

МОДУЛЬ:

Эксплуатация скважин, оборудованных
ШГНУ.

**Название
тренинг - элемента**

Внешний осмотр и техническое обслуживание
скважины, оборудованной ШГНУ

Цель тренинга:

После прохождения данного тренинга рабочий будет уметь самостоятельно выявлять неисправности в ходе проведения внешнего осмотра устьевого оборудования.

**Перечень
необходимых инструментов, материалов, приспособлений,
применяемых при внешнем осмотре устьевого оборудования на скважинах,
оборудованных ШГНУ.**

- средства индивидуальной защиты (фильтрующие противогазы с коробкой КД по числу работающих, специальную одежду, специальную обувь, каска, диэлектрические перчатки);
- газоанализатор для отбора анализа воздушной среды в рабочей зоне;
- набор слесарного инструмента.

Содержание

1. Подготовительные работы	4
2. Порядок проведения внешнего осмотра устьевого оборудования на скважине, оборудованной ШГНУ	5
2.1. Осмотр при работающем станке-качалке	5
2.2. Осмотр при остановленном станке-качалке	13
3. Заключительные работы, проводимые после проведения внешнего осмотра	17
4. Возможные неисправности станка-качалки и пути их устранения	18
5. Вопросы для самоконтроля	23
Приложение	24

1. Подготовительные работы.

- ◆ Произвести проверку средств индивидуальной защиты на пригодность к применению, согласно инструкций по технике безопасности.
- ◆ Приготовить газоанализаторы для проведения анализа отбора проб воздушной среды (АНКАТ – 7631 , ГИАМ – 305 , УГ – 2), проверив их исправность.
- ◆ Произвести анализ отбора проб воздушной среды в месте проведения работ с наветренной стороны прогретым газоанализатором.

Предельно – допустимые концентрации.

Сероводород – 10 мг / м³

Углеводороды в нефти – 300 мг / м³

Углеводороды в смеси сероводородом – 3 мг / м³

- ◆ По результатам анализа воздушной среды сделать вывод о необходимости применения средств индивидуальной защиты.

2. Порядок проведения внешнего осмотра устьевого оборудования на скважине, оборудованной ШГНУ.



За работой станка-качалки, состоянием устьевого оборудования и подачей жидкости бригада по добыче нефти ведёт *ежедневное наблюдение*

2.1. Осмотр при работающем станке-качалке



При проведении осмотра при работающем станке-качалке находиться внутри ограждения и под головкой балансира **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ!**



- ◆ Проверить *исправность фундамента*

Фундамент станка качалки *не должен быть* разрушенным, иметь трещины, изломы и выкрашивания

в местах крепления рамы станка-качалки

◆ *Осмотреть крепление станка-качалки*

Проверяется:

- *наличие и надежность крепежа составных частей,*
- *жёсткость узлов станка-качалки,*
- *отсутствие вибрации и постороннего шума.*



Для
инфор-
мации

Уровень шума
работающего станка-
качалки не должен
превышать 90дБ



При установке электродвигателя на поворотных салазках он должен быть заземлён гибким стальным проводником сечением 35мм².

◆ Проверить исправность заземления.

Кондуктор (техническая колонна) должна быть связана с рамой станка-качалки не менее чем двумя заземляющими стальными проводниками приваренными в разных местах к кондуктору и раме.



Сечение прямоугольного проводника должно быть не менее 46 мм^2 , толщина стенок угловой стали не менее 4 мм , диаметр круглых заземлителей – 10 мм . Заземляющие проводники, соединяющие раму станка-качалки с кондуктором (технической колонной) должны быть заглублены в землю не менее чем на $0,5 \text{ м}$.



Станция управления и площадка обслуживания электродвигателя и тормоза должны быть заземлены.

В качестве заземляющих проводников может применяться сталь круглая, полосовая, угловая или другого профиля. Применение для этих целей стального каната не допускается. Соединения заземляющих проводников должны быть доступны для осмотра.

◆ Убедиться в отсутствии посторонних шумов в редукторе и в подшипниках при работе станка-качалки

При установке электродвигателя на заземлённой раме станка-качалки и обеспечении надёжного контакта между ними, дополнительного заземления электродвигателя не требуется.

