

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ**

РЕФЕРАТ НА ТЕМУ

**«Категории скважин. Современные технологии по заканчиванию
скважин»**

Выполнил обучающийся группы РМм-21-2
Гайворонский А.Ю.

Категории скважин

По своему назначению скважины подразделяются на следующие категории:

- поисковые;
- разведочные;
- эксплуатационные.

Поисковые скважины – это скважины, которые бурят с целью поиска новых залежей (месторождений) нефти и газа.

Разведочные скважины бурят на площадях с уже установленной нефтегазоносностью для уточнения запасов нефти и газа, а также для сбора и уточнения исходных данных, необходимых для составления проекта (технологической схемы) разработки месторождения.

При проектировании и разработке нефтяных месторождений выделяются следующие группы эксплуатационных скважин:

- основной фонд добывающих и нагнетательных скважин;
- резервный фонд скважин;
- контрольные (наблюдательные и пьезометрические) скважины;
- оценочные скважины;
- специальные (водозаборные, поглощающие и др.) скважины;
- скважины-дублиеры.

Добывающие (нефтяные и газовые) скважины предназначены для извлечения из залежи нефти, нефтяного и природного газа, газоконденсата и других сопутствующих компонентов. В зависимости от способа подъема жидкости добывающие скважины подразделяются на фонтанные, газлифтные и насосные.

Нагнетательные скважины предназначены для воздействия на продуктивные пласты путем нагнетания в них воды, газа, пара и других рабочих агентов. В соответствии с принятой системой воздействия нагнетательные скважины могут быть законтурными, приконтурными и внутриконтурными. В процессе разработки в число нагнетательных скважин в целях переноса нагнетания, создания дополнительных и развития существующих линий разрезания, организации очагового заводнения могут переводиться добывающие скважины.

Часть нагнетательных скважин может временно использоваться в качестве добывающих.

Резервный фонд скважин предусматривается с целью вовлечения в разработку отдельных линз, зон выклинивания и застойных зон, которые не вовлекаются в разработку скважинами основного фонда в пределах контура их размещения. Количество резервных скважин обосновывается в проектных документах с учетом характера и степени неоднородности продуктивных пластов (их прерывистости), плотности сетки скважин основного фонда и т. д.

Контрольные (наблюдательные и пьезометрические) скважины предназначаются:

- *наблюдательные* - для периодического наблюдения за изменением положения водонефтяного, газонефтяного и газоводяного контактов, за изменением нефтеводогазонасыщенности пласта в процессе разработки залежи;
- *пьезометрические* - для систематического измерения пластового давления в законтурной области, в газовой шапке и в нефтяной зоне пласта. Количество и местоположение контрольных скважин определяется в проектных документах на разработку.

Оценочные скважины бурятся на разрабатываемых или подготавливаемых к пробной эксплуатации месторождениях (залежах) с целью уточнения параметров и режима работы пластов, выявления и уточнения границ обособленных продуктивных полей, оценки выработки запасов нефти отдельных участков залежи в пределах контура запасов категории А+В+С₁.

Специальные скважины предназначаются для добычи технической воды, сброса промышленных вод, подземного хранения газа, ликвидации открытых фонтанов. К специальным относятся водозаборные, поглощающие скважины:

- *водозаборные* скважины предназначаются для водоснабжения при бурении скважин, а также систем поддержания пластового давления в процессе разработки.
- *поглощающие* скважины предназначены для закачки промышленных вод с разрабатываемых месторождений в поглощающие пласты.

Скважины-дублеры предусматриваются для замены фактически ликвидированных из-за старения (физического износа) или по техническим причинам (в результате аварий при эксплуатации) добывающих и нагнетательных скважин.

Заканчивание скважин

Заканчивание скважин - это комплекс процессов по вскрытию пластов разнообразных пород, последующее закрепление участка забоя, стимуляция притока и главное - освоение искомым залежей полезных ископаемых.

