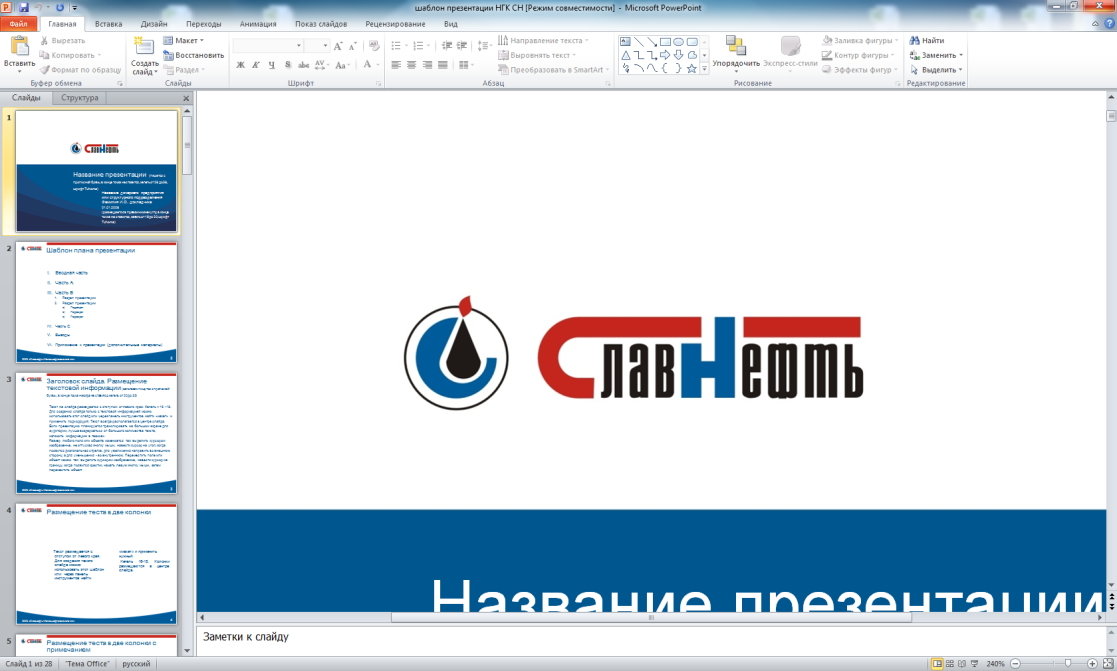
Приложение №5

К договору №\_\_\_\_от\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_



|  |
| --- |
| **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ** |
| **ОБЕСПЕЧЕНИе И КОНТРОЛь КАЧЕСТВА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ** **ОБРАБОТКИ ПРИЗАБОЙНОЙ зоны (ОПЗ)** |

**№ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

# Содержание

[**Вводные положения 4**](#_Toc226521283)

[**Введение 4**](#_Toc226521284)

[**Цели 4**](#_Toc226521285)

[**ЗадачИ 4**](#_Toc226521286)

[**Область действия 4**](#_Toc226521287)

[**ПЕРИОД ДЕЙСТВИЯ И ПОРЯДОК ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ 5**](#_Toc226521288)

[**1 термины и определения 5**](#_Toc226521289)

[**2 обозначения и сокращения 6**](#_Toc226521292)

[**3 ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОВЕДЕНИЮ РАБОТ ПО ОПЗ 7**](#_Toc226521293)

[**3.1 Общие положения 7**](#_Toc226521294)

[*3.1.1 План ликвидации аварий и чрезвычайных ситуаций при проведении ОПЗ 7*](#_Toc226521296)

[**3.2 ТРЕБОВАНИЯ к СРЕДСТВАМ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ 9**](#_Toc226521297)

[**3.3 ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С КИСЛОТОЙ И ЖИДКОСТЯМИ НА УГЛЕВОДОРОДНОЙ ОСНОВЕ 9**](#_Toc226521298)

[**3.4 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ и МОНТАЖНЫМ РАБОТАМ. 10**](#_Toc226521299)

[*3.4.1 ОБЩИЕ положения 10*](#_Toc226521300)

[*3.4.2 ТРЕБОВАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЛИНИЙ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ И СПЕЦИФИКАЦИЯ К ЛИНИЯМ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ 10*](#_Toc226521301)

[*3.4.3 ТРЕБОВАНия к оборудованию при ОПЗ (смеситель, насосный агрегат) 12*](#_Toc226521302)

[*3.4.4 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К материалам и химическим реагентам при проведении ОПЗ* ***Ошибка! Закладка не определена.***](#_Toc226521304)

[**3.5 ТРАНСПОРТИРОВКА, ХРАНЕНИЕ КИСЛОТЫ И ЖИДКОСТЕЙ НА УГЛЕВОДОРОДНОЙ ОСНОВЕ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ И НА БАЗЕ ПОДРЯдчика 14**](#_Toc226521305)

[*3.5.1 Транспортировка Кислоты и жидкостей на углеводородной основе 15*](#_Toc226521306)

[*3.5.2 Хранение КИСЛОТЫ И ЖИДКОСТЕЙ НА УГЛЕВОДОРОДНОЙ ОСНОВЕ 16*](#_Toc226521307)

[**3.6 Рекомендуемые требования к условиям ХРАНЕНИя ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ 17**](#_Toc226521308)

[*3.6.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 17*](#_Toc226521309)

[*3.6.2 Хранение химических реактивов в лаборатории 18*](#_Toc226521310)

[**3.7 ТРЕБОВАНИЯ ПО Охране окружающей среды при проведении ОПЗ 19**](#_Toc226521311)

[**4 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КИСЛОТНОГО ОПЗ 20**](#_Toc226521377)

[**4.1 ОБЩИЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ 20**](#_Toc226521378)

[*4.1.1 ОБРАЩЕНИЕ С КИСЛОТОЙ В ЛАБОРАТОРИИ 20*](#_Toc226521379)

[*4.1.2 ОБРАЩЕНИЕ С КИСЛОТОЙ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ 21*](#_Toc226521380)

[**4.2 МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОПЗ 21**](#_Toc226521381)

[*4.2.1 СОЛЯНАЯ КИСЛОТА 21*](#_Toc226521382)

[*4.2.2 КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ ЖЕЛЕЗА (Fe+3) 24*](#_Toc226521383)

[*4.2.3 ОРГАНИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ (уксусная) 25*](#_Toc226521384)

[*4.2.4 углеводородные РАСТВОРИТЕЛИ 26*](#_Toc226521385)

[*4.2.5 УНИВЕРСАЛЬНЫЕ РАСТВОРИТЕЛИ 27*](#_Toc226521386)

[*4.2.6 УГЛЕВОДОДОРОДЫ ДЛЯ СИСТЕМ С КИСЛОТНОЙ ЭМУЛЬСИЕЙ 27*](#_Toc226521387)

[*4.2.7 САМООТКЛОНЯЮЩИЕСЯ КИСЛОТНЫЕ СИСТЕМЫ 28*](#_Toc226521388)

[*4.2.8 ЗАГЕЛИВАТЕЛИ КИСЛОТЫ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРА 28*](#_Toc226521389)

[*4.2.9 ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВОДЫ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ РАБОЧИХ РАСТВОРОВ 28*](#_Toc226521390)

[*4.2.10 ЗАГЕЛЕННые углеводороды 29*](#_Toc226521391)

[**4.3 ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ 29**](#_Toc226521392)

[*4.3.1 ЛАБОРАТОРИЯ НА БАЗЕ Подрядчика 29*](#_Toc226521393)

[*4.3.2 ЛАБОРАТОРИЯ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ 31*](#_Toc226521401)

[**4.4 ПРОЦЕДУРЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ТЕСТОВ 32**](#_Toc226521405)

[*4.4.1 ПРОВЕДЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ТЕСТОВ НА БАЗЕ ПОдрядчика 32*](#_Toc226521406)

[*4.4.2 ПРОВЕДЕНИЕ тестирования В ПОЛЕВОЙ ЛАБОРАТОРИИ ПОдрядчика 35*](#_Toc226521413)

[**5 ССЫЛКИ 39**](#_Toc226521418)

# Вводные положения

## Введение

***Технологическая Инструкция «ОБЕСПЕЧЕНИе И КОНТРОЛь КАЧЕСТВА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОПЕРАЦИЙ кислотной обработки (ОПЗ)»*** (далее – ***Технологическая Инструкция***) определяет принципы обеспечения и контроля качества при проведении работ по ОПЗ на месторождениях ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз», а также определяет требования по безопасности при проведении ОПЗ.

## Цели

***Технологическая Инструкция*** разработана для следующих целей:

* установление и оптимизация требований, предъявляемых к Подрядным организациям, выполняющим ОПЗ на месторождениях ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз»;
* улучшение качества работ по ОПЗ;
* организация взаимодействия Подрядной организации с ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз», связанными с проведением работ по ОПЗ.

## ЗадачИ

Задачами настоящей ***Технологической Инструкции*** являются:

* определение единых требований предъявляемых к Подрядным организациям, выполняющим работы по ОПЗ;
* определение принципов по обеспечению и контролю качества при проведении работ по ОПЗ.

## Область действия

Настоящая ***Технологическая Инструкция*** обязательна для исполнения работниками ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз», задействованных в процессе работ по ОПЗ.

При оформлении договоров с Подрядными (сервисными) организациями, осуществляющими работы по ОПЗ, включить в условия договора пункт о неукоснительном выполнении Подрядной (сервисной) организацией данной ***Технологической Инструкции***

## ПЕРИОД ДЕЙСТВИЯ И ПОРЯДОК ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

Настоящая ***Технологическая Инструкция*** является нормативным документом постоянного действия.

Настоящая ***Технологическая Инструкция*** вводится в действие в ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз» приказом ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз».

***Технологическая Инструкция*** признается утратившим силу в ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз» на основании приказа ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз».

Изменения в ***Технологическая Инструкцию*** вносятся приказом ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз».

Изменения в ***Технологическую Инструкцию*** вносятся, в случаях: изменения Стратегии развития Компании, усовершенствования технологии производства ОПЗ и т.п.

# 1 термины и определения

## ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА

ЗАКАЗЧИК – ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз»

ПОДРЯДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ (Подрядчик)- организация, которая в соответствии с договором выполняет по заданию ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз» сервисные работы (услуги) по кислотной обработке БОПЗ, либо комплекс сервисных работ (услуг) за вознаграждение и сдаёт результат работ (услуг) Заказчику.

Представитель ЗАКАЗЧИКА **(**Супервайзер по ОПЗ) - лицо, представляющее интересы ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз», полномочия которого подтверждаются соответствующими доверенностями, и осуществляющее управление работами, технический надзор, контроль за проведением и качеством выполняемых работ, соблюдением сроков их выполнения, качеством применяемых материалов и приемку результата работ.

Инженер (ТЕХНОЛОГ) по ОПЗ Подрядчика **-** лицо или лица, представляющее интересы Подрядчика при проведении обработки призабойной зоны, полномочия которого подтверждаются соответствующими доверенностями, и осуществляющее управление работами, технический надзор, контроль за проведением и качеством выполняемых работ, соблюдением сроков их выполнения, качеством применяемых материалов и сдачу результата работ.

