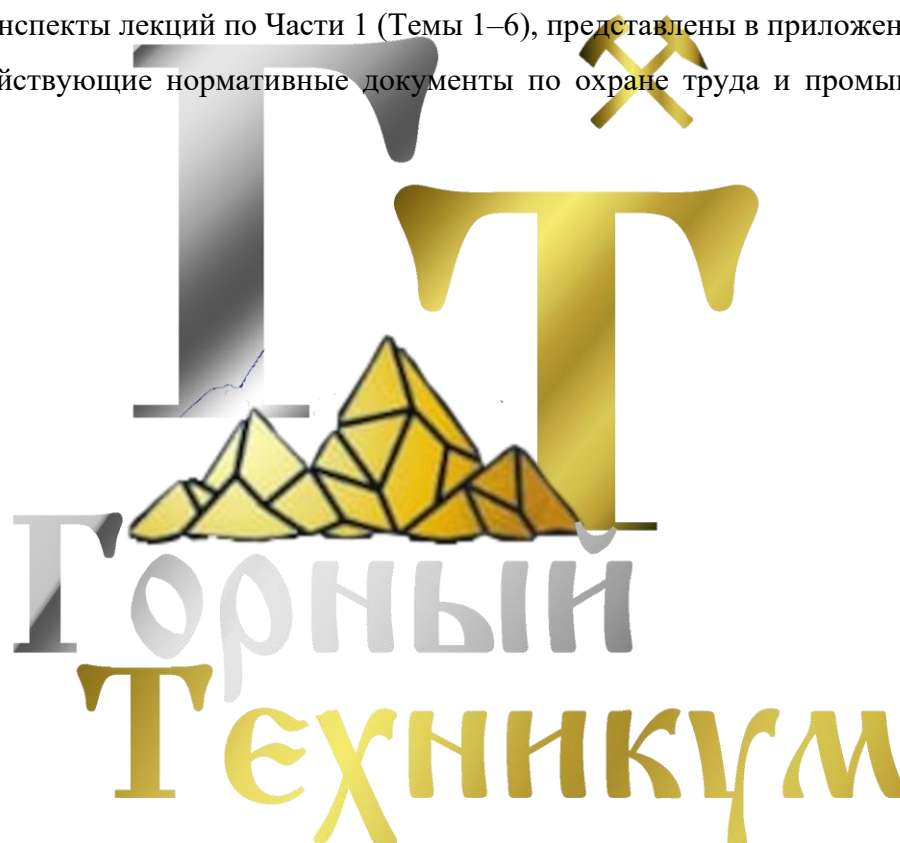
Г1. Разработайте памятку по безопасности для нового оператора буровой установки (объём — 1 страница формата А4).

В памятке должны быть отражены:

1. **5 наиболее критичных правил безопасности** (с кратким обоснованием каждого);
2. **3 типичные ошибки новичков** (с указанием последствий);
3. **Порядок действий при аварийной ситуации** (пошаговая инструкция);
4. **Список обязательных СИЗ** (с указанием, когда какие применять);
5. **Контакты для экстренной связи** (условные).

ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инструкция по технике безопасности. Серия SmartROC и FlexiROC. Atlas Copco.
2. Руководство по безопасности, эксплуатации и техническому обслуживанию. Серия PV-270. Atlas Copco Drilling Solutions.
3. Методы бурения. Atlas Copco.
4. Буровой инструмент RC. Atlas Copco.
5. Конструкции, достоинства и недостатки, области применения буровых долот.
6. Классификация скважин по назначению.
7. Конспекты лекций по Части 1 (Темы 1–6), представлены в приложении 2.
8. Действующие нормативные документы по охране труда и промышленной безопасности.



Образец оформления титульного листа контрольной работы

Министерство образования Магаданской области
Магаданское областное государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение «Горный техникум»

Контрольная работа

По дисциплине МДК 01.01 ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ НА
БУРОВОЙ УСТАНОВКЕ

Тема/вариант: _____

Фамилия Иванов Имя Иван Отчество Васильевич

группа № _____

Контрольная работа поступила на заочное отделение:

«_» _____ 20__ г № _____

Ф.И. О. преподавателя: _____ Дата рецензии _____ Оценка _____

Стекольный 20__

ЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ. ТЕМА 1.

Содержание, правила техники безопасности и охрана здоровья. Шум и вибрация (16 ч)

1. Введение. Цели и аудитория

Настоящий раздел содержит информацию по безопасности, предназначенную для **всех**, кто работает с буровой установкой и вспомогательным оборудованием. Цель — предупредить несчастные случаи путём освещения вопросов техники безопасности, связанных с работой на буровой установке и её вспомогательном оборудовании.

Инструкция **не заменяет** обучение по буровой установке и относящемуся к ней оборудованию. К работе допускается только персонал, получивший соответствующее образование и изучивший руководство.

2. Документация установки

Полная документация установки состоит из:

- инструкция по эксплуатации буровой установки;
- инструкция для отдельных узлов и агрегатов;
- каталог запасных частей;
- перечни запасных частей для отдельных узлов и агрегатов;
- схемы.

Полное руководство включает разделы:

- Безопасность;
- Инструкция оператора;
- Инструкция по техобслуживанию;
- График выполнения операций по уходу.

3. Общие правила безопасности

Ключевые положения:

1. **Прочтите все указания и руководствуйтесь ими.** Особое внимание — главе о технике безопасности и всем предупреждениям.
2. **Допуск персонала.** К работе с оборудованием допускается только персонал, получивший соответствующее образование.
3. **Соблюдение правил.** Важно соблюдать общие и местные правила по технике безопасности, гигиене труда и транспортно-технические правила.
4. **Целевое использование.** Оборудование можно использовать только для целей, описанных в инструкции.

5. **Огнетушители.** Узнайте местонахождение каждого огнетушителя и убедитесь в том, что они заряжены.

6. **Средства индивидуальной защиты (СИЗ).** При передвижении буровой установки, бурении и других работах всегда пользуйтесь:

- шлемом;
- средствами защиты органов слуха;
- ремнём безопасности (для установок с кабиной);
- защитными очками.

Выполняйте местные правила техники безопасности.

7. **Проверка средств безопасности.** После передвижения установки и перед каждой рабочей сменой обязательно проверяйте средства техники безопасности и аварийный стоп.

8. **Выхлопные газы.** Отработавшие газы двигателя ядовиты. Во время его работы необходим хороший воздухообмен.

9. **Заправка топливом.** Перед заправкой выключите двигатель. Никакие пожароопасные жидкости не должны находиться вблизи горячих поверхностей, источников искр или открытого пламени.

10. **Квалификация.** Только персонал, знакомый с оборудованием и опасностью, которую оно представляет, может заниматься эксплуатацией, обслуживанием и ремонтом.

11. **Запрет на работу на ходу.** Никогда не производите операций по уходу и техобслуживанию на работающей буровой установке.

12. **Работа вдвоём.** В проверках и регулировках, требующихся в процессе работы, должны принимать участие, по меньшей мере, два человека. Один — на месте оператора с хорошим обзором и доступом к кнопке аварийного останова.

13. **Перемещение при техобслуживании.** При техобслуживании ходить можно только в указанных местах. Не наступайте на открытые люки техобслуживания.

14. **Сброс давления.** Прежде чем приступить к операциям по техобслуживанию, убедитесь, что пневматическая, водяная и гидравлическая системы не находятся под давлением.

15. **Крепление узлов.** Для предупреждения травм узлы и агрегаты, которые могут прийти в движение или упасть, должны иметь хорошую опору и быть надёжно застропованы.

16. **Исправность оборудования.** Не используйте оборудование, если система выдаёт индикацию неисправности. Вызовите персонал по техобслуживанию.

17. Внимание к сигналам. Находясь вблизи буровой установки, проявляйте внимание к её предупреждающим сигналам.

18. Перед пуском. Прежде чем приводить установку в действие, убедитесь:

- в опасной зоне нет людей;
- техобслуживание выполнено по графику;
- все органы управления, аварийный стоп и огнетушитель исправны;
- предупредительные таблички на месте, чистые и разборчивые.

О появлении повреждений сообщайте немедленно. Не управляйте системой до устранения всех неполадок.

19. Воздействие на окружающую среду. Все работы оказывают влияние на окружающую среду (вибрации, обрушение пород). Работы должны производиться с большой осторожностью и в соответствии с действующими правилами.

20. Замена шлангов. При замене гидравлических шлангов проверьте, чтобы они были заменены шлангами с напрессованными муфтами соответствующего класса качества и размеров.

21. Вращение. Вращение следует отключать при проведении любых работ с буровыми коронками и штангами. Вращение буровой машины нельзя использовать при выполнении ручных операций.

22. Двери кабины. Во время вождения все двери должны быть закрыты, чтобы не нарушать поток охлаждающего воздуха или не уменьшать шумопоглощение. Дверь можно открывать только на короткое время.

23. Система очистки отработанных газов. Отработанные газы имеют очень высокую температуру. Соблюдайте особую осторожность — риск травм и воспламенения.

4. Специальные правила при обслуживании

Как правило, при проведении сервисных и текущих ремонтных работ на установке двигатель должен быть остановлен и главный рубильник отключён.

Требования безопасности при заглушённом двигателе:

- Работу должны проводить как минимум два человека.
- Один человек должен наблюдать и находиться на месте оператора для немедленного доступа к аварийному останову.
- Рабочее место должно быть хорошо освещено.
- Должна быть обеспечена быстрая и надёжная коммуникация между участниками.
- Соблюдайте максимальную чистоту.

Горячие узлы: двигатель и компрессор могут быть очень горячими. Дайте им остыть до комнатной температуры перед техобслуживанием.

5. Специальные правила для компрессора

1. **Перегрев компрессора.** Если есть признаки или подозрения на перегрев внутренней части компрессора, установку необходимо остановить. **Никаких инспекционных люков не открывать** до прохождения достаточного времени для остывания — чтобы предупредить самовозгорание масляного тумана в результате подвода кислорода.

2. **Предохранительные клапаны.** Проверьте, чтобы предохранительные клапаны и другие устройства защиты от избыточного давления не были повреждены. Предупреждайте забивание краской, нефтяным коксом или другими загрязнениями.

3. **Манометры.** Регулярно проверяйте точность показаний манометра и регулирующего устройства. При нарушении допусков — замена.

4. **Проверка устройств безопасности.** Должна проводиться в соответствии с руководством по техобслуживанию.

5. **Пыльные условия.** Установите агрегат так, чтобы ветер не относил пыль в его сторону.

6. **Шланги.** Перед подсоединением или отсоединением шланга закройте выпускной пневмоклапан компрессора. Обеспечьте полное удаление воздуха из шланга перед отсоединением. При продувке шланга позаботьтесь об устойчивом удержании открытого конца — свободный конец может ударить и причинить травмы.

7. **Нагрузка на клапаны.** На выпускные пневмоклапаны нельзя воздействовать внешней силой (потягивание за шланги, установка вспомогательной аппаратуры прямо на клапан).

8. **Трубопроводы и шланги.** Должны иметь правильный размер и соответствовать рабочему давлению. Никогда не используйте неисправные, повреждённые или изношенные шланги. Применяйте только шланговые соединительные муфты и хомуты соответствующего типа.

9. **Маслозаправочная горловина.** Прежде чем удалять пробку маслозаправочной горловины, требуется позаботиться о снятии давления путём открытия выпускного пневмоклапана.

6. Сосуд, работающий под давлением

- Соблюдайте местные предписания, касающиеся повторных инспекций.
- Стенки сосуда, испытывающие действие давления, **нельзя подвергать сварке или термообработке.**

- Сосуд оснащён средствами техники безопасности: манометрами, аппаратурой контроля избыточного давления, предохранительными клапанами и др.
- Установку, оборудование и подсоединения **изменять нельзя**.

7. Области использования

Буровой агрегат предназначен **только для наземного бурения** (каменные карьеры, строительные площадки). Использование во всех других областях **запрещается**.

Примеры запрещённых областей:

- подъём и транспортировка товаров;
- подъём и транспортировка людей;
- в качестве крепежной опоры предметов;
- очистка уступов и буровых площадок с помощью податчика;
- использование стрелы для перемещения бурового агрегата вверх по склону.

Производитель не несёт ответственности за повреждения в результате этих действий.

8. Гарантия

- Пользуйтесь только оригинальными запчастями Atlas Copco. Повреждения по причине использования других запчастей не охвачены гарантией.
- При перегрузке буровой установки могут иметь место повреждения конструкции, не видимые при нормальной эксплуатации. Такие повреждения не покрываются гарантией.
- Изготовитель не несёт ответственности за травмы при запрещённом использовании машины.
- Гарантия не распространяется на повреждения вследствие неправильного ремонта, а также на травмы персонала или повреждения оборудования, связанные со старыми неустранёнными неисправностями.

9. Предупреждения и сигнальные слова

В инструкциях и руководствах имеются предупреждения в рамках. В начале текста — предупреждающий символ и сигнальное слово.

Сигнальное слово	Значение
ОПАСНОСТЬ	Нависшая опасность, которая приведёт к серьёзным или опасным для жизни травмам, если не будет принята во внимание.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Риск или ситуация риска, которая может привести к серьёзным или опасным для жизни травмам, если не будет принята во внимание.

Сигнальное слово	Значение
ОСТОРОЖНО	Наличие риска или действий, связанных с риском, которые могут привести к травме людей или повреждению имущества, если не будет принято во внимание.

10. Шум и вибрация

10.1. Заявленные параметры

Эквивалентный уровень звукового давления в децибелах А, L_{pA} (re 20 $\mu\text{Па}$), замеренный около рабочей станции:

- для различных моделей — **76–79 дБА** (погрешность $K_{pA} = 6$ дБ).

Взвешенное значение вибраций всего тела человека [м/с^2], сидя:

- **0,1–0,3 м/с^2** (погрешность 0,1–0,2 м/с^2).

Эти величины определяются согласно коду шумовых испытаний EN 16228 на основе ISO 3744, ISO 11201, ISO 11203 и ISO 2631-1.

Важно: заявленные параметры не должны использоваться при оценке риска, так как значения, замеренные на отдельных рабочих местах, могут быть выше. Фактические воздействующие величины зависят от метода работы, отражений от стенок, дорожных условий, продолжительности воздействия и физического состояния пользователя.

10.2. Оценка риска: шум

Факторы, уменьшающие риск:

- использование машины с кабиной;
- регулярный технический уход за уплотнениями дверей и кабины, изоляцией и звукопоглотителями;
- работа с закрытыми дверями и окнами;
- выбор целесообразных средств защиты органов слуха (см. EN 458);
- регулярное обслуживание средств защиты (замена уплотнений каждые 6 месяцев);
- защитные и обычные очки снижают эффективность наушников — при необходимости используйте очки на лямке или беруши;
- правильное введение противозумных пробок.

Учёт повышенного уровня шума:

- при работе под землёй;
- при закрытых дверях или окнах кабины;
- при бурении пород большей твёрдости;
- при удалении буровой штанги или коронки;
- при использовании сжатого воздуха.

Шум может стать причиной:

- необратимого ухудшения слуха;
- шума в ушах;
- усталости и стрессового состояния;
- проблем с балансом;
- ухудшения внимания;
- ухудшения коммуникативной способности;
- ухудшения способности воспринимать акустические сигналы.

Сочетание шума с другими факторами:

- вибрация в сочетании с шумом может увеличить риск нарушения здоровья;
- воздействие в нерабочее время может увеличить риск шумового травмирования;
- чувствительные лица (например, беременные женщины) могут нуждаться в защите при более низких уровнях;
- воздействие токсических веществ и шума может увеличить риск (например, стирол, толуол, ксилол).

10.3. Оценка риска: вибрации

Вибрации всего тела человека зависят от:

- скорости;
- рабочего цикла;
- свойств грунта.

При использовании сиденья правильного типа согласно ISO 7096 класс ЕМ 3 (для гусеничных установок) вероятность возникновения вибраций меньше.

Указания по уменьшению уровня вибраций при транспортировке:

- используйте машину правильного типа и размеров;
- буровые установки не предназначены для перевозки персонала;
- поддерживайте грунт в хорошем состоянии (удалите крупные камни, заполните ямы);
- выбирайте скорость и характер вождения в соответствии с условиями;
- выполняйте рулевое управление, торможение, ускорение, переключение передач в мягкой манере;
- следите за состоянием и настройкой сиденья водителя;
- при длительных переездах используйте целесообразные дороги.

ЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ. ТЕМА 2.

Меры предосторожности, указания по безопасности, область применения бурильной установки, опасные участки вокруг буровой установки (24 ч)

1. Общие положения

До начала эксплуатации, технического обслуживания, работы вблизи бурильной установки или её иного использования: **ПРОЧИТАЙТЕ И ИЗУЧИТЕ** руководство. Изучите, как безопасно работать с органами управления бурильной машины и что нужно сделать для безопасного технического обслуживания. Несоблюдение инструкций и указаний или предупреждений может привести к травме или смерти. До начала работы удостоверьтесь, что машина в исправном состоянии.

2. Защитная одежда и личная безопасность

Любой человек, работающий вблизи машины, должен носить **апробированные производителем** средства защиты и надеть защитную одежду во время эксплуатации и техобслуживания:

- защитные ботинки или обувь;
- защитные очки;
- средства защиты ушей;
- шлем;
- перчатки;
- респиратор (при необходимости);
- плотно прилегающая одежда, волосы убраны.

