


# Оптимизация систем ППД в поздней стадии разработки на месторождениях.

Выполнил: Кугданов А. Г. Гр 2БМ62

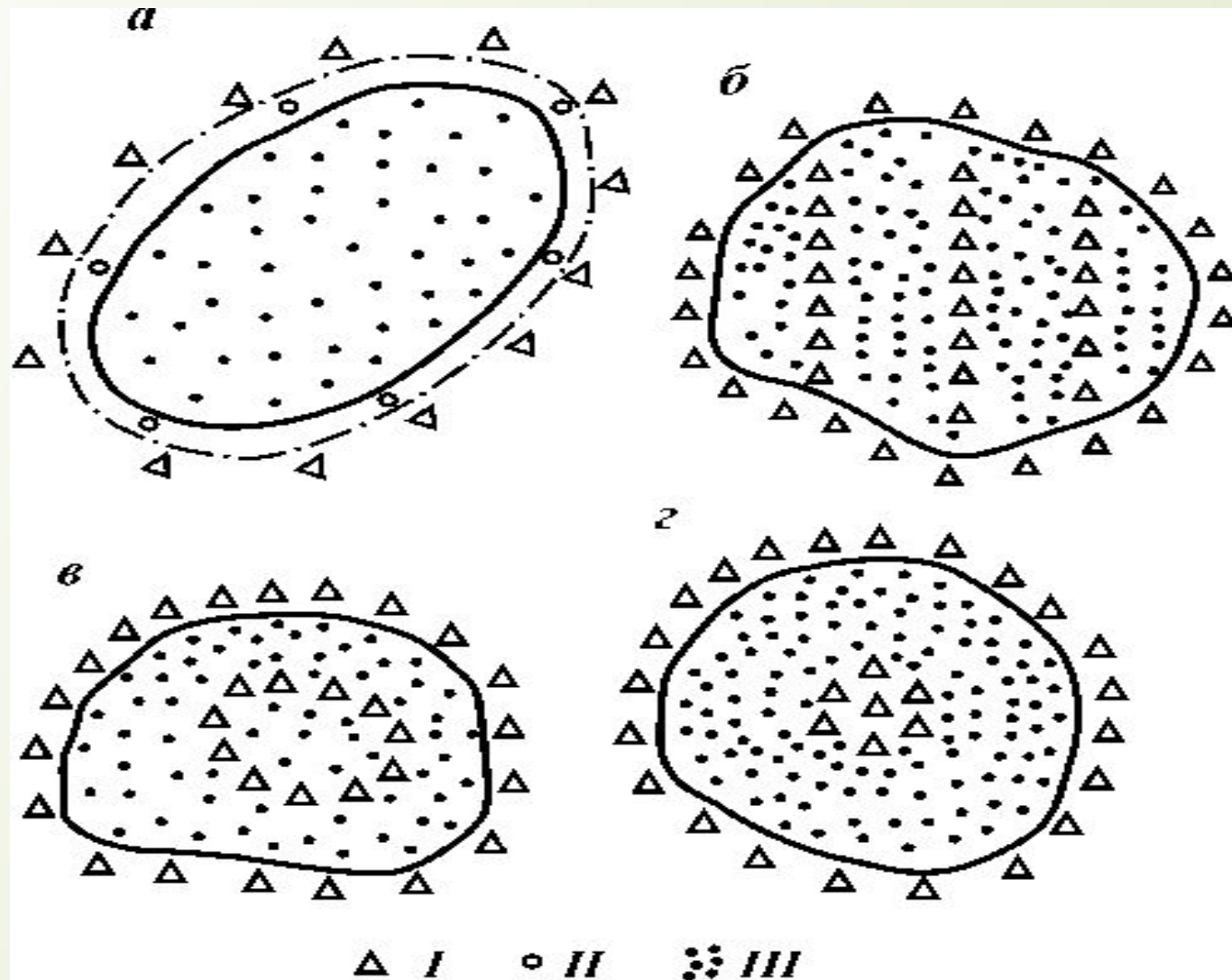
Проверил: Крамшонков

г. Томск, 2017



# Методы воздействия на нефтяные пласты

- ? **Законтурное заводнение** - технологический процесс ППД, при котором воду нагнетают в пласты через нагнетательные скважины, расположенные за внешним контуром нефтеносности (рис. 1, а). Эксплуатационные скважины находятся внутри контура нефтеносности.
- ? **Приконтурное заводнение** - процесс, при котором нагнетательные скважины располагают в водонефтяной части пласта внутри внешнего контура нефтеносности. Это заводнение применяется вместо законтурного при плохой гидродинамической связи нефтеносной и водонасыщенной частей пласта. Возможно использование одновременно законтурного и приконтурного заводнения при большой площади водоплавающей части залежи.



