**УТВЕРЖДАЮ:**

Генеральный директор

Председатель Тендерной Комиссии

АО "Ойлгазтэт"

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_В. К. Фахретдинов

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ ЛОТ №3**

на выполнение работ:

1. **«Стандартные исследования керна скважины №204 Олимпийского месторождения Александровского участка недр Оренбургской области»;**
2. **«Специальные исследования керна скважины №204 Олимпийского месторождения Александровского участка недр Оренбургской области».**
3. **«Лабораторные исследования керна скважин №7 Мохового и №100 Олимпийского месторождений для подбора оптимального МУН пластов Т1 турнейского яруса и Д3 ардатовского горизонта»**

**Стадия:** Разработка

**Полезные ископаемые:** нефть

**Местонахождение объекта:** Оренбургская область

1. **Обоснование постановки работ**

- Проведение исследования керна для оценки запасов нефти Турнейского яруса Олимпийского месторождения;

- Проведение исследования керна для подбора оптимального МУН пласта ДIII ардатовского горизонта Олимпийского месторождения и пласта Т1 турнейского яруса Мохового месторождения.

1. **Целевое назначение работ**
   1. Стандартные петрофизические и литолого-петрографические исследования керна выполняются с целью получения информации, необходимой для оценки запасов отложений Турнейского яруса Т1, вскрытого скважиной №204 Олимпийского месторождения Оренбургской области, а также для обеспечения необходимыми петрофизическими данными дальнейших работ по подсчету запасов углеводородов, проектированию разработки и созданию 3D-геологической и гидродинамической модели залежи.
   2. Проведение исследований потокоотклоняющих жидкостей для повышения коэффициента вытеснения пласта ДIII ардатовского горизонта Олимпийского месторождения и пласта Т1 турнейского яруса Мохового месторождения.
2. **Геологические задачи**

**3.1. Стандартные исследования керна**

3.1.1.  Выполнение отбора из скважинного керна скважины №204 Олимпийского месторождения достаточного количества лабораторных проб (образцов) на запланированные виды анализов, необходимые для целевого назначения выполняемых работ (см. раздел 2);

3.1.2. Проведение работ, обеспечивающих точную привязку скважинного керна по глубине;

3.1.3. Проведение профильных акустических исследований в лаборатории с шагом 5 см для калибровки скважинного акустического каротажа и уточнения расчетов пористости по ГИС.

3.1.4. Проведение профильных исследований проницаемости в лаборатории с шагом 5 см для уточнения фильтрационных свойств керна.

3.1.5. Качественное выполнение подготовки отобранных проб к дальнейшим исследованиям;

3.1.6.  Проведение необходимого комплекса, так называемых, стандартных исследований в атмосферных (поверхностных) условиях;

3.1.7.  Проведение работ, необходимых для оставления литолого-петрографической характеристики пластов Турнейского яруса Олимпийского месторождения.

3.2. **Специальные исследования керна**

3.2.1.  Проведение при термобарических (пластовых) условиях электрометрических и емкостных исследований керна, необходимых для построения зависимостей параметра пористости от пористости, применяемых для расчёта начальной нефтенасыщенности пласта, а также для интерпретации акустического каротажа (АК) скважин и определения пористости по ГИС (по АК);

3.2.2.  Проведение на керновых моделях каждого из изучаемых пластов отдельных лабораторных опытов по моделированию процесса вытеснения нефти с целью получения данных, необходимых для построения зависимостей остаточной нефтенасыщенности от проницаемости и дальнейшего расчёта коэффициентов вытеснения и извлечения нефти для этих пластов, а также для определения нижнего предела пористости методом сопоставления открытой и динамической пористостей;

3.2.3.  Проведение на керновых моделях каждого из изучаемых пластов отдельных лабораторных опытов по определению фазовых проницаемостей для нефти и воды, необходимых для построения в дальнейшем гидродинамических моделей каждой из соответствующих залежей;

3.3. **Лабораторные исследования керна для подбора оптимального МУН**

3.3.1Выполнение отбора из керна скважин №7 Мохового и 100 Олимпийского месторождения достаточного количества лабораторных проб (образцов) на запланированные виды анализов, необходимые для целевого назначения выполняемых работ.

