**УТВЕРЖДАЮ**

**Операционный Директор**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

# «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**П Л А Н**

**аварийных мероприятий при проявлениях**

**сероводородного газа - H2S**

**при бурении, капитальном и подземном ремонте**

**на объектах \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Содержание**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1.0 | Введение \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | 4 |
| 2.0 | Назначение и определения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | 4 |
|  | 2.1 | Назначение\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 4 |
|  | 2.2 | Определения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 5 |
| 3.0 | Сфера применения\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | 6 |
| 4.0 | Ссылки\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | 6 |
| 5.0 | Особые требования по оборудованию \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | 6 |
|  | 5.1 | Безопасные пункты инструктажа\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 6 |
|  | 5.2 | Направление ветра\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 7 |
|  | 5.3 | Факельные линии\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 7 |
|  | 5.4 | Методы зажигания\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 7 |
|  | 5.5 | Предупреждающие плакаты и флажки\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 7 |
|  | 5.6 | Индивидуальные дыхательные аппараты\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 8 |
|  | 5.7 | Портативная компрессорная заправочная станция\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 8 |
|  | 5.8 | Дегазатор бурового раствора \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 8 |
|  | 5.9 | Антикоррозионное исполнение оборудования\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 8 |
|  | 5.10 | Ингибиторы H2S\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 8 |
|  | 5.11 | Радиосвязь\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 8 |
|  | 5.12 | Контрольная апаратура\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 9 |
|  | 5.13 | Реанимационный аппарат\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 9 |
|  | 5.14 | Карты размещения оборудования на буровой\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 9 |
| 6.0 | Рабочие условия и процедуры \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | 9 |
|  | 6.1 | Подготовка \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 9 |
|  | 6.2 | При ведении операций \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 11 |
|  | 6.3 | Действие при уровне содержания H2S 0-10 ppm\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 12 |
|  | 6.4 | Действие при уровне содержания H2S 10-20 ppm: умеренная опасность для жизни \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 12 |
|  | 6.5 | Действие при уровне содержании H2S свыше 100 ppm \_\_\_\_\_ | | 13 |
| 7.0 | Обязанности и действия персонала \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | 15 |
|  | 7.1 | Каждый работник\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 15 |
|  | 7.2 | Супервайзер по бурению \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 15 |
|  | 7.3 | Буровой мастер подрядчика \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 16 |
|  | 7.4 | Бурильщик \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 16 |
|  | 7.5 | Газокаротажник (учетчик данных о буровом растворе) \_\_\_\_\_ | | 17 |
|  | 7.6 | Инженер буровых растворов \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 17 |
|  | 7.7 | Инженер электрокаротажа \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 17 |
|  | 7.8 | Медик \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 17 |
| 8.0 | Специальные операции \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | 17 |
|  | 8.1 | Отбор керна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 17 |
|  | 8.2 | Извлечение многократного испытателя пласта на каротажном кабеле \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 18 |
|  | 8.3 | Контроль скважины \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 18 |
|  | 8.4 | Опробование скважины \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 19 |
|  |  | 8.4.1 | Основные положения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 19 |
|  |  | 8.4.2 | Определение сернистого флюида \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 19 |
|  |  | 8.4.3 | Проявление H2S во время опробования – оборудование не в антикоррозионном исполнении \_ | 20 |
|  |  | 8.4.4 | Проявление H2S во время опробования – оборудование в антикоррозионном исполнении\_\_\_\_ | 21 |
| 9.0 | Обработка раствора \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | 21 |
| 10.0 | Приложение А – характеристики сероводородного газа \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | 22 |
|  | 10.1 | Токсичность и физические характеристики \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 22 |
|  |  | 10.1.1 | Токсичность \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 22 |
|  |  | 10.1.2 | Отравление при вдыхании \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 23 |
|  |  | 10.1.3 | Первая помощь \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 24 |
|  |  | 10.1.4 | Физические свойства H2S\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 24 |
|  |  | 10.1.5 | Химические свойства \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 25 |
|  |  | 10.1.6 | Сводная таблица – симптомы и время воздействия\_\_ | 25 |
| 11.0 | Приложение В–расположение оборудования для определения H2S \_ | | | 26 |
|  | 11.1 | Требуемые местоположения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 26 |
|  | 11.2 | Другие потенциальные местоположения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 26 |
| 12.0 | Приложение С – система наблюдения и обнаружения H2S \_\_\_\_\_\_\_\_ | | | 26 |
|  | 12.1 | Стационарные системы наблюдения (первичные системы обнаружения)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 27 |
|  | 12.2 | Портативные детекторы H2S \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | 28 |
|  |  | 12.2.1 | Дозиметры с ацетатом свинца\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 28 |
|  |  | 12.2.2 | Колориметрические трубки\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 28 |
|  |  | 12.2.3 | Электронные детекторы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | 29 |
| 13.0 | Приложение D – H2S учения и учебные тревоги \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | 29 |
| 14.0 | Исключения\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | 30 |
| 15.0 | Отчетность\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | 30 |
| 16.0 | Дата вступления в действие\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | 30 |
| 17.0 | Срок пересмотра процедуры\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | 30 |
| 18.0 | Куратор \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | 30 |

1. **Введение**

Данный документ должен использоваться в качестве руководящего документа во всех производственных операциях, осуществляемых \_\_\_\_ Лимитед. План составлен в такой форме, чтобы в нем можно было быстро и легко найти соответствующие принципы и процедуры.

Все основные принципы и процедуры настоящего руководства считаются превалирующими над всеми другими требованиями правил, инструкций, стандартов АНИ и др., за исключением тех случаев, когда такими международными требованиями устанавливаются более высокие стандарты. Все основные принципы и процедуры будут выполняться с учетом данного Плана, а также Планов аварийных мероприятий по конкретным объектам.

В дополнение к процедурам \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, операции будут выполняться согласно требованиям соответствующих государственных органов. На каждом промысле будет поддерживаться библиотека нормативных документов, относящихся к операциям на данной территории.

**Данный План не может быть отменен или изменен без письменного утверждения Операционного Директора или его уполномоченного представителя.**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_ поощряет внесение предложений и замечаний к данному Плану всеми сотрудниками компании.

В тех случаях, когда у подрядной организации имеются свои основные принципы и процедуры, то вместо настоящего руководства, по согласованию между \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и подрядной организацией, таковые могут использоваться для конкретных операций. При необходимости, будет подготовлен стыковочный документ, связывающий процедуры и инструкции \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и подрядчика.

1. **Назначение и определения**
2. **Назначения**

Назначением данного плана является информирование буровой бригады и привлеченного персонала об опасном воздействии сероводородного газа (H2S), описание профилактических мер, средств индивидуальной защиты (СИЗ), аварийных мероприятий и действий персонала, которые следует предпринимать при бурении или испытании скважин, в которых может содержаться сероводородный газ.

Угрозой в подобном случае являются:

* высокая токсичность сероводородного газа, которая может привести к летальному исходу при неправильном обращении;
* его легковоспламеняемость;
* приход в негодность в течение короткого времени высокопрочных металлов, обычно используемых при бурении и опробовании скважин под воздействием сероводородного газа.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ примет требуемые профилактические меры для сведения к минимуму риска воздействия сероводородного газа на персонал, находящийся на буровой площадке, а также в непосредственной близости к ней. Однако для эффективной реализации данного плана потребуется полное взаимодействие и совместные усилия всех людей на площадке – каждый должен знать свои обязанности, как при нормальном ведении операций, так и при реализации аварийных мероприятий.

Подготовку персонала на буровой должен осуществлять инструктор, имеющий опыт работы с сероводородным газом. Каждый работник, занятый на буровой обязан знать место расположения и правила пользования средствами индивидуальной защиты (СИЗ). Следить за тем, чтобы его оборудование правильно хранилось, было легко доступно и содержалось в рабочем состояние. Процедуры, описанные в данном плане аварийных мероприятий, используются только в качестве руководства, и ни в коем случае не заменяют действий, которые могут быть продиктованы здравым смыслом и трезвой оценкой ситуации, как в ходе нормальных операций, так и при реализации аварийных мероприятий.

