

Содержание

Введение.....	4
1 Исходные данные.....	6
1.1 Выбор станка-качалки.....	6
1.2 Устройство и принцип работы.....	7
1.3 Технические характеристики.....	8
2 Техничко-технологический раздел	8
2.1 Монтаж станка-качалки UP9T-2500-3500.....	8
2.2 Наладка и пуск станка-качалки UP9T-2500-3500.....	8
2.3 Основные положения по техническому обслуживанию	9
2.4 Анализ характерных неисправностей.....	11
2.5 Карта смазки.....	19
2.6 Установка предохранительного клапана в угловой вентиль устьевой арматуры.....	22
2.7 Расчетная часть.....	24
2.7.1 Расчет насосно-компрессорных труб на прочность.....	24
2.7.2 Расчет подшипников.....	26
3 Охрана труда и противопожарная защита.....	30
3.1 Основные положения по охране труда при проведении ремонтных и монтажных работ.....	30
3.2 Мероприятия по противопожарной защите.....	33
4 Охрана недр и окружающей среды.....	37
4.1 Основные положения по охране окружающей среды.....	37
Заключение.....	44
Литература.....	45

Введение				
КП.15.02.12.1916.02.ПЗ				
Изм	Лист	№	Подпис	Дата
Разработа	Документ	Р	ь	
Проверил	Миннигаллямов			
Т.Контр.	.Д.Ю.			
Н.контр.				
Утвердил				
Организация и проведение ремонтных работ станка качалки UP9T-2500-3500 с установкой предохранительного клапана в угловой вентиль устьевой арматуры в условиях ООО «Шешмаойл»			Лит.	Лист
			3	48
ГАПОУ «Альметьевский политехнический техникум»				

Курсовой проект – это творческая деятельность студента по изучаемому профессиональному модулю практического характера.

В последние годы в организации ремонта оборудования на промышленных предприятиях страны произошли коренные изменения. Предприятия самостоятельно несут ответственность за планирование и организацию ремонтов для обеспечения постоянной работоспособности оборудования. При этом одновременно расширяются их права по многим важным направлениям, включая: финансирование ремонта и его материального обеспечения; регулирование численности ремонтного и оперативного персонала; применение различных стратегий ремонта; планирование ремонта с учетом полезного использования и ужесточенных сроков службы оборудования и другие вопросы.

В настоящее время в нефтяной промышленности изготавливаются устьевые арматуры с запорными устройствами. В качестве запорных устройств применяются вентили угловые скважинные типа ВУС или ВУ.

Недостаток заключается в том, что арматуры устьевые поставляются без обратных клапанов, вследствие чего отсутствует автоматический сброс газа из межтрубного пространства в выкидную линию.

Предлагаем использовать известные вентили с применением пружины сжатия. Для этого, необходимо разобрать вентиль, на торце головки штока расточить впадину глубиной 5мм диаметром 10мм с фаской 2x45°. Во впадину устанавливаем пружину длиной 25-35мм. Затем собираем вентиль.

Характеристика ООО “Шешмаойл”

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

ООО УК «Шешмаойл» ведет нефтедобычу на территории Республики Татарстан. Предприятие производит геологическое изучение и добычу нефти и газа на Ново-Шешминском, Северном, Летнем и Краснооктябрьском месторождениях.

За 2020 год предприятием добыто 261 тысяч тонн нефти, что на 69 тысяч тонн превышает добычу 2019 года.

При этом 35% добычи нефти приходится на Летнее месторождение, 34% – на Северное, 23% – на Краснооктябрьское и 8% – на Ново-Шешминское.

Попутно с нефтью также добывается и газ. Добыча газа составляет 40% по Краснооктябрьскому, 30% – по Летнему, 24% – по Северному и 6% – по Ново-Шешминскому месторождениям.

Среднесуточные дебиты скважин снизились, составив по нефти 4,31 т/сут (на 0,06 т/сут) и по жидкости 5,94 т/сут (на 0,13 т/сут). Обводненность нефти возросла на 2,84%.

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

1 Исходные данные

1.1 Выбор станка-качалки

Объектом исследования является станок – качалка UP 9T – 2500 – 3500 производства румынского завода «Вулкан». Станок – качалка используется для механизированного способа добычи нефти штанговыми насосами.

Редуктор состоит из корпуса (литого чугунного или сварного стального), в котором помещают элементы передачи – зубчатые колеса, валы, подшипники и т.д. Редуктор R35 представляет собой совокупность двух пар цилиндрических шевронных зубчатых передач.

Валы цилиндрических зубчатых передач лежат в плоскости разъема корпуса и крышки редуктора. Симметричное расположение зубчатых колес и опор валов относительно продольной оси редуктора обеспечивает равномерное распределение нагрузки на валы и подшипники. Валы изготовлены из легированной стали с термообработкой. Смазка зацепления и подшипников валов осуществляется разбрызгиванием масла из масляной ванны. Опоры ведущего и промежуточного валов выполнены на роликоподшипниках с короткими цилиндрическими роликами, а ведомого вала – на роликоподшипниках двухрядных сферических.

На концы ведущего вала насаживаются шкивы тормоза и клиноременной передачи, на выходные концы ведомого – кривошипные, положение которых после определенного срока эксплуатации необходимо менять для перераспределения нагрузок на зубья колес, чтобы увеличить общий срок службы ведомого вала редуктора. Для этого на обоих концах ведомого вала имеются по две шпоночные канавки.

Двухступенчатый редуктор предназначен для передачи вращательного движения от электродвигателя к преобразующему механизму, посредством ременной передачи. При помощи шкивов ременной передачи и зубчатых колец редуктора уменьшается частота вращения кривошипного вала по сравнению с частотой

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

вращения электродвигателя, в результате чего увеличивается вращательный момент на кривошипном валу. Частота вращения кривошипного вала равна произведению частоты вращения вала двигателя и передаточных чисел отдельных звеньев трансмиссии.

1.2 Устройство и принцип работы

Электродвигатель через клиноремённую передачу и редуктор придаёт двум массивным кривошипам, расположенных с двух сторон редуктора, круговое движение. Кривошипно-шатунный механизм в целом преобразовывает в возвратно-поступательное движение балансира, который вращается на опорной оси, укреплённой на стойке. Балансир сообщает возвратно-поступательное движение канатной подвеске, штангам и плунжеру.

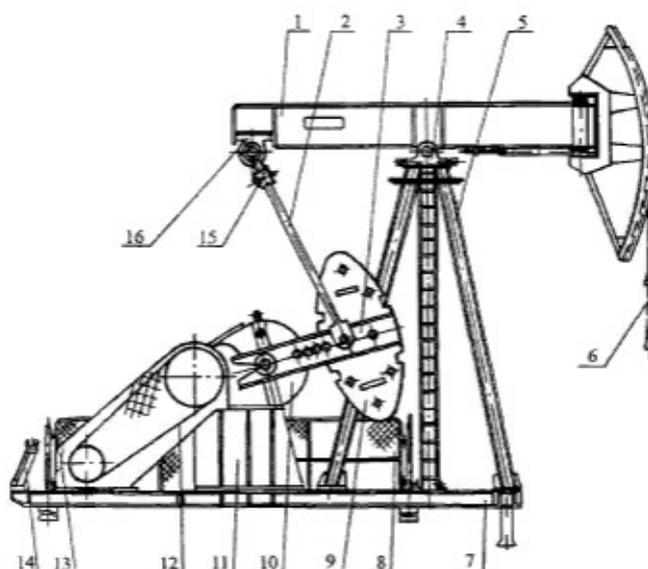
При ходе плунжера вверх нагнетательный клапан под действием жидкости закрывается и вся жидкость, находящиеся под плунжером, поднимается вверх на высоту равную длине хода плунжера. В это время скважинная жидкость через всасывающий клапан заполняет цилиндр насоса.

При ходе плунжера вниз всасывающий клапан закрывается, жидкость под плунжером сжимается, и открывается нагнетательный клапан. В цилиндр погружаются штанги, связанные с плунжером.

Таким образом, ШСН – поршневой насос однородного действия, а в целом комплекс из насоса и штанг – двойного действия.

Жидкость из НКТ вытисняется через тройник в нефтесборный трубопровод.

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		



1 – балансир(с головкой), 2 – шатун, 3 – кривошип, 4 – центральный подшипник, 5 – стойка, 6 - подвеска устьевого штока, 7 – рама, 8 – ограждение, 9 – противовес, 10 – редуктор, 11 – постамент редуктора, 12 – ремень, 13 – электродвигатель, 14 – тормозное устройства, 15 – траверса, 16 – шаровой подшипник

Рисунок 1 – станок-качалка UP9T-2500-3500

1.3 Технические характеристики станка качалки UP9T-2500-3500

Таблица 1 - Технические характеристики станка качалки UP9T-2500-3500

Тип станка-качалки	Наибольшая допустимая нагрузка в точке подвеса штанг, (кН)	Длина хода полированного штока, (м)	Число качаний балансира в мин.	Максим. крутящий момент, (кН*м)	Масса комплекта (тонн)
UP9T-2500-3500	90	2,5	6-15	35	15,1

Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист

2 Технико-технологический раздел

2.1 Монтаж станка качалки UP9T-2500-3500

Подготовка фундамента под установку станка-качалки. Застропить основную раму, установить на фундамент, отрегулировать по уровню положение рамы и закрепить. Застропить редуктор в сборе с кривошипами, установить на постамент и закрепить. Ввернуть пробку, залить масло в корпус редуктора, проверяя его уровень по маслоуказателю. Застроить электродвигатель, установить на основную раму, произвести центровку и закрепить, подключить кабель и заземляющий проводник. Установить и закрепить рукоятку тормозного устройства. Установить ремни на шкивы, отрегулировать натяжение ремней. Застроить противовесы, установить на кривошипы и закрепить. Застропить стойку, установить на основную раму, отрегулировать горизонтальность верхней плиты и закрепить. Произвести на подставке сборку балансира с траверсой, шатунами и подвеской устьевого штока. Застропить и установить балансир в сборе на стойку, отцентрировать положение балансира на плите стойки по отверстиям опоры и закрепить балансир. Соединить шатуны кривошипами и закрепить. Установить и закрепить пусковую и защитную аппаратуру, подключить к сети электроснабжения и к электродвигателю. Заземлить станок-качалку.

