

**УТВЕРЖДЕНЫ**

**Распоряжением ПАО «НК «Роснефть»**

**от «19» марта 2021 г. № 33**

**Введены в действие «19» марта 2021 г.**

**ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ**

**с «01» апреля 2021 г.**

**Приказом ООО «РН-Ванкор»**

**от «01» апреля 2021 г. №** **РНВ-132/лнд**

|  |
| --- |
| **ТИПОВЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПАНИИ** |

**ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ**

**№ П2-05.01 ТТР-1209**

**ВЕРСИЯ 2**

**МОСКВА**

**20****21**

СОДЕРЖАНИЕ

[1. ВВОДНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ 4](#_Toc62554151)

[НАЗНАЧЕНИЕ 4](#_Toc62554152)

[ОБЛАСТЬ ДЕЙСТВИЯ 4](#_Toc62554153)

[ПЕРИОД ДЕЙСТВИЯ И ПОРЯДОК ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИСПОЛНЕНИЯ 4](#_Toc62554154)

[2. ГЛОССАРИЙ 5](#_Toc62554155)

[2.1. ТЕРМИНЫ КОРПОРАТИВНОГО ГЛОССАРИЯ 5](#_Toc62554156)

[2.2. РОЛИ 5](#_Toc62554157)

[2.3. ТЕРМИНЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА 5](#_Toc62554158)

[2.4. СОКРАЩЕНИЯ 6](#_Toc62554159)

[3. УЧАСТНИКИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА 11](#_Toc62554160)

[4. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 12](#_Toc62554161)

[5. КЛАССИФИКАЦИЯ 13](#_Toc62554162)

[5.1. КЛАССИФИКАЦИЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ 13](#_Toc62554163)

[5.2. КЛАССИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ОБРАБОТКИ 13](#_Toc62554164)

[5.3. СТАНДАРТНЫЕ БАЗОВЫЕ СОСТАВЫ И ПАРАМЕТРЫ 15](#_Toc62554165)

[6. ПЛАНИРОВАНИЕ УСЛУГ ИТСБР 17](#_Toc62554166)

[6.1 ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ СЕРВИСНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПО БУРОВЫМ РАСТВОРАМ 17](#_Toc62554167)

[*6.1.1 ЛАБОРАНТ-КОЛЛЕКТОР (2-3 РАЗРЯД) 17*](#_Toc62554168)

[*6.1.2 ИНЖЕНЕР-ТЕХНОЛОГ ПО БУРОВЫМ РАСТВОРАМ 17*](#_Toc62554169)

[*6.1.3 ИНЖЕНЕР-МЕХАНИК ПО ОБОРУДОВАНИЮ ОЧИСТКИ 18*](#_Toc62554170)

[*6.1.4 СТАРШИЙ ИНЖЕНЕР-ТЕХНОЛОГ ПО БУРОВЫМ РАСТВОРАМ 18*](#_Toc62554171)

[*6.1.5 ИНЖЕНЕР ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ 19*](#_Toc62554172)

[*6.1.6 РУКОВОДИТЕЛЬ (КООРДИНАТОР) ПРОЕКТА 19*](#_Toc62554173)

[6.2 ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ ДЛЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ 20](#_Toc62554174)

[*6.2.1 ТРЕБОВАНИЯ К СОПРОВОДИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА МАТЕРИАЛЫ 20*](#_Toc62554175)

[*6.2.2 ВХОДНОЙ И ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МАТЕРИАЛОВ 22*](#_Toc62554176)

[*6.2.3 ДОПУСК МАТЕРИАЛОВ К ПРИМЕНЕНИЮ 22*](#_Toc62554177)

[6.3 ТРЕБОВАНИЯ К АУДИТУ СИСТЕМЫ ЦИРКУЛЯЦИИ И ОБОРУДОВАНИЯ ОЧИСТКИ БУРОВОГО РАСТВОРА БУРОВОЙ УСТАНОВКИ 23](#_Toc62554178)

[6.4 ТРЕБОВАНИЯ К ЛАБОРАТОРИИ, ВЫПОЛНЯЮЩЕЙ ИСПЫТАНИЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ 24](#_Toc62554179)

[6.5 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ ПО БУРОВЫМ РАСТВОРАМ 25](#_Toc62554180)

[6.6 ВЫБОР ТИПА БУРОВОГО РАСТВОРА 26](#_Toc62554181)

[6.7 ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ 28](#_Toc62554182)

[6.8 ТРЕБОВАНИЯ К ПАРАМЕТРАМ И КОМПОНЕНТНОМУ СОСТАВУ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ 30](#_Toc62554183)

[*6.8.1. БУРЕНИЕ В ЗОНАХ ММП 30*](#_Toc62554184)

[*6.8.2. БУРЕНИЕ В ИНТЕРВАЛАХ ЗОН АВПД 30*](#_Toc62554185)

[*6.8.3. БУРЕНИЕ В ИНТЕРВАЛАХ ЗОН АНПД И ПОГЛОЩЕНИЙ БУРОВОГО РАСТВОРА 30*](#_Toc62554186)

[*6.8.4. НАЛИЧИЕ В РАЗРЕЗЕ БУРЕНИЯ НЕУСТОЙЧИВЫХ ГЛИН 31*](#_Toc62554187)

[*6.8.5. НАЛИЧИЕ В РАЗРЕЗЕ БУРЕНИЯ КИСЛОЙ И СЕРОВОДОРОДНОЙ АГРЕССИИ 31*](#_Toc62554188)

[*6.8.6. НАЛИЧИЕ В РАЗРЕЗЕ БУРЕНИЯ АНГИДРИТА/ГИПСА 31*](#_Toc62554189)

[*6.8.7. БУРЕНИЕ В СОЛЯХ 32*](#_Toc62554190)

[*6.8.8. БУРЕНИЕ НАКЛОННЫХ (С ОТХОДОМ ОТ ВЕРТИКАЛИ БОЛЕЕ 1500М), ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ   
СКВАЖИН ПОД КОМБИНИРОВАННУЮ КОЛОННУ И СКВАЖИН С БОЛЬШИМ ОТХОДОМ ОТ   
ВЕРТИКАЛИ 32*](#_Toc62554191)

[*6.8.9. БУРОВЫЕ РАСТВОРЫ ДЛЯ ПЕРВИЧНОГО ВСКРЫТИЯ ПЛАСТА 32*](#_Toc62554192)

[6.9 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СВОЙСТВАМ РУО 34](#_Toc62554193)

[7. ОКАЗАНИЕ УСЛУГ ИТСБР ПРИ БУРЕНИИ 36](#_Toc62554194)

[7.1 ВОВЛЕЧЕНИЕ И КОНТРОЛЬ ПЕРСОНАЛА 36](#_Toc62554195)

[7.2 МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БУРОВОГО РАСТВОРА 36](#_Toc62554196)

[7.3 ПРИГОТОВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА БУРОВЫХ РАСТВОРОВ 37](#_Toc62554197)

[7.4 КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ 38](#_Toc62554198)

[7.5 КОНТРОЛЬ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ БУРОВОГО РАСТВОРА 38](#_Toc62554199)

[7.6 ПОТЕРИ БУРОВОГО РАСТВОРА 38](#_Toc62554200)

[7.7 ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 39](#_Toc62554201)

[7.8 УТИЛИЗАЦИЯ 39](#_Toc62554202)

[7.9 СУТОЧНАЯ ОТЧЕТНОСТЬ 40](#_Toc62554203)

[8. АНАЛИЗ 41](#_Toc62554204)

[8.1 ТРЕБОВАНИЯ К ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОМУ ОТЧЕТУ ПО СКВАЖИНЕ 41](#_Toc62554205)

[8.2 ОЦЕНКА КАЧЕСТВА УСЛУГ 41](#_Toc62554206)

[9. ТРЕБОВАНИЯ ПБОТОС 43](#_Toc62554207)

[9.1 СООТВЕТСТВИЕ ПЕРСОНАЛА 43](#_Toc62554208)

[9.2 КОНТРОЛЬ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ 43](#_Toc62554209)

[9.3 ТРЕБОВАНИЯ К ПОЛЕВОЙ ЛАБОРАТОРИИ 43](#_Toc62554210)

[10. ССЫЛКИ 45](#_Toc62554211)

[ПРИЛОЖЕНИЯ 47](#_Toc62554213)

1. ВВОДНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

НАЗНАЧЕНИЕ

Настоящие Типовые требования устанавливают требования к процессам выбора технологии буровых растворов, планирования и инженерно-технологического сопровождения буровых растворов, предоставления отчетности и оценке качества услуг при бурении и реконструкции скважин методом зарезки боковых стволов на объектах Компании.

ОБЛАСТЬ ДЕЙСТВИЯ

Настоящие Типовые требования распространяются на подконтрольные ПАО «НК «Роснефть» Обществ Группы, зарегистрированные в Российской Федерации (за исключением Обществ Группы, в которых малочислен (менее 10 человек), отсутствует списочный состав и/или по которым приняты решения о реализации процедур ликвидации, банкротства), осуществляющих деятельность по добыче нефти и газа, проектированию строительства и реконструкции скважин методом зарезки боковых стволов на суше, в отношении которых Уставами Обществ, акционерными и иными соглашениями с компаниями-партнерами не определен особый порядок реализации акционерами/участниками своих прав, в том числе по управлению Обществом.

Общества Группы при оформлении договоров с подрядными организациями, оказывающими услуги по инженерно-технологическому сопровождению буровых растворов при строительстве и реконструкции скважин методом зарезки боковых стволов на объектах Компании на суше, обязаны включать в условия договора пункт о неукоснительном выполнении подрядной организацией требований настоящих Типовых требований.

ПЕРИОД ДЕЙСТВИЯ И ПОРЯДОК ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИСПОЛНЕНИЯ

Настоящие Типовые требования являются локальным нормативным документом постоянного действия.

1. ГЛОССАРИЙ
   1. **ТЕРМИНЫ КОРПОРАТИВНОГО ГЛОССАРИЯ**

В настоящих Типовых требованиях используются термины Корпоративного глоссария: *Бурение скважин*, *Буровой раствор (БР), Буровая площадка, Буферная жидкость, Зарезка бокового ствола (ЗБС), Компания, Общество Группы (ОГ), Программа по буровым растворам (ПБР), Проектная документация, Технические условия.*

* 1. **РОЛИ**

**РОЛИ КОРПОРАТИВНОГО ГЛОССАРИЯ**

В настоящих Типовых требованиях используются роли Корпоративного глоссария: *Подрядная организация (Подрядчик), Покупатель, Поставщик, Супервайзер.*

* 1. **ТЕРМИНЫ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ НАСТОЯЩЕГО ДОКУМЕНТА**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| БАЗОВЫЙ СОСТАВ (БС) | – | компонентный состав бурового раствора, включающий необходимые материалы для придания буровому раствору определенных характеристик, с параметрами, измеряемыми в условиях полевых лабораторных испытаний, согласно методике ISO 10414-1:2008 (ГОСТ 33213-2014) или ISO 10414-2:2011 (ГОСТ 33697-2015). |
| ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ВМ) буровых растворов | – | компоненты для обработки бурового раствора, использующиеся для минимизации степени воздействия внешних условий на буровой раствор, служащие для увеличения кольматирующей способности и влияющие на характеристики, не измеряемые согласно методике ISO 10414-1:2008 (ГОСТ 33213-2014) или ISO 10414-2:2011 (ГОСТ 33697-2015). |
| входной контроль КАЧЕСТВА МАТЕРИАЛА для бурового раствора | – | комплекс мероприятий, включающий комиссионную приемку материала, экспертизу представленной документации, проверку условий транспортировки, отбор проб, проведение испытаний качества материала, выдачу соответствующего заключения о пригодности материала. |
| ГАРАНТИЙНЫЙ СРОК материала для бурового раствора | – | срок, в течение которого поставщик обязуется обеспечить соответствие качества материала бурового раствора условиям договора и несет ответственность перед покупателем за выявленные недостатки материала бурового раствора. |
| ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ (ИТСБР) СЕРВИСНОЙ ОРГАНИЗАЦИЕЙ | – | комплекс услуг оказываемых сервисной организацией, включающий разработку программ по буровым растворам, поставку материалов для приготовления и обработки буровых растворов, анализ свойств буровых растворов на буровой площадке, выдачу рекомендаций по приготовлению и обработке буровых растворов, выдачу рекомендаций по корректировке работы системы очистки буровой установки, подготовку суточной отчетности и отчета по оказанию услуг на скважине. |
| МАТЕРИАЛ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ОБРАБОТКИ БУРОВОГО РАСТВОРА (МАТЕРИАЛ) | – | минеральное или органическое вещество, или смесь веществ, добавляемые к основе буровых растворов или буровому раствору для придания необходимых характеристик и свойств. |
| ОБЪЕКТ ЗАКАЗЧИКА УСЛУГ | – | буровая площадка, на которой планируется или происходит бурение и(или) реконструкция скважин методом зарезки боковых стволов, узел для приготовления и обработки буровых растворов, принадлежащий Заказчику. |
| ОСНОВА БУРОВОГО РАСТВОРА | – | дисперсная фаза для дисперсной системы бурового раствора. |
| ПАСПОРТ БЕЗОПАСНОСТИ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ (ПБМ) для буровых растворов | – | документ, являющийся обязательной составной частью технической документации на химическую продукцию (вещество, смесь, материал, отходы промышленного производства) и предназначенный для обеспечения потребителя достоверной информацией по безопасности промышленного применения, хранения, транспортирования и утилизации химической продукции, а также её использования в бытовых целях. |
| ПАСПОРТ КАЧЕСТВА МАТЕРИАЛА ДЛЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ | – | сопроводительный документ, устанавливающий качество материала и его технические характеристики, а также устанавливающий соответствие представленного материала ГОСТ, ТУ и иным нормативным документам готовой к отпуску потребителям при выходном контроле производителя. |
| СРОК ГОДНОСТИ (СЛУЖБЫ) МАТЕРИАЛА ДЛЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ | – | период, по истечении которого товар (работа) считается непригодным для использования по назначению. |
| ТЕКУЩИЙ контроль КАЧЕСТВА МАТЕРИАЛА | – | контроль соответствия материала установленным в нормативно-технической документации требованиям во время использования и хранения на буровой площадке или складе. |
| ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЖИДКОСТЬ ДЛЯ СКВАЖИНЫ | – | жидкость, закачиваемая в скважину для определенных технологических целей.  *Примечание: Цели могут включать: дополнительную очистку ствола скважины, ликвидацию поглощения бурового раствора, замещение бурового раствора, ликвидация дифференциального прихвата, снижение коэффициента трения и т.д.* |
| УТЯЖЕЛИТЕЛЬ | – | компонент бурового раствора, материал увеличивающий плотность бурового раствора. |
| ЭКВИВАЛЕНТНАЯ ЦИРКУЛЯЦИОННАЯ ПЛОТНОСТЬ (ЭЦП) | – | приведенная плотность жидкости с учетом гидродинамических сопротивлений. |

