

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра геофизики

**«Геолого-технологические исследования в процессе строительства
скважин (на примере Астраханского зазоконденсатного
месторождения)»**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 431 группы очной формы обучения

геологического факультета

по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

профиль «Геолого-геофизический сервис

нефтегазовых скважин»

Хабиб Наджм Ахмед Хабиб

Научный руководитель

кандидат геол.- мин.наук, доцент

подпись, дата

Е.Н. Волкова

Зав. кафедрой

кандидат геол.-мин.наук, доцент

подпись, дата

Е.Н. Волкова

Саратов 2020

Введение. Данная выпускная квалификационная работа посвящена геолого-технологические исследования (ГТИ) являются составной частью геофизических исследований нефтяных и газовых скважин и предназначены для осуществления контроля состояния скважины на всех этапах ее строительства и ввода в эксплуатацию с целью изучения геологического разреза, достижения высоких технико-экономических показателей, а также обеспечения выполнения природоохранных требований.

ГТИ проводятся непосредственно в процессе бурения скважины, без простоя в работе буровой бригады и бурового оборудования; решают комплекс геологических и технологических задач, направленных на оперативное выделение в разрезе бурящейся скважины перспективных на нефть и газ пластов-коллекторов, изучение их фильтрационно-емкостных свойств и характера насыщения, оптимизацию отбора керна, экспрессное опробование и изучение методами ГИС выделенных объектов, обеспечение безаварийной проводки скважин и оптимизацию режима бурения.

По целевому назначению основные задачи ГТИ подразделяются на: геологические, технологические, планово-экономические, научно-исследовательские (экспериментальные) и информационные.

1. Геологические задачи:

а) оптимизация получения геолого-геофизической информации — выбор и корректировка:

- интервалов отбора керна, шлама, образцов грунтов;

- интервалов, методов и времени проведения изменяемой части обязательных детальных исследований ГИРС;

б) оперативное литолого-стратиграфическое расчленение разреза;

в) оперативное выделение пластов-коллекторов;

г) определение характера насыщения пластов-коллекторов;

д) оценка фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) пластов-коллекторов;

е) контроль процесса испытания и определение гидродинамических и технологических характеристик пластов при испытании и опробовании объектов;

ж) выявление реперных горизонтов.

2. Технологические задачи:

а) раннее обнаружение газонефтеводопроявлений и поглощений при бурении;

б) оптимизация процесса углубления скважины в зависимости от геологических задач;

в) распознавание и определение продолжительности технологических операций;

г) выбор и поддержание рационального режима бурения с контролем отработки долот;

д) раннее обнаружение проявлений и поглощений при спускоподъемных операциях, управление доливом;

е) оптимизация спускоподъемных операций (ограничение скорости спуска, оптимизация работы грузоподъемных механизмов);

ж) контроль гидродинамических давлений в скважине;

з) контроль пластовых и поровых давлений, прогнозирование зон АВПД и АВПоД;

и) контроль спуска и цементирования обсадной колонны;

к) диагностика предаварийных ситуаций в реальном масштабе времени;

л) диагностика работы бурового оборудования.

3. Планово-экономические задачи:

а) определение технико-экономических показателей бурения;

б) определение баланса времени работы вахты, буровой бригады (буровой установки);

в) подготовка и передача на верхний уровень управления сводных форм оперативной отчетности за вахту, рейс, сутки и по скважине в целом.

4. Научно-исследовательские (экспериментальные) задачи:

а) проведение планируемых экспериментов с целью построения и уточнения моделей отдельных технологических процессов и свойств горных пород;

б) документирование испытаний новых технико-методических средств и технологий.

5. Информационные задачи:

а) передача по требованию Заказчика геолого-технологической информации по каналам связи.

б) сбор, обработка и накопление геолого-технологической информации в виде базы данных для ее дальнейшего использования.

Целью настоящей работы является оценка геологической эффективности применения геолого-технологических исследований в условиях Ваделыпского месторождения.

Указанная цель достигается с помощью анализа комплекса технологических исследований станции ГТИ в процессе бурение, на примере разведочных скважин №№42, 1173 Ваделыпского месторождения Салымской группы месторождений.

Данная работа включает введение, 3 раздела, заключение, список используемых источников, приложение. Общий объем работы составляет 45 страниц.

Введение

1 Геолого-геофизическая характеристика изучаемого разреза района
работа

2 Методика работ

3 Результат исследований

Заключение

Список использованной литературы

Приложения

Основное содержание работы. Раздел 1 Геолого-геофизическая характеристика изучаемого разреза содержит четыре подраздела.

