

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Югорский государственный университет» (ЮГУ)
НИЖНЕВАРТОВСКИЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИКУМ
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Югорский государственный университет»
(ННТ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»)**

МДК 02.01 Технология бурения, испытания и эксплуатации скважин при поисково-разведочных работах на нефть и газ

Тема: Понятия и методы контроля технического состояния ствола скважины. Термометрия, ее сущность и области применения. Инклинометрия. Зенитный угол и азимут искривления. Гидроскопические, магнитные инклинометры. Область применения.

Подготовил: Габдрафиков А.И.

Группа: 3ГРМ71

Проверил: Гатауллин И.Н.

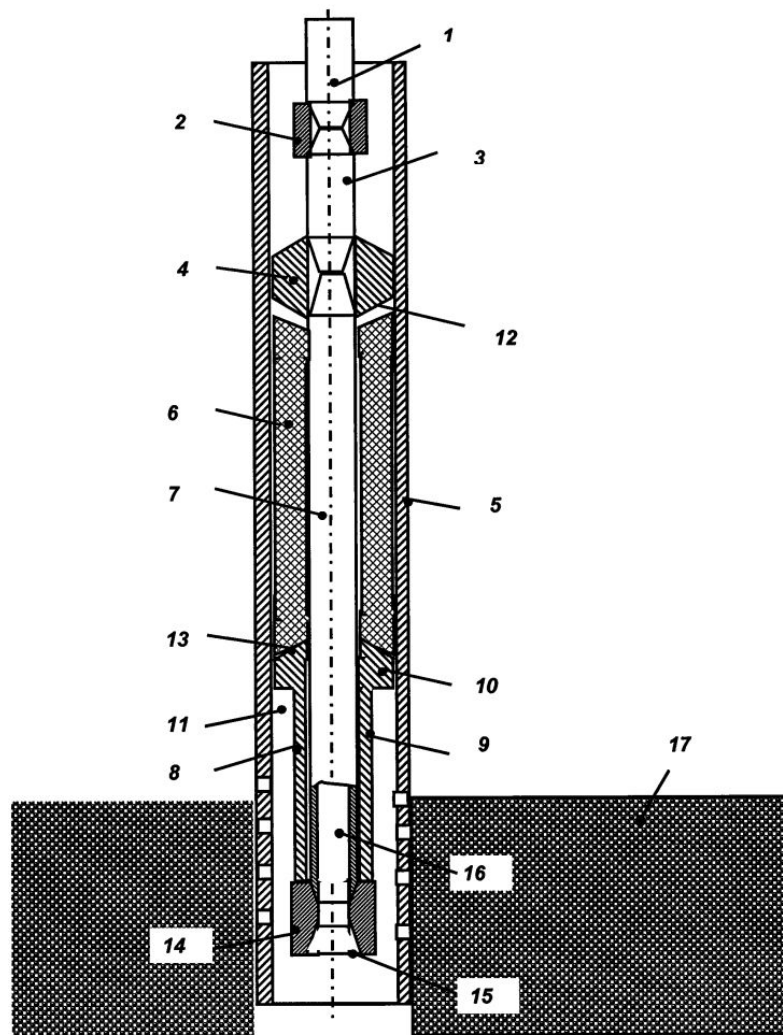
Для эксплуатации нефтяных пластов необходимо их изолировать от других пластов. Если эти условия не выполняются, то есть герметичность колонны нарушена, и в пласт поступает вода, то отбор нефти затрудняется или становится невозможным. Поэтому после окончания бурения и цементирования колонны, а также на протяжении всего времени разработки месторождения, методами ГИС периодически производится проверка технического состояния скважины.

Изучение технического состояния осуществляется методами радиометрии, термометрии, акустической цементометрии. Методами контроля технического состояния скважин охвачен практически весь спектр физических полей. Эти методы подразделяются на следующие: 1) Методы определения геометрии ствола (инклинометрия, профилометрия); 2) Акустические методы изучения преломленных (АКЦ, ВАК), либо отраженных (САГ) ультразвуковых волн; 3) Пассивная акустика (шумометрия); 4) Электромагнитные методы (ЛМ, ЭМДС); 5) Радиоактивные методы (гамма-гамма толщинометрия, гамма-гамма цементометрия); 6) Другие методы.

При контроле за техническим состоянием скважины производятся и решаются следующие задачи:

- определение качества цементирования и состояния цементного камня во времени;
- установление местоположения муфтовых соединений колонны, участков перфорации, толщины и внутреннего диаметра;
- выявление дефектов в обсадных и насосно-компрессорных трубах (отверстия, трещины, вмятины);
- определение мест притока или поглощения и интервалов затрубной циркуляции жидкости;
- контроль за установкой глубинного оборудования;
- оценка толщины парафиновых отложений в межтрубном пространстве.