База Подрядчика **-** место постоянной дислокации оборудования для ОПЗ Подрядчика.

Полевая лаборатория Подрядчика **–** специально оборудованное транспортное средство, приспособленное для проведения исследований жидкости ОПЗ.

Лаборатория на Базе Подрядчика **-** специально оборудованное помещение, предназначенное для проведения исследований жидкости ОПЗ.

Станция КОнтроля **–** специально оборудованное транспортное средство, приспособленное для записи основных параметров ОПЗ.

# 2 обозначения и сокращения

***АСПО*** – асфальтено-смолистые и парафиновые отложения.

***АСПВ*** – асфальтено-смоло-парафиновые вещества.

***АДПМ*** – агрегат депарафинизации модернизированный.

***ОПЗ*** – обработка призабойной зоны.

***ГТМ*** –геолого-техническое мероприятие.

***ЛВЖ*** – легковоспламеняющая жидкость.

***НКТ*** – насосно-компрессорные трубы.

***Пзп*** – призабойная зона пласта.

***ППУ*** – передвижная паровая установка.

***ППД*** – поддержание пластового давления.

***СИЗ*** – средства индивидуальной защиты.

***ТК РФ*** – Трудовой кодекс Российской Федерации.

НП – нефтепромысел ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз».

# 3 ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОВЕДЕНИЮ РАБОТ ПО ОПЗ

## 3.1 Общие положения

К работам по производству ОПЗ привлекаются работники, имеющие квалификационное обучение на право выполнения данных видов работ, годные по состоянию здоровья и прошедшие в установленном порядке подготовку (обучение) и проверку знаний (аттестацию) в области промышленной безопасности, охраны труда.

При проведении работ по ОПЗ, Подрядчик должен в обязательном порядке выполнять требования ПБ 08- 624-03 «Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности», РД 08-435-02 «Положение о порядке организации одновременного ведения работ по бурению, освоению, вскрытию дополнительных продуктивных отложений, эксплуатации и ремонту скважин на кустовой площадке».

### *План ликвидации аварий и чрезвычайных ситуаций при проведении ОПЗ*

Подрядчик в обязательном порядке должен разработать и согласовать с Заказчиком и местными органами по предупреждению возникновения и по ликвидации открытых газовых и нефтяных фонтанов план ликвидации аварий при проведении ОПЗ. К аварии и чрезвычайной ситуации при проведении ОПЗ относится пожар, разлив рабочей жидкости и нефти, разгерметизация фонтанной арматуры скважины, открытый фонтан.

План ликвидации аварий при проведении ОПЗ должен включать в себя следующие пункты:

* Общие положения.
* Возможные аварии в процессе ОПЗ.
* Места возникновения возможных аварий и условия, опасные для жизни людей.
* Мероприятия по спасению людей и предупреждению возможных тяжелых последствий.
* Ответственность работников бригады и должностных лиц при возникновении аварии.
* Распределение обязанностей между должностными лицами Подрядчика, участвующими в ликвидации аварии и их действия.
* Наименование, количество и местонахождение аварийного инструмента, средств индивидуальной защиты и противопожарного инвентаря в бригаде ОПЗ.
* Оперативная часть.
* Список должностных лиц и учреждений, которые должны быть немедленно извещены об аварии.
* Заключительные работы.
* Мероприятия по устранению последствий аварии.
* Инструкция о порядке совместных действий администрации предприятия и пожарной охраны при ликвидации пожара.
* Приложение: Сообщение об открытом фонтане.

Данный план должен быть разработан в соответствии с требованиями:

* ПБ 08- 624-03 «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»,
* РД 08-254-98 «Инструкция по предупреждению газонефтеводопроявлений и открытых фонтанов при строительстве и ремонте скважин в нефтяной и газовой промышленности».

На месте проведения работ по ОПЗ Подрядчик должен обеспечить следующий перечень минимального количества первичных средств тушения пожара:

* Огнетушитель порошковый (ОП) вместимостью не менее 5/4 (л/ массой огнетушащего состава, кг) - 2 шт.;
* ящик с песком – 1 шт.;
* кошма – 1 шт.;
* багор -1 шт.;
* лопата совковая - 1 шт.;
* лопата штыковая- 1 шт.;
* ведро- 2 шт.;
* лом- 1 шт.;

Для порошковых огнетушителей приведена двойная маркировка: старая маркировка по объёму корпуса, литр (л)/ новая маркировка по массе огнетушащего состава, кг. При оснащении порошковыми огнетушителями допускается использовать огнетушители, как со старой, так и с новой маркировкой.

## 3.2 ТРЕБОВАНИЯ к СРЕДСТВАМ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

Работники Заказчика и Подрядчика, вовлеченные в процесс проведения ОПЗ обязаны носить специальную одежду, специальную обувь и другие средства индивидуальной защиты во всё время работы при проведении работ по ОПЗ.

Персонал Подрядчика должен использовать специальную огнезащитную одежду при закачке в скважину углеводородов любого объёма.

Весь персонал, работающий напрямую с кислотой (оператор блендера, лица, занимающиеся проверкой оборудования, замером уровня в емкостях, специалист по контролю качества), должен использовать полный защитный комплект для работы с кислотами, в т.ч. защитные резиновые сапоги, неопреновый защитный костюм, каску, очки, резиновые перчатки и респиратор (по необходимости).

На месте проведения работ по закачке агрессивных химических реагентов (серной, соляной кислоты и.т.д.) должен быть:

* аварийный запас спецодежды, спецобуви и других СИЗ;
* нейтрализующие компоненты для раствора (мел, известь, хлорамин);
* запас чистой пресной воды.

Подрядчик должен обеспечить надлежащими СИЗ своих работников, а также смывающими и (или) обезвреживающими средствами. Порядок обеспеченности персонала Подрядчика СИЗ, смывающими и (или) обезвреживающими средствами осуществляется в соответствии с требованиями ТК РФ, в объеме и видах не ниже, чем предусмотрено следующими нормативными документами:

* Типовыми нормами бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, в организациях нефтегазового комплекса,
* Правилами обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты,
* Нормами бесплатной выдачи работникам смывающих и обезвреживающих средств, порядок и условия их выдачи.

## 3.3 ТРЕБОВАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С КИСЛОТОЙ И ЖИДКОСТЯМИ НА УГЛЕВОДОРОДНОЙ ОСНОВЕ

Все мероприятия по транспортировке, хранению кислоты и жидкостей на углеводородной основе, а также по обращению и работе с ними, на месторождении и Базе Подрядчика должны осуществляться в соответствии с ПОТ РМ-004-97 «Межотраслевые правила по охране труда при использовании химических веществ».

В случае возникновения чрезвычайной ситуации при работе с опасными веществами в условиях транспортировки и хранения должны осуществляться действия в соответствии с:

* Указаниями по определению нижнего уровня разлива нефти и нефтепродуктов для отнесения аварийного разлива к чрезвычайной ситуации;
* Постановлением Правительства РФ от 21.08.2000 г. N 613 «О неотложных мерах по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов»;
* Постановлением Правительства РФ от 15.04.2002г. № 240 «О порядке организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации»;

Дополнительно к вышеуказанным требованиям следует руководствоваться следующими правилами по безопасности при проведении работ с кислотой и жидкостями на углеводородной основе:

* При проведении кислотных обработок в объеме, превышающем 10 м3, необходимо наличие экстренного душа на территории куста. Тип и марка экстренного душа неустановлены, обязательное требование – запас воды не менее 200 литров на каждого члена бригады. Вода должна быть чистой с нейтральным показателем pH. Поток воды в душе должен быть постоянным с соответствующим напором, позволяющим использовать разбрызгивающую насадку душа. Предпочтительно наличие самотёчной системы душа, не требующей механического воздействия.
* При проведении работ с кислотами при ОПЗ использовать только блендер закрытого типа, чтобы исключить разбрызгивание, пролив кислоты на людей, оборудование и территорию кустовой площадки.
* При проведении всех видов ОПЗ, предусматривающих применение углеводородных жидкостей при давлении паров и объеме превышающих 3,44 кПа и >15 м3 соответственно на площадке скважины, должны быть приняты меры противопожарной безопасности (пожарная машина и бригада).
* В течение всего времени проведения работ на территории куста должны быть установлены индикаторы направления ветра (ветряные конусы).
* При наличии сероводорода в жидкости, предполагаемой к закачке (>5 миллионной доли), данная технологическая жидкость к работе не принимается.

## 3.4 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ, Материалам и МОНТАЖНЫМ РАБОТАМ

### *3.4.1 ОБЩИЕ положения*

Типовая схема расстановки оборудования при ОПЗ приведена в [Приложении № 1](file:///C:\Users\piatigorecub\Desktop\Пятигорец\Договоры\ОПЗ\Приложение%201%20%20Типовая%20Схема%20размещения%20оборудования%20при%20проведении%20ГРП.xls). Минимальным расстоянием между устьем скважины и ближайшим насосным агрегатом 15 метров. Расстояние между оборудованием для проведения работ может изменяться в зависимости от размера куста и используемых технологий при ОПЗ.

Перед первой закачкой необходимо выполнить промывку технологических линий и манифольда в амбар, вакуумный агрегат или желобную емкость для удаления остатков мехпримесей из линий. Все всасывающие манифольды необходимо проверить на отсутствие в них загрязнений.

Только с разрешения одобрения технолога (инженера) по ОПЗ Подрядчика разрешается открыть и закрыть скважину до и после проведения ОПЗ.

### *3.4.2 ТРЕБОВАНИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЛИНИЙ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ И СПЕЦИФИКАЦИЯ К ЛИНИЯМ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ*

## 

При проведении ОПЗ необходимо наличие детального инвентарного списка всех элементов технологической обвязки и соединений высокого давления, а также результатов испытаний толщины стенок и испытаний на целостность линий высокого давления (магнитная дефектоскопия). Испытания проводятся в соответствии с требованиями изготовителей. Результаты испытаний должны быть доступны для ознакомления Представителю Заказчика при проведении ОПЗ. Также обязательным для проверки (проводится Представителем Заказчика) является наличие результатов опрессовки всех элементов обвязки, работающих под давлением. Испытания должны проводиться не реже одного раза в год.

Определение целостности линий и магнитная дефектоскопия должны быть проведены на все насосы высокого давления (трехплунжерные и пятиплунжерные), заглушки на линии высокого давления. Испытания должны проводиться не реже одного раза в год.

Не допускается наличие труб с резьбовыми соединениями на технологической линии и на устьевой арматуре, через которые осуществляется подача кислоты или линии, оказывающиеся под воздействием высокого давления. Данное требование также распространяется на обвязку затрубного пространства, которая либо принадлежит Подрядчику, либо используется или арендуется Подрядчиком или Заказчиком. Не допускается использование соединений, не предназначенных для высоких давлений, в технологических нагнетательных линиях или линиях поддержания давления.

Датчик давления должен быть установлен на основной линии для обеспечения постоянной записи. Датчик устанавливается между устьевой арматуры и обратным клапаном. Датчик давления должен устанавливаться как можно ближе, насколько это возможно, к потоку смеси, во избежание замерзания.