2.2 Наладка и пуск станка-качалки UP9T-2500-3500

1 Провести внешний осмотр

- целостность фундамента;
- заземление;
- исправность манометров;
- прочность крепления механизмов;
- состояние канатной подвески;

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

- исправность тормоза;
 - исправность ограждения, лестниц, площадок.
2. Разблокировать СК (снять с тормоза)
 3. Снять плакат «НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ!»
 4. Подать ток к СУС (поднять рубильник)
 5. Установить переключатель СУС в ручной режим работы СК
 6. Произвести пуск СК нажатием кнопки ПУСК на панели СУС, выкрикнув:
«ВНИМАНИЕ! ПУСК СК»
 7. Установить переключатель СУС режима работы СК с ручного на автоматический
 8. Дождаться подачи скважины

2.3 Основные положения по техническому обслуживанию станка-качалки

Надежная и безаварийная работа станка-качалки достигается за счет правильного подбора оборудования, который зависит от технического режима эксплуатации скважины, качественного выполнения монтажных работ, точного уравнивания, своевременного проведения профилактических ремонтов и смазки. После пуска станка-качалки в эксплуатацию по истечению первых нескольких дней работы следует осмотреть все резьбовые соединения и подтянуть их. В первые дни эксплуатации требуется систематически контролировать состояние сборки, крепления подшипников, затяжки кривошипных и верхних пальцев на шатуне, уравнивание, натяжение ремней, отсутствие тяги масла в редукторе, проверять соответствие мощности и скорости вращения вала электродвигателя установленному режиму работы станка. Электродвигатель должен быть подключен к сети так, чтобы вращались по стрелке, указанной на редукторе.

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

В процессе эксплуатации регулярно проверять и смазывать узлы станка качалки и редуктора. Если станок качалка подвергается действию больших и переменных нагрузок и эксплуатируется в условиях высоких или низких температур, повышенной влажности или пыльности, необходимо чаще проверять его. При пуске в эксплуатацию левого редуктора необходимо через 10-15 дней вылить из него масло и промыть керосином или солярным маслом с целью удаления частиц металла, появляющихся в процессе первоначальной работы редуктора. Для повторного использования слитое масло необходимо обязательно профильтровать. Наличие масла в редукторе проверяют через трольные клапаны или щупом. Свежее масло добавляют в редуктор, когда через нижнее отверстие оно не поступает. Уровень масла в редукторе должен быть между нижним и верхним контрольными клапанами. Для механизированной смены смазки в редукторе и в подшипниковых узлах станка-качалки следует применять агрегат Азинмаш-48. При помощи этого агрегата редуктор освобождают от отработанного масла, промывают его в картере, затем заполняют редуктор свежим маслом и подшипники консистентной смазкой. Перечисленные работы выполняют за счет давления или вакуума, компрессором или солидолонагнетатели. Емкости агрегата заполняются свежим маслом, промывочной жидкостью и освобождаются от отработанного масла механизировано или вручную.

При осмотре и обслуживании станка-качалки тщательно проверяют жесткость крепления пусковой аппаратуры, которую необходимо устанавливать строго вертикально, особенно при установке магнитных пускателей, имеющих контактное устройство. Крепление должно быть прочным, исключая возможные сдвиги и шатания. Во избежание несчастных случаев при смазке, ремонте и проверке состояния станка необходимо его останавливать. При остановке редуктор следует затормаживать только после отключения двигателя от сети в нижнем положении плунжера глубинного насоса.

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

2.4 Анализ характерных неисправностей станка-качалки

Таблица 2 – Характерные неисправности станка-качалки

Характер неисправностей	Признаки неисправностей	Возможные причины	Способы устранения
Расшатанность всего станка-качалки	Взаимное перемещение деталей металлоконструкции Вибрация ног стойки	1) неправильно выполненный фундамент. 2) ослабление крепления рамы к фундаменту, стойки к раме, редуктора к раме или к подставке. 3) неправильно выполненный монтаж. 4) неуравновешенность станка-качалки. 5) значительное превышение нагрузки и числа качаний.	Усилить и выровнять фундамент. Закрепить все крепежные детали. Проверить и исправить места неправильной сборки. Проверить и уравновесить привод. Привести режим работы в соответствии с технической характеристикой

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

Продолжение таблицы 2

<p>Проворачивание Пальца в отверстии кривошипа</p>	<p>Периодический скрип</p>	<p>1) ослабление затяжки пальца в гнезде кривошипа. 2) износ пальца и втулки. 3) срез шпонки пальца или замковой шайбы. 4) неприлегание торца заплечика к кривошипу. 5) загрязнение отверстия в кривошипе</p>	<p>Затянуть гайку и зафиксировать ее. Заменить детали. Заменить детали. Правильно собрать соединение. Разобрать соединение, прочистить, собрать, затянуть палец и зафиксировать гайку.</p>
<p>Ослабление соединения шатуна с траверсой</p>	<p>Осевое смещение верхнего пальца.</p>	<p>Износ соединения.</p>	<p>Заменить детали.</p>
<p>Задевание шатунов за кривошип или противовесы</p>	<p>Периодический стук</p>	<p>1) неправильно установлен балансир. 2) неправильно отцентрирован весь станок – качалка.</p>	<p>Произвести центровку балансира относительно оси рамы. Отцентрировать станок –качалку.</p>

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

Продолжение таблицы 2

Смещение корпуса подшипника опоры траверсы	Наличие зазоров между корпусом подшипника и упорами балансира	1) разработка упоров. 2) ослабление болтов корпуса подшипника. 3) неплотное прилегание гаек и головок болтов к опорным поверхностям.	Вставить в зазоры прокладки и приварить их или затянуть болты и забить клинья между подшипниками и упорными планками. Затянуть гайки. Расширить цековки под головки болтов в корпусе подшипника; подложить под гайки шайбы; затянуть.
Нарушение соединения кривошипа с валом редуктора	Рывки кривошипа на валу	1) ослабление крепления клеммового соединения. 2) повреждение шпоночного паза на валу или смятие шпонки	Затянуть дифференциальную стяжку кривошипа. Повернуть кривошипы на 90*и установить шпонки в новые пазы. Заменить шпонку
Нарушение соединения оси балансира с балансиром	Наличие зазоров между осью опоры балансира и упорными планками на балансире	1) ослабление крепления болтов. 2) появление зазоров	Затянуть гайки. Установить прокладку с целью устранения зазоров.
Колебание головки балансира в горизонтальной плоскости	Наличие зазора между упорным винтом на балансире и головкой балансира	Ослабление затяжки винтов	Завернуть винт до упора в головку балансира и законтрить контрогайкой.

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

Продолжение таблицы 2

Ослабление соединения головки балансира с колонной штанг	Проскальзывание устьевого штока или каната в зажимах подвески	1) несоответствие размеров плашек размерам каната и устьевого штока. 2) износ насечек плашек	Заменить плашки или канат на соответствующие. Заменить плашки.
Сползание противовесов с кривошипа	Изменение места расположения противовесов	1) ослабление креплений или их обрыв. 2) неплотное прилегание противовесов к кривошипам или загрязненность соприкасающихся поверхностей	Затянуть болты или заменить. Удалить выступающие места на поверхностях.
Осевое смещение пальца верхней головки шатуна	Расшатанность механизма	Непопадание стопорного винта в углубление пальца	Правильно установить винт
Заедание пальцев верхних головок шатунов в отверстиях траверсы	Толчки в преобразующем механизме, скрип в верхних и нижних головках шатунов. Обрыв верхних головок шатунов	1) нарушение поверхности контакта. 2) смещение осей кривошипов	Снять шатун с траверсой, выбить палец, зачистить отверстие и палец, смазать поверхности и собрать узел
Перемещение балансира по его квадратной оси	Зазор между осью балансира и упорными планками	Ослабление крепления балансира	Установить прокладку для устранения зазора. Затянуть гайки. Закрепить гайки у скоб и поставить контргайки.