* 1. **СОКРАЩЕНИЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| АВК | – | аварийная карточка материала. |
| АВПД | – | аномально высокое пластовое давление. |
| АНИ | – | американский институт нефти. |
| АНПД | – | аномально низкое пластовое давление. |
| БОВ | – | большой отход от вертикали. |
| БП | – | биополимерный. |
| БC | – | базовый состав. |
| БТ | – | бурильная труба. |
| ВМ | – | вспомогательные материалы. |
| ВНСС | – | вязкость при низкой скорости сдвига. |
| ВТВД | – | высокая температура и высокое давление. |
| ВУС | – | вязкоупругая смесь. |
| ВФ | – | водная фаза. |
| ГЗД | – | гидравлический забойный двигатель. |
| ГИС | – | геофизические исследования скважины. |
| ГКЖ | – | гидрофобизирующая кремнийорганическая жидкость. |
| ГНВП | – | газонефтеводопроявление. |
| ГОСТ | – | государственный стандарт. |
| ГРП | – | гидроразрыв пласта. |
| ГТИ | – | геолого-технологические исследования. |
| ГЭ | – | гелево-эмульсионный. |
| ДНС | – | динамическое напряжение сдвига. |
| ЗУ | – | заказчик услуг. |
| ИВБ | – | измерения во время бурения. |
| ИНГ | – | ингибированный. |
| ИНК | – | инкапсулирующий. |
| ИТСБР | – | инженерно-технологическое сопровождение буровых растворов. |
| КВБ | – | каротаж во время бурения. |
| КМЦ | – | карбоксиметилцеллюлоза. |
| КНБК | – | компоновка низа бурильной колонны. |
| КПЭ | – | ключевые показатели эффективности. |
| КССБ | – | конденсированная сульфит-спиртовая барда. |
| КТК | – | коэффициент трения корки. |
| ЛИГ | – | лигносульфонатный. |
| ЛПО | – | лицензионное программное обеспечение. |
| МБП | – | материал для борьбы с поглощениями. |
| MBT | – | methylene blue test (тест метиленовой сини на катионообменную емкость). |
| ММП | – | многолетне-мерзлые породы. |
| НДС | – | налог на добавленную стоимость. |
| НПВ | – | непроизводительное время. |
| ОК | – | обсадная колонна. |
| ПАА | – | полиакриламид. |
| ПАВ | – | поверхностно-активное вещество. |
| ПАН | – | полиакрилат натрия. |
| ПАЦ | – | полианионная целлюлоза. |
| ПБМ | – | паспорт безопасности материала. |
| ПБОТОС | – | промышленная безопасность, охрана труда и окружающей среды, включая вопросы безопасности дорожного движения, пожарной, радиационной, газовой, фонтанной безопасности, целостности производственных объектов, предупреждения пожароопасных и аварийных ситуаций и реагирования на них. |
| ПВ | – | пластическая вязкость. |
| ПГ | – | полимер-глинистый. |
| ПЗП | – | призабойная зона пласта. |
| ПО | – | программное обеспечение. |
| ПС | – | пилотный ствол. |
| ПСП | – | профильное структурное подразделение. |
| ПЭ | – | прямая эмульсия. |
| РВО | – | раствор на водной основе. |
| РПВ | – | раствор для первичного вскрытия продуктивного пласта. |
| РУО | – | раствор на углеводородной основе, инвертно-эмульсионный буровой раствор. |
| РУС | – | роторно-управляемая система. |
| Сиз | – | средства индивидуальной защиты. |
| СНС | – | статическое напряжение сдвига. |
| СО | – | система очистки. |
| СПО | – | спуско-подъемные операции. |
| СТ | – | сверхтиксотропный. |
| ТЗ | – | техническое задание. |
| ТК | – | техническая колонна. |
| ТН ВЭД | – | товарная номенклатура ведения экономической деятельности. |
| ТУ | – | технические условия. |
| ТЭП | – | технико-экономические показатели. |
| УБТ | – | утяжеленные бурильные трубы. |
| УВ | – | углеводород. |
| ФЕС | – | фильтрационно-емкостные свойства. |
| ХК | – | хвостовик. |
| ХОС | – | хлорорганические соединения. |
| ШОК | – | шкала оценки качества. |
| ЭК | – | эксплуатационная колонна. |
| ЭРСО | – | эффективность работы системы очистки. |
| ЭЦП | – | эквивалентная циркуляционная плотность. |
| MSDS | – | material safety data sheet (паспорт безопасности материала). |
| SAG | – | sag test (тест на седиментационную устойчивость). |

1. УЧАСТНИКИ БИЗНЕС-ПРОЦЕССА

В выполнении процедур, указанных в настоящих Типовых требованиях, участвуют:

* Заказчик услуг (ЗУ) - ОГ, для удовлетворения потребностей которого сервисная организация оказывает услуги по ИТСБР при бурении и реконструкции скважин методом зарезки боковых стволов на нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождениях.
* КНИПИ – ОГ, осуществляющие проектирование строительства и реконструкции скважин методом зарезки боковых стволов на суше.
* Подрядная организация по бурению и(или) реконструкции скважин методом ЗБС - организация, выполняющая работы по бурению и(или) реконструкции скважин методом зарезки боковых стволов на нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождениях по договору оказания услуг.
* ПСП по бурению ЗУ - структурное подразделение ЗУ, ответственное за процесс бурения и реконструкции скважин методом зарезки боковых стволов (осуществляющее планирование закупки, организацию и контроль оказания услуг), с самостоятельными функциями, задачами и ответственностью в рамках своей компетенции, определенной Положением о структурном подразделении.
* ПСП по ПБОТОС ЗУ - структурное подразделение заказчика услуг, ответственное за контроль соблюдения правил ПБОТОС, с самостоятельными функциями, задачами и ответственностью в рамках своей компетенции, определенной Положением ОГ о структурном подразделении.
* Сервисная организация по БР - организация, оказывающая услуги по инженерно-технологическому сопровождению БР при бурении и реконструкции скважин методом зарезки боковых стволов на нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождениях по договору оказания услуг.
* Сервисная организация по ГТИ - организация, оказывающая услуги по геолого-технологическим исследованиям при бурении и реконструкции скважин методом зарезки боковых стволов на нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождениях по договору оказания услуг.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Планирование и оказание всех услуг ИТСБР при бурении и реконструкции скважин методом ЗБС должно осуществляться согласно действующим требованиям Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденных приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 534.

В тех случаях, когда требования настоящих Типовых требований будут более жесткими по сравнению с аналогичными требованиями нормативных документов Ростехнадзора, преимущественную силу будут иметь требования настоящих Типовых требований.

В случае необходимости выполнения работ по нестандартным технологиям ПСП по бурению ЗУ проводит оценку, изучение конкретных рисков и согласовывает применение нестандартной технологии с директором Департамента бурения ПАО «НК «Роснефть».

1. КЛАССИФИКАЦИЯ
   1. КЛАССИФИКАЦИЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ

В Компании применяется классификация БР, представленная в Таблице 1.

Таблица 1

Классификация буровых растворов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ТИП ОСНОВЫ | КЛАСС БУРОВОГО РАСТВОРА | ТИП БУРОВОГО РАСТВОРА |
| **1** | **2** | **3** |
| Вода | РВО | Алюмокалиевые |
| Биополимерные неминерализованные |
| Биополимерные ингибированные |
| Гелево-эмульсионные |
| Глинистые |
| Известково-гипсовые |
| Ингибированные |
| Малоглинистые ингибированные |
| Полигликолевые |
| Полимер-глинистые |
| Полимер-глинистые ингибированные |
| Полимерные-инкапсулирующие |
| Полимерные-ингибированные |
| Соленасыщенные |
| УВ | РУО | Инвертно-эмульсионные |
| Известково-битумные |
| Безводные |

* 1. КЛАССИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ОБРАБОТКИ

Для различных геолого-технических условий бурения скважин в составе БР используются различные материалы.

В Компании принимается классификация материалов по назначению, представленная в Таблице 2.

Таблица 2

Классификация материалов для приготовления и обработки буровых растворов

| НАЗНАЧЕНИЕ | ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И ОБРАБОТКИ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ | ПРИМЕРЫ МАТЕРИАЛОВ |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| Гидрофобизатор (смачивающий агент) | РУО | ПАВ |
| Бактерицид | РВО | Производные триазина |
| Загуститель | РВО | ПАЦ |
| РУО | Полиамиды, димеры жирных кислот |
| Ингибитор глин | РВО | Соли, органические ингибиторы (холин хлорид, амины полиэфиров) |
| РУО | Соли |
| Ингибитор коррозии | РВО, РУО | Органофосфорные соединения |
| Инкапсулятор | РВО | ПАА |
| Материал для борьбы с поглощениями, кольматант | РВО, РУО | Ореховая скорлупа, слюда, карбонат кальция, торф, ракушечник, кордовое волокно, резиновая крошка |
| Микрокольматант (стабилизатор неустойчивых пород) | РВО | Асфальтены, гликоли, силикаты, сульфированный битум |
| РУО | Гильсониты, сульфированный битум |
| Нейтрализатор (кислых газов) | РВО, РУО | Оксид цинка, оксиды железа |
| Пеногаситель | РВО | Смеси ПАВ, кремнийорганических соединений |
| Пенообразующий агент | Пены | ПАВ |
| Понизитель жесткости | РВО | Карбонат натрия, гидрокарбонат натрия |
| Понизитель фильтрации | РВО | Крахмал, КМЦ, ПАЦ, ПАН |
| РУО | Гильсониты, сульфированный битум |
| Противоприхватная добавка | РВО | Изобутанол, алкены, продукты легкой дистилляции нефти |
| Противосальниковая добавка (детергент) | РВО | ПАВ |
| Разжижитель | РВО | Танин, лигносульфонат |
| Разрушитель корки | РВО, РУО | Энзимы, хелаты |
| Регулятор рН | РВО | Гидроксид натрия, гидроксид кальция, лимонная кислота, оксид магния, гидрокарбонат натрия |
| Смазочная добавка | РВО, РУО | Производные жирных кислот, производные таллового масла, смеси растительных масел и ПАВ, смеси спиртов и эфиров |
| Смазочная добавка (механическая) | РВО, РУО | Литые микросферы (полимерные или неорганические), ореховая скорлупа |
| Структурообразователь | РВО | Ксантановая смола, бентонит, аттапульгит, |
| РУО | Органофильная глина |
| Термостабилизатор | РВО | Алканоламины, соли |
| Углеводородная основа | РУО | Гидролизованные фракции нефти, синтетические углеводороды |
| Утяжелитель | РВО, РУО | Барит, гематит, карбонат кальция, соли |
| Флокулянт | РВО | ПАА, ПАВ |
| Эмульгатор | РУО | Амины жирных кислот, ПАВ |

* 1. СТАНДАРТНЫЕ БАЗОВЫЕ СОСТАВЫ И ПАРАМЕТРЫ

С целью унификации составов БР, применяемых на месторождениях Компании и установления функционального назначения материалов, использующихся для приготовления и обработки БР, в Компании вводятся стандартные БС и параметры БР. Общий состав БР включает БС и ВМ.

Материалы, относящиеся к БС, представлены в Таблице 3.

Таблица 3

Материалы базовых составов буровых растворов

| ПРИМЕНИМОСТЬ | НАЗНАЧЕНИЕ МАТЕРИАЛА |
| --- | --- |
| 1 | 2 |
| Компоненты БС | Гидрофобизатор |
| Загуститель |
| Ингибитор глин |
| Инкапсулятор |
| Кольматант |
| Модификатор реологии |
| Пенообразующий агент |
| Понизитель активности водной фазы |
| Понизитель жесткости |
| Понизитель фильтрации |
| Регулятор рН |
| Смазочная добавка |
| Структурообразователь |
| Углеводородная основа |
| Утяжелитель |
| Эмульгатор |

Материалы, относящиеся к ВМ, представлены в Таблице 4.

Таблица 4

Вспомогательные материалы буровых растворов

| ПРИМЕНИМОСТЬ | НАЗНАЧЕНИЕ МАТЕРИАЛА |
| --- | --- |
| 1 | 2 |
| Компоненты ВМ | Бактерицид |
| Ингибитор коррозии |
| МБП, кольматант |
| Микрокольматант |
| Нейтрализатор (кислых газов) |
| Пеногаситель |
| Понизитель жесткости (при загрязнении цементом) |
| Противоприхватная добавка |
| Противосальниковая добавка |
| Разжижитель |
| Разрушитель корки |
| Смачивающий агент |
| Термостабилизатор |
| Флокулянт |

Список БС, используемых в Компании, приведен в [Приложении 1](#_ПРИЛОЖЕНИЯ_2) настоящих Типовых требований.

1. ПЛАНИРОВАНИЕ УСЛУГ ИТСБР
   1. ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ СЕРВИСНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПО БУРОВЫМ РАСТВОРАМ

Требования к персоналу сервисной организации по БР включают в себя: описание ключевых функций, требования к опыту работы, обучению и минимальные требования к знаниям и навыкам персонала, необходимым для выполнения соответствующих трудовых функций.

Требования в области ПБОТОС к работникам сервисной организации по БР указаны в разделе 9.1 настоящих Типовых требований.