* Перед началом работ по закачке линия высокого давления должна быть опрессована. Технологические линии высокого давления должны быть опрессованы на давление, не превышающие максимально допустимое рабочее давление для конкретной операции ОПЗ более чем на 25 %. (п. 3.5.3.56 в ПБ 08-624-03).

*Примечание. Исключением из требований по использованию линий высокого давления являются насосные установки для ОПЗ с гидравлической мощностью менее 836 кВт (600 лошадиных сил) или не превышающие 836 кВт (600 лошадиных сил).*

Для них устанавливаются требования:

* к проведению тестирований нагнетательной линии, установленные п. 3.5.3.56 в ПБ 08-624-03.
* «Постоянное рабочее давление» на нагнетательной линии высокого давления на работах с использованием одиночного насоса должно равняться максимальному давлению гидравлической части насоса, в зависимости от размера плунжеров. Подрядчик несёт ответственность за соблюдение требований ПБ 08-624-03.
* Представитель Заказчика имеет право потребовать от Подрядчика проведение опрессовочного теста до максимального рабочего давления насоса и нагнетательной линии на кустовой площадке. Определяется, что при опрессовке будет держаться 95 % давления без падения, как минимум в течение 1 мин.

**Пример:**

* Насос АНЦ 32/50 с плунжерами 100 мм имеет максимальное рабочее давление 500 атмосфер. Постоянное рабочее давление используемой при обработке нагнетательной линии составляет минимум 500 атм. Если нагнетательная линия рассчитана только на 350 атм, то требуется, либо установить плунжеры диаметром 125мм, либо иметь нагнетательную линию, постоянное рабочее давление которой рассчитано на 500 атм.
* Насос АНЦ 32/50 с плунжерами диаметром 125мм имеет максимальное рабочее давление в 320 атм. Нагнетательная линия, используемая на данной работе, должна быть рассчитана как минимум на 320 атм постоянного рабочего давления. Если постоянное рабочее давление нагнетательной линии высокого давления 500атм, то работа может быть продолжена.

Быстроразъемные соединения с наростами на выступах более 0,635 см, отслаивающимся и расщепляющимся металлом, должны быть немедленно промаркированы краской, выведены из эксплуатации для последующего ремонта либо утилизации.

Запрещается применение задвижек игольчатого типа на основной технологической линии, насосах и линии затрубного пространства. Перед началом работы их необходимо демонтировать.

На основной линии подачи необходимо установить обратный клапан на максимально близком расстоянии от устья, на поверхности земли в комплекте со стравливающим тройником. Перед началом закачки необходимо провести испытание целостности обратного клапана.

Если необходим соединитель НКТ (для соединения линии высокого давления напрямую с НКТ в скважине), то необходимо использовать твердое целостное соединение, соответствующее требованиям настоящей ***Технологической Инструкции***. Применение резьбового двухэлементного соединителя запрещено.

На всех видах обработки, где используется забойный пакер, требуется применение стравливающего клапана на затрубной линии. Стравливающий клапан должен быть установлен и протестирован до начала закачки в скважину. Подрядчик обязан фиксировать установленное в плане работ и тестируемое давление (в случае проведения испытания при давлении выше установленного) в станции управления.

Запрещено использовать шланги высокого давления (независимо от характеристик) для закачивания любых типов жидкостей при проведении обработки на скважинах. Жидкости, типа ксилола, толуола и взаимные растворители могут оказывать вредный эффект на определенные резиновые составы и таким образом определить время наработки шланга становится невозможным.

Не допускается наличие видимых утечек где-либо в линии закачки, насосах или устьевом оборудовании до начала закачки. Единственная допустимая утечка во время прокачки – капли из дренажного отверстия быстроразъемного соединения. В случае непрерывной течи из дренажного отверстия, остановить которую не удается, закачка должна быть немедленно прекращена.

### *3.4.3 ТРЕБОВАНия к оборудованию при ОПЗ ( насосный агрегат)*

Насосные агрегаты должны быть оборудованы действующей системой аварийного отключения при превышении максимального установленного давления.

На каждом насосном агрегате необходимо установить отсекающую задвижку с тройником, предназначенным для стравливания высоких давлений. Не допускается использование «игольчатых» клапанов для стравливания жидкости.

Пробоотборники должны представлять собой двухкрановое устройство, расположенное на нагнетательной линии.

Все концы шлангов агрегатов высокого давления должны быть оснащены дополнительными защитными кожухами по всей длине шланга на случай непредвиденной утечки жидкости.

Для каждого агрегата высокого давления необходима установка клапана-отсекателя и обратного клапана.

Все оборудование, включая емкости для хранения, насосы, станция управления и смесительное оборудование должно быть, заземлено каждый раз при закачке или замесе жидкостей на углеводородной основе. Данное требование относится к любым объемам закачиваемых жидкостей.

Насосные установки, используемые для проведения матричных обработок, должны подбираться в соответствии с дизайном на проведение работ. В случае если оборудование Подрядчика не позволяет выполнить работу в соответствии с параметрами дизайна, Подрядчик должен проинформировать не менее чем за 2 календарных дня до проведения ОПЗ о неспособности проведении операции в связи с техническим несоответствием оборудования.

### *3.4.4 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К материалам и химическим реагентам при проведении ОПЗ.*

Применение химических реагентов при проведении ОПЗ должно отвечать требованиям РД 153-39-026-97 «Требования к химпродуктам, обеспечивающие безопасное применение их в нефтяной отрасли. Требования к химпродуктам, правила и порядок допуска их применения в технологических процессах добычи и транспорта нефти» и Р 50-601-40-93 «Рекомендации. Входной контроль. Основные положения».

Для достижения положительного эффекта от применения широкого спектра химических реагентов, используемых в нефтяной отрасли, они должны строго соответствовать свойствам, указанным в ТУ.

Перед использованием химические реагенты должны пройти обязательный входной контроль качества в аккредитованной химической лаборатории. Входной контроль качества продукции призван обеспечить использование потребителем только кондиционной и разрешенной для применения продукции, а также упорядочить взаимоотношения между изготовителем (поставщиком) продукции и ее потребителем.

Товарные формы химических реагентов **отечественного производства**, применяемые на объектах добычи нефти и газа Компании, должны иметь следующий комплект сопроводительной документации:

* ГОСТ, технические условия или стандарт на продукцию;
* инструкцию по применению;
* сертификат соответствия Системы "ТЭКСЕРТ";
* санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии реагента санитарным правилам, действующим на территории РФ;
* разрешение на безопасное применение химических продуктов в технологических процессах добычи и транспорта нефти осуществляет Госгортехнадзор России на основании сертификата, выданного уполномоченным Минтопэнерго РФ сертификационным центром, имеющим в своем составе испытательную лабораторию и лицензию Госгортехнадзора России на проведение данного вида работ. Испытательная лаборатория должна быть аккредитована Госстандартом России на независимость и техническую компетентность в области испытаний химпродуктов, применяемых в технологических процессах добычи и транспорта нефти;
* отраслевой допуск на применение химического продукта в технологических процессах добычи и транспорта нефти.

Товарные формы реагентов **зарубежного производства**, применяемые на объектах добычи нефти и газа Компании, должны иметь следующий комплект сопроводительной документации:

* паспорт безопасности вещества (Material Safety Data Sheet);
* спецификацию на поставку с указанием номера контракта;
* техническую информацию (инструкцию по применению);
* сертификат соответствия Системы "ТЭКСЕРТ";
* санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии реагента санитарным правилам, действующим на территории РФ;
* разрешение на безопасное применение химическикз продуктов в технологических процессах добычи и транспорта нефти осуществляет Госгортехнадзор России на основании сертификата, выданного уполномоченным Минтопэнерго РФ сертификационным центром, имеющим в своем составе испытательную лабораторию и лицензию Госгортехнадзора России на проведение данного вида работ. Испытательная лаборатория должна быть аккредитована Госстандартом России на независимость и техническую компетентность в области испытаний химпродуктов, применяемых в технологических процессах добычи и транспорта нефти;
* отраслевой допуск на применение химического продукта в технологических процессах добычи и транспорта нефти.

Товарные формы реагентов получивших отраслевой допуск на применение в технологических процессах добычи и транспорта нефти должны быть **включены в** [**Отраслевой Реестр**](http://www.gcssnph.ru/?unit=3&part=5&id=14) «Перечень химпродуктов, согласованных и допущенных к применению в нефтяной отрасли». ***Химические реагенты, не зарегистрированные*** в ***отраслевом Реестре, к применению на объектах ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз» не допускаются!***

## 3.5 ТРАНСПОРТИРОВКА, ХРАНЕНИЕ КИСЛОТЫ И ЖИДКОСТЕЙ НА УГЛЕВОДОРОДНОЙ ОСНОВЕ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ И НА БАЗЕ ПОДРЯдчика

Перед началом работы с кислотой, работники должны пройти обучение по обращению с ней и хранению, а также обучение по правильному применению надлежащих СИЗ. Документация, подтверждающая прохождение такого обучения должна быть в наличии у персонала на месторождении и быть доступной для проверки.

Транспортировка, хранение кислоты и жидкостей на углеводородной основе осуществляется в соответствии со следующими нормативными документами:

* Правила Перевозки опасных грузов автомобильным транспортом (утверждены приказом Минтранса РФ от 8 августа 1995 г. N 73, с изменениями от 11 июня, 14 октября 1999 г.),
* РД 39-0147103-362-86 «Руководство по применению антикоррозионных мероприятий при составлении проектов обустройства и реконструкции объектов нефтяных месторождений» (утверждено постановлением Госгортехнадзора РФ от 22 мая 2003 г. N 35),
* ПОТ РМ-004-97 «Межотраслевые правила по охране труда при использовании химических веществ».

Подрядчик должен иметье в наличии утвержденный план локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛАС) при работе с кислотой и жидкостью на углеводородной основе.

Кроме вышеуказанных документов, настоящая ***Технологическая Инструкция*** определяет ряд дополнительных правил, указаных в [3.5.1](#_3.4.1__Транспортировка), [3.5.2](#_3.4.2__Хранение).

### *3.5.1 Транспортировка Кислоты и жидкостей на углеводородной основе*

При транспортировке кислоты в автоцистернах или передвижных контейнерах должен быть предусмотрен резервный кран или заглушка в месте слива или в другом месте, где кислота вступает в контакт с отсекающим краном. Все краны или заглушки должны иметь специальные кислотостойкие покрытия.

Транспортировка и хранение кислоты на кустовой площадке должны осуществляться в гуммированных или специально приспособленных пластмассовых ёмкостях.

Для работ по ОПЗ, кислота должна транспортироваться от производителя или поставщика до Подрядчика в ёмкости, которая препятствует реакции кислоты и железа или не ослабляет концентрацию чистой кислоты. Кислота должна перевозиться в поликарбонатной ёмкости или в стальной ёмкости с соответствующим кислотостойким покрытием (например, эпоксидное покрытие).

Необходимо минимизировать контакт металла и кислоты во время её хранения или транспортировки. Средства транспортировки, а именно поликарбонатные ёмкости, подводящие линии, линии смешивания и всасывающие линии улучшают качество продукта перед его закачкой в скважину. Состояние внутреннего покрытия емкостей для транспортировки кислоты должно проверяется раз в полгода, и при необходимости ремонтироваться.

