

Воздействие на нефтяные пласты методы. Приконтурное заводнение. Внутриконтурное заводнение. Выбор типа заводнения. Схема заводнения месторождения.

Лекция 7

Введение

Нефтяной пласт — подземный резервуар, содержащий нефть.

Методы воздействия — направлены на повышение нефтеотдачи месторождений.

Методы воздействия на нефтяные пласты

Водное и газовое затопление:

Водное — закачка воды для поддержания пластового давления и вытеснения нефти.

Газовое — использование газа (углекислого газа, азота) для вытеснения нефти.

Тепловые методы:

Паротепловое воздействие — закачка пара для разогрева нефти и повышения её текучести.

Подземное горение — сжигание части нефти для увеличения давления и вытеснения остатков нефти.

Химические методы:

Полимерное заводнение — использование полимеров для увеличения вязкости воды.

Поверхностно-активные вещества (ПАВ) — закачка растворов для улучшения вытеснения нефти из породы.

Приконтурное затопление

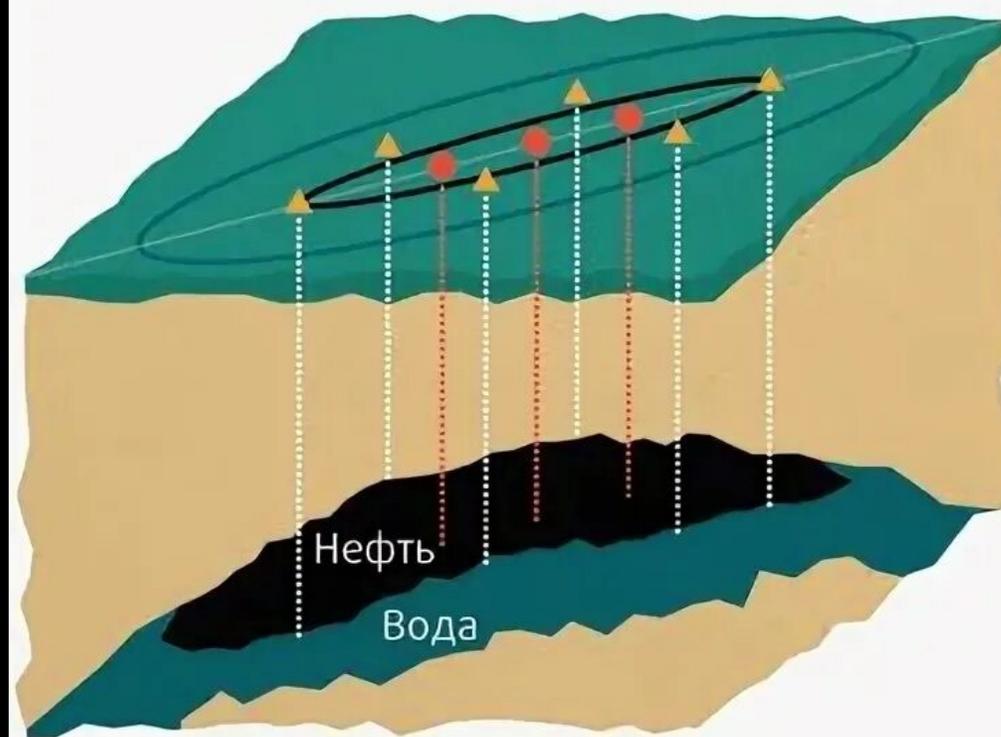
Приконтурное заводнение — это метод, при котором вода или газ закачиваются по периферии (контур) нефтяного пласта.

Это создаёт барьер из закачиваемой жидкости по краям месторождения, что способствует вытеснению нефти к добывающим скважинам, расположенным внутри контура.

Закачивающие скважины размещаются по краям месторождения, создавая давление, которое помогает поддерживать движение нефти к центру.