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

Продолжение таблицы 2

Неравномерный натяг ветвей канатной подвески	Слабина каната подвески	1) защемление каната между роликом и дугой головки балансира. 2) прилегание обода ролика к ограждению	Установить шайбу между роликом и дугой головки балансира. Подложить шайбу под ограждение ролика.
Задевание траверсой канатной подвески головки балансира	Устанавливается визуально	Короткий канат подвески	Установить канат необходимой длины
Ненормальная работа клиноременной передачи	Периодическое провисание ремней и рывки при работе. Обрыв ремня.	1) ослабление натяжения ремней. 2) удлинение ремней. Износ, усталостное разрушение.	Натянуть ремни. Заменить комплектом новых ремней. Заменить порванный ремень
Буксование клиноременной передачи	Неравномерная работа передачи	Смещение электродвигателя из-за слабого крепления к салазкам или отсутствие упорных винтов.	Закрепить болты, установить упорные винты
Неодинаковое провисание клиновых ремней	Устанавливается визуально	Ремни имеют неодинаковую длину	Подобрать комплект ремней одинаковой длины
Самоторможение механизма	Повышенный износ тормозных колодок	Не отрегулирован ход тормозных колодок	Отрегулировать ход тормозных колодок

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

Продолжение таблицы 2

Недостаточно надежное торможение	Механизм станка-качалки ненадежно фиксируется в заданном положении	1) загрязненность тормозного шкива маслянистым продуктом 2) изношены рабочие поверхности тормозных колодок. 3) не отрегулирован ход тормозных колодок	Очистить и протереть насухо рабочие поверхности тормоза. Заменить детали. Отрегулировать ход тормозных колодок.
Вибрация электродвигателя	Определяется визуально	Ослабление крепления электродвигателя к салазкам	Затянуть крепления
Чрезмерный нагрев корпуса редуктора	Определяется на ощупь по температуре стенок корпуса	1) избыток масла. 2) недостаток масла	Слить излишек масла. Долить масло до верхнего Контрольного уровня.
Нагрев подшипников редуктора	Определяется на ощупь, по стукам и постоянному шуму в подшипниковых узлах	1) недостаток смазки 2) износ или поломка подшипников 3) ослабление крепления крышек или стаканов подшипников 4) неточность изготовления зубчатой передачи, перекос валов.	Добавить смазку. Заменить подшипник. Затянуть крепления. Замена редуктора.
Чрезмерная перегрузка редуктора	Периодический стук в редукторе	Нарушение режима работы станка-качалки	Привести режим работы станка-качалки в соответствие с тех. Характеристикой.

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

Продолжение таблицы 2

Неравномерная нагрузка на редуктор при движении балансира вверх и вниз	Повышенный неравномерный шум	Неуравновешенность станка-качалки	Уравновесить станок-качалку.
Ненормальная работа редуктора	Неравномерный шум с периодическими ударами и вибрацией	1) слабая посадка зубчатых колес; ослабление шпоночных соединений. 2) поломка одного или нескольких зубьев зубчатых колес 3) попадание постороннего предмета в зацепление	Очистить картер от посторонних предметов и поломанных зубьев, промыть редуктор и залить новое масло.
Заклинивание ведомого вала в проходной крышке	Задиры на ведомом валу в месте выхода из крышки	Износ роликоподшипников как результат радиального зазора, оставленного при регулировке в подшипниках	Зачистить задиры и заменить крышку
Осевое перемещение валов	Стук в передачах редуктора в периодах изменения крутящего момента	1) значительный износ зубьев зубчатых колес 2) увеличенный радиальный зазор в конических роликоподшипниках	Заменить детали соответствующей передачи. Устранить зазор с помощью регулировочного винта

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

Продолжение таблицы 2

Негерметичность редуктора по плоскости разъема корпуса и крышки	Подтеки масла из плоскости разъема	1)ослабление болтов крепления крышки к корпусу. 2) некачественная сборка редуктора 3) избыток масла	Затянуть болты Снять крышку, очистить плоскость разъема от герметизирующего покрытия и вновь покрыть его слоем герметика. Слить лишнее масло
Негерметичность узлов выхода валов редуктора из корпуса	Течь масла под боковыми крышками и через шейки валов	1) недостаточно затянуты болты крепления крышек 2) неисправность сальниковых уплотнений 3) избыток масла в редукторе	Затянуть болты. Устранить неисправность. Слить излишек масла через Контрольную пробку
Снижение долговечности редуктора	1. Повышенный механический износ зубчатых колес и подшипников 2.Абразивный износ зубчатых колес и подшипников 3. Появление пятен питтинга общей площадью более 20% площади рабочих поверхностей зубьев	Неудовлетворительное разбрызгивание масла зубчатыми колесами и попадание его в подшипники вследствие слишком низкой или высокой вязкости масла,	Заменить сорт масла на соответствующий условиям эксплуатации. Долить масло до требуемого уровня. Заменить масло на чистое после промывки редуктора.

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

Продолжение таблицы 2

Затрудненный запуск станка-качалки	Определяется визуально	Слишком вязкое масло	Заменить масло на другое
Коррозия деталей редуктора	Определяется визуально	Длительный режим работы при наличии в картере воды, отработанного масла или несоответствующег о сорта масла	Очистить, промыть редуктор и залить свежим маслом соответствующей марки

2.5 Карта смазки станка-качалки

Смазка станка качалки проверяется и обеспечивается при эксплуатации в соответствии с такими инструкциями: а) для длительного хранения в использовании станка качалки необходимо чтобы не было соответствующей вязкости смазки и грязи, воды и так далее. - период смены масла определяется также качеством используемой масляной марки. Поэтому рекомендуется периодически контролировать процентное содержание, вязкость и кислотность воды в масле и твердых веществ. - после промывки масляной ванны все жидкости, собранные от мойки и заливаемые по качеству свежим маслом, удаляются. б) смазка подшипников. Все подшипники станка смазываются на заводе-изготовителе. Через 6 месяцев, т. е. осенью и весной выполняется нанесение подшипников вазелином. Перед смазкой необходимо провести полный обзор узлов подшипников. в) смазка каната в начале балансира. Чистка каната на головку балансира выполняется с помощью щетки, а затем нанесите качественное масло. Это не должно содержать жирных кислот или лугов. К коррозии болта нефть или другие материалы, собирающие химические вещества.

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 3 - Карта смазки

Место смазки	Точки смазки	Число точек смазки	Сорт смазочного Материала	Рекомендуемые сроки	Рекомендуемые сроки в зимний период
Подшипники нижних головок шатунов	Отверстие в крышке подшипника	2	Консталин жировой, Солидол УС-2(Л)	1 раз в 6 месяцев	1 раз в месяц
Подшипник опоры балансира	Отверстие в крышке подшипника	2	Осоголин марки А	1 раз в 6 месяцев	1 раз в месяц
Подшипник опоры траверсы	Отверстие в крышке подшипника	2	Солидол УС-2(Л) с примесью 10-15% керосина	1 раз в 6 месяцев	1 раз в месяц
Пальцы верхних головок шатунов	Отверстие в пальце	1	Солидол УС-2(Л)	1 раз в 6 месяцев	1 раз в месяц
Палец поворотной головки балансира	Отверстие в пальце	2	Солидол УС-2(Л)	1 раз в 6 месяцев	1 раз в месяц
Ходовые винты на салазках электродвигателя, тормозах и кривошипях	По всей длине	1	Солидол УС-2(Л) с примесью 10-15% керосина	1 раз в месяц	1 раз в месяц
Зубчатые колеса и подшипники валов редуктора	Люк в крышке редуктора	1	Солидол УС-2(Л) с примесью керосина	1 раз в месяц	6 раз в месяц

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

2.6 Установка предохранительного клапана в угловой вентиль устьевой арматуры

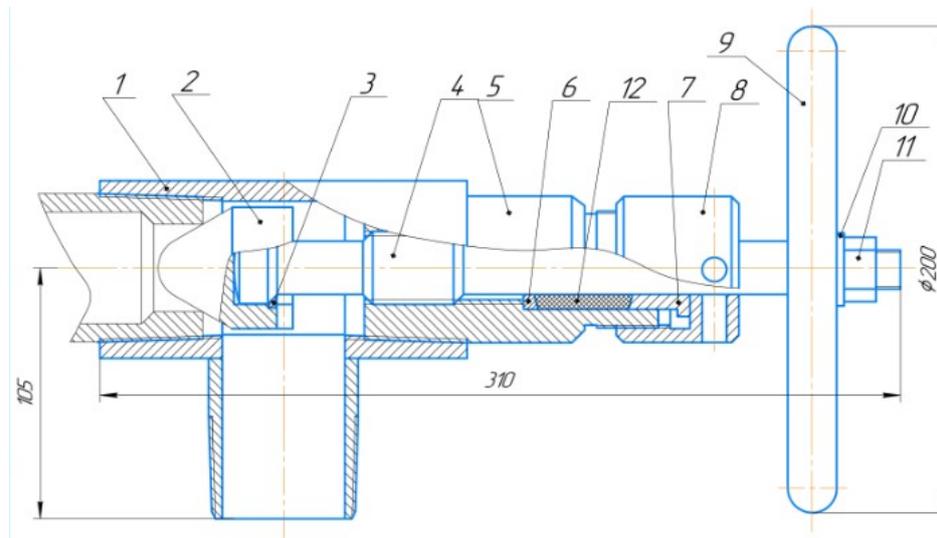
В настоящее время в нефтяной промышленности изготавливаются устьевые арматуры с запорными устройствами. В качестве запорных устройств применяются вентили угловые скважинные типа ВУС или ВУ.

Недостаток заключается в том, что арматуры устьевые поставляются без обратных клапанов, вследствие чего отсутствует автоматический сброс газа из межтрубного пространства в выкидную линию.

Предлагаем использовать известные вентили с применением пружины сжатия. Для этого, необходимо разобрать вентиль, на торце головки штока расточить впадину глубиной 5мм диаметром 10мм с фаской $2 \times 45^\circ$. Во впадину устанавливаем пружину длиной 25-35мм. Затем собираем вентиль. При повышении давления в затрубном пространстве скважины запорный орган сжимает пружину на расстояние «S» (примерно на 4-5мм), в результате чего газ из межтрубного пространства скважины стравливается в выкидную линию, т.е. выравнивается давление в «затрубье» и выкидной линии, после чего повышается динамический уровень, уменьшается вредное влияние газа на работу насоса. К положительным результатам также относятся отказ от приобретения обратного клапана, устанавливаемого на выкидной линии или газоперепускного клапана, устанавливаемого на насосно-компрессорных трубах, а также соблюдение экологической и пожарной безопасности, т.к. газ стравливается в выкидную линию, а не в открытое пространство. Внедрение предлагаемых вентилях позволит оптимизировать работу глубинно-насосного оборудования, тем самым увеличится коэффициент наполнения насоса, в результате чего повысится и добыча жидкости.

