Содержание

Введение

1 Буровая скважина и ее элементы

2 Классификация буровых скважин

2.1 Поисковый этап

2.2 Разведочный этап

2.3 Этап разработки месторождения

2.4 Этап строительства и эксплуатации подземного хранилища газа

2.5 Скважина использования тепла Земли

Список использованных источников

Введение

Земная кора сложена главным образом изверженными и метаморфическими горными породами, на которых прерывистым покровом лежат осадочные породы. В строении нефтяных и газовых месторождений принимают участие только горные породы.

Важными признаками строения осадочных горных пород, имеющими существенное значение при их разрушении, являются их текстура и структура. Под структурой горной породы понимаются те её особенности, которые обусловлены формой, размерами и характером поверхности образующих их материалов. Большинство осадочных пород сложено рыхлыми сцементированными минеральными обломками различных размеров, имеющие неправильные очертания. Основная структурная особенность осадочных пород, характеризующая их механические свойства, - структура цементов, связывающих отдельные обломки.

Текстура указывает на особенности строения всей породы в целом и выявляет взаимное пространственное расположение минеральных частиц. Основные особенности текстуры осадочных пород - слоистость, сланцеватость (способность породы раскалываться по параллельным плоскостям на тонкие пластинки) и пористость (п. - это отношение объёма всех пустот к объёму всей породы, выраженное в процентах).

По природе сил сцепления между частицами осадочные породы делятся на 3 группы: скальные, связные и сыпучие. Силы сцепления скальных пород (песчаников, известняков, мергелей и др.) характеризуются молекулярным притяжением частиц друг к другу, а также наличием сил трения.

Силы сцепления пластичных пород (глинистых) характеризуются взаимодействием коллоидных частиц, адсорбирующихся на поверхности обломков, а также наличием сил трения.

Сыпучие породы (песок) не обладают сцеплением ни в сухом состоянии, ни при полном насыщении водой. Только при ограниченном насыщении водой у сыпучих пород наблюдаются силы сцепления, обусловленные трением.

Всем породам, присущи силы внутреннего трения, зависящие от давления, прижимающего частицы друг к другу.

1 Буровая скважина и ее элементы

Буровой скважиной называется цилиндрическая горная выработка в земной коре, характеризуемая относительно малым диаметром по сравнению с ее глубиной.

Основные элементы буровой скважины представлены на рисунке 1 [1].

Устье скважины 1 - место пересечения буровой скважиной земной поверхности, дна акватории или элементов горной выработки при бурении в подземных условиях.

Забой скважины 8 - дно буровой скважины углубляющееся в процессе бурения; он может быть кольцевой 6 с керном 7 или сплошной 8.

Стенки скважины 9 - боковая поверхность буровой скважины.

Ствол скважины 2, 5 - пространство, ограниченное стенками скважины. В неустойчивых породах стенки скважины закрепляются обсадными колоннами, при этом ствол скважины сужается.

Ось скважины 4 - геометрическое место точек центра забоя, перемещающегося при углубке скважины, т. е. воображаемая линия, соединяющая центры поперечных сечений буровой скважины.

Глубина скважины L - расстояние между устьем и забоем скважины по ее оси.

Диаметр скважины - условный диаметр равный номинальному диаметру породоразрушающего инструмента. Фактический диаметр скважины, как правило больше номинального породоразрушающего инструмента за счет разработки скважины.

Существует также понятие "конструкция скважины". Под конструкцией скважины подразумевают ее характеристику, определяющую изменение диаметра (D1, D2, D3) с глубиной, а также диаметры (d1н, d2н) и длины (L1, L2) обсадных колонн 3 (рисунок 1).

Рисунок 1 - Элементы буровой скважины [1]: 1 - устье скважины; 2 - ствол скважины, обсаженный трубами; 3 - обсадные колонны; 4 - ось скважины; 5 -ствол скважины, не обсаженный трубами; 6 -кольцевой забой; 7 - керн; 8 - сплошной забой; 9 - стенки скважины; D1, D2, D3, - диаметры ствола скважины в разных интервалах; d1н, d1в, d2н, d2в - диаметры обсадных колонн соответственно наружные, внутренние; dK - диаметр керна; L1, L2- глубина интервалов скважины, закрепленных трубами; L3 - глубина скважины

Различают ствол скважины, не закрепленный трубами, 5 и ствол скважины, закрепленный трубами, 2.

Последующий диаметр скважины уменьшается после каждого закрепления.

Каждая обсадная колонна выступает над устьем скважины, но может опускаться и в потай. При необходимости пространство между стенками скважины и обсадными трубами заполняется цементным раствором.

2 Классификация буровых скважин

Наиболее часто в литературных источниках [1-3] встречаются следующие виды классификации скважин:

по глубине:

- скважины малой глубины (менее 1000 м);

- глубокие скважины (1000 - 5000 м);

- сверхглубокие скважины (свыше 5000 м).