* + 1. ЛАБОРАНТ-КОЛЛЕКТОР (2-3 РАЗРЯД)

***Предназначение должности (ключевые функции):***

Отбор проб, лабораторный анализ БР на объекте ЗУ.

***Требования к обучению:***

Профессиональное обучение – программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, программы переподготовки рабочих, программы повышения квалификации рабочих. Наличие свидетельства о профессии «Лаборант – коллектор».

***Опыт работы:***

Не менее трех месяцев по профессии с более низким (предыдущим) разрядом, за исключением минимального разряда, установленного в сервисной организации по БР.

***Требования к знаниям и навыкам:***

Наличие навыков для проведения лабораторного анализа БР в соответствии с требованиями ISO 10414-1:2008 (ГОСТ 33213-2014) и ISO 10414-2:2011 (ГОСТ 33697-2015), процесса приготовления и обработки БР под непосредственным руководством инженера-технолога по БР.

* + 1. ИНЖЕНЕР-ТЕХНОЛОГ ПО БУРОВЫМ РАСТВОРАМ

***Предназначение должности (ключевые функции):***

Взаимодействие и отчетность перед супервайзером, отбор проб, лабораторный анализ и контроль параметров БР, подготовка рекомендаций по приготовлению и обработке БР, моделирование гидравлических процессов и процессов кольматации в скважине, учет объемов приготовления, перемещения и потерь БР, организация и контроль завоза, расхода, хранения, остатков и вывоза материалов для БР, контроль ЭРСО на объекте ЗУ.

***Требования к образованию (не ниже):***

Высшее образование - бакалавриат или специалитет в области добычи нефти, газа, нефтегазовой техники и технологий

или

Высшее (техническое) образование - бакалавриат или специалитет и дополнительное профессиональное образование - программы профессиональной переподготовки в области, соответствующей виду профессиональной деятельности, для непрофильного образования.

***Опыт работы:***

В области БР не менее 1 года.

***Требования к знаниям и навыкам:***

Наличие навыков для проведения лабораторного анализа БР в соответствии с требованиями ISO 10414-1:2008 (ГОСТ 33213-2014) и ISO 10414-2:2011 (ГОСТ 33697-2015), оценки кольматационных свойств БР, определения наличия коррозионно-активных газов. Наличие необходимых знаний по назначению, принципам работы и техническим характеристикам оборудования СО БР, умение производить оценку ЭРСО, расчет гидравлических параметров, моделировать очистку ствола скважины с использованием специализированного ПО. Обязательны навыки использования специализированного ПО, для обеспечения и подготовки отчетности в электронном виде.

* + 1. ИНЖЕНЕР-МЕХАНИК ПО ОБОРУДОВАНИЮ ОЧИСТКИ

***Предназначение должности (ключевые функции):***

Аудит схем монтажа и контроль работы оборудования СО и циркуляции БР. Предоставление рекомендаций по оптимизации работы оборудования СО для повышения эффективности на объекте ЗУ.

***Требования к образованию (не ниже):***

Среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена в области разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений, бурения нефтяных и газовых скважин, геологии и разведки нефтяных и газовых месторождений

или

Среднее профессиональное (техническое) образование - программы подготовки специалистов среднего звена и дополнительное профессиональное образование - программы профессиональной переподготовки в области, соответствующей виду профессиональной деятельности, для непрофильного образования.

***Опыт работы:***

Не предъявляется.

***Требования к знаниям и навыкам:***

Знание устройства и принципа работы оборудования СО и наличие практических навыков по проведению технического обслуживания и ремонту, умение производить расчет необходимого давления нагнетания, диаметра труб, объема емкостей, производительности оборудования СО БР и насосов, проведение анализа на определение соотношения твердой фазы и жидкой фазы (ретортный анализ), расчет ЭРСО, расчет влажности шлама на всех ступенях очистки, определение объемов бурового шлама и подготовку отчетов в электронном виде.

* + 1. СТАРШИЙ ИНЖЕНЕР-ТЕХНОЛОГ ПО БУРОВЫМ РАСТВОРАМ

***Предназначение должности (ключевые функции):***

Организация и контроль работы инженеров-технологов на объектах ЗУ. Контроль соблюдения требований ПБР, ПБОТОС. Непосредственное руководство работы инженеров-технологов по БР при выполнении сложных операций с БР, ликвидации осложнений и аварий в скважине на объектах ЗУ.

***Требования к образованию (не ниже):***

Высшее образование - специалитет или магистратура в области добычи нефти, газа, нефтегазовой техники и технологий

или

Высшее (техническое) образование - специалитет или магистратура и дополнительное профессиональное образование - программы профессиональной переподготовки в области, соответствующей виду профессиональной деятельности, для непрофильного образования.

***Опыт работы:***

В области буровых растворов не менее 3 лет.

***Требования к знаниям и навыкам:***

Наличие навыков для проведения лабораторного анализа БР в соответствии с требованиями ISO 10414-1:2008 (ГОСТ 33213-2014) и ISO 10414-2:2011 (ГОСТ 33697-2015), оценки кольматационных свойств БР, определения наличия коррозионно-активных газов. Наличие необходимых знаний по назначению, принципам работы и техническим характеристикам оборудования СО БР, умение производить оценку ЭРСО, расчет гидравлических параметров, моделировать очистку ствола скважины с использованием специализированного ПО. Обязательны навыки использования специализированного ПО, для обеспечения и подготовки отчетности в электронном виде.

* + 1. ИНЖЕНЕР ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ

***Предназначение должности (ключевые функции):***

Экспертная поддержка оказания услуг ИТСБР в офисе ЗУ. Оказание экспертной поддержки при подготовке ПБР, оперативное проведение расчетов гидравлических параметров и кольматации с использованием специализированного ПО, координация работы стационарной исследовательской лаборатории.

***Требования к образованию (не ниже):***

Высшее образование - специалитет или магистратура в области добычи нефти, газа, нефтегазовой техники и технологий

или

Высшее (техническое) образование - специалитет или магистратура и дополнительное профессиональное образование - программы профессиональной переподготовки в области, соответствующей виду профессиональной деятельности, для непрофильного образования.

***Опыт работы:***

В области буровых растворов не менее 4 лет.

***Требования к знаниям и навыкам:***

Знание современных тенденций и достижений в области технологий БР. Наличие навыков для проведения лабораторного анализа БР в соответствии с требованиями ISO 10414-1:2008 (ГОСТ 33213-2014) и ISO 10414-2:2011 (ГОСТ 33697-2015), оценки кольматационных свойств БР, определения наличия коррозионно-активных газов, идентификации основных и специфических видов осложнений и методов их ликвидации. Наличие необходимых знаний по назначению, принципам работы и техническим характеристикам оборудования СО БР, умение производить оценку ЭРСО, расчет гидравлических параметров, моделировать очистку ствола скважины с использованием специализированного ПО. Обязательны навыки использования специализированного ПО, для обеспечения и подготовки отчетности в электронном виде.

* + 1. РУКОВОДИТЕЛЬ (КООРДИНАТОР) ПРОЕКТА

***Предназначение должности (ключевые функции):***

Взаимодействие и отчетность перед ПСП по бурению в офисе ЗУ. Организация и контроль работы инженеров-технологов по БР на объектах ЗУ. Предоставление и утверждение ПБР, отчетов об оказании услуг на каждой скважине. Предоставление отчетов о наличии и расходе материалов для БР на каждом объекте ЗУ на ежемесячной основе. Участие в технологических совещаниях с ПСП по бурению ЗУ. Организация материально-технического обеспечения объектов ЗУ.

***Требования к образованию (не ниже):***

Высшее образование - специалитет или магистратура в области добычи нефти, газа, нефтегазовой техники и технологий

или

Высшее (техническое) образование - специалитет или магистратура и дополнительное профессиональное образование - программы профессиональной переподготовки в области, соответствующей виду профессиональной деятельности, для непрофильного образования.

***Опыт работы:***

В области буровых растворов не менее 5 лет.

***Требования к знаниям и навыкам:***

Навыки управления проектами. Навыки подготовки ПБР на основе технологических регламентов и заданий, расчета расхода материалов, расчета и интерпретации объемов БР и шлама. Навыки организации материально-технического обеспечения. Навыки составления отчетов об оказании услуг по окончании бурения скважин, проведение расчетов гидравлических параметров и кольматации с использованием специализированного ПО, координация работы полевого персонала, координация работы стационарной исследовательской лаборатории.

* 1. ТРЕБОВАНИЯ К МАТЕРИАЛАМ ДЛЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ
     1. ТРЕБОВАНИЯ К СОПРОВОДИТЕЛЬНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА МАТЕРИАЛЫ

Материалы, используемые на объекте ЗУ должны сопровождаться следующим комплектом действующей документации:

* Для материалов отечественного производства (с учетом информации об актуальных изменениях на текущую дату получения материала):
* ТУ (согласно ГОСТ 2.114-2016), ГОСТ или стандарт на продукцию;
* инструкцию по применению;
* свидетельство государственной регистрации товаров, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) на территории Таможенного Союза, выданное Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. В зависимости от номенклатуры производимой продукции производитель самостоятельно присваивает коды ТН ВЭД и декларирует их в разрешительной документации. В зависимости от кода ТН ВЭД определяется необходимость регистрации. Коды ТН ВЭД, а также перечень товаров, подлежащих государственной регистрации, размещены на сайте Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. В случае отсутствия необходимости регистрации товара производителю материала (для последующего предъявления Заказчику) необходимо получить письмо (справку) из центральных или региональных представительств Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека;
* ПБМ для БР (согласно Р 50.1.102-2014 и разделу 1 ГОСТ 30333-2007) в актуальной редакции с каждой партией материала.

Документация на материал отечественного производства должна быть на русском языке, заверенная печатью и подписью руководителя производителя (поставщика) материала или сервисной организации по БР.

* Для материалов иностранного производства:
* техническую информацию (инструкцию по применению);
* свидетельство государственной регистрации товаров, подлежащих санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю) на территории Таможенного Союза, выданное Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека. Процедура получения и действия в случае отсутствия необходимости регистрации аналогичны, что и для материалов отечественного производства;
* ПБМ для БР (согласно Р 50.1.102-2014 и разделу 1 ГОСТ 30333-2007) в актуальной редакции с каждой партией материала.

Документация на материал иностранного производства должна быть на языке оригинала и на русском языке, заверенная печатью и подписью руководителя производителя (поставщика) материала или сервисной организации по БР.

Техническая документация на материал (ГОСТ, ТУ, инструкция по применению или др.) предъявляется сервисной организацией по буровым растворам в актуальном виде (с учетом последних изменений) ПСП ОГ на момент требования и должна содержать следующую информацию:

* физико-химические свойства материала (с указанием наименования и минимально допустимой концентрации для растворов основного вещества);
* назначение, область и условия применения (с указанием количественных характеристик эффективности при их использовании);
* требования к маркировке, упаковке транспортированию и хранению;
* агрегатное состояние;
* класс химического соединения активной основы;
* методика определения массовой доли активной химической основы (при наличии);
* характеристика материала по пожаровзрывобезопасности;
* требования безопасности при применении материала;
* меры по оказанию первой помощи при отравлении;
* меры по охране окружающей среды, способы утилизации (обезвреживания) материала;
* правила приемки и хранения;
* методы испытаний;
* гарантии изготовителя, срок годности материала для БР;
* класс опасности.

Каждая поставляемая партия материала должна сопровождаться паспортом качества материала для БР.

Паспорт качества материала для БР на каждую партию удостоверят его качество и соответствие требованиям ГОСТ 14192-96, а также знаки опасности в соответствии с ГОСТ 19433-88 или ТУ. Документ должен содержать:

* наименование или товарный знак завода - изготовителя;
* название и марку материала;
* номер партии;
* дату выпуска;
* срок хранения (годности) материала для БР;
* вес нетто;
* количество мест;
* результаты проведенных испытаний, подтверждающие соответствие качества требованиям ГОСТ или ТУ;
* номер ТУ или ГОСТ на материал.

Паспорт качества материала для БР визируется подписью лица, оформляющего документ и печатью организации, выпускающей данный материал.

Дополнительно для материалов, использующихся для приготовления и обработки БР при вскрытии и бурении продуктивных пластов, содержащих в составе органические соединения, техническая документация на материал предъявляется сервисной организацией по БР ПСП по бурению ЗУ на момент требования с учетом содержания:

* наличие/отсутствие ХОС и методики их определения;
* методики определения остаточного содержания материала в водной и углеводородной фазах.

Ответственным за экспертизу разрешительной документации является ПСП по бурению ЗУ.

На объекте ЗУ допускается наличие технической документации на электронном носителе. Паспорта качества материалов для БР должны быть представлены только на бумажном носителе.

* + 1. ВХОДНОЙ И ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ БР

Входной и текущий контроль качества материалов для БР, поставляемых сервисными организациями по БР при оказании услуг ИТСБР, осуществляется в соответствии с планом, разрабатываемым ПСП по бурению ЗУ.

Для осуществления входного и текущего контроля качества материалов для БР должны быть привлечены КНИПИ, аккредитованные на выполнение соответствующих видов исследований.

Ответственным за заключение договора на осуществление входного и текущего контроля качества материалов для БР является ПСП по бурению ЗУ.

* + 1. ДОПУСК МАТЕРИАЛОВ К ПРИМЕНЕНИЮ

Применение материалов, в комплекте сопроводительной документации для которых отсутствует любой из документов, перечисленных в п.6.2.1 настоящих Типовых требований не допускается.

Не допускается применение материалов, содержащих в составе органические соединения, использующихся для приготовления и обработки БР при вскрытии и бурении продуктивных пластов, с выявленным содержанием ХОС.

Материалы для БР допускаются к применению на объект ЗУ при наличии результатов (актов) опытно-промысловых испытаний в составе БР на месторождении (площади) применения или месторождении (площади) с аналогичными горно-геологическими условиями.

Материалы для БР, поставляемые на буровую площадку, должны иметь сроки годности (или гарантийный срок хранения материала для БР, если первый отсутствует в сопроводительных документах ТУ/ГОСТ, ПБ по ГОСТ 30333-2007), позволяющие применять их в течение всего срока оказания услуг.

