

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Скважинные сейсмические исследования методом ВСП

(вертикального сейсмического профилирования)

1.1 Назначение Работ

Выполнение скважинных сейсмических исследований методом вертикального сейсмического профилирования (ВСП) с целью изучения скоростных характеристик среды, параметров волнового поля по различным типам волн (Р, S, PS), стратиграфической привязки отраженных волн и прогноза геологического разреза под забой.

1.2 Исходные данные, предоставляемые Заказчиком

- топографическая карта района работ с обозначением недоступных объектов;
- структурная карта целевого горизонта;
- данные о конструкции скважины и качестве цементажа;
- данные инклинометрии в скважине;
- схема расположения устья скважины, ПВ и ближайших к скважине профилей ОГТ;
- уровень приведения профиля ОГТ и статические поправки разреза ОГТ на устье скважины;
- стратиграфическая колонка для всей покрывающей толщи, данные о положении целевых горизонтов (по данным бурения и наземной сейсморазведки), данные испытаний (информация о продуктивных пластах);
- данные ГИС с указанием промыслово-геофизических реперов (LAS-формат или любой текстовый формат);
- фрагменты временных разрезов МОГТ вблизи скважины в формате SEG-Y.

1.3 Геологические задачи

- Изучение скоростной характеристики среды по продольным и поперечным волнам.
- Оценка параметра γ ($\gamma = V_s/V_p$), коэффициента Пуассона.
- Литолого-стратиграфическая привязка поля отраженных волн ВСП от опорных отражающих горизонтов, а также от возможных продуктивных пластов к данным ГИС и наземной сейсморазведки на основе построения тонкослоистой модели с использованием акустического и плотностного каротажа.
- Прогноз геологического разреза под забой.

1.4 Методика полевых работ

Работы будут проводиться методом вертикального сейсмического профилирования (ВСП) из одного ближнего (ПВ1 ~ 50 м) пункта возбуждения сейсмических волн, с интервалом исследования от текущего забоя (~3600 м) до устья скважины. Шаг наблюдений по стволу скважины - 10 м. Шаг дискретизации – 1 мс. Длина записи – 6000 мс.

Местоположение устья скважины -будут переданы Подрядчику(конфиденциально).

№	Название	Альтитуда земли, м	Альтитуда стола ротора, м	Диаметр скв., мм	Температура, град.
1	Юксалиш №1	30,1 м	42,1 м	0-5120 м - 178 мм 5120-6000м открытый ствол	192 С

				(или 0-6000м 127 мм обс.колонна)	
2	Кумой №1	99,0 м	108,05 м	0-3300 м - 178мм 3300-4700 м открытый ствол (или 0-4700м 127 мм обс.колонна)	160 С
3	Эргазы №2	80,0 м	0,0м (будет уточнено позже)	0-3300 м - 178мм 3300-4500 м открытый ствол (или 0-4500м -127 мм обс.колонна)	140 С
4	Денгиз №1	45,2м	52,35м	0-1800 м 244.5мм 1800-3300 м открытый ствол (или 0-3300м -178 мм обс.колонна)	116 С

1.5 Основные требования к аппаратуре и оборудованию

Возбуждение упругих колебаний на поверхности будет осуществляться вибрационным способом (пневмоисточник или взрыв в скважине). Тип оборудования, применяемый Подрядчиком, указан в Договоре. На аппаратуру и оборудование, используемые для возбуждения упругих колебаний при производстве работ ВСП, Подрядчик обязан иметь Технический паспорт (описание), Сертификат на применение, и инструкцию по эксплуатации.

Контроль за возбуждением осуществляется по записям поверхностных контрольных приборов (ПКП), расположенных на расстояниях 2м, 3м, 5м и 50 метров от пункта возбуждения.

Измерительная и регистрирующая аппаратура (скважинный цифровой зонд, источник и др. устройства и приборы) применяемая Подрядчиком, указана в Договоре. На измерительную и регистрирующую аппаратуру (скважинный цифровой зонд, источник и др. устройства и приборы), Подрядчик обязан иметь Технический паспорт (описание), Сертификат на применение, и инструкцию по эксплуатации.

Характеристики скважинной и наземной частей аппаратуры и оборудования должны быть согласованы между собой, находиться в соответствии с паспортными данными и обеспечивать решение поставленных геологических задач.

