


УТВЕРЖДАЮ:

И.о. зам. директора – главного геолога
ОАО «НК «Янгпур»

 А.В. Макейчик
«08» 02 2019 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

по геонавигационному сопровождению строительства типовой горизонтальной скважины на Известинском Л.У. ОАО «НК «Янгпур»

1. Краткие сведения о типовой скважине

- 1.1. Расположение – ЯНАО, Пуровский район, Известинский Л.У.
- 1.2. Целевые пласты – Ю₁ (васюганская свита).
- 1.3. Сводный стратиграфический разрез Известинского Л.У. (свиты, глубина по вертикали):
 - 0-70м Четвертичная
 - 70-130м Атлым+Новомихайловская
 - 130-230м Тавдинская
 - 230-420м Люлинворская
 - 420-560м Талицкая
 - 560-760м Ганькинская
 - 760-1000м Берёзовская
 - 1000-1020м Кузнецовская
 - 1020-2090м Покурская
 - 2090-2600 Тангаловская
 - 2600-2910 Сортымская
 - 2910–2930 Баженовская
 - 2930–2950 Васюганская
- 1.4. Диаметры и глубины спуска колонн в типовой скважине по вертикали:
 - 324 мм – 0-300 м
 - 245 мм – 0-1050 м
 - 168 мм – 0-2930 м
 - 114 мм (компоновка МГРП) – 2915-2950 м
 - *горизонтальный участок скважины – до 1000 м (по стволу).*
- 1.5. Забойная телесистема включает в себя модуль ГК и инклинометрии.
- 1.6. Ориентировочный срок начала сопровождения бурения транспортной секции – 15.03.2019г.

2. Основные требования к услугам

- 2.1. Процесс геологического сопровождения бурения разделен на три стадии:
 - подготовительный этап;
 - проводка скважины;
 - анализ результатов бурения.
- 2.2. Услуги петрофизического анализа применяемого комплекса ГИС (интерпретации) включают в себя:
 - оперативную интерпретацию во время бурения;
 - окончательную интерпретацию каротажа.
- 2.3. Рекомендации по точке посадки эксплуатационной колонны, проводка горизонтального участка скважины согласно геологическим задачам посредством корректировок траектории в режиме реального времени (24 часа в сутки/7 дней в неделю) в зависимости от геологической обстановки в районе бурения на основе данных бурения, получаемых от

подрядчика по телеметрии, ГИС и ГТИ; петрофизический анализ данных применяемого комплекса ГИС; предоставление отчетов по запросу; финальный материал интерпретации по скважине (отчет, планшет, таблица); круглосуточное информационное сопровождение процесса бурения горизонтальных скважин с целью организации процесса передачи данных в режиме реального времени.

- 2.4. Услуги включают в себя: построение модели геонавигации, анализ сейсмических данных, оценка рисков на этапе предварительного моделирования, рассмотрение различных геологических сценариев, проводка горизонтального ствола в продуктивном горизонте; круглосуточный анализ данных ГИС получаемых в процессе бурения; оперативная выдача рекомендаций по изменению траектории бурения горизонтальных стволов в наилучших зонах продуктивных пластов; выдача финального материала интерпретации по скважине (отчет, планшет, таблица), включая промежуточную интерпретацию по запросу.
- 2.5. Основание для постановки задачи: достижение целей и выполнение геологических задач, возложенных на скважину, путем оперативного изменения траектории горизонтальной скважины во время бурения в зависимости от геологических условий.
- 2.6. Основные требования к работе: геологическое сопровождение бурения (геонавигация) горизонтальных скважин с целью достижения максимальной эффективности проводки горизонтального участка по коллектору.

3. Подготовительный этап.

- 3.1. На подготовительном этапе производится анализ данных соседних скважинах и подбор оптимальных кандидатов на роль опорных скважин. После этого производится построение первоначальной модели проводки скважины в пласте с расчетом синтетических кривых, которые будут использоваться в качестве базы для сравнения с фактическими данными, получаемыми во время бурения.
- 3.2. Неотъемлемой частью подготовительного этапа является установочное совещание с сотрудниками Заказчика, вовлеченными в процесс бурения. В ходе совещания Исполнитель представляет на рассмотрение отчет по моделированию, включающий в себя описание целей предстоящей операции сопровождения бурения, первоначальную модель проводки скважины и список предложений по минимизации рисков предстоящей работы. Важной частью установочного совещания является принятие протокола коммуникаций для улучшения качества взаимодействия всех сторон, вовлеченных в бурение.
- 3.3. Исходные данные для моделирования, предоставляемые Заказчиком на данном этапе:
 - Карта текущего состояния разработки с отображением транзитного фонда;
 - Карта накопленных отборов;
 - Структурная карта;
 - Карта эффективных нефтенасыщенных толщин;
 - Каротажный материал по опорным и соседним скважинам в формате LAS, в т.ч. результаты интерпретации ГИС;
 - Инклинометрия по опорным и соседним скважинам в формате LAS, txt, xls;
 - Плановая траектория скважины.
- 3.4. Расчет синтетических каротажных диаграмм методов ГИС, планируемых к регистрации в скважине, на основе имеющихся материалов ГИС по соседним скважинам и структурных построений по месторождению.
- 3.5. После предварительного моделирования Исполнитель участвует в совещании с представителями Заказчика для обсуждения результатов работы. Результаты предварительного моделирования принимаются Заказчиком и, при необходимости, корректируются Исполнителем.
- 3.6. Разработка и согласование геологических задач при проводке горизонтальных скважин, критериев оценки успешности выполнения работ Исполнителем, требований к проводке скважины.