При отсутствии возможности замены материала для БР с истекшим сроком годности на автономных объектах ЗУ, допускается проведение повторных испытаний материалов (ресертификация), при условии соблюдения правил транспортировки и хранения материалов (установленных заводом производителем по ТУ/ГОСТ или ПБ по ГОСТ 30333-2007). При соответствии качества материала требованиям ТУ/ГОСТ, допускается применение такого материала по назначению.

Правила проведения ресертификации материалов:

* Проведение работ на заводе-изготовителе или в лаборатории КНИПИ.
* Отбор материалов по номерам партии с истекшим/заканчивающимся сроком годности (гарантийным сроком хранения материала для БР) производится на автономном объекте ЗУ с составлением акта отбора пробы, пломбирования пробы для дальнейшей отправки. Акт отбора пробы должен быть завизирован супервайзером, представителем КНИПИ и сервисной организацией по БР.
* Акт отбора пробы составляется в произвольной форме и в обязательном порядке содержит информацию:
* сведения о ЗУ;
* наименование месторождения и номер скважины, склад хранения;
* наименование материала;
* дата и время отбора;
* партия и дата выпуска;
* масса или объем отобранной пробы;
* должности и фамилии лиц, производивших отбор пробы.
* По результатам лабораторных тестов должен быть предоставлен «Паспорт качества» с указанием:
* наименование материала;
* номер партии материала;
* номер ТУ/ГОСТ по которому изготавливается и сравнивается материал;
* дата производства партии/повторной ресертификации;
* сравнение «Нормы» (прописанных в ТУ/ГОСТ) и «Фактических» параметров;
* официальное заключение (аналог паспорта качества) о качестве проверяемой партии и продление срока годности материала для БР (устанавливается индивидуально заводом изготовителя/поставщиком/КНИПИ), но не более 6 месяцев на реагенты подверженные биоразложению (крахмал, ксантановая смола), на все остальные не более срока годности материала для БР, установленного в ТУ или ГОСТ 30333-2007.
  1. ТРЕБОВАНИЯ К АУДИТУ СИСТЕМЫ ЦИРКУЛЯЦИИ И ОБОРУДОВАНИЯ ОЧИСТКИ БУРОВОГО РАСТВОРА БУРОВОЙ УСТАНОВКИ

При предоставлении оборудования для приготовления и СО БР в аренду ЗУ, сервисная организация по БР должна предоставить ЗУ соответствующую разрешительную документацию на применение указанного оборудования.

Перед началом оказания услуг ИТСБР, сервисная организация по БР должна провести комплексный аудит оборудования для приготовления и СО БР и предоставить ЗУ отчет в свободной форме, содержащий замечания и рекомендации по оптимизации схемы расположения и обвязки оборудования для приготовления БР и повышению эффективности работы оборудования очистки БР.

Аудит СО БР должен проводиться сервисной организацией по БР как минимум в соответствии с требованиями ISO 13501:2011.

Комплектация и характеристики оборудования для приготовления и СО БР должны соответствовать спецификации буровой установки в технических требованиях ЗУ.

Отчет сервисной организации по БР должен быть рассмотрен и согласован ЗУ, предоставлен подрядной организации по бурению и(или) реконструкции скважин методом ЗБС для устранения замечаний. Оказание услуг ИТСБР допускается только после устранения замечаний.

* 1. ТРЕБОВАНИЯ К ЛАБОРАТОРИИ, ВЫПОЛНЯЮЩЕЙ ИСПЫТАНИЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ

Все полевые лаборатории сервисной организации по БР, задействованные в оказании услуг ИТСБР должны быть оборудованы для выполнения испытаний согласно требованиям ISO 10414-1:2008 (ГОСТ 33213-2014) в части РВО и ISO 10414-2:2011 (ГОСТ 33697-2015) в части РУО.

Сервисная организация по БР должна иметь возможность проводить исследования БР и материалов для БР, в соответствии с требованиями ISO 10414-1:2008 (ГОСТ 33213-2014), ISO 10414-2:2011 (ГОСТ 33697-2015), ISO 10416:2008 (ГОСТ 33696-2015), ISO 13500:2008 (ГОСТ Р 56946-2016), в собственной стационарной испытательной лаборатории, аккредитованной для проведения испытаний в соответствии с Федеральным законом от 28.12.2013 № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации» на соответствующие виды исследований.

Всё лабораторное оборудование должно быть идентифицировано (средства измерений, испытательное оборудование, вспомогательное оборудование) и иметь в наличии на объекте ЗУ или в стационарной исследовательской лаборатории соответствующие паспорта и инструкции по эксплуатации.

Оборудование полевой лаборатории, относящееся к средствам измерений, должно быть поверено и иметь свидетельства о поверке. Поверка средств измерений осуществляется в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации и может быть проведена организацией, имеющей право на осуществление соответствующей деятельности, в том числе без вывоза средств измерений с объекта ЗУ.

Испытательное оборудование, должно быть аттестовано в установленном порядке и иметь методики, протоколы аттестации согласно действующему законодательству Российской Федерации.

Реактивы в составе всех лабораторий должны сопровождаться паспортами качества на каждую применяемую партию. Каждая упаковка должна иметь полную маркировку: наименование, концентрация (нормальность), изготовитель, номер партии, дата изготовления, срок годности. Не допускается использование реактивов с истекшим сроком годности.

Находящийся на объекте ЗУ инженер-технолог по БР сервисной организации по БР, выполняющий замеры параметров БР, обязан проводить ежедневные проверки работоспособности лабораторного оборудования полевой лаборатории на объекте ЗУ. Информация о проверке лабораторного оборудования предоставляется сервисной организацией по БР по требованию и форме, установленной ЗУ.

На объектах с высоким риском проявления H2S в состав полевой лаборатории должен быть включен набор тестирования Гаррета. Трубки Драгера и расходные материалы должны быть рассчитаны исходя как минимум из 4-х замеров в сутки планового время строительства H2S-содержащих секций и дополнительного 14-ти дневного запаса.

* 1. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ ПО БУРОВЫМ РАСТВОРАМ

ПБР должна разрабатываться для каждой отдельной скважины и включать в себя все интервалы работ с БР.

ПБР должна быть предоставлена инженеру-технологу по БР сервисной организации по БР на буровой площадке до начала бурения.

В ПБР должны указываться свойства и диапазон допустимых значений параметров БР.

ПБР должна включать следующие разделы:

* Основные технические и экономические цели и задачи применения данного типа БР.
* Обоснование выбора типа бурового раствора для каждого интервала. БС БР должен быть испытан в лаборатории КНИПИ.
* Обоснование плотности БР.
* Рекомендации и мероприятия по доработке СО БР.
* Конструкция скважины.
* Описание интервалов возможных осложнений и методов борьбы с ними по каждому интервалу скважины, при этом должен учитываться опыт, полученный в результате бурения скважин на данном или других месторождениях с аналогичными горно-геологическими условиями.
* По каждому интервалу бурения ПБР должна включать:
  + Потребность БР.
  + Технические характеристики и эффективность оборудования СО БР.
  + Расчетные объемы шлама, потерь, утилизации и повторного использования БР.
  + Параметры БР.
  + Состав БР.
  + Потребность в материалах для приготовления и обработки БР, включая потребность технической воды, с указанием причин отклонений от технического задания.
  + Инженерные рекомендации и мероприятия по обработке и поддержанию свойств БР для каждого интервала бурения.
  + Процедуру приготовления БР.
  + Рекомендации по режиму работы оборудования СО, планируемый расход сеток.
  + Результаты гидравлических расчетов при помощи специализированного ПО, основанных на:
    - Качественной очистке скважины от шлама.
    - Предотвращение эрозии стенок ствола скважины.
    - Непревышении допустимого уровня ЭЦП.
    - Характеристиках наземного, скважинного оборудования и бурового инструмента.
  + Для интервала вскрытия продуктивного горизонта ПБР должна включать: подтверждение совместимости БР с пластовыми флюидами на основании тестов, описание методов замещения БР в скважине, в зависимости от планируемого способа заканчивания в соответствии с требованиями Методических указаний Компании № П2-05.01 М-0045 «Требования к оказанию услуг по инженерно-технологическому сопровождению жидкостей заканчивания скважин», подбор и расчет количества и фракционного состава кислоторастворимого кольматанта, произведённый на основании предоставленной актуальной информации о пластовых свойствах.
  + В случае замещений одного типа БР на другой, или жидкость заканчивания, ПБР должна включать план закачки, размещения и приема вышедших из скважины жидкостей на основе фактических данных о емкостном парке.
* Сводную потребность в материалах для приготовления БР по скважине.
* Сводную потребность в сетках для вибросит.
* Регламент контроля параметров БР.
* Рекомендации по режиму промывок.
* Планы действий и описание применения конкретных методик, материалов при возникновении следующих осложнений:
  + поглощения БР;
  + нарушение устойчивости (осыпи и обвалы) стенок скважины;
  + дифференциальный прихват бурильной (обсадной) колонны, инструмента для исследования скважины;
  + воздействие различных загрязнителей (резкое ухудшение свойств БР);
  + ГНВП.
* Требования в области ПБОТОС.
* Описание материалов, применяемых для приготовления и обработки БР и специальных составов, их назначения и функций.

Шаблон ПБР представлен в [Приложении 2](#_ПРИЛОЖЕНИЯ_2) настоящих Типовых требований.

* 1. ВЫБОР ТИПА БУРОВОГО РАСТВОРА

Решения о выборе типа БР должны приниматься ПСП по бурению ЗУ на основании анализа эффективности бурения соседних скважин, месторождений со схожими конструкциями и литологическим строением разреза бурения, включая анализ осложнений в процессе бурения.

Данный анализ должен включать сбор и классификацию геологических данных по месторождению, либо отдельным характерным участкам, сбор и классификацию данных по промывке предыдущих скважин, включая анализ аварийности, осложнений, экологических вопросов, включая вопросы обращения с отходами, последующего крепления и освоения скважин.

Выбранный тип БР, и технология его применения должны обеспечивать в процессе бурения и крепления скважины предупреждение ГНВП, устойчивость и стабильность ствола скважины, предотвращение поглощений, качественное вскрытие продуктивных пластов, возможность проведения ГИС, соответствовать условиям успешной проводки скважины в горно-геологических условиях и проявлять минимальную химическую агрессию к буровому оборудованию и инструменту.

Класс опасности БР должен соответствовать требованиям проектной документации на производство буровых работ при строительстве соответствующей скважины или группы скважин ЗУ.

Процесс принятия решений по определению типа, состава и параметров БР для каждого интервала бурения должен быть организован как последовательность следующих итерационных циклов:

* Анализ рисков бурения для каждого интервала ствола скважины на основе данных по соседним скважинам.
* Определение мероприятий по снижению выявленных рисков.
* Учет литологии разбуриваемых горных пород, характеристик пластовых флюидов и определение типа БР.
* Учет необходимости получения достоверный информации в ходе отбора керна, испытания пластов и при проведении ГИС.
* Анализ применения альтернативных типов БР, в том числе с учетом имеющихся ограничений по логистике. Документальное оформление выбора основного типа БР.
* Рассмотрение экологических вопросов (включая вопросы обращения с отходами), безопасности и экономической эффективности.
* Стоимость альтернативных вариантов при равных условиях.

При выборе БР следует учитывать следующее факторы:

* Характеристики пластов (геомеханические факторы, пластовые и поровые давления, литология, пластовые флюиды, профили температуры и давления).
* Характеристики скважины и операционные аспекты (комплекс ГИС, проведение исследований пластов, угол наклона скважины и длина интервала, наличие зон поглощения и прихватоопасных зон, расчетное время бурения интервалов).
* Состав и технические характеристики бурового оборудования.
* Вопросы ПБОТОС, включая утилизацию отходов.
* Достижение основных ТЭП бурения.

Для определения требований к планируемому типу БР, в том числе в части принятия решения о необходимости использования РУО, должны быть рассмотрены все технологические риски в процессе бурения, особенно наблюдаемые в соседних скважинах со схожей литологией.

При выборе типа БР следует, прежде всего, обращать внимание на его способность обеспечить успешное бурение заданного интервала ствола скважины с учетом выявленных рисков, и только потом на его экономическую эффективность. Окончательный выбор типа БР должен базироваться на наименьшем соотношении цена/качество.

При выборе типа БР следует учитывать класс опасности применяемых в составе БР материалов.

До начала использования на месторождении (площади) и объекте ЗУ, БС выбранного типа БР сервисной организации по БР должен пройти лабораторные испытания в лаборатории КНИПИ, подтверждающие соответствие его свойств и параметров условиям применения и требованиям ЗУ.

Для бурения в интервале продуктивного пласта должны использоваться специальные РПВ.

При выборе типа РПВ ЗУ должны быть выполнены специальные исследования по определению воздействия РПВ на изменение коллекторских свойств ПЗП на образцах керна разбуриваемого месторождения. Если результаты подобных исследований отсутствуют, должны быть использованы результаты исследования на образцах керна со схожими петрофизическими свойствами.

РПВ должны минимизировать ухудшение коллекторских свойств ПЗП. Ухудшение коллекторских свойств ПЗП твердой фазой и фильтратом РПВ снижает ее проницаемость и, приводит к снижению продуктивности скважин на протяжении всего периода эксплуатации. Повреждение ПЗП приводит к снижению ТЭП работы скважины.

Использование для вскрытия продуктивного пласта РПВ, не прошедших проверку на совместимость с породой коллектора и флюидами, ПЗП не допускается.

* 1. ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Выбор и оптимизация гидравлических параметров процесса промывки для каждого интервала бурения скважины должны осуществляться как часть общего процесса планирования бурения скважины.

Оптимизация режимов бурения, промывок и проработок в вопросах гидравлики течения БР должна производиться с учетом:

* Плотности, реологических параметров БР, модели компонентного состава БР и/или фактическими замерами ВТВД реометрии.
* Модели генерации выбуренной породы в затрубном пространстве и степени очистки ствола скважины.
* Температурного профиля скважины.
* Актуальных характеристик обвязки и оборудования буровой установки.
* Профиля ствола скважины.
* Конструкции КНБК и дизайна долота.
* Модели изгиба и эксцентричного положения бурильных труб и КНБК.
* Фактических данных геометрии ствола скважины.
* Гидравлического сопротивления и температурного профиля БР при установившемся режиме циркуляции и при начале циркуляции после простоя.
* Механической скорости, вращении инструмента и производительности насосов.