Приконтурное заводнение

- Добывающая скважина
- ▲ Нагнетательная скважина



Внутриконтурное затопление

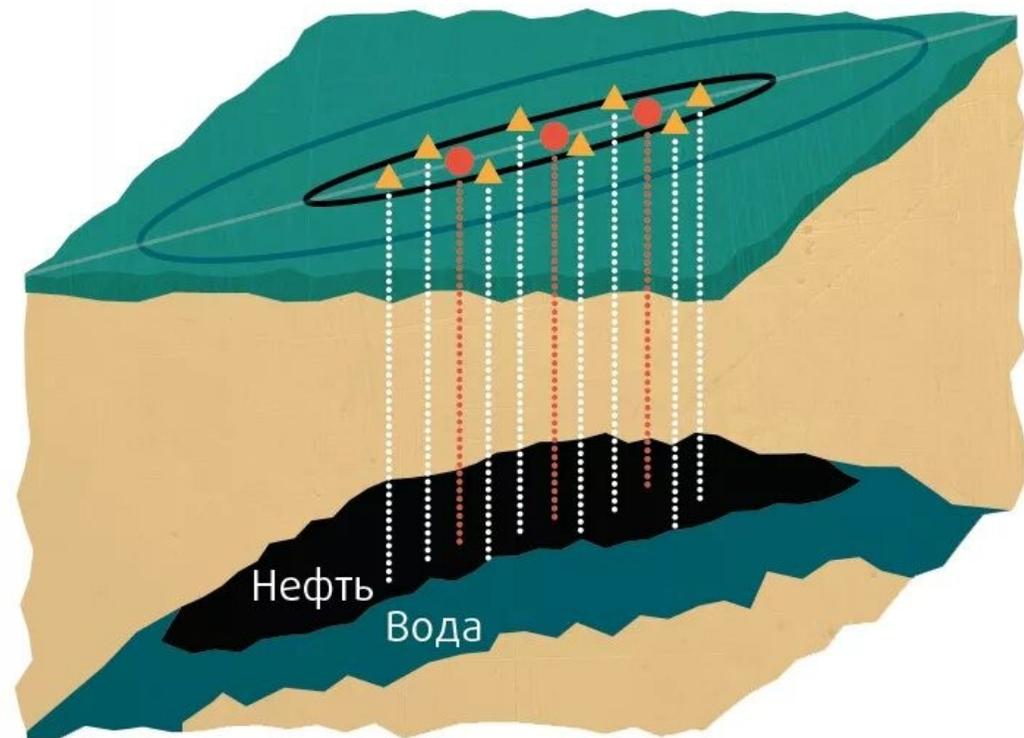
Внутриконтурное заводнение — это метод закачки воды или газа непосредственно в нефтяной пласт внутри добывающего контура.

Закачивающие скважины располагаются между добывающими скважинами. Это позволяет воздействовать на локальные зоны пласта, где давление упало и нефть плохо извлекается.

Метод применяется для оптимизации добычи нефти на участках с неоднородной структурой пласта.

Внутриконтурное (площадное) заводнение

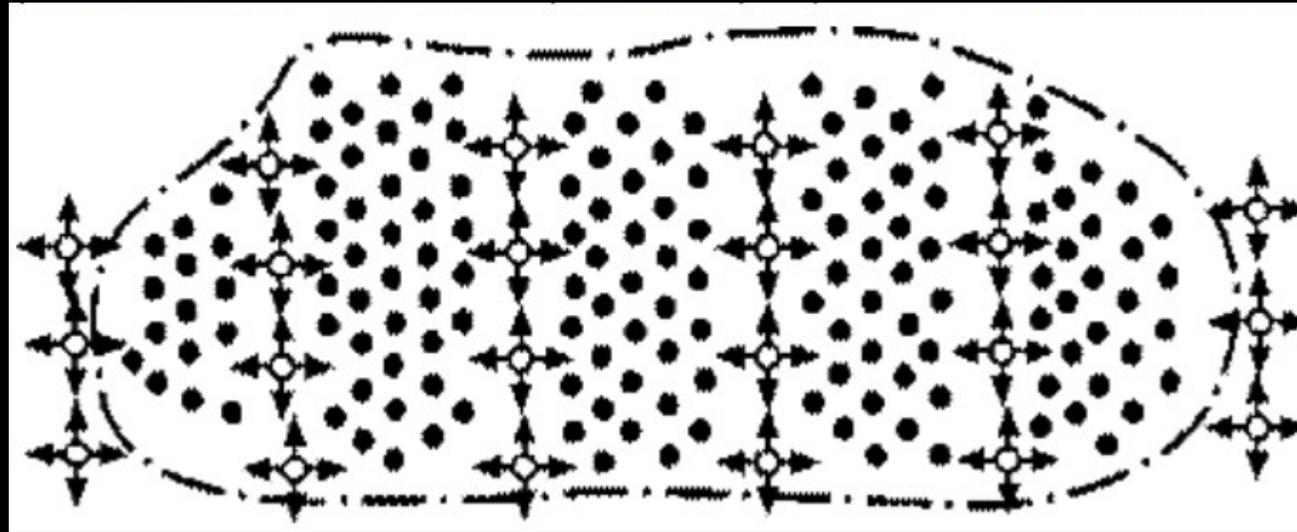
- Добывающая скважина
- ▲ Нагнетательная скважина



