

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели	и	задачи	практики
				3
2.	Характеристика			предприятия
				5
2.1.	История		создания	предприятия
				5
2.2.	Основные		виды	деятельности
				7
2.3.	Структура			предприятия
				9
3.	Выполняемые	работы	в процессе	практики
				10
4.	Специальный			вопрос
				15
	Заключение			52
	Список использованных источников			53

otchet-po-praktike.ru

Отчеты под ключ  
8 (800) 100-26-28

dist@mail.ru

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.					Отчет по производственной практике		
Провер.					Лит.	Лист	Листов
Реценз.					1	1	53
Н. Контр.							
Утверд.							

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Преддипломная практики является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с направлением подготовки бакалавров ВО 21.03.01 «Нефтегазовое дело» профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства».

Цели и задачи практики – требования к получению практических профессиональных навыков:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- воспринимать социальные и культурные различия;
- использовать способность к самоорганизации и самообразованию;
- использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;
- анализировать и обрабатывать информацию из различных источников и баз данных, уметь сохранять ее;
- составлять и оформлять научно-техническую и служебную документацию.

**знать:**

- социальные и культурные различия;
- способы самоорганизации и самообразования;
- приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;
- методы поиска, хранения, обработки и анализ информации из различных источников и баз данных;
- научно-техническую и служебную документацию;
- производственно-технологическую документацию, знать особенности различных производственно-технологических процессов их «узкие» места и возможности технологического процесса;
- технологические регламенты по выполнению технических работ;

-инструкции и положения по осуществлению оперативного контроля за техническим состоянием технологического оборудования.

владеть:

-способностью работать в команде, социальные и культурные различия;

-способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;

-способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

-способностью составлять и оформлять научно-техническую и служебную документацию.

Специальный вопрос, рассматриваемый в отчете по практике: «Вертлюг установки для вращательного бурения скважин с модернизацией конструкции».

8 (800) 100-26-28

dist@mail.ru

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ

Практика проходила в АО «Нижевартовскремсервис».

АО «Нижевартовскремсервис» (г. Нижевартовск) является крупным нефтесервисным специализированным предприятием в Западно-Сибирском регионе, осуществляющим на своей территории и на производственных базах заказчиков комплексные работы в области производства, ремонта, модернизации и технического обслуживания нефтепромыслового оборудования.

АО «Нижевартовскремсервис» с 2006 года входит в состав Группы ГМС (г. Москва) – одного из крупнейших в России и СНГ производителей насосного, компрессорного и блочно-модульного оборудования для нефтегазового комплекса, энергетики, жилищно-коммунального и водного хозяйств. Компания, которая постоянно работает над расширением выпуска конкурентоспособного отечественного оборудования для нефтегазовой отрасли.

### 2.1 История создания предприятия

В Ханты-Мансийском Автономном округе добыча нефти началась в 60-е годы прошлого века и развивалась крайне быстро. С тех пор ХМАО является одним из нефтегазоносных районов России и одним из крупнейших нефтедобывающих регионов мира. История компании начинается с 70-х годов, когда активно продолжались поиски нефти и газа, создавался и совершенствовался мощный нефтегазовый комплекс.

Так в 1974 году, для обеспечения задач по ремонту и обслуживанию оборудования нефтегазодобывающих управлений и управлений буровых работ была создана «Нижевартовская центральная база производственного обслуживания по прокату и ремонту бурового оборудования» при ОАО «Нижевартовскнефтегаз» («НЦБПО по ПРБО»). Основной задачей предприятия являлось оказание услуг по капитальному ремонту бурового

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

оборудования. Чуть позже, 7 мая 1977 года на основании приказа N276 ГлавТюменьНефтегаз, была образована Нижневартовская база по ремонту нефтепромыслового оборудования (НБ по РНО).

10 июня 1978 г. на промыслах Западной Сибири добыта миллиардная тонна нефти. Этот показатель был достигнут всего за 13 лет, тогда как в Башкирии миллиардная тонна нефти была добыта за 48 лет, а в Азербайджане – за 104 года. 25 октября 1981 г. добыт второй миллиард нефти, а в сентябре 1985 г. на промыслах области добыта трехмиллиардная тонна нефти. Безусловно, ремонтные базы нашего города внесли немалый вклад для достижения таких показателей, оказывая на высоком профессиональном уровне услуги по ремонту, модернизации, производству и техническому обслуживанию оборудования для предприятий нефтегазодобывающей отрасли.

В 1998 году было основано ЗАО «Нижневартовскремсервис». Общество было создано на основе Нижневартовской центральной базы производственного обслуживания по ремонту бурового оборудования Управления буровых работ №1 ОАО «Нижневартовскнефтегаз».

С 1 июля 2002 г. произошло слияние двух предприятий ЗАО «Нижневартовскремсервис» и Нижневартовской базы по ремонту нефтепромыслового оборудования в одно Общество – ЗАО «Нижневартовскремсервис».

В дальнейшем, до 2006 г. предприятие входило в нефтяную компанию ТНК-ВР и с 1 мая 2004 г. по решению руководства компании ТНК-ВР с целью эффективного использования основных фондов, оборудования, рационального использования трудовых коллективов в повышении эффективности труда произошло объединение ЗАО «Нижневартовскремсервис» и части подразделений ООО «Черногорнефтесервис».

С 5 сентября 2006 года по настоящее время, в связи с отчуждением, как непрофильного вида деятельности из ОАО «ТНК-ВР» и на основании

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

договора купли-продажи Общество вошло в состав группы компаний АО «Группа ГМС» – одного из крупнейших в России и странах СНГ машиностроительного холдинга, производителя насосного, компрессорного и блочно-модульного оборудования для нефтегазового комплекса, энергетики, жилищно-коммунального и водного хозяйств.