№ п/п	Возможные причины шума или стука в редукторе станка-качалки
1.	Неравномерная нагрузка на редуктор при ходе балансира вверх и вниз
2.	Поломка зубьев зубчатых колёс
3.	Неисправность подшипников
4.	Недостаточный уровень (отсутствие) масла в редукторе

♦ **Проверить герметичность и исправность фланцевых соединений.**

Фланцевые соединения укомплектовываются *полным комплектом шпилек*, с применением соответствующих прокладочных материалов.

Затяжка шпилек должна быть равномерной

Диаметр шпилек должен соответствовать диаметру отверстий фланца



ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

1. Эксплуатация задвижек в полуоткрытом положении затвора;
2. Производить вращение маховика с помощью дополнительного рычага;
3. Производить монтажные и демонтажные работы при наличии давления;
4. Наносить механические удары по корпусу задвижки;
5. Отогревать задвижку открытым огнем;
6. Использовать задвижку с рабочим давлением меньше чем давление среды.

Шпильки должны устанавливаться таким образом, чтобы после затяжки гаек *резьбовая часть выступала с обеих сторон на 2-4 нитки.*

♦ **Проверить герметичность устьевого сальника.**

При пропуске жидкости и газа через уплотнение устьевого сальника, производят подтяжку или замену сальниковых манжет.

♦ **Проверить исправность запорной арматуры.**

- *Убедиться в отсутствии течи через сальниковые уплотнения;*
- *Проверить наличие смазки на штоке задвижки;*
- *Проверить работоспособность запорного механизма*
 - *вращение штурвала должно быть легким;*
 - *шток при вращении штурвала должен перемещаться в плоскости перпендикулярной к штурвалу*

(если шток проворачивается вместе со штурвалом – это означает, что задвижка неисправна)

- *Проверить герметичность соединения крышки и корпуса задвижки*

- Проверить наличие на запорной арматуре указателей направлений "Открыто", "Закрыто".

Рекомендация

Для надежности работы задвижки, после ее закрытия повернуть маховик в направлении открытия на $\frac{1}{4}$ оборота.
 Добавлять смазку в процессе эксплуатации через каждые 20 открытий-закрытий, но не реже чем через 6 месяцев.
 Производить осмотр и обслуживание задвижек не реже одного раза в 10 дней

◆ Проверить исправность манометров.



Манометр не допускается к применению если:

- отсутствует пломба или клеймо с отметкой о проведении проверки;
- просрочен срок проверки;
- стрелка при его отключении не возвращается к нулевому показанию шкалы на величину, превышающую половину допускаемой погрешности для данного прибора;
- разбито стекло или имеются повреждения, которые могут отразиться на правильности показаний.

Манометр должен выбираться с такой шкалой, чтобы предел измерения рабочего давления находился во второй трети шкалы.

На шкале манометра должна быть нанесена красная черта или прикреплена к корпусу металлическая пластина, окрашенная в красный цвет, указывающие максимально допустимое рабочее давление.

Для проверки работоспособности и замены манометра применяются трехходовые краны, которые позволяют отключать (изолировать) манометр от рабочей среды и проводить разрядку манометра до атмосферного давления – это позволяет контролировать возврат стрелки манометра к нулевому показанию, а также проводить безопасную замену манометра.

Возможные причины отклонений показаний манометра от обычного рабочего давления

Давление по показаниям манометра ниже обычного рабочего	Давление по показаниям манометра выше максимально допустимого рабочего давления
1. Неисправен манометр	
2. Отсутствие подачи	2. Закрыта (открыта не до конца)

	манифольдная задвижка или задвижка на АГЗУ
3.Трехходовой кран находится в положении «Закрыто» или «Разрядка»	3. Поднялось давление на АГЗУ
4.Порыв выкидной (манифольдной) линии	4. Отсутствие (сужение) прохода в выкидной (манифольдной) линии за счет отложений солей, парафинов или мехпримесей

◆ ***Проверить наличие подачи скважины.***

Один раз в смену оператор должен проверить подачу скважины:

- открыть пробоотборный вентиль, убедиться в наличии жидкости;
- проверить температуру устьевого штока (внешней стороной ладони, температура не должна превышать 40-50°- тепло на ощупь);
- опрессовать лифт НКТ до 30 кгс/см².