Вместе с освоением также происходит оценка характеристик многих пластов. Процесс производится многими способами. Среди самых распространенных - многозабойный, обсаживание, без применения обсадной колонны. Второй из перечисленных методов заканчивания скважин - самый распространенный и широкоприменимый. Для каждого вида используются

разные технологии, которые могут классифицироваться по типу работ, разновидности использованной техники и прочим критериям.

Условия, влияющие на процесс

Перед тем как определиться с технологией заканчивания скважин, специалисты формируют условия залежи. Они будут влиять на весь проект, строительство скважины.

При проектировании заканчивания в первую очередь необходимо обратить внимание на нижеперечисленные факторы:

- Положение газонефтяных контактов.
- Положение водонефтяных контактов.
- Толщина самого продуктивного пласта.
- Наличие трещин и их ориентация в пространстве.
- Однородность.
- Относительная проницаемость.
- Непроницаемые преграды, что имеются на пути движения флюидов.

Описание залежи определяет:

- Тип ее заканчивания скважины.
- Положение участка скважины в продуктивном пласте.
- Необходимость пилотного ствола.
- Допуски на заданный коридор.

Типы заканчивания

Существует несколько классификаций систем заканчивания скважин. Перечислим самые распространенные из них.

По геологическим характеристикам:

- Горизонтальные.
- Вертикальные.
- Наклоннонаправленные скважины.

По назначению:

- Нагнетательные.
- Фонтанные.
- Механизированные.
- Искусственные лифты.

По конструкции:

- Обсаженный ствол.
- Открытый ствол.
- Перфорированный ствол.

В отдельную категорию можно выделить заканчивание скважин с АВПТ, АВПД, а также мультипластовое заканчивание.

Определение схемы

Схема заканчивания нефтяной скважины обязательно должна быть совместима с условиями залежи, соответствовать сфере ее применения. Важно учитывать при этом требования текущих и капитальных ремонтов, которые будут нужны в будущем. Может появиться необходимость в отсечении некоторых интервалов для проведения работ по интенсификации потока. Или понадобится закончить работу обводненных интервалов.

Выбор той или иной схемы непосредственно влияет на диаметр скважины, радиус ее искривления, интенсивность набора зенитного угла. После определения схемы уже можно завершить конструирование скважины в целом. Но конструкция рассчитывается на то, чтобы обсадить все зоны возникновения осложнений задолго до бурения завершающего участка.

Глубина установки обсадных колонн прежде всего определяется конструкцией скважины. Специалист тут опирается на устойчивость стенок, поровое давление, на требования, что связаны с градиентами гидроразрыва пластов и давления.

Проектный профиль направленной скважины обязательно должен быть совместимым с диаметрами обсадных колонн, глубиной установки башмака такой колонны. В каких-то случаях уже установленные диаметры обсадных колонн, собственно скважины, а также глубина установки башмака могут быть изменены для лучшего приспособления их к требованиям, предъявленным профилем скважины.

Далее мы представим описания схем заканчивания скважин - с открытым, закрытым, а также забоем смешанного типа.

С открытым забоем

При этом способе заканчивания скважин эксплуатация ведется без обсадной колонны, устанавливаемой в нефтеносной области. В скважину будет опускаться обсадная колонна, но только до верхней черты продуктивного интервала. Нефть здесь будет поступать на поверхность через НКТ.

Преимущества такой схемы следующие:

- Простая конструкция.
- Высокая степень гидродинамического совершенства.
- Небольшие затраты.
- Отличный доступ к трещинам в пластовых породах.
- Радиальный тип притока жидкости в скважину.

Наблюдаются и недостатки:

- Глинистая корка будет влиять на продуктивность скважины до тех пор, пока ее стенки не очистятся.
- Добываемая жидкость проходит через все поврежденные участки-интервалы.
- Стенки необсаженного интервала ствола не защищены от обвала.
- Изоляция различных материалов отсутствует.