Общий опыт предприятия АО «Нижевартовскремсервис» с учетом правопреемственности составляет более 45 лет в нефтегазовой отрасли. Все это время важной задачей нашего предприятия является увеличение перечня и качества оказываемых услуг нефтегазодобывающим предприятиями региона и за многолетнюю историю работы АО «НРС» не только достойно удерживает свои позиции на рынке нефтесервисных услуг, но и стало безусловным лидером в данной отрасли.

## 2.2 Основные виды деятельности

Основными функциями компании являются сервисное обслуживание нефтепромыслового оборудования, капитальный ремонт нефтепромыслового и бурового оборудования, а также техническая диагностика нефтепромыслового оборудования.

Приоритетными направлениями деятельности предприятия являются изготовление нефтепромыслового и бурового оборудования, сервисное обслуживание станков-качалок.

Для реализации своих целей и задач общество осуществляет следующие виды деятельности:

- капитальный ремонт нефтепромыслового и бурового оборудования;
- изготовление, реставрация запчастей и инструмента;
- ремонт, монтаж и демонтаж контрольно-измерительного оборудования;
- изготовление грузоподъемных кранов;
- капитальный ремонт АГЗУ «Спутник»;

- изготовление, капитальный ремонт и освидетельствование емкостей, работающих под давлением;
- изготовление нестандартного оборудования;
- эксплуатация автотранспорта и подъемных сооружений;
- ремонт забойных двигателей;
- закупка у производителей, предприятий и организаций, а также транспортировка, хранение и реализация бурового и нефтепромыслового оборудования;
- проведение технического диагностирования насосно-компрессионного оборудования;
- сервисное обслуживание и капитальный ремонт компрессорных машин;
- капитальный ремонт и сервисное обслуживание станков-качалок, центробежных насосов;
- ремонт запорной, регулирующей и предохранительной арматуры;
- экспертиза промышленной безопасности.

Свою деятельность АО «Нижневартовскремсервис» ведет в соответствии со стандартами системы менеджмента качества. Имеются все необходимые сертификаты соответствия и стандартизирующие документы.

Система менеджмента компании проверена и признана соответствующей требованиям стандарта ISO 9001:2015 в области сертификации: разработка конструкторско-технологической документации, изготовление, ремонт, пуско-наладочные работы, техническое обслуживание нефтепромыслового, бурового оборудования и оборудования для подземного и капитального ремонта скважин, изготовление комплектующих для нефтепромыслового и бурового оборудования, услуги по проверке качества запорной и фонтанной арматуры. Имеются и другие подтверждающие разрешительные документы: система менеджмента безопасности труда и охраны здоровья, система экологического менеджмента.



### 3. ВЫПОЛНЯЕМЫЕ РАБОТЫ В ПРОЦЕССЕ ПРАКТИКИ

В ходе прохождения преддипломной практики мною была изучена характеристика предприятия, организационная структура предприятия, оборудование, внутренние документы.

На постоянной основе ведется входной контроль качества поступающих на предприятие материалов и комплектующих для изготовления и ремонта нефтепромыслового оборудования.

Цех ремонта и сервисного обслуживания оборудования АО «Нижневартовскремсервис» оснащено современным высокопроизводительным оборудованием: металлообрабатывающим станочным парком, балансировочным оборудованием, широким спектром грузоподъемных механизмов и техники, стендовым оборудованием и сварочными постами.

Предприятие обладает собственным оперативным автотранспортом и специализированной техникой.

В структуре Общества имеется лаборатория неразрушающего контроля и испытания металлов, оснащенная современным оборудованием и контрольно-измерительной аппаратурой.

На практики мной были проведено исследование следующего оборудования:

1. участок для наружной отчистки насоса - устройством для очистки наружной поверхностей насоса, стойкой - опорой, стойкой-рольгангом, стеллажом для насоса и поворотным стационарным краном;
2. участок для разборки насоса - установками для извлечения золотника, стеллажами для промежуточного складирования насосов, устройством для отвинчивания штока.
3. участок для мойки насоса - устройствами для мойки деталей, очистки втулок, стеллажами для втулок и клапанов, калибровочным стендом и слесарным верстаком;

4. участки для сборки насосов - извлечение скалок, установками для свинчивания насосами проверки правильности сборки;

5. участок механической обработки - станками: заточным, токарно-винторезным, вертикально-фрезерным, токарно-револьверным, трубонарезным, алмазно-расточным, и полочным стеллажом;

6. участок термической обработки - блоком погрузочного контура, шахтным азотационным сопротивлением, электропечью.

7. участок для гальванической обработки - ванны электрохимического обезжиривания и декапирования, ваннами для горячей и холодной промывки, хромированной ванной и выпрямительным агрегатом.

Мною были проведены исследования по ремонту и монтажу насосов на предприятии АО «Нижневартовскремсервис».

Мною был произведен плановый осмотр. Плановый осмотр (ревизию) проводят через каждые 200—250 ч работы агрегата. Объем работ, выполняемых при этом, зависит от типа насосов.

При плановом осмотре, мною было выполнено:

1) ревизия подшипников; если шарикоподшипники имеют раковины на беговых дорожках или недопустимый зазор между шариками и обоймами, их следует заменить; нормальный зазор между шариками и обоймами для подшипников диаметром до 50 мм составляет до 0,1 мм и для подшипников диаметром 50—100 мм — до 0,2 мм; подшипники скольжения перезаливают, когда толщина оставшегося слоя баббита составляет 1—1,5 мм;

2) ревизия и промывка картеров подшипников, смену масла, промывку масляных трубопроводов;

3) проверка состояния соединительной муфты, прокладку и смену смазки (у зубчатых муфт);

4) чистка трубопроводов и камер водяного охлаждения;

5) проверка состояния корпуса насоса путем его осмотра и простукивания;

6) проверка крепления всего агрегата на фундаменте;





Рисунок 3.1 - Прибор ИКНМ-2ФП

otchet-po-praktike.ru

Отчеты под ключ

Прибор ИКНМ-2ФП (рисунок 1) имеет цифровую индикацию измеряемых данных без регистрации, имеет блок памяти с возможностью записи до 1000 измерений, имеет возможность записи информации в энергонезависимую память 2Мб с последующим сбросом данных на компьютер, а также возможность отображения параметров контроля в виде графиков на жидкокристаллическом графическом индикаторе с разрешением 97x32 точки.