Кислота, перевозимая в автоцистернах должна содержать ингибитор коррозии. Кислота марки ХЧ поставляется без ингибиторов коррозии.

Любая кислота концентрации ниже 32% может быть транспортирована в 1000 литровых пластиковых ёмкостях или кислотовозах, имеющих разрешение на перевоз кислоты. Химически чистая кислота должна перевозиться только в сорокалитровых пластиковых канистрах или больших стеклянных бутылях. Химические реагенты, предназначенные для смешивания на кустовой площадке должны доставляться в закрытых промаркированных контейнерах, где должны быть предусмотрены условия (ППУ в зимнее время года и др.) для приготовления рабочих растворов при температуре более 15°C.

Перевозочные средства (не считая автоцистерн для перевозки насыпных грузов) должны иметь дополнительные меры предосторожности для сбора проливов.

Необходимо принять все возможные меры по транспортировке окислителей и легковоспламеняющихся веществ на месторождение отдельно друг от друга в герметичных, изолированных друг от друга контейнерах.

Ёмкости, которые используются для транспортировки, замеса и хранения кислотных растворов с углеводородными смесями или нефтью должны иметь статическую систему заземления. Всё оборудование, которое используется для хранения, транспортировки или закачки углеводородных жидкостей или смесей должно быть заземлено до хранения, перевозки или замешивания жидкости.

### *3.5.2 Хранение КИСЛОТЫ И ЖИДКОСТЕЙ НА УГЛЕВОДОРОДНОЙ ОСНОВЕ*

Подрядчик должен иметь в наличии утвержденный в установленном порядке «План локализации и ликвидации аварийных ситуаций при работе с кислотой и жидкостью на углеводородной основе».

Все контейнеры для хранения кислоты на кустовой площадке должны быть снабжены системой двойной отсекающей задвижки. Возможно использование двойной задвижки или одного клапана с глухой заглушкой.

Любая кислота должна храниться в прохладном, сухом, хорошо проветриваемом месте в плотно запечатанных контейнерах защищенных от воздействия внешней среды, резких смен температуры и физических повреждений. Кислота является окислителем, поэтому необходимо хранить её отдельно от таких несовместимых с ней материалов как медь, латунь, бронза, оцинкованная сталь, олово, цинк, окислителей, горючих материалов, пластмассы, резины. Контакт с металлами приводит к эрозии и образованию огнеопасного газообразного водорода. Тепло, вызванное экзотермической реакцией метала и хлористого водорода или соляной кислоты, может привести к возгоранию горючих материалов.

Если персонал, работающий на месторождении, является ответственным за тушение возможных возгораний, ему необходимо пройти обучение в территориальных органах Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий и получить соответствующие сертификаты.

Если возгорание произошло в непосредственной близости от ёмкостей с кислотой, их необходимо немедленно убрать, если это возможно сделать безопасным способом. Если их перемещение невозможно, необходимо остудить ёмкости распылением воды, при этом, запрещено лить воду прямо в кислоту. Необходимо тушить возгорание с максимально удаленного расстояния и не добавлять воду в ёмкости. Если контролировать возгорание невозможно, необходимо покинуть опасную территорию во избежание угрозы взрыва и распространения ядовитых паров.

В месте хранения кислоты должна быть выделена буферная зона на случай разливов. Объем такой зоны должен равняться или быть более 100% объёма ёмкости для хранения кислоты. При проведении работ с использованием стационарных емкостей с объемом жидкости более 15м3, объём емкостей должен быть в 1,25 раза больше объёма жидкости, перевозимой кислотовозом.

Кислота, предназначенная для хранения или замешивания на объекте также должна быть в облицовочной ёмкости для хранения с целью предотвращения реакции кислоты с железом или ослабления концентрации кислоты. Кислоты, в состав которых входят растворители (толуол, дизельное топливо и др.) должны храниться и замешиваться в облицованных ёмкостях с кислотостойким покрытием.

Технологические емкости с жидкостями, содержащими углеводороды и кислоту, должны быть расположены против направления ветра от устья и расположения бригады. Емкости должны быть расположены не ближе 30 метров от устья. Окончательное решение о безопасности продолжения работ в зависимости от направления ветра принимается по усмотрению Представителя Заказчика и Подрядчика.

При необходимости нагрева жидкости на углеводородной основе в емкости хранения на кустовой площадке, предпочтительнее проводить нагревание с привлечением ППУ с подогревом жидкости в емкости через трубу-змеевик, установленную в емкости. При привлечении АДПМ устанавливается на расстоянии 15 метров от нагреваемой емкости. На этом же расстоянии устанавливается ППУ.

Технологические емкости для ОПЗ должны быть расположены на максимально удаленном расстоянии от устья скважины.

Допустимые внутренние покрытия ёмкостей для кислоты:

* эбонит;
* эпоксидное покрытие;
* резиновое покрытие.

Емкости и линии для приготовления и смешивания кислотного раствора должны быть покрыты внутри одним из вышеперечисленных материалов.

Нагнетательная линия и соединения должны быть защищены внутренним кислотоупорным покрытием или состоять из пластиковых составных частей. Линия циркуляции должна иметь кислотостойкие задвижки и соединения. Допускается использование задвижек с внутренним кислотостойким покрытием или тефлоновых задвижек.

## 3.6 Рекомендуемые требования к условиям ХРАНЕНИя ХИМИЧЕСКИХ РЕАГЕНТОВ

### *3.6.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ*

Лабораторные запасы реактивов должны храниться в специально оборудованных, хорошо вентилируемых, сухих помещениях (складах) согласно утвержденной Подрядчиком, схеме размещения реактивов в лаборатории.

При размещении реактивов на складах следует соблюдать порядок и условия совместного хранения химических веществ в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность. Общие требования».

Не разрешается совместное хранение реактивов, способных реагировать друг с другом с выделением тепла или горючих газов.

Запрещается совместно хранить вещества, которые в случае возникновения пожара нельзя тушить одним огнетушащим средством.

Запрещается расфасовывать сыпучие вещества на складе.

При хранении и отборе реактивов необходимо предохранять их от загрязнения.

На всех емкостях с реактивами должны быть этикетки с указанием названия и срока годности.

Реактивы, которые недопустимо хранить в стеклянной таре, помещают в тару из материалов, устойчивых к действию данного реактива.

Реактивы, разлагающиеся или изменяющие свои свойства под действием света (например, диэтиловый эфир, пероксиды, соли серебра), хранят в емкостях из темного или желтого стекла.

Гигроскопические вещества и вещества, окисляющиеся при соприкосновении с воздухом, должны храниться в герметичной таре. Для герметизации пробок используют парафин.

Отработанные реактивы необходимо сливать в отдельные емкости для последующей переработки или передачи в специализированные организации, осуществляющие утилизацию химических веществ.

Сливать концентрированные кислоты, щелочи, ядовитые и горючие вещества в канализацию запрещается.

### *3.6.2 Хранение химических реактивов в лаборатории*

В лаборатории допускается хранить нелетучие, непожароопасные и малотоксичные твердые вещества и водные растворы, разбавленные кислоты и щелочи, в количествах, необходимых для анализов.

Концентрированные кислоты в объеме не более 2 куб. дм хранятся в стеклянной посуде с притертыми стеклянными крышками или пластмассовыми пробками в эксикаторе или стеклянной емкости с крышкой в вытяжном шкафу. Для лучшей герметичности надевают резиновые колпачки.

Концентрированные растворы щелочей хранят в вытяжном шкафу, отдельно от кислот, в полиэтиленовой таре. Вместе со щелочами хранится аммиак.

Хранение легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) допускается в толстостенных, снабженных герметичными пробками бутылях, вместимостью не более 1 куб. дм, особо опасные ЛВЖ – в объеме не более суточной потребности. Бутыли с ЛВЖ помещают в специальные металлические ящики вдали от источников тепла и окислителей (хлоратов, нитратов, азотной кислоты, перекиси водорода, перманганатов).

В лаборатории допускается хранение концентрированных минеральных кислот (кроме плавиковой) в толстостенной стеклянной таре вместимостью не более 2 л, закрытой стеклянной пробкой и колпачком, в вытяжном шкафу на поддонах из материалов, не подверженных коррозии. Рекомендуется хранение соляной кислоты (35 %) в таре из полиэтилена, соляной кислоты любой другой концентрации – в таре из фторопласта.

## 3.7 ТРЕБОВАНИЯ ПО Охране окружающей среды при проведении ОПЗ

Все работы по ОПЗ должны осуществляться в соответствии с нормативными документами, актами, положениями и правилами по охране окружающей среды, действующими на территории РФ.

Мероприятия по охране окружающей среды должны быть предусмотрены в утвержденных документах на ремонт скважин (заявка, план, смета) и дополнительных указаниях и требованиях, сформулированных в процессе работ.

Все завозимые на скважину химические реагенты и материалы должны быть упакованы в специальную тару или контейнеры и храниться в закрытом помещении, предохраняющем от попадания в них осадков и размыва их на территории площадки. Для приготовления специальных жидкостей необходимо максимально использовать средства механизации.

При проведении работ по ОПЗ в пойменных и водоохранных зонах естественных водоемов должны быть разработаны дополнительные мероприятия, обеспечивающие предотвращение загрязнения грунтовых и паводковых вод вредными веществами и производственными отходами.

При аварийных разливах промышленные стоки, содержащие вредные вещества, следует немедленно собрать в приемники и на месте нейтрализовать.

По окончании работ по ОПЗ необходимо:

1) Вывезти оставшиеся материалы для повторного их использования или регенерации.

2) Утилизировать, нейтрализовать, захоронить отходы.

3) Очистить загрязненные нефтью и химреагентами участки вокруг скважины, демонтировать и рекультивировать шламовые и другие амбары.

Должен осуществляться раздельный сбор образующихся после проведения операций ОПЗ расходных материалов и отходов по их видам, классам опасности и другим признакам с тем, чтобы обеспечить их повторное использование в качестве сырья, для переработки и их последующего размещения.

Должны обеспечиваться условия, при которых образованные в результате операций ОПЗ расходные материалы и отходы не оказывают вредного воздействия на состояние окружающей среды и здоровье людей.

Уборку места производства работ по ОПЗ необходимо осуществлять в течение 12 часов по окончании работ.

Транспортировка расходных материалов и отходов осуществляется, способами, исключающими возможность их потери в процессе перевозки, причинение вреда окружающей среде, здоровью людей, хозяйственным или другим объектам.

Подрядчик обязан самостоятельно предоставить контролирующим органам отчет о образовании отходов производства при проведении цикла ОПЗ.

Транспортировку жидких и твердых отходов производства ОПЗ допускается производить при наличии лицензии на деятельность по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортированию, размещению опасных отходов.

Запрещается утилизация не подвергшихся обезвреживанию любых видов отходов производства ОПЗ в действующие нефтесборные коллектора.

Заказчик осуществляет контроль выполнения Подрядчиком своих обязанностей по утилизации отходов и выполнению экологических требований к процессу.

