|  |  |
| --- | --- |
| **СОГЛАСОВАНО**  ЗГД-главный геолог  АО «УНС»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.В. Хурматуллин  «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2024 г. | **УТВЕРЖДАЮ**  Генеральный директор  АО «УНС»  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.А. Марков  «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2024 г. |

**Приложение 3.2**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

На выполнение работ по интерпретации гидродинамических исследований скважин на месторождениях АО «УНС» в 2025 году.

1. **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**I Цели работы**

Целями проведения работ настоящего технического задания являются:

1. Получение актуальной информации о гидродинамическом и энергетическом состоянии объектов разработки.
2. Получение актуальной информации о состоянии призабойной зоны пласта в скважинах.
3. Усовершенствование технологий исследований и алгоритмов их интерпретации.
4. Повышение качества контроля за гидродинамическим состоянием объектов разработки через интеграцию и обобщение данных с использованием современного программного обеспечения.

**II Объекты работы**

Выполнение работ настоящего Технического задания будет проводиться на месторождениях Пермского края и Свердловской области. Расстояние от г. Перми до месторождений: Ожгинское - 100 км, Алтыновское -168 км, Дубовогорское - 305 км, Каменское - 220 км, Капканское - 230 км, Чердынское - 320 км, Гущинское - 148 км, Ескинское - 240 км, Михалевское (Красильниковский л.у.) - 278 км, Водораздельное - 350 км.

**III Сроки работы**

Работы по настоящему Техническому заданию будут проводиться в период с 01.01.2025 по 31.12.2025 гг.

**IV Структура ценообразования**

1. Цены на полный список методов исследований указывать без учета НДС.

2. Расчет стоимости по всем видам работ производить с детальной расшифровкой и учетом проезда.

3. Срок оплаты не ранее 90 дней, но не позднее 120 дней с момента подписания счета-фактуры.

1. **ОКАЗАНИЕ УСЛУГ ПО ПРОВЕДЕНИЮ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН**

**I Объемы и виды исследований** на срок выполнения работ представлен в приложении №1 к настоящему техническому заданию

**II Требования по организации инструментальных замеров при выполнении ГДИС для подрядных предприятий**

1. Наличие мобильных диагностических комплексов с компьютеризированным рабочим местом оператора в количестве, позволяющем полностью удовлетворить потребности Заказчика.
2. Наличие полного комплекта автономных электронных цифровых приборов для ГДИС:

* Уровнемеры с возможностью фиксации уровня в автоматическом режиме (не менее 3шт)
* Манометры устьевые с диапазоном рабочих температур от -40 до +500 С (не менее 3шт)
* Манометры глубинные кварцевые с максимальным давлением не менее 110 Мпа (16000 psia), с фактической точностью измерения давления (не менее) 0.01% от полной шкалы, с разрешением по давлению (не менее) 0.00006% от полной шкалы, с допустимым превышением по давлению (не менее) 10% от полной шкалы, с фактической максимальной рабочей температурой (не менее) 170°С, с фактической точностью измерения температуры (не менее) 0.05°С, с разрешением по температуре (не менее) 0.01°С. Память прибора должна позволять хранить не менее 2 000 000 наборов данных измерений (не менее 3 шт)

1. Наличие количества манометров и необходимого оборудования до их доставки на забой скважины в теплое время суток способное обеспечить одновременное проведение до 20 длительных исследований.
2. Наличие радиосвязи либо сотовой связи с экипажами.
3. Оперативность при проведении работ на скважине и их последующей интерпретации срок от 1 до 7 календарных дней в зависимости от типа исследования.
4. Наличие инженерно-аналитического центра, позволяющего осуществлять обработку информации ГДИС любой сложности, координировать и контролировать проведение исследований.
5. Наличие операционной среды, позволяющей автоматизировать процесс передачи, обработки и хранения полученной информации.
6. Интеграция информационной среды с базами данных Заказчика.
7. Высокая квалификация операторов (средний разряд – 4,6)
8. Наличие реализованной трехуровневой системы контроля качества (оператор, мастер и интерпретатор ИАЦ), позволяющей избежать попадания некачественных замеров в Корпоративную Базу Данных.
9. Наличие аттестации всего персонала в области охраны труда и промышленной безопасности.
10. Наличие сервисного центра по обслуживанию (ремонту и поверки) используемого оборудования.
11. Отправной точкой при принятии объемов будет являться г. Пермь.
12. Наличие разработанных, утвержденных и внедренных в производство технологических инструкций на все виды работ.
13. Наличие разработанной и внедренной в производство методики расчета давления по устьевым параметрам.
14. Наличие датчиков натяжения на лебедках, выполняющих глубинные замеры, с возможностью записи и хранения информации.
15. Возможность предоставления услуг по ГДИС в ночное время суток.
16. Наличие в составе организации или аффилированных подразделений лаборатории химико-аналитических исследований.
17. Наличие процедуры дизайна исследований.
18. Работы проводятся на основании заявки заказчика.
19. Подрядчик составляет план работ на ГДИ и согласовывает его с Заказчиком.
20. За сутки перед началом работ инженер-технолог Подрядной организации подтверждает готовность отряда к выезду на скважину, устанавливаются: время начала работ, очередность проведения замеров по скважинам, ответственные исполнители.
21. Наличие собственных лицензий (или у аффилированных предприятий) программного обеспечения KAPPA Workstation v5.20.03 (модуль Saphir и Topaz).