Подрядчик обязан обеспечить своевременный контроль технического состояния измерительной и регистрирующей аппаратуры в соответствии с инструкциями по эксплуатации и стандартом предприятия Подрядчика (инструкцией по тестированию аппаратуры).

Результаты проверок технического состояния аппаратуры, как неотъемлемая часть полевого материала, подлежат сдаче и учитываются при приемке полевого материала.

Требования к техническому состоянию каротажного кабеля, подъемника, а также последовательность основных операций при производстве работ ВСП на скважине и меры предосторожности определяются условиями Договора, а также «Инструкцией по выполнению ВСП», «Технической инструкцией по проведению геофизических исследований и работ на кабеле в нефтяных и газовых скважинах» (2001г.).

1.6 Порядок подготовки и требования к организации и производству Работ

Началом Работ на скважине считается момент подписания Сторонами Акта о готовности скважины к проведению ВСП.

Акт проверки готовности скважины Подрядчик, в лице начальника отряда ВСП, подписывает после проверки готовности, осуществляемой непосредственно на скважине с участием представителей Заказчика (мастер бурения, а также электрик).

Работы ВСП должны проводиться при обязательном присутствии на скважине ответственного представителя Заказчика (мастер бурения или супервайзер).

В исключительных случаях допускается проведение основного этапа Работ партии (отряда) ВСП на скважине без представителя Заказчика. При этом, представитель Заказчика должен обязательно присутствовать в начале Работ (для оформления Акта о готовности скважины и до окончания спуска зонда до забоя) и при окончании Работ (для приемки скважины от ПОДРЯДЧИКА).

Окончанием Работ на скважине считается момент подписания Заказчиком соответствующего Акта приема-передачи выполненных Работ.

1.7 Особые обязанности Заказчика при проведении Работ ВСП

1.7.1. Подать Подрядчику заявку о выполнении Работ не менее чем за 15 дней до срока полной готовности скважины к проведению работ ВСП.

1.7.2. Провести подготовку скважины к проведению Работ ВСП. Подготовка скважины должна обеспечить беспрепятственный спуск скважинных приборов по всему стволу скважины до забоя в течение времени, необходимого для проведения всего требуемого комплекса Работ ВСП.

1.7.3. Перед проведением Работ скважина должна быть промыта с применением соответствующего бурового раствора и прошаблонирована.

1.8 Особые обязанности Подрядчика при проведении Работ ВСП

1.8.1. После согласования сроков работ, не менее чем за 1 сутки до начала работ ПОДРЯДЧИК должен уведомить Заказчика о конкретном времени проведения работ в скважине.

1.8.2. Перед выездом на скважину выполняет подготовительные и вспомогательные работы на базе партии в соответствии с объемом работ, представленным в настоящем Техническом задании.

1.8.3. На основании требований нормативно-технической документации обеспечивает подготовку необходимой геофизической аппаратуры, оборудования и материалов для производства ВСП. Аппаратура должна быть сертифицирована и метрологически обеспечена (обязательно наличие ежемесячных и ежедневных тестовых записей, данных о калибровках и эталонировках).

1.8.4. Работы, связанные с разгрузкой, погрузкой и перемещением геофизического оборудования в пределах зоны работ выполняются под руководством начальника отряда ВСП.

1.8.5. При проведении подготовительных, основных и заключительных Работ на скважине, а также при определении степени готовности скважины к производству Работ ПОДРЯДЧИК руководствуется «Технической инструкцией по проведению геофизических исследований и работ приборами на кабеле в нефтяных и газовых скважинах» (РД 153-39.0-072-01).

1.8.6. Подрядчик обеспечивает качественное выполнение работ ВСП в соответствии с требованиями утвержденного технического проекта и технического задания, действующей нормативно-технической документации, правилами безопасного ведения работ и охраны окружающей среды.

1.8.7. Немедленно извещает Заказчика об обнаруженных в ходе проведения работ ВСП отклонениях от технического проекта и технического задания, имеющих место осложнениях и авариях. По согласованию с ответственным представителем Заказчика, Подрядчик приостанавливает работы ВСП до восстановления нормальных условий.

1.9 Требования к производству Работ

Подрядчик производит топографическую привязку ПВ.

Количество пунктов возбуждения (ПВ) – 1.

Удаление пункта возбуждения от исследуемой скважины – до 100 м.

