

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт горного дела, геологии и геотехнологий

Кафедра «Горные машины и комплексы»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
А.В. Гилев
«__» _____ 2019 г.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

21.05.04 «Горное дело»
(специальность)

21.05.04.09 «Горные машины и оборудование»
(специализация)

Техника и технология бурения скважин. Часть 5. Эксплуатация и
техническое обслуживание буровых станков
тема

Руководитель	_____	<u>В.Т. Чесноков</u>
	подпись, дата	
Выпускник	_____	<u>А.В. Маймага</u>
	подпись, дата	
Консультанты:		
<u>Нормоконтролер</u>	_____	<u>В.Т. Чесноков</u>
	подпись, дата	

Красноярск 2019

образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Институт горного дела, геологии и геотехнологий
институт
Горные машины и комплексы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ А.В.Гилев _____
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2019 г

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме дипломной работы.

Студенту Маймага Андрею Викторовичу
фамилия, имя, отчество

Группа ГМ 13-07 Направление (специальность) 21.05.04 Горное дело,
номер код
специализация 21.05.04.09 «Горные машины и оборудование»
наименование

Тема выпускной квалификационной работы «Техника и технология бурения скважин. Часть 5. Эксплуатация и техническое обслуживание буровых станков»

Утверждена приказом по университету № 240/с от 15 января 2019 года
Руководитель ВКР В.Т. Чесноков, доцент, кандидат технических наук
инициалы, фамилия, должность, ученое звание
кафедры Горные машины и комплексы
место работы

Исходные данные для ВКР _____

Перечень разделов ВКР _____

Перечень графического материала _____

Руководитель ВКР _____
подпись

В.Т. Чесноков
инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению _____
подпись

А.В. Маймага
инициалы и фамилия

« ____ » _____ 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	237
5.1 Буровая установка Atlas Copco DML	238
5.1.1 Алгоритм проведения ежесменного технического обслуживания буровой установки	238
5.1.2 Проверка уровня жидкостей	240
5.1.3 Запуск буровой установки	241
5.1.4 Техническое обслуживание	242
5.1.5 Заправка топливом	247
5.2 Буровая установка Atlas Copco PV-235	248
5.2.1 Алгоритм проведения ежесменного технического обслуживания буровой установки	248
5.2.2 Порядок включения и выключения двигателя	252
5.2.3 Техническое обслуживание	254
5.3 Буровая установка Atlas Copco ROC L6/L6H/L8 C11/C13	269
5.3.1 Алгоритм проведения ежесменного технического обслуживания буровой установки	270
5.4 Буровая установка СБШ-250МНА-32	277
5.4.1 Эксплуатация электрооборудования	277
5.4.2 Алгоритм проведения ежесменного технического обслуживания буровой установки	277
5.4.3 Техническое обслуживание	279
5.4.4 Правила заправки и дозаправки буровой установки	283
5.5 Буровая установка DE810 компании Sandvik	284
5.5.1 Алгоритм проведения ежесменного технического обслуживания буровой установки Sandvik DE810-188	284
5.5.2 Правила заправки и дозаправки буровой установки	286
5.6 Буровая установка Voart Longyear LF90	287
5.6.1 Алгоритм проведения ежесменного технического обслуживания буровой установки	287
Заключение	290

ВВЕДЕНИЕ

Надежная работа, длительный срок службы станка и его агрегатов обеспечиваются своевременным проведением технического обслуживания. Работы по техническому обслуживанию являются профилактическими, поэтому они должны выполняться в строго установленные сроки.

Техническое обслуживание может проводиться как ремонтной службой, так и непосредственно бригадой станка.

Перед проведением технического обслуживания следует произвести чистку и мойку станка, подготовить комплект инструмента и принадлежностей, необходимых для проведения работ.

Место обслуживания необходимо оборудовать соответствующими лестницами, перилами, настилами и палочными приспособлениями.

Для станка, находящегося в эксплуатации, устанавливаются следующие виды технического обслуживания:

- ежесменное;
- периодическое.

Ежесменное техническое обслуживание проводится на месте эксплуатации перед началом и окончанием работ с целью проверки технического состояния машины.

5.1 Буровая установка Atlas Copco DML

5.1.1 Алгоритм проведения ежеменного технического обслуживания буровой установки

Предстартовая проверка

Перед пуском и эксплуатацией бурильной установки необходимо выполнить осмотр и проверки установки. Осмотр выполняется перед каждой рабочей сменой и пуском установки в дополнение к плановому ежедневному техобслуживанию. Такой осмотр может продлить срок службы и увеличить эффективность работы бурильной установки. Перед пуском установки необходимо выполнить следующие проверки всей установки.

Общая проверка

Общие проверки должны выполняться на отсутствие износа или повреждения компонентов бурильной установки. Проверьте на отсутствие сломанных или треснутых сварных швов, утери или ослабления болтов, сломанных или неработающих измерительных приборов или других неисправностей, которые могут привести к более серьезным и более дорогим поломкам.

Проверьте затяжку всех болтовых соединений и узлов. Осмотрите всю установку на отсутствие ослабленных, изношенных или утерянных деталей и замените их. Осмотрите все линии жидкости, шланги наливные отверстия, сливные пробки, крышки емкостей под давлением, тросы вышки, тросы, проволочные канаты грузоподъемного механизма, глушитель, двигатель, защитные кожухи и участок на отсутствие признаков утечки.

Необходимо выполнять осмотр вокруг бурильной установки и проверять на отсутствие утечек, ослабленных или утерянных деталей, поврежденных или не отрегулированных деталей и частей.

Рекомендуемые и обязательные работы по ежедневному техобслуживанию.

Вышка:

1. Осмотрите на отсутствие ослабленных, поврежденных или погнутых деталей.
2. Осмотрите на отсутствие утечек гидравлического масла.
3. Осмотрите систему натяжения тросов на отсутствие повреждения.
4. Проверти натяжение тросов, отсутствие износа или повреждения.
5. Проверти натяжение цепи, отсутствие износа или повреждения.
6. Осмотрите участок платформы-мостков бурильной установки на отсутствие утечек, поврежденных или утерянных деталей.

Ходовая часть:

1. Осмотрите ходовую часть на отсутствие утерянных, ослабленных или сломанных, или погнутых деталей.

2. Осмотрите двигатели привода, шланги и конечный привод на отсутствие утечек, ослабленных, поврежденных или утерянных деталей.

Силовой блок:

1. Осмотрите привод насоса и все насосы, клапаны и шланги на отсутствие утечек, поврежденных или утерянных компонентов.
2. Осмотрите карданную передачу на отсутствие признаков отказа, повреждения или утечек.
3. Осмотрите двигатель на отсутствие ослабленных, утерянных или поврежденных деталей.
4. Осмотрите компрессор на отсутствие ослабленных, утерянных или поврежденных деталей.
5. Осмотрите узел компрессора на отсутствие утечек масла.
6. Осмотрите предохранительные клапаны приемного резервуара компрессора на отсутствие утечек, ослабленных или поврежденных деталей.
7. Осмотрите всю секцию входного участка компрессора и двигателя на отсутствие повреждений, утечек воздуха, утерянных деталей и ослабленного монтажа.
8. Осмотрите и проверьте систему пожаротушения на готовность к работе, на отсутствие утечек, поврежденных или утерянных компонентов.

Охладитель:

1. Осмотрите охладители на отсутствие повреждений или утечки.

Баки с жидкостями:

1. Осмотрите топливные баки и баки воды на отсутствие повреждения или утечек.
2. Осмотрите гидравлический бак на отсутствие повреждения, утечки или очевидных утерянных компонентов.

Кабина:

1. Осмотрите кабину на отсутствие сломанных стекол окон, сломанных или поврежденных шарниров дверей, замков, ручек и изношенных уплотнений.
2. Осмотрите сидение на отсутствие видимого повреждения сидения оператора, повреждения или ослабления крепления сидения.

Убедитесь, что основные аккумуляторные батареи включены и подают напряжение 24 В на электрическую систему.

Проверьте участок вокруг бурильной установки на отсутствие неразрешенных транспортных средств, посторонних людей, препятствий для трансмиссии или других препятствий в зоне работы установки.

Сообщите вашему мастеру о любых повреждениях, сломанных или утерянных деталях, а также об очевидных неисправностях или опасностях.

5.1.2 Проверка уровня жидкостей

Гидросистема бурового станка

Уровень масла в гидросистеме проверяют по визуальному указателю или смотровому окошку на гидравлическом баке.

1. Уровень масла при убранных гидравлических цилиндрах, опущенной вышке (в горизонтальном положении), поднятых домкратах и вращающейся головке в верхней части вышки должен быть между отметками ПОЛНО (FULL) и МИНИМУМ (MINIMUM) на визуальном указателе.
2. Верх уровня масла ДОЛЖЕН быть видимым во время работы двигателя и остановке двигателя. Визуальный указатель должен всегда показывать наличие и уровень масла.

Избыточное количество гидравлического масла может привести к разрыву гидравлического бака, а также к травме и повреждению имущества. Нельзя заполнять гидравлический бак с выпущенными гидравлическими цилиндрами. Выполнить уборку всех цилиндров и заполнить бак до указанного уровня.

Проверьте уровень масла в коробке передач привода насоса, масло должно быть на отметке ПОЛНО по масломерной линейке.

Вращающийся вал может привести к тяжелой травме или смерти. Нельзя работать со снятым защитным ограждением. Горячее масло или компоненты могут обжечь. Не допускайте попадания горячего масла на кожу или контакта с горячими компонентами.

Проверьте уровень масла в компрессоре. При ровном положении бурильной установки уровень масла должен быть на средней отметке визуального указателя.

Высокое давление может привести к тяжелой травме или смерти. Полностью сбросьте давление перед тем, как снять пробку заливной горловины, фитинги или крышку приемного резервуара. Горячее масло или компоненты могут обжечь. Не допускайте попадания горячего масла на кожу или контакта с компонентами.

Проверьте уровень смазочного масла в двигателе по масломерной линейке. Бурильная установка должна быть отрегулирована по уровню при проверке уровня масла для правильности измерения. Подождите 5 минут

после выключения двигателя для проверки уровня масла. За это время масло сольется в масляный поддон двигателя. Если уровень масла низкий, необходимо долить.

Система охлаждения бурового станка

Проверьте уровень охлаждающей жидкости двигателя по смотровому окну радиатора. Уровень должен быть виден через смотровое окно. Если уровень охлаждающей жидкости низкий, то ее необходимо долить до уровня.

Перед тем как снять крышку радиатора всегда выключайте двигатель и дайте время на охлаждение. Снимайте крышку радиатора медленно для сброса давления. Не допускайте контакта с паром или жидкостью.

Топливная система бурового станка

Проверьте указатель уровня топлива. Топливный бак должен быть заправлен топливом, если стрелка указателя находится ниже отметки 1/4 бака, то его нужно заправить.

Топливо воспламеняемо и может привести к тяжелым травмам или смерти. Остановите двигатель, затушите все источники пламени и не курите во время заправки баков топливом или слива топливных фильтров. Всегда убирайте пролившееся топливо.

5.1.3 Запуск буровой установки

1. Нажмите кнопку сирены для предупреждения персонала о предстоящем запуске двигателя.
2. Поверните ключ Вкл/Выкл в положение “Вкл” На панели диагностики двигателя лампы кратковременно загорятся и погаснут. Три лампы - красного цвета (верхняя лампа), желтого цвета (в середине) и синего цвета (внизу).

ПРИМЕЧАНИЕ: Переключатель диагностики двигателя Вкл/Выкл выключен.

Если лампы не загораются или они не гаснут после Проверки, немедленно устраните неисправность.

3. Нажмите и удерживайте кнопочный переключатель заливки топлива и прислушайтесь. Звук перекачки топлива насосом уменьшится по мере повышения давления топлива. Отпустите кнопку при замедлении работы насоса.

4. Поставьте ручку управления компрессора в положение закрытия.

5. Удерживайте кнопку запуска в положении запуска до запуска двигателя, затем отпустите.

6. Если двигатель не запускается в течение 30 секунд, отпустите кнопку стартера. Во избежание перегрузки двигателей стартера или батарей не включайте стартер на время более 30 секунд. Двигатели должны охладиться

и батареи восстановиться в течение 2 минут перед повторным запуском. Если двигатель не запускается после двух запусков, проверьте топливные линии на возможное отсутствие топлива или воздушные пробки. Неудавшийся запуск двигателя может означать также, что топливо не дошло до форсунок. Отсутствие голубого или белого дыма во время прокрутки указывает на то, что топливо не подается на двигатель.

7. Двигатель должен проработать на низких оборотах малого газа.

8. Прислушайтесь к необычным шумам от работы двигателя, компрессора и участка силового блока.

9. Убедитесь, что вентиляторы охладителя вращаются.

10. Контролируйте гидравлическую систему на отсутствие очевидных утечек.

При наличии необычных шумов, утечек, неработающего вентилятора охладителя или других неисправностей немедленно остановите бурильную установку во избежание повреждения. Сообщите мастеру о неисправности и не работайте на установке до устранения неисправности.

11. Двигатель должен работать на малом газе для прогрева двигателя и гидравлических систем до минимальной заданной рабочей температуры 25°C для гидравлики и 60°C для двигателя.

12. При достижении минимальной рабочей температуры установка готова к операциям бурения или хода.

5.1.4 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание установки приведено ниже в таблицах 5.1-5.10.