По результатам контроля составляют заключение с анализом результатов, выводами и приложением магнитограмм, характеризующих состояние объекта контроля. Результаты контроля сохраняют до следующего обследования ОК.

Приборы типа ИКН выпускаются серийно. По принципу работы они являются специализированными многоканальными феррозондовыми магнитометрами. Напряженность магнитного поля  $H_p$  на шкалах приборов проградуирована в А/м (Ампер/метр). Длина регистрируемого перемещения



- плохие данные отбрасываются.

В случае сбоев программа выдаёт соответствующие сообщения.

otchet-po-praktike.ru

Отчеты под ключ

8 (800) 100-26-28

dist@mail.ru

#### 4. СПЕЦИАЛЬНЫЙ ВОПРОС

Введение.....	12
1. Анализ существующих конструкций.....	13
1.1 Назначение и область применения.....	13
1.2 Технические характеристики вертлюгов .....	15
1.3 Конструкция вертлюга.....	19
2. Патентная проработка.....	30
2.1 Патентно-информационный обзор.....	30
2.2 Обоснование модернизации вертлюга.....	43

otchet-po-praktike.ru

Отчеты под ключ

8 (800) 100-26-28

dist@mail.ru













Напорный сальник во время роторного бурения эксплуатируется в тяжелых условиях, срок его службы значительно меньше срока службы остальных деталей вертлюга, поэтому сальник выполняется быстросменным.

Проточную часть вертлюга выполняют обтекаемой формы для обеспечения минимальных гидравлических потерь и износа абразивными частицами, содержащимися в буровом растворе движущемся со скоростью до 6 м/с. Размеры корпуса и конструкция вертлюга выполняются с учетом обеспечения надежной смазки всех опор и отвода от них тепла. В верхней и нижней частях корпуса для уплотнения зазора между корпусом и вращающимся стволом устанавливают самоуплотняющиеся манжетные сальники, которые защищают внутреннюю полость корпуса с масляной ванной от попадания в них влаги и грязи извне и удерживают масло от вытекания из нее при вертикальном рабочем и горизонтальном нерабочем положении вертлюга во время транспортировки и хранения.

Вертлюги снабжаются устройствами для заливки, спуска и контроля уровня масла, а также сапунами с отверстиями для уравнивания атмосферного давления воздуха, создающегося внутри корпуса при нагреве в процессе работы. Корпуса выполняются обтекаемой формы для того, чтобы вертлюг не цеплялся за детали вышки при перемещениях. Детали предохраняются от самоотвинчивания.

Основные рабочие элементы и подшипниковые сборки, особенно главный опорный подшипник, воспринимающий наибольшие нагрузки, должны обеспечивать длительную работу на всех режимах.

Конструктивно детали вертлюга должны быть технологичны и просты в сборке.

Как и другое буровое оборудование, вертлюги должны быть приспособлены к транспортировке любыми транспортными средствами без упаковки.

Для уменьшения числа типоразмеров оборудования в отечественной и зарубежной практике бурения вертлюги классифицируют по допустимой

нагрузке на ствол и глубине бурения. Для всего диапазона статических нагрузок и глубин бурения обычно применяют 6–8 классов вертлюгов по следующему ряду нагрузок: 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 3,2; 4,0; 6,3; 8,0 МН для глубин бурения 600–12500 м.

Основная техническая характеристика некоторых вертлюгов приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Техническая характеристика вертлюгов

Параметры	ВЗБТ		Уралмашзавод			Фирма «National»				
	БУ-50Бр-16С6	БУ-75	УВ-250	УВ-320	УВ-450М	N-47	N-69	P-400	P-500	P-650
Допустимая нагрузка, МН: статическая на ствол	16	1,0	2,5	3,2	4,5	1,89	2,67	3,56	4,45	5,78
при частоте вращения ствола 100 об/мин	0,5	0,75	1,6	2,0	3,0	1,15	1,63	2,38	2,98	4,02
динамическая основная опоры	–	–	3,51	4,23	6,16	2,21	3,14	4,60	5,75	7,75
Условный диапазон глубины бурения, м	600-1250	1600-2000	2500-4000	3200-5000	4000-6500	1200-2100	1800-2750	2400-4600	4000-7300	6000-10000
Максимальная частота вращения ствола, об/мин	300	170	300	300	200	450	450	450	450	400
Наибольшее давление прокачиваемой жидкости, МПа	20	20	25	32	40	28	28	35	35	35
Диаметр отверстия в стволе, мм	73	100	75	75	75	76	76	76	76	76
Вместимость масляной ванны, л	–	46	60	–	–	25	50	70	90	120
Высота(без диаметра штопа), м	1,74	2,60	2,75	2,86	3,10	2,04	2,19	2,35	2,45	2,54
Масса сухого вертлюга, кг	0,67	1,19	2,20	2,98	3,99	1,00	1,30	2,13	2,58	3,00

## 1.2 Конструкция вертлюга

1 Корпус вертлюга представляет собой пустотелую отливку сложной формы из малолегированной или углеродистой стали (35Л и др.), внутренняя полость которой разделена по высоте горизонтальной перемычкой, служащей опорной поверхностью основного упорного подшипника ствола и усиленной для жесткости вертикальными ребрами.