2) по диаметру:

- скважины небольшого диаметра (25 - 100 мм);

- скважины со средним диаметром (100 - 500 мм);

- скважины большого диаметра (500 - 900 мм и более);

3) по степени отклонения от вертикальной оси:

- вертикальные скважины;

- наклонные скважины;

- искривленные скважины;

- горизонтальные скважины;

4) по количеству спускаемых в скважину эксплуатационных колонн:

- однорядные;

- многорядные (двух - семи рядные);

5) по характеру бурения:

- бурение одиночных скважин;

- кустовое бурение (количество стволов скважин от двух до 12 и более);

6) по назначению:

- опорные

- параметрические

- поисковые

- эксплуатационные

- пьезометрические и др.

Рассмотрим более подробную классификацию скважин на различных этапах поиска, разведки и разработки нефтяного, газового или газоконденсатного месторождения.

2.1 Поисковый этап

Классификация скважин, их назначение и характеристика, а также характерная конструкция, на поисковом этапе приведена в таблице 1 [2, 3].

2.2 Разведочный этап

На этом этапе проводят детальную разведку месторождения и подготавливают его к эксплуатации. Разведочная скважина сооружается в целях оконтуривания, испытания и оценки промышленного значения запасов продуктивного горизонта, подготовки запасов нефти и газа промышленных категорий и сбора исходных данных для составления проектов разработки месторождений (залежей). Находящиеся в хорошем техническом состоянии разведочные скважины, при испытании которых получены значительные притоки нефти и газа, передаются нефтегазодобывающим предприятием в фонд добывающих скважин.

Глубина такой скважины до 7000 м при конечном диаметре скважины 200-300 мм. [2]

Таблица 1 – Классификация скважин на поисковом этапе

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип скважины | Назначение и характеристика скважины | Характерная конструкция скважины |
| Региональные геологические исследования |
| Картировочная  | Сооружается в процессе геологической съемки в целях изучения геологического строения участка земной коры, в частности, для выяснения глубины залегания коренных пород, выходящих на поверхность под слоем современных наносов, а также для выявления перспектив исследуемого района в отношении наличия минерально- сырьевых ресурсов | Глубина до 300 м при конечном диаметре скважины 75-90 мм |
| Сейсмическая  | Сооружается для осуществление приповерхностных подземных взрывов при производстве сейсморазведочных работ, результаты которых используются для выявления глубинных структур залегания пластов | Глубина до 200 м при конечном диаметре скважины 90-200 мм |
| Опорная  | Сооружается в пределах относительно слабо изученной территории для исследования основных черт глубинного геологического разреза крупных участков земной коры, региональных гидрогеологических условий, выявления пространственного распределения нефтегазоносных отложений, оценки прогнозных запасов нефти и газа и определения направления дальнйших работ по разведке углеводородов | Глубина до 7-8 км при конечном диаметре скважины порядка 200 мм |
| Параметрическая  | Сооружается в целях всестороннего изучения региональной геологии, глубинногостроения осадочных толщ, а также в целях точного измерения геолого-геофизических параметров, необходимых для обеспечения высокого качества гологоразведочных работ | Глубина 3-7 км при конечном диаметре скважины порядка 200 мм |
| Подготовка площадей к глубокому поисковому бурению |
| Структурная  | Сооружается в целях выявления в глубинном горном массиве структурных форм залегания пластов, благоприятных для аккумуляции нефти и газа. Их бурят на площадках вслед за изучением последних геофизическими методами разведки | Глубина до 1000 м при конечном диаметре скважины порядка 75-110 мм |
| Поисковая  | Сооружается в целях выявления на площадях наличия или отсутствия нефти и газа либо поиска новых залежей в пределах границ разрабатываемых месторождений. При бурении поисковой скважины полностью отбирается керн в интервалах наиболее вероятного залегания продуктивных объектов, в пограничных зонах стратиграфических разделов | Глубина до 2000 м при конечном диаметре скважины 140-250 мм |
| Поиски нефтяных и газовых месторождений. Промышленная оценка запасов |
| Разведочная  | Сооружается в целях оконтуривания и изучения строения новых нефтяных и газовых месторождений, выявленых поисковым бурением, а также выяснения эксплуатационных параметров продуктивных объектов. При других обстоятельствах цель бурения разведочных скважин – исследование продуктивности объектов, залегающих ниже или выше эксплуатируемго объекта | Глубина до 9000 м при конечном диаметре скважины 200-250 мм |

2.3 Этап разработки месторождения

Классификация скважин, их назначение и характеристика, а также характерная конструкция, на этапе разработки приведена в таблице 2 [2].

2.4 Этап строительства и эксплуатации подземного хранилища газа

Классификация скважин, их назначение и характеристика, а также характерная конструкция, при строительстве и эксплуатации подземного хранилища газа приведена в таблице 3 [2].

2.5 Скважина использования тепла Земли

Геотермальная скважина, предназначенная для разработкии использования тепла недр, оснащается устьевым и эксплуатационным оборудованием, лифтовой компоновкой и контрольно-измерительными приборами.

Глубина скважин 200-5000 м. Конечный диаметр в призабоной части ствола 200-300 мм.

С помощью геотермической скважины осуществляется подъем на поверхность земли горячего теплоносителя из геотермального коллектора, либо нагнетание в него холодного флюида – теплоносителя в целях использования тепла глубинных недр [1, 2].