3.3.2 Исследование совместимости выбранного состава потокоотклоняющих технологий (далее состав) с породой и пластовыми флюидами (закачиваемой и пластовой водой, нефтью и свободным газом) для предотвращения необратимых негативных последствий;

3.3.3. Определение динамики коэффициента вытеснения нефти до и после обработки составом на объемной модели пласта (две параллельные модели с образцами керна различной проницаемости) и его применение при определенных пластовых условиях. Объем закачки потокоотклоняющего состава и распределение в поровом пространстве контролируется с помощью рентгеновского метода. Оценка влияния пластовой температуры и давления на свойства состава и его стабильность (оценка времени «жизни» состава);

3.3.4. Определение сценария для закачки и продавки состава в пласт (оценка периодичности выполнения ВПП и объемов закачки составов).

1. **Особые условия**
   1. Погрузка и доставка керна на исследования осуществляется Исполнителем от кернохранилища Заказчика, расположенного в г. Самара за свой счет.
   2. Возврат отработанного керна (доставка и разгрузка) в кернохранилище Заказчика (г. Самара) осуществляется также за счет Исполнителя
   3. Все лабораторные и аналитические работы выполняются Исполнителем согласно требованиям действующих ГОСТов, ОСТов и рекомендациям методических руководств.
2. **Объем работ**

**а) Стандартные исследования керна**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование (описание) работы, анализа** | **Единица измерения** | **Плановый объем** |
| ***1.  ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ (ПРОБООТБОР, ПРОБОПОДГОТОВКА) И РАБОТЫ НА ПОЛНОРАЗМЕРНОМ КЕРНЕ*** | | | |
| 1 | Детальное послойное литологическое макроскопическое изучение и описание керна | метр | 12 |
| 2 | Первичное цифровое фотографирование полноразмерного керна в дневном и ультрафиолетовом освещении до продольной распиловки и до отбора лабораторных проб (фото выполняются в таре бурового предприятия, в которой керн был получен от Заказчика) | метр | 12 |
| 3 | Цифровое фотографирование полноразмерного керна в дневном и ультрафиолетовом освещении после продольной распиловки (фото выполняются в таре бурового предприятия, в которой керн был получен от Заказчика) | метр | 12 |
| 4 | Переукладка продольно распиленного керна в специальные лотки и выполнение его колонкового цифрового фотографирования с высоким разрешением в дневном и ультрафиолетовом освещении | метр | 12 |
| 5 | Цифровое фотографирование полноразмерного керна в дневном и ультрафиолетовом освещении после отбора лабораторных проб (фото выполняются в таре бурового предприятия, в которой керн был получен от Заказчика) | метр | 12 |
| 6 | Профильная гамма-спектрометрия и плотнометрия полноразмерного керна для его привязки по глубине к каротажу (к ГИС). Переукладка кусков, участков скважинного керна для восстановление природного порядка чередования пород (выполняется при необходимости) | метр | 12 |
| 7 | Продольная распиловка скважинного керна в соотношении 1/3 – 2/3 по диаметру (срезание горбушки) | метр | 12 |
| 8 | Определение интервального времени пробега продольных и поперечных акустических волн на стандартных образцах керна кубической формы в 3-х направлениях (параллельно и перпендикулярно напластованию) с расчётом геомеханических параметров и определением соответствующей анизотропии | образец | 15 |
| 9 | Профильные исследования проницаемости керна с шагом 5 см | метр | 12 |
| 10 | Составление литолого-геофизической колонки с привязанным к каротажу керном | метр | 12 |