Конструкция опорных поверхностей подшипников в корпусе вертлюга



помощью стропов элеваторов. Такая конструкция неудобна в эксплуатации, не уменьшает габаритов и массы вертлюга. Недостатком ее при эксплуатации является износ корпуса в зоне контакта со стропами подвески.

Корпуса вертлюгов при изготовлении должны подвергаться дефектоскопическому контролю. Внутренние литые поверхности корпуса покрываются маслостойкой краской для предохранения от коррозии.

Ствол вертлюга – наиболее нагруженная и ответственная деталь. На ствол действуют растягивающая сила, изгибающий момент и внутреннее давление. Ствол также подвержен усталостному и абразивно-эрозионному износу по внутренней поверхности канала и механическому износу в зоне контакта с уплотняющими кольцами.

Стволы изготавливаются из конструкционных низколегированных улучшаемых сталей перлитного класса марок 40Х, 40ХН, 38ХГН, 338ХВА, 34ХМ1М по ГОСТ 4543-71 и др. Заготовки стволов получают свободной ковкой, причем грибовидный опорный фланец выполняется за одно целое со стволом. Ствол подвергается закалке с последующим отпуском до твердости 280–320 НВ.

Снаружи и внутри ствол подвергается механической обработке, посадочные поверхности и переходные участки шлифуют. Наружные и внутренние поверхности канала должны быть соосны и иметь минимальную разностенность, а также жесткими для обеспечения равномерного распределения напряжений по сечениям. Биение посадочных шеек подшипников и неперпендикулярность плоскости опорного фланца к оси вращения ствола должны оговариваться допусками, величину которых рассчитывают или выбирают по нормам завода-изготовителя.

Диаметр канала ствола определяется скоростью потока промывочной жидкости; во избежание абразивного износа эта скорость не должна быть более 6 м/с. Канал ствола не должен иметь резких пережимов и расширений. Увеличение диаметра канала влечет за собой увеличение его наружного диаметра, что снижает долговечность уплотнительных устройств. Длину

ствола выбирают с учетом возможности многократной нарезки изношенной левой внутренней замковой резьбы, выполняемой по ГОСТ 5286-75, служащей для соединения с ведущей трубой.

Для предохранения резьбы от износа применяют предохранительные переводники. Участки ствола, контактирующие с верхними и нижними уплотнительными манжетами, защищают от износа втулками или удлиненным внутренним кольцом подшипников. Поверхность втулок шлифуют и подвергают термообработке до твердости 45–50 HRC.

Штропы вертлюгов изготавливают из низколегированных конструкционных сталей марок 40ХН, 40ХНМА, 38ХГН, 30ХГСА и др. по ГОСТ 4543-71. Штропы изготавливают методом свободнойковки с высадкой и прошивкой проушин. Механической обработке подвергаются только отверстия и торцовые поверхности проушин.

Для получения равнопрочной конструкции диаметр штропа на наклонном прямолинейном участке обычно увеличивают в направлении к дуговой части с отношением наибольшего и наименьшего диаметров до 1,4. Изгибающий момент имеет максимум в сечении перегиба. Для обеспечения необходимой прочности и жесткости штропа с учетом износа его дуговая часть выполняется эллиптического сечения. В вертлюгах малой грузоподъемности штропы для упрощения изготавливают кругового сечения.

Штроп вертлюга изнашивается по отверстиям проушин и внутреннему радиусу дуговой части. Для защиты проушин от износа применяют сменные втулки. При проектировании диаметр штропа иногда увеличивают на 15–20 % с учетом износа.

Опоры ствола вертлюга воспринимают нагрузки, обеспечивают свободное вращение ствола и его фиксацию от радиальных и осевых перемещений.

В качестве главной опоры в вертлюгах применяют подшипники упорные или упорно-радиальные в последнем случае ими воспринимаются также радиальные нагрузки и центрируется ствол в корпусе.



воспринимаются основной беговой дорожкой подшипника и не вызывают большого износа.

Недостатки этих подшипников – относительно небольшая динамическая грузоподъемность и нарушение центровки ствола при износе, что ограничивает область их применения.

В таблице 1.2 приведены характеристики упорных подшипников главных опор вертлюгов.

Таблица 1. – Характеристика роликовых упорных подшипников главных опор вертлюгов

Тип роликового упорного подшипника	Условное обозначение	Тип вертлюга	Размеры подшипника, мм			Тело качения		Грузоподъемность, МН		Пределная частота вращения, об/мин	Масса, кг
			$d$	$D$	$H$	Размеры, мм $d_p \cdot l$	Количество	статическая	динамическая		
Конический	19742	У6-ШШ4-160М	210	460	122	45×100	14	6,9	2,32	250	107
	49742	У6-ШВ14	210	460	122	36×100	20	7,28	2,38	250	110
	889752	УВ-250	220	500	125	31×100	20	8,27	3,51	300	133,5
	889852Х	УВ-320	260	580	132	37×115	20	9,55	4,23	300	217,5
	9889468	УВ-450М	300	670	170	42×130	21	14,62	6,16	200	342
Цилиндрический	889752	–	260	540	132	–	–	–	–	100	–
	И804	У6-300	380	670	175	66×108	16	10,4	4,1	100	185
Сферический	9039364Х	БУ-75БР	320	500	109	55×70	15	4,62	1,89	500	112
	9039452	БУ-75БР	260	480	132	–	–	4,39	2,47	500	110
	–	УДР	260	480	140	60×80	20	9,6	3,5	500	128

При выборе подшипника качения для заданных условий эксплуатации должны учитываться следующие факторы:

- величина и направление нагрузки, которая может быть радиальной (направленной перпендикулярно оси вала), осевой (вдоль оси) или комбинированной (сочетание радиальной нагрузки с осевой);
- характер нагрузки (постоянная, переменная, вибрационная или ударная);
- частота вращения одного или обоих колец (число оборотов в минуту);
- необходимая долговечность (срок службы, выраженный в рабочих часах или в миллионах оборотов за весь рабочий ресурс);





значительно меньше.