Следует стремиться обеспечить моделирование величины ЭЦП в пределах безопасного окна бурения на протяжении всего цикла строительства скважины.

Расчетные показатели давления, ЭЦП при свабировании и поршневании должны быть учтены при проектировании максимально допустимых скоростей СПО для каждого участка скважины. Реологические свойства БР, должны поддерживаться в пределах, указанных в ПБР при бурении и СПО.

Эффективная очистка ствола скважины от выбуренного шлама является одной из основных задач промывки скважины. Степень очистки является приоритетной для скважин большого диаметра, а также стволов скважин с зенитным углом более 30°, в том числе горизонтальных и скважин с БОВ.

Скорость восходящего потока БР в кольцевом пространстве скважины должна составлять не менее 0,75 м/сек для минимальной очистки и 1 м/сек для оптимальной очистки ствола скважины.

При выборе параметров БР необходимо учитывать воздействие чрезмерного расхода на стенки скважины и эрозионные процессы в слабосцементированных пластах. Следует избегать турбулентного режима течения БР на участках слабосцементированных пластов для предотвращения размыва горных пород и образования каверн.

Гидравлическая программа бурения должна предусматривать применение в КНБК ГЗД, РУС для направленного бурения. Каждый элемент требует поддержания минимального расхода и потребляет гидравлическую мощность. Кроме того, требуется обеспечить достаточный перепад давления на оборудовании ИВБ/КВБ, позволяющий поддерживать бесперебойную передачу сигнала к наземному модулю.

Буровые насосы должны иметь возможность создания постоянной гидравлической мощности (расход и давление) и плавного регулирования производительности (потока) БР за счет регулирования скорости привода.

Моделирование гидравлических показателей бурения/промывки должно выполнятся сервисной организацией по БР с помощью специализированного ПО.

Требования к функционалу ПО для гидравлического моделирования:

* Определение режимов и скоростей течения БР в бурильной колонне и в кольцевом пространстве скважины.
* Расчёт гидродинамических потерь давления в скважине и ЭЦП на заданной глубине.
* Расчёт эквивалентной статической плотности БР на заданной глубине с учётом температурного профиля и давления в стволе скважины.
* Оценка эффективности очистки ствола скважины от шлама с учетом его природы и размера, профиля скважины, эксцентриситета расположения бурильной колонны в скважине, режимов промывки и бурения.
* Параметрический анализ выноса шлама с определением высоты шламовой подушки.
* Расчёт величины депрессии/репрессии на пласт при СПО и определение оптимальной скорости СПО.
* Определение оптимальной производительности буровых насосов для различных скоростей проходки.
* Возможность использования для моделирования реологических параметров БР при высоком давлении и температуре.
* Расчёт гидравлики долота (удельная гидравлическая мощность, скорость потока БР в насадках, сила гидромониторного эффекта).
* Определение суммарной площади сечения промывочных отверстий на элементах КНБК.
* Выгрузка результатов всех расчетов в табличном и графическом виде.

В процессе планирования услуг ИТСБР гидравлические расчеты выполняются для всех секций скважины в диапазоне рабочих режимов бурения/промывки и параметров БР, с учетом сравнения расчетных и фактических величин давлений и ЭЦП, полученных на ранее пробуренных скважинах. Результаты моделирования должны включаться в ПБР.

В процессе строительства скважины гидравлические расчеты должны выполняться ежесуточно непосредственно на объекте ЗУ инженер-технологом по БР или удаленно инженером технической поддержки сервисной организации по БР. Расчет основных показателей промывки должен проводиться на основании фактических режимов бурения/промывки и параметров БР. Результаты ежесуточного расчета формируются в виде суточного рапорта по гидравлическому моделированию и по запросу направляются ЗУ. По итогам бурения каждой секции сервисной организацией по БР проводится сравнительный анализ плановой и фактической гидравлической модели, с целью внесения корректировок в последующие ПБР и выработки рекомендаций по оптимизации режимов бурения/промывки, параметров БР.

Требования к наполнению ежесуточной отчетности:

* Соотношение фактических и плановых давлений.
* Расчет свабирования и поршневания.
* ЭЦП.
* Очистка ствола.
* Мероприятия по улучшению очистки ствола.

Интервалы бурения, требующие гидравлического моделирования, в зависимости от приоритета, могут быть скорректированы по согласованию с ЗУ.

* 1. ТРЕБОВАНИЯ К ПАРАМЕТРАМ И КОМПОНЕНТНОМУ СОСТАВУ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ

Параметры БР при бурении каждого интервала скважины должны обеспечивать гидростатическое противодавление для предотвращения ГНВП, высокую эффективность бурения и безопасность выполнения работ.

Плотность БР должна соответствовать требованиям Раздела XX Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденные приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 534.

Плотность БР должна формироваться с учетом минимизации общего количества выбуренной породы и твердой фазы в БР, за счет использования различных типов солей и утяжелителей.

Параметры БР определяются горно-геологическими условиями бурения, конструкцией и типом скважин, траекторией бурения, литологическими свойствами слагающих разрез пород и другими факторами.

* + 1. БУРЕНИЕ В ЗОНАХ ММП

При наличии зон ММП необходимо поддерживать высокие реологические параметры БР, чтобы снизить риски кавернообразования. Температура циркулирующего БР должна быть снижена до минимально возможной, а реагенты следует выбирать с учетом их эффективности при таких условиях применения.

* + 1. БУРЕНИЕ В ИНТЕРВАЛАХ ЗОН АВПД

Зоны АВПД также обладают аномально высокой пластовой температурой. Большинство используемых типов БР и материалов для БР являются устойчивыми при температуре до 120°C включительно. Для работы в условиях более высоких температур (определяемых температурой циркуляции на забое) необходимо использовать типы БР и материалы, устойчивые в предполагаемых условиях применения.

При наличии предполагаемых зон АВПД необходимо предусмотреть запас утяжелителя БР для оперативного увеличения плотности.

* + 1. БУРЕНИЕ В ИНТЕРВАЛАХ ЗОН АНПД И ПОГЛОЩЕНИЙ БУРОВОГО РАСТВОРА

Основными осложнениями при бурении интервалов с высокой проницаемостью, естественной трещиноватостью, зон АНПД являются поглощения БР и дифференциальные прихваты.

Предотвращение дифференциального прихвата должно в первую очередь достигаться путем выбора минимальной репрессии (за счет наименьшей допустимой плотности БР), коркообразующих и фильтрационных характеристик.

Если ожидается вскрытие зон поглощений БР раствора в верхних интервалах скважины, то следует рассмотреть возможность выбора низкобюджетных типов БР (глинистые, полимер-глинистые), с возможностью оперативного приготовления и пополнения объема БР, если позволяют прочие условия и приоритеты выбора типа БР.

Если использование низкобюджетного БР не представляется возможным, необходимо заранее предусмотреть приготовление и использование рассчитанных по составу кольматационных пачек на основе МБП различного фракционного состава.

При высоких рисках поглощений БР необходимо заранее предусмотреть включение в КНБК циркуляционного переводника для прокачки кольматационных пачек, для исключения риска кольматации оборудования ИВБ/КВБ или других элементов КНБК.

Для организации работ по ликвидации поглощения БР сервисная организация по БР должна разработать алгоритм принятия решений для различных интенсивностей поглощения. Алгоритм принятия решений при поглощении БР должен быть включен в ПБР.

* + 1. НАЛИЧИЕ В РАЗРЕЗЕ БУРЕНИЯ НЕУСТОЙЧИВЫХ ГЛИН

Глинистые породы в разбуриваемом разрезе могут стать причиной осложнений, вызванных геомеханическим свойствами и активным взаимодействием глин с водной фазой.

По активности глинистый породы можно разделить на три категории:

* Водонасыщенные пластичные глины.
* Водочувствительные аргиллиты средней активности.
* Нечувствительные к водной фазе, неактивные, микротрещиноватые аргиллиты.

Для бурения интервала водонасыщенных глин применяются РВО с реагентами инкапсуляторами, противосальниковыми добавками, гидрофобизаторами и дефлокулянтами.

Для бурения водочувствительных глин/аргиллитов средней активности при наличии осложнений ствола скважины применяются специальные ингибированные типы БР. Неорганические и органические ингибиторы в составе подобных типов БР способствуют снижению чувствительности породы к водной фазе и увеличению ее механической прочности.

Для бурения аргиллитов нечувствительных к водной фазе при наличии осложнений ствола скважины применяются специальные реагенты – сиаланты (микрокольматанты) разной природы. Задача сиалантов (микрокольматантов) заключается в снижении глубины проникновения фильтрата БР по системе трещин/микротрещин вглубь породы.

Высокоэффективные типы БР содержат комплекс материалов, в который входят инкапсуляторы, ингибиторы, сиаланты (микрокольматанты). Высокоэффективные типы БР значительно сокращают риск осложнений, связанных с неустойчивостью глинистых пород. Подбор оптимального состава БР осуществляется на основе лабораторных исследований и опыта работы.

* + 1. НАЛИЧИЕ В РАЗРЕЗЕ БУРЕНИЯ КИСЛОЙ И СЕРОВОДОРОДНОЙ АГРЕССИИ

Применяемый тип БР должен обладать устойчивостью к возможному попаданию значительных объемов пластовых жидкостей (рассолов) и газофлюидов.

При наличии рисков попадания в БР H2S и CO2. в ПБР необходимо предусмотреть запас нейтрализаторов кислых газов и включить необходимые меры снижения рисков загрязнения БР.

* + 1. НАЛИЧИЕ В РАЗРЕЗЕ БУРЕНИЯ АНГИДРИТА/ГИПСА

При наличии в разбуриваемом разрезе ангидрита или гипса, предлагаемые к использованию типы БР должны обладать устойчивостью к воздействию таких загрязнителей. Дополнительно должны быть разработаны мероприятия, предусматривающие как использование материалов для превентивной обработки БР с целью минимизации колебаний параметров, так и последствий загрязнения БР во время бурения. Необходимо рассмотреть вариант применения гипсовой или известково-гипсовой системы БР.

Оценка влияния загрязнения БР ангидритом/гипсом является обязательным требованием при планировании свойств БР.

* + 1. БУРЕНИЕ В СОЛЯХ

При наличии в разбуриваемом разрезе солевых пластов следует использовать соленасыщенный БР. Солевой состав БР должен соответствовать составу разбуриваемых солевых отложений. Если наличие соли в разрезе не очевидно, но имеется риск вскрытия пластов соли, то выбранный тип БР должен обеспечивать перевод в соленасыщенный, в случае реализации указанного риска.

При бурении солевых пластов следует использовать БР с максимальной минерализацией, учитывая циркуляционную температуру водной фазы, с целью снижения размыва стенок скважины и повышенного кавернообразования. При бурении солевых пластов на РУО следует учитывать возможность формирования ствола скважины номинального диаметра и возникновения сопряженных осложнений – сужение ствола скважины в интервалах солей под действием горного давления/ текучести солей.

* + 1. БУРЕНИЕ НАКЛОННЫХ (С ОТХОДОМ ОТ ВЕРТИКАЛИ БОЛЕЕ 1500М), ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН ПОД КОМБИНИРОВАННУЮ КОЛОННУ И СКВАЖИН С БОЛЬШИМ ОТХОДОМ ОТ ВЕРТИКАЛИ

При бурении наклонных скважин с зенитным углом более 60°, к свойствам БР предъявляются повышенные реологические требования. Такой характеристики как ДНС недостаточно для индикации хорошей очистки ствола скважины от выбуренного шлама. В дополнение к показателю ДНС необходимо использовать показания вискозиметра при 6 оборотах в минуту (R6). Реологические характеристики БР должны соответствовать следующему условию:

R6 = 0.8-1.2 x Dдолота,

где:

Dдолота - диаметр долота (в дюймах).

При наличии рисков осложнений, связанных с высоким содержанием выбуренной породы в БР, сервисная организация по БР должна разработать мероприятия по контролю содержания выбуренной породы по каждой секции скважины.

*Например: содержание выбуренной породы под интервал бурения под техническую колонну диаметром 245мм должно составлять не более 12%, под интервал эксплуатационной колонны диаметром 178мм или пилотного ствола диаметром 220,7 м не более 10%, под интервал продуктивного пласта в горизонтальных и наклонно-направленных скважинах не более 3%, при спуске фильтр хвостовиков не более 2%.*

Для снижения сил трения между стенкой ствола скважины и колонной труб, следует увеличить смазывающую способность БР за счет применения специальных смазывающих добавок.

* + 1. БУРОВЫЕ РАСТВОРЫ ДЛЯ ПЕРВИЧНОГО ВСКРЫТИЯ ПЛАСТА

Требования к параметрам и компонентному составу РПВ распространяются при заканчивании скважины открытым забоем, либо фильтр хвостовиков.

При креплении ствола скважины обсадной колонной и цементировании с последующим проведением перфорации или ГРП, требования в отношении качества и состава РПВ могут быть снижены, поскольку перфорация и/или ГРП позволит вскрыть пласт за пределами ПЗП с измененными коллекторскими свойствами. В таких случаях буровой раствор, использовавшийся при бурении предыдущего участка, может быть обработан для использования в качестве РПВ, при условии подтвержденного соответствия требованиям, предъявляемым к РПВ, а также после удаления всей нерастворимой твердой фазы и отсутствия риска повреждения коллектора.

Повышенные значения депрессии при освоении и увеличенный диаметр перфорационных отверстий способствуют нейтрализации негативного воздействия, оказываемого РПВ с заниженными характеристиками на ФЕС коллектора.

При выборе состава РПВ ЗУ должен быть проведен технико-экономический анализ эффективности его применения, и выбран наиболее оптимальный вариант РПВ для бурения участка ствола скважины в продуктивном пласте.

Следует минимизировать ухудшение коллекторских свойств ПЗП за счет использования РПВ с низким показателем фильтрации и способностью образовывать тонкую, плотную, непроницаемую фильтрационную корку, при поддержании минимального избыточного гидростатического давления (репрессии) в системе скважина-пласт. Для снижения риска повреждения пласта репрессия должна поддерживаться на минимально допустимом уровне.