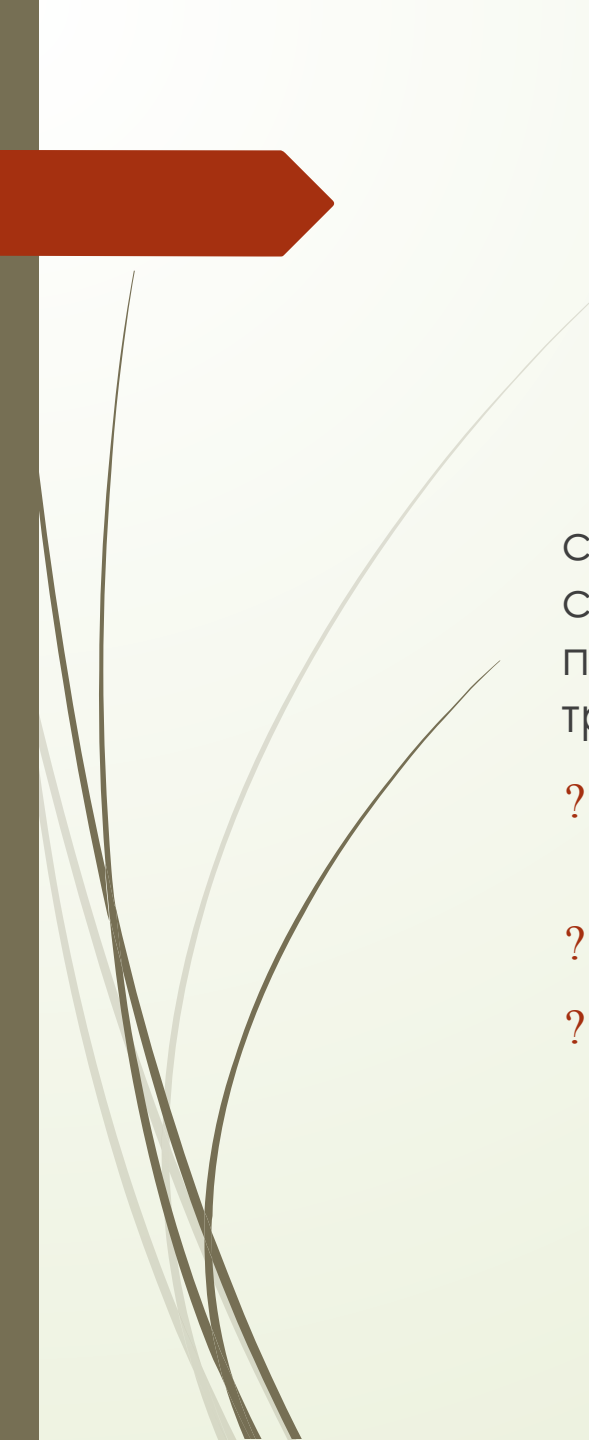
**Рис. 1. Схема заводнения месторождения:**

*I* - нагнетательные скважины; *II* - контрольные скважины; *III* - эксплуатационные скважины



# Внутриконтурное заводнение

- ? Для интенсификации добычи и увеличения охвата залежи воздействием применяется **внутриконтурное заводнение** (рис. 1), основой которого является разрезание залежи рядами нагнетательных скважин на несколько отдельных площадей. Крупные месторождения разрабатываются при комбинации законтурного и внутриконтурного заводнения. Вариантами по расположению скважин являются очаговое, внутриконтурное кольцевое заводнения.
- ? При определении количества воды для закачки необходимо исходить из количества отобранной из залежи жидкости. Для системы ППД необходимо закачивать воды не менее объема отбора жидкости, а с учетом негерметичности площади контура нефтеносности - с коэффициентом 1,1-1,5.