Запрещается: надевать свободную одежду, которая может защемиться движущимися частями; носить радио или музыкальные наушники во время работы; работать под воздействием алкоголя, наркотиков или лекарств, влияющих на умственные способности, оценку ситуации, зрение, слух или реакцию.

3. Общие указания по безопасности

1. **Хранение руководств.** Храните руководства в отсеке для руководств в кабине оператора. Руководство оператора должно быть всегда под рукой.

2. **Соблюдение законодательства.** Соблюдайте и инструктируйте пользователей по всем общим законодательным и обязательным правилам, касающимся предотвращения происшествий и защиты окружающей среды.

3. **Дополнение инструкций.** Дополняйте все инструкции по эксплуатации подробными рабочими инструкциями по порядку работы, личной ответственности за работу, ответственности за общий контроль.

4. **Проверка знаний персонала.** Всегда проверяйте, чтобы весь персонал прочитал инструкции по эксплуатации и особенно главу по правилам безопасности **перед** тем как приступить к работе. Чтение после начала работы — слишком запоздалое.

5. **Убедитесь, что персонал работает согласно инструкциям** и предупреждён об опасностях и рисках.

6. **Завязывайте длинные волосы**, надевайте плотно прилегающую одежду, не надевайте украшения (особенно кольца).

7. **СИЗ.** Используйте индивидуальные средства защиты, где это требуется по обстоятельствам или по закону.

8. **Соблюдайте все инструкции по безопасности** и предупреждения, имеющиеся на установке.

9. **Убедитесь, что все указания по безопасности** исчерпывающие и чётко различимы.

10. **Остановите немедленно машину** в случае неисправностей, угрожающих безопасности или изменения поведения установки во время работы.

11. **Никогда не выполняйте работы или техобслуживание**, пока обе гусеничные ленты не будут надёжно стоять на твёрдой и ровной земле.

12. **Не вносите изменения или модификации**, которые могут повлиять на безопасность, без одобрения производителя.

13. **Соблюдайте установленную периодичность** плановых проверок и осмотров.

14. **Убедитесь в отсутствии на рабочей площадке** людей, оборудования и материалов, не требующихся для исправной работы. Оператор не должен начинать бурение, пока вокруг машины стоят люди.

15. **Весь персонал должен обеспечить устранение** небезопасных условий и технологий или доложить об этом оператору и мастеру.

16. **Весь персонал, работающий вблизи установки**, должен действовать, как указано на предупреждающих знаках.

17. **Планирование.** Большинство происшествий можно предотвратить, если тщательно спланировать действия: иметь чёткое понятие о работе; осознавать потенциальную опасность; разработать план безопасной работы; довести план всему персоналу.

4. Область применения бурильной установки

Бурильные установки серии PV-270 выполнены в соответствии с современными стандартами и признанными правилами безопасности. Однако неправильное применение

может привести к угрозе для жизни, травме конечностей оператора или других людей, а также к повреждению установки или другой материальной собственности.

Бурильная установка должна использоваться **по своему назначению**, как изложено в руководстве по эксплуатации. На установке могут работать только сознающие опасность операторы, которые полностью понимают все риски и опасности. Любые функциональные отклонения или неисправности, особенно влияющие на безопасность, должны быть **немедленно** исправлены и устранены.

4.1. Использование установки по назначению

Установка PV-271 (однократного прохода):

- предназначена для бурения вырабатываемых взрывных скважин (шпуров) для горных работ вращательным/ударным действием;
- глубина однократного прохода — до 55 футов (16,8 м);
- общая глубина — до 105 футов (32,3 м);
- механизм смены буровых труб длиной 25 футов (7,6 м);
- диапазон номинального диаметра скважины — от 7-5/8" (193 мм) до 10-5/8" (270 мм);
- нагрузка на буровое долото — 75 000 фунтов (333,6 кН);
- рабочий вес — от 165 000 до 175 000 фунтов (74 844–79 380 кг).

Установка PV-275 (многократного прохода):

- предназначена для бурения вырабатываемых взрывных скважин (шпуров) вращательным/ударным действием;
- максимальная глубина — до 195 футов (59,4 м);
- механизм смены буровых труб длиной 40 футов (12,19 м);
- диапазон номинального диаметра скважины — от 7-5/8" (193 мм) до 10-5/8" (270 мм).

4.2. Использование установки не по назначению

Установка вращательного бурения серии PV-270 **не предназначена** для:

- разведочных скважин/земляных работ;
- работы на наклонных поверхностях;
- работы на мягких и неустойчивых грунтах;
- буксировки других транспортных средств или оборудования.

Производитель и/или поставщик в этом случае **не несут ответственности** за любое повреждение в результате неправильного применения. Риск неправильного использования лежит полностью на пользователе.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Установите бурильную установку на ровной поверхности. Если это невозможно, подготовьте площадку перед тем, как отладить установку.

5. Опасные участки вокруг буровой установки

Опасные участки — это зоны внутри или вокруг установки, где имеется риск травмы или повреждения здоровья.

Обозначение опасных участков для буровой установки в заводском исполнении подразумевает:

- хороший обмен воздуха при работе дизельного двигателя;
- использование наушников для защиты органов слуха, защитных очков и шлема на участке в непосредственной близости к буровой установке во время её работы.

5.1. Опасные зоны при передвижении установки

При передвижении буровой установки принимайте во внимание:

- следите за тем, чтобы никто не находился на пути движения установки;
- следите за тем, чтобы никого не было на опасном участке вокруг буровой установки.

Размеры опасной зоны при перемещении:

- 2 м — впереди и позади установки;
- 5 м — по бокам (слева и справа).

5.2. Обустройство уступа

Размеры опасной зоны при обустройстве уступа:

- 10 м — во все стороны от точки бурения (вперёд, назад, влево, вправо).

5.3. Горизонтальное бурение

Размеры зоны риска при горизонтальном бурении:

- 10 м — во все стороны от точки бурения.

5.4. Работа на опасных участках

Специальные знания требуются для работы со следующими системами:

- **Электрическая система** — к выполнению поиска неисправностей и работам допускаются только электрики с соответствующей квалификацией.
- **Система хладагента установки микроклимата** — только специально обученный персонал.
- **Пневмо- и гидросистемы** — к техобслуживанию и ремонту допускается только специально обученный персонал.

Особые меры. Будьте особенно осторожны и тщательны при поиске неисправностей или при выполнении работы при действии следующих условий:

- дизельный двигатель запущен;

- осуществляется запуск гидравлических насосов;
- гидравлическая система находится под давлением;
- пневматическая система находится под давлением.

Меры предосторожности:

- работу должны выполнять как минимум два человека, один из которых — на месте оператора с хорошим обзором всего участка работы.

5.5. Общие факторы риска при работе с гидросистемой

Бурильные машины имеют большое число узлов и механизмов, прямо или косвенно управляемых от гидросистемы. Прежде чем приступать к работе с какими-либо из них, важно приобрести хорошие знания об их движении и о том, как элементы гидросистемы осуществляют управление этими узлами.

Прежде чем производить работу на каком-либо узле или механизме:

- обеспечьте **физическое препятствие** его движению, которое может причинить травму;
- лицо, выполняющее работу, должно позаботиться о том, чтобы **никакая часть тела не находилась** там, где движение узла может причинить травму, если такое движение не заблокировано физически на случай отказа гидросистемы, её выключения или получения ею управляющего сигнала;
- принимайте во внимание, что существуют положения, когда движение узла может представлять собой **реакцию на освобождение потенциальной энергии** — требуется подтвердить, что приняты все предупредительные меры для освобождения всех источников потенциальной энергии.

6. Правила безопасности при работе с оборудованием

До начала запуска или работы на установке прочитайте и изучите руководство по безопасности, справочник предупредительных знаков и надписей и таблички, имеющиеся на установке.

Ключевые требования:

1. **СИЗ.** Персонал, работающий вблизи установки, должен надеть каску, защитные очки, защитную обувь и средства защиты слуха. Нельзя надевать свободную одежду. Наденьте перчатки при работе с тяжёлыми частями и инструментами. В пыльных условиях — респиратор.
2. **Чистота площадки.** Содержите рабочую площадку в чистоте, уберите смазку, масла и другие предметы, от которых можно поскользнуться или упасть.
3. **Таблички.** Содержите все предупреждающие и информационные таблички в чистоте. Замените повреждённые, порванные, с сошедшей краской.

4. **Органы управления.** Содержите все органы управления и измерительные приборы в исправном состоянии. Замените повреждённые до начала работы.

5. **Осмотр.** Перед запуском выполните полный осмотр вокруг установки. Во время эксплуатации — периодические проверки.

6. **Герметичность.** Проверьте на герметичность и отсутствие повреждения гидравлических или воздушных шлангов. Замените шланги во избежание повреждений или пожара.

7. **Износ деталей.** Нельзя работать с излишне изношенными или сломанными деталями.

8. **Крепления.** До начала работы затяните или замените ослабленные или сломанные узлы крепления, болты или другие соединения.

9. **Батареи.** Проверьте аккумуляторные батареи и соединения до пуска. Затяните зажимы клемм. Убедитесь в наличии крышек.

10. **Осторожность с батареями.** Соблюдайте особую осторожность при работе, очистке, монтаже или повторной зарядке батарей. Они могут взорваться и разбрызгать кислоту.

11. **Чистота кабины.** Содержите кабину в чистоте. Грязь, банки, бутылки, инструменты могут засорить педали и привести к падению.

12. **Нейтральное положение.** Перед пуском убедитесь, что все органы управления в нейтральном положении.

13. **Ограждения.** Убедитесь, что все защитные ограждения на своих местах. Нельзя начинать работу, если ограждения не на месте.

14. **Персонал на местах.** Убедитесь, что помощник или другой персонал на своих местах. Нельзя сдвигать установку, если их не видно.

15. **Сигнал перед пуском.** Перед запуском оператору следует подать сигнал.

16. **Путь движения.** Перед тем как стронуть установку, убедитесь в отсутствии предметов или людей на пути. Проверьте, чтобы вся буровая труба вышла из земли и была закреплена.

17. **Устойчивость.** Бурильную установку следует ставить на ровный грунт. Под каждый домкрат поставить крепь (блокирующую) для обеспечения устойчивости.

18. **Подъём вышки.** Перед подъёмом убедитесь в отсутствии предметов или инструментов, которые могут упасть. Проверьте, чтобы все шланги не затянулись. Контролируйте подъёмные тросы.

19. **Сброс давления.** При работе с шлангом воздушного компрессора или приёмного резервуара сбросьте давление перед тем как снять колпачок, пробку или соединение шланга.

20. **Стопорные штифты.** Нельзя сдвигать машину с частично поднятой вышкой до тех пор, пока стопорные штифты не будут надёжно зафиксированы. Вышка не должна удерживаться только цилиндрами подъёма.

21. **Чистота участка.** Содержите рабочий участок в чистоте — не должно быть обрезков, инструментов или других предметов.

22. **Обучение нового персонала.** Убедитесь, что новый персонал прочитал и понял значение всех табличек и надписей.

23. **Блокировка и предупреждение.** Весь персонал, занятый отладкой или техобслуживанием, должен знать и использовать технологию блокировки и предупредительных знаков.

24. **Контроль опасностей.** Во время работ персонал должен контролировать наличие потенциальных опасностей и предупреждать оператора (посторонний персонал, оборудование, неровная площадка, свисающие препятствия).

25. **Факторы происшествий:**

- наличие конструкций линий электропередач или другого оборудования, которые нужно убрать или обойти;
- достаточность твердости поверхности для выдержки установки и вспомогательного оборудования;
- меры для удержания посторонних людей и оборудования подальше от площадки.

26. **Несущая способность грунта.** Определите несущую способность грунта. Избегайте мягких грунтов или неустойчивой земной поверхности, а также участков с высоким уровнем подземной воды.

27. **Блокировка перед ремонтом.** До начала обслуживания или ремонта выполните блокировки и навесьте предупреждающие таблички.

28. **Чистота и сухость.** Содержите установку в чистоте и высушивайте. Скользящая поверхность может привести к падению.

29. **Проволочный канат.** Нельзя использовать руки или палки для направления каната при намотке на барабан — используйте верёвочные направляющие. Держите одежду и части тела подальше.

30. **Линии электропередач.** Контакт с любой частью установки приведёт к смерти. Держитесь на расстоянии **минимум 10 футов (3 м)**. При наличии ветра или другого препятствия — не бурить.

31. **Во время бурения.** Все люди должны отойти от платформы, вышки и бурильной колонны. Подвижные механические детали и вращающаяся бурильная колонна могут затянуть одежду, защемить или раздавить.

32. **Углы уклона.** Превышение ограничений угла уклона или подъёма может привести к опрокидыванию. Определите безопасный рабочий подъём или уровень.

33. **Защемление.** Во время работы персонал может быть защемлён, задавлен движущимся оборудованием. Не подставляйте одежду или части тела, не находитесь вблизи вращающихся частей.

34. **Пыль и мусор.** В процессе бурения могут быть отлетающая пыль, куски и мусор. Используйте воду или пену, пылезащитные экраны.

35. **СИЗ.** Всегда надевайте шлемы, защитные очки, защиту ушей и обувь со стальной подошвой. Перчатки — при работе с острыми или горячими предметами.

36. **Респиратор.** Наденьте респиратор в случае опасности от потока пыли или кусков.

37. **Крюк подъёмного механизма.** Закрепите надёжно крюк к основанию установки, если подъёмный механизм не используется.

7. Осмотр перед пуском

1. **Выполняйте осмотр ежедневно.** Убедитесь, что плановое техобслуживание и смазка выполнены. Выполните ремонт или замените неисправные детали.

2. **Таблички безопасности.** Убедитесь, что все таблички на своих местах и различимы.

3. **Топливный бак.** Никогда не заполняйте при работающем двигателе, около открытого пламени или во время курения. Всегда вытирайте пролившееся топливо.

4. **Предупредительные ярлыки.** Проверьте наличие ярлыков «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ» или блокировки. Нельзя работать до окончания ремонтных работ.

5. **Посторонние материалы.** Уберите посторонний материал с платформы оператора.

6. **Аварийный останов.** Изучите расположение органа управления аварийного останова.

7. **Возможности и ограничения.** Всегда знайте возможности и ограничения работы установки (скорость, преодоление подъёмов, рулевое управление, торможение).

8. **Размеры установки.** Знайте высоту, ширину и вес.

9. **Опасные условия.** Проверьте все условия, которые могут быть опасными (неустойчивый грунт, свисающая скала).

8. Безопасность во время эксплуатации

8.1. Инструкции по безопасности, регулирующие порядок работы

1. Проверьте состояние огнетушителей, убедитесь, что они заряжены и прошли осмотр.
2. Избегайте рабочего режима, который влияет на безопасность.
3. Предпринимайте все меры для безопасной и исправной эксплуатации.
4. Работайте только если все средства защиты, аварийный останов, звуковая изоляция и выхлопные трубы на месте и функциональны.
5. Запускайте установку только с сидения оператора. При наличии пульта дистанционного управления — используйте его в безопасной позиции.
6. Контролируйте индикаторы во время запуска и останова.
7. Убедитесь в отсутствии опасности для других людей перед запуском.
8. Персонал может быть защемлён, запутан или раздавлен движущейся установкой. Не подставляйте части тела или одежду.
9. Проверьте системы торможения, управления, сигнализации и освещения.
10. Перед тем как стронуть машину, проверьте, что все агрегаты в походном положении и домкраты убраны.
11. Всегда включайте освещение в условиях плохой видимости.
12. Убедитесь в достаточности пространства при пересечении пролётов, мостов, туннелей, под воздушными линиями.
13. Всегда держитесь на безопасном расстоянии от краёв котлована, оврагов, уклонов.
14. Не допускайте работу, угрожающую устойчивости установки.
15. Перед выходом из кабины всегда блокируйте установку от произвольного движения.

8.2. Наладка и пуск

1. Всегда используйте поручни и ступеньки при входе и выходе. Опирайтесь на три точки.
2. Читайте и следуйте всем указательным надписям.
3. Перед запуском двигателя проверьте внутри, снаружи и под установкой отсутствие людей или препятствий.
4. Проверьте наличие предупредительных табличек или знаков блокировки на органах управления.

5. Перед запуском убедитесь, что селекторный переключатель режима ход/бурение в положении «БУРЕНИЕ» и рычаги в положении «СТОП».

6. Убедитесь, что стояночный тормоз в нажатом положении.

7. Проверьте все органы управления перед запуском.

8. Всегда включайте сирену перед пуском.

9. Запуск двигателя — только с сидения оператора.

10. Всегда будьте предельно осторожны при быстром запуске.

11. Проверьте измерительные приборы. Немедленно остановите при обнаружении неисправности.

12. Проверьте все устройства защиты.

13. Убедитесь, что машина на твёрдом и ровном грунте перед подъёмом вышки.

14. Во время подъёма вышки убедитесь в отсутствии линий электропередач в зоне работы.

15. Прислушайтесь к необычным шумам.

16. Включайте гидросистему медленно в холодную погоду во избежание ударной нагрузки.

8.3. Безопасность, связанная с линиями электропередач

Нельзя поднимать деррик-кран или работать в непосредственной близости с линиями электропередач. Слишком близкое расположение или контакт может привести к смерти от электрического удара.

ОПАСНО. Контакт с любой частью установки приводит к смерти! Держитесь на расстоянии **минимум 3 м (10 футов)**.

1. Поставьте установку как можно дальше от линий электропередач.

2. Считайте все электрические линии как линии под током.