Подраздел 1.1 «Общие сведения о территории исследования» содержит общие сведения о территории исследования. Вадельпское месторождение Салымской группы месторождений введено в разработку в 2006 году. Изучаемая площадь территориально расположена в Нефтеюганском районе Тюменской области Ханты – Мансийского административного округа.

На рассматриваемом месторождении в период 2007-08 гг. были пробурены разведочные скважины №№ 42, 1173. На примере этих скважин рассмотрим комплекс геолого-технологических (технологических) исследований при бурении разведочных скважин и сделаем вывод об эффективности ТИ (технологические исследования) и ГК (газовый каротаж) в процессе строительства скважин.

Подраздел 1.2 «Литолого-стратиграфическая характеристика разреза». Оперативное стратиграфическое расчленение вскрываемого разреза производилось с привлечением данных ГИС. Описание пород по шламу и керну, отобранном в процессе бурения в соответствии с Техническим Задаaniem и требованиями ГТН. Отборы керна производились по указанию специалистов геологической службы.

При поисках и разведке полезных ископаемых буровыми скважинами одной из главных задач является получение керна — основного фактического материала для выявления, изучения и оценки промышленного потенциала месторождения. При этом достоверность оценки месторождения тем выше, чем больше получено керна и чем полнее он отражает основные свойства и вещественный состав пробуренных пород. Керна позволяет наиболее точно составить геологический разрез, определить условия залегания и запасы полезного ископаемого.

Отсюда видно, какую ценность для разработки месторождения представляет керновый материал и геолого-технические условия его отбора.

Выход керна определяется в процентах к пробуренному метражу. 100%-ный выход керна позволяет с полной достоверностью изучать горные породы, пересечённые буровой скважиной, и определять запасы полезного ископаемого.

В подразделе 1.3 «Физико-механические свойства и нефтеводоносность» приведены физико-механические данные и свойства нефтеводоносности. Для контроля разработки залежи и успешной эксплуатации необходимо изучить коллекторские и физические свойства горных пород, вскрытых скважиной. Знание состава пород, их строения и распределения по площади продуктивного пласта позволяет рационально располагать эксплуатационные скважины, намечать мероприятия по воздействию на продуктивный пласт, а также следить за техническим состоянием скважин.

Выделенные залежи нефти отнесены к пластовому сводовому типу. Условный ВНК принимался по подошве «самого низкого» нефтенасыщенного интервала. В случаях значительного по площади экранирования залежей зонами отсутствия пород-коллекторов они относились к структурно-литологическому типу.

Особо следует остановиться на трудностях, встреченных при обосновании первоначального положения ВНК залежей, которые в основном связаны с повышенным залеганием водонасыщенных прослоев. Главными природными факторами этого явления, с учетом накопившегося опыта подсчета запасов нефти многопластовых месторождений, являются: линзовидное залегание таких прослоев, тонкослоистый характер строения подсчетных объектов в конкретных скважинах и повышенная глинизация разреза пластов, обусловившая получение притоков воды при положительной характеристике их по данным ГИС. Нередко, особенно в слабо разбуренных залежах, ВНК в общепринятом понимании установить не удавалось, поэтому он принимался по усредненным абсолютным отметкам подошвы нефтенасыщенных интервалов. Для таких залежей использовался термин «условный раздел нефть-вода».

Залежи горизонтов группы АС включают ряд разнохарактерных в геолого-промысловом отношении горизонтов и пластов. Наиболее значимые среди них

образуют единую и уникальную по своим размерам нефтяную залежь. Остальные пласты имеют второстепенное значение в силу своего ограниченного развития по площади и небольших толщин.

Подраздел 1.4 «Возможные осложнения в процессе строительства скважин» рассказывает о возможных осложнениях в процессе строительства. Для качественного составления Технического задания для проведения буровых работ на месторождении целесообразно провести тщательный анализ всех имеющихся геологических и геофизических данных с целью прогноза возможных осложнений, как-то: поглощения бурового раствора, сальникообразования, нарушения конструкции скважины, газонефтеводопроявления, прихваты бурового инструмента.

Раздел 2 «Методика работ». Основной задачей оператора-геофизика является получение достоверной информации о процессе бурения с целью предупреждения аварий и осложнений. К аварийным ситуациям относятся: выбросы пластового флюида, катастрофическое поглощение бурового раствора и гидроразрывы пласта, прихваты, сломы, обрывы бурильного инструмента. К нежелательным ситуациям относятся всевозможные нарушения технологического процесса бурения и нерациональное использование долот.

Для решения этих задач в распоряжении оператора оборудование станции и программное обеспечение реального времени сбора данных и последующей обработки.