Следует учитывать, что применение большого числа манжет не увеличивает срок службы уплотнения, так как возможен перегрев вследствие плохого теплоотвода.

Практикой установлено, что оптимальным является наличие трех рабочих манжет. При этом в зависимости от конструкции уплотнение осуществляется либо первой, либо последней манжетой, при выходе из строя которой начинает работать ближайшая к ней манжета, и т. д.

Здесь излишняя страховка вредна, так как чем больше поверхность соприкосновения, тем быстрее идет износ, а надежность не повышается.

Манжеты изготавливаются из маслостойких резин с твердостью по прибору ТИР 76–86, резиноасбестовых композиций или пластмасс полиуретановой группы.

Для изготовления напорных труб используют бесшовные трубные заготовки из низколегированных цементуемых конструкционных сталей по ГОСТ 4543-71 (например, марок 12ХН2А, 20ХН3А и др.). Напорные трубы подвергают термохимической обработке для создания по наружной поверхности износостойкого слоя твердостью 56–62 НRC на глубину 1,5–3 мм.

В некоторых вертлюгах применяют трубы из конструкционных среднеуглеродистых сталей.

Наружную поверхность напорных труб подвергают высокоточной механической обработке, для уменьшения шероховатости практикуется полирование или выглаживание роликами.

Долговечность напорного сальника зависит от давления уплотняемого раствора, его плотности, концентрации, абразивных частиц в нем и от частоты вращения ствола.

Экспериментально установлено, что долговечность при давлении 16 МПа и плотности раствора 1200 кг/м<sup>3</sup> находится в пределах от  $3 \cdot 10^5$  до  $6 \cdot 10^5$  оборотов при частоте вращения ствола 70–200 об/мин.



Смазка универсальная среднеплавкая УС-2 или УС-3 (ГОСТ 1033-79) применяется для шарнирных соединений штопа с корпусом напорного сальника высокого давления, верхнего и нижнего масляных сальников.

otchet-po-praktike.ru  
Отчеты под ключ  
8 (800) 100-26-28  
dist@mail.ru

## 2 ПАТЕНТНАЯ ПРОРАБОТКА

### 2.1 Патентно-информационный обзор

Был проведен патентный поиск глубиной 15 лет, в результате которого был найден 4 ряд патентов заданной тематики.

Рассмотрим авторское свидетельство № 2425951 «Вертлюги в штангах».

Изобретение относится к буровой технике, в частности к буровым установкам для бурения скважин вращательным способом с прямой и обратной промывкой.

Обеспечивается высоко эффективное бурение скважин за счет оптимизации режима и системы промывки.

Буровая установка включает буровой насос с нагнетательным рукавом, компрессор, ротор с пульпопроводом, двойные концентрично размещенные бурильные и ведущую трубы, распределительный вертлюг. Установка снабжена переводником, установленным между ведущей трубой и распределительным вертлюгом, выполненным в виде двойной бурильной трубы со сливным патрубком и кольцевой перегородкой, разделяющей переводник на нижнюю пульпопроводную и верхнюю, сообщенную с внутренней трубой, полости, сообщенные со сливным патрубком через запорное устройство, а нагнетательный рукав бурового насоса соединен с компрессором и снабжен обратными клапанами.

Известна буровая установка для вращательного бурения скважин с обратной промывкой, включающая ротор, ведущую и бурильные трубы, распределительный и пульпопроводный вертлюги с приемным патрубком.

Недостатком известной буровой установки является узкое применение, только для бурения скважин с обратной промывкой и со значительными затратами для обеспечения обратной циркуляции промывочной жидкости.

Известна буровая установка для бурения вращательным способом с прямой и обратной промывками. Установка включает компрессор, буровой насос с нагнетательным рукавом, вертлюг с воздушным вертлюгом и клапанным устройством для подключения способа промывки, двойные бурильные трубы с эрлифтным смесителем.

Недостатком известной буровой установки является то, что она предназначена преимущественно для бурения с обратной промывкой скважин большего диаметра со значительными затратами.

Наиболее близкой по числу совпадающих признаков является буровая установка, включающая буровой насос с нагнетательным рукавом, компрессор, ротор с пульпопроводом, концентрично размещенные двойные бурильные и ведущую трубы, распределительный и пульпопроводный вертлюги со сливным патрубком.

Известная установка обеспечивает снижение затрат, связанных с обратной циркуляцией промывочной жидкости за счет расположения пульпопроводного вертлюга на роторе установки.

Однако сложная конструкция буровой установки не позволяет широко использовать ее для бурения скважин различного назначения, в т.ч. глубоких скважин.

Кроме того, для значительного снижения затрат целесообразно использование обратной циркуляции кратковременно при необходимости очистки забоя скважины.

Задача настоящего изобретения – создание универсальной, высокоэффективной буровой установки с оптимальным режимом и системой промывки.

Поставленная задача решается тем, что буровая установка, включающая буровой насос с нагнетательным рукавом, компрессор, ротор с пульпопроводом, двойные концентрично размещенные бурильные и ведущую трубы, распределительный вертлюг, снабжена переводником, установленным между ведущей трубой и распределительным вертлюгом,

выполненным в виде двойной бурильной трубы со сливным патрубком и кольцевой перегородкой, разделяющей перевод переводник на нижнюю, пульпопроводную и верхнюю, сообщенную с внутренней трубой полости сообщенные со сливным патрубком через запорное устройство, а нагнетательный рукав бурового насоса соединен с компрессором и снабжен обратными клапанами.