1. **Определения**

Следующие определения служат для уяснения терминологии, использованной в данном Плане. В обязательном порядке, каждый человек, который в будущем будет привлечен к работам в полевых условиях, должен быть ознакомлен с содержанием данного документа и его терминологией. Если у работника возникнут сомнения, в каких - либо вопросах терминологии, то он должен обратиться за консультацией к супервайзеру по бурению.

|  |  |
| --- | --- |
| H2S | Сульфид водорода - сероводородный газ, смертельно опасен. |
| БПИ  (SBA) | Безопасный Пункт Инструктажа расположен в удалении в наветренную сторону от буровой. Используется для сбора персонала и хранения защитного оборудования. |
| АДА  (SCBA) | Автономный Дыхательный Аппарат – состоит из маски и баллона с воздухом, запаса которого обычно достаточно на 15 – 30 минут. |
| МДА  (Escape Set/pack) | Малый Дыхательный Аппарат – аналогичен АДА но с запасом только на 5 – 10 минут, предназначенный исключительно для эвакуации из зоны поражения. |
| Промилле (ppm) | Одна миллионная часть. Международная единица измерения концентрации сероводородного газа в воздухе.  10 промилле = 1/1000 от 1% концентрации в воздухе = 0,001% |
| Супервайзер по бурению | Главный представитель компании UzPEC на месте. Все инструкции для Бурового подрядчика и Представителей сервисной компании передаются через Супервайзера. |
| Буровой подрядчик | Владелец и оператор буровой установки. |
| Представитель сервисной компании | Главный представитель каждой Сервисной компании на месте, например компании по буровым растворам, газовому каротажу, цементажу и т.п. |
| Буровой мастер подрядчика | Главный представитель Бурового подрядчика на месте. Главный контакт для Супервайзера по бурению. |
| Бурильщик | Старший представитель бурового подрядчика, ответственный за операции на буровой площадке. |
| Помощник бур-ка | Помощник Бурильщика бурового Подрядчика. |
| PH=pH | Показатель кислотности флюидов |

1. **Сфера применения**

Действия настоящей процедуры распространяются на все подразделения, осуществляющие нефтегазовые операции на контрактных территориях \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, включая подрядные организации.

1. **Ссылки**

Международные стандарты Нефтегазовой Промышленности (API).

Инструкция по составлению планов ликвидации аварий \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

Правила безопасности в нефтегазодобывающей промышленности Республики Казахстан.

Правила разработки нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений.

Инструкция по предупреждению открытого фонтанирования при строительстве, эксплуатации и капитальном ремонте нефтяных и газовых скважин.

1. **Особые требования по оборудованию**

Специальное оборудование и аппаратура, средства индивидуальной защиты и планы действий, описываемые ниже, должны находиться в состоянии готовности к использованию до начала разбуривания зоны, потенциально содержащей H2S или во время опробывания, капремонта или добычи из зоны потенциально содержащей H2S.

1. **Безопасные пункты инструктажа**

## Оборудуется как минимум два Безопасных Пункта Инструктажа (БПИ) для персонала на случай опасности возникновения выброса H2S. При обнаружении H2S в объеме, превышающем 10 промилле, весь персонал, не занятый аварийными работами, должен собраться на БПИ с наветренной стороны от скважины для получения инструкций. Оба БПИ должны размещаться на расстоянии как минимум 80 метров от скважины и находиться на уровне или выше абсолютной отметки скважины. БПИ должны располагаться таким образом, чтобы один из них находился с наветренной стороны от ствола скважины. Эвакуация с каждого БПИ должна быть возможна без необходимости прохождения территории, пораженной H2S.

## Основной БПИ должен быть размещен преимущественно с наветренной стороны площадки. Как правило, но не всегда, против входа на площадку буровой. На основном БПИ должен находиться контейнер с определенным количеством 30-минутных и 10-минутных автономных дыхательных аппаратов для эвакуации с опасной территории. Если существует реальная угроза выброса H2S, можно установить систему заправки компрессором баллонов дыхательных аппаратов на основном БПИ, либо на удаленной Безопасной Площадке.

## Вспомогательный БПИ, организуется на другой площадке, обычно со стороны, противоположной основному БПИ. Вспомогательный БПИ также должен содержать мини-контейнер с определенным количеством автономных дыхательных аппаратов.

В случае бокового ветра, когда оба БПИ оказываются с наветренной стороны от устья скважины, используется основной БПИ.

1. **Направление ветра**

Около буровой площадки устанавливаются флюгеры таким образом, чтобы их было видно с любого места, в том числе с рабочей площадки буровой вышки. На обоих БПИ также устанавливаются по одному флюгеру.

1. **Факельные линии**

При угрозе появления сероводородного газа, прокладываются линии отвода газа на сжигание от дегазатора, штуцерного манифольда, газосепаратора и сепаратора бурового раствора к яме сжигания нефтяного газа. Дегазатор устанавливается между первым и вторым резервуарами бурового раствора для отделения газа от бурового раствора. Факельные линии должны быть такого диаметра, чтобы обеспечить свободное прохождение газа, содержащего H2S, максимально возможной длины (как минимум 50 м от бурового станка). Одна факельная линия должна быть проложена параллельно, а другая перпендикулярно превалирующему направлению ветра. Работа факельных линий должна быть проверена воздухом, природным газом или бутаном.

1. **Методы зажигания**

Необходимо использовать метод дистанционного зажигания газа, содержащего H2S на выкидных линиях. Для этого можно применить автоматическую систему зажигания, которая включает в себя автономный источник газа, или, в крайнем случае, использовать огневую пушку (ракетницу), римские свечи и т.д. На факельной линии должен быть установлен индикатор для обнаружения горючих смесей.

1. **Предупреждающие плакаты и флажки**

До начала работ со всех сторон буровой площадки необходимо разместить предупреждающие плакаты. В случае обнаружения содержания H2S в воздухе в концентрации равной 10 ppm или выше, размещаются дополнительные предупреждающие плакаты. Они, должны быть большого размера (примерно 1.5м x 2.5м) и выполнены в ярком желтом цвете, с предупредительными надписями, большим, черным прямым шрифтом, на английском и русском языках:

**DANGER - H2S**

**POISON GAS MAY BE PRESENT**

**UNAUTHORISED AND UNTRAINED**

**PERSONNEL KEEP OUT**

**опасно - сероводородНЫЙ ГАЗ**

**Возможно наличие токсичных газов**

**персоналу без разрешения**

**и без подготовки**

**проход запрещен**

1. **Индивидуальные дыхательные аппараты**

Автономные дыхательные аппараты (АДА) в достаточном количестве с запасными баллонами должны содержаться в рабочем состоянии на месте проведения работ. АДА, предназначенные для работы должны иметь как минимум 30-минутный запас воздуха. Для эвакуации, с опасной территории, используются АДА, которые имеют 10-минутный запас воздуха.

**примечание**: Так как волосяной покров на лице и дужки очков могут препятствовать плотному прилеганию респираторной маски к лицу, все сотрудники должны быть чисто выбриты и должны убедиться, что очки можно без помех носить под маской.

1. **Портативная компрессорная заправочная станция**

В случае использования компрессора для заправки баллонов, он устанавливается на непораженной территории. Компрессор снабжается необходимыми датчиками, мониторами и системами аварийного отключения. Кроме того, компрессор снабжается соответствующим детектором для оповещения, при обнаружении H2S в воздухе на впускном отверстии. Запасные баллоны с воздухом должны быть маркированы, как содержащие воздух, пригодный для дыхания человека.

1. **Дегазатор бурового раствора (если применимо)**

Оборудование для дегазации бурового раствора должно быть установлено таким образом, чтобы газ из скважины отводился на безопасное расстояние и сжигался при возникновении признаков содержания H2S.

1. **А****нтикоррозионное исполнение оборудования**

Если существует возможность присутствия H2S, все оборудование на скважинах, включая противовыбросовое оборудование и штуцерный манифольд, должно быть выполнено в антикоррозионном исполнении. Гидравлический штуцер должен быть снабжен функцией дистанционного управления. Размеры плашек превентора должны соответствовать размеру бурильных труб, а предохранительные клапана и запорное оборудование должны быть в антикоррозионном исполнении.

1. **Ингибиторы H2S**

На буровой площадке должен храниться достаточный запас синтетического оксида железа или другого ингибитора H2S, а также достаточный запас каустической соды на случай загрязнения бурового раствора сероводородным газом. На буровой должен храниться достаточный запас поглотителя H2S для двукратной обработки всей системы из расчета шесть (6) фунтов на баррель. Кроме того, на случай аварийной ситуации, должен храниться дополнительный запас ингибиторов H2S.

1. **Радиосвязь**

При проведении всех буровых операций будет обеспечено наличие, как минимум пяти портативных радиостанций:

* Офис Супервайзера по бурению компании \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
* Офис Бурового мастера Подрядчика.
* Рабочая площадка буровой вышки.
* Медицинская служба.
* Газокаротажная станция.

В аварийной ситуации, при обнаружении H2S или во время учений, портативная радиостанция из офиса бурового мастера и офиса бурового Супервайзера переносится на БПИ буровым мастером, Супервайзером по бурению или уполномоченными лицами.

1. **Контрольная аппаратура**

До проведения всех буровых операций, необходимо доставить на буровую, установить и поддерживать в рабочем состоянии 4-канальный (как минимум) контрольный аппарат по наблюдению за содержанием H2S в атмосферном воздухе с визуальными и звуковыми сигналами тревоги. Удаленные датчики устанавливаются на направляющем патрубке противовыбросового превентора, около вибросита, в устьевой шахте и на площадке буровой.