Рис.1.Схема ствола скважины



Фиг. 1

Термометрия

Температура явилась первым физическим параметром, измеряемым в скважинах. В 1931г. термометрия была включена в комплекс методов промысловой геофизики и стала применяться с целью изучения геологических разрезов и технического состояния скважин. Большим достоинством термометрии является возможность её применения как в необсаженных, так и в обсаженных скважинах.

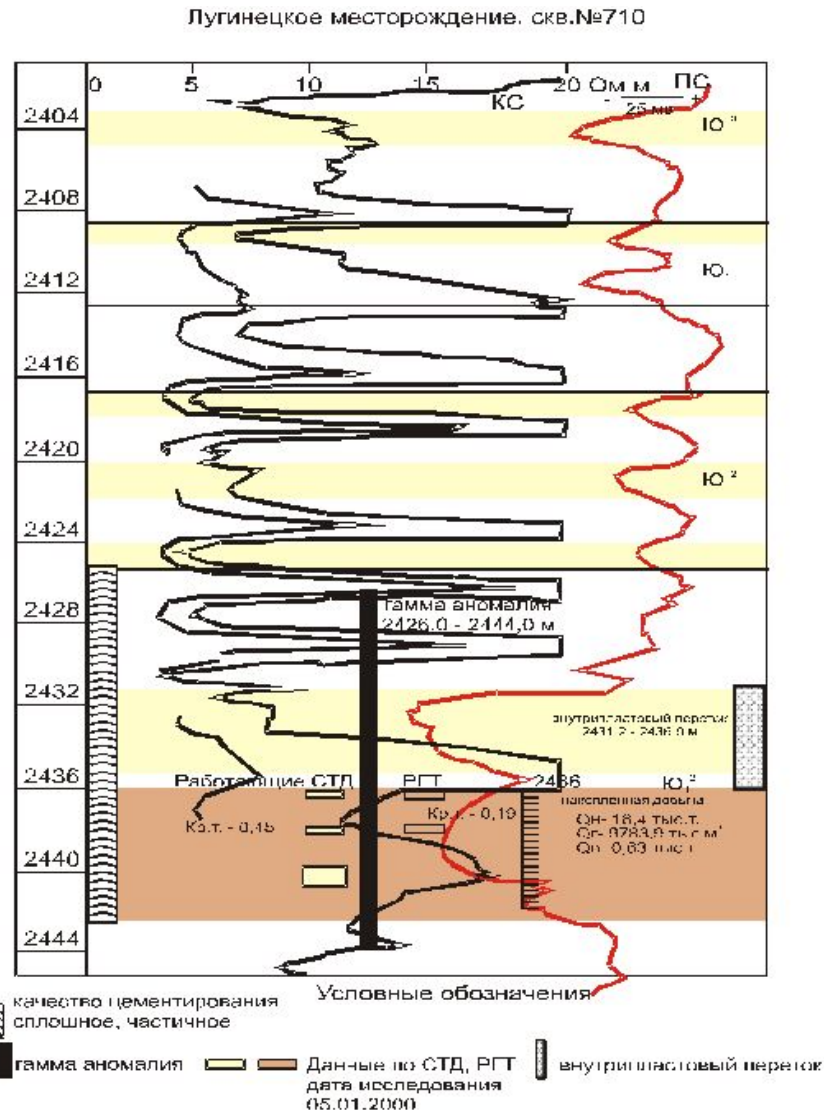
При термическом (или геотермическом) каротаже вдоль ствола скважины непрерывно регистрируется температура среды. Для термических исследований чаще всего применяют электрические термометры (или термометры сопротивлений) разных марок и регистрирующее устройство каротажной станции.

На температуры в скважинах искажающее влияние могут оказывать разные причины: изменение диаметра скважины, потоки воздуха или буровой жидкости, нагрев породы после бурения и др. Эти факторы необходимо учитывать или исключать при выявлении температурных аномалий.

Термический каротаж подразделяется на методы естественных (МЕТ) и искусственных (МИТ) тепловых полей. Кривая изменения естественных температур пород в скважине и рассчитанный по ней геотермический градиент каждого i -го пласта зависят от теплового потока и теплопроводности слагающих пород. В случае горизонтального залегания пород тепловой поток по стволу скважины остается практически постоянным, и по графику геотермического градиента легко выделить породы с разной теплопроводностью.

В разведочных скважинах термометрия относится к дополнительным методам и проводится при значительных вариациях геотермического градиента по территории месторождения, например, из-за блокового строения разреза.