◆ ***Проверить исправность защитных ограждений, маршевых лестниц и рабочих площадок.***

При проведении осмотра защитных ограждений проверяется:

- наличие ограждений;
- крепление;
- состояние.

Защитные ограждения устанавливаются для ограничения случайного доступа человека и животных к движущимся и вращающимся частям станка-качалки. Ограждения выполняются быстросъемными (узлы станка-качалки должны быть легко доступны).



1. Щит клиновидных ремней передачи защищает обслуживающий персонал от вращающегося шкива электродвигателя.

2. Решётки представляют собой рамы с сетками из стальной проволоки, которые огораживают движущиеся части станка-качалки. Блоки решеток должны быть надежно скреплены между собой.



3. Лестницы и площадки служат для обеспечения доступа к центральному подшипнику, к приспособлению вращения головки балансира в условиях полной безопасности.



При обслуживании верхней части фонтанной арматуры скважины выше 0,75м оператор должен пользоваться устьевой площадкой с ограждением.

Верхний торец СУС должен возвышаться над уровнем устьевой площадки не более, чем на 1000 мм и не менее чем на 450 мм.

Для обслуживания тормоза и электродвигателя станок-качалка также оборудуется площадкой с ограждением.

Рабочие площадки на высоте должны иметь настил, выполненный из металлических листов с поверхностью, исключающей возможность скольжения, или досок толщиной не менее 40мм, перила высотой 1,25м с продольными планками, расположенными на расстоянии не более 40 см друг от друга и борт высотой не менее 15мм, образующий с настилом зазор не более 1см для стока жидкости.

Маршевые лестницы должны иметь уклон не более 60° , ширина лестниц должна быть не менее 65см. Расстояние между ступенями должно быть не более 25см, уклон ступеней во внутрь 2-5°.

Лестницы должны быть оборудованы с двух сторон перилами высотой 1м и боковыми планками высотой не менее 15см.

В зимнее время рабочие площадки должны очищаться от снега и льда.

Проверить исправность станции управления.

- Проверить герметичность кабельного ввода (отсутствие видимых повреждений).
- Проверить исправность и убедиться в отсутствии повреждений элементов щитка управления (переключателя, кнопок, амперметра)
- Убедиться в отсутствии свободного доступа к внутренним частям станции управления (дверца станции управления должна быть закрыта на внутренний замок)

На скважинах с автоматическим и дистанционным управлением станков-качалок вблизи пускового устройства на видном месте должны быть укреплены щитки с надписью " **Внимание! Пуск автоматический** ". Такая же надпись должна быть на пусковом устройстве.

◆ Проверить уравнивание станка-качалки.

Уравнивание станка-качалки – необходимое условие для обеспечения его работы.

Для информации

Во всех случаях изменения рабочих параметров (длины хода, диаметра насоса, колонны штанг, глубины спуска насоса, числа качаний и т.д.) производится исправление уравнивания станка-качалки

Во время работы неуравновешенного станка-качалки в течение каждого двойного хода двигатель нагружается неравномерно.

Так, при ходе плунжера вверх балансир поднимает колонну и столб жидкости над плунжером насоса. При ходе вниз двигатель разгружается и не производит работы, так как плунжер идёт вниз под действием веса колонны штанг.

Рекомендация

Правильность установленного уравнивания можно проверить по амперметру станции управления, показывающему максимальный расходуемый ток при ходе балансира вверх и вниз, значение которого должно быть приблизительно одинаковым ($\pm 10\%$).

Резкие колебания нагрузок приведут к ускоренному износу всех узлов станка и создадут ненормальный режим работы электродвигателя.

Чтобы устранить колебания нагрузки, механизм станка-качалки уравнивают противовесами, подвешенными на заднем конце балансира (балансирное уравнивание) или установленными на кривошипах (роторное уравнивание), или же применяется комбинированная система, когда уравнивание осуществляется противовесами, установленными на кривошипах и балансира.