3. Освободите и очистите площадку. Медленно поднимайте и опускайте деррик-кран.

4. Вблизи линий должен стоять человек, подающий сигналы и направляющий действия.

8.4. Безопасность во время работы установки

1. Всегда проверяйте участок на отсутствие людей или препятствий на пути движения.

2. Нельзя взбираться или спускаться с установки во время движения.

3. Будьте особенно осторожны на площадках ограниченных размеров.

4. Нельзя перевозить пассажиров.

5. Изучите рабочий участок.

6. Изучите и используйте подачу сигналов руками.
7. Нельзя работать в непосредственной близости от нависших берегов или на грунтах, которые могут привести к соскальзыванию.
8. Избегайте передвижения установки поперёк уклона холма. Работайте сверху или внизу холма.
9. Нельзя разрешать посторонним стоять в пределах опасной зоны.
10. Всегда оглядывайтесь по всем направлениям перед изменением направления.
11. Не пытайтесь изменять скорость движения с помощью ручки управления газа.
12. Нельзя работать с двигателем в закрытом здании длительное время — пары выхлопных газов могут убить.

8.5. Безопасность во время бурения

1. Для работы используйте исправные инструменты. Не пытайтесь поднять бурильный забойный молоток, переходники, стабилизаторы или буровые долота без подъёмных устройств.
2. Не пытайтесь выполнять ремонт во время работы.
3. Не разрешайте кому-либо подниматься на вышку. В случае необходимости ремонта — опустите вышку или используйте подъёмник.
4. Не используйте грузоподъёмный канат или трос в качестве подъёмника.
5. Не взбирайтесь на вращающуюся головку.
6. Работу следует выполнять только из кабины оператора.
7. При наличии пульта дистанционного управления — используйте его в безопасной позиции.
8. Нельзя резко поднимать или тормозить.
9. Не убирайте далеко подъёмное устройство, чтобы его не отбросило на блок бурильной головки.
10. Изучите ограничения работы и не превышайте их.
11. Используйте правильный способ загрузки и разгрузки буровой трубы.

Задача скользящего вилочного захвата:

- отсоединение стыков с минимальной ударной нагрузкой;
- захват втулки стабилизатора;
- обеспечение надёжности положения стабилизаторов;
- обеспечение надёжности положения буровой штанги;
- обеспечение устойчивого положения при смазке стыков;
- обеспечение устойчивого положения при замене буровой коронки.

ОПАСНО. Во время работы операторы и обслуживающий персонал не должны стоять на вилочном захвате или на пути его движения. Случайный и неожиданный поворот может привести к тяжелой травме или смерти.

8.6. Безопасность при движении (откатке) установки

1. Перед тем как стронуть установку, убедитесь, что бурильная труба вышла из скважины.
2. Во время движения нельзя входить или выходить из кабины.
3. Опустите деррик-кран при передвижении на большое расстояние.
4. Перед началом движения закрепите буровую трубу и инструменты.
5. Знайте высоту, ширину и длину установки.
6. Используйте основные насосы для регулирования скорости и направления.
7. Будьте осторожны при погрузке на трейлер. Убедитесь, что аппарат выдержит вес.
8. При проблеме с откаткой при поднятой вышке убедитесь, что стопорные штифты на месте, грунт твёрдый и ровный.
9. Будьте осторожны при разворотах на углах.
10. Знайте место нахождения помощников.
11. Знайте и правильно используйте сигналы, подаваемые руками.

8.7. Безопасность при остановке и выключении

1. Ставьте установку подальше от уступа или забоя перед выключением на сутки.
2. Не ставьте под свесом или там, где берег может обрушиться.
3. Всегда ставьте на твёрдом ровном грунте. Если невозможно — под правым углом к уклону и колодки под гусеничные ленты.
4. Если установка оставлена над скважиной, опустите домкраты, чтобы гусеницы коснулись земли.
5. Сбросьте давление в системах.
6. Поставьте все органы управления в нейтральное или выключенное положение.
7. Всегда ставьте селекторный переключатель в положение «БУРЕНИЕ» и убедитесь, что рычаги в положении «СТОП».
8. Нельзя оставлять органы управления при работающем двигателе. Нельзя покидать кабину при работающем двигателе.
9. Поставьте рычаг управления двигателем в положение малого газа (1200 об/мин) на 5 минут для охлаждения.
10. Заблокируйте зажигание и выньте ключи. Закройте все запираемые отсеки.

11. Используйте сигнальные флажки, барьеры и предупредительные таблички при стоянке на площадках с загруженным движением.

9. Безопасность при выполнении техобслуживания

1. Убедитесь, что участок техобслуживания надёжно закреплён.

2. Если установка полностью выключена на техобслуживание, заблокируйте её от случайного пуска:

- застопорив основные органы управления и вынув ключ;
- прикрепив предупредительный знак на главный клавишный выключатель стартера.

3. Выполняйте техобслуживание только если установка стоит на твёрдом, устойчивом и ровном грунте и заблокирована от случайного движения.

4. Будьте осторожны при монтаже грузоподъёмного устройства. Всегда используйте исправный подъёмный механизм требуемой грузоподъёмности. Нельзя работать или стоять под подвешенным грузом.

5. Всегда используйте требуемые инструменты и цеховое оборудование.

6. Всегда используйте специально предназначенные или другие безопасные лесенки и рабочие платформы. Нельзя использовать части установки для того, чтобы взобраться наверх, нельзя подниматься на вышку.

7. Содержите все ручки, поручни, платформы, площадки и лесенки в чистоте.

8. Очистите установку, особенно стыки, резьбовые соединения и штуцера, от масла. Нельзя использовать коррозионные моющие средства. Используйте ветошь без пуха.

9. Перед очисткой водой или паром накройте или залепите лентой все отверстия.

10. Убедитесь, что на датчики температуры не попали горячие моющие средства.

11. Снимите все чехлы и ленты после очистки.

12. После очистки проверьте трубопроводы смазки и гидравлики на герметичность.

13. Всегда затягивайте винтовые соединения, ослабленные во время техобслуживания.

14. По окончании техобслуживания устройства защиты следует установить и проверить.

15. Убедитесь, что все расходные материалы и заменённые детали утилизированы.

16. Не следует, где возможно, выполнять обслуживание с работающим двигателем.

17. Не следует, где возможно, выполнять техобслуживание до тех пор, пока гусеничные ленты не заблокированы колодками и не нажата ручка стояночного тормоза.

18. Не изменяйте установки регулятора двигателя.

19. Всегда заменяйте повреждённые или утерянные предупредительные знаки.
20. Используйте только выключатели или автоматы защиты от производителя с требуемым номиналом тока.
21. Работа с электрической системой — только квалифицированным персоналом.
22. Если указано в правилах, электропитание должно быть выключено.
23. Перед началом работы проверьте обесточенные части на наличие электропитания.
24. Осмотр и проверки электрооборудования должны выполняться регулярно.
25. Сварочные работы, работа газового резака и шлифовальные работы — только если официально предписано.
26. До начала сварочных работ очистите установку и участок от пыли и легко воспламеняющихся веществ.
27. Осматривайте канаты, тросы и лебёдки на отсутствие износа.
28. Проверяйте периодически все трубопроводы, шланги и соединения на герметичность.
29. До начала ремонтных работ сбросьте давление во всех секциях системы.
30. Трубопроводы и линии гидросистемы должны быть проложены и подсоединены должным образом.
31. При работе с маслами, смазкой и другими химическими веществами соблюдайте правила безопасности.
32. Будьте осторожны при работе с горячими материалами.

10. Заправка топливом

1. Не заполняйте топливный бак при работающем двигателе, вблизи открытого пламени или во время курения. Всегда удаляйте пролившееся топливо.
2. Не проливайте топливо на горячие поверхности.
3. Заправляйте топливо в хорошо вентилируемом помещении.
4. Открытые источники пламени, дымящиеся материалы, искрящие устройства должны быть как можно дальше.
5. Топливная форсунка должна прикасаться к заполняемому баку, обеспечьте заземление.
6. Отключите обогреватели кабины и топливные нагреватели.
7. Нельзя смешивать топливо другого сорта с дизельным во избежание взрыва.

11. Аккумуляторные батареи

1. Отсоедините кабели батарей во время работы с электрической системой или во время сварочных работ. Отсоедините вначале кабель заземления.

2. Убедитесь, что участок хорошо вентилируется. Пары батареи могут загореться от искры и взорваться.

3. Убедитесь, что зарядное устройство выключено во время подключений.

4. Всегда надевайте защитные очки и перчатки при техобслуживании батарей.

5. Подсоедините кабель заземления в последнюю очередь при установке батарей.

6. Кислота батареи может обжечь кожу, проесть одежду и вызвать слепоту.

7. Батареи образуют взрывную газовую смесь.

8. Нельзя закорачивать накоротко батареи.

9. Крышки должны быть всегда установлены на батареях.

12. Проволочный канат и трос

1. Проволочный канат, проходящий по барабану и через шкивы, имеет точки защемления. Нельзя руками или палкой направлять канат — используйте канатные направляющие.

2. Замените канат, если он имеет:

- шесть (6) хаотично распределённых оборванных проволок на одной свивке;
- износ одной трети (1/3) исходного диаметра наружных проволок;
- тепловое повреждение;
- трещины или петли.

3. Убедитесь, что все крюки подсоединены должным образом:

- хомут и гайки вокруг подъёмной части троса;
- при установке крюка всегда используйте концевую серьгу;
- нужное количество хомутов или зажимов по длине троса;
- все крюки должны иметь зажимную собачку.

4. Люфт или ослабление троса на подъёмном устройстве или барабане недопустим.

13. Безопасность при техобслуживании гидросистемы

Нормальная рабочая температура гидравлического масла достаточно высокая и может вызвать серьёзные ожоги. Будьте осторожны во время работы на трубопроводах с горячей жидкостью или замены фильтров.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Горячее масло или компоненты могут нанести ожоги. Избегайте контакта с горячим маслом или компонентами.

Ремонт или замена цилиндра:

1. Заблокируйте цилиндры во избежание их выпадения или скатывания.

2. После ремонта или замены цилиндров продуйте весь воздух из каждого конца цилиндра перед подсоединением.

3. Чтобы снять цилиндры питания, ослабьте тросы подачи или цепи.
4. Заглушите все шланги после отсоединения от цилиндров.
5. Используйте подъёмное устройство для подъёма больших цилиндров.

Насосы и двигатели:

1. Во время замены заглушите все шланги.
2. Всегда заменяйте только идентичными по размеру и типу.
3. При монтаже используйте только соответствующие переходники.

Клапаны:

1. Рабочий участок должен быть чистым.
2. Устанавливайте клапан только идентичного типа. Золотники двигателя и цилиндра не взаимозаменяемы.

Шланги:

1. Нельзя заменять шланг шлангом меньшей прочности или пропускной способности.
2. Нельзя использовать шланг «подойдёт».

Охладители и вентиляторы:

1. Нельзя демонтировать защитную решётку вентилятора до отключения и блокировки установки.
2. Решётка должна быть на месте при проверке скорости вентилятора.
3. Не пытайтесь убрать грязь из решётки вентилятора при работе.
4. Будьте осторожны при промывке под давлением охладителей или радиаторов.
5. Радиаторы, как правило, тяжёлые — используйте трос.

Защитные ограждения:

1. Если ограждения сняты для техобслуживания, поставьте их обратно до пуска.
2. В случае загрязнения или утери решётки — замените.
3. Нельзя отсоединять, демонтировать или модифицировать защитное ограждение.

Гусеничные ленты:

1. Выполняйте регулировку натяга, используя требуемую технологию.
2. Нельзя ослаблять всё усилие пружины натяга.
3. Всегда поднимайте установку на домкратах перед заменой колёс или накладок.

Нанесение смазки:

1. Нельзя выполнять смазку при работающей установке.
2. Для смазки фитингов вышки опустите вышку или используйте ручное подъёмное устройство. **Ни в коем случае нельзя подниматься на вышку.**

3. Линии привода следует смазывать через решётки. Нельзя снимать защитное ограждение.

14. Компрессор

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Нормальная рабочая температура масла компрессора достаточно высока и может нанести тяжёлые ожоги. Не пытайтесь снять пробки или открыть сливной клапан до тех пор, пока не будете уверены в сбросе воздушного давления.

1. Сбросьте давление в приёмном резервуаре и трубопроводах до начала работы.
2. Нельзя подсоединять инструменты или оборудование воздушной системы к шлангам бурильной установки.
3. Нельзя отсоединять шланги регулирования или управления при работающей установке или когда давление присутствует.
4. Будьте осторожны с технологическим воздухом во время очистки.
5. Перед тем как отвинтить трубу у стола, отключите воздух и выпустите воздух из бурильной колонны.
6. Нельзя увеличивать давление воздуха слишком быстро в непосредственной близости от людей.

15. Предупреждение об особых опасностях

15.1. Воздушные линии электропередач

Во время работы сохраняйте безопасное расстояние от воздушных линий электропередач. Если работу нужно выполнить вблизи силовых линий, работающее оборудование должно располагаться по возможности дальше.

ОПАСНО. Если бурильная установка коснулась провода под напряжением:

- не оставляйте бурильную установку;
- предупредите других, чтобы не подходили и не прикасались;
- обесточьте провод;
- откатите установку из опасной зоны;
- не оставляйте установку до тех пор, пока не будет надёжно отремонтирована или обесточена линия.

15.2. Вентиляция

Работа с двигателями внутреннего сгорания и системами нагрева на топливе должна выполняться только в хорошо вентилируемых помещениях. Перед пуском в закрытом помещении убедитесь в достаточной вентиляции.

15.3. Ограничения по уклону и подъёмам

Превышение ограничений по уклону или подъёмам и её конфигурации может привести к перевертыванию. До начала движения всегда определяйте безопасный подъём для установки с вышкой вверху и внизу. Машину можно сдвигать с места с поднятой вышкой, только если грунт твёрдый и ровный и нет препятствий.

16. Безопасность при транспортировке

1. Для буксировки соблюдайте установленное положение транспортировки, допустимую скорость и маршрут.
2. Не пытайтесь выполнить погрузку без знаний и опыта.
3. Платформа трейлера должна быть чистой.
4. Используйте только подходящее транспортное средство и подъёмный механизм требуемой грузоподъёмности.
5. Закрепление груза — только опытным людям.
6. Всегда используйте аппарат достаточной прочности, низкого угла и соответствующей высоты.
7. Поставьте колодки под колёса транспортного средства.
8. Трейлер должен находиться на ровном грунте.
9. Установка должна стоять в центре транспортного средства.
10. Поставьте переключатель в положение «БУРЕНИЕ», рычаги — в «СТОП».
11. Поставьте регулятор скорости двигателя в положение малых оборотов холостого хода и поверните выключатель в положение «ВЫКЛ».
12. Закрепите установку цепями, тросами и блоками.
13. Заприте все запираемые отсеки.
14. Знайте общую высоту, вес, ширину и длину.
15. Соблюдайте правила дорожного движения.

Буксировка:

- используйте соответствующее транспортное средство с водилом;
- перед отсоединением привода или тормозов установку закрепить к буксировщику;
- убедитесь, что все домкраты и отражатели пыли убраны, буровые штанги закреплены, вышка в горизонтальном положении;
- скорость буксировки — не выше 1,2 м/ч (1,9 км/ч);
- температура ролика не должна превышать 175 °F (79,4 °C);
- при использовании ходовой части САТ — снять электродвигатели с привода;
- перед отсоединением от буксировщика вновь подсоедините привод или тормоза и/или блокировку с каждого конца обеих гусеничных лент.



ЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ. ТЕМА 3.

Напоминание о безопасности, предупреждающие сигналы, информационные знаки, таблички и трафареты безопасности, меры предосторожности при работе с опасными веществами, стандартизация условных обозначений (12 ч)

1. Напоминание о безопасности

Операторы, помощники и механики должны осознавать возможные физические опасности, присутствующие на всех этапах работы на установке. Любой человек, работающий вблизи буровой установки, должен прочитать и тщательно изучить меры предосторожности, изложенные в руководстве, перед тем как приступить к эксплуатации или выполнению работ.

«БЕЗОПАСНОСТЬ ПРЕЖДЕ ВСЕГО» должна быть всегда на первом месте для всего персонала в процессе работы вблизи буровой установки в штатных или нештатных ситуациях.

Поскольку в руководстве невозможно отразить каждую возможную ситуацию, предполагается, что весь персонал имеет достаточно опыта для правильной оценки ситуации и обладает здравым смыслом. **ОСТАНОВИТЕ** установку, если возникли сомнения по поводу безопасности порядка работы, изучите информацию, проконсультируйтесь с мастером или обратитесь к представителю компании Atlas Copco Drilling Solutions.

1.1. Квалификация персонала

Работы на буровой установке должны выполняться только квалифицированным персоналом. Следует соблюдать установленные законом ограничения по минимальному возрасту работников.

Персонал должен соответствовать и быть компетентным:

- **Физически** — реагировать правильно и быстро во избежание происшествий;
- **Умственно** — понять и применять все установленные правила, указания и меры предосторожности, сконцентрироваться на выполняемой работе;
- **Эмоционально** — выдерживать стресс и предотвращать ошибки.

Персонал должен быть обучен работе, эксплуатации и техническому обслуживанию буровой установки:

1. Прочитать и изучить руководства производителя, знать характеристики и возможности установки.
2. Понимать сигналы, подаваемые руками.
3. Понимать значение различных знаков и символов на приборах, органах управления и отдельных частях установки.