Чертежи до внедрения данного вентиля (рисунок 2)

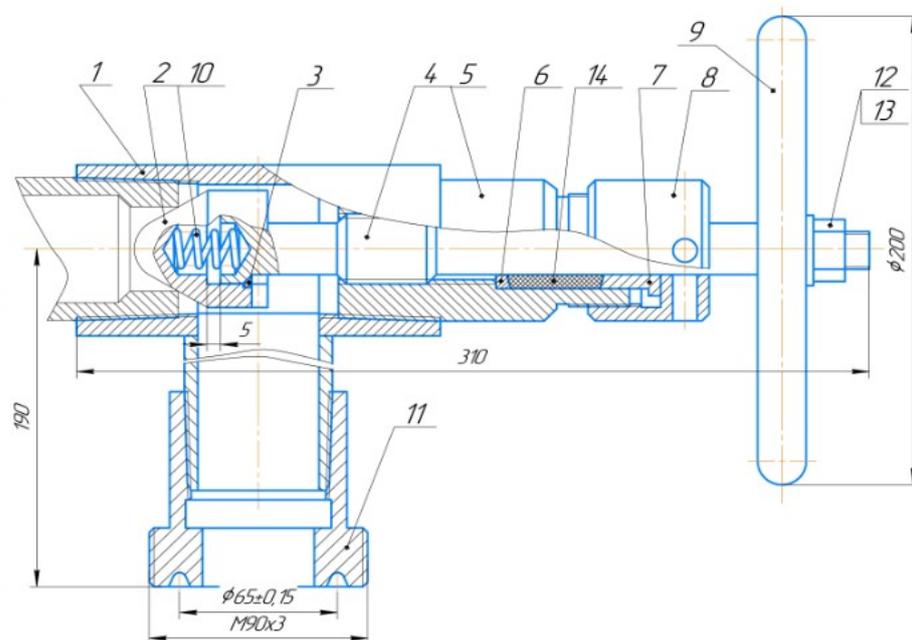
					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		



1- корпус вентиля, 2- клапан, 3- кольцо, 4- шпindelь, 5- стойка, 6,7- грундбукса, 8- гайка нажимная, 9- маховик, 10- шайба, 11- гайка, 12- набивка сквозного плетения

Рисунок 2 – Вентиль угловой

Чертеж после внедрения предохранительного клапана (Рисунок 3)



1- корпус вентиля, 2- клапан, 3- кольцо, 4- шпindelь, 5- стойка, 6,7- грундбукса, 8- гайка нажимная, 9- маховик, 10- пружина, 11- муфта, 12- шайба, 13- гайка, 14- набивка сквозного плетения

Рисунок 3 – Вентиль угловой предохранительный клапан

Изм.	№ докум.	Подпись	Дата	

КП.15.02.12.1916.02.ПЗ

Лист

2.7 Расчетная часть

2.7.1 Расчет насосно-компрессорных труб на прочность

Выбираем и рассчитываем на прочность двухступенчатую колонну штанг для станка-качалки UP9T-2500-3500. Глубина спуска колоны 980м, динамический уровень 850м, плотность жидкости 860кг/м, буферное давление 0,5 Мпа.

Определим параметр Коши:

Для UP9T-2500-3500

$$n_{max} = 15 \text{ мин}^{-1}; \quad (1)$$

$$\omega = 1,57 \text{ с}^{-1}; \quad (2)$$

$$\mu = \frac{1,57 * 980}{5200} = 0,295; \quad (3)$$

Режим статический

Определим перепад давления над плунжером из формулы;

$$\Delta P = P_{cm} + P_b + P_z - P_o \quad (4)$$

Полагаем, что гидравлическое сопротивление движению жидкости в трубах мало,

$$P_r = 0 \quad (5)$$

Найдем статическое давление жидкости над плунжером:

$$P_{cm} = 980 * 860 * 9,81 = 8,27 \text{ Мпа} \quad (6)$$

Давление под плунжером

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

$$P_o = (L - h_\sigma) P_{жс} g = (980 - 850) * 860 * 9,81 = 1,09 \text{ Мпа} \quad (7)$$

Перепад давления над плунжером

$$\Delta P = 8,27 + 0,5 - 1,09 = 7,68 \text{ Мпа} \quad (8)$$

Выбираем штанги 16 мм и 19 мм в равных долях.

Кинематический показатель совершенства UP9T-2500-3500

$$m_{cp} = \frac{1+r/L}{\sqrt{1-\dots}} \quad (9)$$

Для нижней секции диаметром 16 мм

$$\sigma_{a1} = \frac{11500 * 0,038^2 * 7,68 * 10^6}{2 * 0,016^{20} * 860 * 9,81} + 1, \frac{59 * 7850 * 1,57^2 * 2,1}{2} * 455 = 62,52 \text{ Мпа} \quad (10)$$

По формуле найдем

$$\frac{P_w 1}{f_{x1}} = \frac{P_w f_{x1} * x_1 g}{f_{x1}} = p_{w*x_1} g = 7850 * 455 * 9,81 = 35,04 \text{ МПа} \quad (11)$$

Максимальное напряжение

$$\sigma_{max 1} = \sigma_{cp} + \sigma_a = 56,35 + 62,52 = 118,87 \text{ МПа} \quad (12)$$

Приведенное напряжение

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

$$\sigma_{np1} = \sqrt{\sigma_a * \sigma_{max}} = \sqrt{62,52 * 118,87} = 86,20 \text{ МПа} (14)$$

Для верхней секции диаметром 19мм по формуле

$$\sigma_{a2} = \frac{11500 * 0,038^2 * 7,68 * 10^6}{2 * 0,019^2 * 860 * 9,81} + 1,59 * 7850 \frac{1,57^2 * 2,1}{2} * (0,016^2 + 0,019^2)}{0,019^2} * 455 = 46,58 \text{ Мпа} (15)$$

$$F_{w1} = 7850 * 0,785 * (0,016^2 * 500 + 0,019^2 * 410) * 9,81 = 16685 \text{ Н} (16)$$

$$\sigma_{max2} = \sigma_{cp} + \sigma_a = 70,32 + 46,58 = 117 \text{ Мпа} (17)$$

Приведенное напряжение

$$\sigma_{np2} = \sqrt{\sigma_{a2} * \sigma_{max2}} = \sqrt{46,58 * 117} = 73,82 (18)$$

Выбираем для штанг диаметром 16 и 19 мм сталь 15НЗМА имеющие $\sigma_{прт} = 90 \text{ Мпа}$, $\sigma_m = 500 \text{ МПа}$ для некоррозионных условий

Запас прочности :

$$\text{По } \sigma_{прт} \quad \eta = \frac{90}{73,82} = 1,21 ;$$

$$\text{По } \sigma_m \quad \eta = \frac{500}{117} = 4,27$$

2.7.2 Расчет подшипников

Для вала-шестерни

Исходные данные: $x=1$, $K_\sigma=1,3$, $n=1415$ об/мин, требуемая долговечность подшипников $L10h=3000$ ч.

Максимальные длительно действующие силы:

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

$$R_{\text{Аобщ}} = \sqrt{(R_A^G)^2 + (R_A^B)^2} = \sqrt{154^2 + (262,5)^2} = 304,34 \text{ Н,}$$

$$R_{\text{Вобщ}} = \sqrt{(R_B^G)^2 + (R_B^B)^2} = \sqrt{49^2 + (262,5)^2} = 267,03 \text{ Н,}$$

Расчет ведется только для одной опоры $F_x = 191 \text{ Н}$.

Предварительно принимаем шариковые радиальные подшипники особо легкой серии 103.

Для этих подшипников из табл. находим, что $C_r = 5700 \text{ Н}$, $C_{Or} = 4100 \text{ Н}$.

принимаем $X = 0,45$, $Y = 1,33$, $e = 0,41$.

$$S_1 = e \cdot R_A = 0,41 \cdot 304,34 = 124,78$$

$$S_2 = e \cdot R_B = 0,41 \cdot 267,03 = 109,48$$

$$F_x + S_2 > S_1$$

$$F_{x1} = F_{x2} + F_x = 109,48 + 191 = 300,48 \text{ Н} \quad F_{x2} = S_2 = 109,48 \text{ Н}$$

$$F_{x1} / V \cdot R_A = 300,48 / 1 \cdot 304,34 = 0,99 < e = 0,41 \quad X = 0,45; Y = 1,33$$

$$F_{x2} / V \cdot R_B = 109,48 / 1 \cdot 267,03 = 0,4 > e = 0,41 \quad X = 1; Y = 0$$

Принимаем $K_T = 1$ температура работы подшипника меньше 100°C .

$$K_K = 1, K_\delta = 1,3, K_T = 1.$$

$$F_{np} = (X \cdot K_K \cdot F_r + Y \cdot F_x) \cdot K_\delta \cdot K_T = 697,37 \text{ Н.}$$

$$F_{np2} = 1 \cdot 267,03 \cdot 1,3 = 347,14 \text{ Н}$$

Для более нагруженной опоры.