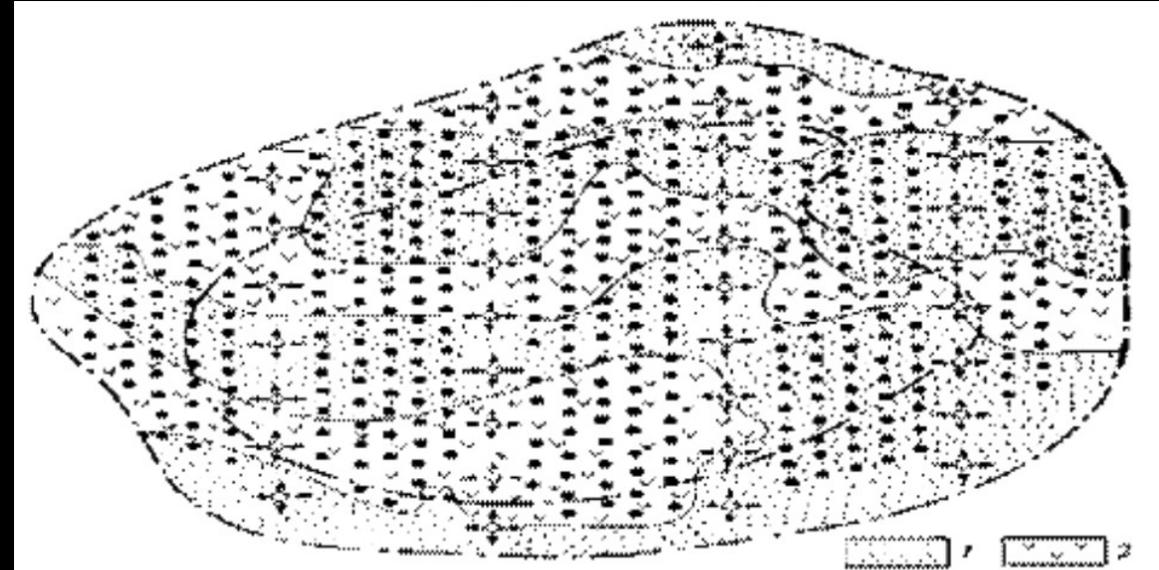
Виды внутриконтурного

заводнения:

При блоковом заводнении нефтяную залежь разрезают рядами нагнетательных скважин на полосы (блоки), размещают ряды добывающих скважин в таком же направлении. При вытянутой форме залежи ряды скважин располагают обычно перпендикулярно к ее длинной оси



При «круговой» форме залежей с обширными площадями нефтеносности направление рядов скважин выбирают с учетом зональной неоднородности продуктивных пластов – вкрест выявленной преобладающей ориентации зон с повышенной толщиной (и, как правило, с повышенными пористостью и проницаемостью) коллекторов



При проектировании систем разработки с рассматриваемым видом заводнения особое внимание следует уделять обоснованию ширины блоков и количества рядов добывающих скважин в блоке.

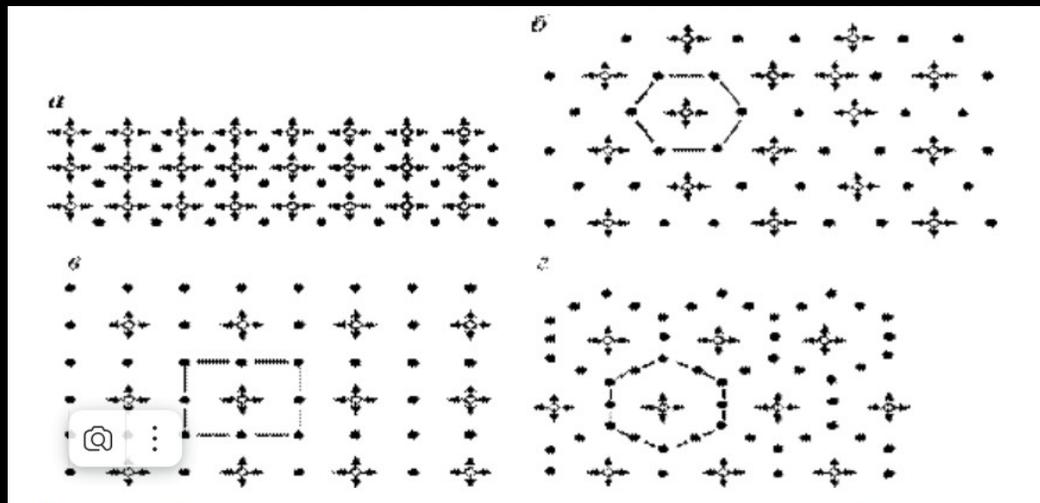
Ширину блоков выбирают от 4 до 1,5 км в зависимости от гидропроводности объекта.