Противовесы, установленные на кривошипах (роторное уравнивание)

Балансирное уравнивание применяют на станках-качалках небольшой грузоподъемности (типа 1СК, 2СК, 3СК);

комбинированное – на станках средней грузоподъемности (типа 4СК, 5СК, 6СК);

роторное – на станках большой грузоподъемности (типа 7СК, 8СК, 9СК, 10СК).

2.2. Осмотр при остановленном станке-качалке

◆ Проверить исправность тормоза



- Проверить износ ленты фетрадо на тормозных колодках, отсутствие обрывов ленты;
- Убедиться в отсутствии смазки на ленте,
- Убедиться в отсутствии износа шпоночного паза (отсутствие перемещения тормозного барабана относительно вала);
- Износ резьбы ходового винта и гаек;



◆ Останавливаем станок-качалку, проверяя работоспособность тормоза.

- Блокируем тормоз при горизонтальном положении кривошипов – при исправном тормозе перемещение кривошипов отсутствует

◆ Проверить исправность редуктора.

- Проверить уровень масла в редукторе.



Уровень масла в редукторе должен быть между нижней и верхней отметками на маслоуказателе (щупе)

- Проверить состояние масла в редукторе.

Масло (на щупе) не должно иметь загрязнений (механических примесей) и признаков водяной эмульсии. Температура масла не должна превышать 70°C.

- Убедиться в герметичности корпуса и сальников редуктора.

Корпус редуктора и сальниковые уплотнения не должны иметь видимых потеков масла.

◆ Проверить состояние подшипников.

При осмотре подшипников проверяется:

- отсутствие потёков через уплотнения подшипников;
- отсутствие перегрева подшипников (температура подшипников должна быть не более 70°C – горячо на ощупь, но рука терпит)

◆ Проверить исправность клиноремённой передачи.



- Проверить натяжение ремней;
- Натяжение ремней проверяют нажатием на середину ветки с усилием $P=50\text{H}$ или подвешиванием груза.

Нормально натянутые ремни должны иметь стрелу прогиба верхней ветви не более 45 мм и не менее 18 мм.

Рабочие поверхности ремней должны быть гладкими, без трещин, торчащих нитей и других дефектов. Ремни в комплекте не должны отличаться по длине более чем на 0,25%.

Валы редуктора и электродвигателя должны быть параллельными. Соответствующие канавки на шкивах электродвигателя и редуктора должны быть строго напротив друг друга.



Эксплуатация передачи с уменьшенным количеством ремней (меньше чем канавок на шкивах электродвигателя и редуктора) не допускается.

◆ Проверить состояние канатной подвески.



При нижнем положении головки балансира расстояние между траверсой подвески сальникового штока и устьевым сальником должно быть не менее 20 см.

Канат должен быть без повреждёний и смазан.

Очистка каната от старой смазки производится при помощи металлической щётки **(РАСТВОРИТЕЛЯМИ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ЗАПРЕЩАЕТСЯ)**.

Смазка канатов производится после удаления старой смазки, путем нанесения на них не содержащей химических вещества, вызывающих коррозию стали, качественной смазки.

Канат должен выступать за нижнюю траверсу подвески сальникового штока не более чем на 30 мм. При этом концы его должны быть аккуратно обрублены и заделаны.

- ◆ Пустить станок-качалку
- ◆ Проверить наличие подачи скважин, опрессовать лифт НКТ до 30 кгс/см².

3. Заключительные работы, проводимые после проведения внешнего осмотра.

- ◆ Привести в порядок средства индивидуальной защиты, инструмент.
- ◆ Доложить мастеру об обнаруженных неисправностях.
- ◆ Сделать запись в вахтовом журнале.
- ◆ Передать диспетчеру ЦДНГ рабочие параметры скважины.