Необходимо иметь на площадке в рабочем состоянии несколько детекторов H2S и детекторов горючих газов, для использования по необходимости. Как минимум один портативный детектор, должен храниться в будке бурового мастера, для использования буровой бригадой.

1. **Реанимационный аппарат**

Кислородный реанимационный аппарат с запасным баллоном, необходимо хранить в доступном месте, изолированном от пыли и влажности (возможно в офисе бурового мастера или в другом офисе на рабочей площадке). Персонал должен уметь пользоваться аппаратом. В аварийной ситуации работник(и), назначенный ответственным, должен перенести реанимационный аппарат на БПИ.

1. **Карты размещения оборудования на буровой**

На каждом БПИ должно храниться по две карты буровой площадки с указанием размещения оборудования, в пластиковой обложке. На карте должны быть указаны пути доступа и направление движения для поисково-спасательных групп. Каждое такое направление должно охватывать примерно половину площадки таким образом, чтобы две группы совместно могли эффективно исследовать всю рабочую площадку, включая все офисы и помещения.

1. **Рабочие условия и процедуры**
2. **Подготовка**
3. Для буровой подготавливается список всех пунктов первой помощи и номера телефонов персонала, с кем необходимо будет связаться в аварийной ситуации, и который распространяется следующим образом:
   1. Офис Супервайзера по бурению компании \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
   2. Офис Бурового мастера Подрядчика.
   3. Соответствующие БПИ.
4. Все защитное оборудование, и оборудование, предназначенное для обращения с H2S должно быть на своих местах, в рабочем состоянии. Все защитное оборудование должно регулярно проверяться, особое внимание необходимо уделять реанимационной установке и дыхательным аппаратам. Необходимо регулярно проверять давление в запасных баллонах на предмет утечки.
5. Весь персонал на месте должен быть проинструктирован о местонахождении дыхательных аппаратов и, при необходимости, о порядке использования контрольной аппаратуры H2S.

При ведении буровых операций дыхательные аппараты будут распределены следующим образом:

|  |  |
| --- | --- |
| **Площадка** | **Перечень** |
| Пол буровой вышки | 2 АДА (30 мин); 4 МДА (10 мин) |
| Вибросито и площадка ёмкости с раствором | 2 МДА |
| Площадка верхового рабочего | 1 МДА |
| Цементировочная установка | По необходимости |
| Офис компании | 2 МДА |
| Офис бурового мастера | 2 МДА |
| Станция для контроля бурового раствора | 2 МДА |
| Каротажная станция | По необходимости |
| Офис инженера по буровым растворам | 1 МДА |
| Основной, БПИ | Минимум 10 АДА, плюс еще 10 АДА, на вспомогательном, БПИ. |
| Площадка испытания скважины, по необходимости | По необходимости, исходя из числа работников на площадке |

1. Персонал всех сервисных компаний, присутствие, которого необходимо на площадке, должен быть оповещен о возможной опасности и обеспечен СИЗ.
2. Персонал подрядчика, постоянный обслуживающий персонал компании, и Супервайзер по бурению компании \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ должны уметь пользоваться дыхательными аппаратами, знать порядок действий в аварийной обстановке и основные навыки оказания первой медицинской помощи. Супервайзер по бурению компании \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_должен иметь список всех работников, прошедших программу обучения действиям в аварийной ситуации, при проявлениях H2S. Весь персонал должен иметь копию документа “Свойства сероводородного газа (H2S)”, прилагаемый здесь в Приложении A. Этот раздел включает в себя общую информацию о токсичных газах, объясняет воздействие газа H2S на психику, классифицирует условия работы, дает читателю представление о правилах использования защитного оборудования и порядке действий в аварийной обстановке.
3. Весь персонал, без, исключения, по прибытии на место работы, обязан явиться к супервайзеру по бурению, для прохождения инструктажа, по его обязанностям и порядке действий, при проявлениях сероводородного газа.
4. **При ведении операций**
5. Учения на случай выброса будут проводиться настолько часто, насколько это необходимо, чтобы ознакомить основной персонал и персонал сервисных компаний с их обязанностями и с правильной процедурой остановки скважины. После того, как Супервайзер по бурению \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ убедится, что персонал получил необходимую подготовку, учения будут проводиться еженедельно с каждой бригадой.
6. Весь задействованный на буровой персонал, будет обучен использованию дыхательных аппаратов, и Супервайзер по бурению \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ должен убедиться, что персонал умеет пользоваться ими свободно и грамотно. Это обучение должно охватывать и временный персонал, который допускается на буровую площадку, во время бурения или тестирования скважин.
7. До начала разбуривания башмака обсадной колонны, и еженедельно после этого, на буровой площадке будут проводиться учения на случай проявлений H2S. По возможности в этих учениях должен участвовать персонал сервисных компаний, присутствующий на буровой в это время. Занятия должны включать в себя формирование и отправку на территорию работ двух поисково-спасательных групп.
8. Постоянный персонал и персонал сервисных компаний должен быть осведомлен о местонахождении запасных баллонов воздуха для дыхательных аппаратов, реанимационного оборудования, портативных огнетушителей и детекторов H2S. Для своевременного обнаружения аварийной ситуации жизненно важно знать местонахождение установленных регистрирующих датчиков H2S. Кроме того, основной персонал, должен быть обучен использованию реанимационной установки и портативных детекторов H2S.
9. После обнаружения H2S любым способом, необходимо периодически производить проверку всех территорий с плохой вентиляцией (подвальных помещений) портативным детектором H2S. Если детекторы продолжают показывать содержание H2S, необходимо применить принудительную вентиляцию.
10. Весь персонал на месте работ должен знать направление ветра, постоянно следить за флюгерами и наблюдать направление превалирующих ветров. Помните, H2S тяжелее воздуха и накапливается в низменных местах при неподвижном воздухе.
11. Перед проведением каротажа зон, с возможным содержанием H2S, все каротажное оборудование должно быть обработано ингибиторами H2S.
12. Инженеры, по контролю, за буровым раствором на месте работы, должны нести ответственность за свое оборудование по обнаружению H2S. В **Приложении В**  описано расположение датчиков H2S. Это оборудование по обнаружению H2S должно быть протестировано, и при необходимости, должно калиброваться каждые 24 часа при нормальных условиях. В случае обнаружения H2S, или при бурении зоны, содержащей H2S, детекторы должны тестироваться как минимум каждые 12 часов. Время и результаты каждого теста должны регистрироваться в журнале и передаваться Супервайзеру по бурению \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ежесуточно. В случае проявления H2S, в журнале регистрации должно быть указано время начала проявления, концентрация (ppm) и время окончания проявления и концентрация (ppm).
13. В случае если детектор H2S неисправен, необходимо сразу информировать об этом Супервайзера по бурению компании \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и бурового мастера подрядчика. Датчики должны быть немедленно заменены, и в экстренных случаях, бурение необходимо будет остановить пока, (1) детекторы будут отремонтированы, или (2) будет получено разрешение от Супервайзера по бурению компании \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ на продолжение работ.
14. **Действие при уровне содержания H2S 0-10 ppm**

Общая Процедура

1. Сотрудник, обнаруживший H2S должен немедленно сообщить об этом бурильщику, а затем супервайзеру по бурению \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и Буровому мастеру подрядчика.
2. Бурильщик должен остановить бурение, поднять ведущую трубу, остановить насосы и продолжая расхаживание, проверить скважину на перелив/фонтан. Вспомогательный персонал должен быть эвакуирован на БПИ.
3. Если есть перелив из скважины, загерметизировать скважину и приготовиться к глушению.
4. Если нет перелива из скважины, а уровень содержания H2S не превышает 10 ppm, вымыть забойную пачку, постоянно проверяя уровень H2S. За десять минут до начала выхода забойной пачки уменьшить подачу насоса. Если содержание H2S превышает уровень 10 ppm, закрыть скважину и надеть АДА. Включить сигнализацию H2S и начать действовать, согласно процедуре, при содержании H2S 10 – 20 ppm. **Необходимо периодически включать дегазатор и стравливать газ из скважины, отводя его, на безопасное расстояние от буровой.**
5. Инженер по буровым растворам должен контролировать уровень сульфидов в буровом растворе, каждые 30 минут, или с другой периодичностью, по указанию Супервайзера по бурению компании \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, с использованием газоанализатора Гаррета. После того, как ситуация стабилизируется, необходимо проверять уровень сульфидов, как минимум, при каждом замере раствора, или чаще, по указанию Супервайзера по бурению компании \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
6. Как можно быстрее обработать раствор каустиком и ингибитором H2S.
7. Не производить сварочные работы до тех пор, пока состав воздуха не будет тщательно проверен прибором для определения взрывоопасной концентрации газов в воздухе. H2S имеет низкую точку воспламенения - 500°, по Фаренгейту и становится взрывоопасным, при смешивании с воздухом в концентрации от 4.3 до 46.0 %. Сварка обсадной колонны на площадке запрещена, кроме случаев, когда на это получено особое разрешение Супервайзера по бурению \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
8. Обращайте внимание на любое изменение обстановки.
9. **Действие при уровне содержания H2S 10-20 ppm: умеренная опасность для жизни**