Таблица 5.1 - Техобслуживание через 8-10 часов

Описание	Регламент работ	Примечание
Регулирование избыточного давления	Проверка системы	
Воздухоочиститель двигателя и компрессора	Проверка индикатора обслуживания воздухоочистителя	См. Руководство по частям и деталям
	Проверка соединений и трубопроводов на отсутствие утечки	
	Удаление пыли из чаши сбора пыли	
Двигатель	Проверка уровня масла в картере двигателя. Добавить, если низкий уровень	Моторное масло SAE 15W40
	Проверка механизма натяжения и ремней двигателя	
Топливный фильтр двигателя	Слив воды из сепаратора топлива/воды	
Топливный бак	Проверка уровня топлива	

Продолжение таблицы 5.1

Система охлаждения (гидравлическое масло и масло компрессора) и (радиатора и воздуха подаваемого в двигатель)	Очистка ребер охладителя	
	Проверка уровня охлаждающей жидкости радиатора	50/50 - Вода & Охлаждающая жидкость
Приемный разделительный резервуар	Проверка уровня масла компрессора	LP-150 (Низкого давления) HP-350 (Высокого давления)
	Слив воды из приемного резервуара	
Гидравлический резервуар	Проверка уровня масла по визуальному указателю бака	Гидравлическое масло ISO AW32
	Слив воды из гидравлического резервуара	
Гидравлические маслофильтры	Проверка ограничительных индикаторов маслофильтра основной магистрали слива	См. данные по замене в Таблице фильтроэлементов и комплектов
	Проверка ограничительных индикаторов маслофильтра магистрали слива из корпуса	
Вращающаяся головка	Проверка уровня масла вращающейся головки	Трансмиссионное масло SAE 90W
	Смазка верхнего подшипника	Универсальная консистентная смазка Extra Heavy Duty Moly 2
Установка	Очистка установки	
Насос впрыска воды John Bean	Полная проверка насоса	Масло без моющих свойств SAE 30
Пылесборник	Проверка шлангов выброса и всасывания, уплотнения штанги и выброса воздухоудовки	См. Руководство деталей и частей
	Проверка потока импульсного воздуха и фильтров	
Точки ручной смазки		
Центральный блок вышки	5 впрысков смазки в каждую пресс-масленку	Смазка MPG - EP-O
Центральный блок рамы	5 впрысков смазки в каждую пресс-масленку	Смазка MPG - EP-O
Шкивы и звездочки	5 впрысков смазки в каждую пресс-масленку	Смазка MPG - EP-O
Карусельный магазин и стаканы	5 впрысков смазки в каждую пресс-масленку	Смазка MPG - EP-O
Приводной вал коробки передач	5 впрысков смазки в каждую пресс-масленку	Смазка MPG - EP-O

Таблица 5.2 - Техобслуживание через 50 часов

Описание	Регламентные работы	Примечание
Батареи	Проверка уровня электролита	Дистиллированная вода
	Проверка чистоты и затяжки клемм	
Подъемный механизм (Лебедка)	Периодический осмотр	
Канат подъемного механизма (Лебедки)	Периодический осмотр состояния каната	
Редуктор привода насоса	Осмотр на отсутствие утечки. Очистка суфлера	
	Проверка уровня масла	Трансмиссионное масло 80W90
Насос впрыска воды John Bean	Замена первоначального масла. Очистка магнитной пробки	Масло без моющих свойств SAE 30
Ходовая часть	Проверка установочных болтов конечной передачи	
	Проверка конечной передачи на отсутствие утечки масла	
	Проверка уровня масла конечной передачи	Трансмиссионное масло Cat - SAE 50W / AC - 80W90
	Проверка натяжения гусеничной ленты	См. Руководство по эксплуатации изготовителя.
	Регулировка натяжения гусеничной ленты	

Таблица 5.3 - Техобслуживание через 100 – 150 часов

Описание	Регламентные работы	Примечание
Подъемный механизм (Лебедка)	Затяжка установочных болтов подъемного механизма (лебедки)	
Планетарная коробка передач гусеничной ленты	Проверка установочных болтов конечной передачи	
	Замена первоначально заправленного масла планетарной коробки передач	Трансмиссионное масло Cat - SAE 50W / AC - 80W90

Таблица 5.4 -Техобслуживание через 250 часов

Описание	Регламентные работы	Примечание
Двигатель	Замена масла двигателя	Моторное масло SAE 15W40
	Замена маслофильтров двигателя	См. Таблицу фильтроэлементов и комплектов
	Установка топливных фильтров	
	Установка фильтров охлаждающей жидкости	См. Руководство двигателя
	Проверка уровня дополнительных присадок/герметизирующих добавок двигателя	
	Клапанный зазор двигателя Cat –Осмотр и регулировка	См. Руководство двигателя
Воздухоочистители двигателя	Установка основного и предохранительного элементов	См. Таблицу фильтроэлементов и комплектов
Воздухоочистители компрессора	Установка основного и предохранительного элементов	См. Таблицу фильтроэлементов и комплектов

Таблица 5.5 - Техобслуживание через 500 часов

Описание	Регламентные работы	Примечание
Гидравлический резервуар	Замена суфлера гидравлического бака	См. Таблицу фильтроэлементов и комплектов
	Анализ гидравлического масла	ISO AW32
Редуктор привода насоса	Замена масла	Трансмиссионное масло 80W90
Трос подачи & Проволочный канат	Очистка и смазка троса и каната	
Воздушный шланг /зажимы компрессора	Осмотр воздушного шланга, повторная затяжка болтов зажимов	
Подъемный механизм(Лебедка 8000#)	Проверка уровня трансмиссионного масла	Трансмиссионное масло 80W90
Компрессор	Замена маслофильтров компрессора	См. Таблицу фильтроэлементов и комплектов
	Анализ масла компрессора	
Тросы и цепи подачи вышки	Проверка степени провисания	

Таблица 5.6 - Техобслуживание через 1000 часов

Описание	Регламентные работы	Примечание
Приемный резервуар	Замена масла компрессора	LP-150 (Низкого давления) HP- 350 (Высокого давления)
Гидравлика	Установка маслофильтра магистрали слива	См. Таблицу фильтроэлементов и комплектов
	Установка маслофильтра магистрали слива из корпуса двигателя	
Вращающаяся головка	Замена масла вращающейся головки	Трансмиссионное масло SAE 90W
Подъемный механизм (Лебедка) 8000 #	Замена масла	Трансмиссионное масло 80W90
Понижающая передача механизма смены штанг	Замена масла	Трансмиссионное масло 80W90

Таблица 5.7 - Техобслуживание через 1500 - 2000 часов

Описание	Регламентные работы	Примечание
Приемный резервуар	Замена элементов сепаратора приемного резервуара	См. Таблицу фильтроэлементов и комплектов
Воздушный шланг подачи компрессора	Замена шланга выпуска	
Планетарная коробка передач гусеничной ленты	Проверка установочных болтов конечной передачи	Трансмиссионное масло Cat - SAE 50W / AC - 80W90
	Замена масла планетарной коробки передач	
Насос впрыска воды John Bean	Замена масла. Очистка магнитной пробки	Масло без моющих свойств SAE 30

Таблица 5.8 - Техобслуживание через 3000 часов или 3года

Описание	Регламентные работы	Примечание
Система охлаждающей жидкости двигателей Cat	Промывка и замена	См. Руководство по эксплуатации и техобслуживанию изготовителя

Таблица 5.9 - Техобслуживание через 5000 часов

Описание	Регламентные работы	Примечание
Гидравлика	Замена гидравлического масла	ISO AW32

Таблица 5.10 - Техобслуживание через 6000 часов или 2 года

Описание	Регламентные работы	Примечание
Система охлаждающей жидкости двигателей Cummins	Промывка и замена	См. Руководство по эксплуатации и техобслуживанию изготовителя

5.1.5 Заправка топливом

Заправка топливом осуществляется в начале каждой смены.



Рисунок 5.1 – Расположение заливной горловины на машине

1. Поставьте бурильную установку на ровную поверхность, отключите двигатель.
2. Откройте наливную топливную крышку и вставьте топливный наливной патрубков, которая показана на рисунке 5.1.
3. Налейте свежее, чистое топливо в бак.
4. Уровень топлива должен быть на отметке «МАХ».
5. Снимите топливный наливной патрубков и закройте наливную крышку.

Быстрая заправка топливом (дополнительная опция)



Рисунок 5.2 – Панель быстрой заправки

1. Поставьте бурильную установку на ровную поверхность, отключите двигатель.
2. Найдите требуемый фитинг заправки на панели быстрой заправки топливом, который указан на рисунке 5.2, для двигателя и снимите крышку быстрого налива.
3. Найдите шланг быстрой заправки. Очистите фитинг шланга и подсоедините к фитингу быстрой заправки и источнику подачи топлива в бак.
4. Налейте свежее, чистое топливо в бак.
5. Уровень топлива должен быть на отметке «МАХ».
6. Отсоедините шланг быстрой заправки. Поставьте крышку на фитинг быстрой заправки.

5.2 Буровая установка Atlas Copco PV-235

5.2.1 Алгоритм проведения ежесменного технического обслуживания буровой установки

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

Перед пуском установки необходимо выполнить следующие проверки всей установки.

Вышка:

1. Осмотрите вышку, изображенную на рисунке 5.3, на отсутствие ослабленных, поврежденных или погнутых деталей.
2. Осмотрите вышку на отсутствие утечек гидравлического масла.
 - . Осмотрите двигатели привода, шланги и конечный привод на отсутствие утечек, ослабленных, поврежденных или утерянных деталей.
3. Осмотрите систему натяжения тросов на отсутствие повреждения и утечек.
4. Осмотрите тросы на натяжение, отсутствие износа или повреждения.
5. Осмотрите привод насоса и все насосы, клапаны и шланги на отсутствие утечек, поврежденных или утерянных компонентов.



Рисунок 5.3–Вышка

Ходовая часть:

1. Осмотрите ходовую часть, которая показана на рисунке 5.4, на отсутствие утерянных, ослабленных или сломанных или погнутых деталей.
2. Осмотрите участок платформы-мостков бурильной установки на отсутствие утечек, поврежденных или утерянных деталей.

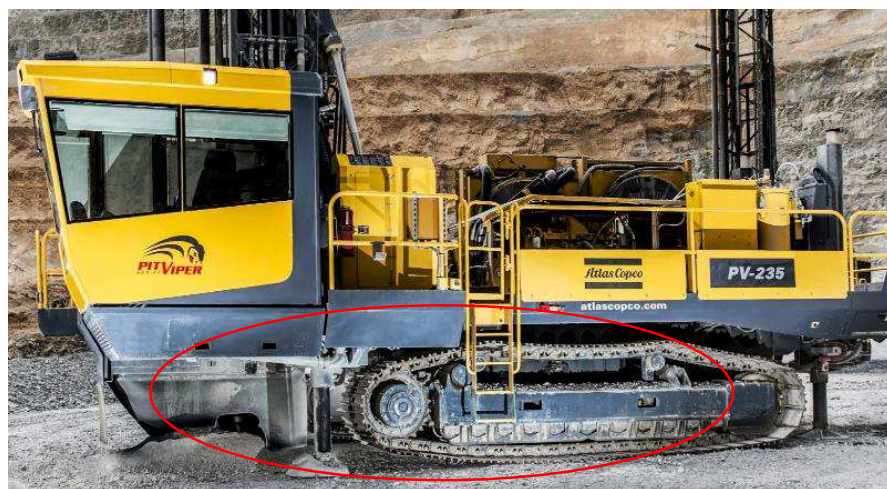


Рисунок 5.4 – Ходовая часть

Силовой блок:

1. Осмотрите карданную передачу на отсутствие признаков отказа, повреждения или утечек.
2. Осмотрите двигатель на отсутствие ослабленных, утеранных или поврежденных деталей.
3. Проверьте уровень масла в двигателе.
4. Осмотрите компрессор на отсутствие ослабленных, утеранных или поврежденных деталей.
5. Осмотрите узел компрессора на отсутствие утечек масла.
6. Проверьте уровень масла по визуальному указателю приемного резервуара компрессора.
7. Осмотрите предохранительные клапаны приемного резервуара компрессора на отсутствие утечек, ослабленных или поврежденных деталей.
8. Осмотрите всю секцию входного участка компрессора и двигателя на отсутствие повреждений, утечек воздуха, утеранных деталей и ослабленного монтажа.
9. Проверьте уровень охлаждающей жидкости двигателя по смотровому стеклу радиатора.
10. Убедитесь, что основные аккумуляторные батареи включены и подают напряжение
11. Проверьте уровень масла в коробке приводов привода насоса.

Охладитель:

1. Осмотрите охладители, изображенные на рисунке 5.5, на отсутствие повреждений или утечки.



Рисунок 5.5 – Блок охладителей

Баки с жидкостями:

1. Осмотрите топливные баки и баки воды на отсутствие повреждения или утечек.

2. Осмотрите гидравлический бак на отсутствие повреждения, утечки или очевидных утерянных компонентов.

3. Проверьте уровень жидкости по визуальному указателю гидравлического бака.

4. Добавьте жидкость там, где обнаружен низкий уровень жидкости. Сообщите вашему мастеру о любых повреждениях, сломанных или утерянных деталях, а также об очевидных неисправностях или опасностях.

Кабина:

1. Осмотрите кабину, изображенную на рисунке 5.6, на отсутствие сломанных стекол окон, сломанных или поврежденных шарниров дверей, замков, ручек и изношенных уплотнений.

2. Осмотрите сидение на отсутствие видимых повреждений устройства управления, повреждения сидения оператора, повреждения или ослабления сенсорного экрана.



Рисунок 5.6 – Кабина

Убедитесь, что основные аккумуляторные батареи включены и подают напряжение 24 В на электрическую систему.

Осмотрите и проверьте систему пожаротушения на готовность к работе, на отсутствие утечек, поврежденных или утерянных компонентов

Проверьте участок вокруг бурильной установки на отсутствие неразрешенных транспортных средств, посторонних людей, препятствий для трансмиссии или других препятствий в зоне работы установки.

Сообщите вашему мастеру о любых повреждениях, сломанных или утерянных деталях, а также об очевидных неисправностях или опасностях.

Перед каждой рабочей сменой до пуска бурильной установки следует выполнить общий осмотр бурильной установки. Это в дополнение к 8-10 часовому ежедневному плановому техобслуживанию. Выполнение такого осмотра увеличит срок службы и максимальную производительность установки.

Проверка гидравлической системы на герметичность

Следует выполнить тщательный осмотр всех компонентов гидравлической системы (насосы, клапаны, шланги, патрубки, фитинги) на отсутствие признаков утечки масла или других неисправностей. Это особенно важно выполнять на новой бурильной установке. Бурильные установки поставляются с завода-изготовителя с гидравлическим маслом, окрашенным в синий цвет для более быстрого обнаружения утечек масла.

Проверка системы компрессора на утечку масла

Необходимо выполнить тщательный осмотр всех компонентов компрессора (сторона подачи воздуха, насос секции подачи воздуха, клапаны, шланги, патрубки, фитинги и фильтры) на отсутствие утечек масла или других неисправностей. Это особенно важно выполнять на новой бурильной установке.

Система охлаждения

Радиатор двигателя следует проверять ежедневно на отсутствие утечек. Плохое охлаждение двигателя может привести к отказу двигателя или значительно сократить его срок службы.