В случае бурения взрывных скважин на пункте взрыва (ПВ), проведение в них взрывных Работ осуществляется в соответствии с действующими правилами и инструкциями. В случае использования на одном ПВ нескольких взрывных скважин, последние должны располагаться на минимальном удалении (2-3 м) друг от друга по окружности с центром на линии, соединяющей устье исследуемой скважины и ПВ. Положение взрывных скважин с точностью до 1 м фиксируется в рапорте оператора и на абрисе.

Глубина взрывной скважины – до 20 м.

Глубина взрыва – 2-3 м под подошвой ЗМС (или выбирается опытным путем и сохраняется постоянной в процессе отработки скважины).

Для достижения неизменных стабильных условий возбуждения желательно на каждом ПВ проводить взрывы из одной и той же скважины, каждый раз обеспечивая ее заполнение водой. При необходимости взрывную скважину обсаживают. В случае вынужденной замены взрывной скважины взрывы из старой и новой скважин дублируют при неизменной глубине скважинного зонда.

Величина заряда – 2-4кг (выбирается опытным путем и сохраняется постоянной). Вес заряда выбирается минимальным, обеспечивающим необходимую величину отношения сигнал/помеха.

Для обеспечения идентичности условий приема колебаний, Работы ВСП с одного ПВ, как правило, проводятся без перерывов до их окончания в полном объеме. При работе с 3-х либо 4-х точечным зондом производится корреляционная увязка времен вступления перекрывающихся

приборов зонда - верхний прибор предыдущего физ.наблюдения перекрывается нижним прибором последующего, о чем делается запись в соответствующих графах рапорта геофизика-оператора. В случае смены места бурения (смена условия возбуждения) должно производиться дублирование предыдущего физ.наблюдения.

На расстоянии по радиусу не менее 800 (восемьсот) метров от исследуемой скважины, должна устанавливаться зона акустического молчания: не допускается движение транспорта, электросварочные работы, работы средств радиосвязи с мощностью передатчика более 100 Вт, по возможности отключаются насосные установки. В отдельных случаях, по требованию начальника партии (отряда) ВСП, зона акустического молчания может устанавливаться и на большем удалении.

Во избежание прихвата зонда спуск и подъем следует производить медленно. Не допускается приближение зонда к искусственному забою скважины менее, чем на 10 м.

Для проведения Работ в открытом стволе составляется индивидуальный план Работ, предусматривающий подробное описание каждой операции, который в обязательном порядке, должен быть согласован с буровой организацией. Запрещается оставлять зонд в не обсаженной части скважины на одной глубине более чем на 15 мин.

Глубина погружения зонда должна определяться по счетчику и магнитным меткам на кабеле.

При каждой спускоподъемной операции в рапорте оператора фиксируется показание счетчика глубин при выходе на стол ротора (или планшайбу) нулевой метки зонда на спуске и при подъеме соответственно. В зависимости от конструкции зонда роль нулевой метки может выполнять середина транслятора, верхнего элемента зонда или контрольная магнитная метка на кабеле. Обязательно указываются выполненные ремонтные операции.

Для контроля условий возбуждения (глубина взрыва) должны устанавливаться 3 (три) поверхностных контрольных прибора на ПВ1 и датчик Тв возле устья каждой взрывной скважины.

В случаях вынужденных простоев бригады Заказчика или партии (отряда) ВСП Подрядчика, а также других инцидентов, связанных с преждевременным завершением Работ ВСП на скважине, составляется двухсторонний (трехсторонний) акт в трех экземплярах, за подписью ответственного представителя Заказчика и начальника партии (отряда) ВСП (при необходимости – ответственного представителя предприятия, осуществляющего строительство скважины). В случае отказа от подписи одной из Сторон, Акт составляется в одностороннем, а при необходимости в двухстороннем порядке и является основанием для предъявления претензий по возмещению ущерба потерпевшей Стороне. Представитель Стороны, отказавшийся от подписи Акта, в обязательном порядке должен мотивировать причину отказа соответствующей записью в Акте.

Не позднее 3 (трех) суток после наступления инцидента, Акт должен быть утвержден ответственными представителями Сторон. Окончательные выводы в Акте должны содержать конкретные причины и определять виновную Сторону. В случае разногласий по определению причин отклонения Стороны проводят техническую экспертизу.