Общая Процедура

При обнаружении H2S в концентрации выше, **10ppm**, необходимо действовать по следующему плану:

1. Сотрудник, обнаруживший H2S немедленно сообщает об этом бурильщику или поднимает тревогу. Бурильщик должен включить сигнал тревоги, а затем сообщить об обстановке Супервайзеру по бурению компании \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и Буровому мастеру Подрядчика.
2. Услышав сигнал тревоги, **ВЕСЬ** персонал кроме бурильщика и первого помощника бурильщика, должен немедленно пройти на БПИ. Бурильщик и первый помощник бурильщика, должны надеть автономные дыхательные аппараты, герметизировать устье скважины, и затем пройти на БПИ. Персонал, находящийся в офисах, каротажных станциях, у резервуаров с растворов и других точках территории, где хранятся 10-минутные дыхательные аппараты для эвакуации, должны надеть аппараты и пройти на БПИ кратчайшим путем. Остальной персонал, работающий на месте основных работ буровой должен немедленно переместиться к наветренной стороне от буровой и оказавшись в стороне от пораженной территории, перейти на БПИ для сбора.
3. На БПИ проводится сбор, и формируются две поисково-спасательные группы из двух человек каждая. Как только такие группы сформированы, они выступают к месту буровой, согласно ранее определенного плана. Обе бригады должны иметь с собой (в пластиковой оболочке) карту передвижения и план-схему буровой. Напарники по группе, должны быть всегда на виду друг у друга (система близнецов).
4. Как только персонал будет пересчитан, выходит группа наблюдателей с портативными детекторами H2S, состоящая из бурильщика и помощника бурильщика, для исследования территории. Старший персонал должен принять меры по устранению H2S с территории как можно скорее. **Нельзя продолжать бурение до обнаружения источника выброса H2S**. При уровне H2S свыше 10 ppm весь персонал, занятый в операциях, должен носить дыхательные аппараты.
5. Обработка бурового раствора ингибиторами H2S должна продолжаться в целях поддержания требуемой концентрации ингибитора в растворе.
6. Инженер буровых растворов, должен продолжать проверку раствора газоанализатором Гаррета.
7. **Действие при уровне содержании H2S свыше 100 ppm**

Общая процедура

1. Сотрудник, обнаруживший H2S немедленно сообщает об этом бурильщику или поднимает тревогу. Бурильщик включает сигнал тревоги и оповещает, о случившемся, Супервайзера по бурению компании \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и Бурового мастера Подрядчика.
2. Бурильщик должен остановить бурение, поднять ведущую трубу, остановить насосы и продолжая расхаживание, проверить скважину на перелив/фонтан.
3. Услышав сигнал тревоги, **ВЕСЬ** персонал, кроме бурильщика и первого помощника бурильщика, должен немедленно пройти на БПИ. Бурильщик и первый помощник бурильщика, должны надеть автономные дыхательные аппараты, герметизировать устье скважины, и затем пройти на БПИ. Персонал, находящийся в офисах, каротажных станциях, у резервуаров с растворов и других точках территории, где хранятся 10-минутные дыхательные аппараты для эвакуации, должны надеть аппараты и пройти на БПИ, кратчайшим путем. Остальной персонал, работающий на месте основных работ буровой, должен немедленно переместиться к наветренной стороне от буровой и оказавшись в стороне от пораженной территории, перейти на БПИ для сбора.
4. На БПИ проводится сбор и формируются две поисково-спасательные группы из двух человек каждая. Как только такие группы сформированы, они выступают к месту буровой, согласно ранее определенного плана. Обе бригады должны иметь с собой (в пластиковой оболочке) карту передвижения и план-схему буровой. Напарники по группе, должны быть всегда на виду друг у друга (система близнецов).
5. Как только персонал будет пересчитан, выходит группа наблюдателей с портативными детекторами H2S, состоящая из бурильщика и помощника бурильщика, для обследования территории. Старший персонал должен принять меры по устранению H2S с территории, как можно скорее. Нельзя продолжать бурение до обнаружения источника выброса H2S. При уровне H2S свыше 10 ppm весь персонал, занятый в операциях, должен носить дыхательные аппараты.
6. Все подходы к буровой площадке должны быть заблокированы.
7. Весь второстепенный персонал должен быть эвакуирован с места ведения работ.
8. Необходимо просчитать возможность продвижения зараженного воздуха в сторону полевого лагеря, и при необходимости, эвакуировать людей из полевого лагеря .
9. Супервайзер по бурению \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и Буровой мастер Подрядчика оценивают ситуацию и распределяют обязанности среди персонала, для контроля над ситуацией, в зависимости от обстоятельств. После определения серьезности обстановки, весь персонал оповещается о ситуации. Супервайзер по бурению \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и Буровой мастер Подрядчика должны:
   * Руководить действиями по ликвидации аварийной ситуации.
   * Уведомить Менеджера по бурению компании \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.
   * Уведомить службы воздушного и наземного транспорта находящиеся в непосредственной близости от места происшествия.
10. Супервайзер по бурению \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и Буровой мастер Подрядчика совместно принимают решение, о необходимости зажигания факела, и производят все необходимые действия в этом направлении, задействовав минимальное число сотрудников. До зажигания факела необходимо уведомить об этом менеджера по бурению компании \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Все сотрудники, работающие в опасной зоне должны носить автономные дыхательные аппараты. Весь остальной персонал должен максимально ограничить передвижение, согласно указаниям Супервайзера по бурению \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и бурового мастера Подрядчика.

В случае зажигания факела, сгорающий сероводородный газ преобразовывается в сернистый газ, который тоже токсичен. Поэтому:

**ПОМНИТЕ, ТЕРРИТОРИЯ НЕ БЕЗОПАСНА, ДАЖЕ ПОСЛЕ СЖИГАНИЯ ГАЗА. ПРОДОЛЖАЙТЕ СОБЛЮДАТЬ ПРОЦЕДУРЫ БЕЗОПАСНОСТИ И СЛЕДОВАТЬ ИНСТРУКЦИЯМ СУПЕРВАЙЗЕРа.**