Заказчик в обязательном порядке включает следующий пункт в условия договора на выполнение работ по ОПЗ: «Вывоз жидких технологических отходов (включая водонефтяную эмульсию) и других производственных отходов производится силами Подрядчика, либо с привлечением Субподрядчика, на основании соответствующей лицензии на осуществление деятельности по сбору, обезвреживанию, транспортировке, размещению опасных отходов с разрешенным видом деятельности».

Обезвреженные жидкие технологические отходы не должны оказывать отрицательного воздействия на процесс подготовки нефти и транспортировку жидкости по нефтепромысловым трубопроводам.

Промышленные и производственные отходы, как в процессе проведения ОПЗ, так и после его завершения, следует собирать и вывозить в места, согласованные с землепользователем.

# 4 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ КИСЛОТНОГО ОПЗ

## 4.1 ОБЩИЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

Все химические реагенты, используемые в нефтедобыче, представляют собой вещества I - IV класса опасности согласно ГОСТ 12.1.007-76. В соответствие с этим, соблюдение техники безопасности стоит на первом месте и должно соблюдаться неукоснительно.

### *4.1.1 ОБРАЩЕНИЕ С КИСЛОТОЙ В ЛАБОРАТОРИИ*

Хранить кислоту в прохладном, сухом, проветриваемом помещении с кислотостойкими полами и хорошей дренажной системой.

Обеспечить защиту от физического повреждения. Предохранять от попадания прямых солнечных лучей и высокой температуры, воды и несовместимых веществ.

Выполнять все меры предосторожности, указанные в документации по безопасному производству работ при обращении с кислотой.

Все работы с кислотами необходимо проводить в помещениях, с приточной вентиляцией или в вытяжном шкафу, согласно ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны». Это позволяет уменьшить концентрацию выделяющихся едких веществ, предотвращая их рассеивание в общую рабочую зону.

Не использовать отмытые из-под кислоты контейнеры для других целей. При разбавлении **кислоту нужно добавлять в воду медленно и маленькими порциями. Запрещено добавлять воду в кислоту**. **Не допускается** добавление воды в кислоту, а также использование теплой воды, так как это приводит к вскипанию воды и разбрызгиванию, что может привести к ожогу кожи и попаданию в глаза. При смешивании кислот разных концентраций **кислота большей плотности добавляется в кислоту меньшей плотности.**

### *4.1.2 ОБРАЩЕНИЕ С КИСЛОТОЙ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ*

Правила безопасного применения кислот изложены в документах, устанавливающих технологию проведения кислотных обработок, которые неукоснительно должны соблюдаться при выполнении работ. Все работы по закачке кислот в скважины должны осуществляться в соответствии с нормативными документами, актами, положениями и правилами по охране окружающей среды, действующими на территории РФ.

Кислоты и композиции, содержащие кислоту, действуют раздражающе на слизистые оболочки и кожу, вызывает ожоги, поражает желудочно-кишечный тракт.

При работе с кислотами лаборатории/предприятию обязательно следует иметь индивидуальные средства защиты в соответствии с типовыми отраслевыми нормами, соблюдать правила личной гигиены, не допускать попадания препарата внутрь организма и на кожу. Приступая к работе по закачке кислотных растворов, оператор должен обязательно надеть спецодежду, спецобувь и применять соответствующие дополнительные средства индивидуальной защиты (защитная каска, защитные очки, резиновые перчатки, противогаз или респиратор, прорезиненный фартук) согласно ГОСТ 12.4.011-89 «Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

Ответственный исполнитель до начала работ знакомит рабочих с планом работ, технологией и схемой размещения оборудования, проверяет подготовленность рабочего места, наличие необходимых запасов воды, надежность крепления узлов, соединений, агрегатов.

В случае попадания соляной кислоты на кожу необходимо произвести тщательный обильный смыв чистой холодной водой в течение 10 мин. Затем на обожженное место наложить «кашицу» из чайной (пищевой) соды.

При попадании соляной кислоты в глаза (жжение, боль, слезотечение) надо их обильно и энергично промыть сильной струей воды. При ожоге слизистой оболочки рта также необходимо длительное промывание чистой холодной водой.

При замере объёма кислоты в ёмкости, персоналу бригады необходимо использовать противогаз и систему взаимопомощи и подстраховки. Работник, замеряющий объём кислоты должен использовать противогаз на случай контакта с газообразным хлористым водородом. Обязательно присутствие напарника, который также должен использовать противогаз и быть готовым прийти на помощь, если это потребуется.

Отмытые из-под кислоты контейнеры (также как из-под любых других химреагентов) для других целей не используются, так как они могут представлять опасность из-за наличия остатков веществ (испарения, жидкость).

Перед закачкой кислоты должен быть проведен инструктаж по промышленной безопасности и охране труда для персонала Подрядчика и всех находящихся на кустовой площадке.

## 4.2 МАТЕРИАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОПЗ.

### *4.2.1 СОЛЯНАЯ КИСЛОТА*

Растворяет в пласте карбонаты. В основном используется для обработки известняковых и доломитных пластов. Соляная кислота может быть использована для удаления солеотложений в песчаниках или удаления остаточного CaCO3  из бурового раствора в породе.

Для определения качества кислоты сравнивается количество содержания железа в закупленной соляной кислоте (согласно паспорту) с таблицей 1. В случае если соляная кислота, предоставляемая Подрядчиком, не указана в таблице 1, Подрядчик обязан передать Представителю Заказчика техническую инфомацию о кислоте минимум за 2 календарные недели до начала работ по ОПЗ.

### 

Таблица 1

Общая информация о соляной кислоте

| **№** | **Наименование** | **Соляная кислота, марка А** | **Соляная кислота, активная, марка ХЧ.** | **Соляная кислота, синтетическая** | **Соляная кислота, синтетическая, 31,5 %** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Внешние характеристики | Жидкость от светло-желтого до коричневого цвета. С присутствием эмульсионного слоя | Прозрачная бесцветная жидкость без взвешенных частиц | Прозрачная жидкость желтого света | Прозрачная желтая жидкость |
| 2 | Весовая концентарация хлористого водорода (НСL)%, не менее | 20-23 | 35-38 | 31.5 | 31.5 |
| 3 | Нормативный документ | ТУ 6-01-04689381-85-92 | ГОСТ 3118-77 | ТУ 2122-067-52470175-2006 | ГОСТ 857-95 марка Б, 1-ый сорт |
| 4 | Весовая концентрация свободного хлора (С12) %, не более | не нормируется | 0.00005 | 0.008 | 0.008 |
| 5 | Весовая концентрация железа (Fe) %, не более | 0.03 | 0.00005 | 0.015 | 0.015 |
| 6 | Весовая концентрация осадка после кальцинации, %, не более | не нормируется | 0.0005 | 0.1 | 0.1 |
| 7 | Весовая концентрация органически связанного хлора %, не более | не нормируется | не нормируется | не нормируется | не нормируется |
| 8 | Весовая концентрация мышьяка, %, не более | 0.015 | 0.000005 | 0.0002 | 0.002 |
| 9 | Скорость растворения стали марки Cm 5kn или 08 кт при 20°С, г/м, 2 ч, не более | 0.2 | не нормируется | не нормируется | не нормируется |

Таблица 2

Физические характеристики соляной кислоты

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Соляная кислота (HCl)**  **Физические характеристики: Бесцветная или слегка желтая, дымящаяся жидкость с едким запахом** | | |
| Название характеристики | Содержание | Единица измерения |
| Полная кислотность, HCl | 32.0-38.0 | % |
| Железо | 0.010 макс. | Промилле |
| Всего органических углеводородов | 0.003 макс. | Промилле |
| Свободные галогены, Сl2 | 0.010 макс. | Промилле |
| Кальций | 0.0003 макс. | Промилле |
| Сульфаты | 0.002 макс. | Промилле |

### *4.2.2 КОНТРОЛЬ СОДЕРЖАНИЯ ЖЕЛЕЗА (Fe+3)*

Конечный продукт для закачки в скважину не должен содержать боле 0,01 % (100 ррм) трехвалентного железа.

Кислотный состав для протравки НКТ должен содержать не более 5 г/л (5000 ppm) трёхвалентного железа. Предполагается, что объем протравки НКТ будет вымыт на поверхность, а не закачен в пласт. Объем протравки должен быть не менее 2 м3 кислоты концентрацией эквивалентной концентрации основного кислотного состава.

В случае, если протравка НКТ не может быть проведена или не предусматривается, то первые 7.0 м3 кислоты должны содержать достаточное количество реагентов для контроля 5 г/л (5000 ррм) трехвалентного железа (нейтрализующие или понижающие реагенты; предпочтении отдается реагенту понизителя железа). Остальная кислота, используемая для обработки, должна контролировать как минимум 2 г/л (2000 ррм)

*Примечание. При проведении кислотной обработки объемом более 7,0 м3, оба кислотных состава, предназначенных для контроля 5 и 2 г/л* *Fe+3 должны пройти полную процедуру тестирований на совместимость. Для снижения стоимости необходимо подбирать оптимальный кислотный состав. Если после проведения полной процедуры протравки вымытая на поверхность кислота будет содержать менее 1 г/л железа, разрешается снизить концентрацию реагента контроля железа в кислоте до способности удерживать 1 г/л* *железа вместо 2 г/л.*

Возможно увеличение концентрации реагента, контролирующего содержание железа, по необходимости, в зависимости от минералогического состава породы коллектора, технологических параметров скважины и результатов лабораторных тестирований.

При выполнении кислотных обработок часто встречается проблема образования осадка. Реакция такого типа может привести к повреждению (закупорке) продуктивного пласта. Каждая скважина требует индивидуального подхода, недопустимо строить «предположения» касательно совместимости жидкости по результатам ранее проведенных обработок.

Необходимо провести тестирование на совместимость кислотного состава с пластовыми флюидами. Это связано с тем, что кислоты и различные присадки, входящие в состав кислотных композиций, могут вызывать ряд процессов, приводящих к уменьшению эффективности работ. Так, при смешении раствора кислоты с нефтью может происходить образование устойчивых эмульсий, которые уменьшают проницаемость поровой структуры коллектора. Однако для карбонатных объектов воздействия это не является критическим, т.к. кислота растворяет матрицу, обходя зоны кольматации образовавшейся эмульсией. При освоении скважины эмульсия может быть удалена из поровой матрицы.

Более существенным влиянием обладает процесс выпадения вязких и кристаллических осадков, эффективное удаление которых при освоении требует использования специальных технологий. Поэтому необходимо проводить тестирование применяемых кислотных составов на совместимость с пластовыми флюидами.

Первичные тесты проводятся в лаборатории на базе Подрядчика, где подбираются основные компоненты композиции.

В полевой лаборатории на кусту проводится оптимизация кислотного состава к конкретной скважине при проведении полевого тестирования на совместимость с пластовым флюидом.

**В случае, если не удается подобрать концентрации модификаторов, позволяющих предотвратить образование эмульсий или осадков, необходимо предусмотреть закачку в качестве предоторочки перед кислотной композицией растворителя ароматического типа.**

### *4.2.3 ОРГАНИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ (уксусная)*

Уксусная кислота CH3COOH (молекулярная масса - 60,05 у.е.) представляет собой бесцветную жидкость с характерным резким запахом и кислым вкусом. Данная кислота гидроскопична, неограниченно растворима в воде, смешивается со многими растворителями. В уксусной кислоте хорошо растворимы органические соединения и газы. Уксусная кислота растворяет многие металлы, их оксиды и карбонаты с образованием солей.