Иметь лицензию — если требуется по закону.

Ответственность:

- Должна быть чётко обозначена личная ответственность каждого работника.
- Оператор должен отвечать за соблюдение правил дорожного движения на площадке.
- Оператор должен иметь полномочия не выполнять указания третьих сторон, противоречащих правилам безопасности.
- Нельзя разрешать персоналу, обучаемому правилам эксплуатации, работать без постоянного контроля опытным персоналом.
- Работа с электрической системой — только квалифицированным персоналом или под контролем опытного электрика.
- Работа на раме-шасси и вышке, с тормозами, воздушной и гидравлическими системами — квалифицированным персоналом со специальными знаниями.

2. Предупреждающие сигналы

2.1. Акустическое предупреждение

Звуковой сигнал предназначен для предупреждения людей о начале движения установки, о начале работ и в других опасных ситуациях. Кнопка сирены расположена на пульте оператора.

Оператор обязан подавать звуковой сигнал:

- перед пуском двигателя;
- перед началом движения установки в любом направлении;
- перед началом бурения.

2.2. Визуальное предупреждение

Предупреждающий маяк — буровая установка укомплектована предупреждающим маяком, который включается при движении установки задним ходом. Это сделано для того, чтобы обратить внимание людей на то, что установка движется.

Проблесковый маяк для автоматического режима (только SmartROC) — буровые установки, оборудованные средствами автоматического выполнения функций, имеют сигнальную лампу, которая мигает, когда установка работает в автоматическом режиме.

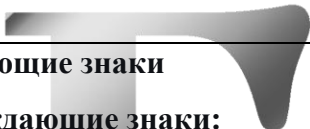
Примечание. Нельзя находиться на опасном участке вокруг буровой установки, когда включён проблесковый маяк.

3. Информационные знаки

3.1. Общее

Важно обеспечить наличие на соответствующих местах всех табличек, их чистоту и разборчивость текстов на них.

3.2. Запрещающие знаки

Символ	Описание
Запрещающий знак	Доступ запрещён. Доступ посторонним запрещён. Несоблюдение может стать причиной травм.
Запрещающий знак	Проход закрыт.  

3.3. Предупреждающие знаки

Общие предупреждающие знаки:

Символ	Описание
Предупредительная табличка	Высокий уровень шума. Может вызвать необратимое повреждение слуха. Пользуйтесь одобренной защитой органов слуха.
Предупредительная табличка	Опасность скольжения.
Предупредительная табличка	Опасность ожогов и высокого давления. Может стать причиной серьёзных травм. Перед снятием крышки обязательно необходимо сбросить давление.
Предупредительная табличка	Опасность высокого давления воздуха. Может стать причиной серьёзных травм. Перед снятием крышки необходимо сбросить давление.
Предупредительная табличка	Опасность от подвижных и вращающихся деталей. Может вызвать серьёзную травму тела. Не проникайте в рабочую зону оборудования во время эксплуатации.
Предупредительная табличка	Опасность вращающихся и зажимающих деталей. Не проникайте в опасную зону во время работы машины.

Символ	Описание
Предупредительная табличка	Опасность получения ожогов горячей жидкостью. Может стать причиной серьезных травм.

Работы по обслуживанию:

Символ	Описание
Предупредительная табличка	При аварии или обслуживании стрела падает диагонально. Могут иметь место травмы и повреждения оборудования. Во время выполнения работ по обслуживанию буровая стрела должна быть застрахована стропой или выводом.

Стабильность:

Символ	Описание
Предупредительная табличка	Стабильность.

Установка микроклимата:

Символ	Описание
Предупредительная табличка	Хладагент под давлением. Опасность серьезных травм. Опасность аварии компрессора. Техобслуживание системы охлаждающей жидкости должно проводиться квалифицированным персоналом. Не пользуйтесь установкой микроклимата при недостаточном уровне охлаждающей жидкости — это значит, что в системе есть утечка или другая неисправность.

Лазер:

Символ	Описание
ЛАЗЕРНАЯ ПРОДУКЦИЯ КЛАСС 1	Лазерное излучение.
ЛАЗЕРНАЯ	Лазерное излучение. Опасность глазных травм. Не смотрите

Символ	Описание
ПРОДУКЦИЯ КЛАСС 2	на лазерный пучок.
ЛАЗЕРНАЯ ПРОДУКЦИЯ КЛАСС 3А	Лазерное излучение. Опасность глазных травм. Не смотрите на лазерный пучок. Не направляйте оптические инструменты на лазерный пучок.
ЛАЗЕРНАЯ ПРОДУКЦИЯ КЛАСС 3В	Лазерное излучение. Опасность травм. Опасность облучения.

Автоматика (только серия SmartROC):

Символ	Описание
Предупреждающий знак	Рабочие циклы буровой установки запрограммированы и могут начинаться автоматически без присутствия персонала. Может стать причиной тяжёлых травм. Не проникайте в зону действия машины.

3.4. Предписывающие знаки

Общие предписывающие знаки:

Символ	Описание
Предписывающий знак	Прочитайте инструкции. Неправильное обращение с машиной может привести к травмам и повреждениям оборудования.
Предписывающий знак	Прочитайте инструкции. Данная буровая установка оснащена выключателем массы.
Предписывающий знак	Прочитайте инструкции. Аккумулятор носителя питает датчик уровня гидравлического масла. Выключатель массы должен быть включён при бурении. Выключайте выключатель массы, когда установка не работает, иначе аккумулятор разряжается.
Предписывающий знак	Прочитайте инструкции. Гидравлическую систему следует заполнить гидромаслом.

Символ	Описание
Предписывающий знак	Прочитайте инструкции. Залейте моторное масло.
Предписывающий знак	Прочитайте инструкции. Залейте тормозную жидкость.
Предписывающий знак	Прочитайте инструкции. Залейте смазочное масло.
Предписывающий знак	Прочитайте инструкции. Аварийный останов.
Предписывающий знак	Пользуйтесь ремнём безопасности.

Установка с модулями ввода/вывода:

Символ	Описание
Предписывающий знак	Прочитайте инструкции. Данная буровая установка оснащена компьютерными блоками. Изолируйте или отсоединяйте компьютерные блоки при быстрой зарядке аккумулятора либо при сварке на буровой установке.

3.5. Информационные таблички

Символ	Описание
Информационный знак	Огнетушитель.
Информационный знак	Инструкция по использованию пускового устройства системы пожаротушения.
Информационный знак	Аварийный выход.
Информационный знак	Петля подъёмного троса.

Символ	Описание
Информационный знак	Забор воды.
Информационный знак	Воздухозаборник.
Информационный знак	Топливо.
Информационный знак	Топливный кран.
Информационный знак	Выключатель массы.
Информационный знак	Дренаж.
Информационный знак	Жидкость для промывания.
Информационный знак	Точка смазки.

3.6. Идентификационная табличка

В идентификационной табличке указано:

- адрес;
- тип буровой установки;
- серийный номер;
- установленная мощность;
- общая масса буровой установки;
- маркировка CE.

Все электротехнические детали и узлы оснащены своей табличкой с идентификационным наименованием.

4. Перечень табличек безопасности

До начала эксплуатации, технического обслуживания, работы или иного способа использования буровой установки прочитайте и изучите предупреждающие таблички, трафареты и таблички безопасности, расположенные на буровой установке.

№	Табличка	Кол-во	Расположение
1	Предупреждение:	4 шт.	Нижняя часть каждого цилиндра подъема

№	Табличка	Кол-во	Расположение
	Падающий деррик-кран		деррик-крана и нижняя часть переднего пролёта крана на каждой стороне
2	Внимание: Избыточное масло	1 шт.	На боковой стенке гидравлического бака
3	Предупреждение: Вращающиеся части	4 шт.	Одна на защитном ограждении генератора, одна на защитном ограждении воздушного компрессора, одна на защитном ограждении насоса впрыска воды, одна на основании силового модуля
4	Предупреждение: Вращающийся вал	4 шт.	Одна на каждой стороне ограждения, одна на каждой стороне основания силового модуля
5	Предупреждение: Вращающаяся лопатка вентиллятора	3 шт.	Одна на ограждении вентиллятора пылесборника, две на кожухе блока охлаждения
6	Предупреждение: Горячая жидкость под давлением	1 шт.	Одна на кожухе блока охлаждения
7	Предупреждение: Высокое давление	2 шт.	Одна около пробки заливной горловины, одна на крышке приёмного резервуара
8	Предупреждение: Воздух под высоким давлением	1 шт.	Одна на крышке приёмного резервуара
9	Предупреждение: Горючий газ	2 шт.	Две на блок батарейного ящика
10	Предупреждение: Подъём	2 шт.	Одна на вращающейся головке, одна на

№	Табличка	Кол-во	Расположение
	на вращающуюся головку		переднем пролёте вышки
11	Предупреждение: Падающая вращающаяся головка	4 шт.	Нижняя часть каждого цилиндра питания, одна на каждом переднем пролёте деррик-крана
12	Предупреждение: Падающий карусельный магазин с трубами	2 шт.	Одна на каждом цилиндре поворота карусельного магазина
13	Предупреждение: Вращающиеся шестерни	2 шт.	Две на нижнем торце карусельного магазина
14	Опасно: Опасное напряжение	1 шт.	Одна на пульте оператора
15	Предупреждение: Нельзя вносить изменения или модифицировать	1 шт.	Одна на пульте оператора
16	Предупреждение: Подъём на деррик-кран	4 шт.	Две на каждом переднем пролёте деррик-крана
17	Предупреждение: Падающие предметы	2 шт.	Одна на каждом переднем пролёте деррик-крана
18	Предупреждение: Взрыв жидкости	13 шт.	Одна на каждом подогревателе
19	Предупреждение: Высокое давление	4 шт.	Две на каждую траковую ленту: одна около подошвы и одна около аккумулятора азота
20	Предупреждение:	10 шт.	Одна на каждом подогревателе

№	Табличка	Кол-во	Расположение
	Опасное напряжение		
21	Уведомление: Отказ двигателя	1 шт.	Одна наверху радиатора около смотрового стекла
22	Уведомление: Неисправность гидравлической системы, уровень масла	1 шт.	Одна на гидравлическом баке около смотрового стекла
23	Уведомление: Не допускайте повреждения электрических компонентов	3 шт.	Одна на пульте в кабине, одна в верхней части каждой крышки батарейного ящика
24	Уведомление: Корпус генератора переменного тока	2 шт.	Одна на крышке линии привода, одна на корпусе генератора переменного тока
25	Уведомление: Отказ гидравлической системы	1 шт.	Боковая стенка гидравлического бака около смотрового стекла
26	Уведомление: Пролив жидкости	1 шт.	Одна в правом нижнем углу гидравлического бака
27	Руководство по безопасности	1 шт.	Одна в кабине оператора

5. Меры предосторожности при работе с опасными веществами

5.1. Общая информация

При изготовлении бурильной установки были использованы следующие вещества, которые могут быть опасными в случае неправильного их использования.

Вещество	Меры предосторожности
Антифриз	Не допускайте проникновения внутрь, попадания на кожу и вдыхания паров
Гидравлическое масло	Не допускайте проникновения внутрь, попадания на кожу и вдыхания паров
Смазочное масло двигателя	Не допускайте проникновения внутрь, попадания на кожу и вдыхания паров
Масло компрессора	Не допускайте проникновения внутрь, попадания на кожу и вдыхания паров
Консервационная смазка	Не допускайте проникновения внутрь, попадания на кожу и вдыхания паров
Антикоррозийное вещество	Не допускайте проникновения внутрь, попадания на кожу и вдыхания паров
Топливо двигателя	Не допускайте проникновения внутрь, попадания на кожу и вдыхания паров
Аккумуляторная батарея	Не допускайте проникновения внутрь, попадания на кожу и вдыхания паров
Масло бурового молотка для горных пород	Не допускайте проникновения внутрь, попадания на кожу и вдыхания паров
Масло для передач SAE	Не допускайте проникновения внутрь, попадания на кожу и вдыхания паров

Следующие вещества могут образоваться во время работы буровой установки и быть опасными для здоровья:

Вещество	Меры предосторожности
Выхлопные пары двигателя	Не допускайте вдыхания паров и газов

Вещество	Меры предосторожности
Выхлопные пары двигателя	Не допускайте образования паров и газов в закрытых пространствах
Пыль электродвигателя (щётки/изоляция)	Не допускайте вдыхания пыли во время техобслуживания
Пыль от тканых тормозных колодок	Не допускайте вдыхания пыли во время техобслуживания

5.2. Общие указания по обращению с опасными веществами

1. Для слива жидкостей должны быть предусмотрены соответствующие герметичные контейнеры или ёмкости и меры предосторожности во избежание протекания.
2. Обеспечивать утилизацию отработанных жидкостей в соответствии с требованиями охраны окружающей среды.
3. Отработанные фильтры должны храниться в закрытых контейнерах и утилизироваться в соответствии с требованиями охраны окружающей среды.
4. При работе с маслами, смазкой и другими химическими веществами соблюдайте правила безопасности.
5. Будьте осторожны при работе с горячими материалами (во избежание ожога или ошпаривания).
6. Не допускайте утечки на землю использованного масла.
7. Нельзя сливать отработанное масло на землю. Утилизируйте в соответствии с местными правилами.

6. Стандартизация условных обозначений

Ниже приведена информация для распознавания условных обозначений, имеющихся на установке и в руководствах.

6.1. Основные символы

Символ	Обозначение
Внимание	Внимание
Прочитайте Руководство Оператора	Прочитайте руководство оператора

Символ	Обозначение
Осмотр/Контроль/Проверка	Осмотр/контроль/проверка
Вкл/Запуск	Вкл/запуск
Выкл/Остановка	Выкл/остановка
Вкл/Выкл	Вкл/выкл
Состояние батареи	Состояние батареи
Плюс/Положительный	Плюс/положительный
Минус/Отрицательный	Минус/отрицательный
Сирена	Сирена
Часовой таймер	Часовой таймер
Привязной ремень	Привязной ремень
Ёмкость пуста	Ёмкость пуста
Ёмкость наполовину заполнена	Ёмкость наполовину заполнена
Ёмкость полная	Ёмкость полная
Автоматы защиты сети	Автоматы защиты сети
Рабочая лампа	Рабочая лампа
Лампа откатки (хода)	Лампа откатки (хода)
Заливка (средство запуска)	Заливка (средство запуска)
Инжекция газа (холодный запуск)	Инжекция газа (холодный запуск)
Электрический прогрев двигателя	Электрический прогрев двигателя
Байпас двигателя	Байпас двигателя

Символ	Обозначение
Переключатель запуска (прокрутка двигателя)	Переключатель запуска
Запуск двигателя	Запуск двигателя
Вкл/Работа двигателя	Вкл/работа двигателя
Обороты двигателя (об/мин)	Обороты двигателя
Масло двигателя	Масло двигателя
Уровень масла двигателя	Уровень масла двигателя
Давление масла двигателя	Давление масла двигателя
Давление масла двигателя — отказ	Давление масла двигателя — отказ
Температура масла двигателя	Температура масла двигателя
Масляный фильтр двигателя	Масляный фильтр двигателя
Воздушный фильтр двигателя	Воздушный фильтр двигателя
Хладагент двигателя	Хладагент двигателя
Уровень хладагента двигателя	Уровень хладагента двигателя
Температура хладагента	Температура хладагента
Аварийный останов двигателя	Аварийный останов двигателя
Останов двигателя и электрика ВКЛ/ВЫКЛ	Останов двигателя и электрика ВКЛ/ВЫКЛ
Контрольная точка линии передачи данных двигателя	Контрольная точка линии передачи данных
Предупредительная сигнализация	Предупредительная сигнализация

Символ	Обозначение
неисправности двигателя (диагностика)	неисправности

6.2. Символы регулирования

Символ	Обозначение
Регулировка Увеличение/Уменьшение	Регулировка увеличение/уменьшение
Дискретное Увеличение/Уменьшение	Дискретное увеличение/уменьшение
Заполнение-Опустошение	Заполнение-опустошение
Топливо (дизельное)	Топливо (дизельное)
Уровень топлива	Уровень топлива
Топливный фильтр	Топливный фильтр
Гидравлическое масло	Гидравлическое масло
Уровень гидравлического масла	Уровень гидравлического масла
Давление гидравлического масла	Давление гидравлического масла
Температура гидравлического масла	Температура гидравлического масла
Фильтр гидравлического масла	Фильтр гидравлического масла
Гидравлическое давление нагнетания основного насоса	Гидравлическое давление нагнетания
Гидравлическое давление вращения бура	Гидравлическое давление вращения бура
Гидравлическое давление подачи бура вниз	Гидравлическое давление подачи бура вниз
Гидравлическое давление отвода бура	Гидравлическое давление отвода бура вверх

Символ	Обозначение
вверх	
Подача бура Скорость/Направление	Подача бура. Скорость/направление
Подача бура вниз под давлением	Подача бура вниз под давлением
Отвод бура вверх под давлением	Отвод бура вверх под давлением
Основной насос	Основной насос
Рычаг управления — Двойное направление	Рычаг управления — двойное направление
Вращение по часовой стрелке	Вращение по часовой стрелке
Вращение против часовой стрелки	Вращение против часовой стрелки
Режим работы бура	Режим работы бура
Вращение бура (По часовой стрелке)	Вращение бура (по часовой стрелке)
Вращение бура (Против часовой стрелки)	Вращение бура (против часовой стрелки)
Карусельный магазин — Вращать против часовой стрелки	Карусельный магазин — вращать против часовой стрелки
Карусельный магазин — Вращать по часовой стрелке	Карусельный магазин — вращать по часовой стрелке
Шаговый механизм перемещения штанги	Шаговый механизм перемещения штанги
Поворот механизма смены штанг	Поворот механизма смены штанг
Механизм смены штанг — поворот в положение загрузки	Механизм смены штанг — поворот в положение загрузки