Рис.2. Характеристика внутрипластового перетока на примере скважины



Инклинометрия

ИНКЛИНОМЕТРИЯ— определение пространственного положения ствола буровой скважины путём непрерывного измерения инклинометрами. По данным замеров угла и азимута скважины, а также глубины ствола в точке замера строится план (инклинограмма) — проекция оси скважины на горизонтальную плоскость и профиль — вертикальная проекция на плоскости магнитного меридиана, геологического разреза по месторождению, проходящего через исследуемую скважину.

Инклинометрия может быть определена как метод, используемый для определения положения скважины. Инклинометрия позволяет Определить текущее положение забоя скважины, Графически отобразить траекторию скважины до текущего момента, Планировать направление скважины, Обеспечивать ориентационную информацию для спуска других скважинных инструментов. Наиболее важные измерения, производимые во время инклинометрии, следующие:

- Зенитный угол: Угол, измеряемый в градусах, под которым ствол скважины или ось исследовательского прибора отклоняется от линии истинной вертикали. Зенитный угол 0 град представляет направление по истинной вертикали, а зенитный угол 90 град - горизонтальное направление.
- -Азимутальное направление скважины Угол горизонтальной составляющей траектории скважины или оси исследовательского прибора относительно известного направления на север, принятого за начало отсчёта. Измерения могут производиться относительно направления на истинный север, магнитный север либо север координатной сетки, как общепринято, по часовой стрелке. Азимутальное направление скважины измеряется в градусах и выражается через азимут (от 0 до 360°) или в квадрантной форме (северо-восток, юго-восток, северозапад, юго-запад).



Зенитный угол\азимутальное направление

Назначение инклинометрии

Инклинометрия скважин преследует следующие цели:

Определите точного местоположения забоя скважины

Осуществление контроля за траекторией скважины в процессе бурения, чтобы быть уверенным в достижении конечной цели.

Правильная ориентация инструментов (таких как компоновки направленного бурения), обеспечивающих изменение

направления бурения скважины в нужном направлении при выполнении коррекции.

Недопущение пересечения пробуриваемой скважины с уже существующими скважинами

Расчёт глубины по вертикали залегания различных формаций для точного построения геологических карт

Предупреждение бурильщика, ведущего направленного бурения о потенциальных проблемах при бурении скважины (резкое искривление ствола скважины)

Выполнение предписания контролирующих органов

Гидроскопические и магнитные ИНКЛИНОМЕТРЫ

Гироскопические датчики могут использоваться в случаях, когда буровое оборудование оказывает магнитное влияние. Эти датчики используются при замерах внутри обсадной колонны или НКТ. Гироскопические датчики особенно хороши, когда рядом с исследуемой скважиной расположены другие, то есть при кустовом бурении скважин.

Гироскопические датчики бывают трех ТИПОВ:

- Свободные гироскопы
- Прецессионные гироскопы
- Инерциальные навигационные системы

Теоретические аспекты использования магнитных зондов Приборы для магнитных исследований позволяют выполнять замеры с высокой точностью в необсаженных скважинах свободных от сильных магнитных воздействий.

Самым первым инструментом для исследования скважин в нефтяной промышленности была "бутылка с кислотой". Первоначально этот метод использовался в горной промышленности примерно с 1870 г. Стеклянный цилиндр, наполненный фтористоводородной кислотой спускался в бурильную колонну на проволоке до верхней части бурового долота или до диафрагмы над долотом. Бутылка с кислотой оставалась в этом положении примерно в течение 30 минут, чтобы кислота прореагировала и оставила отметку на стенке цилиндра, которая показывает горизонтальную плоскость. После подъема на поверхность бутылка подвергалась осмотру, и измерялся угол наклона. Для определения направления скважины необходимо было дополнительное отделение с желатином и магнитной стрелкой компаса. Компас был в свободном состоянии и его ориентировка на север фиксировалась желатином. Метод был неточным, неудобным и опасным.

К 1930-м годам недостатки метода использования бутылки с кислотой привели к многочисленным попыткам разработать более совершенные приборы. В большинстве из них использовался свинцовый шахтный отвес для определения угла и компас для определения азимута скважины. Для регистрации информации о положении ствола скважины в прибор включали фотокамеру. Съемка производилась на маленькую фотопластинку, которая проявлялась и анализировалась на поверхности. Данный прибор стал известен под названием "одноточечного". Компания Хьюитт-Кустер разработала свой "одноточечный" магнитный прибор в начале 30-х годов. Первоначально в нем использовался метод магнитной ориентации (ММО), но он использовался также для определения малого наклона скважин благодаря его точности при работе с малыми отклонениями. Этот новый метод предоставил нефтяной промышленности прибор для контроля азимута бурения скважин. Это значительно увеличило использование направленного бурения и помогло разработать метод бурения прямолинейных скважин. С появлением возможности бурить прямолинейные скважины было решено несколько проблем:

Неточность определения расположения геологических формаций

Производственные трудности

Нарушение арендных соглашений

Выбросы

высокие производственные расходы