Уксусная кислота применяется как реагент, замедляющий взаимодействие соляной кислоты с карбонатной породой, и как стабилизатор кислотных растворов, предупреждающий выпадение в поровом пространстве пласта объемистого осадка гидрата окиси железа.

Введение 4-5 % уксусной кислоты (от общего количества кислотной смеси) в 4-4,5 раза замедляет скорость реакции основной части кислотного раствора с карбонатной породой пласта.

Для обработки скважин используется как синтетическая уксусная кислота (ГОСТ 61-75 «Кислота уксусная. Технические условия»), так и лесохимическая (ГОСТ 6968-76 «Кислота уксусная лесохимическая. Технические условия»).

Уксусная кислота (синтетическая) согласно ГОСТ 61-75 «Кислота уксусная. Технические условия» должна соответствовать техническим показателям, представленным в таблице 3.

Таблица 3

Физико-химические свойства синтетической уксусной кислоты CH3COOH (ГОСТ 61-75)

| **Уксусная кислота Физические характеристики: Бесцветная жидкость со слабым запахом** | | |
| --- | --- | --- |
| **Название характеристики** | **Содержание** | **Единица измерения** |
| Внешний вид | Прозрачная жидкость с резким специфическим запахом, без примесей |  |
| Растворимость в воде | Полная, раствор прозрачный |  |
| Массовая доля уксусной кислоты, не менее | 99,5 | % |
| Массовая доля железа, не более | 0,0004 | % |
| Массовая доля сульфатов, не более | 0,0003 | % |
| Массовая доля хлоридов, не более | 0,0004 |  |
| Массовая доля нелетучего остатка, не более | 0,004 | % |
| Массовая доля уксусного альдегида, не более | 0,004 | % |
| Массовая доля тяжелых металлов, осаждаемых сероводородом (Pb), не более | 0,0004 | % |
| Массовая доля муравьиной кислоты, не более | 0,05 | % |

### 

Уксусная кислота обычно используется в концентрации от 5,0 % до 20 %. 1,7 м3 уксусной кислоты растворит такое же количество материала, что и 1 м3 соляной кислоты. Преимущество уксусной кислоты - низкая скорость коррозии. При контакте с металлом и при температуре ниже 93 0С добавление ингибитора не требуется, если контакт кислоты с трубой составляет менее 3 ч.

*Примечание. – Добавление ингибитора не требуется при использовании только уксусной кислоты, но не в комбинации с соляной кислотой*.

Уксусная кислота с ингибитором используется как рабочая жидкость и может быть закачена в скважину перед перфорационными работами. Низкая скорость коррозии без необходимости добавления ингибиторов позволяет использовать эту кислоту для интенсификации водяных скважин для бытовых целей.

Смесь уксусной и соляной кислоты используется как компромисс между высокой растворяющей способностью соляной кислоты и замедленной реакцией уксусной кислоты. Подобные замедленные реакции кислот обычно используются в установленных пропорциях соляная/уксусная кислота (9:1, 8:2, 7:3, и 5:5). Отношение соляной кислоты к уксусной 9:1 - это наиболее быстро реагирующая смесь. Растворяющая способность этих композиций примерно эквивалентна растворяющей способности 15 % соляной кислоты.

Вышеуказанные кислотные смеси обеспечивают задержку реакции с более низкой скоростью коррозии при температурах выше 93 °С и имеют дополнительный положительный эффект по нейтрализации железа после отработки кислоты в горячих карбонатных пластах.

### *углеводородные РАСТВОРИТЕЛИ*

Органические растворители используются отдельно, либо в сочетании с кислотой. Они эффективны для устранения органических отложений.

Органические растворители могут использоваться совместно с кислотой в случае, когда неорганические солеотложения смешаны с асфальтенами и/или парафином или покрыты ими.

Комплексная технология обработки призабойной зоны добывающих скважин предусматривает применение композиций соляной кислоты и органических растворителей. Даная технология направлена на восстановление и увеличение проницаемости ПЗП за счет удаления асфальтено-смолистых и парафиновых отложений (АСПО) с поверхности горной породы, уменьшения вязкости нефти в обрабатываемом пропластке и с последующим химическим воздействием кислоты на «оголенный» скелет породы продуктивного пласта.

Как известно, асфальтено-смоло-парафиновые вещества (АСПВ) присутствуют в нефтях в различных количествах, причем их доля в пластовой нефти увеличивается по мере выработки запасов, роста обводнённости и нарушения термобарического равновесия, существующего в пласте. В формировании АСПО участвуют в основном тяжелые компоненты нефти. Проблема борьбы с АСПО в особенности обостряется в процессе добычи высоковязких и высокосмолистых нефтей.

Для цели устранения асфальтенов и парафинов, закупоривающих пласт, перед проведением кислотной обработки более эффективным методом является предварительная промывка пласта ароматическими растворителями. Применение такого вида растворителей более эффективно, чем обработка дизельным топливом или универсальными растворителями. Зачастую наличие асфальтенов и парафина является причиной повреждения, и при устранении его проведение кислотной обработки может даже и не потребоваться.

Ароматические растворители содержат ароматические углеводороды, такие как бензол, ксилол, толуол, а также отходы химических и нефтехимических производств. Более дешевыми являются бинарные системы и тройные смеси, которые за счет синергетического эффекта по эффективности сопоставимы с чистым ароматическим растворителем.

Выбор растворителя АСПО на каждом месторождении индивидуален и зависит от состава отложений. В связи с этим, эффективный состав кислотной композиции к конкретным обрабатываемым пластам необходимо подбирать экспериментально.

Органические растворители должны быть изготовлены в соответствии с техническими условиями (ТУ) на продукт. По физико-химическим показателям – цвет, внешний вид, плотность, фракционный состав, температура застывания, температура вспышки, летучесть по ксилолу - растворители должны соответствовать требованиям ТУ и паспортов качества.

### *4.2.5 УНИВЕРСАЛЬНЫЕ РАСТВОРИТЕЛИ*

Универсальные растворители содержат активные растворяющие вещества, которые обеспечивают смачивание, деэмульгирование и обладают свойством снижать поверхностное натяжение. Универсальные растворители часто используются в стадиях предварительной промывки перед HCl или HCl/HF при матричных обработках для растворения органических веществ и смачивания. Наиболее известный на сегодняшний день универсальный растворитель – ЭГМБЭ (монобутиловый эфир этиленгликоля). Он используется в концентрации от 2 до 10% по объёму. Требования к качеству взаимных растворителей такие же, как к органическим растворителям.

### *4.2.6 УГЛЕВОДОДОРОДЫ ДЛЯ СИСТЕМ С КИСЛОТНОЙ ЭМУЛЬСИЕЙ*

Некоторые сырые нефти, дизельное топливо или ксилол могут использоваться для создания эмульсии типа - «кислота-нефть», для замедления реакции кислоты с известняком. Предпочтительней использовать ксилол, так как он лучше вымывается после обработки. Ещё одним приемлемым вариантом является использование дизельного топлива, так как оно легко создает эмульсию.

Необходимо определить давление насыщенных паров у углеводородных жидкостей, которые будут использованы во время обработки.

Все обработки призабойной зоны с применением кислотной эмульсии должны включать в себя проведение тестов перед замесом на проверку стабильности и однородности композиции. Количественные критерии стабильности эмульсии (время существования) определяются, исходя из температуры пласта, объема закачиваемой эмульсии, технических возможностей (производительность насоса) и типа коллектора (обрабатываемого продуктивного пласта). При этом время существования эмульсии устанавливают лабораторным путем с учетом того, что оно должно быть больше времени закачки примерно на 1 ч. Определяемым параметром стабильности эмульсии является показатель электростабильности, который должен быть не менее 100 В. Однако его значение зависит от конкретных свойств составляющих.

### *4.2.7 САМООТКЛОНЯЮЩИЕСЯ КИСЛОТНЫЕ СИСТЕМЫ*

**Вязко-упругие кислотные системы** – вещества, имеющие вязкоупругие свойства; под воздействием напряжения/сдвига провоцируют временную деформацию (в случае если напряжение быстро устранено) и постоянную деформацию (в случае, когда напряжение/сдвиг поддерживается).

Самоотклоняющиеся кислотные обработки в первую очередь предназначены и используются для отклонения кислоты от пути наименьшего сопротивления и для проникновения ее в новые площади контакта с матрицей.

Существуют различные вязкоупругие системы, которые показывают большие (40-60 сПз), либо малые (2-5 сПз) вязкости на поверхности. При использовании вязкоупругих систем их вязкость значительно повышается по мере того, как срабатывается кислота, тем самым, создавая тенденцию к отклонению в породе.

### *4.2.8 ЗАГЕЛИВАТЕЛИ КИСЛОТЫ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕРА*

Определяются следующие критерии для загеливателей кислоты на основе полимеров:

* Загеленная кислотная система на основе полиакриламида должна набирать вязкость более 15 сПз при Т= (Тпл+ Т окр. среды)/2,
* Загеленная кислотная система на основе полисахарида должна набирать вязкость более 25 сПз при Т= (Тпл+ Т окр. среды)/2,

где

Тпл– температура пласта, °С;

Токр. среды – температура окружающей среды, °С.

Вязкость жидкости определяется по расчетной модели кислотной обработки, составленной Подрядчиком.

Вязкость жидкостей должна быть подтверждена тестами в лаборатории на Базе Подрядчика и на месторождении с помощью вискозиметра типа Fann-35.

### *4.2.9 ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВОДЫ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ РАБОЧИХ РАСТВОРОВ*

При проведении всех операций, связанных с ОПЗ используется техническая вода, которая по физико-химическим показателям должна отвечать нормативным требованиям к воде, используемой в качестве рабочего агента системы ППД.

В настоящее время качество воды, нагнетаемой в продуктивный пласт должно соответствовать ОСТ 39-225-88 «Вода для заводнения нефтяных пластов. Требования к качеству». Данный ОСТ определяет следующие контролируемые параметры и их допустимые значения: содержание нефти и механических примесей, размер их частиц, совместимость с пластовой водой и породой, набухаемость пластовых глин, коррозионная активность, содержание растворенного кислорода, сероводорода, ионов трехвалентного железа, наличие сульфатвосстанавливающих бактерий (СВБ), водородный показатель.

### *4.2.10 ЗАГЕЛЕННые углеводороды*

Загеленные углеводороды используются в качестве отклоняющих кислоту жидкостей и приготавливаются обычно из сложного эфира ортофосфата алюминия и углеводорода (нефть, дизельное топливо).

При применении систем с загеленным углеводородом необходимо провести полный ряд тестов с использованием ротационного вискозиметра, для получения данных по вязкости при температуре равной полусумме статической температуры на забое и температуры на поверхности. Также необходимо провести тесты с загрузкой брейкера, чтобы убедиться в полном распаде системы через 1 ч после завершения закачки. Необходимо иметь прибор типа Fann-35 на кустовой площадке для определения вязкости загеленного углеводорода. Окончательные параметры по вязкости загеленных систем будут определяться на усмотрение Представителя ДО.