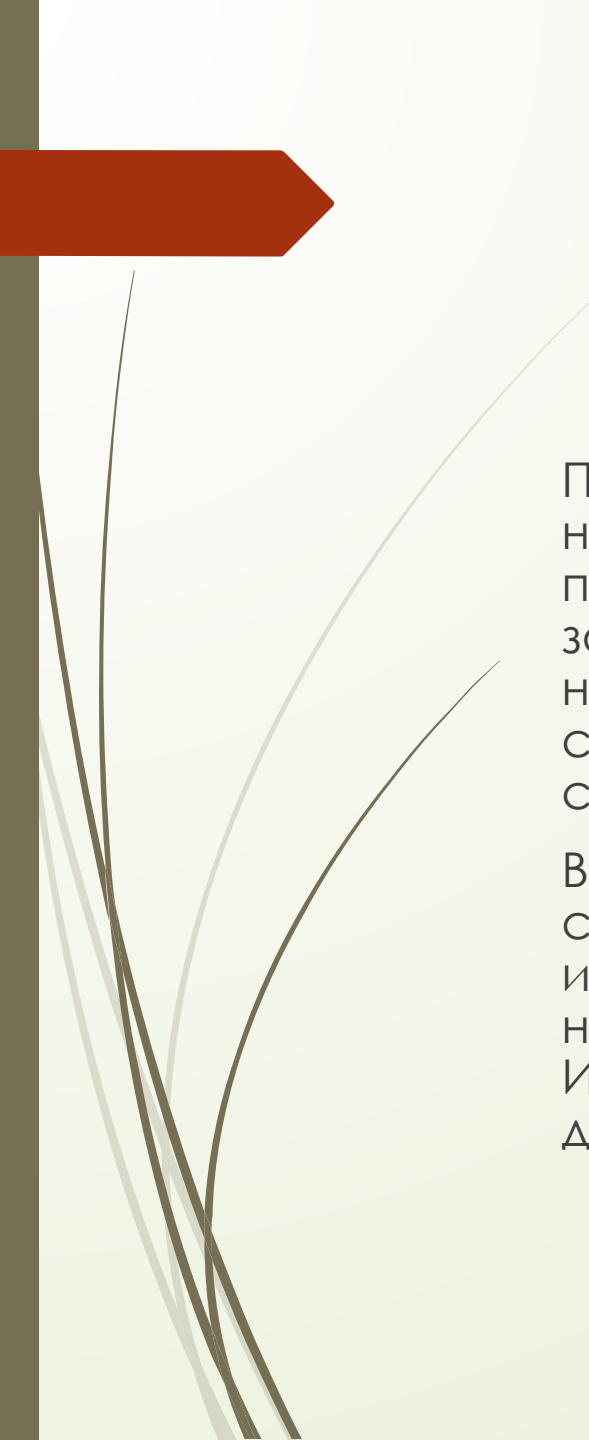
В центре каждого намеченного поля инъекции инъекционные скважины следует располагать равномерно по площади. Выбор этих скважин следует рассматривать как ряд действующих скважин в пределах каждого поля инъекции. К этим скважинам предъявляются требования:

- ? вскрытие скважиной только данного эксплуатационного объекта при надежной изоляции всех вышележающих пористых коллекторов;
- ? герметичность крепления скважины (колонна, цементное кольцо);
- ? отсутствие чрезмерной засоренности призабойной зоны скважины.

Целесообразно осуществление сбора всего добытого газа на поверхности, его отбензинивания и нагнетания в залежь сухого газа, который бы там вновь обогащался продуктами испарения пластовой нефти. Применение естественного газа в качестве рабочего агента часто вызывает трудности, связанные обычно с его недостаточным количеством на промыслах. В ряде случаев естественный газ можно заменить воздухом, который из-за низкой растворимости в нефти оказывает более эффективное выталкивающее действие на нее, чем сухой газ. Однако использование воздуха может привести к отрицательным последствиям:

- ? 1. Длительное соприкосновение нефти с воздухом вызывает окисление нефти, возрастание ее удельного веса и вязкости, а также приводит к образованию смол в пласте, которые закупоривают отдельные поровые каналы залежи.
- ? 2. Смешение воздуха с пластовым газом ведет к уменьшению его калорийности и ухудшению условий переработки газа.

- ? 4. Улавливание газовой продукции для ее сжатия, отбензинивания и последующего нагнетания в залежь часто сопряжено с опасностью получения взрывчатых смесей. Так, при содержании в воздухе (при атмосферных условиях) от 5 до 15 % (по объему) метана образуется гремучая (взрывчатая) смесь, очень опасная в обращении. Изменение температуры меняет пределы взрывчатости смеси воздуха с углеводородами. По опытным данным при росте температуры нижний предел взрывчатости смеси понижается, а верхний повышается, т.е. пределы взрывчатости раздвигаются. Все это требует очень осторожного обращения со смесью воздух - газ и, главным образом, систематического наблюдения за составом отбираемой из скважины смеси.
- ? 5. Взаимодействие воздуха с пластовой водой приводит к выпадению некоторых солей (особенно железистых) в виде осадка в пласте.
- ? 6. Воздействие кислорода нагнетаемого воздуха на металлические части оборудования (особенно при наличии соленой воды и сероводорода) вызывает усиленную коррозию оборудования, а также приводит к преждевременному выводу его из строя и скоплению продуктов коррозии на забое.
- ? 7. Наличие воздуха в продукции эксплуатационных скважин способствует образованию более стойких эмульсий.




Поглотительная способность инъекционных скважин и давление нагнетания зависят от многих факторов и, прежде всего, от проницаемости призабойной зоны скважин. Однако в отличие от метода заводнения зависимость между этими параметрами для метода нагнетания газа пока не определена. Поэтому в каждом отдельном случае необходимы промысловые испытания в инъекционных скважинах с помощью передвижных компрессоров.