1. **Обязанности и действия персонала**
2. **Каждый работник:**
   1. Обязан на месте ознакомиться с процедурами, описываемыми в данном “**Плане аварийных мероприятий при проявлениях H2S**”. На рабочей площадке будет храниться несколько экземпляров документа.
   2. Несет ответственность, за порученное ему защитное оборудование, следит за правильным его использованием, хранением и обслуживанием.
   3. Должен ознакомиться с рабочей площадкой, и уметь применить защитное оборудование немедленно, после сигнала тревоги.
   4. Должен пройти подготовку на случай проявлений H2S.
   5. Докладывать Супервайзеру по бурению \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ о любых проявлениях H2S.
   6. Обязан следить, за направлением ветра и знать расположение БПИ.
3. **Супервайзер по бурению \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**
4. Должен четко понимать все аспекты данного “**Плана аварийных мероприятий при проявлениях H2S**” и нести ответственность, за тщательное исполнение данного плана.
5. Информировать Менеджера по бурению компании \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ о любой возникающей невозможности соответствовать процедурам, определенным в данном документе.
6. Совместно с Буровым мастером Подрядчика, несет ответственность, за правильное размещение БПИ и защитного оборудования при проявлениях H2S.
7. Совместно с Буровым мастером Подрядчика, следит за тем, чтобы все оборудование на линии штуцерного манифольда, факельная линия и все другие линии и обвязки, по которым возможно прохождение под давлением жидкостей, содержащих H2S, были выполнены в антикоррозионном исполнении, и что все запасные части, к вышеперечисленному оборудованию, также выполнены в антикоррозионном исполнении.
8. Совместно с Буровым мастером Подрядчика, должен проследить, чтобы весь персонал получил соответствующую подготовку по технике безопасности в случае проявления H2S и знал процедуру проведения аварийных мероприятий.
9. Несет ответственность за поддержание газокаротажной станции и соответствующих детекторов в рабочем состоянии и их калибровку.
10. Несет ответственность за еженедельную инвентаризацию и инспекцию защитного оборудования, его правильное хранение, поддержание в рабочем состоянии, и за обеспечение свободного доступа к такому оборудованию.
11. Несет ответственность за оповещение всего персонала при обнаружении H2S, и за размещение предупредительных знаков и сигнальных флажков.
12. Ответственен, за предупреждение всего персонала, при любом изменении обстановки.
13. Убедиться, что весь персонал умеет использовать и содержать в рабочем состоянии, выдаваемое ему защитное оборудование. Также ответственен, за ознакомление всего персонала, прибывающего на место работ с «**Планом аварийных мероприятий при проявлениях H2S**» и текущими условиями, при которых ведутся работы.
14. **Буровой мастер подрядчика**
15. Совместно с Супервайзером по бурению компании \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, несет ответственность, за соблюдение персоналом на месте работ всех мер безопасности и выполнение профилактических и аварийных процедур, описанных в “**Плане аварийных мероприятий при проявлениях H2S**”.
16. Совместно с Супервайзером по бурению \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ несет ответственность, за обеспечение соответствующего уровня подготовки всего персонала по технике безопасности и проведении аварийных мероприятий, при проявлениях H2S.
17. Несет ответственность за информирование и инструктаж всего персонала на БПИ во время тревоги H2S.
18. Обязан тщательно ознакомиться, с содержанием “**Плана аварийных мероприятий при проявлениях H2S**”. В отсутствии Супервайзера по бурению компании \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ или, при его недееспособности, буровой подрядчик принимает на себя обязанности Супервайзера по бурению компании \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, описанные в настоящем документе.
19. Обязан следить за тем, чтобы все детали штуцерного манифольда, факельные линии, и другое нефтепроводное оборудование, по которому возможно прохождение жидкостей под давлением, содержащих H2S, а также все запасные части к вышеперечисленному оборудованию, были выполнены в антикоррозионном исполнении.
20. Совместно с Супервайзером по бурению компании \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ несет ответственность, за инспекцию буровой площадки, ведет наблюдение за тем, чтобы проходы были свободны и не загромождались, для обеспечения свободного доступа ко всем зонам буровой площадки.
21. **Бурильщик**
22. Должен точно знать порядок своих действий, в случае возникновения аварийной ситуации.
23. Должен точно знать свои обязанности во время проведения специальных операций, таких как:
    * отбор керна;
    * извлечение опробователя пластов на каротажном кабеле;
    * опробование скважины;
    * контроль скважины, при проявлении H2S.
24. В отсутствие, или при недееспособности Супервайзера по бурению компании \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ и Бурового мастера Подрядчика, бурильщик принимает на себя их обязанности, определенные в данном документе.
25. **Газокаротажник** (учетчик данных о буровом растворе)
26. В дополнение к обычным обязанностям, ответственен за установку и контроль стационарной системы детекторов H2S.
27. Несет ответственность, за оповещение Супервайзера по бурению компании \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ о любых проявлениях H2S, даже в самой минимальной концентрации, а также о любой неисправности датчиков или необходимости их калибровки.
28. **Инженер буровых растворов**
29. Обязан следить за тем, чтобы на буровой был достаточный запас синтетического оксида железа или его заменителя.
30. Должен быть хорошо знаком с “Процедурой Обработки Бурового Раствора”, относящейся к обработке раствора, газированного H2S.
31. Должен иметь газоанализатор Гаррета для замера содержания сульфидов в буровом растворе, и уметь им пользоваться.
32. **Инженер электрокаротажа**
33. Должен следить за тем, чтобы все оборудование, с которым он работает, было в антикоррозионном исполнении.
34. Должен следить, чтобы все операции спуска-подъема и обслуживания оборудования выполнялись с соблюдением правил техники безопасности.
35. **Медик**
    1. Несет ответственность, за оказание необходимой медицинской помощи персоналу, получившему поражения H2S. Обязан знать процедуры оказания первой помощи, при различных степенях отравления сероводородным газом.
    2. Несет ответственность за проведение инструктажа по использованию реанимационной установки.

1. **Специальные операции**
   * 1. **Отбор керна**
2. Перед подъемом инструмента, с отобранным керном, по возможности, произвести вымыв забойной пачки и произвести контроль раствора, с помощью газоанализатора Гаррета, на наличие сероводородного газа. В случае если газоанализатор обнаружит сероводородный газ в растворе и/или в атмосфере в любой концентрации, буровая бригада должна приготовиться надеть дыхательные аппараты за 15 минут до извлечения керна на поверхность. Весь вспомогательный персонал должен покинуть буровую площадку. Дыхательные аппараты должны быть надеты на протяжении всего процесса извлечения и упаковки кернового материала, до того момента, пока во время вышеуказанной операции индивидуальные детекторы сероводородного газа не покажут на концентрацию сероводородного газа в атмосфере возле кернового материала не более10 ppm.
3. Весь керновый материал, содержащий сероводородный газ, должен быть специально упакован для транспортировки и промаркирован следующим образом.

CAUTION - H2S

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ** - **H2S**

* + 1. **Извлечение многократного испытателя пласта на каротажном кабеле**

1. Во время проведения последней циркуляции перед спуском многократного испытателя пласта, произвести вымыв забойной зоны и проверить раствор на наличие сульфидов. Если при отборе пробы газоанализатор Гаретта покажет наличие H2S в растворе, рабочие бригады должны быть готовы надеть дыхательные аппараты в тот момент, когда прибор достигнет отметки 750 м ниже стола ротора. Весь вспомогательный персонал должен покинуть буровую площадку. Дыхательные аппараты должны быть надеты на протяжении всего процесса переноса и извлечения образца, до того момента, пока персональные детекторы сероводородного газа не покажут концентрацию не более 10 ppm около многократного испытателя пласта во время проведения данной операции.
2. Все образцы, содержащие сероводородный газ, должны быть специально упакованы для транспортировки и промаркированы следующим образом.

CAUTION - H2S

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ** - **H2S**

* + 1. **Контроль скважины**

1. При необходимости промывки скважины, в случае проявлений, весь персонал, непосредственно задействованный в работах, должен иметь наготове дыхательные аппараты. Весь вспомогательный персонал приводится в состояние готовности и оповещается о расположении БПИ, который будет использоваться во время проведения операций по глушению скважин. При необходимости, провести частичную эвакуацию.
2. Во время проведения циркуляции, весь задействованный буровой персонал должен надеть дыхательные аппараты и быть готовыми к использованию 30-минутных баллонов. При необходимости проводить продолжительные работы в дыхательных аппаратах, персонал должен помнить об ограничениях времени и планировать замену баллонов таким образом, чтобы два человека не меняли баллоны одновременно.
3. На протяжении всей процедуры промывки скважины, назначенный член буровой вахты должен надеть дыхательный аппарат и проверять концентрацию H2S в зоне расположения вибросит каждые 30 минут.
4. Если во время глушения скважины концентрация сероводородного газа в атмосфере в районе рабочей площадки составляет 10 ppm и выше, необходимо эвакуировать весь вспомогательный персонал в безопасное место.

* Во время проведения операций, по контролю скважины, при возможности проявлений сероводородного газа, необходимо рассмотреть, эффективность, варианта глушения скважины, с закачкой пластового флюида в пласт. Метод глушения скважины, с вытеснением пластового флюида в пласт, может оказаться единственным эффективным методом ведения операций, при высоких концентрациях сероводородного газа, поскольку на поверхности очень сложно обеспечить безопасность работ, по причине чрезвычайной токсичности и коррозионной активности. Данный метод обычно не рекомендуется, так, как пластовый флюид, содержащий H2S, будет закачиваться в наиболее слабые пропластки в стволе скважины, которые могут оказаться не тем пластом, откуда первоначально произошел выброс.

1. Если во время проведения процедуры контроля (глушения), скважина выходит из-под контроля, и в атмосферу стравливаются большие объемы сероводородного газа, можно зажечь факел для сжигания газа. Если позволяет время, в такой ситуации, Супервайзеру по бурению компании \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ следует проконсультироваться с Менеджером по бурению.
   * 1. **Опробование скважины**
        1. **Основные положения**
2. В операциях по опробованию скважины должно быть задействовано минимальное число работников на буровой площадке и на оборудовании, способных обеспечить безопасное ведение работ и надлежащую эксплуатацию оборудования.
3. Перед проведением опробования, проводится совещание по технике безопасности, с участием всего персонала, находящегося непосредственно на буровой площадке во время опробования. В частности, акцент делается на: использование СИЗ, умение оказывать первую помощь пострадавшим и знанию Плана аварийных мероприятий при проявлениях H2S.
4. Во время проведения опробования, персонал должен использовать персональные детекторы сероводородного газа. Весь полученный газ сжигается через факельную систему. Факельная система должна быть укомплектована постоянной запальной линией или автоматическим запалом. Следует предусмотреть запасные запалы для каждой факельной линии. Поступившие пластовые флюиды, которые будут накоплены в процессе работ, должны быть выпущены в факельную систему.
   * + 1. **Определение сернистого флюида**

Компания \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ полагает, что флюид является сернистым, если он превышает любой, из следующих параметров:

1. Если концентрация сероводородного газа в газовой фазе во время опробования превышает 50 ppm. Данный критерий определяется соображениями безопасности персонала в случаях утечки или прорыва линии.

Для продолжения работ по опробованию, при превышении данного параметра, весь персонал на буровой площадке должен быть снабжен индивидуальными автономными дыхательными аппаратами.