Символ	Обозначение
Механизм смены штанг — поворот в положение загрузки	Механизм смены штанг — поворот в положение загрузки
Точка домкрата или опоры-держателя	Точка домкрата или опоры-держателя
Выравнивающий домкрат	Выравнивающий домкрат
Опустить выравнивающий домкрат	Опустить выравнивающий домкрат
Поднять выравнивающий домкрат	Поднять выравнивающий домкрат
Точка нанесения консистентной смазки	Точка нанесения консистентной смазки
Точка нанесения жидкого смазочного материала	Точка нанесения жидкого смазочного материала
Точка подъёма	Точка подъёма
Опора угла буровой штанги	Опора угла буровой штанги
Выпуск гидравлического цилиндра	Выпуск гидравлического цилиндра
Уборка гидравлического цилиндра	Уборка гидравлического цилиндра
Сцепление стопорного штифта вышки	Сцепление стопорного штифта вышки
Расцепление стопорного штифта вышки	Расцепление стопорного штифта вышки
Предупредительная лампа расцепления стопорного штифта вышки	Предупредительная лампа расцепления
Подъём/Опускание вышки	Подъём/опускание вышки
Опускание деррик-крана	Опускание деррик-крана
Подъём деррик-крана	Подъём деррик-крана
Энергия пневматики	Энергия пневматики

Символ	Обозначение
Давление сжатого воздуха	Давление сжатого воздуха
Воздухозаборник компрессора закрыт (Положение холодного запуска)	Воздухозаборник компрессора закрыт
Воздухозаборник компрессора открыт (Положение работы)	Воздухозаборник компрессора открыт
Регулировка потока воздуха на бур (От нуля до максимума)	Регулировка потока воздуха на бур
Давление воздуха бурения	Давление воздуха бурения
Воздушный дроссельный клапан бура	Воздушный дроссельный клапан бура
Точки крепления	Точки крепления
Воздушная смазка (Продувка сжатым воздухом с маслом)	Воздушная смазка
Поперечный угол	Поперечный угол
Продольный угол	Продольный угол
Линейное увеличение	Линейное увеличение
Увеличение по вращению	Увеличение по вращению
Стояночный тормоз	Стояночный тормоз
Тормоз Вкл	Тормоз Вкл
Тормоз Выкл	Тормоз Выкл
Опускание лебёдки (Размотка барабана)	Опускание лебёдки
Подъём лебёдки (Намотка барабана)	Подъём лебёдки

Символ	Обозначение
Расцепление развинчивающего ключа	Расцепление развинчивающего ключа
Сцепление развинчивающего ключа	Сцепление развинчивающего ключа
Цепной трубный ключ	Цепной трубный ключ
Трубный ключ	Трубный ключ
Пылесборник инъекции воды	Пылесборник инъекции воды
Промывка жидкостью (Инжекция воды)	Промывка жидкостью
Индикаторная лампа инъекции смазочного масла	Индикаторная лампа инъекции смазочного масла
Стеклоочиститель заднего окна	Стеклоочиститель заднего окна
Стеклоочиститель переднего окна	Стеклоочиститель переднего окна
Обогрев Вкл	Обогрев Вкл

ЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ. ТЕМА 4.

Предупреждение об особых опасностях при транспортировке, устойчивость буровой установки (16 ч)

1. Предупреждение об особых опасностях

1.1. Воздушные линии электропередач

Во время работы на бурильной установке сохраняйте безопасное расстояние от воздушных линий электропередач. Если работу всё же нужно выполнить вблизи силовых линий, то работающее оборудование должно располагаться по возможности дальше от линий. **ВНИМАНИЕ! ОПАСНО!** Проверьте установленное безопасное расстояние.

ОПАСНО. Если бурильная установка коснулась провода под напряжением:

- Не оставляйте бурильную установку.
- Предупредите других, чтобы не подходили и не прикасались к бурильной установке.
- Обесточьте провод.
- Откатите установку из опасной зоны.
- Не оставляйте бурильную установку до тех пор, пока не будет надёжно отремонтирована или обесточена линия.

1.2. Вентиляция

Работа с двигателями внутреннего сгорания и системами нагрева на топливе должна выполняться только в хорошо вентилируемых помещениях. Перед пуском бурильной установки в закрытом помещении убедитесь в достаточной степени вентиляции.

1.3. Ограничения по уклону и подъёмам

Превышение ограничений по уклону или подъёмам бурильной установки и её конфигурации может привести к перевертыванию установки. До начала движения бурильной установки в нужное место всегда определяйте безопасный подъём для установки с вышкой вверху и внизу. Машину можно сдвигать с места с поднятой вышкой, только если грунт твёрдый и ровный и нет препятствий, в противном случае машина может перевернуться.

2. Безопасность при транспортировке

2.1. Меры предосторожности

Бурильную установку буксируют, загружают и транспортируют только в соответствии с инструкциями по эксплуатации.

1. Для буксировки установки соблюдайте установленное положение транспортировки, допустимую скорость и маршрут.

2. Не пытайтесь выполнить погрузку бурильной установки на транспортное средство, не имея знаний и опыта работы с бурильной установкой.
3. Платформа трейлера должна быть чистой, на ней не должно быть масла, глины, грязи, льда, инея и других материалов, которые могут привести к скольжению груза.
4. Используйте только подходящее для этого транспортное средство и подъёмный механизм требуемой грузоподъёмности.
5. Закрепление груза и инструктирование операторов крана должно быть доверено только опытным людям. Инструктирующие люди должны быть постоянно в поле зрения или слышимости оператора.
6. Всегда используйте аппарат (грузовой трап) для погрузки бурильной установки на транспортное средство. Аппарат должен иметь достаточную прочность, низкий угол и соответствующую высоту.
7. Поставьте соответствующие колодки под передние и задние колёса транспортного средства при погрузке бурильной установки.
8. Трейлер должен находиться на ровном грунте, приближайте аппарат транспортного средства перпендикулярно, чтобы установка не упала сбоку грузового трапа.
9. Бурильная установка должна стоять в центре транспортного средства, под передние и задние части гусеничных лент поставьте колодки.
10. Поставьте переключатель отката/режим бурения в положение «БУРЕНИЕ», убедитесь, что рычаги управления отката и бурения находятся в положении СТОП.
11. Поставьте регулятор скорости двигателя в положение «МАЛЫЕ ОБОРОТЫ ХОЛОСТОГО ХОДА» и поверните клавишный выключатель питания в положение ВЫКЛ.
12. Закрепите установку к платформе транспортного средства соответствующими цепями, тросами и блоками в соответствии с местными правилами.
13. Заприте все запираемые отсеки.
14. Всегда нужно знать общую высоту, вес, ширину и длину бурильной установки и транспортного средства. Убедитесь в достаточности пространства при пересечении пролётов, мостов и туннелей или проезде под линиями электропередач.
15. Во время движения по общественным дорогам соблюдайте правила дорожного движения, убедитесь в том, что сигнальные флажки бокового расстояния до машины, огни и предупредительные знаки, включая эмблему «Транспортное средство малой скорости», хорошо видны. Знать приблизительное расстояние остановки на любой

скорости. Нельзя завышать скорость на поворотах. Перед тем как изменить направление движения на обратное, следует посмотреть по сторонам.

2.2. Буксировка

Примечание. Для буксировки установки следует использовать соответствующее транспортное средство с водилом, соответствующим для установки.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Перед отсоединением привода или тормозов установку следует закрепить к буксировщику, размеры которого соответствуют бурильной установке.

Убедитесь, что все домкраты и отражатели пыли полностью убраны. Буровые штанги закреплены и вышка полностью в горизонтальном положении.

1. Установку не следует буксировать на скорости, превышающей скорость установки. Установку нельзя откатывать или буксировать на скорости выше **1,2 м/ч (1,9 км/ч)**. Если скорость превышена, то есть опасность увеличения температуры в приводах и роликах.

2. Если температуры и скорость буксировки в пределах технических условий, то буксировка не повлияет отрицательно на систему гусеничных лент. Температуры и давление отпущения тормозов должны контролироваться во время буксировки. **Температура ролика никогда не должна превышать 175 °F (79,4 °C).**

3. Если используется ходовая часть САГ, то вам нужно снять электродвигатели с привода. Обеспечьте надёжность их крепления во избежание их падения. Вам нужно также повысить давление в тормозе для расцепки.

4. При демонтаже электродвигателя тормоз не отпускается. Однако при демонтаже электродвигателя он не вращается и в то же время насос не подаёт поток на вход. Гидравлическое давление от поршня тормоза отпускает тормоз и для этого должен быть использован напорный порт. Необходимо постоянно контролировать давление тормоза, чтобы предотвратить выпуск воздуха через напорный порт.

5. Если используется ходовая часть АСГТ, то используется другой порядок. На наружной стороне привода имеется диск, который можно перевернуть для отпущения тормоза. В этих условиях можно также отсоединить гидравлический двигатель.

6. До начала выполнения любой операции на другой модели конечных передач необходимо заблокировать (поставить колодки) гусеничные ленты, чтобы установка не сдвинулась при отсоединении гидравлических двигателей.

7. Всегда осознавайте возможность контакта с наружными объектами. Например, силовые линии электропередач, выхлоп буксировщика, другие части оборудования.

8. Перед отсоединением от буксировщика вновь подсоедините привод или тормоза и/или блокировку (колодки) с каждого конца обеих гусеничных лент.

3. Устойчивость буровой установки

3.1. Уровень буровой установки

Уровень буровой установки показывает угол её наклона. Буровая установка может опрокинуться, если допустимые значения её наклона будут превышены. Углы наклона указаны в руководстве оператора.

ОСТОРОЖНО. Прибор для измерения углов показывает наклон рамы установки, а не фактический уклон площадки.

3.2. Передвижение

Буровые установки со складывающейся буровой стрелой:

Передвижение — общие сведения:

- Систему буровой стрелы направьте прямо вперёд, втяните стрелу и расположите податчик к внешней стреле перед отпиранием замка качания гусениц.
- При передвижении замок качания гусениц должен быть открыт настолько, чтобы гусеницы могли двигаться свободно, когда пересечённая местность изменится.
- Пользуйтесь качанием гусениц для удерживания рамы тележки в максимальном горизонтальном положении.
- Приспособьте скорость к местности. Всегда проверяйте пересечённую местность там, где будет происходить управление установкой.

Передвижение прекращено (вверх по склону):

- Выведите систему буровой стрелы и пользуйтесь ей как противовесом во время передвижения вверх.

Передвижение вниз:

- Произведите вдвигание системы стрелы на максимальную величину к буровой установке.

Перемещение в боковом направлении:

- Пользуйтесь системой буровой стрелы как противовесом при езде на боковом склоне.
- **Обратите внимание!** Риск скольжения при перемещении на боковом склоне будет максимальным.
- **Обратите внимание!** Всегда наблюдайте за условиями местности.

Буровые установки с простой стрелой:

Передвижение — общие сведения:

- Направьте буровую систему точно вперёд до того, как открыть замок качания гусениц.
- При передвижении замок качания гусениц должен быть открыт настолько, чтобы гусеницы могли двигаться свободно.
- Пользуйтесь качанием гусениц для удерживания рамы тележки в максимальном горизонтальном положении.
- Приспособьте скорость к местности.

Передвижение прекращено (вверх по склону):

- (См. руководство оператора)

Передвижение вниз:

- Стрела и перфоратор/механизм вращения должны устанавливаться как можно дальше сзади.

Перемещение в боковом направлении:

- Пользуйтесь системой буровой стрелы как противовесом при езде на боковом склоне.
- **Обратите внимание!** Риск скольжения при перемещении на боковом склоне будет максимальным.
- **Обратите внимание!** Всегда наблюдайте за условиями местности.

3.3. Таблицы устойчивости/способности преодолевать подъёмы

PV-271 (Бурильная установка однократного прохода):

Положение вышки	Направление	Допустимый угол уклона
Вышка опущена	Под уклон	20 град
Вышка опущена	Вверх на уклон	10 град
Вышка поднята	Под уклон	5 град
Вышка поднята	Вверх на уклон	20 град
Вышка опущена	Поперёк уклона	19 град
Вышка поднята	Поперёк уклона	8 град

PV-275 (Многопроходное бурение, установки с 3 или 4 домкратами, на гусеничных лентах):

Положение вышки	Направление	Допустимый угол уклона
Вышка опущена	Под уклон	20 град
Вышка опущена	Вверх на уклон	20 град
Вышка опущена	Поперёк уклона	20 град
Вышка поднята	Под уклон	12 град
Вышка поднята	Вверх на уклон	13 град
Вышка поднята	Поперёк уклона	6 град

Примечание. Максимальные значения уклона основаны на расчётах и испытаниях и включают некоторые варианты. Реальные значения для максимального уклона могут меняться в зависимости от способности установки с учётом ровности уклона, состояния грунта, опыта и мастерства оператора, ветра, скорости движения и ускорения. Эти значения являются **СТАТИЧЕСКИМИ** ограничениями устойчивости и не предназначены в качестве рекомендаций для допустимой эксплуатации.

3.4. Рабочие условия для обеспечения устойчивости

На устойчивость установки влияет:

- положение вышки;
- ориентация установки на уклоне;
- устойчивость поверхности (несущая способность);
- условия ветра.

Примечание. Компания Drilling Solutions не санкционирует вращательное бурение на уклонах, угол которых превышает 5°.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Установите бурильную установку серии PV-270 для бурения взрывных скважин на ровной поверхности. Если это невозможно, то подготовьте площадку и дорогу к площадке перед тем, как отладить установку и выполнять бурение.

3.5. Ограничения звукового давления (требование ЕЕС)

Воздействие излучения шума на оператора. В соответствии с требованиями директив по механическому оборудованию 89/392/ЕЕС и 91/368/ЕЕС, EN791 Приложение А Cl. 4.1, бурильная установка была испытана при нормальной рабочей скорости двигателя при следующих максимальных значениях:

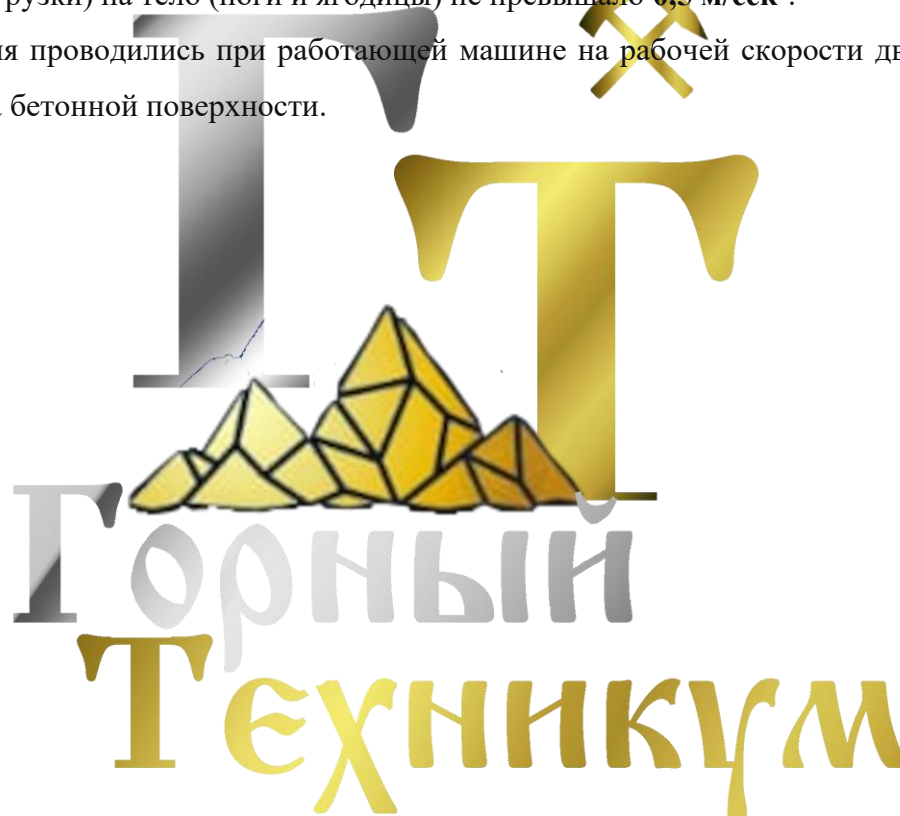
- на рабочем месте оператора (в закрытой кабине, в положении стоя/сидя) — менее 85 дБА.

Испытания были проведены при работающей установке и рабочей скорости двигателя. Машина была в открытом поле без объектов, отражающих звук.

3.6. Ограничения по воздействию вибрации (требование ЕЕС)

Воздействие вибрации на оператора. В соответствии с требованиями директив 89/392/ЕЕС и 91/368/ЕЕС, EN791 Приложение АСІ. 4.1, бурильная установка была испытана, и замеренное среднеквадратическое значение ускорения (перегрузки) на руки оператора не превышало 2,5 м/сек². Измеренное среднеквадратическое значение ускорения (перегрузки) на тело (ноги и ягодицы) не превышало 0,5 м/сек².