| 11 | Отбор и изготовление стандартных образцов керна цилиндрической формы (выбуривание, обрезка, пришлифовка торцов) и их фотодокументирование до и после экстракции с целью демонстрации особенностей строения и характера насыщения (технология подготовки образцов регламентируется ГОСТ 26450.0-85) | образец | 60  (5обр х 12м) |
| 12 | Отбор и выпиловка стандартных образцов керна кубической формы и их фото документирование до и после экстракции с целью демонстрации особенностей строения и характера насыщения | образец | 7 |
| 13 | Экстрагирование образцов керна (отмывание от нефтей) | образец | 60 |
| 14 | Отмывка пустотного пространства образцов керна от солей и их высушивание до неизменной массы | образец | 60 |
| 15 | Изготовление петрографических шлифов стандартного размера (около 20х20 мм) | шлиф | 10 |
| ***2.  СТАНДАРТНЫЕ ПЕТРОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КЕРНА*** | | | |
| ***2.1. Комплекс базовых исследований*** | | | |
| 16 | Определение открытой пористости, объёмной и кажущейся минеральной плотности пород на образцах керна цилиндрической формы (ГОСТ 26450.1-85) | образец | 60 |
| 17 | Определение открытой пористости, объёмной и кажущейся минеральной плотности пород на образцах керна кубической формы (ГОСТ 26450.1-85). | образец | 7 |
| 18 | Определение эффективной пористости на образцах керна цилиндрической формы (расчет с учётом пп. 11, 19) | образец | 12 |
| 19 | Определение газопроницаемости в режиме стационарной фильтрации на образцах керна цилиндрической формы (ГОСТ 26450.2-85) | образец | 60 |
| 20 | Определение газопроницаемости в режиме стационарной фильтрации в 3-х направлениях (два параллельно и одно перпендикулярно напластованию) на образцах керна кубической формы | образец | 7 |
| 21 | Определение удельного электрического сопротивления образцов керна при 100% водонасыщении в атмосферных условиях с расчётом параметра пористости в атмосферных условиях | образец | 30 |
| 22 | Моделирование частичной водонасыщенности (водоудерживающей способности) методом центрифугирования и её определение | образец | 30 |
| 23 | Определение удельного электрического сопротивления при частичном водонасыщении с расчётом параметра насыщения в атмосферных условиях | образец | 30 |
| ***2.2. Комплекс дополнительных исследований*** | | | |
| 24 | Определение остаточной водонасыщенности методом капилляриметрии (методом постепенного вытеснения через полупроницаемые мембраны из образца керна воды газом, подаваемым под давлением от 0 до не менее 12 кгс/см2). Построение кривой капиллярное давление – флюидонасыщенность | образец | 12 |
| 25 | Петрографическое исследование шлифов с помощью микроскопа и составление их детального литологического описания с указанием минералогического состава пород и особенностей структурного строения пустотного пространства | шлиф | 10 |
| 26 | Определение гранулометрического состава породы (выполняется для терригенных пород) | образец | - |
| 27 | Определение карбонатности породы с раздельной оценкой содержания доломита, кальцита, нерастворимого остатка и пр. | образец | 12 |
| 28 | Определение характера смачиваемости пород (оценка степени гидрофильности-гидрофобности по ОСТу 39-180-85) | образец | 12 |
| 29 | Обработка и анализ полученных результатов стандартных исследований керна. Подготовка графических и табличных материалов. Составление подробного научно-технического отчета о результатах выполненных работ | отчет | 1 |