Таблица 2 – Классификация скважин на этапе разработки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип скважины | Назначение и характеристика скважины | Характерная конструкция скважины |
| Эксплуатация месторождения |
| Добывающая  | Сооружается в целях извлечения углеводородов из продуктивных объектов разведанных и подготовленных к эксплуатации площадей нефтяных и газовых месторождений. К добывающим относятся также скважины, сооружаемые для извлечения из недр флюидов – пластовых минеральных вод, используемых в лечебных целях либо в качестве сырья для получения йода, брома и многих других элементов | Глубина скважин до 6000 м при конечном диаметре скважины 200-300 мм |
| Нагнетательная (инжекционная) | Сооружается в целях закачки в разрабатываемые нефтяные объекты воды либо газа для воспроизводства пластовой энергии и продления фонтанного периода разработки месторождения, поддержания высоких суточных дебитов соседних добывающих скважин и повышения суммарной нефтеотдачи | Глубина и диаметр призабойной части ствола нагнетательных скважин, как правило соответствует названным показателям соседних добывающих скважин |
| Специальная нагнетательная | Сооружается для теплового воздействия на продуктивный пласт | Глубина и диаметр призабойной части ствола специальных нагнетательных скважин, как правило соответствует названным показателям соседних добывающих скважин |
| Специальная воздухонагнетательная | Сооружается для инициирования и обеспечения внутрипластового горения нефти | Глубина и диаметр призабойной части ствола воздухонагнетательных скважин, как правило соответствует названным показателям соседних добывающих скважин |
| Наблюдательная  | Сооружается для осуществления систематического наблюдения за продвижением в эксплуатируемом продуктивном объекте водонефтяного (водогазового) контакта, а также за изменением в нем пластового давления по мере отбора флюидов | Глубина и диаметр призабойной части ствола наблюдательных скважин, как правило соответствует названным показателям соседних добывающих скважин |
| Артезианская  | Сооружается поблизости от места заложения глубокой добывающей или разведочной скважины на нефть и газ для питания системы водоснабжения буровой | Глубина до 800 м. Диаметр призабойной части ствола 170-250 мм |
| Водозаборная  | Сооружается с целью отбора вод из водоносных пластов для питания промысловой системы заводнения нефтяных залежей | Глубина до 100-150 м. Диаметр призабойной части ствола до 300-400 мм |
| Защита окружающей среды в районе размещения промысла |
| Вспомогательная специальная | Сооружается для закачки непригодных для утилизации промысловых вод, рассолов и других соленых и загрязненных вод в непродуктивные поглощающие пласты разведанного разреза | Глубина специальной скважины данного назначения может быть меньше, либо больше глубины добывающих скважин, пробуренных на данной площади |
| Охрана недр, сохранение ресурсов углеводородов |
| Специальная  | Сооружается для прекращения неконтролируемого выброса нефти либо газа (нефтяного либо газового фонтана), возникающего при бурении как разведочных, так и добывающих скважин  | Глубина специальной скважины данного назначения зависит от интервала залегания вышедшего из-под контроля «работающего» нефте- или газоносного объекта |

Таблица 3 – Классификация скважин при строительстве и эксплуатации подземного хранилища газа

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип скважины | Назначение и характеристика скважины | Характерная конструкция скважины |
| Специальная разведочная газовая | Сооружается в целях осуществления поиска и подготовки структур, пригодных для создания подземного хранилища газа, а также для производства циклической закачки и отбора из них газа  | Глубина скважины данного назначения определяется интервалом залегания подходящего пласта-коллектора –в пределах 800-1000 м. Диаметр призабойной части ствола скважины 200-300 мм |
| Специальная добывающая газовая | Сооружается для циклического отбора газа из подземного хранилища ( пласта-коллектора) | Глубина скважины 1000 м. Диаметр призабойной части ствола скважины 200-300 мм  |
| Специальная нагнетательная газовая | Сооружается для циклического нагнетания (закачки) газа в подземное хранилище (пласт-коллектор) | Глубина скважины 1000 м. Диаметр призабойной части ствола скважины 200-300 мм |
| Специальная наблюдательная | Сооружается для осуществления систематического наблюдения за изменением поля пластового давления, газо- и водонасыщенности пласта-коллектора, динамики перемещения границ раздела газ – вода, вода – газ, а также для определения текущей и конечной газооотдачи пласта-коллектрора | Глубина скважины соответствует глубинам расположенных поблизости добывающих и нагнетательных скважин |

Список использованных источников

1 Бурение и оборудование геотехнологических скважин / Сергиенко И. А., Мосев А. Ф., Бочко Э. А., Пименов М. К. М.: Недра, 1984, 224 с.

2 Шадрин Л. Н. Проектирование строительства нефтяных и газовых скважин.- М.: Недра, 1987.- 269 с.

3 Басарыгин Ю. М., Булатов А. И., Проселков Ю. М. Бурение нефтяных и газовых скважин: Учеб. пособие для вузов. - М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 2002. - 632 с.