Испытания проводились при работающей машине на рабочей скорости двигателя. Машина была на бетонной поверхности.



ЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ. ТЕМА 5.

Электробезопасность на бурильных установках (8 ч)

1. Общие положения

Монтаж, эксплуатация или техобслуживание на бурильной установке должны выполняться только компетентным и обученным персоналом, изучившим Руководство оператора и технику безопасности. Это руководство предназначено для такого персонала, оно не заменяет обучение или опыт безопасной эксплуатации данного оборудования. Всегда следует обращаться к руководству оператора и к инструкциям по технике безопасности.

ОПАСНО. Опасность поражения электрическим током — опасное напряжение может привести к тяжёлой травме или смерти. Нельзя эксплуатировать бурильную установку и работать с оборудованием, если вы не прочитали и не изучили инструкции и предупреждения, изложенные в Руководстве оператора. Несоблюдение инструкций или предупреждений может привести к тяжёлой травме или смерти.

2. Меры предосторожности перед началом работ

До начала проведения любого техобслуживания или работ с электрооборудованием выполните простые меры предосторожности:

1. **Определите расположение выключателей цепей,** участвующих в техобслуживании.

2. **Тщательно обесточьте цепь.**

3. **Каждый работник,** работающий на определённом участке с электрической цепью, должен поставить свою блокировку и предупредительный знак на отсоединяемом устройстве.

4. **Проверьте цепь,** работающую при техобслуживании, на отсутствие напряжения.

5. **Заземлите все фазовые провода,** работающие в техобслуживании, к заземляющему проводу оборудования с помощью перемычки.

ОПАСНО. Опасность поражения электрическим током — опасное напряжение может привести к тяжёлой травме или смерти. До начала обслуживания установки отсоедините все источники питания. Поставьте блокировку/предупредительные знаки на установке. Проверьте цепи, занятые в техобслуживании, на отсутствие напряжения. Несоблюдение этих инструкций может привести к тяжёлой травме или смерти.

3. Защита от электрического удара

При проведении любых видов работ отсоедините конденсаторы или оборудование. Проверьте цепи на отсоединение конденсаторов от источника питания. **Подождите 5**

минут после обесточивания цепи и затем заземлите и закоротите конденсаторы до начала обслуживания.

4. Работа с конденсаторами

До начала техобслуживания разрядите конденсаторы. Закоротите клеммы с высоким напряжением. Проверьте на отсутствие остаточного заряда в конденсаторе.

5. Работа с неисправными конденсаторами

При устранении неисправности цепи обнаруживаются неисправные конденсаторы, которые вспучены от внутреннего давления, вызванного кипением. С такими конденсаторами надо обращаться осторожно. До начала работы с конденсатором неисправный конденсатор необходимо закоротить (см. «Защита от электрического удара»). Перед работой вспученный конденсатор надо охладить. Внутреннее давление снизится, уменьшая вероятность разрыва корпуса. См. в Справочном Листе материалов информацию по мерам предосторожности при работе с неисправными конденсаторами.

6. Электрическая система бурильной установки

6.1. Общая информация

Приведённая ниже информация предназначена для понимания работы электрической системы установки и её взаимосвязь с работой пульта управления оператора.

Двигатели Cummins:

- Бурильные установки с двигателями Cummins оборудованы электрической системой, в которую входят компьютерные органы управления для всех функций работы двигателя.
- Двигатель Cummins QSK19C/755HP оборудован двумя стартерами. Для каждого стартера установлены две батареи 12 вольт, подсоединённые последовательно, обеспечивающие систему 24 вольтами постоянного тока.
- Для компоновки цепи используется заземление машины.
- Батарея и кабели заземления стартера класса 2/0. Они защищены четырьмя секциями пережигаемой перемычки.
- Ток течёт через амперметр к проводам номер 2, 6 и 7.
 - Провод № 7 — провод под напряжением (+) для органов управления двигателя.
 - Провод № 2 — провод под напряжением (+) для системы освещения бурильной установки.
 - Провод № 6 — подаёт ток на электронный модуль управления двигателя (ЕСМ).

Двигатели Cat:

- Бурильные установки с двигателями Caterpillar оборудованы электрической системой, в которую входят компьютерные органы управления для всех функций работы двигателя.

- Двигатель Cat оборудован двумя стартерами. Для каждого стартера установлены две батареи 12 вольт, подсоединённые последовательно, обеспечивающие систему 24 вольтами постоянного тока.

- Для компоновки цепи используется заземление машины.
- Батарея и кабели заземления стартера класса 2/0. Они защищены четырьмя секциями пережигаемой перемычки.

- Ток течёт через амперметр к проводам номер 2, 6 и 7.
 - Провод № 7 — провод под напряжением (+) для органов управления двигателя.
 - Провод № 2 — провод под напряжением (+) для системы освещения бурильной установки.

- Провод № 6 — подаёт ток на электронный блок управления двигателя (ЕСМ).

6.2. Компоненты электрической системы

Батареи:

- Для каждого стартера установлены две батареи типа 8D номинальным напряжением 12 вольт каждая, подсоединённые последовательно и обеспечивающие напряжение 24 вольта постоянного тока (DC) для системы.

- Их следует проверять каждые 50 часов работы как часть периодического техобслуживания.

Пережигаемые перемычки:

- Пережигаемые перемычки на бурильной установке синего цвета, их длина 9 дюймов (23 см).

- На конце каждой перемычки имеется кольцевой соединитель.
- Подсоедините кольцевой соединитель одной пережигаемой перемычки к стартеру и кольцевой соединитель другой пережигаемой перемычки к генератору переменного тока.

- Другой конец перемычки подсоединяется к основному проводу под напряжением (#1) проволоочной гайкой.

- Основной провод под напряжением (#1) красного цвета, сечением 8.

ВНИМАНИЕ. Для работы бурильной установки пережигаемые перемычки должны быть установлены на своём месте. В случае короткого замыкания и разрушения перемычки её **НЕОБХОДИМО** заменить до начала эксплуатации установки.

Стартер:

- В стартер встроено реле (Реле S2). Во второй стартер двигателя также встроено реле (Реле S3).

Генератор переменного тока:

- Генератор переменного тока на установке является моделью на 24 вольта. Он используется для зарядки батарей и подачи тока в электрическую систему и на ночные огни.

Клавишный переключатель:

- Клавишный переключатель управляет подачей тока, подаваемого для работы всех функций кроме ночных огней.
- При включении он подаёт питание через провод номер 7 на кнопку стартера, электродвигатель заливки, тахометр и выключатель останова компрессора.
- Он также подаёт электропитание на электронный модуль управления двигателя ЕСМ (двигатели Cummins).

Автоматы защиты сети:

- Набор из семи (7) автоматов защиты сети, расположенные на пульте оператора, защищают электрические цепи бурильной установки.
- Они установлены между источником тока, батареями или генератором и устройствами, которые они защищают.
- В случае перегрузки в цепи необходимо нажать на размыкающий автомат защиты сети.

Информация по распознаванию автоматов защиты сети:

Номинал	Назначение
5 ампер	Останов двигателя
15 ампер	Стеклоочистители лобовых стёкол и промывка
20 ампер	Распределение мощности для регуляторов OEM
20 ампер	Воздушный кондиционер/Система повышения давления
15 ампер	Распределение мощности для двигателя
20 ампер	Рабочие огни бурильной установки
20 ампер	Огни откатки (хода) и лампа кабины

Нажимные

кнопки:

Нажимные кнопки на пульте позволяют оператору:

- запустить двигатель;
- перекачать топливо из топливного бака для заливки топливной системы двигателя;
- включить звуковую сигнализацию (сирену);
- впрыснуть эфир в воздухозаборник двигателя (опция).

6.3. Устройства останова двигателя

Бурильная установка оборудована несколькими устройствами останова для предотвращения повреждения двигателя или компрессора в случае потери или отсутствия жидкостей или других неисправностей.

Датчик-сигнализатор температуры нагнетания компрессора:

- Датчик выключателя Murphy имеет указатель на пульте оператора и сам датчик, установленный на трубопроводе нагнетания компрессора.
- Он контролирует температуру на выходе компрессора.
- При возрастании температуры до 248 °F (120 °C) контакт в датчике замыкает электрический контакт реле R1, и питание на двигатель отсоединяется.

Датчик-сигнализатор температуры воды двигателя:

- Указатель датчика выключателя расположен также на пульте оператора, и сам датчик установлен в трубопроводе воды на большинстве двигателей.
- Он контролирует температуру охлаждающей воды двигателя.
- Температура срабатывания датчика при достижении максимальной температуры воды составляет 224 °F (107 °C).

Сигнализатор давления масла двигателя:

- Датчик-сигнализатор, установленный на пульте оператора, имеет два концевых выключателя давления, которые замыкаются при падении давления ниже 27 ф/кв.д. и 10 ф/кв.д.
- Он не имеет капиллярной трубки, но использует шланг, подсоединённый к двигателю для подачи давления к датчику.
- Оба датчика нормально замкнуты и размыкаются по давлению масла в двигателе.

Тахометр/Магнитный датчик:

- Тахометр приводится в действие магнитным датчиком, который принимает его сигнал от маховика двигателя.

- Датчик представляет собой твердотельный датчик, считающий зубья маховика и вырабатывающий сигнал на тахометр.

- Провода между датчиком и тахометром — это провода со специальным экраном, обеспечивающим защиту от помех внешних сигналов.

Счётчик пройденного времени:

- Регистрирует количество часов работы двигателя. Он работает только при включении ключа.

Реле:

- Реле стартера подсоединено между кнопкой стартера и стартером, который подаёт напряжение на тяговое реле электромагнитного клапана стартера.

- Именно реле стартера фактически включает стартер.

- Реле состоит из двух частей — обмотки и как минимум одного набора контактов.

- Обмотка физически изменяет состояние контактов от нормально разомкнутого состояния на нормально замкнутое состояние или наоборот.

Аварийный останов двигателя:

- Выключатель аварийного останова двигателя имеет красную лампу.

- При нажатии выключателя аварийного останова двигателя отсекается питание на топливный клапан, который останавливает поток топлива, двигатель останавливается.

- При повороте клавишного переключателя происходит то же самое.

7. Электронные устройства двигателя Cat

Вмешательство в монтаж электронной системы или электропроводку OEM может быть опасным и привести к травме или смерти и/или повреждению двигателя.

Электронная система двигателя работает в следующих режимах:

- **ВЫКЛ (OFF);**
- **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ (WARNING);**
- **ДЕФОРСАЖ (снижение номинальных параметров) (DERATE);**
- **ОСТАНОВ (SHUTDOWN).**

При следующих рабочих условиях ограничивается мощность и/или скорость вращения двигателя:

1. Очень низкое давление масла;
2. Высокая температура охлаждающей жидкости;
3. Очень высокая температура охлаждающей жидкости;
4. Очень низкий уровень охлаждающей жидкости.

Система контроля Cat:

- При установке режима останова и включении предупреждающего индикатора время остановки двигателя может занять **20 секунд** от момента включения предупреждающего индикатора.

- В зависимости от системы необходимо предпринять особые меры предосторожности во избежание травмы.

- Двигатель может вновь запуститься вслед за остановом для выполнения аварийных процедур, при необходимости.

ВНИМАНИЕ. Система мониторинга двигателя не гарантирует от катастрофических отказов. Запрограммированные задержки и схемы снижения номинальных параметров (дефорсажа) предназначены для минимизации ложной аварийной сигнализации и предоставления времени оператору для останова двигателя.

«Предупреждение/Дефорсаж/Останов»:

- При установке режима останова и включении предупреждающего индикатора необходимо остановить полностью по возможности двигатель.

- В зависимости от системы необходимо предпринять особые меры предосторожности во избежание травмы.

- Лампы «Диагностика» загораются, и на пульте включается сигнал предупреждения. После предупреждения снижается мощность двигателя. Обороты двигателя продолжают снижаться до времени останова двигателя. Двигатель можно вновь запустить для работы в аварийном режиме.

- Останов двигателя может занять 20 секунд времени. Двигатель можно вновь запустить для работы в аварийном режиме. Однако причина первоначального останова может остаться. Двигатель может снова остановиться через 20 секунд.

- Если поступил сигнал потери охлаждающей жидкости, то есть 10-секундная задержка для проверки условия. Система будет снижать мощность двигателя в течение 40 секунд до момента его остановки, если двигатель запрограммирован на останов.

- Если поступил сигнал низкого давления масла или температуры охлаждающей жидкости, то имеется 2-секундная задержка для проверки условия. Система будет снижать мощность двигателя в течение 30 секунд до момента его остановки, если двигатель запрограммирован на останов.

Система диагностики и мониторинга Cat контролирует:

1. Давление масла двигателя;
2. Тахометр;
3. Температуру охлаждающей жидкости;

4. Давление топлива;
5. Температуру топлива;
6. Скорость двигателя/Синхронизацию;
7. Положение дросселя;
8. Превышение скорости;
9. Атмосферное давление;
10. Давление на входе турбокомпрессора.

Панель диагностики Cat:

1. ПРЕДУПРЕЖДАЮЩАЯ ЛАМПА ДВИГАТЕЛЯ (ЖЁЛТАЯ) — общая неисправность в двигателе. Обратитесь к экрану сообщений Messenger для получения дополнительной информации.

2. ЛАМПА ДИАГНОСТИКИ ДВИГАТЕЛЯ (КРАСНАЯ) — используется для индикации наличия неисправности миганием кода неисправности.

3. ИНДИКАТОРНАЯ ЛАМПОЧКА ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ (ЯРКО-БЕЛАЯ) — ЭМУ регистрирует данные, связанные с техобслуживанием оборудования.

4. ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ЗАВЕРШЕНИЯ ТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ — используется для возврата в исходное состояние индикаторной лампочки техобслуживания.

Сигналы

предупреждения:

Предупреждающие сигналы срабатывают от электропитания. В работе всех электрических сигналов предупреждения используются компоненты, которые включают реле в сенсорном устройстве. Предупреждающие сигналы настроены на следующие параметры:

- критические рабочие температуры;
- рабочие давления;
- рабочие уровни;
- рабочие скорости.

8. Электронные устройства двигателя Cummins

Бурильные установки, оборудованные двигателями Cummins QSK19, имеют электрическую систему, в которую входят компьютерные органы управления для всех функций работы двигателя.

В топливной системе Cummins Quantum используется электронный модуль управления ЭМУ, предназначенный для работы и контроля устройств и изменения режимов работы двигателя QSK19. Система ЭМУ оборудована системой кодов неисправности функции защиты и системой кодов неисправности топливной системы.

Система индикаторных ламп:
На пульте оператора расположены три разноцветные индикаторные лампы:

- Показывает коды неисправности в системе защиты двигателя.
- Загорается при появлении состояния выхода параметров за пределы диапазона.
- Эти параметры:
 - температура охлаждающей жидкости;
 - уровень охлаждающей жидкости;
 - давление масла.

Жёлтая индикаторная лампа:

- Сигнализирует о неисправностях, не выходящих за пределы диапазона системы защиты двигателя.
- Двигатель продолжает работать, но могут ухудшиться некоторые характеристики двигателя, которые могут привести к потере мощности.
- Отказ следует устранить как можно быстрее.
- В режиме диагностики жёлтая лампа мигает и высвечивает код неисправности.

- Показывает наличие состояния выхода параметров за пределы диапазона.

- Если у вас есть ноутбук и программа «INSITE», вы можете подсоединиться к розетке линии передачи данных и провести диагностику всех кодов неисправности электронного модуля управления ЭМУ.

- 73

- **Активный код** означает, что код активен в настоящее время в двигателе.
- **Неактивный код** означает, что он был на какое-то время активен, но в настоящее время не активен.

Переключатель диагностики:

- Должен быть в положении ВЫКЛ во время нормальной работы двигателя.

Дискретный переключатель:

- Представляет собой подпружиненный по центру переключатель, который перемещает ВВЕРХ один код неисправности ЭМУ, когда он переключён вверх, и перемещает один код неисправности ЭМУ ВНИЗ, когда он нажат вниз.

Нахождение кодов неисправности:

1. Поставьте клавишный переключатель в положение ВЫКЛ.
2. Поставьте переключатель диагностики в положение ВКЛ.
3. Поставьте клавишный переключатель двигателя в положение ВКЛ.
4. Если не зарегистрированы активные коды неисправности, то все три лампы загорятся и остаются гореть.
5. Если активные коды неисправности зарегистрированы, то все три лампы кратковременно загорятся. Жёлтая (2) предупреждающая и красная (1) останова начнут мигать и высвечивать код зарегистрированной неисправности. Ярко-белая лампа (3) не мигает.

Считывание кодов неисправности:

- Код неисправности мигает в следующей последовательности:
 - Вначале мигает жёлтая предупреждающая лампа.
 - Затем короткая 1-секундная пауза, во время которой жёлтая и красная лампы гаснут.
 - Затем высвечиваются и мигают красным цветом номера зарегистрированных кодов неисправности.
 - Между каждым номером 1-секундная пауза.
 - Когда номер перестанет мигать, снова загорятся жёлтая и красная лампы. Номер будет повторён в той же последовательности.

• Лампы будут продолжать мигать и высвечивать один и тот же код неисправности, пока система не перейдёт на следующий активный код.

• Для перехода ко второму коду неисправности поставьте дискретный переключатель на «+», затем отпустите.

• Можно также вернуться к предыдущему коду, поставив переключатель на «-», затем отпустите.