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

$$C_{mp} = F_{np} \cdot \sqrt[3]{573 \cdot w \cdot L_{10h} / 10^6}$$

$$C_{mp} = 697,37 \cdot \sqrt[3]{573 \cdot 148 \cdot 3000 / 10^6} = 4,42 \text{ кН} < C = 5,71 \text{ кН}$$

$$L_{10} = \left(\frac{C}{F_{np}} \right)^3 = \left(\frac{5710}{697,37} \right)^3 = 548,93 \text{ млн. об.}$$

$$L_{10h} = \frac{548,93}{573 \cdot 45} \cdot 10^6 = 6470 > 3000 \text{ часов.}$$

Т.к. базовая долговечность больше требуемой, то подшипник пригоден. Выбираются шариковые радиально - упорный однорядные подшипники

ГОСТ 8338-75 особо легкой серии.

d,мм	D,мм	B,мм	C,кН	C ₀ ,кН
17	35	10	5,71	3,58

Для отдельного вала.

Исходные данные: $x=0,45$, $K_{\sigma}=1,3$, $n=429,75$ об/мин, требуемая долговечность подшипников $L_{10h} = 3000$ ч.

Максимальные длительно действующие силы:

$$R_{\text{Аобщ}} = \sqrt{R_A^{\Gamma^2} + R_A^{B^2}} = \sqrt{605^2 + 206^2} = 639,11 \text{ Н}, F_x = 180 \text{ Н.}$$

Предварительно принимаем шариковые радиальные подшипники легкой серии 204.

Для этих подшипников из табл. находим, что $C_r = 5700 \text{ Н}$, $C_{0r} = 4100 \text{ Н}$.

принимаем $X = 1$, $Y = 0$.

Принимаем $K_T = 1$ температура работы подшипника меньше 100°C .

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

$$K_k = 1.$$

$$F_{np} = x \cdot F_r \cdot k_\delta = 830,84 \text{ Н.}$$

$$L_1 = \left(\frac{C}{F_{np}} \right)^\alpha = \left(\frac{12,3 \cdot 10^3}{1250,58} \right)^3 = 951,44 \text{ млн. об.}$$

$$L_{10h} = \frac{10^6}{45 \cdot 573} \cdot 951,44 = 36899 > 3000 \text{ часов.}$$

Т.к. базовая долговечность больше требуемой, то подшипник пригоден.
Выбираются шариковые радиально - упорные однорядные подшипники

ГОСТ 8338-75 легкой серии.

D,мм	D,мм	B,мм	r,мм	C,кН	C ₀ ,кН
20	47	14	1,5	10	6,3

2.7.3 Расчет стоимости ремонта оборудования с учетом внедряемых мероприятий

Произведем расчет затрат при установке стандартного углового вентиля (до внедрения предложения)

Таблица 4 – Расчет тарифной оплаты труда на всю бригаду установки предохранительного клапана в угловой стандартный вентиль устьевой арматуры

Наименование видов работ	Часовая тарифная ставка, час.	Норма времени, час.	Тарифная оплата труда рабочего, руб.
Слесарные, 4 разряд	129,2	4	516,8

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

Электрогазосварочные, 5 разряд	131,5	2	263
Итого		6	779,8

Затраты на оплату труда по тарифу при установке стандартного углового вентиля (до внедрения предложения) углового ВУ 140x50 составляет 779,8 рублей.

Сумма текущей премии ремонтной бригады при установке стандартного углового вентиля (до внедрения предложения) углового ВУ 140x50

$$Z_{п} = Z_{б} \cdot H_2, (2)$$

$$Z_{п} = 779,8 \cdot 75\% = 584,85 \text{ руб.}$$

Определяем основную заработную плату бригады

$$Z_{осн} = Z_{б} + Z_{п}, (3)$$

$$Z_{осн} = 779,8 + 584,85 = 1364,65 \text{ руб.}$$

Дополнительная заработная плата составляет 12% от основной заработной платы:

$$Z_{доп} = Z_{осн} \cdot H_3, (4)$$

$$Z_{доп} = 1364,65 \cdot 12\% = 163,76 \text{ руб.}$$

Общая заработная плата бригады (ФОТ-фонд оплаты труда) при установке стандартного углового вентиля (до внедрения предложения) углового ВУ 140x50

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

$$Z_{\text{общ}} = Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}, (5)$$

$$Z_{\text{общ}} = 1364,65 + 163,76 = 1528,41 \text{ руб.}$$

Отчисления на социальное страхование определяется по формуле:

$$Z_{\text{сс}} = Z_{\text{общ}} \cdot H_4, (6)$$

$$Z_{\text{сс}} = 1528,41 \cdot 33,2\% = 507,43 \text{ руб.}$$

Отчисления с заработной платы при установке стандартного углового вентиля (до внедрения предложения) углового ВУ 140x50 составляет 507,43руб.

Накладные расходы определяются по формуле:

$$Z_{\text{н.р.}} = Z_{\text{общ}} \cdot H_{\text{н.р.}} \quad (12)$$

$$Z_{\text{н.р.}} = 1528,41 \cdot 240\% = 3668,18 \text{ руб.}$$

Для проведения данных работ по установке стандартного углового вентиля (до внедрения предложения) углового ВУ 140x50 используется техника АРОК

Таблица 5 - Затраты использования техники АРОК 9 (транспортные расходы)

Наименование затрат	Единица измерения.	сумма
Время работы техники АРОК	час	2
Тариф за 1 час работы техники АРОК	Руб/час	543
Итого транспортные расходы	руб	1086

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

На основании произведенных расчетов составляем сметно-плановую калькуляцию на установку стандартного вентиля углового ВУ 140x50 до внедрения предложения

Таблица 6 – Сметно-плановая калькуляция на установку стандартного углового вентиля ВУ 140x50 на станке качалке UP 9Т-2500-3500

Статьи затрат	Сумма затрат установка вентиля , руб.
1 Приобретение клапана обратного	8506,80
2 Заработная плата ремонтной бригады	1528,41
3 Отчисления на социальное страхование	507,43
4.Транспортные расходы	1086
4 Накладные расходы	3668,18
5 Полная себестоимость реставрации	15296,82

Затраты на замену и установку углового вентиля до внедрения составляют 15296,82 руб

Произведем расчет затрат по установке и усовершенствованию вентиля углового ВУ 140x50 после внедрения предложения

Затраты на изменение вентиля с применением пружины сжатия

Таблица 7 – расходные материалы на монтаж клапана обратного для вентиля углового ВУ 140x50

Наименование материала	Единица измерения	Цена за единицу материала, руб	Норма расхода или количество материала	Сумма, руб
Основные материалы:				

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

Пружина сжатия	шт	40,68	1	40,68
Итого				40,68

Таблица 8 – Расчет расходов на усовершенствования конструкции вентильного клапана и установку на станке качалке UP 9T-2500-3500

Затраты	Единица изм	показатель
Стоимость пружины длиной 25-35 мм	руб	40,68
Трудоемкость расточки впадины глубиной 5 мм диаметром 10 мм с фаской 2*45	Чел/час	0,2
Трудоемкость слесарной операции (сборка)	Чел/час	0,3
Итого зарплата ремонтной бригады при внедрении, в том числе	Руб	51,12+75,97=127,09 руб

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

Продолжение таблицы 8

Зарплата Токаря (часовая тарифная ставка 130,4руб/час) с учетом премии и допзарплаты	руб	$0,2 \text{ часа} * 130,4 \text{ руб/час} + \text{премия } 75\% + \text{допзарплата } 12\% = 51,12 \text{ руб}$
Зарплата слесаря(часовая тарифная ставка 129,2 руб/час) с учетом премии и допзарплаты	руб	$0,3 * 129,2 + \text{премия } 75\% + \text{допзарплата } 12\% = 75,97 \text{ руб}$
Затраты на оплату труда токаря (часовая тарифная ставка 130,4 руб/час)	руб	25,56
Отчисления с зарплаты	руб	$127,09 * 33,2\% = 42,19$
Накладные расходы	руб	$127,09 * 240\% = 305,01$
Итого расходы по усовершенствованию углового вентиля	руб	$40,68 + 127,09 + 42,19 + 305,01 = 514,97$

Итого затраты на усовершенствование конструкции углового вентиля с использованием пружины составляют 514,97 руб

2.7.4 Расчет экономического эффекта от внедрения новой техники и технологии и срока окупаемости капитальных затрат (инвестиций)

Внедрение в производство новой технологии оправдано только тогда, когда оно обеспечивает экономический эффект:

-снижение затрат на производство единицы продукции;

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

-повышение качества изделий (экономия у потребителей);

-рост производительности труда,

Дополнительные капитальные вложения, направленные на повышение совершенствования технологии, должны быть возмещены экономией затрат на производство.

Основной показатель эффективности внедрения новой технологии - годовой экономический эффект, определение которого основывается на сопоставлении приведенных затрат по заменяемой (базовой) и внедряемой технике. Приведенные затраты на единицу продукции (работ) представляют собой сумму себестоимости и нормативной прибыли.

Годовой экономический эффект представляет собой суммарную экономию производственных ресурсов (живой труд, материалы, капитальные вложения), которую получает народное хозяйство. В результате производства и использования новой, более качественной техники и которая, в конечном счете, выражается в увеличении национального дохода. Таким образом, в этом показателе отражается народнохозяйственная эффективность.

Расчет годового экономического эффекта производится, по различным формулам в зависимости от видов внедряемой новой техники и продукции. Годовой экономический эффект от внедрения новых технологических процессов, механизации и автоматизации производства, способов организации производства и труда, обеспечивающий экономию производственных ресурсов при выпуске одной и той же продукции, определяется по формуле:

$$\mathcal{E} = (Z'_1 - Z'_2) A_2, \quad (28)$$

где \mathcal{E} - годовой экономический эффект, руб.