1. Если концентрация сероводородного газа в газовой фазе во время опробования превышает 0.05 psia (абсолютное давление в фунтах на кв. дюйм) нормы парциального давления, как указано в стандарте MR-01-75 (Редакция 1980 г.). Данный критерий основан на прочности оборудования, устойчивого к растрескиванию под воздействием сульфидов.

Для продолжения работ в таких условиях, необходимо, чтобы оборудование, для опробования было в антикоррозионном исполнении.

**ПРИМЕЧАНИЕ:**

* + - * 1. Для точного определения требования по парциальному давлению, необходимо замерить концентрацию сероводородного газа в газовой фазе во время опробования путем отбора проб либо из штуцерного манифольда, либо из сепаратора, и после умножить на максимальное давление отдельного узла оперируемого оборудования, например:

**0.000001 x ppm H2S x (Максимальное давление фунт/кв.дюйм + 15) = Парциальное давление сероводородного газа (фунт/кв. дюйм).**

* + - * 1. Портативные детекторы H2S или трубки Драгера являются приемлемыми средствами определения концентрации сероводородного газа и используются для расчетов критериев, отмеченных выше в пунктах а и в.
      1. **Проявление H2S во время опробования – оборудование не в антикоррозионном исполнении**

При обнаружении H2S во время проведения опробования с использованием оборудования не в антикоррозионном исполнении и его концентрация незначительна (не превышает 0.05 psia парциального давления), опробование можно продолжать со следующими ограничениями:

Всему персоналу, за исключением испытательной группы и основного персонала, следует находиться на своих местах и/или в определенных БПИ.

Каждые 15 минут с помощью портативных детекторов проводятся замеры концентраций H2S по всей территории буровой, включая буровую площадку и территорию сепаратора.

Если концентрация H2S в воздухе на любом участке, превышает 10 ppm, скважина должна быть загерметизирована при помощи задвижки на отводящей линии или на штуцерном манифольде и опробование должно быть приостановлено, до принятия соответствующих корректирующих мер.

Концентрация H2S в газовой фазе притока будет замеряться каждые 15 минут на протяжении периода притока для контроля, за содержанием сероводородного газа, которое не должно превышать вышеуказанный уровень. С целью проведения такого анализа, пробы газа будут отбираться на штуцерном манифольде или на сепараторе во время притока.

* + - 1. **Проявление H2S во время опробования – оборудование в антикоррозионном исполнении**

Если во время проведения опробования с использованием оборудования, устойчивого к сероводородному газу, обнаружилось проявление H2S и флюид является сернистым по определению, тогда опробование можно продолжать со следующими ограничениями:

1. Если концентрация H2S превышает 50 ppm в газовой фазе, необходимо снабдить весь персонал на буровой дыхательными аппаратами и провести предварительный инструктаж использования такого рода оборудования.
2. Во время проведения опробования должны быть четко определены БПИ.
3. **Обработка раствора**
4. Инженер по растворам должен иметь в наличии и в рабочем состоянии два комплекта газоанализаторов Гаррета, для определения наличия и количества растворенных сульфидов в фильтрате бурового раствора.
5. После посадки колонны (направления) на определенную глубину, при дальнейшем углублении скважины, инженер по растворам проводит замер сульфидов, по меньшей мере, каждые 24 часа, с использованием газоанализаторов Гаррета. Более детальное описание этих замеров приведено ниже.
6. Результаты данных проверок или определение любых других признаков сероводородного газа в системе раствора будут включаться в ежедневный отчет.
7. Синтетический оксид железа является наиболее предпочтительным химикатом, используемым для очистки системы раствора от H2S, но после согласования с компанией \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, может быть использован основной карбонат цинка или другой альтернативный ингибитор. Ингибитор H2S не должен добавляться в систему до тех пор, пока Инженер по растворам не определит присутствие сероводородного газа.
8. После того, как установлено присутствие сероводородного газа, обработка поглотителем H2S будет зависеть от количества сульфидов, определенного с помощью газоанализаторов Гаррета.

PPM "промилле" (сульфиды) = EPM (сульфид)

Эквивалентная масса

(сульфиды)

EPM (сульфиды) x Эквивалентная масса /реагент для обработки x 0.00035 = фунт/баррель реагент для обработки

PPM = Частей на миллион = 1 миллиграмм/литр

EPM = Эквивалент на миллион.

1. После проявления H2S, следует определить дневные добавки ингибитора H2S путем соответствующих замеров раствора.
2. В системе растворов водородный показатель pH должен поддерживаться на уровне выше 10.5, предпочтительно от 11.0 до 11.5. Высокий водородный показатель должен поддерживаться при углублении ниже башмака направления. Резкое **снижение** pH является признаком присутствия сероводородного газа в системе раствора. Каустическая сода нейтрализует ионы сульфидов, но не выносит их из раствора. Если приостановить обработку каустической содой или если появляется дополнительное поступление H2S, водородный показатель рН снизится и пойдет обратная реакция по освобождению ионов сульфидов и сероводородного газа, при снижении давления и увеличении температуры.
3. До входа в сероводородосодержащую породу рекомендуется:
4. Увеличить водородный показатель до 11.0 -11.5 как описано выше.
5. Провести предварительную обработку активной системы синтетическим оксидом железа (до 6.8 фунт/баррель). Следует провести тест на магнитность для подтверждения концентрации и определения исходной точки.
6. Предварительно подготовить раствор добавлением аминового ингибитора, для покрытия труб. Важно чтобы колонна труб была покрыта до появления сероводородного газа. Концентрация аминового ингибитора должна быть в пределах 0.4-0.5 фунт/баррель. Концентрация выше, чем 1 фунт/баррель может привести к вспениванию раствора и снижению активности синтетического оксида железа. Дополнительное защитное покрытие труб можно создать путем доливки в бурильную трубу аминового ингибитора во время спуска или протаскиванием труб при подъеме через емкость с ингибитором.
7. Карбонат цинка должен находится на площадке буровой. Он служит для поглощения остаточных ионов сульфидов, которые остаются в растворе, при повышенном рН. Карбонат цинка очень сильно влияет на реологию раствора, в связи с чем, следует чаще проводить контрольные замеры. Карбонат цинка не следует добавлять в систему раствора во время промывки проявлений по причине того, что он влияет на реологию.

1. **Приложение А**

**Характеристики сероводородного газа**

1. **Токсичность и физические характеристики**
   1. **Токсичность**

* H2S (сульфид водорода) чрезвычайно токсичный, бесцветный газ тяжелее воздуха (удельный вес 1.18).
* Признанная пороговая величина для 8 часового воздействия составляет 10 промилле или 0.002% от объема.
* H2S формирует взрывоопасную смесь при взаимодействии с воздухом при содержании от 4.3 до 46.0 процентов от объема.
* H2S является таким же токсичным как и цианид водорода и приблизительно в пять-шесть раз токсичнее чем угарный газ.

При незначительных концентрациях сероводородный газ можно определить по характерному "запаху тухлых яиц". Очень опасно полагаться на запах, как на способ индикации, так как человек может лишиться обоняния в результате паралича обонятельного нерва при вдыхании высоких концентраций менее чем за 60 секунд, в связи с чем, возможно неконтролируемое вдыхание воздуха со смертельными концентрациями H2S. Сероводородный газ также раздражает глаза, горло и дыхательные пути. Восприимчивость к сероводородному отравлению меняется в зависимости от уровня воздействия, при коротких повторяющихся воздействиях, за короткий промежуток времени. Долговременные последствия от повторяющихся воздействий сероводородного газа низкой концентрации неизвестны.

При вдыхании сероводородного газа, он поступает прямо из легких в кровеносную систему. Для собственной защиты, организм "окисляет" (разлагает) сероводородный газ, как можно быстрее, до безопасного состояния. Если человек вдыхает такое количество сероводородного газа, с которым организм не может справиться, сероводородный газ накапливается в крови и происходит отравление. Нервный центр в мозгу, контролирующий дыхание, парализуется. Легкие прекращают работать, и человек задыхается.