4. Возможные неисправности станка-качалки и пути их устранения

№ п/п	Вид неполадки	Способ проявления	Возможные причины	Способы устранения
1	Расшатанность станка - качалки , отсутствие жёсткости узлов .	Вибрация станка - качалки . Ослабление крепления рамы . Неравномерный шум двигателя	а.Некачественный фундамент. б.Крепление рамы к фундаменту некачественное . в.Некачественный монтаж станка - качалки . г.Неправильная центровка станка - качалки . д.Неправильное уравнивание станка - качалки . е.Ослабла стяжка болтов крепления опоры или редуктора . ж.Значительная перегрузка станка .	а.Отремонтировать фундамент . б.Затянуть анкерные болты . в.Проверить , отрегулировать отклонения и подтянуть крепежные болты . г.Произвести центровку станка - качалки. д.Проверить уравнивание станка , повторить расчёт . е.Затянуть все болты и законтрогаить , ж.Привести рабочие условия в соответствии с тех.характеристикой станка и рекомендуемой областью применения .
2	Проворачивание кривошипного пальца в отверстии кривошипа .	Периодический скрип	а.Ослабление затяжки пальца в гнезде кривошипа . б.Срез штифта шарового шарнира . в.Износ эластичной втулки .	а.Затянуть гайку . б.Заменить штифт , затянуть палец и зашплинтовать гайку . в.Заменить изношенную деталь .
3	Ослабла сборка кривошипа на валу редуктора .	Вращение кривошипа на валу и удары в шпонке .	а.Ослабление затяжки кривошипа на валу .	а.Затянуть гайку .
4	Шатун ударяет кривошип или противовесы .	Периодические удары	а.Неправильная установка станка - качалки	а.Провести центровку станка - качалки .

№ п/п	Вид неполадки	Чем выражается	Возможные причины	Способы исправления
5	Ослабление затяжки болтов крепления противовесов на кривошип .	а.Стук во время работы . б.Перемещение противовесов.	а.Ослабла затяжка. б.Ослабла затяжка .	а.Затянуть гайки и контргайки . б.Привести противовесы в положение , соответствующее расчётным данным , затянуть гайки и контргайки .
6	Ослабление сборочных болтов центрального подшипника .	Удары в центральном подшипнике , осевое перемещение балансира , нарушение центровки .	а.Неправильная затяжка крепительных болтов (гаек и контргаек) .	а.Отцентрировать станок - качалку и затянуть соответствующим образом крепительные болты .
7	Ослабла затяжка сферического подшипника .	Стук в сферическом подшипнике .	а.Неправильная затяжка гаек и контргаек .	а.Произвести центровку сферического подшипника, затянуть гайки и контргайки.
8	Заедание пальца верхней головки шатуна	Скрип в верхней головке шатуна .	а.Некачественный монтаж .	а.Отшлифовать отверстие верхней головки шатуна , заменить палец .
9	Осевой зазор у верхней головки шатуна .	Биение у верхней головки шатуна .	а.Перекос траверсы или износ.	а.Вставить шайбу - прокладку .
10	Радиальный зазор у верхней головки шатуна .	Периодические удары .	а.Износ из-за недостатка смазки .	а.Заменить палец .
11	Ненормальная работа подшипников станка - качалки .	Нагрев подшипников > 60 Постороний шум .	а.Недостаточная смазка . б.Ослабление крепления крышек . в.Износ или поломка подшипника .	а.Следить за наличием смазки . б.Закрепить болты крышек подшипников. в.Демонтировать и промыть подшипник для проверки и установления причины , заменить подшипник .

№ п/п	Вид неполадки	Чем выражается	Возможные причины	Способы исправления
12	Поломка шатуна .	Удары в шарнире верхней головки балансира или во всей установке .	а.Заедание пальцев верхней головки шатунов .	а.Добавить смазку в верхние пальцы шатунов . б.Заменить сломанный шатун .
13.	Внезапное торможение или несрабатывание тормоза .		а.Неотрегулирован ход колодок тормоза . б.Износ ферродо колодок . в.Следы смазки на рабочей поверхности тормоза .	а.Отрегулировать ход колодок . б.Заменить ферродо . в.Удалить следы смазки и очистить рабочую поверхность тормозного барабана .
14	Неравномерная нагрузка канатной подвески .	Ослабление одной из ветвей каната .	а.Заедание троса между роликом и головкой балансира .	а.Вставить шайбу для отделения ролика от головки балансира .
15	Повреждение канатной подвески .	Порванные волокна каната .	а.Канат трёт боковую сторону головки балансира .	а.Произвести центровку станка - качалки и заменить изношенный канат .
16	Скольжение клиновидных ремней	Удары ремней , скручивание ремней в гнёздах , сокращение числа ходов станка - качалки	а.Ослабление крепления электродвигателя . б.Ремни получили различные удлинения во время работы . в.Равномерное удлинение ремней .	а.Натянуть ремни и закрепить электродвигатель . б.Заменить ремни . в.Натянуть ремни .