Топливные системы

Топливные системы следует проверять ежедневно на отсутствие возможных утечек. Поддерживайте высокий уровень топлива в топливных баках с целью уменьшения образования конденсата воды внутри баков. Для этого лучше заполнять баки в конце каждого рабочего дня. Проверьте топливные баки и трубопроводы на отсутствие возможных утечек. Во избежание потенциальной опасности пожара утечки должны быть устранены незамедлительно после обнаружения.

5.2.2 Порядок включения и выключения двигателя

Перед запуском двигателя или началом движения бурильной установки проверьте и осмотрите внутри, снаружи и под машиной на отсутствие людей или посторонних и мешающих предметов.

Проверьте наличие предупредительных табличек или ярлыков блокировки на органах управления. Если на выключатель прикреплена табличка, то нельзя запускать двигатель до тех пор, пока она не будет снята человеком, прикрепившим ее.

Запускайте двигатель только с места оператора.

Не оставляйте органы управления при работающем двигателе. Нельзя покидать кабину оператора при работающем двигателе.

После выполнения всех предварительных проверок и обслуживания или устранения неисправностей можно приступить к пуску в последовательности, изложенной ниже.

1. Включите два электрических выключателя (разъединителя), как показано на рисунке 5.7.



Рисунок 5.7 – Панель включение электрического питания

2. Убедитесь, что все три кнопки аварийной остановки в положении ВЫКЛ (OUT), как показано на рисунке 5.8.



Рисунок 5.8 – Расположение кнопок аварийной остановки

3. Нажмите кнопку сирены, чтобы предупредить людей о готовящемся запуске двигателя. Поверните ключ в положение запуска для включения электродвигателей стартера двигателя. Удерживайте ключ в положении запуска до момента запуска двигателя, затем поверните ключ в положении работы (ON).

4. Если двигатель не запускается в течение 30 секунд, отпустите выключатель стартера. Во избежание перегрузки электродвигателей стартера или батарей не используйте стартер на время более 30 секунд. Перед следующей попыткой запуска дайте время 2 минуты для охлаждения электродвигателей стартера и батарей. Если двигатель не запускается после двух попыток, проверьте топливные линии на наличие возможного отсутствия топлива или утечек воздуха. Неудавшийся запуск может означать также, что топливо не дошло до форсунок. Отсутствие синего или белого выхлопного дыма во время прокрутки указывает на то, что нет подачи топлива.

5. Дайте время для работы двигателя на малом газе..

6. Прислушайтесь к необычным шумам от участка работы двигателя, компрессора и трансмиссии.

7. Убедитесь, что вентиляторы охладителей вращаются.

8. Проверьте гидравлическую систему на отсутствие видимых утечек

9. Продолжайте работу двигателя на малом газе до прогрева двигателя и гидравлической системы до минимальной заданной рабочей температуры 23.9°C гидравлической системы и 65.5°C для двигателя.

10. При достижении минимальной рабочей температуры можно начинать операции по бурению.

5.2.3 Техническое обслуживание

Перед началом рабочей смены необходимо, произвести ежесменное техническое обслуживание буровой установки.

Обслуживания воздухоочистителей двигателя и компрессора.

1 Произвести осмотр воздухоочистителей двигателя и компрессора.



Рисунок 5.9 – Расположение индикатора засора

1. Перед, каждой рабочей смены обязательно проверять визуальные индикаторы засора воздухоочистителей, расположение которых отображено на рисунке 5.9.

2. Осмотреть индикаторы засора и при необходимости выполнить чистку индикаторов воздухоочистителя компрессора. Они должны быть зеленого цвета. Если цвет индикаторов - красный, это означает засорение воздухоочистителя, - выполните чистку или замену фильтрующих элементов.

3. После обслуживания или замены фильтрующего элемента в корпусе воздухоочистителя, сбросьте индикатор засора с тем, чтобы его цвет изменился на зеленый.

4. Выполнить проверку воздухоочистителя компрессора, чтобы убедиться, что индикатор засора не заклинило. Проверьте это нажатием на резиновое основание. Внутренние зеленый и красный индикаторы должны двигаться свободно.

Расположение водоочистителей для различных типов двигателей представлены на рисунке 5.10 и 5.11.



Рисунок 5.10 – Расположение водоочистителя на двигателе CAT



Рисунок 5.11 – Расположение водоочистителя на двигателе Cummins

2 Произвести осмотр патрубков соединений двигателя и компрессора.

Перед каждой рабочей смены проверить патрубки соединения и воздухопроводы воздухоочистителей на наличие утечек (см. рисунки 5.12 и 5.13). Убедитесь, что все соединения между воздухоочистителем компрессора и воздушным компрессором надежно затянуты и герметичны. Убедитесь, что все соединения между воздухоочистителем двигателя и двигателем надежно затянуты и герметичны.



Рисунок 5.12 – Компрессор двигателя CAT

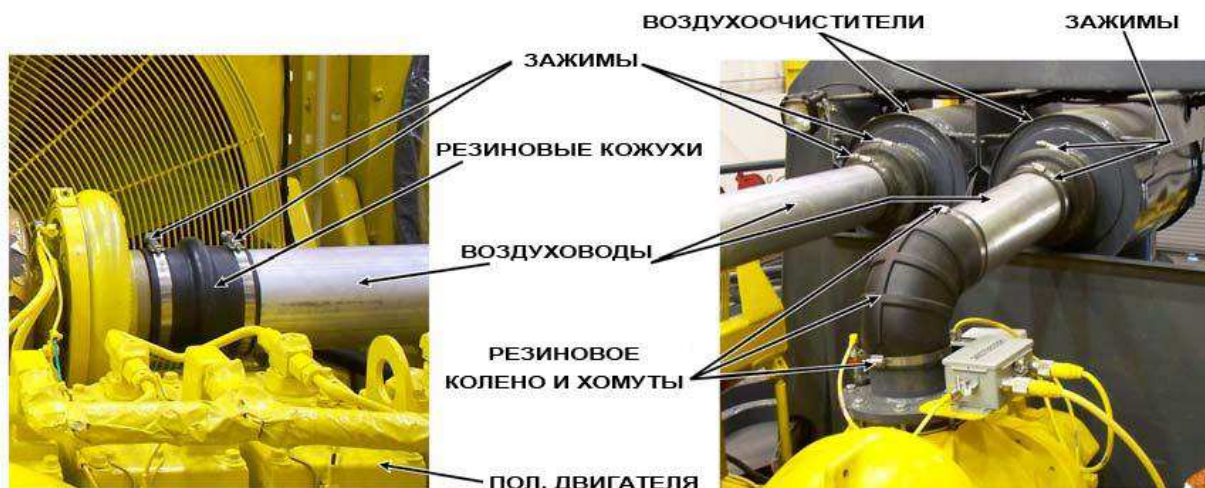


Рисунок 5.13 – Компрессор двигателя Cummins

3 Произвести осмотри очистку пылесборников. Устройство пылесборника показано на рисунке 5.14.

Если воздухоочиститель снабжен пылесборником, пылесборник требуется опорожнять, когда он заполнен на 2/3.

1 Освободите зажимы пылесборника и снимите пылесборник с воздухоочистителя компрессора.

2 Опорожните пылесборник от скопившейся пыли и установите пылесборник на место. Затяните зажимы пылесборника.

3 После опорожнения, закройте пылесборник, верните на место и застегните защелкой.

4 Осмотрите уплотнительное кольцо между пылесборником и корпусом воздухоочистителя. Если оно имеет какие-либо повреждения, замените его.



Рисунок 5.14 – Устройство пылесборника

4 Произвести осмотр фильтров предварительной очистки воздуха и при необходимости почистить их.

Если фильтр сильно забился, снимите нижнюю часть корпуса и почистите его сжатым воздухом или водой, как показано на рисунке 5.15.

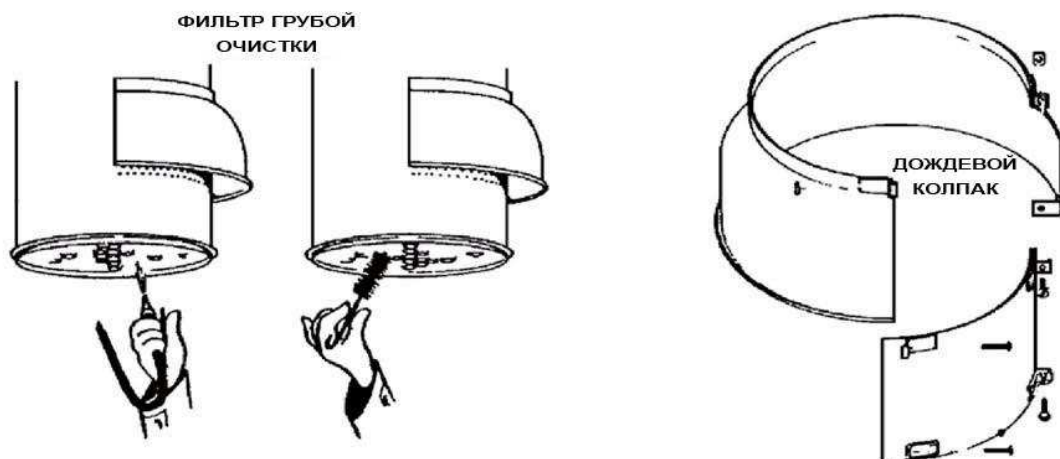


Рисунок 5.15 – Фильтр предварительной очистки воздуха

Проверьте винты крепления дождевого колпака вокруг корпуса фильтра предварительной очистки воздуха, и убедитесь, что они надежно затянуты.

5 Произвести осмотр воздухоочистителя, устройство которого показано на рисунке 5.16.

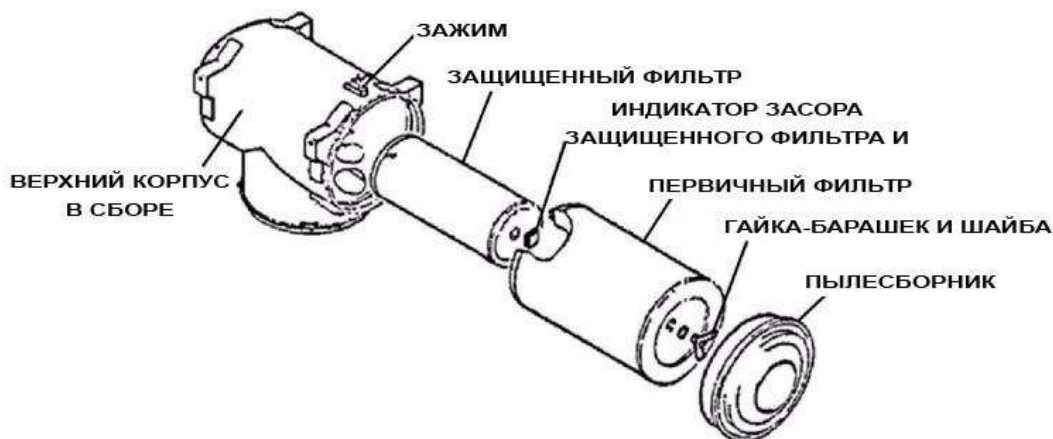


Рисунок 5.16 – Устройство воздухоочистителя

Воздухоочиститель состоит из двух фильтрующих элементов:

Фильтр грубой очистки, который можно заменять и чистить, и защищенный фильтр, который можно лишь заменять, но нельзя чистить.

Если индикатор засора - красный, тогда требуется почистить элементы фильтрации воздуха и вернуть их на место. Требуется выполнить следующую процедуру обслуживания.

1. Отсоедините три зажима, удерживающие пылесборник.
2. Снимите крышку пылесборника.
3. Удалите гайку-барашек и шайбу. Осторожно вытяните фильтр грубой очистки.
4. Осмотрите индикатор засора защищенного фильтра. Если цвет индикаторов -красный, замените защищенный фильтр.
5. Выполните чистку под крышкой и внутри корпуса чистой влажной тряпкой.

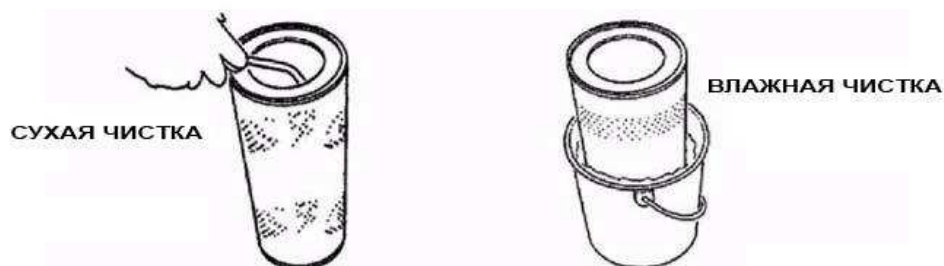


Рисунок 5.17 – Фильтр грубой очистки

6. Для чистки фильтра грубой очистки выполните следующие действия, как показано на рисунке 5.17:

а. Для сухой чистки фильтрующего элемента осторожно направьте сжатый воздух под углом на внутреннюю поверхность от фильтра.

б. Для влажной чистки фильтрующего элемента замочите его в течение 15 минут в водном растворе с моющим средством.

с. После чистки фильтрующий элемент следует тщательно высушить.

7. Обследуйте новый или очищенный фильтр грубой очистки на наличие разрывов или поврежденных складок, погнутых или поврежденных задних крышек, прокладок и уплотнителей.

8. Убедитесь, что гайка-барашек и шайба фильтра грубой очистки не треснули и не повреждены. Замените, если требуется.

10. Перед извлечением защищенного фильтра следует выполнить чистку внутри корпуса воздухоочистителя.

11. Для замены защищенного фильтра выньте шпильку и индикатор засора.

12. Установите новый защищенный фильтр и закрепите его с помощью индикатора засора и шпильки.

13. Осторожно установите новый или очищенный фильтр грубой очистки и закрепите его гайкой-барашком и шайбой.

14. Установите пылезащитную крышку.

15. Осмотрите все трубы и сочленения между воздухозаборником и воздухоочистителем и осмотрите воздухозаборник компрессора, чтобы гарантировать невозможность попадания пыли.

16. Убедитесь, что все зажимы надежно затянуты.

После обслуживания фильтрующих элементов в корпусе воздухоочистителя, сбросьте индикатор засора с тем, чтобы его цвет изменился на зеленый.

Требуется выполнить проверку воздухоочистителя компрессора, чтобы убедиться, что индикатор засора не заклинило. Проверьте это нажатием на резиновое основание. Внутренние зеленый и красный индикаторы должны двигаться свободно.