Буровая установка, включающая буровой насос с нагнетательным рукавом, компрессор, ротор с пульпопроводом, двойные концентрично размещенные бурильные и ведущую трубы, распределительный вертлюг, отличающаяся тем, что снабжена переводником, установленным между ведущей трубой и распределительным вертлюгом, выполненным в виде двойной бурильной трубы со сливным патрубком и кольцевой перегородкой, разделяющей переводник на нижнюю пульпопроводную и верхнюю, сообщенную с внутренней трубой, полости, сообщенные со сливным патрубком через запорное устройство, а нагнетательный рукав бурового насоса соединен с компрессором и снабжен обратными клапанами.

Рассмотрим авторское свидетельство № 2470139 «Галевый блок».

Изобретение относится к области машиностроения и может быть использовано в системах буровых станков, в частности для соединения вращающегося става штанг с неподвижным рукавом бурового станка, по которому подводится воздушно-водяная смесь. Вертлюг бурового станка содержит переходник для рукава, корпус и установленный в корпусе ниппель. Корпус выполнен со встроенным переходником для рукава. На конец ниппеля накручен переходник для штанги. На переходнике для штанги и ниппеле выполнены фланцы с возможностью установки между ними корпуса и амортизирующих колец. Между внутренней стенкой корпуса и внешней стенкой ниппеля установлены воротниковые манжеты, подпертые кольцами. Позволяет уменьшить износ уплотнения вертлюга, при этом уменьшить риск возникновения аварийной утечки воздуха из вертлюга бурового станка и, соответственно, увеличить надежность и ресурс вертлюга

бурового станка, значительно сократив при этом затраты на его ремонт и обслуживание.

Изобретение относится к области машиностроения и может быть использовано в системах буровых станков, в частности для соединения вращающегося става штанг с неподвижным рукавом бурового станка, по которому подводится воздушно-водяная смесь.

Известна муфта, соединяющая конец вращающегося става штанг с рукавом, по которому проводится воздушно-водяная смесь. При этом она содержит корпус, который имеет наружную коническую резьбу для заворачивания ее в штангу. Внутри корпуса вставлен ниппель, под бортик которого заложена уплотнительная прокладка, прижатая к корпусу гайкой. На конец ниппеля наворачивается угольник (переходник для рукава), имеющий резьбу для присоединения рукава. При вращении става вместе с ним вращается и муфта, за исключением ниппеля с переходником для рукава. Сжатый воздух поступает по рукаву внутрь муфты и прижимает прокладку к бортику ниппеля.

Основными недостатками известного технического решения является недостаточное уплотнение, обеспечиваемое данной конструкцией муфты, быстрый износ уплотнительной прокладки, что приводит к неконтролируемой утечке воздуха из муфты, и как следствие муфта бурового станка быстро приходит в нерабочее состояние.

Технической задачей предлагаемого изобретения является исключение указанных недостатков посредством изменения конструкции муфты (далее вертлюг) бурового станка, причем осуществить это решение наиболее простым и относительно дешевым способом.

Поставленная задача решается за счет того, что в конструкции вертлюга бурового станка, содержащей переходник для рукава, корпус и установленный в корпусе ниппель, согласно изобретению корпус выполнен со встроенным переходником для рукава, на конец ниппеля навернут переходник для штанги, при этом на переходнике для штанги и ниппеле

выполнены фланцы с возможностью установки между ними корпуса и амортизирующих колец, между внутренней стенкой корпуса и внешней стенкой ниппеля установлены воротниковые манжеты, подпертые кольцами.

Указанная совокупность признаков позволяет уменьшить износ уплотнения вертлюга, при этом уменьшить риск возникновения аварийной утечки воздуха из вертлюга бурового станка и соответственно увеличить надежность и ресурс вертлюга бурового станка, значительно сократив при этом затраты на ее ремонт и обслуживание.

Вертлюг бурового станка, содержащий переходник для рукава, корпус и установленный в корпусе ниппель, отличающийся тем, что корпус выполнен со встроенным переходником для рукава, на конец ниппеля наварен переходник для штанги, при этом на переходнике для штанги и ниппеле выполнены фланцы с возможностью установки между ними корпуса и амортизирующих колец, между внутренней стенкой корпуса и внешней стенкой ниппеля установлены воротниковые манжеты, подпертые кольцами.

Рассмотрим авторское свидетельство № 2244089 «Верхнеприводный вертлюг».

Изобретение относится к оборудованию для бурения нефтяных и газовых скважин, а также может быть использовано в других отраслях, где проводятся спуско-подъемные операции в процессе проводки скважин. Обеспечивает сокращение затрат времени на спуско-подъемные операции и перепуск каната, повышение технико-экономических показателей. Вертлюг содержит корпус, размещенный в нем ствол с осевой и радиальной опорами, вращательный орган, включающий привод для передачи вращения посредством зубчатого колеса стволу и связанной с ним буровой колонне, подвеску для автоматического элеватора на корпусе вертлюга и подающий орган. Привод выполнен в виде гидродвигателей. Ствол связан с корпусом посредством быстросъемного соединения и выполнен с возможностью его извлечения из корпуса во время проведения спуско-подъемных операций для размещения в полости корпуса свечи труб. Подающий орган выполнен в виде

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

связанных с гидродвигателями посредством зубчатых колес перемещения цепных колес для перемещения вертлюга по натянутым внутри вышки цепям.

Изобретение относится к оборудованию для бурения нефтяных и газовых скважин. Оно может быть также использовано в других отраслях, осуществляющих спуско-подъемные операции в процессе проводки скважины.

Известен верхнеприводной вертлюг. Он состоит из корпуса, двигателя, дискового тормоза, ствола, направляющих и узла подвески элеватора.

Недостатком верхнеприводного вертлюга является то, что он позволяет осуществлять спуско-подъемные операции для смены изношенного долота только в комплексе с талевой системой и с подвеской к его корпусу верхнего элеватора.