Z'_1 и Z'_2 - приведенные затраты на единицу продукции (работы), производимой с помощью заменяемой (базовой) и новой техники, руб.

A_2 - годовой объем продукции (работы) с помощью новой техники, натуральные единицы.

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

Таблица 9 – Анализ эффективности установки предохранительного клапана в угловой вентиль устьевой арматуры в условиях ООО УК «Шешмаойл»

Статьи затрат	Сумма затрат замены углового вентиля до внедрения, руб.	Сумма затрат при усовершенствовании конструкции углового вентиля, руб
Обратный клапан стоимость покупного изделия	15296,82	514,97
Экономический эффект от внедрения, руб	14781,85	
Среднегодовой объём ремонтных работ, кол-во	147	
Среднегодовой экономический эффект,руб	2 228 649,36	

За счет усовершенствование вентиля углового скважинного собственными силами, снижаются затраты на покупку обратного клапана. Экономический эффект от внедрения составил 14781,85 рублей за одну ремонтную единицу. Среднегодовой объём ремонтных работ составил 147 раз в год. Среднегодовой экономический эффект составляет 2 228 649,36 рублей. К положительным результатам также относится соблюдение экологической и пожарной безопасности, т.к. газ стравливается в выкидную линию, а не в открытое пространство. Внедрение предлагаемых вентилях позволит оптимизировать работу глубинно-насосного оборудования, тем самым увеличится коэффициент наполнения насоса, в результате чего повысится и добыча жидкости.

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

3 Охрана труда и противопожарная защита

3.1 Основные положения по охране труда при проведении ремонтных и монтажных работ

К проведению технологического процесса допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на применяемое оборудование и настоящий руководящий документ.

При подготовительных работах и в процессе применения технологии необходимо руководствоваться соответствующими разделами действующего РД 08-200-98 «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденного Госгортехнадзором России 09.04.98 г. и дополнений и изменений к ним, утвержденных Госгортехнадзором России 11.08.2000 г.

Во избежание замазученности и загазованности надлежит немедленно устранять все неплотности устьевого оборудования.

Производственные площадки должны содержаться в чистоте. Разлитые нефтепродукты должны убираться, а территория периодически очищаться от грязи, снега и льда.

В заторможенном состоянии тормоз привода должен обеспечивать неподвижность частей привода в любом положении при максимальной нагрузке в точке подвеса штанг.

Привод должен иметь надежные ограждения клиноременной и цепной передач, а также движущихся частей. Конструкция ограждений должна быть быстросъемной и соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.062-81.

Снимать ограждения с движущихся частей разрешается только после полной остановки механизма. Пуск привода без установки на место ограждения и надежного его закрепления запрещается.

Работа на высоте при отсутствии огражденного рабочего настила должна выполняться с применением предохранительных поясов.

При ремонтных работах пользоваться только исправным инструментом.

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

Работа с гаечным ключом с применением дополнительных рычагов категорически запрещается.

В случае отодвигания привода от устья и обратно противовес должен быть в крайнем нижнем положении.

В процессе отодвигания привода от устья и обратно в радиусе 10 м от привода не должно быть посторонних людей.

Состояние каната надлежит проверять еженедельно, обращая внимание на его целостность и надежность крепления к устьевой подвеске. Канат считается неисправным и подлежит замене, если:

- одна из его прядей оборвана или вдавлена;
- он деформирован (вытянут или сплюснен) и его первоначальный диаметр уменьшился на 25 % и более;
- число оборванных проволок на шаге свивки каната составляет более 5 %;
- на канате имеется скрутка;
- в результате износа диаметр проволоки уменьшился на 40 % и более;

Для обеспечения безопасного обслуживания и эксплуатации электрооборудования на скважине необходимо соблюдать технику безопасности и порядок проведения необходимых мероприятий. Обустройство, монтаж, демонтаж, заземление, обслуживание, ремонт и меры по технике безопасности привода и его электрооборудования должны соответствовать требованиям РД 08-200-98 «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденного постановлением Госгортехнадзора РФ № 24 от 09.04.98 г. и действующих дополнений к нему, утвержденных постановлением Госгортехнадзора РФ № 44 от 11.08.2000 г.; «Правил устройства электроустановок. ПУЭ (шестое издание)», утвержденных в 2000 г.; Межотраслевых правил по охране труда (Правила безопасности при эксплуатации электроустановок) ПОТ РМ-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00, а также паспорту и инструкции по эксплуатации на данное изделие.

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

До начала ремонтных работ или перед осмотром оборудования периодически работающей скважины с автоматическим, дистанционным или ручным пуском, электродвигатель должен отключаться и на пусковом устройстве должен быть вывешен плакат «НЕ ВКЛЮЧАТЬ, РАБОТАЮТ ЛЮДИ!». На скважинах с автоматическим и дистанционным управлением приводом вблизи пускового устройства на видном месте должны быть укреплены плакаты с надписью: «ВНИМАНИЕ! ПУСК АВТОМАТИЧЕСКИЙ!».

Станции управления работой УСШН обслуживаются персоналом, имеющим допуск к работе на установках напряжением до 1000 В. Запрещается производить регламентные пуско-наладочные работы, проведение обслуживания привода в положении АВТ тумблера режима работ АВТ-ОТКЛ-РУЧН и положении тумблера ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ в положении ВКЛ, т. к. при подаче питания на станцию управления происходит автоматический самозапуск привода. Профилактические работы по осмотру и ремонту должны производиться только при снятом напряжении. Необходимо помнить, что при отключенном питании на входных клеммах автоматического выключателя ПИТАНИЕ-РОЗЕТКА, ПИТАНИЕ-ДВИГАТЕЛЬ и разрядниках остается линейное напряжение 380 В.

Основание цепного привода должно быть связано с кондуктором скважины не менее, чем двумя заземляющими стальными проводниками, приваренными в разных местах к кондуктору и основанию. Сечение прямоугольного проводника должно быть не менее 48 мм², толщина стенок угловой стали не менее 4 мм, диаметр круглых заземлителей — 10 мм. Заземляющие проводники, соединяющие основание привода с кондуктором, должны быть заглублены в землю не менее, чем на 0,5 м.

Станция управления также должна быть надежно заземлена. Сопротивление заземления не должно превышать 4 Ом.

По степени защиты персонала от соприкосновения с токоведущими частями, а также по степени защиты встроенного оборудования от попадания твердых тел и воды станция управления соответствует группе IP43 по ГОСТ 14254-80.

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

При посторонних стуках и шумах в различных частях привода немедленно остановить его и сообщить мастеру или начальнику участка. Остановку или пуск привода производит только оператор, обслуживающий данную установку.

Еженедельно проверять надежность болтовых, шпоночных соединений привода. Эти работы производить при остановленном приводе и вывешенном на рубильнике предупредительном плакате.

Запрещается:

- включать привод при необранных технологических упорах;
- производить ремонт, наладку и регулировку при работающем приводе;
- находиться под уравнивающим грузом;
- производить сварочные работы и пользоваться открытым огнем у устья скважины при ремонте привода;
- работа привода при неисправном заземлении;
- работа привода при неисправном тормозе;
- работа привода при неполных рядах уравнивающих грузов;
- работа установки при неисправном устьевом оборудовании (утечках через устьевой сальник и соединениях устьевого оборудования);
- работа при ненадежном креплении привода к основанию и(или) основания к фундаменту;
- работа при отклонении привода от вертикального положения свыше величин, указанных в эксплуатационной документации;
- работа при неисправном электрооборудовании.

3.2 Мероприятия по противопожарной защите

Система мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на предприятии нефтяной промышленности складывается из трех основных групп:

- Мероприятия по установлению противопожарного режима.

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

- Мероприятия по определению и поддержанию надлежащего противопожарного состояния во всех сооружениях, помещениях, участках, площадках, отдельных местах и точках.
- Мероприятия по контролю, надзору за выполнением правил пожарной безопасности при эксплуатации, ремонте, обслуживании, сооружений, помещений, оборудования, инвентаря и т. п.

Противопожарный режим включает:

- регламентирование или установление порядка проведения временных огневых и других пожароопасных работ;
- оборудование специальных мест для курения или полный запрет курения;
- определение порядка обесточивания электрооборудования в случае пожара;
- установление порядка уборки горючих отходов, пыли, промасленной ветоши, специальной одежды в мастерских по ремонту и обслуживанию автомобильной и другой техники;
- определение мест и допустимого количества взрывопожароопасных веществ, одновременно находящихся в помещениях, на складах;
- установление порядка осмотра и закрытия помещений после окончания работы;
- определение действий персонала, работников при обнаружении пожара;
- установление порядка и сроков прохождения противопожарного инструктажа и занятий по пожарно-техническому минимуму;
- запрет на выполнение каких-либо работ без проведения соответствующего инструктажа.