**ЕСЛИ ЧЕЛОВЕК ПЕРЕСТАЛ ДЫШАТЬ ИЗ-ЗА ВОЗДЕЙСТВИЯ СЕРОВОДОРОДного газА, ОН НЕ СМОЖЕТ восстановить дыхание БЕЗ посторонней ПОМОЩИ, ЕМУ необходимо ОКАЗАть ПЕРВую ПОМОЩЬ.**

Низкие уровни воздействия могут вызвать следующие симптомы, по отдельности или вместе, в зависимости от периода воздействия:

* Раздражение кожи и глаза
* Усталость
* Тошнота
* Головная боль
* Потеря аппетита
* Головокружение
* Неразумное поведение
* Сухость в носу и горле
* Кашель
  1. **Отравление при вдыхании**

1. Нельзя использовать обоняние, для определения сероводородного газа, по следующим причинам:
   1. Обоняние может быть потеряно через 2-15 минут воздействия при низких концентрациях, из-за паралича обонятельного нерва.
   2. Обоняние может быть потеряно в течение 60 секунд или менее, при высоких концентрациях.
2. Восприимчивость к сероводородному отравлению может меняться в зависимости от уровня воздействия. Повторное воздействие гораздо опаснее первоначального и т. д.
3. Последствия вдыхания:
   1. Удушье может наступить, через несколько секунд, после воздействия, высокой концентрации сероводородного газа. Это может привести к таким симптомам как одышка, бледность, судороги, паралич зрачка и потеря речи. Все это немедленно приводит к потере сознания.
   2. Смерть может наступить быстро от паралича дыхательных путей или от остановки сердца. Один глубокий вдох высокой концентрации может привести к смерти.
   3. Кашель, раздражение и боли в глазах, раздражение горла и бессонница являются следствием воздействия низких концентраций.
   4. **Первая помощь**

Сероводородный газ действует настолько быстро, что порой даже нет времени, чтобы вызвать врача перед началом приведения пострадавшего в чувство.

Незамедлительно вынести пострадавшего на свежий чистый воздух. Не забывайте про свою защиту. Пострадавший должен находится в теплом месте и в состоянии покоя.

Если пострадавший не дышит, незамедлительно сделайте искусственное дыхание. Действия проводите осторожно, поскольку возможна закупорка легких. **Счет идет на секунды**. Не ждите, пока принесут реанимационный аппарат. Пошлите кого-нибудь за ним. Когда прибор будет принесен на место и установлен, используйте его вместо проведения искусственного дыхания. При остром отравлении большую пользу может принести продолжительное использование кислорода.

Вызовите врача или как можно быстрее доставьте пострадавшего к врачу.

* 1. **Физические свойства H2S**

Ниже представлены физические свойства сероводородного газа:

* Бесцветный газ при атмосферном давлении и температуре.
* Тяжелее воздуха – удельный вес 1.18 (воздуха -1.0).
* При низких концентрациях, имеет запах тухлых яиц, при высоких концентрациях вызывает паралич обонятельного нерва в течение 60 секунд.
* Чрезвычайно токсичен (ядовит).
* Сероводородный газ формирует взрывчатую смесь с воздухом между 4.3 и 46% объема концентрации. (Метан в воздухе приблизительно 5-15%).
* Молекулярный вес: 34.1.
* Удельный объём: 11.26 куб фут/фунт при 68°Ф и 14.7 абсолютное давление в фунтах на квадратный дюйм (psia).
* Удельная теплоёмкость: 0.243 Британских тепловых единиц на фунт при °F.
* Точка кипения: -75°Ф.
* Критическая температура: 212°Ф.
* Критическое давление: 1306 psi (фунтов на квадратный дюйм).
* Газовая (R): 45.2 (фут-фунт-Ф).
* Теплотворная способность=k 130
* Температура воспламенения: 500°Ф (260°C) (Метан **-** 1000°Ф).
* Точка плавления: -119° Ф (-82.9° C).
* Плотность жидкости: 0.79 при 60° Ф 14.696 psia.
* Плотность жидкости по АНИ: 47.6 при 60° Ф 14.696 psia.
* Кубический фут/Галлон жидкости: 73.28 при 60 Ф 14.696 psia.
* Фунт/тысяча кубических футов:89.79 при 60° Ф 14.696 psia.
* Британские тепловые единицы/Кубический фут: 680 при 60°F 14.696 psia.
  1. **Химические свойства**

Ниже представлены химические свойства сероводородного газа, которые необходимо знать в процессе работ при наличии H2S.

1. Горит синим пламенем и преобразуется в сернистый газ (SO2), оказывающий раздражающий эффект на глаза и легкие. SO2 менее токсичен, чем H2S, но также может причинить серьезный вред.
2. H2S разрушает большинство металлов, особенно при наличии воды, формирует сульфиды, которые обычно являются нерастворимым осадком.
3. Реакция H2S с растворимыми солями металлов образует нерастворимый сульфидный осадок. Реакция H2S с ацетатом свинца производит темно коричневый осадок, используемый для его идентификации.
4. H2S растворяется в воде и формирует слабую кислоту (сероводородная кислота).
   1. **Сводная таблица – симптомы и время воздействия**

Нижеследующая таблица резюмирует реальные симптомы после воздействия H2S.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **PPM** | **0-2 минуты** | **2-15 минуты** | **15-30 минуты** | **30-60 минуты** | **1-4 часов** | **4-8 часов** |
| **20 – 100** |  |  |  | Лёгкий конъюнктивит, раздражение дыхательного тракта. | Симптомы ухудшается, утомление, головная боль. | Обострение  симптомов |
| **100 – 150** |  | Кашель, раздражение глаз, потеря обоняния | Учащенное дыхание,  резь в глазах, сонливость. | Раздражение гортани | Выделение слюны и слизи, острая резь в глазах, кашель. | Обострение симптомов |
| **150 – 200** |  | Потеря обоняния | Раздражение гортани и глаз | Раздражение гортани и глаз | Затрудненное зрение, размытость объектов, светобоязнь. |  |
| **200 – 350** | Раздражение глаз, потеря обоняния | Раздражение глаз | Болезненное слезовыделен  ие, усталость. | Светобоязнь, катар носового клапана, резь в глазах, затрудненное дыхание | Удушье, отравление крови |  |
| **350 – 450** | Потеря обоняния | Раздражение глаз, головокружение | Затрудненное дыхание, кашель, раздражение глаз, утомление, тошнота. |  |  |  |
| **450 – 700** | Раздражение дыхательных путей, глаз, обморочное состояние, бессознательное состояние | Кашель, обморочное состояние, бессознательное состояние | Учащенное сердцебиение |  |  |  |
| **Выше 700** | Обморочное состояние, бессознательное состояние |  |  |  |  |  |

1. **Приложение В**

**Расположение оборудования для определения H2S**

1. **Требуемые местоположения**

**Дистанционные датчики:**

• Буровая площадка

• Шахта

• Система вибросит

• Отводящий патрубок противовыбросового превентора

**Устройства аварийной сигнализации:**

• Буровая площадка

• Газокаротажная станция

**Мониторы:**

• Буровая площадка

• Газокаротажная станция.

1. **Другие потенциальные местоположения**

**Дистанционные датчики:**

• Запасной амбар для раствора

• Пескоотделитель

• Блок управления противовыбросовым оборудованием

**Устройство аварийной сигнализации:**

• Офис представителей компании

• Радиорубка

**Мониторы:**

• Офис представителей компании

1. **Приложение С**

**Система наблюдения и обнаружения H2S**

Имеются две категории детекторов сероводородного газа. Одна категория, это стационарные системы контроля, устанавливающиеся на буровой или ином определенном объекте. Вторая категория – это портативные (носимые) детекторы, являющиеся детекторами личного пользования и средствами индивидуального контроля.

Основные принципы использования приборов и применение каждого типа приборов будут тщательно разъяснены. Кроме того, будет объяснен принцип работы датчиков, указаны оптимальные места их рабочего расположения, а также представлена информация о преимуществах и недостатках приборов каждого типа.

Простым основным правилом является размещение приборов обоих типов внизу, поскольку сероводородный газ тяжелее воздуха. Датчики электронных детекторов должны быть расположены на таких нижних отметках, как шахты скважин и емкости бурового раствора. Индивидуальные детекторы ни в коем случае не следует располагать выше уровня талии.

1. **Стационарные системы наблюдения (первичные системы обнаружения)**

Стационарные буровые системы наблюдения должны быть расположены в доступных местах, где можно легко видеть показания приборов. Датчики, являющиеся неотъемлемой частью систем, должны располагаться в тех зонах, где раньше всего может появиться сероводородный газ, таких как направляющий патрубок превентора, вибросито, шахта, растворные емкости и пол буровой вышки. Именно в этих местах может появиться сероводородный газ в результате промывки или изменения давления. Этот тип систем обеспечивает круглосуточное наблюдение и имеет ряд определенных преимуществ. Имеются системы, обеспечивающие несколько каналов наблюдения и которые предназначены для использования в опасных условиях. Такие устройства специально рассчитаны на сероводородный газ и имеют как визуальную, так и звуковую систему оповещения в случае обнаружения сероводородного газа. Время срабатывания таких систем очень мало и они, как правило, обеспечивают точность до ± *5* процентов. Поскольку такие устройства рассчитаны исключительно на сероводородный газ, прочие газы могут вызвать помехи и привести к ложным показаниям. Поэтому, следует связываться с производителями приборов для уточнения газов, которые потенциально могут вызвать помехи*.*

Обслуживание данных приборов в полевых условиях достаточно несложно, поскольку это приборы изготовлены из твердотельных элементов. Требуется начальная калибровка при установке, а затем калибровку можно проводить один раз в неделю или после регистрации высокого уровня сероводородного газа. Для поддержания чувствительности прибора, каждый датчик следует активировать, с помощью испытательного образца сероводородного газа, по меньшей мере, один раз в два дня.