**III Требования по обработке и интерпретации ГДИС**

**для подрядных предприятий**

Предоставляя услуги по ГДИС Заказчику, Исполнитель должен в обязательном порядке выполнять следующие исследования:

1. **Исследования на нестационарных режимах фильтрации**

КВД (фонт. скв., после освоения методом свабирования, компрессирования);

КВУ (механизированные скважины)

КПД (нагнетательные скважины)

1. **Исследования на стационарных режимах фильтрации**

ИД (на скважинах добывающего и нагнетательного фонда)

1. **Исследование на взаимодействие скважин**

Гидропрослушивание.

В результате выполнения интерпретации ГДИС, должно быть получено:

* Оценка качества проведения ГДИС.
* Выводы о применимости технологии исследования.
* Параметры пласта и призабойной зоны.
* Уточнение структурных особенностей залежи (непроницаемые разломы, зоны с резкими изменениями коллекторских свойств, выклинивания, замещения).

**IV Предоставление результатов работы**

1. Результаты замеров предоставляются Заказчику и подрядной организации, осуществляющей геолого-технологический контроль за разработкой.
2. Ежемесячно предоставляется план работ и протокол закрытия выполненных работ, с оформлением результата в виде информационных отчетов.
3. После получения результатов выполнения каждой работы Исполнитель предоставляет в заранее оговоренном формате результаты для заполнения базы данных Заказчика.

**Проведение интерпретации указанных исследований необходимо выполнять с использованием современных программных продуктов Saphir Kappa Engineering, имеющим следующие функциональные возможности:**

1. Обработка исследований для газовых, нефтяных и скважин ППД.
2. Обработка исследований на нестационарных режимах фильтрации, например, запись переходного процесса между режимами работы скважины с получением полного списка параметров по КВД.
3. Интерпретация исследований с многофазным течением флюида в пласте (в пластах со свободным газом, обводнённых скважинах).
4. Учет истории работы скважины (алгоритм расчет дебита/давления в зависимости от внесённых данных по свойствам пласта, флюида и истории добычи).
5. Предварительное моделирование процесса исследования с учетом предполагаемых свойств пласта, полной истории добычи, замеров забойного давления.
6. Обработка данных с учетом влияния полей давления соседних скважин, алгоритм суперпозиции.
7. Ретроспективный анализ исследования, включающий использование всей информации по ранее проведенным исследованиям и в случае необходимости переинтерпретация ранее выполняемых исследований с учетом новых представлений о параметрах пласта.
8. Выделять следующие модели пластовой фильтрационной системы:
   1. Для вертикальных скважин:

Таблица 1. Список моделей и получаемых параметров при

интерпретации ГДИ вертикальных скважин.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Модель: | | Определяемые параметры | |
| Общие | Специальные |
| Радиально-гомогенный пласт. | Для скважин без ГРП | проницаемость (k), общий скин-фактор (S), коэффициент влияния ствола скважины (C), гидропроводность (kh/µ), пластовое давление Рпл.  размеры зоны дренирования. |  |
| Радиально-композитный пласт | расстояние до границы разрыва свойств (Lrad), мобильность во внутренней/внешней зоне (M1/М2). |
| Двойная проницаемость | Соотношение гидропроводностей пропластков (kh/µ)1/ (kh/µ)2. |
| Неполное вскрытие пласта | Вертикальная проницаемость kv., скин за счет неполного вскрытия. |
| Вертикальная трещина ограниченной проводимости |  |
| Вертикальная трещина неограниченной проводимости | Для скважин с ГРП | проницаемость пласта (k), полудлина крыла трещины (Xf), безразмерная удельная проводимость трещины (Fcd), скин поверхности трещины (S), псевдорадиальный скин (Srad), коэффициент ствола скважины (C), гидропроводность (kh/µ), пластовое давление Рпл. |  |
| Вертикальная трещина ограниченной проводимости | Ширина трещины ω. |

* 1. Для горизонтальных скважин

Таблица 2. Список моделей и получаемых параметров при

интерпретации ГДИ горизонтальных скважин

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Модель: | Определяемые параметры | |
| Общие | Специальные |
| Две непроницаемые границы – гомогенная | проницаемость вертикальная kv, проницаемость горизонтальная kh,  анизотропия проницаемости kv/ kh,  длина горизонтальной секции leff,  пластовое давление Рпл,  скин-фактор за счет загрязнения ПЗП Str,  псевдорадиальный скин-фактор Spr,  симметричность скважины Zwd.  Размеры зоны дренирования |  |
| Границы непроницаемая и постоянного давления – гомогенная | Расстояние до границы постоянного давления |

* 1. Все модели фильтрационных потоков могут комбинироваться с разными граничными условиями, а именно:

Таблица 3. список моделей и получаемых параметров при

интерпретации граничных условий

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Модель: | Определяемые параметры | |
| Общие | Специальные |
| Одиночная граница | Расстояние до границ, проницаемость границы, давление на границе |  |
| Параллельные границы |  |
| Пересекающиеся границы под углом 30°, 60°, 90°, 120° | Угол пересечения границ |
| Граница П-образной формы | Расположение скважин относительно границ |
| Закрытая система (границы в виде треугольника, квадрата, прямоугольника) | Фактор формы Дитца для коллекторов. |
| Частично проницаемая граница |  |  |
| Граница постоянного давления |  |  |

Подготовил:

Начальник отдела геологии и

разработки С.М. Холмогоров