Преимущества систем разработки с блоковым заводнением заключаются в том, что они могут проектироваться и реализовываться, когда детальные сведения о конфигурации контуров нефтеносности еще отсутствуют. Применение таких систем дает возможность осваивать блоки эксплуатационного объекта в нужной последовательности, регулировать разработку с помощью перераспределения объемов закачки воды. Обычно внутриконтурное разрезание нефтяных залежей рядами нагнетательных скважин на блоки или площади применяют для эксплуатационных объектов – при широком распространении пластов-коллекторов на площади, при средней проницаемости более 0,007–0,1 мД, при вязкости пластовой нефти до 15–20 мПа·с.

Площадное заводнение

Площадное заводнение – также разновидность внутриконтурного, при котором в условиях общей равномерной сетки скважин – треугольной или квадратной – нагнетательные и добывающие скважины чередуются в строгой закономерности. Местоположение добывающих и нагнетательных скважин в принимаемой сетке определяется в проектном документе на разработку.

Системы разработки с площадным заводнением (площадные системы) обладают большей активностью по сравнению с системами, охарактеризованными выше, поскольку здесь каждая добывающая скважина непосредственно контактирует с нагнетательными и на одну нагнетательную скважину обычно приходится меньшее количество добывающих скважин. Применяют несколько вариантов формы сеток и взаимного размещения нагнетательных и добывающих скважин, при которых системы разработки характеризуются различной активностью, т.е. разной величиной соотношения количеств добывающих и нагнетательных скважин.



Для линейной и пятиточечной систем это соотношение равно 1; для семиточечной прямой – 0,5, обращенной – 2; для девятиточечной прямой – 0,33, обращенной – 3; для ячеистой – 4–6. Системы разработки с площадным заводнением. Формы сетки скважин: а – пятиточечная, б – семиточечная обращенная, в – девятиточечная обращенная, г – ячеистая; пунктиром выделен элемент системы

Наиболее широкое применение нашли пятиточечная, обращенная семиточечная и обращенная девятиточечная системы. Они обычно рекомендуются для эксплуатационных объектов с терригенными или карбонатными коллекторами порового типа и широко применяются при разработке объектов с низкой проницаемостью коллекторов, с повышенной вязкостью нефти или объектов с низкой проницаемостью и повышенной вязкостью.

Избирательное заводнение

Избирательное заводнение – разновидность внутриконтурного заводнения – предусматривает выбор местоположения нагнетательных скважин после разбуривания эксплуатационного объекта по равномерной сетке

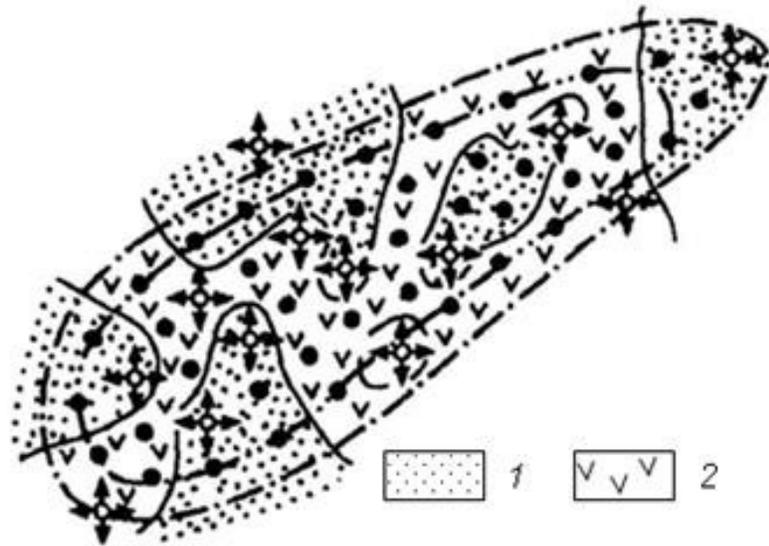


Рис.12. Системы разработки с избирательным заводнением.
 Зоны пласта с проницаемостью: 1 - высокой; 2 - низкой;

Избирательное заводнение применяют при резкой зональной неоднородности пластов, выражающейся в неповсеместном залегании коллекторов, в наличии двух или трех разновидностей коллекторов разной продуктивности, распределенных неравномерно по площади, и т.д.