Эти компактные устройства не слишком чувствительны к температурам и могут эксплуатироваться в различных погодных условиях. Приборы могут быть запитаны от источников, как переменного, так и постоянного тока. Кроме того, при дополнении каждого прибора записывающим устройством, можно осуществлять долгосрочную регистрацию показаний. Несмотря на то, что стационарные буровые системы наблюдения являются жизненно важной частью обнаружения сероводородного газа, они обладают некоторыми недостатками, которые следует принять во внимание. Они могут быть восприимчивыми к электронному или радиочастотному воздействию, поэтому в устройствах могут появиться неполадки в зонах такого воздействия или при высоких перепадах напряжения. Излишняя влага на датчиках также может стать причиной ложных показаний. По некоторым устройствам может потребоваться минимальное расстояние в 75 метров провода от датчика до монитора.

Имеется еще две других электронных системы наблюдения, обнаруживающих сероводородный газ, как сульфид, до того, как H2S попадает в атмосферу. Это газоанализатор Гаррета и погружной анализатор бурового раствора компании Дельфиан Корпорейшн (*Mud Duck*).

Газоанализатор Гаррета может определять растворимые и нерастворимые сульфиды в системах бурового раствора. Данный газоанализатор принимает растворимые или нерастворимые сульфиды и преобразует их в молекулярный сероводородный газ. Он способен обнаруживать H2S как в буровых жидкостях, так и в буровом шламе. Устройство невелико, компактно, и очень точно, однако на выполнение анализа требуется от 10 до 15 минут.

Погружной анализатор *Mud Duck* является круглосуточной системой раннего оповещения, датчики которой располагаются непосредственно в системе растворов. Устройству можно задать требуемый уровень pH, и оно также имеет систему безопасной остановки, регистрирующую любой уровень H2S, превышающий начальный. Одним недостатком системы является то, что она работает только при непрерывном потоке бурового раствора. В случае остановки, устройство должно быть тщательно очищено перед повторным запуском. Еще одним недостатком является необходимость калибровки устройства каждые 24 часа.

1. **Портативные детекторы H2S**

Портативные детекторы H2S включают электронные детекторы, колориметрические датчики и персональные дозиметры с ацетатом свинца.

### 

* 1. **Дозиметры с ацетатом свинца**

В персональных детекторах H2S применяется система бумаги с ацетатом свинца, которая используется уже многие годы. Эти системы регистрируют как наличие, так и уровень концентрации H2S по мере изменения цвета индикаторной бумаги от белого до различных оттенков коричневого в зависимости от концентрации H2S.

Эти устройства считаются обеспечивающими половинную точность, поскольку определяют наличие и некоторые уровни H2S, но не точный уровень концентрации. Определенным недостатком является промежуток времени, необходимый для прохождения реакции ацетата свинца. Кроме того, в холодную погоду реакция замедляется, и вдобавок ацетат свинца подвержен действию влаги.

Ампула или капсула для определения H2S – это тип носимого детектора, который обычно крепится к одежде. После вскрытия ампулы/капсулы изменение цвета в сторону коричневого является признаком наличия H2S. Срок жизни вскрытой ампулы шесть дней, а срок хранения целой ампулы около двух лет.

В результате вышеописанных недостатков, оба этих устройства становятся все менее распространенными. Преимущества электронных детекторов в размере, надежности и точности привели к тому, что они становятся наиболее популярными средствами индивидуального контроля.

* 1. **Колориметрические трубки**

Имеется два основных типа: поршневые и меховые, которые используются для всасывания определенного объема воздуха в определенном режиме в трубку, в которой при воздействии H2S происходит изменение цвета.

Для использования поршневого прибора, пользователь тянет ручку насоса до установленного положения, и следит за реакцией в видимой части детектора. Длина изменения цвета в трубке показывает наличие H2S. Изготовителями детекторов такого типа являются компании «Эм-Эс-Эй» (MSA) и «Сенсайдин» (Sensyadine).

Второй тип – газоанализаторы с мехами (предпочтительный вариант) обычно называемые Дрэгер (the Drager) по названию изготовителя, и которые также производятся компанией Эс-Кей-Си (SKC). Калиброванная стеклянная трубка, содержащая кристаллы ацетата свинца, соединена с меховым насосом, используемым для всасывания пробы газа в трубку. Уровень изменения цвета показывает уровень концентрации H2S.

Имеются и другие химикаты помимо ацетата свинца, для ускоренного процесса реакции. Однако он многосторонний, точный и требует минимального обслуживания.

На пробирках для Дрэгера дается информация по проведению замера – количество ходов поршня и уровень (в миллионных долях).

* 1. **Электронные детекторы**

Портативные электронные приборы снабжены звуковым сигналом, включающимся при установленном уровне H2S, а некоторые из них также дают показания концентрации H2S в миллионных долях.

Принцип работы этих приборов основан на прохождении H2S –содержащего газа через пористую металлическую крышку датчика и взаимодействия с поверхностью подогреваемого элемента датчика. При взаимодействии с H2S, сопротивление датчика снижается прямо пропорционально количеству имеющегося H2S.

Эти приборы были существенно модернизированы за последние годы - они быстро становятся наиболее предпочтительными портативными детекторами сероводородного газа. Производителями являются компании «Индастриал Сайнтифик» (Industrial Scientific), «Эм-Эс-Эй» (MSA), «ГазТех» (Gas Tech) и «Эколайзер» (Ecolyzer)/ Приборы последнего поколения надежны, легко калибруются и снабжены аккумулятором долгого действия (до 2000 часов).

1. **Приложение D**

**H2S учения и учебные тревоги**

Для всего персонала буровой будут проводиться учения на случай выброса H2S, до разбуривания башмака обсадной колонны и далее на еженедельной основе. Крайне важно, чтобы в этих учениях участвовал весь персонал буровой бригады и весь обслуживающий персонал сервисных компаний.

Цель таких учений переподготовка персонала буровой бригады и персонала сервисных компаний по использованию дыхательных аппаратов и оборудования, используемого при борьбе с H2S, а также для тренировки спасательных команд и умения обращаться со спасательным оборудованием в экстремальных условиях.

Примечание: Лучше всего проводить учения, когда долото находится внутри обсадной колонны. Тем не менее, учения можно проводить и во время бурения, при условии, что нет опасности прихвата бурильной колонны.

На еженедельных учениях следует придерживаться следующих основных принципов:

1. Весь персонал на месте должен быть извещен о проведении учений.
2. В указанный момент оператор газокаротажной станции подает сигнал, о начале учений включив сирену сероводородной тревоги.
3. Услышав сигнал, **ВЕСЬ** персонал на месте за исключением бурильщика и его «напарника» (обычно первого пом.бура) должны надеть 10-минутные дыхательные аппараты, для эвакуации (при наличии набора поблизости) и собраться на БПИ с наветренной стороны. Персонал, работающий в зоне буровой, но вдалеке от дыхательных аппаратов, должен немедленно начать движение в наветренную сторону и собраться на БПИ с наветренной стороны.
4. На рабочей площадке буровой вышки, бурильщик должен остановить бурение (если сигнал тревоги прозвучал во время процесса), приподнять бурильную колонну и остановить насосы. Тем временем, помощник бурильщика надевает 30-минутный дыхательный аппарат, а затем помогает надеть аппарат бурильщику. Бурильщик и помощник бурильщика затем наблюдают за скважиной на предмет притока, а также за появлением H2S в области рабочей площадки буровой вышки, с помощью портативного детектора. Сообщения персоналу, находящемуся на БПИ передаются с помощью портативных раций.
5. На БПИ будет проведен сбор, в то время как две поисково-спасательные группы по два человека каждая, снабженные 30-минутными аппаратами и картой поиска готовятся к выходу. Каждая группа осуществит обход буровой и служебных помещений в соответствии со своими картами, причем напарники должны быть постоянно вместе.

В этом заключается основная система учений по действиям при появлении H2S. Также рекомендуется опробовать и другие сценарии, где рабочие бригады, смогут попробовать осуществлять краткосрочные операции в 30-минутных дыхательных аппаратах, где операторы газокаротажной станции, в 30-минутных аппаратах, возвращаются к станции и снимают показания уровня сероводородного газа (в тех случаях, когда нет монитора, с показаниями, на рабочей площадке буровой). Также рекомендуется информировать весь персонал о потенциальной опасности сероводородного газа и о сложностях общения, при работе в дыхательных аппаратах.

1. **Исключения**

Исключения из настоящей Процедуры допускается только с разрешения Операционного Директора.

1. **Отчетность**

Для настоящей Процедуры требований по отчетности нет.

1. **Дата вступления в действие**

Дата вступления в действие данной Процедуры \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

1. **Срок пересмотра процедуры**

Срок пересмотра данной Процедуры 1 раз в год.

1. **Куратор**

Менеджер по бурению.