6 Произвести чистку бурового станка

Полную чистку всего бурового станка требуется выполнять еженедельно. Ежедневная чистка может потребоваться в случае налипания материала на мачту или рабочие части гусеницы.

1. Внутренность кабины оператора, платформа, ступеньки и поручни должны быть чистыми.

2. Убедитесь, что пространство между звездочками гусеницы и натяжителем гусеницы не забилося грязью и мусором.

3. Убедитесь, что возле механизма подачи буровой мачты отсутствуют скопления мусора вокруг блоков.

5. После чистки проверьте наличие дефектов в трубах воздухоочистителя.

a. Проверьте наличие вокруг воздухозабора скоплений мусора, которые могут перекрывать поток воздуха.

b. Проверьте надежность затяжки крепежа воздухоочистителя.

c. Проверьте все шланги на наличие трещин, износа или истирания; при малейшем подозрении на возможность отказа замените их.

7 Произвести осмотр масляного барабана



Рисунок 5.18 – Система автоматической смазки

Осмотрите систему автоматической смазки, которая отображена на рисунке 5.18, на наличие потеков и на герметичность всех шлангов подсоединяющихся к системе. Требуемый тип смазки: MPG-EP1.

Запрещается обслуживать систему автоматической смазки при работающем двигателе. Сначала следует остановить двигатель и сбросить давление воздуха.

Проверить наличие смазки в масляном барабане при отсутствии заменить масляный барабан:

1. Снимите крепежные приспособления барабана.
2. Снимите насос и крышку.
3. Замените отработанный масляный барабан на новый. (Используйте подъемник для установки нового масляного барабана на палубу или платформу). Утилизируйте отработанный масляный барабан в соответствии с местными нормами и предписаниями.
4. Установите крышку барабана и насос.
5. Запустите двигатель. Цикл автоматической смазки запустится сразу после компрессора.

8 Произвести проверку систем контроля перекомпрессии

Запрещается тестировать систему контроля перекомпрессии с помощью буровых труб установленных в буровом вращателе.

1: Выровняйте буровую установку приподняв гусеницы над почвой приблизительно на 25,4 - 50,8 мм. Вес буровой установки должен полностью поддерживаться выдвижными опорами.

2: Поднимите мачту и закрепите ее в вертикальном положении.

3: Опустите вращатель к нижним фиксаторам мачты.

4: Медленно увеличьте давление подачи до максимального.

5: Медленно поднимите выдвижную опору со стороны кабины от земли. При подъеме выдвижной опоры давление подачи должно немедленно упасть. При срабатывании давления вращатель обычно слегка перемещается вверх. Если давление сразу же упало, перейдите к шагу 6.

Если давление подачи не упало, следует уменьшить давление в системе с помощью органов управления подачей, выровнять буровую установку и немедленно сообщить руководителю о необходимости проведения ремонта системы.

6: Повторите шаги 4 и 5, на этот раз с подъемом выдвижной опоры со стороны пылеуловителя. Если давление подачи упало, после того как подушка выдвижной опоры была слегка поднята от земли, то система работает. Если при этом давление подачи не упало, немедленно заглушите двигатель, и немедленно сообщите вашему руководителю о возникших проблемах.

9 Произвести осмотр водоотделителя топливных фильтров двигателя

Проверьте водоотделитель/топливный фильтр на наличие признаков воды. Если в стакане водоотделителя имеется вода, слейте из него воду. Подставьте под стакан подходящую емкость, откройте сливное отверстие и слейте из стакана воду. После слива воды, закройте сливное отверстие.

10 Произвести осмотр системы охлаждения

Проверьте уровень охлаждающей жидкости двигателя в смотровом окне радиатора с охлаждающим вентилятором. Жидкость должна быть на верхнем уровне смотрового окна, которое показано на рисунке 5.19. Если уровень охлаждающей жидкости низкий, долейте охлаждающую жидкость.



Рисунок 5.19 – Смотровое окно на радиаторе охлаждения

Проверьте охлаждающие ребра и защитные решетки обоих охлаждающих вентиляторов на наличие грязи и мусора. Перед работой на буровой установке удалите всю грязь и мусор.

11 Произвести проверку воздушно-масляного сепаратора

Конденсируемую воду следует ежедневно сливать из слива в нижней части бака сепаратора. Слив изображен на рисунке 5.20.

Перед открытием заливных пробок, вентиля слива, крышки ресивера илиотсоединением соединителей требуется полностью стравить давление.



Рисунок 5.20 – Сепаратор

1. Найдите и откройте сливной вентиль. Слейте в емкость накопившуюся воду.
2. Когда потечет масло, закройте сливной вентиль.
3. Утилизируйте слитые отходы в соответствии с местными нормами и предписаниями.

Проверьте уровень масла в воздушно-масляном сепараторе по указателю уровня масла в смотровом окне на баке ресивера. Устройство сепаратора показано на рисунке 5.21. Процедура проверки уровня жидкости выполняется следующим образом:

1. Двигатель должен быть выключен.
2. Уровень жидкости должен быть в центре смотрового окна для проверки уровня масла.
3. При необходимости через заливную пробку долейте чистое (отфильтрованное через фильтр с размером ячейки 10 мкм) свежее синтетическое масло до уровня FULL ("Полный").

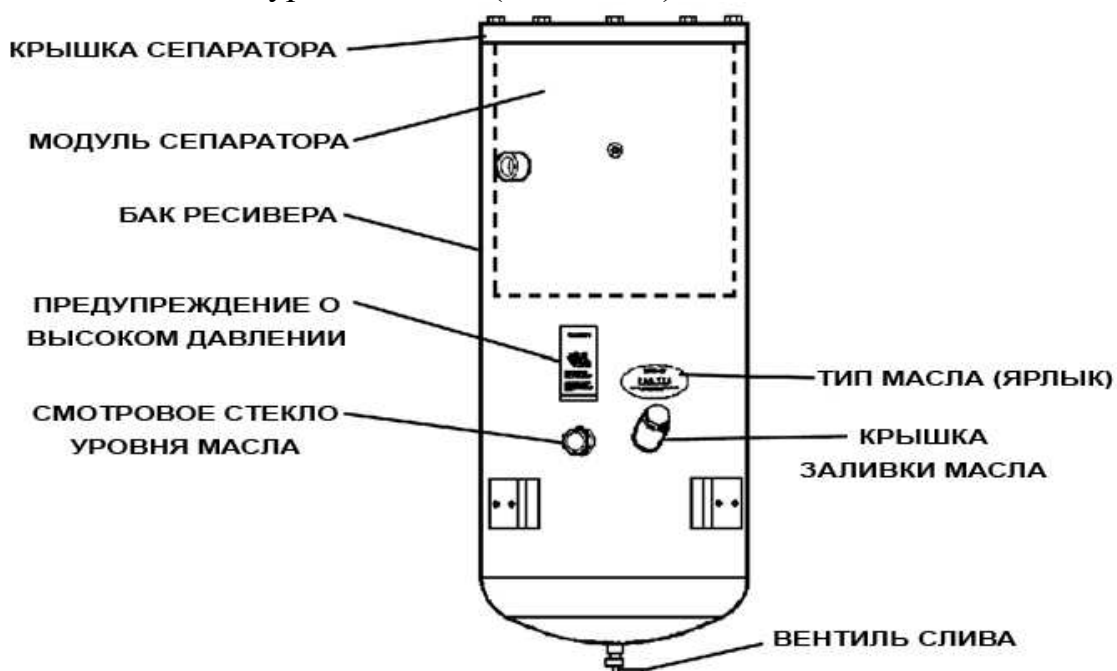


Рисунок 5.21 – Устройство сепаратора

12 Проверка уровня гидравлического масла в гидробаке, изображенном на рисунке 5.22

Для проверки уровня гидравлического масла в резервуаре применяется следующая процедура:

1. Буровая установка должна быть установлена на ровной площадке.
2. Мачта должна быть расположена горизонтально с силовым модулем в верхней части мачты и с полностью втянутыми выдвижными опорами.
3. Проверьте уровень масла в баке по смотровому указателю. Убедитесь, что уровень жидкости в смотровом окне соответствует отметке FULL ("Полный").

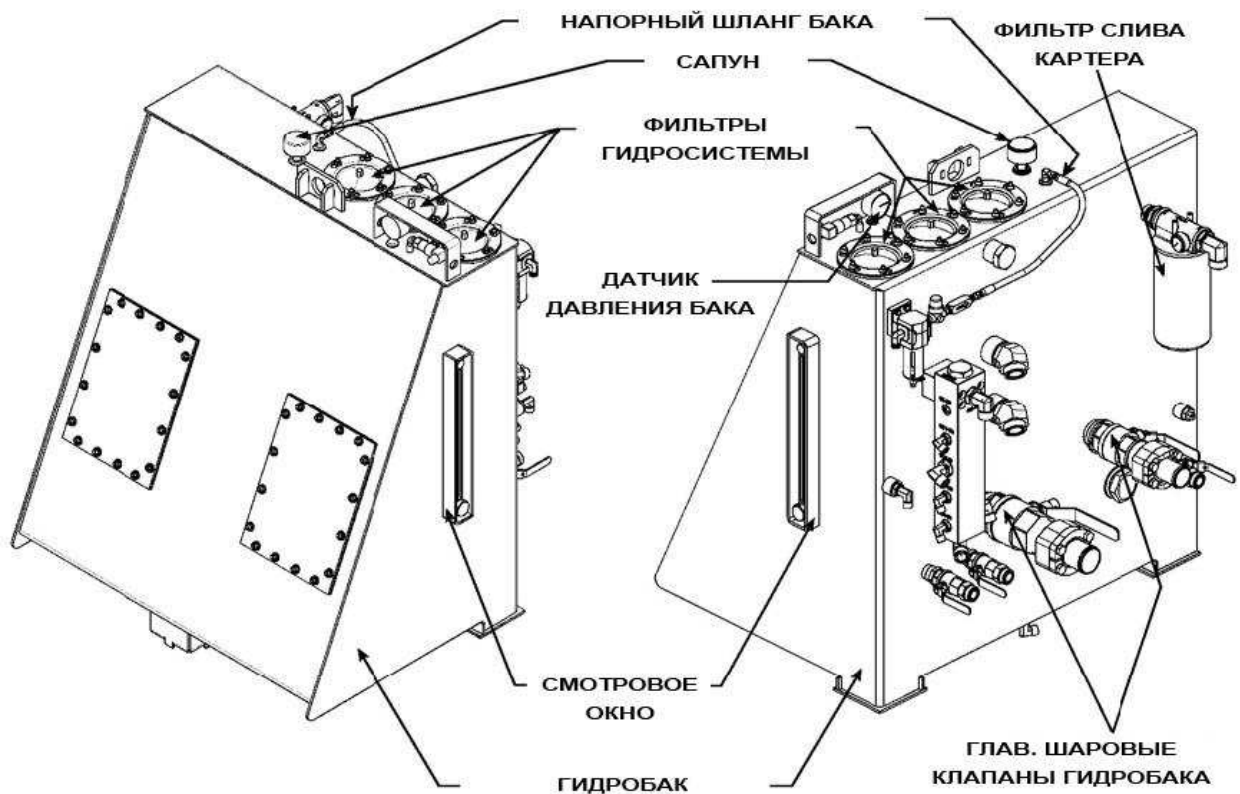


Рисунок 5.22 – Гидробак

Запрещается использовать для слива или удаления жидкости систему быстрой заправки.

13 Осмотреть масляные фильтры гидросистемы

Имеется три фильтра возврата масла гидросистемы и один фильтр слива на корпусе гидробака.

Главные фильтры возврата масла гидросистемы расположены на верхней части гидробака.

Фильтр слива на корпусе гидробака, расположенный с задней стороны гидробака.

14 Выполнить проверку уровня масла в вращателе

Проверка уровня масла вращателя должна выполняться ежедневно. Это обслуживание выполняется при поднятой мачте с опущенным вниз мачты фиксатором.

1. Выровняйте буровую установку.
2. Подняв мачту вертикально, опустите вращатель к основанию мачты.
3. Осмотрите вращатель на наличие утечек.
4. Убедитесь, что смотровое стекло уровня жидкости не повреждено.
5. Проверьте уровень масла вращателя, отображенном на рисунке 5.23. Уровень масла должен быть в середине смотрового стекла.

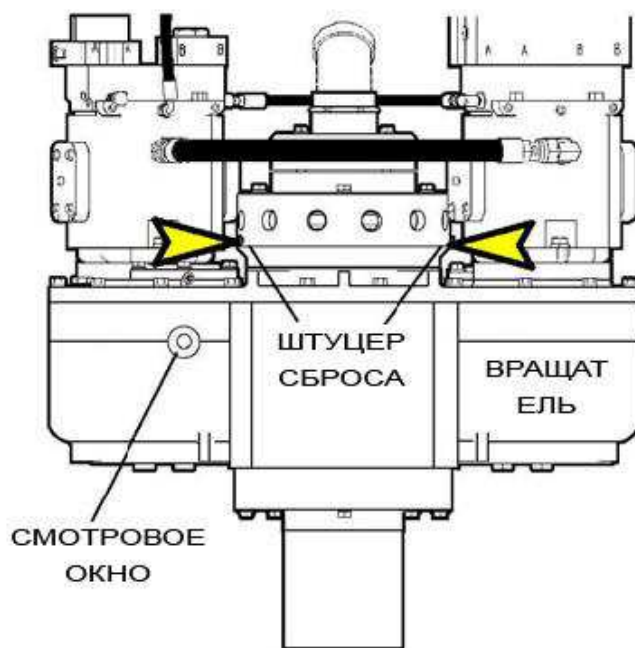


Рисунок 5.23 – Вращатель

Если уровень жидкости низкий, долейте жидкость, выполнив следующую процедуру.

1. Буровая установка должна стоять ровно. Мачта должна быть поднята, и вращатель опущен в основание мачты.
2. Очистите место вокруг заливной пробки.
3. Снимите заливную пробку.
4. Долейте трансмиссионное масло SAE 90W через заливное отверстие до уровня середины смотрового окна.
5. Очистите и установите на место заливную пробку.

15 Проверить верхний подшипник вращателя

Вверху вращателя имеется порт смазки. Ежедневно смазывайте верхний подшипник вращателя через порт смазки вверху вращателя.

Проверьте, что смазка может легко двигаться через порт смазки, и что порт не перекрыт. Для выполнения этой процедуры снимите штуцер сброса. Медленно добавьте смазку, пока она не выйдет из порта. Убедитесь, что штуцер сброса исправен. Верните штуцер сброса и снова добавьте смазку, пока не сработает индикатор сброса. Если за малое время индикатор сброса не сработал, остановитесь и выясните место утечки смазки.