## 4.3 ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕСТИРОВАНИЯ

Всю лабораторную стеклянную посуду для проведения тестов на совместимость (эмульсию) необходимо тщательно вымыть изопропиловым спиртом и сполоснуть раствором HCl перед каждым использованием для обеспечения возможности определения фазы разделения жидкостей. Следует также пользоваться подсветкой, при визуальном определении степени разделения фаз (например, HCl и сырой нефти). Все отчеты по тестам должны иметь цифровые фотографии процесса тестирования с высоким разрешением (минимум 1280\*1024 пикселей).

### *4.3.1 ЛАБОРАТОРИЯ НА БАЗЕ Подрядчика*

Раздел 4.3.1 определяет минимальный набор оборудования в лаборатории на Базе Подрядчика.

### *4.3.1.1 ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ и Материалы*

* Потенциометр (рН-метр) для измерения pH;
* термостат;
* сито с ячейкой 100 (0,149 мм) и 200 меш (0,074 мм);
* автоматический титратор или бюретка для титрования (ГОСТ 29253-91 «Посуда лабораторная стеклянная. Бюретки. Часть 3. Бюретки с временем ожидания 30 с»);
* весы лабораторные ГОСТ 24104-2001 «Весы лабораторные. Общие технические требования», класс точности высокий;
* вискозиметры (указанные или их аналоги):
  + - Ротационный вискозиметр – если используется вода со сшитым полимерным гелем или система с загеленным углеводородом;
    - Fann-35 – если используется загеленная кислота, вода или углеоводород;
* набор ареометров;
* термометры;
* лакмусовая бумага (с полосками 3-5 цветов и шкалой 0-14);
  + - шприцы и пипетки (1, 3, 5 и 10 мл);
    - лабораторная посуда (колбы плоскодонные на 250, 500, 1000 мл и мерные цилиндры 50, 10, 250 и 500 мл) (ГОСТ 1770-74 «Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки»);
* фильтровальная бумага.

### *4.3.1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ КИСЛОТЫ*

* + - 1. **Титрование**
* Раствор гидроксида натрия (NaOH) 1N, 2N или 5N;
* раствор фенолфталеина;
* шприцы (1, 3, 5 и 10 мл);
* колбы;
* дистиллированная вода;
* прибор для титрования (бюретка для титрования ГОСТ 29253-91 «Посуда лабораторная стеклянная. Бюретки. Часть 3. Бюретки с временем ожидания 30 с»).
  + - 1. **Удельный вес**
* Комплект ареометров;
* водяная баня с терморегулятором (термостат);
* термометр.

### *4.3.1.3 ТЕСТ НА СОВМЕСТИМОСТЬ*

* Все реагенты, входящие в кислотный состав или те, которые планируется добавить,
* колбы с пробками для размешивания (или бутылочки с закручивающимися крышками) объемом 150 и 250 мл (ГОСТ 1770-74 «Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки»); шприцы (1, 3, 5, 10 мл);
* бутылочки для проб (1 л);
* дистиллированная вода;
* раствор окисного железа (10 промилле или более);
* водяная баня с терморегулятором (термостат);
* термометр;
* блендер, типа Уоринг с разными скоростными режимами, сосуд на 1 л и стеклянная емкость с закручивающейся крышкой на 250 мл;
* центрифуга и тубусы (25 мл);
* сито из нержавеющей стали на 100 меш (149 мкм) и 200 меш (0,074 мкм);
* одноразовые мензурки (10, 250, 50 и 100 мл) (ГОСТ 1770-74 «Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки»);
* маркер;
* мраморная крошка, образцы парафина, образцы солеотложений.

### *4.3.1.4 ТЕСТЫ НА СКОРОСТЬ КОРРОЗИИ*

* Термошкаф с терморегулятором;
* пробирки (10 мл) (ГОСТ 1770-74 «Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки»);
* термометр;
* шаблоны для тестов, нарезанные из новой НКТ (марки К) (10 гр);
* пробы ингибитора коррозии;
* электронные весы (с пределом измерения 100 г с точностью 0,01 г).

### *4.3.1.5 АНАЛИЗ ВОДЫ*

* Набор HACH для анализа воды (Ca, Mg, Fe, B, Na, K, Sr, Cl, CO3, HCO3, SO4).

### *4.3.2 ЛАБОРАТОРИЯ НА МЕСТОРОЖДЕНИИ*

Раздел 4.3.2 определяет минимальный набор оборудования в лаборатории на Базе Подрядчика.

### *4.3.2.1 ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ*

* Электронный прибор для измерения pH;
* лакмусовая бумага (с полосками 3-5 цветов и шкалой от 0-14);
* шприцы и пипетки (1, 3, 5 и 10 мл);
* сито из нержавеющей стали на 100 меш (149 мкм) и 200 меш (0,074 мкм);
* электронные весы (с пределом измерения 100 г с точностью 0,01 г);
* электронный термометр;
* водяная баня с терморегулятором (термостат);
* Fann 35 – если используется загеленная кислота, вода или нефть;
* термометр.

### *4.3.2.2 ТЕСТЫ НА КОНЦЕНТРАЦИЮ КИСЛОТЫ*

**Плотность**

* Комплект ареометров;
* водяная баня с терморегулятором
* термометр.

### *4.3.2.3 ТЕСТЫ НА СОВМЕСТИМОСТЬ*

* Все реагенты, входящие в кислотный состав или те, которые планируется добавить,
* колбы для размешивания с пробками (или бутылочки с закручивающимися крышками), объемом 150 и/или 250 мл;
* термометр;
* шприцы (1, 3, 5, 10 мл);
* бутылочки для проб (1 л);
* дистиллированная вода;
* раствор окисного железа (10 промиль или более);
* водяная баня с терморегулятором;
* сито из нержавеющей стали на 10 меш (150 мкм);
* одноразовые мензурки (10, 250, 50 и 100 мл);
* маркер;
* мраморная крошка.

## 4.4 ПРОЦЕДУРЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ТЕСТОВ

Все составы для кислотных обработок, которые планируется закачивать на месторождениях ОАО «Славнефть-Мегионнефтегаз» должны подтверждаться подробными отчетами о проведенных тестах для ***КАЖДОЙ*** отдельно взятой скважины, планируемой под ОПЗ.

Отчеты должны сопровождаться цифровыми фотографиями с результатами тестов.

Подрядчик должен предоставить представителю Заказчика отчет о проведенных тестах не менее, чем за 3 календарных дня до начала обработки.

### *4.4.1 ПРОВЕДЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ ТЕСТОВ НА БАЗЕ ПОдрядчика*

### *4.4.1.1 ТЕСТЫ ДЛЯ КОНЦЕНТРИРОВАННОЙ И РАЗБАВЛЕННЫХ КИСЛОТ*

Необходимо проводить проверку крепости (концентрации) кислоты. Тесты на концентрацию кислоты должны проводиться с каждой новой партией получаемой от поставщика сырой кислоты, а разбавленную кислоту требуется тестировать перед каждой отправкой на месторождение (если применимо).

В первую очередь, необходимо проверить цвет и прозрачность кислоты. Цвет кислоты может меняться от прозрачного до жёлтого и кислота не должна содержать каких-либо твердых примесей.

### *4.4.1.1.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ*

Провести титрование проб концентрированной кислоты для определения её концентрации. Данный тест выполняется под вытяжкой при достаточном освещении. При этом необходимо иметь на себе все необходимые СИЗ в соответствии с документом: «Типовые нормы бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, в организациях нефтегазового комплекса».

Определить концентрацию титрованной кислоты по специальной таблице или с помощью формулы. После определения концентрации по таблице необходимо вычислить соответствующее значение удельного веса для данной кислоты.

Определить удельный вес соответствующий оттитрованной кислоты при помощи ареометра с точностью до 0.001 единиц.

*Примечание: После получения каждой новой партии кислоты необходимо произвести отбор проб этой кислоты и её титрование.*

### *4.4.1.1.2 СОДЕРЖАНИЕ ЖЕЛЕЗА В КОНЦЕНТРИРОВАННОЙ КИСЛОТЕ*

Содержание железа во всей поставляемой кислоте должно соответствовать требованиям указанным в  [4.2.1-4.2.3](#_5.2.1_СОЛЯНАЯ_КИСЛОТА) настоящей ***Технологической Инструкции.***

Каждая вновь полученная партия кислоты должна пройти тест на содержание железа. Такой же тест должна пройти разбавленная кислота перед транспортировкой на месторождение (если применимо).

Железо (Fe): Протестировать кислоту на содержание железа с применением реагентов HACH. Содержание железа не должно превышать 300 ppm.

### *4.4.1.2 ТЕСТИРОВАНИЕ ВОДЫ ДЛЯ разбавления кислоты на СОДЕРЖАНИЕ ЖЕЛЕЗА*

Протестировать воду для приготовления разбавленного раствора кислоты на содержание железа, так как это повлияет на суммарное количество железа в разбавленной кислоте.

Железо (Fe): Протестировать кислоту на содержание железа с применением реагентов HACH. Содержание железа не должно превышать 0,01 % (100 ppm).

### *4.4.1.3 ТЕСТЫ НА СОВМЕСТИМОСТЬ ПЛАСТОВОЙ ЖИДКОСТИ С ПРИМЕНЯЕМОЙ КИСЛОТОЙ*

Совместимость пластовых жидкостей (а также других закачиваемых флюидов, например между HCl и KCl) должна быть проверена до закачки каких либо жидкостей в пласт, например таких как: растворы КРС, растворители, растворы ГРП и кислотные растворы. Проверив совместимость пластовых жидкостей, воды и нефти, можно минимизировать риск возникновения блокирующего проницаемость осадка, эмульсии и различного рода отложений.

Процедура проведения тестов на совместимость кислоты с пластовыми флюидами в стационарной лаборатории:

Объём тестирования состоит из следующих тестов (но, не ограничен только ими):

* тест на стабильность кислоты;
* тест на образование эмульсии;
* тест на осадкообразование;
* тест на скорость распространения коррозии.
* тест на стабилизацию железа;

На Рисунке 1 приведено дерево принятия решения при тестировании кислотных составов.

Рис. 1 Дерево принятия решений при тестировании кислотных систем в лаборатории на базе Подрядчика

### *4.4.1.4 ТЕСТИРОВАНИЕ ПЛАСТОВЫХ ФЛЮИДОВ НА СОВМЕСТИМОСТЬ С ОТКЛОНИТЕЛЕМ*

Процедура проведения тестов для проверки совместимости отклонителей с пластовыми жидкостями и другими жидкостями, используемыми во время обработки (исключая тест на стабильность кислоты). Объём тестирования состоит из следующих тестов (но, не ограничен только ими):

* тест на образование эмульсии;
* тест на осадкообразование;
* тест на скорость коррозии.

### *4.4.2 ПРОВЕДЕНИЕ тестирования В ПОЛЕВОЙ ЛАБОРАТОРИИ ПОдрядчика*

### *4.4.2.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ РАЗБАВЛЕННОЙ КИСЛОТЫ*

Данные тесты должны проводиться перед каждой обработкой.