Поддержание надлежащего противопожарного состояния предполагает:

- приобретение и сосредоточение в установленных местах соответствующего количества первичных средств пожаротушения;
- оборудование зданий, помещений автоматической системой сигнализации и пожаротушения;

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

- поддержание в исправном состоянии пожарных кранов, гидрантов, оснащение их необходимым количеством пожарных рукавов и стволов;
- поддержание чистоты и порядка на закрепленных территориях;
- поддержание наружного освещения на территории в темное время суток;
- оборудование учреждения системой оповещения людей о пожаре, включающей световую, звуковую, визуальную сигнализацию;
- поддержание дорог, проездов и подъездов к зданиям, сооружениям, складам, наружным пожарным лестницам и водоисточникам, используемым для пожаротушения, всегда свободными для проезда пожарной техники;
- содержание в исправном состоянии противопожарных дверей, клапанов, других защитных устройств в противопожарных стенах и перекрытиях, а также устройств для самозакрывания дверей;
- своевременное выполнение работ по восстановлению разрушений огнезащитных покрытий строительных конструкций, горючих отделочных и теплоизоляционных материалов, металлических опор оборудования;
- поддержание в исправном состоянии прямой телефонной связи с ближайшим подразделением пожарной охраны или центральным пунктом пожарной связи населенных пунктов;
- недопущение установки глухих решеток на окнах и приемках у окон подвалов;
- содержание дверей эвакуационных выходов исправными, свободно открываемыми;
- поддержание в исправном состоянии сети противопожарного водопровода и др.
- Надзор и контроль за выполнением правил пожарной безопасности состоит из следующих мероприятий:
- проведение ответственными за обеспечение пожарной безопасности должностными лицами плановых и внеплановых проверок по оценке противопожарного состояния и соблюдения установленного противопожарного режима в функциональных подразделениях;

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

- своевременное представление контрольно-измерительных приборов противопожарного оборудования и инвентаря для градуировки в органы метрологической службы;
- представление государственным инспекторам по пожарному надзору для обследования и оценки, принадлежащих учреждению производственных, административно-хозяйственных зданий, сооружений, помещений в порядке, установленном законодательством РФ.

Непосредственное выполнение мероприятий по установлению и поддержанию противопожарного режима, по определению и поддержанию соответствующего противопожарного состояния на конкретных участках возлагается на руководителей функциональных подразделений

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

4 Охрана недр и окружающей среды

4.1 Основные положения по охране окружающей среды

Сооружение объектов нефтегазопромыслов оказывает существенное влияние на окружающую природу, поэтому необходимо комплексное обеспечение экологической безопасности, учитывать уязвимость природной среды, не вступать в противоречия с естественными закономерностями, чтобы не вызвать необратимых процессов. Особенно это заметно в условиях освоения нефтяных и газовых месторождений Крайнего Севера в зонах слабых с точки зрения экологической устойчивости и способности к самогенерации (тундровые биогеоценозы Ямбурга и Ямала). В настоящее время все проекты обустройства нефтяных и газовых месторождений включают в себя раздел «Охрана природы», однако более детально природоохранные мероприятия предусматриваются ОВОС (оценка воздействия на окружающую среду) в проектах производства работ.

В проектно-сметной документации обустройства предусматриваются специальные меры природоохранной инженерной подготовки, а также комплексные восстановительные работы (рекультивация), учитывающие особенности характера работ при обустройстве нефтяных и газовых месторождений. Природоохранные мероприятия, особенно при освоении месторождений северных районов, предусматривают долгосрочные планы и проекты и могут обусловить большие объемы капиталовложений, которые, на первый взгляд, могут казаться неоправданными, но в перспективе позволят избежать негативных последствий вмешательства в природные процессы, а также обеспечить высокую надежность и безопасность работы нефтегазопромысловых сооружений.

Освоение нефтяных и газовых месторождений резко выдвигает экологические проблемы в ряд важнейших, требующих глубокого и всестороннего изучения, превращения природоохранной деятельности в основной производственный компонент всех трудовых процессов.

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

При комплексном подходе к проблемам охраны окружающей среды на обустройстве нефтяных и газовых месторождений необходимо рассматривать не только собственно технологический уровень строительно-монтажных работ, но и все возможные факторы, связанные с освоением нефтяных и газовых месторождений.

Природоохранную программу условно можно подразделить на мероприятия, проекты производства строительно-монтажных работ, условия эксплуатации объектов, зданий и сооружений.

Воздействие нефтегазопромыслового строительства на природу может привести к изменению нормального функционирования элементов окружающей среды, температурного режима грунтов, активизации геоэкологических процессов, нарушению целостности почвенно-растительного слоя в зоне строительства сооружений, развитию эрозионных процессов, нарушению земельного фонда лесов, ухудшения состояния водных объектов. Эти явления могут привести к изменению среды обитания животных, рыб, ухудшению их воспроизводства.

Утечки нефти, газа, конденсата приводят к пожарам, нефть и конденсат, впитываясь в грунт, губят верхние слои почвы, при испарении их атмосфера загрязняется легкими УВ; в отдельных случаях нефть и конденсат непосредственно попадают в водоемы, при этом могут загрязняться и подземные воды. Загрязнителями окружающей среды при обустройстве газовых месторождений могут быть природные газы: метан, этан и др.; выхлопные газы газоперекачивающих агрегатов, одорант; жидкости: пластовые конденсационные поверхностные воды, УВ конденсат, минеральные масла, метанол, диэтиленгликоль, органические кислоты, поверхностно-активные вещества. Химические реагенты, применяемые для подготовки воды и чистки технологической аппаратуры, другие вещества (ртуть, применяемая в расходомерах); твердые компоненты (гидраты УВ, строительный мусор, гранитная крошка, загрязненные нефтепродуктами и т.п.).

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

В целях сокращения вредных выбросов в атмосферу и защиты окружающей среды проектами обустройства нефтяных месторождений, в том числе и с содержанием агрессивных компонентов в продукции скважин, предусматриваются следующие мероприятия:

- применение однетрубной герметизированной системы сброса, транспорта и подготовки нефти и газа;
- исключение постоянных выбросов на факел сероводородсодержащих углеродных газов;
- проведение постоянного автоматического контроля содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны в местах максимально возможного их появления;
- автоматизация и телемеханизация технологических процессов, предусматривающая возможность аварийной ситуации;
- ввод ингибитора коррозии в продукцию скважин;
- применение коррозионно-стойкого нефтепромыслового оборудования;
- использование труб с утолщенной стенкой для строительства промысловых и технологических трубопроводов;
- прокладка трубопроводов должна осуществляться по возможности на малоценных или непригодных для сельскохозяйственных целей землях и лесах малоценных пород;
- очистка бытовых, производственных и дождевых сточных вод, внедрение замкнутых систем водного хозяйства, без сброса сточных вод в водоемы, организация оборотных циклов;
- утилизация очистных сточных вод путем их закачки в продуктивные горизонты с целью поддержания пластового давления;
- устройство обвалования по периметру одиночных скважин, кустов скважин или группы скважин, резервуаров для нефти;
- применение кустового метода бурения скважин;
- рациональное решение генерального плана площадки строительства;

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

- прокладка коммуникаций в коридорах, гидравлическое испытание их после монтажа, контроль сварки трубопроводов гамма - лучами;
- сброс нефти и газа с предохранительных клапанов, замерных установок, сепараторов и других аппаратов, работающих под давлением, в дренажные емкости или на специальные свечи;
- сброс с помощью инвентарных металлических поддонов утечек нефти при подземном ремонте скважин и отвод в дренажную канализационную емкость.

Воздействие строительства нефтегазовых промыслов на природные комплексы может носить постоянный и временный характер. Временное воздействие нефтегазового строительства происходит непосредственно в процессе производства работ. Факторами временного воздействия являются большое количество различных отходов, образующихся при производстве работ, шумы от строительной техники и транспортных средств, загрязнение водоемов, рек, озер при прокладке трубопроводов, вырубка леса. Загрязнение и разрушение почвенного слоя может быть не только механическим и тепловым, но также микробиологическим, химическим, радиоактивным и радиохимическим.

Одним из главных природоохранных мероприятий, которые будут также служить и повышению надежности работы нефтегазовых сооружений на участках развитых суффозионно-карстовых явлений, могут быть:

- неременное сохранение бронирующего чехла отложений на карстующихся породах;
- восстановление дернового покрова и растительности, т. е. искусственное создание благоприятных условий для поверхностного, а не грунтового стока;
- обязательная борьба с оврагами;
- укрепление склонов, проведение противооползневых мероприятий.

Важным фактором является организация экологического контроля функции и объемы работ должны быть возложены не только на службу экологического контроля, но и на другие контролирующие и инспектирующие организации (службы контроля качества строительно-монтажных работ, технадзора заказчика,

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

авторский надзор на строительстве природоохранных объектов, общественные организации, общества и др.).

Эколого-хозяйственная эффективность рекультивации любых антропогенно нарушенных участков земель, в том числе загрязненных нефтью, определяется не количеством сдаваемых гектаров, а степенью восстановления на них исходных функций биogeоценоза, таких как, производство биологической продукции, депонирование углерода, выделение кислорода, биогенный круговорот веществ и др.

Серьезный недостаток заключается в отсутствии ранжирования предъявляемых требований по отношению к принимаемым участкам земель. Одни и те же критерии приемки и их значения установлены для всех без исключения рекультивируемых участков, уравнивая их, таким образом, друг с другом. При этом не учитывается, что большинство участков различаются между собой хотя бы по одному или нескольким характерным признакам: положению в ландшафте (склон, выровненная поверхность, бессточная котловина, стокообразующее болото и т. д.), почвенно-гидрологическим условиям (подзолы на дренированной песчаной поверхности, торфяные почвы на болотах верхового типа, аллювиальные почвы на затапливаемой пойме и т. д.), охранному статусу территории (водоохранная зона, территория обитания редких видов животных или произрастания ценных лесонасаждений, родовое угодье и т. д.) и/или давности нефтяного разлива (свежие - до 4-х лет, давние - от 4-х до 10 лет, старые - свыше 10 лет).

Допускается приемка рекультивированных участков земель с концентрациями углеводородов в почвах, которые, в зависимости от типа почв, могут составлять от 20 до 80 г на 1 кг. Согласно научным данным концентрация нефти в почве всего 1-2% уже вызывает токсическое воздействие на почвенных животных и растительные организмы. Кроме того, в начале 90-х годов в действующих федеральных нормативных документах были установлены нормы высокого и очень высокого загрязнения почв нефтью с гораздо меньшими

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

значениями содержания нефти, соответственно, 3 и 5 г на 1 кг почвы. Участки земель, на которых фиксируются подобные концентрации нефти в почвах, подлежат консервации с изъятием их из оборота.