16 Проверить пылеуловитель

Чтобы система удаления пыли функционировала в соответствии с требованиями, следует периодически проводить следующие осмотры.

17 Произвести проверку шланга сброса

Проверьте надежность прикрепления шланга сброса (внизу пылеуловителя) к конусу сброса.

Шланг сброса должен быть свободен от других шлангов и должен плотно перекрываться в период создания вакуума в пылеуловителе. При каждом обратном выбросе сжатого воздуха (для прочистки фильтрующих модулей) этот шланг моментально открывается.

18 Произвести осмотр шланга всасывание

Шланг всасывания, идущий от выхода пылевого колпака ко входу пылеуловителя, не должен перекрываться скоплениями грязи и шлама. Шланг всасывания не должен перегибаться или сгибаться под очень острым углом.

На рисунке 5.24 и 5.25 представлено расположение шланга всасывание для различных типов пылеуловителей

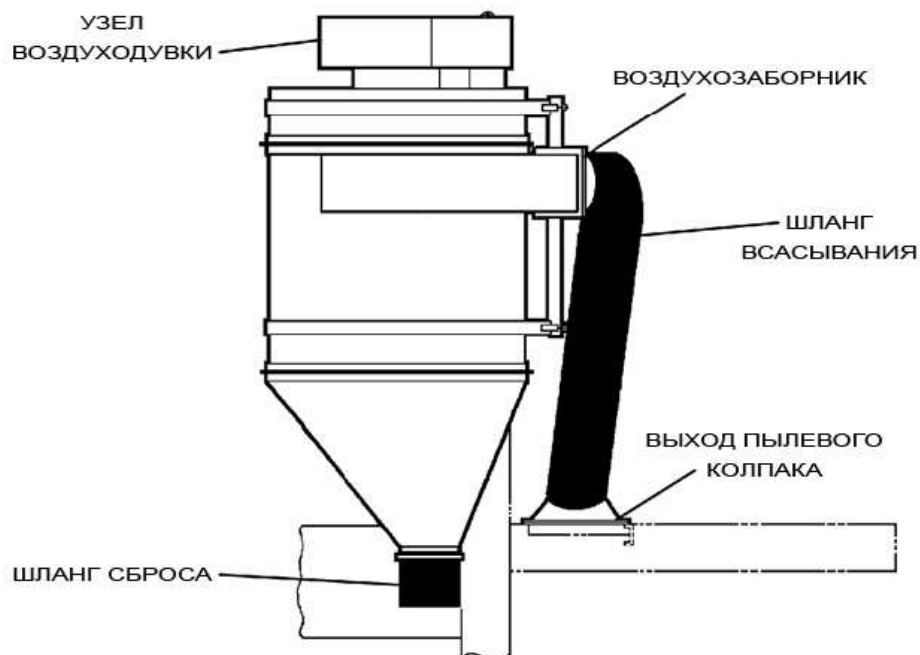


Рисунок 5.24 – Пылеуловитель 7SB

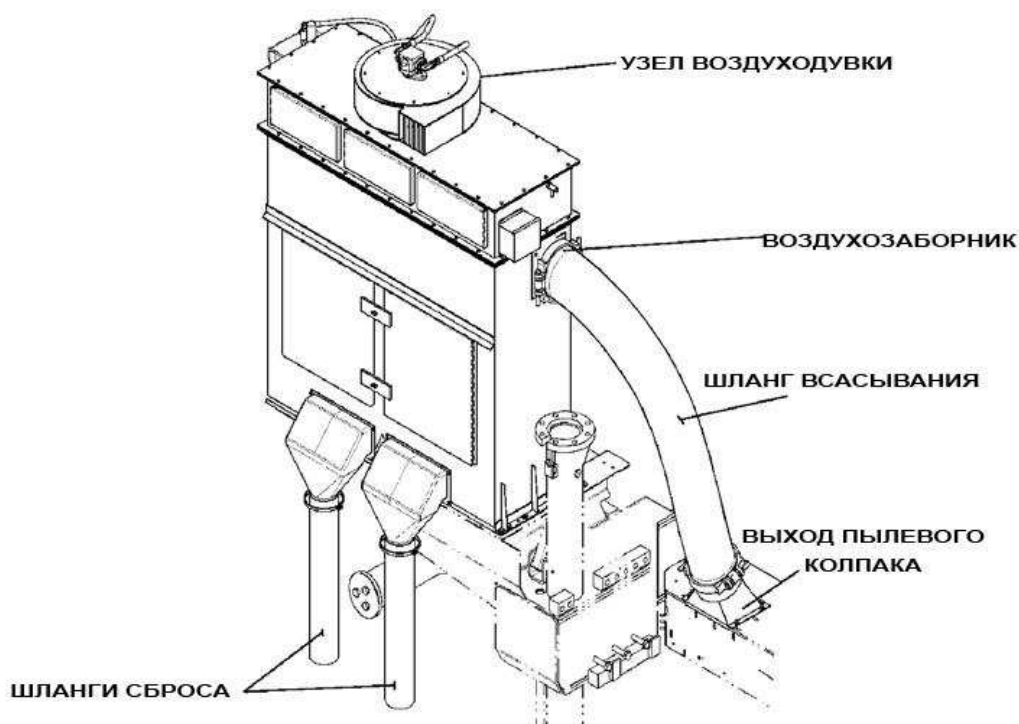


Рисунок 5.25 – Пылеуловитель 3600 / 4500

19 Произвести осмотр воздуходувки

Следите за состоянием выброса воздуходувки. С выхода воздуходувки не должно появляться видимых частиц пыли. При их наличии следует немедленно заменить модули фильтров и/или прокладки фильтров во избежание повреждения колеса воздуходувки.

20 Произвести осмотр модуля фильтров на воздуходувке

Прислушайтесь к выхлопу обратной продувки фильтрующих модулей. Должен быть слышен резкий выхлоп каждые 2-3 секунды. При любой возможности следует чистить фильтры путем пульсирующей обратной продувки при выключенной воздуходувке. Это можно делать в конце цикла бурения, при замене бурильной штанги и, по возможности, между бурением скважин. Удалите конус сброса и проверьте фильтры. Замените их, если они изношены, подраны или пробиты. Удалите гайку-барашек и примите выпавший фильтр.

На рисунках 5.26 и 5.27 представлены модули фильтров для различных пылеуловителей.

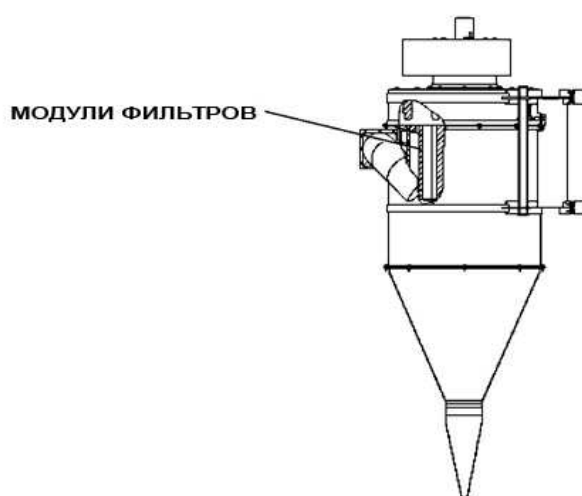


Рисунок 5.26 – Фильтры для пылеуловителя 7SB



Рисунок 5.27 – Фильтры для пылеуловителя 3600 или 4500

21 Произвести осмотр затвора штанги

Проверьте целостность затвора штанги, присоединенного к основанию мачты. Затвор штанги показан на рисунке 5.28.

**ВНИМАНИЕ:
ОСНОВАНИЕ МАЧТЫ
(В РАЗРЕЗЕ)**



Рисунок 5.28 – Расположение затвора штанги

22 Произвести осмотр ведущего вал редуктора, отображенного на рисунке 5.29.

Перед смазкой ведущего вала редуктора требуется заглушить двигатель.

- 1 Откройте крышки ведущего вала редуктора для доступа к масленкам.
- 2 Введите по 5 порций смазки (MPG-EP1) в каждую масленку. Если смазка не проходит в масленку, выньте масленку и замените ее на новую.
- 3 После смазки всех масленок сотрите лишнюю смазку и утилизируйте надлежащим образом.

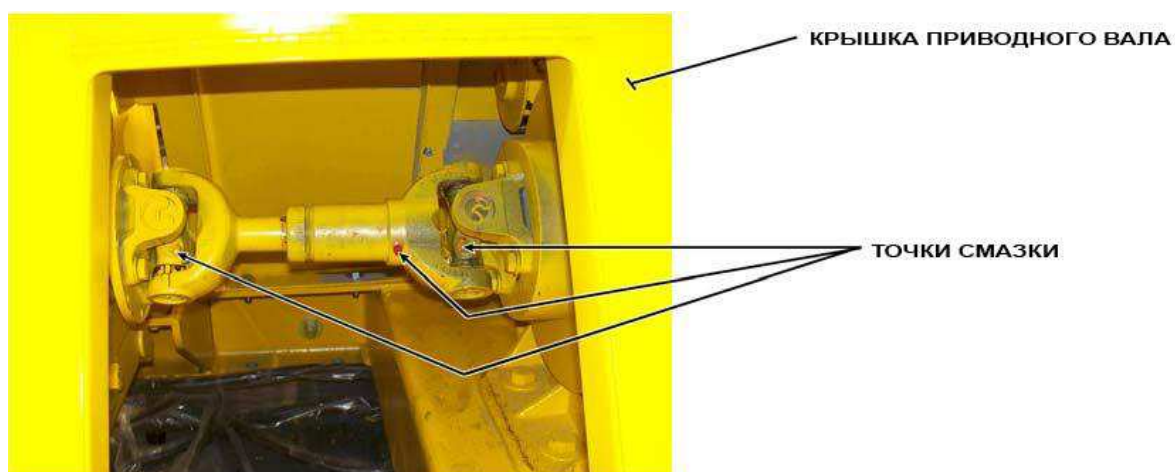


Рисунок 5.29 – Расположение масленок

5.3 Буровая установка Atlas Copco ROC L6/L6H/L8 C11/C13

5.3.1 Алгоритм проведения ежесменного технического обслуживания буровой установки

Предстартовая проверка

Перед началом каждой смены требуется произвести дополнительный и тщательный контрольный осмотр на предмет безопасности с целью обнаружения:

- Повреждений, которые могут ослабить конструкцию или привести к образованию трещин в ней.
- Износа, который может иметь такие же последствия.
- Трещин или изломов в материале или сварных швах.

Если буровая установка подвергается действию необычно больших нагрузок, то ее важные несущие нагрузку детали могут быть повреждены. По этой причине особую важность с точки зрения безопасности приобретают следующие контрольные точки, указанные на рисунке 5.30:

1. Цепь податчика с креплением
2. Шланговый шкив с салазками
3. Крепления цилиндра
4. Держатель податчика с креплениями
5. Головка стрелы
6. Рамы гусеничного ходового механизма с креплениями
7. Кабина оператора с креплениями
8. Опора буровой стрелы с качающейся цапфой
9. Буровая стрела

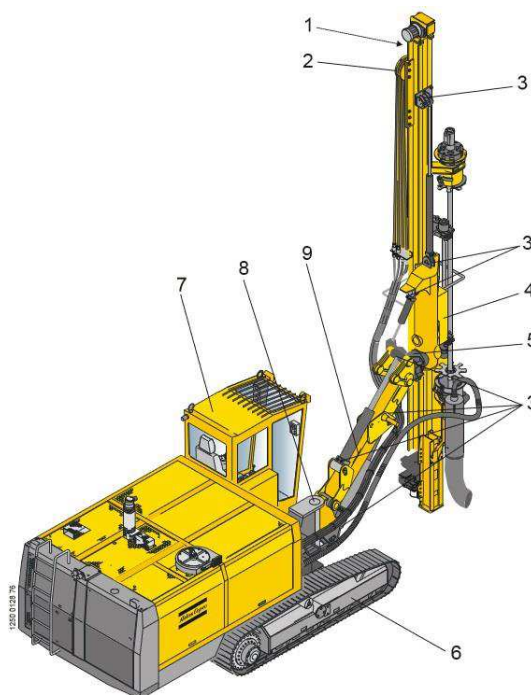


Рисунок 5.30– Контрольные точки

Перед запуском необходимо проверить следующее:

Проверка буровой установки приведено в таблице 5.11.

Таблица 5.11 – Проверка буровой установки

Контрольная точка	Проверка	Инструкция
Бурение	Визуальный контроль	Проверить на отсутствие признаков течей, повреждений, поломок или трещин.

Точки контроля масла показаны на рисунке 5.31.

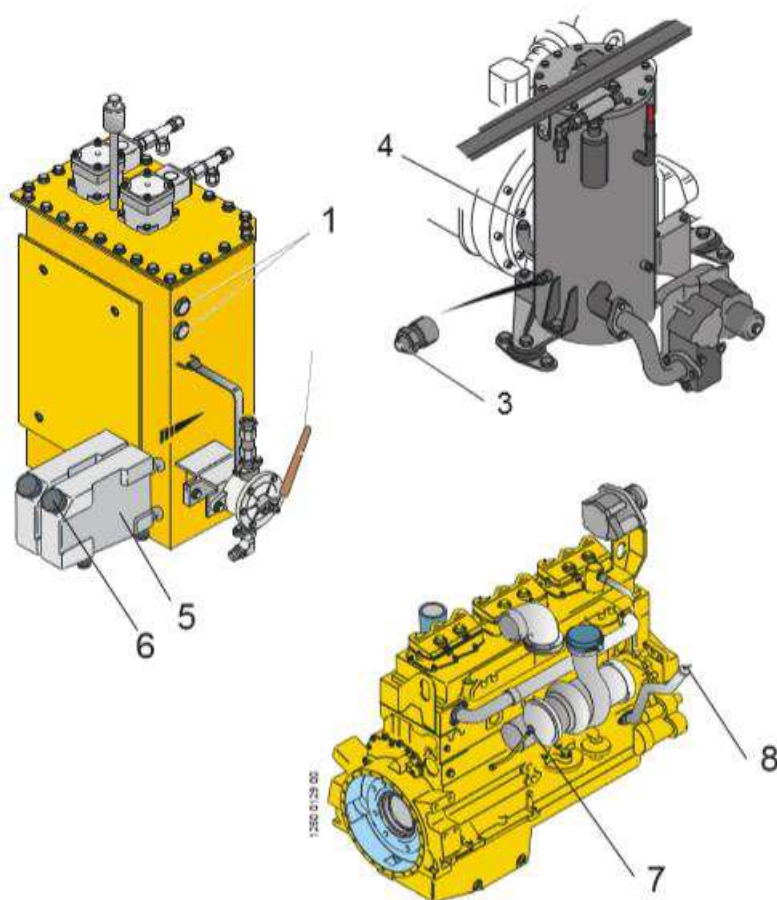


Рисунок 5.31 – Точки контроля уровня масла

Типы масел представлены в таблице 5.12.