1.10 Методика обработки и интерпретации

Выполняется трехкомпонентная цифровая обработка полевых материалов ВСП по следующему примерному графу обработки:

- ввод геометрии;
- редактирование исходных сейсмограмм, отбраковка дублей;
- визуализация и анализ записей отметки момента, Т вертикального, записей контрольных сейсмоприемников с целью оценки стабильности условий возбуждения;
- вывод отредактированных сейсмограмм с регулировкой амплитуд;
- прослеживание годографа прямой волны, расчет вертикального годографа, получение средних и интервальных скоростей;
- расчет амплитудных спектров сигналов, соотношения сигнал/помеха на различных глубинах регистрации;
- нульфазовая деконволюция поля отраженных волн по форме импульса падающей волны;

- получение трассы однократных отражений с учетом инклинометрии исследуемой скважины;
- одномерное акустическое моделирование, расчет синтетической трассы по данным ВСП и акустического каротажа;
- расчет параметров поляризации прямой волны по выносным пунктам взрыва;
- получение компонент локальной системы координат (P,R,T) - расчет фиксированных компонент с учетом ориентации зонда, получение оптимальной компоненты для продольных и обменных волн;
- прослеживание годографов падающих обменных волн и расчет скоростей поперечных волн;
- Инверсия акустического импеданса под забоем скважин.
- Определение параметра неэластического затухания акустической энергии по стволу скважины (параметр Q).

Выполнение геологической интерпретации материалов ВСП в комплексе с имеющейся скважинной информацией и наземными сейсмическими материалами, что включает анализ имеющихся геолого-геофизических материалов по участку работ (данные ВСП, ГИС, бурения).

1.11 Ожидаемые результаты исследований

Результаты исследований должны быть представлены в виде стандартного отчета, включающего в себя:

- Схема расположения ПВ.
- Волновое поле ВСП по ближнему ПВ после коррекции времен за ОМ и по контрольному прибору, с восстановлением амплитуд.
- Сейсмограмма ВСП по ближнему ПВ:
 - результаты селекции волн по скоростям до и после деконволюции;
 - поле отраженных волн, выведенное на вертикаль;
 - коридор для получения трассы однократных отражений;
 - трасса однократных отражений.
- Скоростная модель среды: вертикальные годографы, средние, интервальные и пластовые скорости по разрезу скважины в графической и табличной форме по продольным и поперечным волнам. Масштабы вывода согласовать с Заказчиком. Оценка коэффициентов Пуассона пород, амплитудно-частотных характеристик наземных и скважинных данных, анализ связей полученных геофизических параметров с литологией и насыщением.
- Композиция материалов ГИС, ВСП и ОГТ со стратиграфической привязкой опорных отражающих горизонтов и целевых пластов, с трассой однократных отражений в частотном диапазоне МОГТ и ВСП.
- Результаты моделирования сейсмического поля по данным ГИС в сопоставлении с сейсмограммами ВСП.
- Прогноз геологического разреза под забой (до 500 м).
- Текст отчета с описанием методики и технологии проведения работ, графа обработки и методики интерпретации, с комплектом графических приложений, масштабы вывода которых должны быть согласованы с Заказчиком. Геолого-геофизическая информация, представленная в отчете, должна отображать последовательность обработки исходных материалов и давать исчерпывающую информацию о решении поставленных геологических задач.

Результативные материалы включают:

Наименование материала	Формат	Носитель
Текст отчета с иллюстрациями	WORD, *.pdf	на CD и бумаге
Результаты полевых работ в формате	SEG-Y	на DVD
Рапорты операторов	ASCII	на CD и бумаге
Сейсмограммы ВСП после геометризации	SEG-Y	на DVD
Результаты обработки и интерпретации	SEG-Y	на DVD

1.12 Сроки представления результатов Работ ВСП

Комплекс полевых работ ВСП – не более 24 часов на подготовленной к работе скважине.

Передача данных полевой обработки (WAVE QC Report) и глубинно – временной зависимости через 24 часа после доставки полевых материалов в офис Подрядчика.

Заказчику через 30 Календарных дней после получения исходных данных наблюдений ВСП представляется отчёт по результатам выполненных работ.

1.13 Предоставление результатов Работ ВСП

Подрядчик представляет заключительный отчет на русском языке. Отчет предоставляется в двух экземплярах на бумаге (в переплете) и в цифровом виде на DVD диске (в виде файлов *.DOC и *.XLS для текстовых и табличных данных соответственно), а также в формате *.CDR для графических приложений и в формате *.PDF сканированную копию отчёта вместе с приложениями.