Технологии рекультивации предусматривают активное воздействие на рекультивируемую поверхность загрязненных участков. При этом на них происходит радикальное преобразование микрорельефа исходного ландшафта, изменение почвенно-гидрологических условий, а также морфологической структуры и физико-химических свойств верхних горизонтов почвы. На территориях, где основная доля нефтяных разливов сосредоточена на болотах верхового типа, имеющих низкую устойчивость к механическому и химическому воздействию, применение в рекультивации традиционных сельскохозяйственных технологий приводит к деградации существующих болотных биогеоценозов. Большая часть нефтезагрязненных земель приходится на поверхность торфяных болот и именно этим обстоятельством обусловлена актуальность проблемы восстановления нефтезагрязненного биоценоза торфяных болот.

Цель рекультивации лесных и болотных почв – восстановление естественных сообществ (биоценоза).

Анализ зарубежного опыта восстановления нефтезагрязненных поверхностей торфяных болот также показывает, что приоритетными направлениями являются: локализация аварийных разливов и удалении значительных отложений нефти с использованием щадящих технологий.

Применение чрезвычайно активных методов (удаление загрязненной почвы, совмещенное удаление растительности и почвы, вымывание горячей водой под высоким давлением и др.) являются причиной задержки естественного процесса восстановления, могут резко изменить среду и увеличить период естественной рекультивации в несколько раз.

Стратегия рекультивации должна включать:

- максимально возможное удаление нефти с поверхности;

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

- локализация аварийных разливов с помощью засыпки пораженных участков воздушно-сухим торфом;
- ежегодный мониторинг рецидивных участков, с целью определения уровня содержания остаточной нефти, достаточного для сдачи таких земель контролирующим органам;

Логика технологии рекультивации нефтезагрязненных поверхностей торфяных залежей в неосушенном состоянии заключается в активизации существующих в нефтезагрязненном торфогенном слое микроорганизмов, количество которых обусловлено биохимическим процессом торфообразования, и значительно выше, чем у любых других почв. Сорбируя определенную часть нефти, слой воздушно-сухого торфа частично разгружает торфогенный слой залежи, одновременно давая ему возможность самовосстанавливаться.

Воздушно-сухой торф, наносимый на пораженный участок торфяной залежи, является пористой системой, в которой воздуха содержится на два порядка больше, чем твердого вещества, и в которой, также, содержится достаточно большое количество микроорганизмов, в том числе и окисляющих УВ сырьё. Специфические условия существования болотной растительности сделали ее более «агрессивной», значительно быстрее восстанавливающей поврежденный покров, чем растительность суходолов. Восстановившийся болотный биоценоз также будет в дальнейшем способствовать более интенсивному разложению остатков нефти.

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

Заключение

В настоящее время в нефтяной промышленности изготавливаются устьевые арматуры с запорными устройствами. В качестве запорных устройств применяются вентили угловые скважинные типа ВУС или ВУ.

Недостаток заключается в том, что арматуры устьевые поставляются без обратных клапанов, вследствие чего отсутствует автоматический сброс газа из межтрубного пространства в выкидную линию.

Таким образом при внедрении пружины сжатия:

- повышается динамический уровень
- уменьшается вредное влияние газа на работу насоса.

К положительным результатам также относятся:

- отказ от приобретения обратного клапана
- соблюдение экологической и пожарной безопасности, т.к. газ стравливается в выкидную линию, а не в открытое пространство.

Внедрение предлагаемых вентилях позволит оптимизировать работу глубинно-насосного оборудования, тем самым увеличится коэффициент наполнения насоса, в результате чего повысится и добыча жидкости.

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

Литература

Государственные стандарты

1 ГОСТ 2.109-73 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Основные требования к чертежам = Unified system for design documentation. Basic requirements for drawings: межгосударственный стандарт: издание официальное: утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 27.07.73 N 1843: введен впервые: дата введения 1974-07-01 / Разработан Государственным комитетом стандартов Совета Министров СССР. – Москва: Стандартиформ, 2011. – 28 с.; 29 см. – Текст: непосредственный.

2 ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие требования к текстовым документам = Unified system for design documentation. General requirements for textual documents: межгосударственный стандарт: издание официальное: утвержден постановлением Комитета Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации от 8 августа 1995 г. N 426 межгосударственный стандарт ГОСТ 2.105-95 и введен в действие в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 июля 1996 г.: введен впервые: дата введения 1996-07-01 / Разработан Всероссийским научно-исследовательским институтом стандартизации и сертификации в машиностроении (ВНИИНМАШ) Госстандарта России. – Москва: Стандартиформ, 2011. – 28 с.; 29 см. – Текст: непосредственный.

3 ГОСТ 2.106-96 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Текстовые документы = Unified system for design documentation. Textual documents: межгосударственный стандарт: издание официальное: утвержден Постановлением Государственного Комитета Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации от 13 ноября 1996 г. N 620 межгосударствен-

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

ный стандарт ГОСТ 2.106-96 и введен в действие в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 июля 1997 г.: введен впервые: дата введения 1997-07-01 / Разработан Всероссийским научно-исследовательским институтом стандартизации и сертификации в машиностроении (ВНИИНМАШ) Госстандарта России. – Москва: Стандартинформ, 2011. – 30 с.; 29 см. – Текст: непосредственный.

4 ГОСТ 2.104-2006 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Основные надписи = Unified system for design documentation. Basic inscriptions: межгосударственный стандарт: издание официальное: утвержден Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 июня 2006 г. N 118-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 2.104-2006 и введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 сентября 2006 г.: введен впервые: дата введения 2006-09-01 / Разработан Федеральным государственным унитарным предприятием Всероссийским научно-исследовательским институтом стандартизации и сертификации в машиностроении (ВНИИНМАШ), Автономной некоммерческой организацией Научно-исследовательским центром CALS-технологий "Прикладная логистика" (АНО НИЦ CALS-технологий "Прикладная логистика"). – Москва: Стандартинформ, 2011. – 14 с.; 29 см. – Текст: непосредственный.

Нормативная

5 РД 153-39.0-974-16 Инструкция по применению технологии одновременно–раздельной закачки воды и подбору скважин для ОРЗ в системе ППД ПАО «Татнефть» и СТО ТН 175-2016 г. «Эксплуатация насосных агрегатов системы поддержания пластового давления на месторождениях ПАО «Татнефть». – г. Бугульма «ТатНИПИнефть» 2018 г.

6 РД 153 – 39.1 – 04. Регламент ведения ремонтных работ в скважинах ПАО «Татнефть»: ТатНИПИнефть, г. Бугульма, 2017.

7 Проект разработки Соколкинского месторождения г. Бугульма

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

ТатНИПИнефть, г. Альметьевск, 2017.

Учебная

8 Биалова, Г.А. Применение новых технологий в добыче нефти: учеб. пособие / Биалова Г.А., Биалова Г.М. – Волгоград: Издательский Дом «Ин-Фолио», 2018 г. – 272 с.

9 Гуреева, М. А. Экономика нефтяной и газовой промышленности/ М. А. Гуреева. – Москва: Издательский центр «Академия», 2017 г. – 240 с.

10 Захарова, И.М. Охрана труда для нефтегазовых колледжей: учеб. пособие / И.М. Захарова. – Ростов н/Д: Феникс, ил. – (Среднее профессиональное образование), 2018 г. – 382 с.

11 Куцын, П.В. Охрана труда в нефтяной и газовой промышленности: учеб. пособие/ П.В. Куцын. – Москва: Недра, 2017 г. – 247 с.

12 Муслимов, Р.Х. Планирование дополнительной добычи нефти и оценке эффективности методов увеличения нефтеотдачи пластов: учеб. Пособие/ Р.Х. Муслимов. – Казань: Изд-во КГУ, 2017 г. – 280 с.

13 Покрепин, Б. В. Эксплуатация нефтяных и газовых скважин: учеб. пособие / Б.В. Покрепин. – Волгоград: Издательский Дом «Ин-Фолио», 2018. – 496 с. – 280 с.

14 Юрчук, А.М. Расчеты в добыче нефти: учебник для техникумов/ А.М. Юрчук, А.З. Истомин, 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Недра, 2019 г. – 271 с.

Дополнительная литература

15 Геологический отчет НГДУ «Альметьевнефть» за 2018–2019 гг.

16 Захарова, И.М. Методические указания по организации выполнения выпускной квалификационной работы при реализации программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений / И.М. Захарова. – Альметьевск: ГАПОУ «Альметьевский политехнический техникум», 2019 г. – 145с.

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		

17 Измайлова, Р.С. Методические указания по оформлению курсовой работы (проекта), выпускной квалификационной работы (дипломного проекта) в соответствии с ЕСКД для всех специальностей / Р.С. Измайлова, Г.Р. Залятова, Е.А. Кондратьева, Г.И. Газизова. – Текст: электронный // almetpt.ru: [сайт]. – 2020. – <http://almetpt.ru/2020/site/html/students> (дата обращения: 23.01.2020).

18 Экологическая программа ПАО «Татнефть» 2000–2019 гг.

Сайты сети «Интернет»

19 Znaniium.com: электронно-библиотечная система: сайт. – Москва, 2012– . – URL: <https://znaniium.com/> (дата обращения 23.01.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

					КП.15.02.12.1916.02.ПЗ	Лист
Изм.		№ докум.	Подпись	Дата		