Таблица 5.12 – Проверка уровней масла

Контрольная точка	Проверка	Инструкция
Гидравлическое масло	Уровень масла (1)	При необходимости долейте в (2).
Компрессорное масло	Уровень масла (3)	При необходимости долейте в (4).
Смазочное масло	Уровень масла (5)	При необходимости

		долейте в (6).
Моторное масло	Уровень масла (7)	При необходимости долейте в (8).

Необходимо проверить топливный фильтр (рис 5.32) на наличие течей.

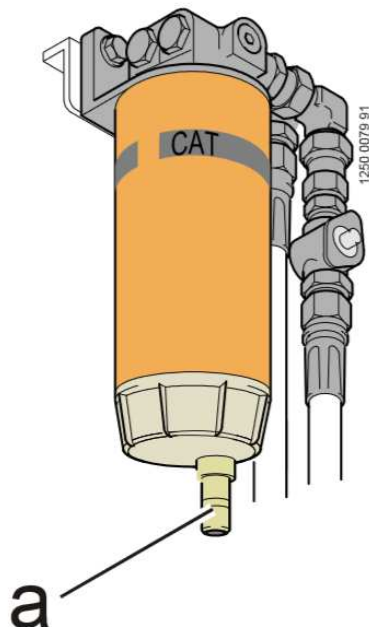


Рисунок 5.32 – Расположение водоотделителя на топливном фильтре

Так же необходимо слить конденсат с топливного фильтра. Последовательность действия отображено в таблице 5.13.

Таблица 5.13 – Проверка топливного фильтра

Контрольная точка	Проверка	Инструкция
Водоотделитель	Топливный фильтр грубой очистки	Слейте воду (а).

Проверка функций после запуска

Примечание: Кнопки и тяга аварийного останова должны подвергаться проверке перед каждой сменой или после передвижения. Последовательность проверки отображена в таблице 5.14.

Таблица 5.14 – Проверка работы аварийного останова и прибора напярвления

Контрольная точка	Проверка	Инструкция
Кнопки (все) и тяга аварийного останова на штанге податчика	Функция	Проверьте каждый аварийный стоп индивидуально. Двигатель должен остановиться! Перед перезапуском между проверками каждого

		аварийного останова предыдущий аварийный останов должен быть возвращен в исходное положение. Размещение см. "Безопасность"
--	--	---

Продолжение таблицы 5.14

Дисплей для двигателя и прибора направления	Визуальный контроль	Проверьте, чтобы не горел никакой символ указания неисправности. Если в поле состояния присутствует указание неисправности, остановите агрегат и устраните неисправность.
--	---------------------	---

Проверка работы ламп показано на рисунке 5.33 и в таблице 5.15.

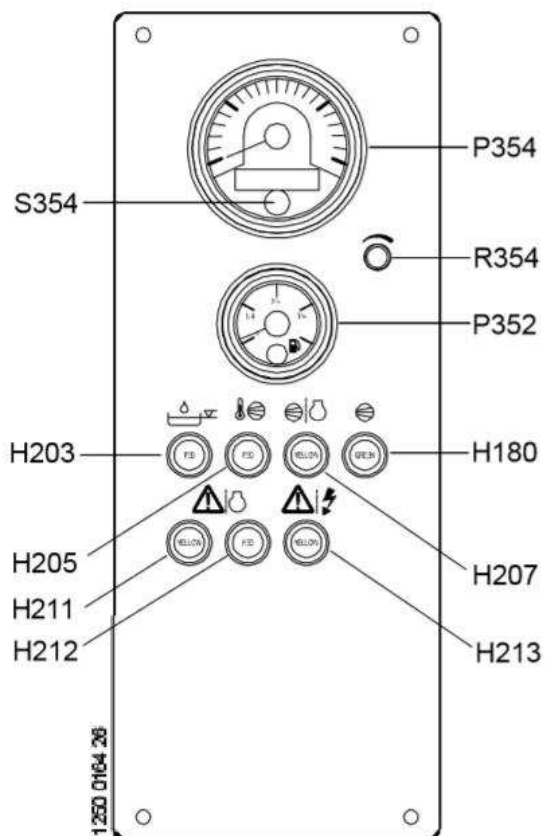


Рисунок 5.33– Панель EMS

Таблица 5.15 – Проверка работы ламп

Контрольная точка	Проверка	Инструкция
Проверка работы ламп	Визуальный контроль	Когда ключ зажигания находится в положении включения, все контрольные лампы автоматически

Проверка работы во время бурения
 Концевые выключатели отображены на рисунке 5.34. Порядок
 контроля отображен в таблице 5.16.

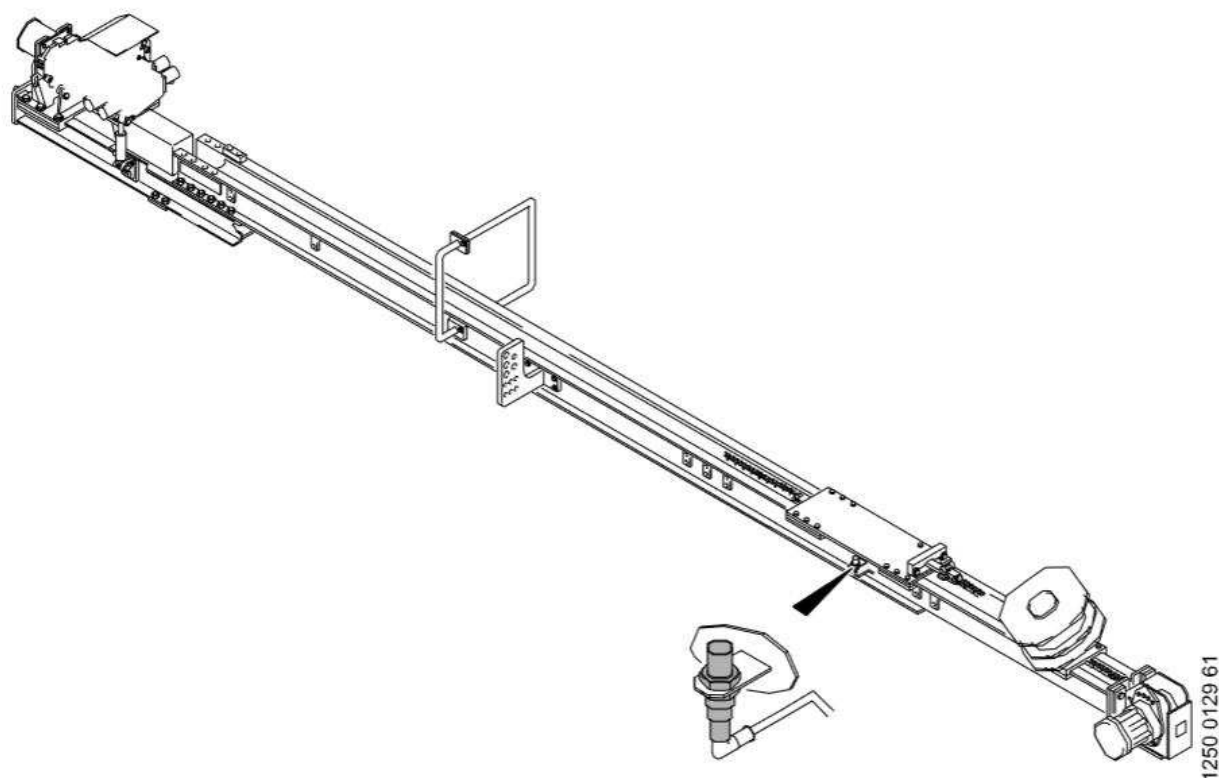


Рисунок 5.34. – Расположение концевых выключателей

Таблица 5.16 – Проверка концевых выключателей

Контрольная точка	Проверка	Инструкция
Концевые выключатели (все)	Функция	Салазки должны остановиться на одном уровне с концевым выключателем.

Погружной бурильный молоток отображен на рисунке 5.35. Порядок
 контроля отображен в таблице 5.17.

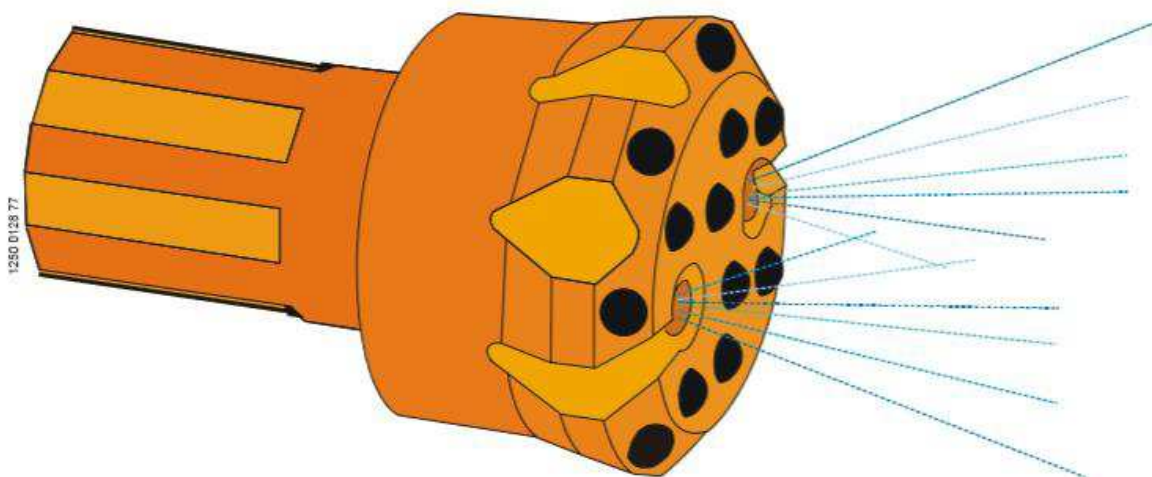


Рисунок 5.35 – Погружной бурильный молоток

Таблица 5.17 – Проверка погружного бурильного молотка

Контрольная точка	Проверка	Инструкция
Погружной бурильный молоток (ДТН)	Функция	Смазочное масло должно просачиваться через буровую коронку. Разместите перед ней пластину и направьте на неё продувочный воздух. Поверхность вскоре должна стать маслянистой.

Контроль пульта управления дизелем, следует производить как представлено в таблице 5.18.

Таблица 5.18 – Проверка пульта управления дизелем

Контрольная точка	Проверка	Инструкция
Пульт управления дизелем	Визуальный контроль	Проверьте, чтобы не горели никакие лампы сигнализации неисправностей. При наличии сигнала неисправности остановите агрегат и устраните её.

Контроль пылеуловителя, следует производить как представлено в таблице 5.19.

Таблица 5.19 – Проверка пылеуловителя

Контрольная точка	Проверка	Инструкция
Пылеуловитель (ДСТ)	Всасывающая способность и чистка фильтра	При пыленакоплении: проверьте фильтр в его корпусе и всасывающий шланг, а также уплотнение люнета.

Контроль буровой установки следует производить как представлено в таблице 5.20.

Таблица 5.20– Проверка буровой установки

Контрольная точка	Проверка	Инструкция
Буровая установка	Визуальный контроль	Проверьте на отсутствие признаков течи.

Фильтр гидравлического масла представлен на рисунке 5.36. Контроль следует производить как представлено в таблице 5.11.

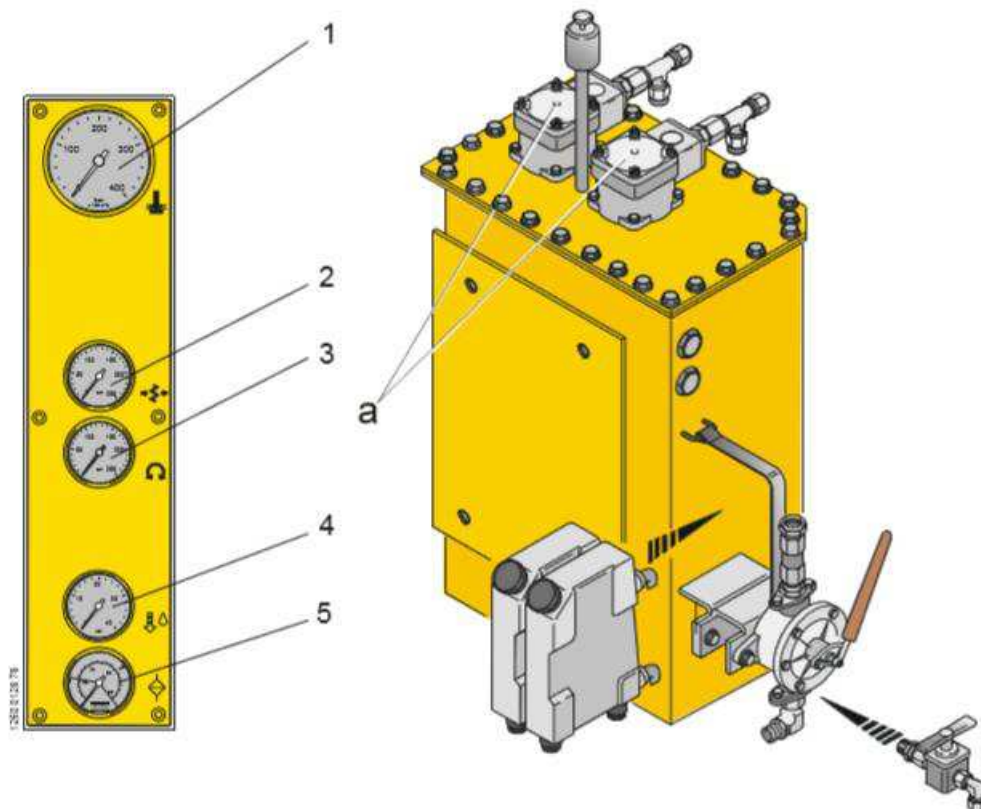


Рисунок 5.36 – Фильтр гидравлического масла

Таблица 5.11 – Проверка фильтра гидравлического масла

Контрольная точка	Проверка	Инструкция
Фильтр гидравлического масла (5)	Визуальный контроль	Если стрелка манометра (5а) давления в маслофильтре обратного трубопровода находится в красном секторе, фильтр необходимо заменить (рис. 4).