Известен также верхнеприводной вертлюг. Он состоит из корпуса с размещенным в нем стволом с осевой и радиальной опорами, вращательного органа для передачи вращения посредством зубчатого колеса стволу и связанной с ним бурильной колонне, подвески для автоматического элеватора на корпусе вертлюга и подающего органа.

Недостатком этого верхнеприводного вертлюга является то, что он работает в комплексе с талевой системой, ограничивающей скорости подъема бурильного инструмента, что приводит к значительным затратам времени на спуско-подъемные операции. Кроме того, в связи с многослойной укладкой талевого каната на барабан лебедки (3–4 слоя), канат интенсивно изнашивается, что приводит к дополнительным затратам времени и средств на перепуск каната или его замену.

Последний верхнеприводной вертлюг наиболее близок к заявляемому верхнеприводному вертлюгу и принят за прототип.

Предлагаемый верхнеприводной вертлюг предназначен для устранения отмеченных недостатков и повышения на этой основе технико-экономических показателей проводки скважин.

Техническим результатом заявляемого верхнеприводного вертлюга является то, что он позволяет сократить продолжительность спуско-подъемных операций за счет исключения талевого системы и применения комплекса механизмов по автоматизации спуско-подъемных операций.

Технический результат от применения верхнеприводного вертлюга достигается тем, что привод выполнен в виде гидродвигателей, при этом ствол связан с корпусом посредством верхнего быстросъемного соединения и выполнен с возможностью его извлечения из корпуса во время проведения спуско-подъемных операций для размещения в полости корпуса свечи труб, а подающий орган выполнен в виде связанных с гидродвигателями посредством зубчатых колес перемещения цепных колес для перемещения вертлюга по натянутым внутри вышки цепям.

Верхнеприводной вертлюг, содержащий корпус, размещенный в нем ствол с осевой и радиальной опорами, вращательный орган, включающий привод для передачи вращения посредством зубчатого колеса стволу и связанной с ним буровой колонне, подвеску для автоматического элеватора на корпусе вертлюга и подающий орган, отличающийся тем, что привод выполнен в виде гидродвигателей, при этом ствол связан с корпусом посредством быстросъемного соединения и выполнен с возможностью его извлечения из корпуса во время проведения спускоподъемных операций для размещения в полости корпуса свечи труб, а подающий орган выполнен в виде связанных с гидродвигателями посредством зубчатых колес перемещения цепных колес для перемещения вертлюга по натянутым внутри вышки цепям.

Рассмотрим авторское свидетельство № 2525894 «Устьева головка».

Изобретение относится к испытанию нефтяных и газовых скважин в процессе бурения трубными испытателями пластов, в частности, к устьевым головкам. Техническим результатом является расширение функциональных возможностей, безопасность эксплуатации и упрощенное и более эффективное дистанционное управление. Устьева головка содержит

корпусы со сквозным проходным каналом для спуска геофизических приборов на кабеле. При этом корпус установлен ниже крестовины и состоит из трех частей (корпусов), образующих сквозной канал из сообщающихся между собой «верхней», «средней» и «нижней» полостей. В полостях корпуса установлены соответственно съемный автоматический обратный клапан, шаровой затвор и клапан-пускатель. Подшипниковое устройство устьевой головки дополнительно оснащено свободно вращающимся полым штоком с переходником на нижнем конце и датчиком давления.

Изобретение относится к бурению нефтяных и газовых скважин, в частности к испытанию их в процессе бурения трубными испытателями пластов.

Запорно-сальниковое устройство состоит из горизонтального запорного вала с золотником, при этом запорный вал установлен на ленточной резьбе и снабжен дистанционным приводом в виде колеса, охваченного фалом на угол  $180^\circ$ .

Ветви фала образуют замкнутое кольцо.

Известное техническое решение обеспечивает дистанционное управление устьевой головкой, которая открывает циркуляционный клапан испытателя пластов и сбрасывает из бурильных труб пластовую воду или нефть, плотность которых ниже плотности бурового раствора. Дистанционное ручное управление устройством осуществляется посредством натяжения соответствующего фала, передающего крутящий момент запорному валу.

К недостаткам данной конструкции следует отнести необходимость постоянного демонтажа устьевой головки для спуска геофизических приборов в скважину, что снижает сроки ее эксплуатации, а также низкую надежность работы, а именно

– для закрытия устьевой головки необходимо произвести вращение колеса на неопределенное количество оборотов. При большом плече вращения колеса известной конструкции могут возникнуть ситуации





В устьевой головке, включающей трубчатый корпус, установленные в полости корпуса запорное устройство и штуцеры для соединения с системой дистанционного управления запорным устройством, полую крестовину для гидравлического сообщения/разобщения между полостью корпуса, колонной труб и устьевым манифольдом, и подшипниковое устройство, обеспечивающее подвижную связь крестовины с колонной труб, согласно изобретению трубчатый корпус составлен из трех частей (корпусов), образующих сквозной канал из сообщающихся между собой верхней, средней и нижней полостей и установлен ниже крестовины, жестко соединяясь верхним концом с последней.

При этом в верхней полости установлен съемный автоматический обратный клапан; в средней полости установлен шаровой затвор, а в боковой стенке нижней полости выполнен контейнер с установленным в нем клапаном-пускателем, а подшипниковое устройство снабжено полым штоком, установленным с возможностью свободного вращения вокруг продольной оси. Причем полый шток оснащен герметизирующими манжетами, установленными на верхнем конце, и переводником, жестко закрепленным на нижнем конце и оснащенным датчиком давления.