Компонентный состав РПВ должен быть подобран таким образом, чтобы обеспечить максимальную эффективность проводки скважин при минимальном нарушении ФЕС и сохранения потенциала продуктивности скважины.

Компонентный состав РПВ должен предусматривать применение разрушаемых или кислоторастворимых утяжелителей, загустителей, понизителей фильтрации и подобранных по гранулометрическому составу кольматационных материалов, которые в совокупности обеспечивают уменьшение объема поглощений раствора в пласт.

Сервисная организация по БР перед началом оказания услуг должна провести лабораторные испытания по удалению фильтрационной корки РПВ на керамических дисках, соответствующих по характеристикам образцам керна.

РПВ должен обеспечивать качественную очистку скважины от шлама, иметь хорошие смазывающие и ингибирующие способности. Сервисная организация по БР должна определить физико-химическую активность фильтрата РПВ по отношению к минералам горной породы ПЗП и, в случаях наличия активных глинистых минералов в составе породы коллектора, следует использовать РПВ, фильтрат которого обладает ингибирующими свойствами.

Гранулометрический состав твердой фазы РПВ должен обеспечивать экранирование поровых отверстий и проходимость частиц через оборудование заканчивания.

В качестве кольматантов необходимо использовать фракционированный карбонат кальция или растворимую соль (хлорид натрия, хлорид калия для ингибированных систем), чтопозволит обеспечить растворимость фильтрационной корки. Концентрация кольматанта должна учитывать конечную плотность РПВ и должна быть не менее 80 кг/м3.

Фракционный состав кольматирующего материала должен быть рассчитан сервисной организацией по БР с использованием специализированного ПО на стадии планирования оказания услуг, исходя из ожидаемой средней или максимальной величины проницаемости коллектора. Диаграммы расчета фракционного состава должны быть включены в соответствующие разделы ПБР.

Приблизительной оценкой среднего размера поровых каналов породы-коллектора, выраженной в микронах, является значение квадратного корня показателя проницаемости продуктивного интервала. Это значение используется для определения правильного гранулометрического состава твердых частиц кольматирующего материала.

Для создания максимально плотной фильтрационной корки и достижения наименьшего показателя фильтрации за счёт максимально плотной упаковки частиц корки, необходимо контролировать гранулометрический состав слагающих корку твердых частиц. Плотная упаковка частиц уменьшает пористость и проницаемость фильтрационной корки, тем самым позволяя уменьшить ее толщину и общее количество твердой фазы, необходимое для обеспечения эффективного заполнения. Такая плотная упаковка может быть достигнута в том случае, когда частицы коллоидного размера (менее 2 микронов) заполняют объем между частицами кольматирующего материала.

При вызове притока из ПЗП фильтрационная корка должна обладать низким давлением отрыва, беспрепятственно отделяться и не препятствовать движению пластового флюида. Для удаления и разрушения фильтрационной корки необходимо использовать специальные окислительные, деструктурирующие энзимные или хелатные составы, а также кислотную обработку.

Выбор материалов для контроля фильтрации должен соответствовать требованиям по обеспечению минимального давления, необходимого для отрыва корки при инициализации притока из скважины при ее освоении.

Для придания РПВ стабильных в условиях забойной температуры реологических неньютоновских свойств (снижение сопротивления сдвига при увеличении скорости сдвига), в составе РПВ должны быть использованы полимеры из группы природных полисахаридов. Применение других полимеров не допускается. Требования к реологическим параметрам РПВ определяются эффективностью очистки ствола скважины от выбуренной породы.

Если в интервале коллектора предполагается наличие слоев активных глинистых сланцев, необходимо использовать РПВ, обладающий ингибирующим действием. Ингибирование может быть достигнуто за счет добавления соли хлорида калия, других минеральных солей или органических ингибиторов для предупреждения ухудшения качеств коллектора диспергированными частицами глинистого материала.

При выборе ингибиторов и их концентраций должны учитываться данные по минералогическому составу глинистых минералов продуктивных пластов и тестов на определение обратной проницаемости.

Содержание выбуренной породы в составе РПВ на водной основе должно быть ограничено до 2% по объему при способе заканчивания с фильтрующими элементами и не более 3% при способе заканчивания ГРП.

В РПВ на водной основе в целях снижения давления отрыва фильтрационной корки при освоении скважины содержание активной коллоидной фазы, по тесту MBT, должно составлять не более 14 кг/м3 при способе заканчивания с фильтрующими элементами и не более 21 кг/м3 при способе заканчивания ГРП.

При заканчивании скважины открытым забоем или хвостовиком-фильтром следует обеспечить возможность удаления РПВ и фильтрационной корки без необходимости проведения очищающей обработки.

* 1. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СВОЙСТВАМ РУО

Использование РУО позволяет повысить эффективность бурения при вскрытии разрезов, представленных активными глинами, солевыми отложениями, при строительстве скважин со сложным профилем, скважин с большими зенитными углами, а также скважин с БОВ, использование РУО в значительной степени снижает риски, свойственные РВО.

Решение о применении РУО всегда следует принимать в сравнении с РВО на основе оценки полной стоимости строительства скважины, учитывая скважину целиком или участок ствола, для которого может использоваться РУО. Предполагаемая эффективность применения РУО должна оцениваться в контексте эффективности применения в соседних скважинах и в сравнении с успешно применяемыми системами РВО.

Основными рисками, связанными с использованием РУО, являются: большие экономические потери в случае поглощения БР, риски ПБОТОС применительно к разливам бурового раствора и утилизации бурового шлама, потенциальное не своевременное обнаружение признаков ГНВП, позднее выделение растворенного газа, влияние на оценку продуктивности пласта и возможное образование эмульсий при замещении на РВО или рассол во время операций заканчивания.

РУО должны выполнять все функции БР раствора, дополнительно обеспечивая следующее:

* Инертность ко всем видам пород, слагающих разрез.
* Устойчивость ствола скважины.
* Повышенная температурная устойчивость.
* Повышенная смазочная способность.
* Антикоррозионные свойства.

В качестве углеводородной основы РУО предпочтительно использовать минеральное или синтетическое масло с низким содержанием ароматических соединений и кинематической вязкостью, которая подбирается с помощью лабораторных испытаний, с учетом геологических особенностей разреза бурения.

Использование подготовленной и дегазированной нефти, дизельного топлива или его эквивалента в качестве основы РУО допускается только по согласованию с ЗУ. Дизельное топливо должно обладать наименьшим содержанием ароматических углеводородов, наименьшей кинематической вязкостью и наибольшей температурой вспышки.

1. ОКАЗАНИЕ УСЛУГ ИТСБР ПРИ БУРЕНИИ
   1. ВОВЛЕЧЕНИЕ И КОНТРОЛЬ ПЕРСОНАЛА

Состав и количество вовлеченного персонала сервисной организации по БР на каждом объекте и в офисе определяет ПСП по бурению ЗУ, в зависимости от технологической и организационной нагрузки в процессе оказания услуг.

Оценка персонала сервисной организации по БР на соответствие требованиям, указанным в пункте 6.1 настоящих Типовых требований проводится ПСП по бурению ЗУ после заключения договора с сервисной организацией по БР методом анализа анкетных данных, методом интервью, а также с применением инструментов, описанных в Стандарте Компании № П2-03 С-0126 «Оценка и развитие персонала по компетенциям».

Проверка документов об опыте работы, образовании и обучении производится ПСП по бурению ЗУ перед заездом работников сервисной организации по БР на объект или офис ЗУ. Персонал сервисной организации по БР, не соответствующий требованиям, к оказанию услуг не допускается и должен быть заменен до момента заезда на объект или в офис ЗУ.

Проверка знаний и навыков проводится непосредственно на объектах или в офисе ЗУ. Для проведения проверки допускается привлечение КНИПИ, в рамках оказания услуг по инструментальному контролю и оценке качества ИТСБР. Персонал сервисной организации по БР, не соответствующий требованиям, отстраняется от оказания услуг и должен быть заменен в сроки, установленные договором на оказание услуг.

При высокой операционной нагрузке, включающей более 20 одновременно задействованных объектов ЗУ, допускается проведение выборочной проверки, покрывающей не менее 20% всех задействованных работников каждой сервисной организации по БР, оказывающих услуги ИТСБР ЗУ.

Проверка и контроль работников сервисной организации по БР на соответствие требованиям ПБОТОС осуществляется в порядке, указанном в разделе 9.1 настоящих Типовых требований.

* 1. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БУРОВОГО РАСТВОРА

Транспортировка материалов для приготовления БР на объект ЗУ должна осуществляться в упаковке завода-изготовителя, предотвращающей ухудшение качества материалов. Сыпучие материалы, такие как барит и бентонит, должны приниматься на хранение только в надлежащей таре (мягкий контейнер, закрытые бункеры, силосы).

При отсутствии упаковки или нарушении ее целостности, материалы не должны приниматься на объект ЗУ.

Хранение материалов на объекте ЗУ должно соответствовать требованиям Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденные приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 534. При хранении материалов для приготовления БР на объекте ЗУ должны выполняться следующие условия:

* Места хранения должны быть обозначены указателями.
* Доступ к материалам должны иметь только работники, ответственные за выполнение работ с БР.
* Кислотные и щелочные материалы должны храниться раздельно.
* Опасные материалы должны храниться в специально отведенных местах.
* Материалы должны быть защищены от повреждения (в результате погодных условий, механического воздействия и пр.).

По окончании буровых работ все неиспользованные материалы, упаковочная тара и открытые упаковки должны быть вывезены сервисной организацией по БР с объекта ЗУ.

* 1. ПРИГОТОВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА БУРОВЫХ РАСТВОРОВ

Работа с оборудованием и материалами для приготовления БР раствора должна осуществляться только прошедшими обучение и специально назначенными работниками буровой бригады. Инженер-технолог по БР сервисной организации по БР не должен непосредственно производить операции с насосами, задвижками, клапанами, агрегатами, грузоподъемной техникой и т.д.

Для наиболее эффективного перемешивания материалов для БР, сброс от гидроворонки должен располагаться на максимально возможном удалении от места врезки всасывающей линии гидроворонки и бурового насоса.

Емкости для приготовления БР должны быть очищены от остатков старого раствора, все оборудование должно быть проверено на работоспособность, все задвижки необходимо проверить на герметичность.

При смешивании опасных материалов, таких как каустическая сода, должна применяться специальная емкость. Специальная емкость в нижней части должна быть оборудована сливным краном, а также предотвращать разбрызгивание раствора при перемешивании и содержать инструкцию по безопасному приготовлению сильнощелочных/сильнокислотных растворов.

При бурении необходимо иметь запас БР в количестве не менее двух объемов скважины: один в емкостях буровой установки, второй разрешается иметь в виде материалов для его оперативного приготовления.

Инженер-технолог по БР сервисной организации по БР должен проводить инструктаж работникам буровой бригады по безопасной работе с материалами и БР. Инструктаж регистрируется в буровом журнале и должен содержать название темы, дату проведения, список и подписи всех участников.

Инженер-технолог по БР сервисной организации по БР должен провести анализ химического состава технической воды для приготовления БР, и в случае необходимости, предоставить рекомендации буровой бригаде для обработки.

Компонентный и количественный состав материалов для приготовления и обработки единицы объема выбранного типа БР в процессе бурения должны соответствовать ПБР.

Приготовление и обработка БР и других технологических жидкостей для скважины должна осуществляется буровой бригадой на основании инструкций и под руководством инженера-технолога по буровым растворам. Инструкция должна быть предоставлена инженером-технологом в печатном виде и включать в себя: перечень необходимых материалов, последовательность и скорость ввода материалов, порядок обработки, использование необходимых СИЗ.

Инженер-технолог по БР сервисной организации по БР должен информировать бурильщика подрядной организаций по бурению и(или) реконструкции скважин методом ЗБС и инженера станции ГТИ сервисной организация по ГТИ о всех приготовлениях и перемещениях БР.

Любое отклонение от ПБР, в том числе изменение концентраций материалов, указанных в ПБР должно быть согласованно с ПСП по бурению ЗУ.

Расход материалов и объемы приготовления БР должны быть зафиксированы и отражены в суточном рапорте по БР.

* 1. КОНТРОЛЬ ПАРАМЕТРОВ

Инженер-технолог по БР сервисной организации по БР должен осуществлять как минимум два полных анализа свойств БР в сутки, в соответствии с ISO 10414-1:2008 (ГОСТ 33213-2014) для РВО и ISO 10414-2:2011 (ГОСТ 33697-2015) для РУО. Минимальное количество полных анализов свойств может быть увеличено в связи с возникновением осложнений при бурении скважины и по требованию ЗУ. Измеренные значения параметров заносятся в суточный рапорт по БР. Регламент измерения параметров БР указан в [Приложении 3](#_ПРИЛОЖЕНИЕ_3._ТЕХНИЧЕСКИЕ) настоящих Типовых требований.

При проведении технологически сложных операций на буровой, по согласованию с супервайзером допускается изменение процедуры контроля и набора измеряемых параметров БР.

Пробы БР отбираются в соответствии с регламентом, определенным в [Приложении 4](#_ПРИЛОЖЕНИЕ_4._РЕГЛАМЕНТ) настоящих Типовых требований.

При выявлении отклонений параметров БР раствора от значений, регламентированных ПБР, инженер-технолог по БР сервисной организации по БР должен незамедлительно уведомить супервайзера на объекте ЗУ и приступить к необходимой обработке БР для приведения параметров в соответствие с ПБР.

С целью контроля достоверности результатов измерений параметров БР, представленных инженером-технологом по БР, в том числе перед выполнением ответственных технологических операций (СПО, спуск обсадных колонн, вскрытие потенциально неустойчивых интервалов и т.д.), ЗУ может привлекать КНИПИ для проведения контрольных замеров параметров БР, в рамках оказания услуг по инструментальному контролю и оценке качества ИТСБР.

Контрольный замер параметров БР оформляется актом по форме, представленной в [Приложении 5](#_ПРИЛОЖЕНИЯ_2) настоящих Типовых требований.