Примечание: показания манометра (5а) давления в маслофильтре обратного трубопровода будут надёжными только после достижения маслом температуры не ниже 40°C.

5.4 Буровая установка СБШ-250МНА-32

5.4.1 Эксплуатация электрооборудования

Во избежание преждевременного выхода из строя электрооборудования необходимо соблюдать правила технической эксплуатации. Содержать электрооборудование в чистоте, постоянно удаляя пыль, грязь и масло, так как они разрушают изоляцию. Грязь надо удалять сухой тряпкой, фары протирать чистой тряпкой. Перед началом работы необходимо Проверять правильность действия всего электрооборудования. Один раз в неделю нужно открывать электрошкафы и пульты управления и проверять аппаратуру, пригоревшие контакты зачищать и регулировать их, проверять надежность крепления аппаратуры, состояние концов проводов и кабелей.

Во избежание подгорания контактов универсальных переключателей переключать частоту вращения необходимо только через пакетный переключатель.

Нормальная работа электродвигателей гарантируется при отклонении напряжения сети не более чем 10 % указанного в паспорте электродвигателя. Длительная перегрузка электродвигателей по току и напряжению недопустима.

Не реже одного раза в месяц электродвигатели надо тщательно осматривать. В подшипниках электродвигателей смазку заменяют через 1500—2000 ч работы, что соответствует примерно 6 мес. Не реже одного раза й неделю следует проверять крепление кабелей в штуцерах и подтягивать их, если это нужно.

Перед пуском долго не работавшего электродвигателя следует замерять величину сопротивления изоляции обмоток и проверять состояние смазки подшипников. Если сопротивление изоляции менее 0,5—1,0 МОм, электродвигатель необходимо просушить. Вал электродвигателя должен легко проворачиваться от руки. Не реже одного раза в месяц электродвигатель нужно продувать сухим сжатым воздухом. Наибольший нагрев электродвигателя не должен превышать 85° С.

При необходимости производства каких-либо ремонтных работ или перед профилактическим осмотром оборудования следует предварительно выключить автомат, обеспечив таким образом электрооборудование станка. При обнаружении каких-либо ненормальностей в работе электрооборудования в процессе бурения скважины машинист должен обесточить электрооборудование станка, после чего принимать меры к устранению неисправности.

5.4.2 Алгоритм проведения ежесменного технического обслуживания буровой установки

Подготовка и проверка составных частей станка к включению.

При визуальном осмотре станка необходимо проверить:

-шланги и трубопроводы - на отсутствие механических повреждений и течи масла;

-рабочую площадку и те участки почвы, на которые будут опираться плиты домкратов, при этом площадка должна быть спланирована, уклон не должен превышать 2°;

-состояние внешней оболочки питающего кабеля — на отсутствие механических повреждений;

-соединение заземляющей жилы кабеля в кабельном вводе;

-болтовые соединения крепления мачты (подшипников и опор), шинно-зубчатой муфты;

-натяжение канатов механизма подачи; -натяжение гусеничных лент; -состояние коммуникаций гирлянды;

- состояние тормозов (прилегание колодок и их износ);

-состояние контактных соединений, проводов пусковой аппаратуры освещения и сигнализации;

-состояние трасс электрокоммуникаций;

-состояние изоляции цепей;

-состояние контрольно-измерительных приборов на панелях, пультах и щитах управления;

- уровень рабочей жидкости в баке маслостанции, компрессорной установки, в ваннах редукторов гусеничного хода, головки бурового снаряда (вращателя);

- уровень воды в водяном баке;

- наличие инструмента, запасных деталей и долот;

- подсоединение проводов, кабелей к блокам зажимов и клеммам электроаппаратуры;

- плавность хода (без заеданий) переключателей, кнопок, магнитных пускателей, контакторов, реле, выключателей;

-сопротивление изоляции двигателей вращателя и гусеничного хода;

- состояние коллекторов и прижатия щеток двигателей вращателя и гусеничного хода.

Подготовку электропривода к включению необходимо начинать с проверки работы устройства защитного отключения, правильности включения и взаимодействия электрических аппаратов цепей (силовой автоматический выключатель QF1 не включать):

- цепей освещения;

- цепей управления, сигнализации и контроля;

-цепей управления, сигнализации и контроля компрессорной установки;

- цепей управления и сигнализации кондиционера;

Заправка масла в гидросистему, должна производиться через фильтры тонкостью фильтрации 10 мкм. Уровень масла при заправке контролируется по уровнемеру гидробака. Дозаправку маслобака производить после

прокачки всей гидравлической системы. При дозаправке штоки домкратов должны быть втянуты головка бурового снаряда должна находиться в верхнем крайнем положении, мачта в горизонтальном положении.

Для гидропривода станка должны применяться минеральные масла класса чистоты не ниже 10-го по ГОСТ 17016-2001, вязкостью 16-36сСт.

Заправка емкости водой производится путем перекачивания воды из передвижного агрегата до полного уровня по прибору «Уровень воды», расположенному на пульте управления бурением. Объем емкости для воды - 3,1 м³.

5.4.3 Техническое обслуживание

Надежная работа, длительный срок службы станка и его агрегатов обеспечиваются своевременным проведением технического обслуживания. Работы по техническому обслуживанию являются профилактическими, поэтому они должны выполняться в строго установленные сроки.

Техническое обслуживание может проводиться как ремонтной службой, так и непосредственно бригадой станка.

Перед проведением технического обслуживания следует произвести чистку и мойку станка, подготовить комплект инструмента и принадлежностей, необходимых для проведения работ.

Для станка, находящегося в эксплуатации, устанавливаются следующие виды технического обслуживания:

- ежесменное;
- периодическое.

Ежесменное техническое обслуживание проводится на месте эксплуатации перед началом и окончанием работ.

Содержание работ, выполняемых при ежесменном обслуживании, приведены в таблице 3.5.2.

- Периодическое техническое обслуживание подразделяется на три вида:
- ТО-1 - через 50 часов работы станка;
 - ТО-2 - через 250 часов;
 - ТО-3 - через каждые 1000 часов.

Содержание работ, выполняемых при периодическом обслуживании, приведены в таблицах 5.12-5.15.

Таблица 5.12 – Порядок выполнения работ при ежесменном обслуживании

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Приборы, инструменты и приспособления, необходимые для выполнения работ
Контрольный осмотр и проверка: 1. Комплектность инструмента и	Станок должен быть полностью укомплектован	Визуально

приспособлений;	инструментом и приспособлениями	
2. Внешних поломок и повреждений деталей, узлов и агрегатов;	Не допускается	Визуально
3. Течи масла, воды в соединениях;	Не допускается	Визуально

Продолжение таблицы 5.12

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Приборы, инструменты и приспособления, необходимые для выполнения работ
4. Исправности контрольно-измерительных приборов компрессорной установки;	Должны быть исправны	Визуально с подачей напряжения на щит приборов;
5. Уровня масла в баке маслонасосной станции и баке компрессора;	По рискам маслоуказателей	Визуально
6. Состояние изоляции питающего кабеля;	Повреждения не допускаются	Визуально
7. Надежности заземления станка;	Заземление должно быть надежным	Визуально
8. Состояние нагревательных элементов (в холодное время года);		Включением
9. Дистанционного отключения включателей QF1 и QF3 с пультов 1 и 2 и пульта управления гусеничным ходом.		Нажатием кнопок

Таблица 5.13 – Порядок выполнения работ при периодическом обслуживании ТО-1

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Приборы, инструменты и приспособления, необходимые для выполнения работ
Выполняются работы, предусмотренные для ежесменного обслуживания и, дополнительно производятся проверочно-крепежные работы:		

1. Крепление трубопроводов, шлангов и трасс электрокоммуникаций;	Крепежные соединения должны быть надежно подтянуты и, не иметь люфтов	Комплект ключей, отвертка
--	---	---------------------------

Продолжение таблицы 5.13

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Приборы, инструменты и приспособления, необходимые для выполнения работ
2. Крепление опор мачты, подшипников мачты, машинного отделения, компрессора, маслонасосной станции, агрегата преобразовательного, бака емкости, кабины, механизма свинчивания и развинчивания штанг, цилиндров подачи, блочных обойм, шинно-зубчатой муфты, опорного узла редуктора вращателя;	См. глава 3.1	То же
3. Фиксация пальцев гусеничных лент, натяжение гусеничных лент;	См. глава 3.1	Комплект ключей, отвертка
4. Смазка станка по табл. 14 и схемам смазки (рис.2.1-2.3);		
5. Проверка уровня масла в редукторе привода хода, редукторе вращателя и, при необходимости, доливка;		
6. Смена масла в гидросистеме, промывка бака и заливка чистого масла;	См. глава 3.1	
7. Разборка фильтров, их промывка или		То же

замена;		
8. Ревизия электроаппаратуры;	Исправность и надежность	Комплект ключей и отверток

Продолжение таблицы 5.13

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Приборы, инструменты и приспособления, необходимые для выполнения работ
9. Проверка натяжения канатов механизма подачи и, при необходимости, подтяжка;		Ключ
10. Проверка состояния тормозов и, при необходимости, регулировка;	Максимальная величина отхода колодок 1,7 мм, равномерный отход колодок	Комплект ключей и отверток
11. Проверка крепления проводов и кабеля в местах соединения.	Надежный контакт	То же

Таблица 5.14 – Порядок выполнения работ при периодическом обслуживании ТО-2

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Приборы, инструменты и приспособления, необходимые для выполнения работ
Выполняются работы, предусмотренные для ежесменного обслуживания, ТО-1 и дополнительно производится:		
1. Проверка состояния металлоконструкции машинного отделения и мачты;		Визуально
2. Измерение переходного защитного заземления;	Не более 4 Ом	Мост
3. Очистка сухим воздухом		Пылесос

блоков агрегата преобразовательного от пыли;		
4. Проверка изоляции электродвигателей и электроаппаратуры		Мегаомметром М1101М

Таблица 5.15 – Порядок выполнения работ при периодическом обслуживании ТО-3

Содержание работ и методика их проведения	Технические требования	Приборы, инструменты и приспособления, необходимые для выполнения работ
<p>Выполняются работы, предусмотренные для ежесменного обслуживания, ТО-1 и ТО-2 и дополнительно производится:</p> <p>1. Смена масла в редукторах хода вращателя, промывка корпусов редукторов и заливка чистого масла;</p> <p>2. Проверка наличия и состояния смазки в подшипниках двигателей</p>		<p>Ведро, лейка</p> <p>Визуально</p>

5.4.4 Правила заправки и дозаправки буровой установки

Заправка масла в гидросистему, должна производиться через фильтры тонкостью фильтрации 10 мкм. Уровень масла при заправке контролируется по уровнемеру гидробака. Дозаправку маслобака производить после прокачки всей гидравлической системы. При дозаправке штоки домкратов должны быть втянуты.

Для гидропривода станка должны применяться минеральные масла класса чистоты не ниже 10-го по ГОСТ 17016-2001, вязкостью 16-36 сСт.

В качестве рабочей жидкости гидропривода станка необходимо применять минеральное масло, характеристики которого соответствуют значениям, приведенным в таблице 5.16. Количество рабочей жидкости гидропривода и компрессорной установки указано в таблице 5.17.

Таблица 5.16 – Характеристики рабочей жидкости

Наименование параметра	Значение
1 Класс чистоты по ГОСТ 17216	10
2 Кинематическая вязкость, мм /с (сСт): - оптимальная	20-35 150

- максимальная пусковая	10
- минимальная кратковременная	
3 Тонкость фильтрации (номинальная), мкм	10
4 Температура эксплуатации, °С:	
- максимальная	плюс 60
- минимальная	минус 40

Таблица 5.17 – Количество рабочей жидкости

Наименование объекта	Количество, л
1 Гидросистема, в том числе:	1270
- бак маслостанции	
- цилиндры подачи	950
- домкраты	174
- цилиндры заваливания мачты	54
- остальное (трубопроводы, рукава,	36
цилиндры малого диаметра)	56
2 Компрессорная установка	250

Категорически запрещается использовать масло, бывшее в употреблении, а также содержащее механические примеси, воду или смеси различных сортов масел.

При температуре окружающей среды ниже плюс 10 °С следует произвести подогрев масла в баке маслостанции включением электронагревателя, встроенного в бак.

После выполнения указанных операций необходимо произвести подготовку винтовой компрессорной установки к включению согласно инструкции по эксплуатации завода-изготовителя, приложенной к документации станка.

Заправка емкости водой производится путем перекачивания воды из передвижного агрегата до полного уровня по прибору «Уровень воды», расположенному на пульте управления бурением. Объем емкости для воды - 3,1 м³.