Очаговое заводнение

Очаговое заводнение по сути является избирательным заводнением, но применяется как дополнение к другим разновидностям заводнений (законтурному, приконтурному, разрезанию на площади, блоки и др.). Очаги заводнения обычно создают на участках, не испытывающих или недостаточно испытывающих влияние заводнения после освоения запроектированного основного его вида. Под нагнетательные выбирают скважины из числа добывающих, преимущественно из тех, которые основную свою задачу уже выполнили, т.е. расположенные на заводненных участках заводнения бурят дополнительные скважины.

Очаговое заводнение

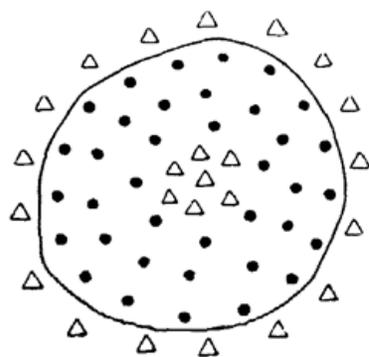


Рис. 112. Схема очагового заводнения

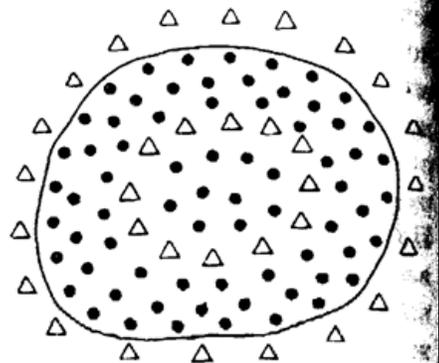
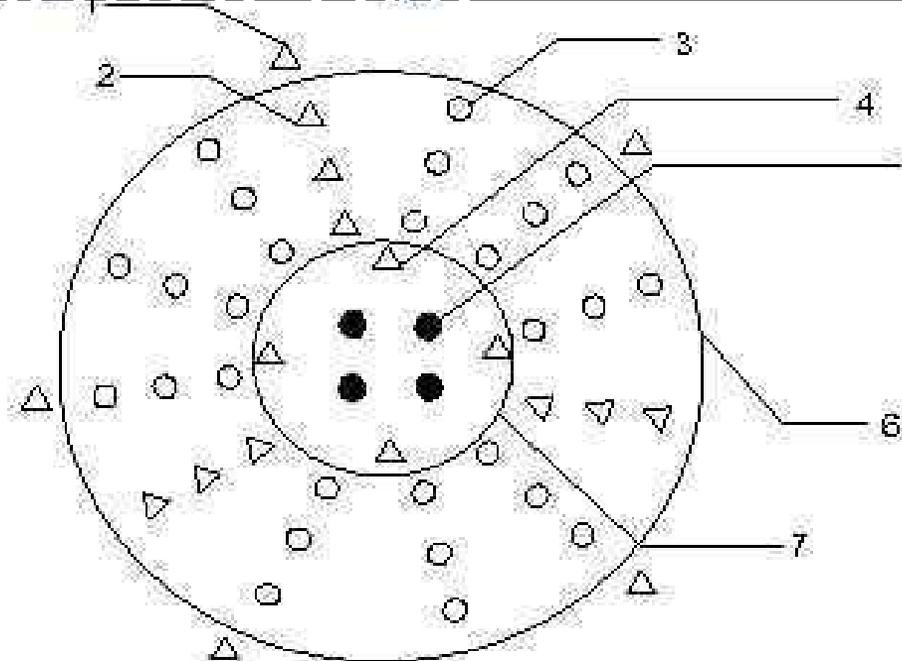


Рис. 113. Схема внутриконтурного кольцевого заводнения

Барьерное заводнение

Барьерное заводнение. Эта разновидность внутриконтурного заводнения применяется при разработке нефтегазовых и нефтегазоконденсатных залежей пластового типа с целью изоляции газовой (газоконденсатной) части залежи от нефтяной. Кольцевой ряд нагнетательных скважин располагают в пределах газонефтяной зоны, вблизи внутреннего контура газоносности. В результате нагнетания воды в пласте образуется водяной барьер, отделяющий газовую часть залежи от нефтяной.

Барьерное заводнение



- 1 – нагнетательные скважины законтурного заводнения;
- 2 – нагнетательные скважины внутриконтурного заводнения;
- 3 – нефтедобывающие скважины;
- 4 – нагнетательные скважины барьерного заводнения;
- 5 – газодобывающие скважины;
- 6 – внешний контур нефтеносности;
- 7 – внутренний контур газоносности.

Заключение

Заливка контура и внутриконтурное заводнение — это два основных метода воздействия водой на нефтяные пласты, которые помогают поддерживать давление и обеспечивают вытеснение нефти к добывающим скважинам