* 1. КОНТРОЛЬ РАБОТЫ ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ БУРОВОГО РАСТВОРА

Параметры работы и эксплуатационные характеристики оборудования СО БР раствора должны контролироваться персоналом сервисной организации по БР в процессе бурения не реже одного раза в сутки.

Персонал сервисной организации по БР должен предоставлять супервайзеру письменные рекомендации по размеру сеток для вибросит, углу наклона виброрамы, размеру насадок для гидроциклонов, режиму работы центрифуги в соответствии с производительностью буровых насосов, характеристиками разбуриваемых пород и других условий бурения.

При наличии обоснованных замечаний к работе оборудования СО, соответствующая информация должна вноситься персоналом сервисной организации по БР в суточный рапорт. Указанные замечания также должны фиксироваться в акте о неудовлетворительной работе СО БР, составляемом в произвольной форме. Акт должен быть завизирован как минимум супервайзером, представителем сервисной организации по БР и подрядной организации по бурению и(или) реконструкции скважин методом ЗБС.

Не допускается использование в работе неисправного оборудования СО.

* 1. ПОТЕРИ БУРОВОГО РАСТВОРА

Для предотвращения любых потерь БР при бурении, заканчивании и других операциях на объекте ЗУ сервисной организацией по БР растворам должны быть разработаны специальные мероприятия, в том числе настройка работы оборудования СО.

В случае использования РУО для минимизации потерь БР должно использоваться специальное оборудование по осушке шлама и регенерации углеводородной основы (фазы).

Операции по замещению жидкостей в скважине должны быть детально спланированы сервисной организацией по БР, в них должны быть учтены все риски несанкционированного смешения БР с другими технологическими жидкостями для скважины, должны использоваться специальные буферные и разделительные жидкости.

При строительстве технологически сложных скважин к плану программе по замещению, должны быть приложены результаты тестирования на смешение всех технологических жидкостей для скважины. Тестирование необходимо производить между всеми парами технологических жидкостей для скважины, последовательно закачиваемых в скважину. Для каждой пары жидкостей должно производиться смешение в пропорциях 75:25, 50:50 и 25:75. На каждом этапе смешения необходимо производить снятие замеров показаний вискозиметра: R600, R300, R200, R100, R6, R3. В случае применения РУО, необходимо дополнительно оценить показатель электростабильности. Температура измерения реологических параметров должна быть предварительно согласована с ПСП по бурению ЗУ, исходя из скважинных условий. В отдельных случаях, возможно проведение тестирования при нескольких температурах. Для каждого этапа смешивания должно быть приложены фотографии образцов до и после смешивания. Факты образования хлопьев осадков, разделения фаз должны быть отмечены, так как представляют риски осложнений в ходе замещения скважины.

Любые потери БР должны быть зафиксированы, и отражены в суточном рапорте по БР.

Несанкционированный сброс БР по распоряжению персонала сервисной организации по БР без согласования супервайзера не допускается.

* 1. ПОВТОРНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

По возможности, следует использовать БР повторно, если это не противоречит установленным ПБР требованиям к свойствам БР.

БР, использовавшийся при бурении одного интервала скважины, может быть использован на последующих интервалах, в случае схожих горно-геологических условий, при этом БР должен быть дообработан до требуемых параметров.

При вскрытии и бурении терригенных коллекторов не допускается применение БР, использовавшегося при проводке расположенных выше интервалов скважины для приготовления системы РПВ.

При бурении карбонатных коллекторов допускается применение БР, использовавшегося при проводке расположенных выше интервалов скважины для приготовления системы РПВ. Ответственным за принятие решения о возможности применения является ПСП по бурению ЗУ.

* 1. УТИЛИЗАЦИЯ

Сервисная организация по БР должна предоставлять ПСП по бурению ЗУ данные об объемах приготовления и потерях БР, а также план мероприятий по оптимизации использования объемов БР в процессе строительства скважины. Мероприятия должны вносится в ПБР на следующие скважины.

Утилизация упаковки, материалов для приготовления БР, буферных и разделительных растворов, бурового шлама, отработанного БР должна производиться в соответствии с требованиями проектной документации, Стандарта Компании № П3-05 С-0084 «Управление отходами» и Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

* 1. СУТОЧНАЯ ОТЧЕТНОСТЬ

Подготовка суточного рапорта должна производиться инженером-технологом по БР ежедневно. Время предоставления суточного рапорта должно быть согласовано с супервайзером на объекте ЗУ.

Инженер-технолог по БР сервисной организации по БР в соответствии с положениями Технологического регламента Компании № П2-10 ТР-1029 «Формирование суточной отчетности при бурении скважин и зарезке боковых стволов с использованием модуля «Журнал супервайзера» лицензионного программного обеспечения «Удаленный мониторинг бурения», ежедневно должен вносить данные в соответствующий блок модуля «Журнал Супервайзера» ЛПО «Удаленный мониторинг бурения» информационной системы «Контроль и управление строительством скважин», и нести ответственность за полноценный и качественный ввод данных.

Суточный рапорт должен быть представлен супервайзеру в электронном виде, и в двух экземплярах в печатном виде.

Суточный рапорт по БР должен содержать полную и исчерпывающую информацию по операциям с БР на скважине, актуализированную по времени на 24:00:

* Наименование ЗУ, подрядной организации по бурению скважин и(или) реконструкции скважин методом ЗБС, сервисной организации по БР.
* Номер скважины, дату, порядковый номер рапорта.
* Глубину забоя, текущие операции по скважине, проектный забой.
* Профиль скважины и конструкцию обсадных колонн.
* Параметры БР.
* Объемы БР: полученного, приготовленного, вывезенного со скважины, потерянного и сброшенного. Потери БР должны быть разделены на потери в скважине и на поверхности, и указаны детально.
* Добавленный объем воды, жидкостей, материалов, БР.
* Информацию по циркуляции БР, производительность буровых насосов, время циркуляции от поверхности до забоя, от долота до поверхности и общее время циркуляции.
* Объемы БР в скважине и на поверхности с указанием емкостей.
* Состояние склада материалов: начальное количество, приход, расход за сутки, за интервал и общий за скважину, вывоз и остаток.
* Информация о проделанных операциях с БР (произведенные работы, приготовление или обработка БР с указанием концентраций и количества затраченных материалов).
* Информация об операциях на буровой.

Формат суточного рапорта по БР растворам представлен в [Приложении 6](#_ПРИЛОЖЕНИЯ_2) настоящих Типовых требований.

1. АНАЛИЗ
   1. ТРЕБОВАНИЯ К ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОМУ ОТЧЕТУ ПО СКВАЖИНЕ

Заключительный отчет по сопровождению БР готовится инженером-технологом по БР по окончании строительства каждой скважины. Срок предоставления заключительного отчета ПСП по бурению ЗУ устанавливается договором на оказание услуг ИТСБР.

Заключительный отчет по сопровождению БР должен включать следующую информацию:

* Данные по параметрам БР, причинам их изменений и отклонений от требований ПБР, проведенным обработкам БР.
* Учет объемов БР и других технологических жидкостей для скважины (объемы приготовления, разбавления, потерь, вывоза и т.д.).
* Отслеживание изменений концентрации твердой фазы и выбуренной породы.
* Данные о прокаченных пачках (очищающих ВУС, кольматационных, лубрикационных, стабилизирующих) с указанием объема, концентрации, параметров и эффективности применения.
* Выданные инженером-технологом по БР рекомендации.
* Краткие комментарии по производимым работам. (Если был произведен внеплановый подъем КНБК или другие внеплановые действия, описать причину, указать наличие подписанного акта контрольного замера параметров бурового раствора. Копия акта должна быть включена в отчет в виде приложения).
* Описание осложнений в процессе бурения и методов их ликвидации. При наличии поглощений БР к отчету должен быть приложен реестр операций по ликвидации поглощения в редактируемом формате, установленном ПСП по бурению ЗУ.
* Рекомендации по оптимизации компонентного состава и свойств БР.
* Перечень используемого оборудования приготовления и СО БР, основные технические характеристики, замечания по работе оборудования. Фактическая схема монтажа оборудования СО и циркуляционной системы БР.
* Определение ЭРСО очистки в соответствии с ISO 13501:2011. Методика расчета коэффициента ЭРСО указана в [Приложении 7](#_ПРИЛОЖЕНИЕ_7._МЕТОДИКА) настоящих Типовых требований.
* Плановый (согласно ПБР) и фактический расход и стоимость материалов для приготовления БР.
* Плановый (согласно ПБР) и фактический расход и стоимость сеток для вибросит.
* Извлечённые уроки по отчётной скважине, также должен учитываться опыт ближайших скважин.
* Предложения для предупреждения негативного опыта.
* Обсуждение положительного опыта.
  1. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА УСЛУГ

Оценка качества работы сервисной организации по БР является неотъемлемой частью договорных отношений с ЗУ.

Для анализа качества оказания услуг ИТСБР должны проводиться ежеквартальные совещания с участием представителей ПСП по бурению ЗУ и сервисной организации по БР.

На данных совещаниях должны рассматриваться существующие проблемы при бурении скважин, пути их решения и предлагаемые мероприятия. На совещании сервисная организация по БР должна представить отчет, содержащий:

* Анализ времени строительства интервала/скважины.
* Анализ НПВ, связанного с приготовлением и обработкой БР.
* Анализ объемов приготовления, разбавления и утилизации БР на метр строительства интервала.
* Анализ параметров БР и концентраций материалов.
* Анализ осложнений, связанных с БР.
* Анализ стоимости БР.
* Рекомендации и мероприятия по оптимизации цикла строительства скважины.

Предлагаемые сервисной организацией по БР на данных совещаниях мероприятия должны быть согласованы ПСП по бурению ЗУ учитываться при составлении планов и ПБР на последующие периоды оказания услуг.

Оценка эффективности работы сервисной организации по буровым растворам производится в порядке, установленном Положением Компании № П2-05.01 Р-0492 «Рейтингование подрядных организаций при строительстве и зарезке боковых стволов скважин».

Для контроля качества оказания услуг ИТБСР сервисной организацией по БР, ПСП по бурению ЗУ привлекает КНИПИ, в рамках оказания услуг по инструментальному контролю и оценке качества ИТСБР.

1. ТРЕБОВАНИЯ ПБОТОС
   1. СООТВЕТСТВИЕ ПЕРСОНАЛА

Подготовка и аттестация работников, задействованных в операциях с БР в области промышленной безопасности проводится сервисной организацией по БР до заключения договора на оказание услуг, а также в процессе оказания услуг при необходимости проведения периодических проверок, в соответствии с требованиями Ростехнадзора в объеме, соответствующем их должностным обязанностям.

Весь персонал сервисной организации по БР, задействованный в операциях с БР должен пройти обучение и проверку знаний по охране труда, и быть аттестованным в области промышленной безопасности в соответствии с Разделом ХI Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденные приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 534.

Персонал сервисной организации по БР, задействованный в операциях с БР должен обязательно соблюдать требования в области ПБОТОС, использовать соответствующие СИЗ, соблюдать трудовую и производственную дисциплину. Обязательные области аттестации и проверки знаний работников сервисной организации по БР в зависимости от должности приведены в [Приложении 8](#_ПРИЛОЖЕНИЯ_2) настоящих Типовых требований.

Персонал сервисной организации по БР, допущенный к обращению с отходами I-IV класса опасности должен пройти соответствующее обучение и иметь допуск к работе с отходами I-IV класса опасности в соответствии с требованиями Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

Контроль работников сервисной организации по БР на наличие проверки знаний по охране труда и аттестации в области промышленной безопасности осуществляет ПСП по ПБОТОС ЗУ перед заездом работников сервисной организации по БР на объект или офис ЗУ, а также в процессе оказания услуг при необходимости проведения периодических проверок.

* 1. КОНТРОЛЬ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ

Материалы для приготовления БР должны соответствовать всем действующим нормативным требованиям и ограничениям по применению. В местах хранения материалов на объекте ЗУ должны присутствовать карточки АВК на все используемые материалы для приготовления БР, включающие краткую информацию об опасных факторах, связанных с материалами, и необходимые меры безопасности. На объекте ЗУ также должны быть доступны ПБМ для БР (MSDS). Вся документация должна быть представлена на русском языке.

Работы с материалами для приготовления БР должны производиться строго с использованием СИЗ. Необходимый набор СИЗ для каждого материала, указывается в АВК.

АВК безопасного обращения с материалами должны быть оформлены в виде плаката и размещены в месте приготовления БР. Плакат должен содержать, следующую информацию:

* наименование материала;
* класс опасности;
* используемые СИЗ;
* описание воздействия на организм человека;
* информацию по предоставлению первой помощи;
* мероприятий при утечке/розливах/россыпях.

Материалы, указываемые в плакате должны располагаться в порядке уменьшения класса опасности.

Места хранения материалов для приготовления БР должны быть оснащены станциями экстренной промывки глаз с действующим сроком годности. Замена жидкости в станциях экстренной промывки глаз должна производиться своевременно, в соответствии с указаниями производителя. Запрещается использование станций экстренной промывки глаз по истечении срока годности жидкости, а также в случае применения жидкости не соответствующей спецификации производителя.

* 1. ТРЕБОВАНИЯ К ПОЛЕВОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Комплектация вагон-лаборатории для тестирования БР должна соответствовать нормам и правилам в области ПБОТОС, а также оснащаться:

* утвержденной инструкцией по безопасной работе в полевой лаборатории;
* аптечкой первой помощи в соответствии с требованиями Трудового кодекса Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ;
* предупреждающими, запрещающими, предписывающими, указательными знаками;
* исправной приточно-вытяжной вентиляцией принудительного типа, вытяжным зонтом в зоне проведения лабораторных замеров;
* станцией промывки глаз с действующим сроком годности;
* комплектом лабораторных СИЗ;
* исправной системой водоснабжения.

Общая площадь лабораторной зоны должна позволять разместить и обеспечить беспрепятственный доступ ко всему оборудованию, необходимому для проведения лабораторных исследований и замеров.