- Для проверки третьего или четвёртого кода неисправности поставьте переключатель на «+», отпустите его после просмотра всех активных кодов.

Пример кода неисправности 235 (низкий уровень охлаждающей жидкости):

- Жёлтая лампа загорается и начинает мигать один раз.
- Красная лампа высвечивает первый номер, в данном случае два (2).
- Затем красная лампа гаснет на одну секунду и начинается следующий номер, три (3).
- Снова односекундная пауза, затем последний номер пять (5).
- Код неисправности 235 — низкий уровень охлаждающей жидкости.

9. Система отображения параметров силового блока Murphy

Система отображения параметров силового блока была разработана для соответствия требованиям управления и контрольно-измерительных приборов на двигателях с электронной системой управления с использованием локальной сети управления SAE J1939 (CAN).

Основные компоненты:

- графический жидкокристаллический дисплей;
- четыре ёмкостные самоопросные кнопки;
- яркие светодиоды аварийной сигнализации и останова (жёлтый и красный);
- широкий температурный диапазон от -40°F до $+185^{\circ}\text{F}$ (-40°C до $+85^{\circ}\text{C}$);
- просмотр экрана дисплея от -40°F до $+167^{\circ}\text{F}$ (-40°C до $+75^{\circ}\text{C}$);
- герметизация корпуса до ± 5 ф/кв.д. (± 35 кПа).

Лицевая панель и функции панели клавиатуры:

- **Клавиша Меню** — используется для входа или выхода из экрана меню.
- **Клавиша левой стрелки** — используется для просмотра экрана и перемещения параметров влево или вверх.
- **Клавиша правой стрелки** — используется для просмотра экрана и перемещения параметров вправо или вниз.
- **Клавиша входа** — используется для выбора параметра, высвечиваемого на экране.

Навигация по основному меню:

1. На экране отображения одного или четырёх параметров двигателя прикоснитесь к «Меню».
2. Отображаются первые семь пунктов меню.
3. При касании «Кнопки Стрелок» прокрутятся пункты выбора меню.

4. При касании кнопки правой стрелки меню прокрутится вниз до последнего пункта «Основное Меню».

Выбор языка:

1. В основном меню используйте «Стрелки» для просмотра меню Языка, прикоснитесь к кнопке «Вход».

2. Отображается выбор языка.

3. Используйте кнопки «Стрелка» для просмотра и прикоснитесь к «Вход» для установки языка.

4. После выбора языка прикоснитесь к кнопке «Меню» для возврата к экрану основного меню.

Сохранённые коды неисправности:

1. На экране отображения одного или четырёх параметров двигателя прикоснитесь к «Кнопка Меню».

2. На экране появится основное меню.

3. Используйте «Кнопки стрелок» для просмотра меню до высвечивания пункта «Сохранённые коды неисправности».

4. При высвечивании пункта меню прикоснитесь к «Кнопка входа» для просмотра сохранённых кодов неисправности.

5. Если над клавишей «Кнопки Стрелок» появляется слово «БОЛЕЕ», то можно просмотреть больше кодов неисправности.

6. Клавишей «Кнопка Меню» возвратитесь к основному Меню.

7. Клавишей «Кнопка Меню» выйдите из основного меню и возвратитесь к экрану отображения параметров двигателя.

10. Принципиальная электрическая схема

Принципиальная электрическая схема логически показывает, как течёт ток в различных частях электрических цепей на бурильной установке. Схема разбита на 7 частей:

1. **Подача электропитания** — аккумуляторные батареи, которые подают всё электропитание в систему.

2. **Пережигаемая перемычка** — защищает от массивного короткого замыкания и пожара. Всегда установлена в основной электропроводке за батареями.

3. **Клавишный переключатель и автоматы защиты сети** — защищают каждую отдельную цепь и управляют электропитанием на всю систему.

4. **Основной провод питания** — положительные или плюсовые провода (+), по которым ток течёт в каждую часть установки.

5. **Переключатель или регулятор** — через который ток проходит или отсоединяется от прохода в систему.

6. **Электромагнитный клапан, реле, лампа или другое устройство** — которое включается при подаче питания к нему или отключения питания.

7. **Обратный провод или провод заземления** — который завершает цепь и позволяет системе быть системой.



ЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ. ТЕМА 6.

Общие указания и правила безопасности при работе с оборудованием: осмотр перед пуском, безопасность при эксплуатации и техобслуживании, гидравлическая система, аварийная остановка и аварийный выход, ограждения подвижных частей, пожаротушение, защита от падающих предметов и опрокидывания (40 ч)

1. Осмотр перед пуском

1.1. Общие проверки

Перед пуском и эксплуатацией бурильной установки необходимо выполнить осмотр и проверки установки. Этот осмотр выполняется перед каждой рабочей сменой и пуском установки в дополнение к плановому ежедневному техобслуживанию, проводимому через каждые 8–10 часов.

Проверки перед пуском:

1. **Уровень смазочного масла двигателя** — проверьте по масломерной линейке. Установка должна быть отрегулирована по уровню. Подождите 5 минут после выключения двигателя.
2. **Уровень охлаждающей жидкости двигателя** — проверьте по смотровому окну радиатора.
3. **Уровень топлива** — проверьте указатель. Бак должен быть заправлен, если стрелка ниже 1/4 бака.
4. **Слив из сепаратора воды/топливного фильтра** — проверяйте ежедневно на отсутствие воды и отстоя.
5. **Уровень масла компрессора** — проверьте в приёмном разделительном резервуаре.
6. **Слив воды из приёмного резервуара** — конденсат воды значительно сокращает срок службы подшипников.
7. **Проверка батарей** — проверьте клеммы и кабели на отсутствие коррозии, уровень электролита.
8. **Уровень масла в редукторе привода насоса** — масло должно быть на нижней кромке пробки контроля уровня.
9. **Уровень гидравлического масла** — проверьте по визуальному указателю или смотровому окну.

1.2. Проверка органов управления

Перед пуском бурильной установки проверьте и убедитесь, что сигнальные предупреждающие лампы, сирена, звуковой сигнал заднего хода и органы управления аварийной остановки исправны.

Порядок проверки:

1. Поставьте селекторный переключатель Бурение/Ход в положение режима Бурение.
2. Убедитесь, что регуляторы левой и правой гусеничной ленты находятся в положении Стоп.
3. Поставьте регулятор Вращение бура и регулятор Питание бура в положение Стоп.
4. Поставьте переключатель скорости вращения двигателя в положение малых оборотов холостого хода (1200 об/мин).
5. Поверните клавишный переключатель Вкл/Выкл в положение Вкл. Прозвучит звуковой сигнал заднего хода при повороте клавишного переключателя в положение Ход. Поверните переключатель Бурение/Ход в режим бурения, звуковой сигнал заднего хода прекратится.
6. Поверните клавишный переключатель ВЫКЛ/ВКЛ в положение ВКЛ. На пульте загораются следующие сигнальные предупреждающие лампы:
 - красная индикаторная лампа фиксации вышки штифтами — если вышка не зафиксирована;
 - все три зелёные индикаторные лампы выравнивающих домкратов — в верхнем положении домкратов;
 - только в режиме бурения звуковой сигнал заднего хода не должен звучать.
7. Поверните клавишный переключатель ВЫКЛ/ВКЛ в положение ВЫКЛ.
8. Нажмите кнопку сирены (опция) для проверки исправности работы кнопки сирены.
9. Поставьте селекторный переключатель Бурение/Ход в положение режима хода. Передвиньте регулятор правой гусеничной ленты в обоих направлениях от положения Стоп. Поверните клавишный переключатель ВЫКЛ/ВКЛ в положение Вкл и нажмите кнопку стартера. Двигатель не должен завестись.
10. Поставьте селекторный переключатель Бурение/Ход в положение режима бурения. Передвиньте регулятор левой гусеничной ленты в обоих направлениях от положения Стоп. Поверните клавишный переключатель ВЫКЛ/ВКЛ в положение ВКЛ и нажмите кнопку стартера. Двигатель не должен завестись.
11. В положении Бурение передвиньте регулятор Подача на бур в обоих направлениях от положения Стоп. Поверните клавишный переключатель ВЫКЛ/ВКЛ в положение ВКЛ. Двигатель не должен завестись.

12. В положении режима Бурение передвиньте регулятор Вращение бура в обоих направлениях от положения Стоп. Поверните клавишный переключатель ВЫКЛ/ВКЛ в положение ВКЛ и нажмите кнопку стартера. Двигатель не должен запуститься.

13. Оттяните кнопку аварийной остановки. Поверните переключатель Вкл/Выкл в положение Вкл. Красная лампочка в кнопке аварийного останова должна загореться и гореть до тех пор, пока переключатель не будет поставлен в положение Работа.

14. Проверьте функцию аварийного останова, запустив двигатель. Нажмите на выключатель аварийного останова. Двигатель должен немедленно остановиться, и лампа стояночного тормоза (опция) должна загореться.

Примечание. Перед повторным запуском двигателя после останова выключателем аварийного останова необходимо вернуть выключатель в исходное состояние. Оттяните красную кнопку для сброса выключателя в исходное состояние.

2. Работа двигателя

2.1. Порядок запуска двигателя

Поставьте все рычаги, переключатели на пульте управления в положение Выкл, нейтрали или положение минимального расхода. Все контрольно-измерительные приборы должны показывать ноль. Если есть сирена (опция), включите сирену для оповещения персонала на участке о запуске двигателя.

1. Убедитесь, что все органы управления находятся в положении нейтрали или Выкл.

2. Убедитесь, что селекторный переключатель Бурение/Ход находится в положении режима Бурение.

3. Убедитесь, что регуляторы левой и правой гусеничной ленты находятся в положении Стоп.

4. Убедитесь, что регуляторы Вращение бура и Подача на бур находятся в положении Стоп.

5. Убедитесь, что выключатель аварийного останова оттянут (в исходном состоянии).

6. Убедитесь, что переключатель скорости вращения (газа) двигателя находится в положении малых оборотов холостого хода (1200 об/мин).

7. УБЕДИТЕСЬ, что никому не угрожает опасность до начала запуска двигателя.

2.2. Запуск двигателя

1. Поверните ключ зажигания в положение Вкл.

2. Если двигатель был остановлен ночью, нажмите и удерживайте кнопочный переключатель заливки топлива до тех пор, пока насос заливки перекачает топливо в двигатель и затем замедляет скорость.

3. Поставьте ручку управления компрессора в положение закрытия и удерживайте её в этом положении.

4. Отпустите кнопку стартера после запуска двигателя.

УВЕДОМЛЕНИЕ. Стартер может перегреться, если он проработал более 30 секунд. Если двигатель не запускается, дайте время 2–3 минуты на охлаждение стартера перед повторным запуском.

5. Медленно отпустите ручку управления компрессора при устойчивой работе двигателя.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. В закрытом положении рукоятки управления компрессора (холодный запуск в компрессорах высокого давления) двигатель не должен работать более 20 секунд во избежание повреждения компрессора.

6. Во время работы двигателя в положении Вкл клавишного переключателя сигнальные лампы индикации неисправности должны загореться только в случае неисправности.

7. Двигатель должен проработать на низких оборотах холостого хода (1200 об/мин). Температура охлаждающей воды двигателя должна быть 175 °F (80 °C), и указатель температуры в гидравлическом резервуаре должен показывать как минимум 100 °F (38 °C) перед тем, как увеличить скорость двигателя.

8. Компрессор должен работать без нагрузки до тех пор, пока минимальная температура масла не достигнет 150 °F (66 °C).

9. После прогрева увеличивайте скорость двигателя до полных оборотов (1800 об/мин), повернув ручку газа двигателя.

2.3. Проверка измерительных приборов и органов управления

После запуска двигателя проверьте исправность измерительных приборов и ламп диагностики двигателя.

1. Во время работы двигателя лампы диагностики двигателя должны кратковременно загореться и затем погаснуть.

2. Показания тахометра должны быть 1200 об/мин при низких оборотах холостого хода.

3. Показания указателя давления масла двигателя должны быть не менее 10 ф/кв.д. (0,69 бар) при низких оборотах холостого хода и не менее 27 ф/кв.д. (1,86 бар) при высоких оборотах холостого хода.

4. Показания указателя давления нагнетания во время работы двигателя должны быть выше 65 ф/кв.д. (4,48 бар).

5. Указатель температуры воды в двигателе отображает температуру при прогреве двигателя. Нормальная рабочая температура — 150–208 °F (65–98 °C).

6. При выключенном воздушном компрессоре указатель давления воздуха должен показывать приблизительно 150 ф/кв.д. (10,34 бар).

7. До начала работы гидравлическое масло в резервуаре должно прогреться, и указатель температуры должен показывать 100 °F (38 °C).

2.4. Остановка двигателя

Высокое давление (без системы электронного регулирования воздуха EAR):

1. Поставьте все органы управления в нейтральное положение или положение минимального расхода.

2. Поставьте переключатель компрессора в положение Выкл.

3. Поверните регулятор дросселя двигателя в положение низких оборотов холостого хода (1200 об/мин) на 5 минут для охлаждения двигателя.

4. Поверните клавишный переключатель в положение ВЫКЛ.

5. После остановки двигателя убедитесь, что продувочный клапан компрессора открыт и продувает весь воздух из приёмного резервуара.

6. Выньте ключ при выходе из кабины оператора.

Низкое давление (без системы EAR):

1. Поставьте все органы управления в нейтральное положение или положение минимального расхода.

2. На установках низкого давления компрессор включается и выключается ручным регулятором впуска. Оттяните рукоятку на оператора, чтобы закрыть впуск.

3. Поверните регулятор дросселя двигателя в положение низких оборотов холостого хода (1200 об/мин) на 5 минут.

4. Поверните клавишный переключатель в положение ВЫКЛ.

5. После остановки двигателя убедитесь, что продувочный клапан компрессора открыт.

6. Выньте ключ при выходе из кабины.

С регуляторами электронной системы регулирования воздуха:

1. Поставьте все органы управления в нейтральное положение или положение минимального расхода.

2. Поставьте переключатель Вкл/Выкл компрессора в положение Выкл.

3. Поверните регулятор дросселя двигателя в положение низких оборотов холостого хода (1200 об/мин) на 5 минут.

4. Поверните клавишный переключатель в положение ВЫКЛ.

5. После остановки двигателя убедитесь, что продувочный клапан компрессора открыт.

6. Выньте ключ при выходе из кабины.

2.5. Аварийная остановка двигателя

Оператор должен предпринять любую попытку выключить бурильную установку в нормальных условиях во избежание повреждения установки. Когда останавливают компрессор высокого давления при высоком давлении, система регулирования работает так, что секция подачи воздуха становится сосудом под давлением, который вытесняет масло компрессора принудительно обратно на фильтры на входе при открытии двустворчатого впускного клапана. Элемент нужно заменить и трубы прочистить перед возвратом установки к эксплуатации.

Два вида аварийного останова:

1. Оператор нажимает кнопку аварийного останова.
2. Одно из устройств защиты от аварии регистрирует превышение эксплуатационного ограничения.

ОПАСНО. Если оператор или помощник находятся в непосредственной опасности или существует аварийная ситуация, которую устройства защиты не устраняют (например, пожар или другая внешняя проблема), следует немедленно выполнить аварийный останов: нажмите кнопку Аварийный останов и покиньте установку.

Примечание. Аварийный останов не должен использоваться постоянно или периодически. Если оператор или помощник не находятся в непосредственной опасности и первоочередной задачей является консервация оборудования, то оператор должен избежать аварийного останова, если будет чаще контролировать приборы.

3. Безопасность при эксплуатации

3.1. Общие рекомендации

1. Не повышайте скорость двигателя, когда он в холодном состоянии.
2. Всегда ставьте колодки на гусеничные ленты, если есть вероятность неуправляемого движения машины.
3. Не наносите смазку на детали во время работы двигателя.
4. Всегда выполняйте проверки безопасности до начала пуска и работы установки.
5. Нельзя регулировать скорость хода машины, используя регулятор скорости двигателя.

6. Во время бурения или движения бурильной установки всегда работайте на полной мощности двигателя.

7. Если установка оборудована системой дистанционного управления, всегда используйте её на безопасном расстоянии при проходе машины по неустойчивому грунту.

8. Нельзя проезжать или останавливаться на уклоне или на грунте, который может обрушиться.

9. Нельзя останавливать машину против высокой стены, которая может обрушиться или раздавить машину и людей.

10. До начала запуска двигателя всегда проверяйте положение селектора режима Бурение/Ход.

11. Всегда включайте сирену перед началом движения машины в обоих направлениях.

3.2. Безопасность во время бурения

Все бурильные установки компании Atlas Copco Drilling Solutions оснащены системой регулирования избыточного давления, которая выпускает давление подачи, если домкраты выравнивания бурильной установки не поддерживают вес бурильной установки. Чтобы убедиться, что кто-то не выключил систему, каждый оператор должен ежедневно выполнять рабочую проверку системы регулирования избыточного давления.

1. Для работы используйте исправные и нужные инструменты.
2. Не пытайтесь выполнять ремонт машины во время её работы.
3. Не разрешайте кому-либо подниматься на вышку.
4. Не используйте грузоподъёмный канат или трос в качестве подъёмника.
5. Не взбирайтесь на вращающуюся головку.
6. Работу с буровой установкой следует выполнять только из кабины оператора.
7. Нельзя резко поднимать или тормозить.
8. Не убирайте далеко подъёмное устройство.
9. Изучите ограничения работы вашей бурильной установки и не превышайте заданные ограничения.