№ п/п	Вид неполадки	Чем выражается	Возможные причины	Способы исправления
17	Вибрация двигателя .		а.Ослабление крепления электродвигателя .	а.Затянуть ослабленный болт (болты) .
18	Нагрев редуктора .	Температура в ванне выше 60	а.Уровень масла в ванне ниже указанного предела на указателе . б.Излишек масла в редукторе.	а.Добавить масла до уровня . б.Отбавить лишнее масло через отводное отверстие в маслянной ванне .
19	Потеря масла .	Наличие масла на редукторе , постаменте редуктора , основной раме , фундаменте .	а.Излишек масла в редукторе. б.Негерметичность разъёмной плоскости редуктора . в.Износ уплотнительных прокладок .	а.Отбавить лишнее масло через отводное отверстие в маслянной ванне . б.Затянуть болты крепления между верх. и ниж. корпусом редуктора . в.Заменить изношенные прокладки .
20	Ненормальная работа подшипников редуктора .	Нагрев подшипников свыше 60 Шум во время работы .	а.Недостаток смазки . б.Ослабление крепления крышек . в.Износ или поломка подшипника .	а.Добавить смазки . б.Затянуть крепительные болты крышек . в.Демонтировать и промыть подшипник для проверки и установления причины , заменить подшипник .

№ п/п	Вид неполадки	Чем выражается	Возможные причины	Способы исправления
1	2	3	4	5
21	Увеличение бокового зазора зацеплени	Периодические удары в редукторе .	<p>а.Износ зацеплений</p> <p>б.Потеря натяжения колёс на валах вследствие перегрузки или блокировки станка , вызванной авариями глубинной установки .</p> <p>в.Несоответствующее уравнивание .</p>	<p>а.Проверить состояние зубчатых колёс и в случае износа заменить колёсную пару или весь редуктор .</p> <p>б.Проверить нагрузку редуктора .</p> <p>в.Исправить уравнивание .</p>
22	Осевой зазор у валов редуктора .	Смещение ведущего и ведомого вала .	<p>а.Ослабленный натяг между колёсами и валами или между насадками и ступицами .</p> <p>б.Износ или поломка зубьев зацепления .</p>	<p>а , б .Немедленно остановить станок - качалку и заменить редуктор .</p>

Приложение 1.

Данные по смазке станков-качалок.

Таблица

Точки смазки	Наименование составных частей станков-качалок	Период добавки	Период замены	Время года	Смазочный материал			
					холодный	умеренно холодный	умеренно тёплый	жаркий
1	Зубчатое зацепление и подшипники валов редуктора	По мере необходимости	Через 6 месяцев	Летом	Индустриальное масло			
				Зимой	И-30А	И-40А	И-40А	И-50
					Осевое масло		Индустриальное масло	
					С	З	И-20А	И-30А
2	Шарнир с упорным подшипником и защёлка головки балансира	Один раз в 3 месяца	-	Летом и зимой	Пресс – солидол УС - 2			
3	Подшипники опоры балансира							
4	Подшипники опоры траверсы							
5	Подшипники верхних головок шатунов							
6	Подшипники нижних головок шатунов							
7	Ходовые винты тормоза и поворотной плиты под электродвигатель	По мере необходимости						

Объём заливаемого масла в картер редуктора.

Таблица

Тип редуктора	Объём масла, л	Тип редуктора	Объём масла, л
Ц2НШ-250	13	R 2,5	20
Ц2НШ-315	45	R 5	30
Ц2НШ-355	57	R 10	40
Ц2НШ-450	122	R 20	70
Ц2НШ-750Б	150	R 35	150
Ц2НШ-560	180	R 55	180
Ц2НШ-630	270	R 75	250
Ц2НШ-710	360	R 100	250