5.5 Буровая установка DE810 компании Sandvik

5.5.1 Алгоритм проведения ежесменного технического обслуживания буровой установки Sandvik DE810-188

Дизельный двигатель

Проверьте сигналы и коды ошибок двигателя

Проверьте на наличие утечек смазочного масла

Проверьте уровень смазочного масла

Проверьте на наличие утечек охлаждающей жидкости

Проверьте уровень охлаждающей жидкости

Проверьте трубку сапуна картера двигателя

Опорожните топливный водоотделитель

Проверьте вентилятор охлаждения

Проверьте глушитель выхлопа на утечки и трещины

Проверьте давление смазочного масла
Проверьте температуру охлаждающей жидкости
Проверьте напряжение системы

Гидробак

Проверьте уровень гидравлического масла
Проверьте температуру гидравлического масла
Проверьте противодействие фильтра гидравлического масла
Проверьте на наличие утечек гидравлического масла

Главная лебедка

Проверьте хомуты троса
Проверьте замок троса
Проверьте трос главной лебедки
Проверьте рычаг главной лебедки
Проверьте подъемное оборудование главной лебедки
Контролируйте функционирование ограничителя хода главной лебедки

Канатная лебедка

Проверьте рычаг канатной лебедки
Проверьте подъемное оборудование канатной лебедки
Проверьте крепление канатной лебедки
Проверьте канат канатной лебедки

Водяной насос

Проверьте уплотнитель плунжеров на утечки
Проверьте уплотнение масла плунжера на утечки
Проверьте узел водяного насоса
Опорожните камеры и трубопровод насоса на выключение на ночь

Блок вращения

Проверьте, что монтажные болты затянуты
Проверьте уровень смазочного масла
Смажьте вертлюг с продувкой воздухом и промывкой водой
Смажьте цилиндр траверсы
проверьте рычаг управления блоком вращения
Проверьте рычаг управления траверсой
Смажьте крышку верхнего подшипника и нижнюю часть крышки подшипника
Проверьте блок вращения на наличие утечек

Штангодержатель

Смажьте подшипник оси зажима
Проверьте подшипники оси зажима
Проверьте замки
Проверьте цилиндр на повреждения или утечки масла
Снимите цилиндр
Очистка вставок зажимов глубоких отверстий
Проверьте карбидовольфрамовые вставки зажима
Замена зажимов

Замена вставок зажимов глубоких отверстий

Смажьте поверхность скольжения зажима

Тросы (канаты)

Проверьте тросы главной лебедки

Проверьте канаты канатной лебедки

Проверьте тросы лебедки штанг

Стрела манипулятора штанг

Проверьте гидроцилиндры

Проверьте пальцы цилиндров

Проверьте рычаги управления

Топливная система

Проверьте уровень топлива

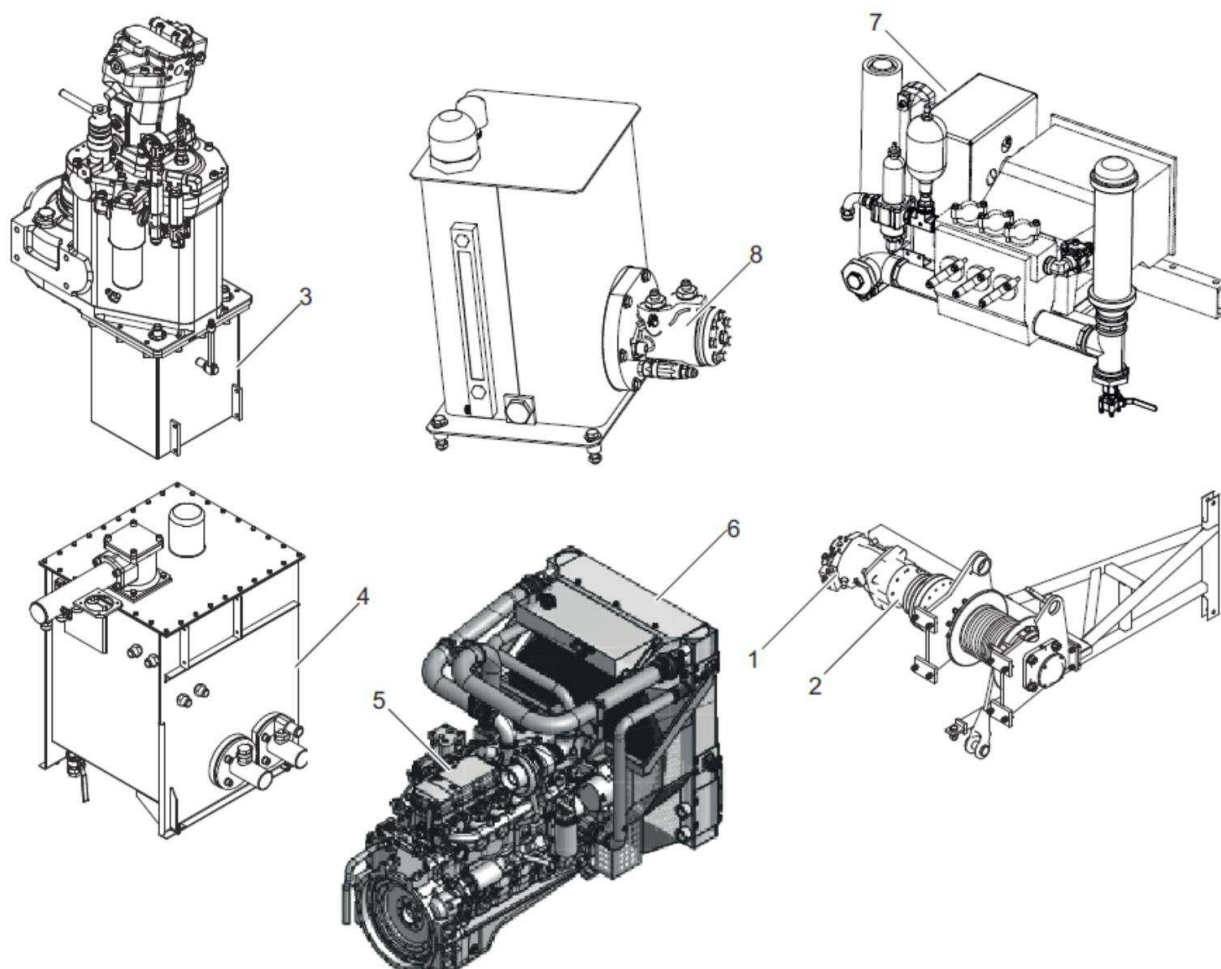
5.5.2 Правила заправки и дозаправки буровой установки

В таблице 5.18 представлены правила заправки и дозаправки буровой установки топливом, маслом, охлаждающей и специальными жидкостями.

Таблица 5.18 – Правила заправки и дозаправки буровой установки топливом, маслом, охлаждающей и специальными жидкостями

		Объем заправки, л	Жидкость
1	Тормоз главной лебедки	1	См. “6.7. Главная лебедка” на стр. 172.
2	Редуктор главной лебедки	3	
3	Бак смазочного масла вращателя	30	См. “6.2.1. Выбор гидравлической жидкости” на стр. 171.
4	Бак гидравлической жидкости	600	См. “6.3.1. Выбор смазочного масла” на стр. 172.
5	Моторное масло	17	CumminsPremiumBlue
6	Система охлаждения	34	Cummins TEC-50
7	Редуктор водяного насоса	3	Моторное масло SAE 30
8	Бак масла молота	20	Масло молота SAE 320

На рисунке 5.37 показаны правила заправки и дозаправки буровой установки топливом, маслом, охлаждающей и специальными жидкостями



1 -Тормоз главной лебедки; 2 -Редуктор главной лебедки; 3 -Бак смазочного масла вращателя; 4 -Бак гидравлической жидкости; 5 -Моторное масло; 6 - Система охлаждения; 7 -Редуктор водяного насоса; 8 -Бак масла молота

Рисунок 5.37 - Правила заправки и дозаправки буровой установки топливом, маслом, охлаждающей и специальными жидкостями [1]

5.6 Буровая установка Voart Longyear LF90

5.6.1 Алгоритм проведения ежесменного технического обслуживания буровой установки

1. Пуск станка можно осуществлять только после осуществления контрольных предпусковых проверок.

2. Убедитесь, что все рычаги панели управления и коробки передач находятся в положениях как на рисунке 5.38:

- Рычаг патрона – Вперед – Закрыт
- Рычаг тормоза главной лебедки – Полностью закрыт – Включен
- Рычаг трубодержателя – Вперед – Закрыт

- Рычаг подъема мачты – Центральное положение – Нейтраль
- Рычаг миксера – Вперед – Выключен
- Рычаг плавающей подачи – Центральное положение – Нейтраль
- Рычаг медленной подачи – Центральное положение – Нейтраль
- Рычаг вращателя – Центральное положение – Нейтраль
- Рычаг быстрой подачи – Центральное положение – Нейтраль
- Рычаг главной лебедки – Центральное положение – Нейтраль
- Регулятор скорости вращения – Повернут против часовой стрелки до упора – Минимум
- Регулятор скорости подачи – Повернут по часовой стрелке до упора – Выключен
- Регулятор водяного насоса – Повернут по часовой стрелке до упора – Выключен
- Рычаг переключения коробки передач вращателя – Нейтральное положение
- Винт регулировки давления клапана медленной подачи – Повернут по часовой стрелке до упора – Максимум
- Растормаживание главной лебедки – Повернут по часовой стрелке до упора – Включен

3. Переключите тумблер зажигания вверх, чтобы включить зажигание.

4. Нажмите на переключатель скорости оборотов двигателя, затем отпустите, чтобы обеспечить низкую скорость оборотов двигателя перед пуском.

5. При помощи переключателя ламп аварийной сигнализации проверьте исправность этих ламп.

6. При пуске двигателя в условиях низких температур окружающей среды удерживайте переключатель предварительного нагрева двигателя в поднятом положении в течение одной минуты для предварительного нагрева воздуха во впускном коллекторе двигателя.

7. Переключите тумблер обхода защиты вверх, чтобы отключить защитные цепи. Удерживайте этот выключатель в поднятом положении в течение примерно одной минуты после запуска двигателя, для того чтобы давление масла поднялось до нормального рабочего значения.

8. Переключите тумблер запуска двигателя, чтобы включить стартер двигателя, и отпустите его после запуска двигателя. Если через 30 секунд двигатель не запускается, прекратите проворачивать коленчатый вал двигателя.

9. Дайте дизельному двигателю разогреться в течение двух минут, а затем постепенно увеличивайте его обороты.

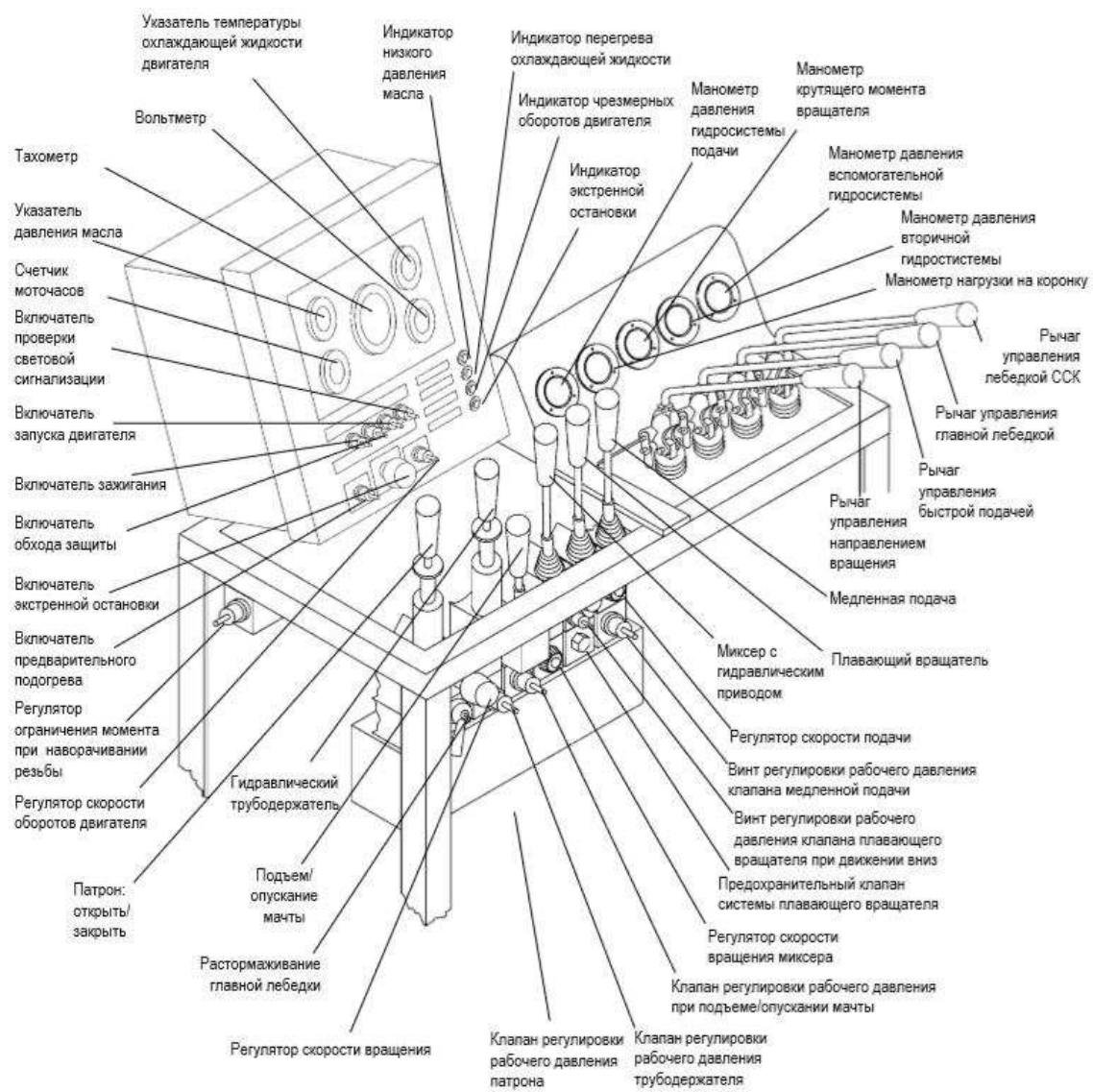


Рисунок 5.38 – Панель управления

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Техническое обслуживание буровых станков обеспечивает постоянную готовность к эксплуатации, безопасность работы; устранение причин, вызывающих преждевременный износ, неисправность и поломку узлов и механизмов, удлинение межремонтных сроков, минимальный расход масла, горючего, смазочных и эксплуатационных материалов.

Периодичность обслуживания буровых станков необходимо соблюдать при любых условиях эксплуатации и в любое время года. Техническое обслуживание станков производится одновременно с очередным техническим обслуживанием комплектующих изделий в соответствии с требованиями, изложенными в их эксплуатационной документации.

Надежность работы установки зависит от правильной эксплуатации, тщательного обслуживания. Водитель и бурильщик обязаны наблюдать за исправностью работы всех механизмов и узлов установки. При выявлении неправильной работы механизмов, появлении посторонних шумов, стуков или вибрации, а также при нарушении регулировок, бурильщик обязан немедленно, не дожидаясь срока очередного обслуживания, принять меры к их устранению.

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт горного дела, геологии и геотехнологий

Кафедра «Горные машины и комплексы»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 А.В. Гилев

«30» 01 2019 г.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

21.05.04 «Горное дело»

(специальность)


21.05.04.09 «Горные машины и оборудование»

(специализация)

Техника и технология бурения скважин. Часть 5. Эксплуатация и
техническое обслуживание буровых станков


тема

Руководитель

 29.01.19
подпись, дата

В.Т. Чесноков

Выпускник

 29.01.19
подпись, дата

А.В. Маймага

Консультанты:

Нормоконтролер

 29.01.19
подпись, дата

В.Т. Чесноков

Красноярск 2019