ПРИМЕЧАНИЯ:

1) согласно инструкцией ГКЗ с одного метра керна отбирается не менее 3 образцов в зависимости от степени неоднородности.

2) лабораторные образцы керна цилиндрической и кубической формы изготавливаются стандартного размера, то есть диаметром 30мм и длиной около 30мм (для цилиндров) и с длиной граней 30х30х30мм для кубов.

3) работа выполняется согласно требованиям действующих ГОСТов, ОСТов и рекомендациям методических руководств.

**б) Специальные исследования керна**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование (описание) работы, анализа** | **Единица измерения** | **Плановый объем** |
| ***1.  СПЕЦИАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КЕРНА*** | | | |
| **1.1. Петрофизические исследования в условиях, моделирующих пластовые** | | | |
| 1 | Определение электрических, акустических и емкостных свойств образцов керна в термобарических условиях, моделирующих пластовые | образец | 30 |
| **1.2. Гидродинамические исследования в условиях, моделирующих пластовые** | | | |
| 2 | Моделирование процесса вытеснения нефти водой и определение коэффициента вытеснения (остаточной нефтенасыщенности) на составных образцах керна цилиндрической формы (на керновой модели пласта, включающей от 3 до 10 образцов) | модель пласта | 1 |
| 3 | Моделирование двухфазной фильтрации и определение относительных фазовых проницаемостей для нефти и воды при разных их соотношениях на составных образцах керна цилиндрической формы (на керновой модели пласта, включающей не менее 3 образцов) | модель пласта | 1 |
| 4 | Обработка и анализ полученных результатов специальных исследований керна. Подготовка графических и табличных материалов. Составление подробного научно-технического отчета о результатах выполненных работ.  Анализ и интерпретация профильных исследований керна, калибровка скважинных акустических исследований и построение планшета с результатами лабораторных исследований проницаемости, пористости, параметра пористости, приведенных к условиям ТБУ. | отчет | 1 |
| **2.ВЫПОЛНЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ПОДБОРУ СОСТАВОВ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВПП** | | | |
| 1 | Отбор и изготовление стандартных образцов керна цилиндрической формы (выбуривание, обрезка, пришлифовка торцов) и их фотодокументирование до и после экстракции с целью демонстрации особенностей строения и характера насыщения (технология подготовки образцов регламентируется ГОСТ 26450.0-85) | образец | 50 |
| 2 | Экстрагирование образцов керна (отмывание от нефтей) | образец | 50 |
| 3 | Отмывка пустотного пространства образцов керна от солей и их высушивание до неизменной массы | образец | 50 |
| 4 | Определение открытой пористости, объёмной и кажущейся минеральной плотности на образцах керна цилиндрической формы (ГОСТ 26450.1-85) | образец | 50 |
| 5 | Определение газопроницаемости в режиме стационарной фильтрации на образцах керна цилиндрической формы (ГОСТ 26450.2-85) | образец | 50 |
| 6 | Выполнение моделированию процесса вытеснения нефти **(прокачка 5 потокоотклоняющих составов на каждый образец)** | образец  исследования | 10  50 |
| 7 | Обработка и анализ полученных результатов исследований керна. Подготовка графических и табличных материалов. Составление подробного научно-технического отчета о результатах выполненных работ | отчет | 1 |

ПРИМЕЧАНИЯ:

1) все перечисленные исследования выполняются при термобарических условиях естественного залегания исследуемых отложений.

2) опыты по определению коэффициента вытеснения нефти и фазовых проницаемостей для нефти и воды проводятся на керновых моделях пластов, составленных из 3 и более лабораторных образцов керна.

3) в пункте 1 под электрическими свойствами подразумевается электрическое сопротивление 100% водонасыщенного образца; под акустическими – скорости распространения или интервальные времена пробега продольной и поперечной упругой волны; под емкостными – пористость в пластовых условиях и сжимаемость пор.

**Особые условия выполнения моделированию процесса вытеснения**

1. Составы потокоотклоняющих жидкостей предоставляются Заказчиком в обезличенном виде;
2. Образцы для исследования изготавливаются исполнителем из предоставляемого заказчиком кернового материала;

Общие требования и порядок работ указаны в Приложении №1 к техническому заданию.

1. **Сроки выполнения работ:**

**-** начало – 2 кв. 2025 г.

**-** окончание – IV кв. 2025 г.

**7.**  **Перечень документации, передаваемой Заказчику**

Текст отчета на бумажном (2 экз.) и электронном (1 экз., флэш или CD-R) носителях.

1. **Порядок рассмотрения, сдачи и приемки работ**
   1. Акты сдачи-приемки выполненных работ подписываются полномочными представителями Заказчика и Исполнителя на основании представленных результатов исследований.
   2. Окончательные результаты выполнения данного геолого-технического задания Исполнитель должен представить в форме отчета о результатах работ:

- Заказчику – в количестве 2 (двух) экземпляров на бумажном и в количестве 1 (одного) экземпляра на электронном (флэш или СD-R) носителях.

- в Оренбургский филиал ФБУ «ТФГИ по Приволжскому федеральному округу»,  
 г. Оренбург – по 1 экземпляру на бумажном и электронном носителе;

- в ФГБУ «Росгеолфонд», г. Москва - по 1 экземпляру на бумажном и электронном носителе.

1. **Порядок финансирования/оплаты**

Расчет за выполненные работы производится на основании двухстороннего Акта приёмки выполненных работ не ранее 90 (девяносто) и не позднее 120 (ста двадцати) календарных дней с момента подписания Заказчиком Акта приёмки выполненных работ.

Составил:

Заместитель главного геолога –

Начальник отдела геологии и недропользования А.С. Майданюк

СОГЛАСОВАНО:

|  |  |
| --- | --- |
| Заместитель генерального директора - главный инженер | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И. Н. Юрзин |
| Заместитель генерального директора по экономике и финансам | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Р. Р. Ищенко |
| Заместитель генерального директора - главный геолог | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ К. И. Осипов |
| Заместитель генерального директора по безопасности | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е. В. Разоренов |
| Заместитель генерального директора по правовым вопросам | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В. В. Толстых |
| Секретарь ТКО | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ю. И. Худинец |