Определяется следующий порядок тестирования:

* Взять пробу перемешанного кислотного раствора из кислотовоза, доставившего кислотный раствор на куст.
* Проба берется на кустовой площадке только после начала циркуляции через кислотовоз.
* Если на куст завезли более одной емкости кислоты, например, кислотовоз с прицепом или два кислотовоза, то на кустовой площадке необходимо принять решение каким образом проводить тест: одной смешанной пробы, отобранной из различных емкостей, или же проводить отдельные тесты проб, отобранных из каждой емкости. Если был приготовлен один объем кислоты и разлит по разным емкостям, то можно выполнять тестирование смешанной пробы. Но если кислота приготовлялась несколькими порциями, то следует проводить тестирование проб, взятых отдельно из каждой емкости.
* Во время большеобъемных работ или кислотных ГРП, когда отдельно приготовленные объемы кислоты смешиваются в емкостях необходимо проводить циркуляцию каждой емкости в течение требуемого периода времени (снизу до верху) через стояк, обеспечивая при этом соответствующий расход, для того, чтобы хорошо перемешать кислотный раствор перед выполнением теста.

Если принято решение выполнять тест смешанной пробы, то до начала перемешивания необходимо отобрать пробы из каждой емкости и визуально сравнить их друг с другом.

Визуальное различие может вызвать необходимость проведения дальнейшего расследования (загрязненная емкость, присутствие различных добавок, расслоение раствора и т.п.). Смешанная проба должна состоять из проб, которые отбираются из всех емкостей пропорционально объему их содержимого с учетом всего завезенного на куст объема. В таблице 6 приведены данные по удельному весу и концентрации HCl.

Таблица 4

Удельный вес и концентрация соляной кислоты

| **Удельный вес и концентрация HCl при 15°С** | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Относительная плотность г/см3** | **Содержание HCl** | | **Относительная плотность г/см3** | **Содержание HCl** | |
| **%** | **г/л** | **%** | **г/л** |
| 1.000 | 0.16 | 1.6 | 1.115 | 22.86 | 255 |
| 1.005 | 1.15 | 12 | 1.120 | 23.82 | 267 |
| 1.010 | 2.14 | 22 | 1.125 | 24.78 | 279 |
| 1.015 | 3.12 | 32 | 1.130 | 25.75 | 291 |
| 1.020 | 4.13 | 42 | 1.135 | 26.70 | 302 |
| 1.025 | 5.15 | 53 | 1.140 | 27.66 | 315 |
| 1.030 | 6.15 | 63 | 1.142 | 28.14 | 321 |
| 1.035 | 7.15 | 74 | 1.145 | 28.61 | 328 |
| 1.040 | 8.16 | 85 | 1.150 | 29.57 | 340 |
| 1.045 | 9.16 | 96 | 1.152 | 29.95 | 345 |
| 1.050 | 10.17 | 107 | 1.155 | 30.55 | 353 |
| 1.055 | 11.18 | 118 | 1.160 | 31.52 | 366 |
| 1.060 | 12.19 | 129 | 1.163 | 32.10 | 373 |
| 1.065 | 13.19 | 140 | 1.165 | 32.49 | 379 |
| 1.070 | 14.17 | 152 | 1.170 | 33.46 | 391 |
| 1.075 | 15.16 | 163 | 1.171 | 33.65 | 394 |
| 1.080 | 16.15 | 174 | 1.175 | 34.42 | 404 |
| 1.085 | 17.13 | 186 | 1.180 | 35.39 | 418 |
| 1.090 | 18.11 | 197 | 1.185 | 36.31 | 430 |
| 1.095 | 19.06 | 209 | 1.190 | 37.23 | 443 |
| 1.100 | 20.01 | 220 | 1.195 | 38.16 | 456 |
| 1.105 | 20.97 | 232 | 1.200 | 39.11 | 469 |
| 1.110 | 21.92 | 243 | - | - | - |

### *4.4.2.2 ТЕСТЫ НА СОВМЕСТИМОСТЬ ОТДЕЛЬНО ВЗЯТЫХ ПЛАСТОВЫХ ЖИДКОСТЕЙ С ПРИМЕНЯЕМОЙ КИСЛОТОЙ*

Полевой тест на совместимость должен проводиться с теми же пластовыми жидкостями, взятыми из намеченного для обработки интервала, которые были протестированы в стационарной лаборатории на Баз е Подрядчика на предмет совместимости перед отправкой кислоты на месторождение. Тесты на совместимость с остальными растворами, которые потребуются для обработки (раствор KCl, т.д.), должны быть проведены с использованием проб, взятых на кустовой площадке. Для теста на образование осадка в полевой лаборатории допускается использовать сито 100 меш (149 мкм) вместо фильтровальной бумаги. Объём тестирования состоит из следующих тестов (но, не ограничен только ими):

* тест на стабильность кислоты;
* тест на стабилизацию железа;
* тест на образование эмульсии;
* тест на образование осадка.

На рисунке 2 показано дерево принятия решения при тестировании кислотных составов в полевой лаборатории на месторождении непосредственно перед проведением обработок. Исполнитель – Подрядчик, контроль осуществляет супервайзер Заказчика.



Рис. 2 Дерево принятия решения при тестировании кислотных составов в полевой лаборатории на месторождении непосредственно перед проведением обработок

### *4.4.2.3 ТЕСТИРОВАНИЕ НА СОВМЕСТИМОСТЬ ОТДЕЛЬНО ВЗЯТЫХ ПЛАСТОВЫХ ФЛЮИДОВ С ОТКЛОНИТЕЛЯМИ*

Процедуры (исключая тест на стабильность кислоты) определяют порядок тестов для проверки совместимости отклонителей с пластовыми и другими жидкостями, используемыми для обработки.

Полевой тест на совместимость, должен проводиться с теми же пластовыми жидкостями, взятыми из того же самого намеченного для обработки интервала, которые были протестированы в стационарной лаборатории на Базе Подрядчика на предмет совместимости перед отправкой кислоты на месторождение. Объём тестирования состоит из следующих тестов (но, не ограничен только ими):

* тест на образование эмульсии;
* тест на образование осадка.

Приложение №1

типовая схама расстановки оборудования при опз



Технологическая емкость

**Насосный агрегат ЦА-320**

Автоцистерна промысловая АЦН

Не менее 10м

Не менее1м

Не менее1м

Направление ветра

Кислотовоз

Кислотный агрегат

# 5 ССЫЛКИ

* Градостроительный кодекс РФ от 29.12.2004г. № 190-ФЗ
* Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001г. N 197-ФЗ.
* Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
* Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
* Федеральный закон от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях».
* Федеральный закон от 24.06.1998г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».
* Постановление Правительства РФ от 21.08.2000 г. N 613 «О неотложных мерах по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов».
* Постановление Правительства РФ от 15.04.2002г. № 240 «О порядке организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации».
* Нормы бесплатной выдачи работникам смывающих и обезвреживающих средств, порядок и условия их выдачи, утв. Постановлением Министерства труда и социального развития Российской Федерации от 4 июля 2003 г. N 45).
* Правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, утв. Постановлением Минтруда от 18.12.1998 № 51.
* Правила Перевозки опасных грузов автомобильным транспортом, утв. приказом Минтранса РФ от 8 августа 1995 г. N 73
* Типовые нормы бесплатной выдачи сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, в организациях нефтегазового комплекса, у**твержденные приказом Минздравсоцразвития России от 06.07.05 № 443.**
* Указания по определению нижнего уровня разлива нефти и нефтепродуктов для отнесения аварийных разливов к чрезвычайной ситуации, утв. приказом МПР от 03.03.2003 № 156.
* ГОСТ 9.908-85 Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости.
* ГОСТ 12.1.004 – 91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.
* ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
* ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
* ГОСТ 12.4.011-89 ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация
* ГОСТ 61-75. Реактивы. Кислота уксусная. Технические условия.
* ГОСТ 857-95 Кислота соляная синтетическая техническая. Технические условия.
* ГОСТ 1756-2000 Нефтепродукты. Определение давления насыщенных паров.
* ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия
* ГОСТ 3118-77 Реактивы. Кислота соляная. Технические условия.
* ГОСТ 3760-79 Реактивы. Аммиак водный. Технические условия.
* ГОСТ 4204-77 Реактивы. Кислота серная. Технические условия
* ГОСТ 4212-76 Реактивы. Методы приготовления растворов для колориметрического и нефелометрического анализа
* ГОСТ 4333-87 Нефтепродукты. Методы определения температуры вспышки и воспламенения в открытом тигле.
* ГОСТ 4478-78 Реактивы. Кислота сульфосалициловая 2-водная. Технические условия
* ГОСТ 6709-72 Вода дистиллированная. Технические условия.
* ГОСТ 6968-76 Кислота уксусная лесохимическая. Технические условия.
* [ГОСТ 9147-80 Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия](http://www.complexdoc.ru/ntd/555215).
* ГОСТ 14192-96.Маркировка грузов.
* ГОСТ 19433-88. Грузы опасные. Классификация и маркировка.
* ГОСТ 28498-90 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний
* ГОСТ 29169-91 Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки с одной отметкой.
* ГОСТ 29253-91 Посуда лабораторная стеклянная. Бюретки. Часть 3. Бюретки с временем ожидания 30 с
* ГОСТ Р 51592-2000 Вода. Общие требования к отбору проб
* ОСТ 39-225-88. Вода для заводнения нефтяных пластов. Требования к качеству.
* Р 50-601-40-93 Рекомендации. Входной контроль. Основные положения.
* РД 08-254-98 Инструкция по предупреждению газонефтеводопроявлений и открытых фонтанов при строительстве и ремонте скважин в нефтяной и газовой промышленности.
* РД 39-0147103-362-86 Руководство по применению антикоррозионных мероприятий при составлении проектов обустройства и реконструкции объектов нефтяных месторождений. (утверждено [постановлением](#sub_0) Госгортехнадзора РФ от 22 мая 2003 г. N 35).
* РД 39-3-375-83 Входной контроль качества химических продуктов, применяемых в технологических процессах добычи и повышения нефтеотдачи пластов, подготовки и транспорта нефти.
* РД 153-39-023-97 Правила ведения ремонтных работ в скважинах
* РД 153-39-026-97 Требования к химическим продуктам, обеспечивающие безопасное применение их в нефтяной отрасли. Требования к химпродуктам, правила и порядок допуска их к применению в технологических процессах добычи и транспорта нефти.
* ПОТ РМ-004-97 Межотраслевые правила по охране труда при использовании химических веществ.
* ПБ 08-624-03 Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности.
* ТУ 6-01-04689381-85-92 Кислота соляная ингибированная.
* ТУ 2122-067-52470175-2006 Кислота соляная синтетическая.
* ISO 13503-2:2006 Промышленность нефтяная и газовая. Растворы и материалы для вскрытия продуктивного пласта. Часть 2. Измерение свойств расклинивающих наполнителей, используемых для гидравлического разрыва пласта и заполнения скважинного фильтра гравием. – 2006.
* ISO 13503-5:2006 Промышленность нефтяная и газовая. Растворы и материалы для вскрытия продуктивного пласта. Часть 5. Методики измерения долгосрочной проводимости расклинивающих наполнителей. – 2006.
* API RP 45 Рекомендуемая практика анализа пластовых вод.- 3 изд.- 1998.