10. Используйте правильный способ загрузки и разгрузки буровой трубы.

3.3. Безопасность при движении (откатке)

1. Перед тем как стронуть установку с места, убедитесь, что бурильная труба вышла из скважины.
2. Во время движения бурильной установки нельзя входить или выходить из кабины.
3. Опустите деррик-кран при передвижении на большое расстояние.

4. Перед тем как начать движение установки, закрепите буровую трубу и инструменты.

5. Знайте высоту, ширину и длину бурильной установки.

6. Используйте основные насосы для регулирования скорости и направления.

7. Будьте осторожны при погрузке бурильной установки на трейлер.

8. В случае возникновения проблемы с откаткой при поднятой вышке убедитесь, что все стопорные штифты на месте.

9. Будьте осторожны при разворотах на углах.

10. Знайте постоянно место нахождения ваших помощников.

11. При движении бурильной установки нужно знать и использовать правильно сигналы, подаваемые руками.

4. Безопасность при выполнении техобслуживания

4.1. Общие требования

В любой работе, связанной с эксплуатацией, переоборудованием или регулировками бурильной установки и устройств защиты, или в работе, связанной с техническим обслуживанием, осмотром и ремонтом, всегда соблюдайте инструкции по порядку запуска и останова.

1. Убедитесь, что участок техобслуживания надёжно закреплён.

2. Если бурильная установка полностью выключена на техобслуживание и ремонт, то её следует заблокировать от случайного пуска:

- застопорив основные органы управления и вынув ключ зажигания;
- прикрепив предупредительный знак на главный клавишный выключатель

стартера.

3. Выполняйте техобслуживание и ремонт, только если бурильная установка стоит на твёрдом, устойчивом и ровном грунте.

4. Будьте осторожны во время монтажа грузоподъёмного устройства.

5. Всегда используйте требуемые инструменты и цеховое оборудование.

6. Всегда используйте специально предназначенные или другие безопасные лесенки и рабочие платформы.

7. Содержите все ручки, поручни, платформы обслуживания, площадки и лесенки в чистоте.

8. Очистите бурильную установку, особенно стыки и резьбовые соединения, от масла.

9. Перед очисткой водой или паром накройте или залепите лентой все отверстия.

10. Во время очистки убедитесь, что на датчики температуры не попали горячие моющие средства.
11. Снимите все чехлы и ленты после очистки.
12. После очистки проверьте все трубопроводы смазки и гидравлической жидкости на герметичность.
13. Всегда затягивайте винтовые соединения, ослабленные во время техобслуживания.
14. По окончании техобслуживания устройства защиты следует установить и проверить.
15. Убедитесь, что все расходные материалы и заменённые детали надёжно утилизированы.
16. Не следует, где возможно, выполнять обслуживание с работающим двигателем.
17. Не следует, где возможно, выполнять техобслуживание до тех пор, пока гусеничные ленты не будут надёжно заблокированы колодками.
18. Не изменяйте установки регулятора двигателя.
19. Всегда заменяйте повреждённые или утерянные предупредительные знаки.
20. Используйте только выключатели или автоматы защиты сети от производителя с требуемым номиналом тока.
21. Работа с электрической системой должна выполняться только квалифицированным персоналом.
22. Если указано в правилах, электропитание к частям должно быть выключено.
23. Перед началом любой работы проверьте обесточенные части на наличие электропитания.
24. Осмотр и проверки электрооборудования должны выполняться регулярно.
25. Сварочные работы, работа газового резака и шлифовальные работы должны проводиться только если это официально предписано.
26. До начала сварочных работ очистите установку от пыли и легко воспламеняющихся веществ.
27. Осматривайте канаты, тросы и лебёдки на отсутствие износа.
28. Проверяйте периодически все трубопроводы, шланги и винтовые соединения на герметичность.
29. До начала ремонтных работ сбросьте давление во всех секциях системы.
30. Трубопроводы и линии гидравлической системы должны быть проложены и подсоединены должным образом.

31. При работе с маслами, смазкой и другими химическими веществами соблюдайте правила безопасности.

32. Будьте осторожны при работе с горячими материалами.

4.2. Специальные требования при техобслуживании

1. **Использование инструментов.** Используйте только исправные и соответствующие виду работы инструменты.

2. **Ограждения.** Если защитные ограждения должны быть сняты для проведения техобслуживания, не забудьте поставить их обратно на место до начала пуска.

3. **Натяжение гусеничной ленты.** Выполняйте регулировку натяга, используя требуемую технологию.

4. **Смазка.** Нельзя выполнять смазку при работающей установке.

5. **Подъём на вышку.** Ни в коем случае нельзя подниматься на вышку.

6. **Компрессор.** Сбросьте давление в приёмном резервуаре и трубопроводах до начала работы.

7. **Гидравлическая система.** Избегайте контакта с горячим маслом или компонентами.

8. **Цилиндры.** Для проведения ремонта заблокируйте цилиндры во избежание их выпадения или скатывания.

9. **Насосы и двигатели.** Во время замены насосов и двигателей заглушите все шланги.

10. **Клапаны.** Во время обслуживания клапанов рабочий участок должен быть чистым.

5. Гидравлическая система

5.1. Общие факторы риска

Бурильные машины имеют большое число узлов и механизмов, прямо или косвенно управляемых от гидросистемы. Прежде чем приступить к работе с какими-либо из них или выполнять их проверку, важно приобрести хорошие знания об их движении и о том, как элементы гидросистемы осуществляют управление этими узлами.

Прежде чем производить работу на каком-либо узле или механизме:

- обеспечьте физическое препятствие его движению;
- лицо, выполняющее работу, должно позаботиться о том, чтобы никакая часть тела не находилась там, где движение узла может причинить травму;
- принимайте во внимание, что существуют положения, когда движение узла может представлять собой реакцию на освобождение потенциальной энергии.

5.2. Ремонт или замена цилиндра

1. Для проведения ремонта заблокируйте цилиндры во избежание их выпадения или скатывания с бурильной установки.

2. После ремонта или замены цилиндров, особенно цилиндров питания или подъёма вышки, продуйте весь воздух из каждого конца цилиндра перед тем, как их подсоединить к установке.

3. Чтобы снять цилиндры питания, ослабьте тросы подачи или цепи.

4. Заглушите все шланги после их отсоединения от цилиндров во избежание утечки масла.

5. Используйте подъёмное устройство для подъёма больших цилиндров.

5.3. Насосы и двигатели

1. Во время замены насосов и двигателей заглушите все шланги.

2. Всегда заменяйте насосы и шланги только идентичными по размеру и типу.

3. При монтаже насоса или двигателя используйте только соответствующие переходники.

5.4. Клапаны

1. Во время обслуживания клапанов рабочий участок должен быть чистым во избежание попадания грязи внутрь клапана.

2. Устанавливайте клапан только идентичного заменяемому клапану типа. Золотники двигателя и цилиндра не взаимозаменяемы.

5.5. Шланги

1. Нельзя заменять шланг шлангом меньшей прочности или пропускной способности во избежание утечки или разрушения.

2. Нельзя использовать шланг «подойдёт», поскольку он может выйти из строя.

5.6. Охладители и вентиляторы

1. Нельзя демонтировать защитную решётку вентилятора до тех пор, пока не отключена и заблокирована бурильная установка.

2. Решётка должна быть установлена на месте при проверке скорости вентилятора.

3. Не пытайтесь убрать грязь из решётки вентилятора.

4. Будьте осторожны во время промывки под давлением охладителей или радиаторов.

5. Радиаторы, как правило, тяжёлые.

5.7. Защитные ограждения

1. Если защитные ограждения должны быть сняты для проведения техобслуживания, то не забудьте поставить их обратно на место до начала пуска.

2. В случае загрязнения или утери решётки замените или отремонтируйте перед пуском.

3. Нельзя отсоединять, демонтировать или модифицировать защитное ограждение.

5.8. Гусеничные ленты

1. Выполняйте регулировку натяга гусеничной ленты, используя требуемую технологию.

2. Нельзя ослаблять всё усилие пружины натяга гусеничной ленты.

3. Всегда поднимайте установку на домкратах перед тем, как заменить колёса или накладки.

5.9. Нанесение смазки

1. Нельзя выполнять смазку при работающей установке.

2. Для смазки фитингов вышки опустите вышку или используйте ручное подъёмное устройство. **НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ НЕЛЬЗЯ подниматься на вышку.**

3. Линии привода следует смазывать через решётки. Нельзя снимать защитное ограждение.

6. Аварийная остановка и аварийный выход

6.1. Функция аварийного останова

Если произойдёт обрыв штанга, несчастный случай или возникнет иная аварийная ситуация, дизельный двигатель и тем самым гидравлические насосы можно немедленно остановить нажатием одной из кнопок аварийного останова буровой установки.

Отмена аварийного останова:

1. Вытяните наружу аварийный останов, который был активирован.
2. Нажмите расположенную в кабине кнопку сброса, чтобы выполнить сброс.

6.2. Расположение устройства аварийного останова

Все буровые установки с кабинами имеют, по меньшей мере, два устройства аварийного останова:

- кнопку аварийного останова в кабине;
- аварийную упорную планку на податчике.

Дополнительные кнопки аварийного останова (только серия SmartROC и FlexiROC T45) — дополнительные кнопки аварийного останова.

6.3. Пульт дистанционного управления

Пульт дистанционного управления является дополнительной комплектацией для FlexiROC T35, T40, T45, SmartROC T35, T40 и T45. Он предлагается в виде пульта с проводной связью или с радиосвязью.

Кнопка аварийного останова расположена на пульте дистанционного управления.

6.4. Аварийный выход

В аварийных ситуациях, например, в случае блокирования двери кабины, требуется разбить заднее стекло и использовать окно как запасной выход. Применяйте для этого молоток, находящийся в кабине.

7. Ограждение для подвижных частей

7.1. Описание

Ограждение для подвижных частей представляет собой стальную раму, размещённую на устройстве подачи. Ограждение обеспечивает повышенную безопасность во время эксплуатации машины.

Касается буровых установок, оборудованных ограждением для подвижных частей:

- во время бурения ограждение должно быть закрыто;
- буровая установка должна быть отключена до момента открывания ограждения для вспомогательных или работ любого другого типа.

7.2. Требования к защитным ограждениям

1. Если защитные ограждения должны быть сняты для проведения техобслуживания, не забудьте поставить их обратно на место до начала пуска.
2. В случае загрязнения или утери решётки замените или отремонтируйте перед тем, как начать пуск.
3. Нельзя отсоединять, демонтировать или модифицировать защитное ограждение. Оно предназначено для защиты людей от травм.

8. Пожаротушение

8.1. Огнетушители

Буровая установка оснащена огнетушителем класса ABC.

Примечание. Если огнетушитель был в употреблении, его следует немедленно заменить новым.

Регулярно проверяйте, находится ли указатель на индикаторе в зелёной зоне, и заменяйте огнетушитель, если указатель начинает приближаться к красной зоне.

Классы пожаров:

Класс	Тип пожара
A	Пожары обычных материалов, горящих калением и открытым пламенем.

Класс	Тип пожара
	Например, большинство материалов внутренней отделки.
B	Пожары жидкостей, например, бензина и масла.
C	Газовые пожары.

8.2. Местоположение огнетушителя

Буровой агрегат оборудован одним или двумя огнетушителями (с порошком А-B-C).

- **Ручной огнетушитель в кабине** — все модели.
- **Огнетушитель сзади** — только модели с установленной мощностью более 200 кВт. Выбор правой или левой стороны зависит от дополнительного оборудования установки.

Примечание. В зависимости от предписаний в разных странах огнетушители поставляются разных вариантов. Будьте внимательны к инструкциям, которые имеются на огнетушителе.

8.3. При пожаре

Примечание. В случае возникновения пожара прежде всего требуется выполнять местные предписания, правила и законы.

1. Включите аварийный останов, нажав для этого кнопку аварийного стопа, чтобы как можно скорее остановить бурильную установку.
2. Пользуйтесь ручным огнетушителем для тушения пожара, выполняйте инструкции изготовителя.
3. Выключите батарейный выключатель буровой установки, если это возможно и не опасно.
4. Не запускайте установку вновь до установления причины пожара и устранения возможной неисправности.
5. После того как возгорание будет потушено, замените использованный огнетушитель новым огнетушителем утверждённого образца.

9. Защита от падающих предметов и опрокидывания

9.1. FOPS и ROPS

На буровой установке установлена кабина с сертификатом:

- **FOPS** — «Falling Object Protective Structure» (Конструкция с защитой от падающих предметов);

- **ROPS** — «Roll Over Protection Structure» (Конструкция с защитой от опрокидывания).

Конструкция FOPS обеспечивает оператору защиту от падающих предметов.
Конструкция ROPS защищает оператора при перевороте буровой установки.

Примечание. Для того чтобы система ROPS выполняла свои функции, требуется применение ремня безопасности.

Составные части FOPS/ROPS:

- корпус;
- крепления и крепёжные устройства;
- стекло в крыше;
- решётка.

9.2. Повреждения

Если конструкция FOPS/ROPS будет повреждена, обратитесь в местный центр обслуживания клиентов фирмы Atlas Copco, прежде чем начинать какой-либо ремонт.

9.3. Модификации

Не вносите изменений в конструкцию FOPS/ROPS!

Модификации с применением, например, сварочных операций, сверления отверстий, резки или монтажа оборудования в структуре FOPS/ROPS могут ослабить конструкцию и сделать сертификацию FOPS/ROPS недействительной, а также понизить уровень защиты.

Примечание. Решётка на крыше кабины является частью конструкции FOPS, и поэтому её также запрещается изменять.

9.4. Табличка с данными

В табличке с данными указано, что буровая установка укомплектована системой FOPS/ROPS. Она находится на раме сиденья водителя.

9.5. Устойчивость буровой установки

Уровень буровой установки показывает угол её наклона. Буровая установка может опрокинуться, если допустимые значения её наклона будут превышены. Углы наклона указаны в руководстве оператора.

ОСТОРОЖНО. Прибор для измерения углов показывает наклон рамы установки, а не фактический уклон площадки.

Передвижение:

- При передвижении замок качания гусениц должен быть открыт настолько, чтобы гусеницы могли двигаться свободно.

- Пользуйтесь качанием гусениц для удерживания рамы тележки в максимальном горизонтальном положении.

- Приспособьте скорость к местности.

- Всегда проверяйте пересечённую местность там, где будет происходить управление установкой.

Передвижение вверх по склону:

- Выведите систему буровой стрелы и пользуйтесь ей как противовесом во время передвижения вверх.

Передвижение вниз:

- Произведите вдвигание системы стрелы на максимальную величину к буровой установке.

Перемещение в боковом направлении:

- Пользуйтесь системой буровой стрелы как противовесом при езде на боковом склоне.

- **Обратите внимание!** Риск скольжения при перемещении на боковом склоне будет максимальным.

- **Обратите внимание!** Всегда наблюдайте за условиями местности.

9.6. Система регулирования избыточного давления

Каждая буровая установка оборудована системой регулирования избыточного давления, используемой для предотвращения опрокидывания установки вследствие избыточного давления питания во время бурения. Управляющий пневмоклапан, установленный под ниппелем цилиндра каждого домкрата на стороне бурения, закрывается по мере выпуска домкрата с пятой домкрата, упирающейся твёрдо на грунт. Если пята домкрата поднимается от земли или грунт проваливается под пятой, то ниппель толкает вниз плунжер пневмоклапана и открывает двухходовой клапан, всё давление выпускается из отверстия А. В результате давление питания уменьшается до нуля (0) ф/кв.д. и предотвращается дальнейший выпуск на бурение буровой штанги.

Примечание. Эта система НЕ освобождает оператора от обязанности контролировать постоянно установку. Хотя система избыточного давления уменьшает риск опрокидывания установки, оператор должен следить, чтобы не подать слишком большое избыточное давление на установку.

Примечание. Ответственность за опрокидывание буровой установки лежит полностью на операторе.

Проверка системы избыточного давления:

Нельзя проверять систему избыточного давления, если буровая труба находится во вращающейся головке. Проверку следует проводить только тогда, когда вращающаяся головка находится против нижних упоров вышки.

Этап 1: Отрегулируйте уровень буровой установки с гусеничными лентами, находящимися на 1–2 дюйма (50,8 мм) над землёй. Вес установки должен полностью опираться на выравнивающие домкраты.

Этап 2: Поднимите вышку и зафиксируйте штифтами в вертикальном положении.

Этап 3: Подайте питание на вращающуюся головку, находящуюся против нижних упоров вышки.

Этап 4: Медленно увеличивайте давление подачи вниз до максимального нижнего давления.

Этап 5: Медленно поднимите домкрат на стороне кабины от земли. Давление подачи должно немедленно сброситься в атмосферу при подъёме домкрата. Вращающаяся головка немного пойдёт вверх при выпуске давления. Если давление быстро вышло в атмосферу, перейти к этапу 6.

Если давление подачи не отводится в атмосферу, то нужно уменьшить давление в системе регуляторами питания, вновь отрегулировать уровень буровой установки и обратиться к мастеру по поводу незамедлительного ремонта системы.

Этап 6: Повторите операции этапов 4 и 5 со слегка поднятым домкратом, расположенным на стороне пылесборника. Если давление сбрасывается в атмосферу при слегка приподнятом домкрате, то система работает исправно.

Если давление подачи не стравливается в атмосферу, то немедленно остановите работу установки и доложите о неисправности вашему мастеру.