Предложенное техническое решение имеет следующие преимущества по сравнению с известными:

- установка трубчатого корпуса ниже крестовины, а также выполнение трубчатого корпуса из трех частей (корпусов), в виде последовательности сообщающихся между собой верхней, средней и нижней полостей обеспечивают возможность образования сквозного проходного канала через устьевую головку для спуска исследовательского оборудования в колонну труб без демонтажа устьевой головки;
- наличие автоматического обратного клапана в верхней полости корпуса обеспечивает перекрытие сквозного проходного канала в случае аварийной ситуации (аномально высокого давления, угрозы фонтанирования) без участия оператора;





переводником, жестко закрепленным на его нижнем конце и оснащенным датчиком давления.

## 2.2 Обоснование модернизации вертлюга

В качестве прототипа принят патент № 2425951 «Вертлюг».

Изобретение относится к буровой технике, в частности к вертлюгам для бурового раствора. Вертлюг содержит основание, гильзу, корпус, два подшипника качения и манжеты, установленные между основанием и гильзой, снабжен распо расположенной в центральном канале полостью. Полость со стороны подачи бурового раствора сообщена с центральным каналом посредством эжектора для образования в ней разрежения в процессе прокачки бурового раствора.

Образование в полости разрежения позволяет исключить непосредственный контакт бурового раствора с манжетами и существенно снизить негативное влияние абразивных частиц, содержащихся в буровом растворе, на срок службы манжет и гильзы.

Основание дополнительно имеет каналы для отвода бурового раствора от манжет в случае возникновения протечки при отсутствии движения бурового раствора.

Каналы позволяют исключить попадание бурового раствора в подшипники качения и предупредить о необходимости произвести поджатие манжет. Предлагаемая конструкция вертлюга позволяет без существенных затрат повысить надежность и увеличить срок службы его компонентов.

Изобретение относится к буровой технике, в частности к вертлюгам для бурового раствора.

В процессе бурения скважины вертлюг используют для соединения двух вращающихся относительно друг друга частей механизма с одновременной прокачкой через них бурового раствора.



раствором при возникновении протечки через манжеты; непосредственный контакт манжет с буровым раствором во время его движения через вертлюг, приводящий к ускоренному износу манжет и гильзы из-за наличия в буровом растворе мелких абразивных частиц. Перечисленные недостатки снижают надежность и срок службы компонентов вертлюга.

Задачей настоящего изобретения является повышение надежности и увеличение срока службы компонентов вертлюга.

Сущность настоящего изобретения заключается в том, что заявляемый вертлюг, включающий основание, гильзу, корпус, два подшипника качения и манжеты, установленные между основанием и гильзой, согласно изобретению дополнительно снабжен расположенной в центральном канале полостью, которая со стороны подачи бурового раствора сообщена с центральным каналом посредством эжектора для образования в полости в процессе прокачки бурового раствора разрежения, позволяющего исключить непосредственный контакт бурового раствора с манжетами и снижающего негативное влияние абразивных частиц, содержащихся в буровом растворе, на срок службы манжет, гильзы, и каналами, предупреждающими о необходимости поджатия манжет для сохранности подшипникового узла.

На чертеже графической части представлен заявляемый вертлюг с продольным разрезом.

Заявляемый вертлюг состоит из корпуса 1, гильзы 2, основания 3 с возможностью перемещения внутри корпуса 1, эжектора 6, установленного в основании 3 перед гильзой 2, подшипников качения 4, установленных между корпусом 1 и гильзой 3, накидной гайки 5, с помощью которой происходит перемещение основания 3. Между гильзой 2 и основанием 3 установлены рабочие манжеты 7, дистанционное кольцо 8, дополнительная манжета 9 и упорное кольцо 10. Основание 3 дополнительно имеет каналы 16 для отвода бурового раствора от манжет 9 в случае возникновения протечки при отсутствии движения бурового раствора. Появление бурового раствора в

каналах 16 предупреждает о необходимости произвести поджатие манжет 7, 9 и исключить попадание бурового раствора в подшипники качения. В корпус 1 установлена манжета 11 для защиты подшипников качения 4.

Заявляемый вертлюг работает следующим образом.

Буровой раствор подается в центральный канал 12 основания 3, далее через эжектор 6 поступает в полость 14, где происходит разрежение, после чего буровой раствор поступает через центральный канал 13 гильзы 2 в бурильную колонну. При этом буровой раствор не попадает в полость 15 и, следовательно, к манжетам 7, так как в полости 14 происходит разрежение бурового раствора, что исключает попадание абразива на манжеты. В случае возникновения протекания бурового раствора через манжеты 7, при их износе, буровой раствор вытекает из вертлюга по каналам 16 в основании 3, тем самым сигнализируя о необходимости произвести поджатие манжет 7 и 9. Это позволяет защитить подшипники качения 4 от попадания в них бурового раствора и предотвратить их преждевременный износ. Поджатие манжет 7, 9 производится перемещением основания 3 накидной гайкой 5.

Предлагаемая конструкция заявляемого вертлюга позволяет без существенных затрат повысить надежность и увеличить срок службы его компонентов за счет защиты вращающихся частей от абразивных частиц, находящихся в буровом растворе.

Вертлюг, включающий основание, гильзу, корпус, два подшипника качения и манжеты, установленные между основанием и гильзой, отличающийся тем, что дополнительно снабжен расположенной в центральном канале полостью, которая со стороны подачи бурового раствора сообщена с центральным каналом посредством эжектора для образования в полости в процессе прокачки бурового раствора разрежения, позволяющего исключить непосредственный контакт бурового раствора с манжетами и снижающего негативное влияние абразивных частиц, содержащихся в буровом растворе, на срок службы манжет, гильзы, и каналами, предупреждающими о необходимости поджатия манжет для сохранности

ПОДШИПНИКОВОГО узла.

otchet-po-praktike.ru  
Отчеты под ключ  
8 (800) 100-26-28  
dist@mail.ru

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		