С закрытым забоем

Большинство скважин по всему миру заканчиваются именно забоем закрытого типа. В основном он применим для неоднородных коллекторов, где меняются устойчивые и неустойчивые породы, а также газо- и

водоизмещающие пропластки, характеризующиеся разными пластовыми давлениями.

Выделяются следующие преимущества схемы:

- Нет необходимости в удалении глинистой корки.
- Ствол защищен от обвалов.
- При производстве правильных расчетов перфорации обходят поврежденные участки.
- При хорошем качестве цементации будет наблюдаться неплохая герметичность.
- Отличная изоляция интервалов и зон.
- Возможность многопластового заканчивания скважин.

Но есть и существенные недостатки:

- Может возникнуть скин-эффект по причине того, что ствол не открыт на 360 градусов.
- Высокая стоимость заканчивания.
- Ухудшение проницаемости из-за проведения перфорирования продуктивного материала и из-за обломков от бурения.

Схема смешанного типа

Такое заканчивание (забой лишь частично перекрывается колонной) выделяется двумя важными отличительными чертами:

- Используется в однородной залежи в устойчивом коллекторе для изоляции тех напорных горизонтов, которые расположены вблизи от кровли объектов.

- Конструкция дополняется вставным фильтром в случаях, когда коллектор неустойчив, но залежи однородные. Также изолирует напорные горизонты, расположенные в непосредственной близости от кровли объектов.

Способы заканчивания

Выделяются следующие способы заканчивания скважин (горизонтальных, вертикальных, наклонных):

- Классическая технология с применением перфорированной колонны.
- Многопластовое заканчивание.
- Освоение с применением стационарных устройств.
- Заканчивание с отсечением песчаника.
- Заканчивание с отсечением газового, водяного пласта.

Их мы подробнее разберем далее.

Классический способ

При стандартном заканчивании с поверхности в скважину опускается труба или колонна, ведущая или донизу, или до пласта, который при исследовании был определен, как самый продуктивный. Обсадную колонну затем обрабатывают прямо на месте посредством цементирования.

Применение стационарных устройств

Какое оборудование для заканчивания скважин задействовано здесь? Производится установка колонн, труб, наземного оборудования. При этом все остальные работы по заканчиванию, а также ремонт проводят при помощи небольшого размера инструментов уже внутри НКТ.

Так будут осуществлять перфорирование, цементирование (для герметизации протекающих участков в колонне), наполнение гравием (для дополнительного укрепления колонны, защиты от песка). Один из плюсов данной технологии - небольшая стоимость работ.

Многопластовое освоение

В каких-то случаях по длине скважины обнаруживается, что продуктивным является не один, а сразу несколько пластов. Специалисты прибегают к данной технологии, чтобы добывать газ или нефть сразу из комплекса насыщенных горизонтов.

Метод более свойственен для государственных компаний. Также технология применима при необходимости контроля функциональности коллектора.

Освоение с отсечением песчаника

Если месторождение находится в рыхлой почве с высоким содержанием песка, то процедура его освоения несколько сложнее, чем в иных случаях. Ведь попадание песка способно повредить оборудование, засорить пласты до такой степени, что разработка перестает быть выгодной.

Ситуации помогает использование насосного оборудования. Это два главных способа:

- Наполнение гравием скважины.

- Применение колонн-хвостовиков, имеющих щели-отверстия или перфорацию.

Освоение с отсечением газа и воды

При заканчивании скважин вместе с нефтью получают и иные продукты. Во всех случаях при этом уже до продажи стараются отделить воду и нефть. Содержание газа также понижается или полностью удаляется.

Заканчивание скважины тут производится так, чтобы свободные компоненты не попали в готовый продукт. Для этого необходимо верно выбрать глубину опускания колонны в пределах заданной области.

Мы разобрали основные схемы и типы заканчивания скважин. Чтобы разработка не стала убыточной, важно верно определить такой способ заканчивания для конкретного случая.