1. ССЫЛКИ
2. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ.
3. Федеральный закон от 24.06.1998 №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».
4. Федеральный закон от 28.12.2013 № 412-ФЗ «Об аккредитации в национальной системе аккредитации».
5. Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утвержденные приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 534.
6. Постановление Госкомтруда СССР, Секретариата ВЦСПС, Минздрава СССР от 31.12.1987 N 794/33-82 «Об утверждении Основных положений о вахтовом методе организации работ».
7. ГОСТ 2.114-2016 Единая система конструкторской документации. Технические условия.
8. ГОСТ 30333-2007 Паспорт безопасности химической продукции. Общие требования.
9. ГОСТ 14192-96 Маркировка грузов.
10. ГОСТ 19433-88 Грузы опасные. Классификация и маркировка.
11. ГОСТ 33213-2014 (ISO 10414-1:2008). Межгосударственный стандарт. Контроль параметров буровых растворов в промысловых условиях. Растворы на водной основе.
12. ГОСТ 33697-2015 (ISO 10414-2:2011). Межгосударственный стандарт. Растворы буровые на углеводородной основе. Контроль параметров в промысловых условиях.
13. ГОСТ 33696-2015 (ISO 10416:2008). Межгосударственный стандарт. Растворы буровые. Лабораторные испытания.
14. ГОСТ Р 56946-2016 (ISO 13500:2008) Нефтяная и газовая промышленность. Материалы буровых растворов. Технические условия и испытания.
15. ISO 13501:2011 Petroleum and natural gas industries - Drilling fluids - Processing equipment evaluation = Нефтяная и газовая промышленность. Буровые растворы. Оценка технологического оборудования.
16. Р 50.1.102-2014 Рекомендации по стандартизации. Составление и оформление паспорта безопасности химической продукции.
17. Стандарт Компании № П2-03 С-0126 «Оценка и развитие персонала по компетенциям».
18. Стандарт Компании № П3-05 С-0084 «Управление отходами».
19. Положение Компании № П2-05.01 Р-0492 «Рейтингование подрядных организаций при строительстве и зарезке боковых стволов скважин».
20. Методические указания Компании № П2-05.01 М-0045 «Требования к оказанию услуг по инженерно-технологическому сопровождению жидкостей заканчивания скважин».
21. Технологический регламент Компании № П2-10 ТР-1029 «Формирование суточной отчетности при бурении скважин и зарезке боковых стволов с использованием модуля «Журнал супервайзера» лицензионного программного обеспечения «Удаленный мониторинг бурения».

# ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблица 6

Перечень Приложений к Типовым требованиям Компании

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| НОМЕР ПРИЛОЖЕНИЯ | НАИМЕНОВАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ | ПРИМЕЧАНИЕ |
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Сборник стандартных базовых составов и параметров | Приложено отдельным файлом в формате Excel |
| 2 | Шаблон Программы по буровым растворам | Приложено отдельным файлом в формате Word |
| 3 | Технические средства и регламент измерений параметров бурового раствора | Включено в настоящий файл |
| 4 | Регламент отбора проб бурового раствора для измерения параметров | Включено в настоящий файл |
| 5 | Форма акта контрольного замера параметров бурового раствора | Приложено отдельным файлом в формате Excel |
| 6 | Форма суточного рапорта по буровым растворам | Приложено отдельным файлом в формате Excel |
| 7 | Методика расчета коэффициента эффективности работы системы очистки | Включено в настоящий файл |
| 8 | Матрица проведения аттестации и проверки знаний специалистов сервисной организации по буровым растворам | Приложено отдельным файлом в формате Excel |

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА И РЕГЛАМЕНТ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ БУРОВОГО РАСТВОРА

Таблица 7

Минимальный набор лабораторного оборудования для испытания буровых растворов

| НАИМЕНОВАНИЕ | КОЛИЧЕСТВО ДЛЯ РВО, ШТ | КОЛИЧЕСТВО ДЛЯ РУО, ШТ. |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| Воронка марша | 2 | 2 |
| Мерная кружка | 2 | 2 |
| Металлические рычажные весы | 2 | 1 |
| Герметизированные металлические рычажные | 1 | 2 |
| Ротационный вискозиметр (не менее 6 скоростей при 600.300,200,100,6 и 3 об.) | 1 | 1 |
| Термическая чашка для вискозиметра | 1 | 1 |
| Фильтр-пресс (ISO, стандартный размер) | 1 |  |
| pH-метр электронный и рН тест полоски | 1 |  |
| Комплект для определения щелочности Pf, Pm, Mf | 1 |  |
| Комплект для определения ионного состава Ca2+, Mg2+, Cl- | 1 |  |
| Комплект для определения абсорбционной ёмкости (MBT) | 1 |  |
| Реторта 50 мл | 1 | 1 |
| Комплект для определения содержания песка | 1 |  |
| Комплект для определения содержания ионов К+ | 1 |  |
| Кальциметр | 1 |  |
| КТК-2 (или аналог) | 1 |  |
| Секундомер | 1 | 1 |
| Термометр в ударопрочном исполнении | 1 | 1 |
| Магнитная мешалка |  | 1 |
| ВТВД фильтр-пресс (фильтрация при высокой температуре и высоком давлении) | 1\* | 1 |
| Комплект для определения щелочности Pom |  | 1 |
| Комплект для определения содержания Cl- |  | 1 |
| Комплект для определения электрической стабильности |  | 1 |
| Комплект для определения SAG\* | 1 | 1 |

*Примечание: \* - в случае применения бурового раствора плотностью более 1,5 г/см3.*

Таблица 8

Список дополнительного лабораторного оборудования для испытания буровых растворов

| НАИМЕНОВАНИЕ | КОЛИЧЕСТВО, ШТ |
| --- | --- |
| 1 | 2 |
| Вискозиметр для измерения вязкости при низких скоростях сдвига (типа Брукфильд или OFITE 900) | 1 |
| ВТВД Фильтр-пресс для определения фильтрации на керамических дисках | 1 |
| Комплект для определения коэффициента трения (метал/фильтрационная корка) | 1 |
| Комплект для определения коэффициента трения (метал/метал) | 1 |
| Газоанализатор Гаррета для определения содержания СО2 | 1 |
| Газоанализатор Гаррета для определения содержания H2S | 1 |
| Турбидиметр | 1 |

Таблица 9

Регламент измерений параметров измерения буровых растворов при строительстве всех секций скважины

| ПАРАМЕТРЫ БУРОВОГО РАСТВОРА | ДЛЯ РВО, НЕ РЕЖЕ | ДЛЯ РУО, НЕ РЕЖЕ |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| Плотность\* | 1 раз/1 час | 1 раз/час |
| Условная вязкость (ISO)\* | 1 раз/1 час | 1 раз/час\*\* |
| Температура бурового раствора на выходе из скважины | 1 раз/1 час | 1 раз/1 час |
| Пластическая вязкость | 4 раза/сут | 2 раза/сут |
| Динамическое напряжение сдвига | 4 раза/сут | 2 раза/сут |
| СНС 10с/10мин | 4 раза/сут | 2 раза/сут |
| 6/3 RPM | 2 раза/сут | 2 раза/сут |
| MBT, содержание твёрдой фазы | 2 раза/сут |  |
| Жесткость по Ca2+ | 2 раза/сут |  |
| Содержание хлорид-ионов | 2 раза/сут | 2 раза/сут |
| Показатель фильтрации (ISO), толщина фильтрационной корки | 4 раза/сут |  |
| рН, Рм, Рф, Мф | 2 раза/сут |  |
| Содержание песка | 2 раза/сут | 2 раза/сут |
| Содержание ионов К+ | 2 раза/сут |  |
| Коэффициент трения фильтрационной корки | 2 раза/сут |  |
| Содержание карбоната кальция | 2 раза/сут |  |
| Содержание смазки | 2 раза/сут |  |
| Показатель фильтрации (ВТВД), толщина фильтрационной корки | 1 раз/сут\*\* | 2 раза/сут |
| Отношение УВ фаза/Вода |  | 2 раза/сут |
| Электростабильность |  | 2 раза/сут |
| Избыточная известь |  | 2 раза/сут |
| SAG тест | 1 раз/сут | 1 раз/сут |

*Примечание: \* - измеряется первым помощником бурильщика подрядной организации по бурению и(или) реконструкции скважин методом ЗБС;*

*\*\* - измерение производится по требованию ЗУ.*

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4. РЕГЛАМЕНТ ОТБОРА ПРОБ БУРОВОГО РАСТВОРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ

**Место отбора пробы:**

Отбор пробы бурового раствора при ежедневных и контрольных замерах параметров бурового раствора производится после всех ступеней системы очистки из рабочей емкости, участвующей в циркуляции, перед всасывающей линией бурового насоса (либо в ближайшем доступном месте).

**Отбор пробы:**

В данном разделе представлено 2 (два) режима отбора пробы.

1. Отбор пробы при однородности свойств бурового раствора (отсутствие обработки, пополнения, прокачивание ВУС/НУС) – производится из рабочей емкости для дальнейшего замера параметров при ежедневных и контрольных замерах в полевой лаборатории.
2. Отбор пробы в случае неоднородности бурового раствора (перед отбором ведется/производилась: обработка, пополнение, прокачивание ВУС/НУС) и при возникновении/ликвидации осложнений для проведения ежедневных и контрольных замеров:
   * проба бурового раствора отбирается из рабочей емкости небольшими порциями (не более 0,5 литров) через 5-15 минут (в зависимости от глубины скважины) таким образом, чтобы получить среднюю пробу, характеризующую весь циркулирующий раствор, объёмом 1,5 - 5,0л.

В случае осложнений (прихват КНБК, прихват или не доход О.К. и прочее) проба бурового раствора также отбирается на выходе из скважины. Параметры, полученные в ходе исследований данной пробы бурового раствора, используются для определения процессов, происходящих в скважине.

При отправке пробы для проведения независимого замера, проба опечатывается совместно с представителем Заказчика таким образом, чтобы исключить возможность стороннего вмешательства и случайную порчу пломбы. Вместе с отобранной пробой бурового раствора должен быть передан акт отбора, где указано: дата отбора, место отбора, время, номер скважины/кустовой площадки, глубина забоя, температура, объём пробы, а также результаты измерения тех параметров, которые были определены на буровой.

**Прочие условия:**

* + При отсутствии (потере) циркуляции отбор пробы производится с рабочей емкости единовременно. Температура замера условной вязкости и реологических характеристик бурового раствора определяется согласно данным станции ГТИ. При наличии циркуляции температура бурового раствора измеряется на выходе из скважины до первой ступени системы очистки.
  + При появлении газопоказаний фиксируется плотность бурового раствора на выходе из скважины, после первой ступени системы очистки и после дегазатора, а также в рабочей емкости.

***Примечание*:** арбитражной пробой, является проба, отобранная из рабочей емкости после системы очистки. Замер отобранной пробы производится не позднее 24 часов, с момента отбора.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 7. МЕТОДИКА РАСЧЕТА КОЭФФИЦИЕНТА ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ

Методика расчета ЭРСО основана на выявлении разницы коэффициентов разбавления при нулевой ЭРСО и фактической. Методика не учитывает некоторые факторы, такие как различные потери бурового раствора в процессе строительства скважины, фильтрацию и пр.

1. Расчёт эффективности выполняются по следующей формуле:

**η** = 100 (1 - К) (1),

где:

**η** – работа системы по удалению выбуренного шлама (эффективность);

K – коэффициент растворения.

Коэффициент ЭРСО определяется в соответствии с ISO 13501:2011 и должен составлять не менее 70%.

1. Прочие условия:
   1. При проведении расчета ЭРСО должны быть задействованы все ступени системы очистки.
   2. Типоразмеры ситовых панелей должны соответствовать условиям бурения и выбираться с условием, что их загруженность будет составлять не менее 60%.
   3. Расчеты ЭРСО должны производиться на основании подтверждаемых, участниками процесса бурения, данных из журнала работы системы очистки, актов контрольных замеров, а также должно приниматься во внимание время работы каждой ступени системы очистки.
   4. Для объективности оценки полученных результатов необходимо фиксировать факторы, не учитываемые в расчете эффективности системы очистки, так как максимальный процент ЭРСО достигается только при задействовании всех ступеней системы очистки, с правильно подобранным типоразмером ситовых панелей и насадок гидроциклонов.
   5. Расчет по определению ЭРСО наиболее корректно проводить за один рейс бурения интервала без учета времени и объема приготовлений бурового раствора за период проведения СПО с проработками или выполнения других операций.
2. Пример проведения расчета ЭРСО:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Исходные данные для расчета: |  |  |  |  |  |  |  | |  |
|  | | | | |  | | |  | |
| Глубина скважины по стволу на начало интервала/секции | | | | | 3805 | | | м | |
| Глубина скважины по стволу на момент проведения расчета ЭРСО | | | | | 4308,00 | | | м | |
| Диаметр долота | | | | | 152,4 | | | мм | |
| Коэффициент кавернозности | | | | | 10 | | | % | |
| Объем коллоидной среды, введенный в циркуляцию за время бурения интервала/секции | | | | | 150,5 | | | м3 | |
| Содержание выбуренной породы в буровом растворе на момент проведения расчета ЭРСО | | | | | **2** | | | %об | |
| Содержание водной фазы в буровом растворе на момент проведения расчета ЭРСО | | | | | 78 | | | %об | |
|  | | | | |  | | |  | |
| Результаты расчета: | | | | |  | | |  | |
| Объем приготовленной промывочной жидкости за интервал = 150,5/0,78 = | | | | | 192,95 | | | м3 | |
| Объем выбуренной породы за интервал/секцию =  ( PI/4)\*0,1524\*0,1524\*(4308 - 3805)\*1,1 = | | | | | 10,09 | | | м3 | |
| Объем разбавления при нулевой эффективности системы очистки = 10,09/0,02 = | | | | | 504,5 | | | м3 | |
| Коэффициент разбавления = 150,5/504,5 = | | | | | 0,3825 | | |  | |
| Среднеинтервальная ЭРСО бурового раствора, % = 100\*(1 - 0,3825) = | | | | | **61,75** | | | **%** | |

*Примечание: По согласованию с Заказчиком, допускается использование альтернативных методик расчета показателя ЭРСО, а также накопление статистических данных для оценки ЭРСО.*