В процессе бурения на исследуемой площади службой ГТИ по результатам технологических исследований решались следующие основные задачи:

- оперативный контроль в режиме мониторинга за процессом строительства скважины на основании регистрации исходных технологических параметров бурения и получения характеристик процесса бурения;

- оперативные предупреждения и рекомендации в случае выявления аномальных параметров бурения и рекомендации по оптимизации режимов бурения, промывки скважины.

В процессе строительства скважины с использованием компьютеризированной станции регистрировались следующие исходные технологические параметры:

- вес на крюке, т;
- давление в нагнетательной линии, атм;
- обороты ротора, об./мин;
- положение талевого блока относительно стола ротора, м;
- число ходов насоса, ходы/мин;
- температура БР на выходе, 0С;
- индикатор потока БР на выходе, л/с.

Для выполнения качественного контроля процесса бурения с использованием средств компьютеризированной станции ГТИ автоматически рассчитывались следующие характеристики процесса бурения:

- скорость бурения ($V_{\text{мех}}$);
- детальный механический каротаж (ДМК);
- расход раствора на входе ($Q_{\text{вх}}$);
- механическая мгновенная скорость проходки;
- скорость проходки;
- нагрузка на долото;
- текущая глубина забоя;
- глубина положения долота;
- скорость СПО;
- время отстаивания по раствору, выходящему на устье;
- глубина забоя, к которой «привязывается» выходящая на устье газовая папка из раствора, проанализированная хроматографом;

- гидравлические параметры: эквивалентная плотность раствора; потери давления в затрубье, трубах, насадках, насосах, замках; давление свабирования, пульсаций; расчетное давление на входе, на забое;
- суммарный объём во всех емкостях, изменение объёма в рабочих емкостях в процессе циркуляции, объёмы и интенсивность поглощения и проявления, балансы объёмов при вытеснении и доливе в скважину;
- определение режима операций на буровой: бурение, промывка, проработка, «над забоем», СПО, ГИС;
- суммарные времена по рейсам: время циркуляции, бурения, проработки, промывки, СПО.

Данные регистрировались компьютеризированной системой с шагом 1 с и 10 с во временном масштабе и 0,2 метра в глубинном масштабе. Визуализация параметров проводилась непрерывно на экранах компьютеров, связанных между собой информационной сетью, с привязкой по глубине и по времени в заданном масштабе. Каждый день отряд ГТИ осуществлял оперативную отчетность в виде суточного рапорта и повременной распечатки в масштабе 1:60мин. По указанию участкового геолога выдавались оперативные данные ГТИ в глубинном масштабе 1:500. При появлении аномалий выдавались предупреждения и рекомендации.

Помимо этого, с использованием систем сбора, регистрации и обработки станции оперативно давались рекомендации по оптимизации режимов бурения, промывки скважины.

По итогам контроля процесса бурения были сформированы балансовые показатели.

Раздел 3 «Результат исследований». Одна из важнейших задач геолого-технологических исследований — проведение газового каротажа, основанного на изучении количества и состава газа, попавшего в буровой раствор из разбуриваемых или вскрытых скважиной пластов. Газовый картаж имеет большое значение в процессе строительства скважин — он

используется для выделения нефтегазосодержащих пластов, зон АВПД, предупреждения выбросов нефти и газа.

Важную геологическую роль также имеют следующие технологические параметры: давление в нагнетательной линии, расход промывочной жидкости (рассчитывается от данных по ходам насосов) и уровень БР в рабочих емкостях. В нашем случае в рассматриваемом интервале изменения перечисленных параметров незначительны и малоинформативны, поэтому носят лишь вспомогательный характер.

Заключение. В результате бурения разведочных скважин №№ 42, 1173 куста № 2 Вадельпской площади Салымского месторождения, по данным геолого- технологических исследований, в интервале 2227-2237 вскрыт продуктивный пласт, выполнены отборы кернa нефтенасыщенных пород-коллекторов.

В процессе строительства скважин с использованием аппаратурно-методического комплекса геолого-технологических исследований были решены следующие задачи:

- проведен оперативный технологический контроль;
- проанализировано взаимодействие технологических параметров для решения геологических задач;
- данные по газу из пробуренных пород корректно привязаны к соответствующим глубинам;
- определены границы (кровля-подошва) прогнозного пласта-коллектора.

Кроме того, комплекс технологических датчиков с программными средствами визуализации и обработки, оперативный анализ операторами станции ГТИ происходящих на буровой процессов позволили без осложнений и аварийных ситуаций пробурить скважины до проектного забоя с соблюдением режимных параметров для всех технологических операций согласно РТК и ГТИ.

Вся необходимая информация о скважинах предоставлялась в реальном

времени (доступ к компьютерной локальной сети открыт для бурового мастера, супервайзера, геологов; бурильщик контролировал изменения параметров по электронному табло).