- 3.7. Определение и согласование схемы взаимодействия сторон (Заказчик, группа по геонавигации, подрядчик по бурению, подрядчик по ННБ, ГТИ и пр.) в процессе геонавигации.
- 3.8. Результатом данного этапа являются построение модели геонавигации, с синтетическими кривыми ГИС, планируемых к записи в процессе бурения, по каждой скважине; согласованные цели и задачи на проводку горизонтального ствола; критерии успешности работы и схема взаимодействия участников процесса.
- 3.9. Материалы по данному этапу согласовываются и подписываются Исполнителем и Заказчиком.
- 3.10. Заказчику передается отчет по предварительному моделированию.

4. Проводка скважины в режиме реального времени.

- 4.1. Проводка скважины выполняется инженерами Исполнителя с использованием коммерческих программных продуктов Исполнителя. Сопровождение бурения производится круглосуточно (24 часа в сутки / 7 дней в неделю). Возможно сопровождение бурения удаленно (из офиса Исполнителя).
- 4.2. Проводка скважины представляет собой итеративный (повторяющийся) процесс. При поступлении новых данных от буровой, производится оценка литологии, с последующим определением позиции ствола в пласте. Далее, инженер Исполнителя в режиме реального времени принимает решение о необходимости (отсутствии необходимости) корректировки траектории и передает соответствующую информацию Заказчику. Заказчик принимает решение о дальнейших действиях. При получении новых данных цикл повторяется.
- 4.3. Круглосуточное геологическое сопровождение бурения скважины начинается согласно плану работ, согласованного сторонами, т.е. работа может начинаться с определенной глубины по стволу скважины (например, 200 или 300 метров по стволу до целевого интервала).
- 4.4. Организацию передачи оперативной информации, от задействованных в процессе сторон, для выполнения работ по геонавигации берет на себя Заказчик. Передача информации с буровой инженеру по геонавигации осуществляется по электронной почте каждый интервал, согласованный сторонами на этапе планирования скважины, согласно утвержденному списку рассылки. Осуществляется передача данных, указанных ниже:
 - Фактические кривые ГИС-LWD в формате LAS;
 - Фактическая инклинометрия ствола скважины (MD, INCL, AZIM, альтитуда и т.д.) в формате xls;
 - ГТИ (газокаротаж, шламограмма, в формате xls);
 - Ежесуточные сводки от подрядчика по бурению и ННБ о ходе работ на буровой в формате xls, doc.
- 4.5. После получения данных с буровой, Исполнитель обрабатывает, анализирует информацию и формирует свои рекомендации (Табл. 1) исходя из межскважинной корреляции, сопоставления синтетических кривых с данными фактического каротажа, обработки показаний имиджеров (при наличии), анализа данных ГТИ.

Таблица 1. Формат команды на изменение траектории скважины

№	Дата и время	Инженер	Глубина (MD), м	Зен. угол, град	Азимут, град	А.О., м	Текущая ситуация	Рекомендация	Представитель заказчика	Решение

- 4.6. В случае необходимости оперативной корректировки траектории скважины Исполнитель уведомляет Заказчика по средствам рекомендации на корректировку траектории. После обсуждения с представителями Заказчика данной информации, траектория горизонтальной скважины может быть скорректирована Заказчиком, если иного не оговорено в согласованной схеме взаимодействия.

- 4.7. Каждая рекомендация Исполнителя должна быть подтверждена или отклонена Заказчиком в письменной форме по электронной почте. В случае принятия, каких-либо решений по корректировке траектории скважины Заказчиком без участия Исполнителя, Заказчик оповещает Исполнителя об этом по электронной почте.
- 4.8. Накопленная информация представляется в форме ежедневных отчетов дважды в сутки. Отчеты содержат анализ фактических и синтетических каротажных кривых, результаты их сопоставления, геологические корреляции и обновления модели проводки скважины. Отчет содержит графическое сравнение текущей модели проводки с поверхностями, выгруженными из программных продуктов для статического геологического моделирования. Отчеты оформляются в виде презентаций в формате *.pdf.

5. Анализ результатов бурения.

- 5.1. После завершения подготавливается финальный отчет по проводке скважины. В нем проводится анализ качества принимаемых решений, определяются практики, позволяющие избежать проблем, возникших при бурении данной скважине, в будущем.
- 5.2. Финальный отчет включает геонавигационную модель построенную на специализированном ПО с результатами сопоставления фактического и синтетического каротажа с привязкой горизонтального ствола скважины к вертикальному разрезу пласта.
- 5.3. Финальный отчет по каждой скважине предоставляется Заказчику не позднее 72 часов после завершения бурения скважины в виде бумажной копии и/или электронной копии в формате *.pdf.
- 5.4. Результатом работы по интерактивному сопровождению бурения должны являться конкретные рекомендации Исполнителя по корректировке и оптимизации расположения стволов скважин в продуктивном пласте с обоснованием необходимости таких изменений, направленные на достижение геологических целей и задач, возложенных на скважину.