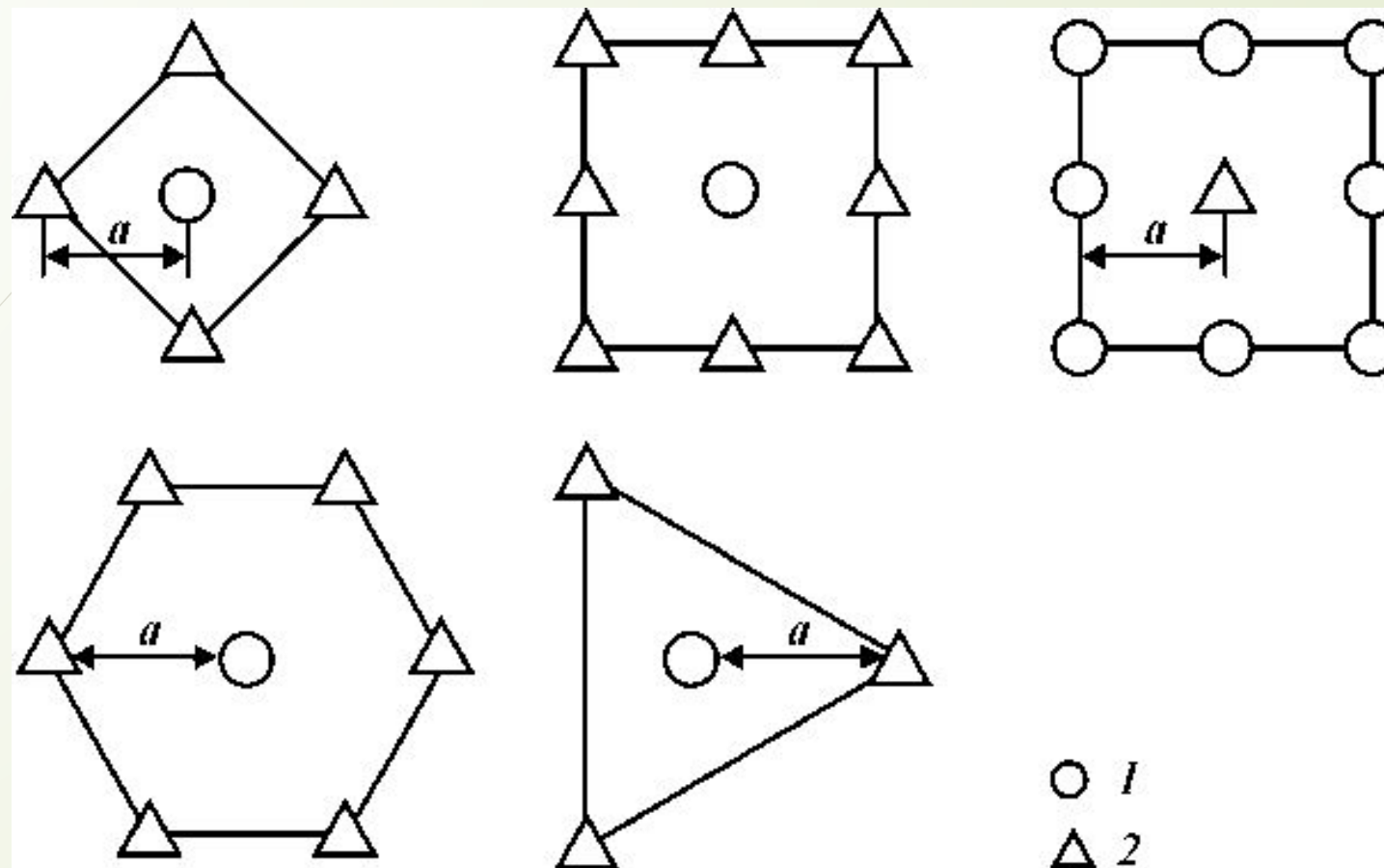
В практике применения метода отмечалась поглотительная способность скважин в разных условиях от 130 до 60 000 м<sup>3</sup>/сут на 0,1 МПа давления при изменении давления нагнетания от 0,1 до 10,8 МПа. При этом суточное нагнетание газа на одну скважину колебалось от 2,5 до 140 тыс. м<sup>3</sup>. Иногда считают достаточным нагнетание таких количеств газа, чтобы давление нагнетания превышало пластовое не более чем на 20-25 %





# Способы и методы заводнения

- ? Внутриконтурное заводнение проводят рядными или площадными системами. При рядных системах заводнения между двумя рядами нагнетательных скважин находятся 1-3-5 рядов эксплуатационных скважин. Для площадных систем используются квадратные и треугольные сетки разбуривания скважин.
  - ? На рис. 2 приведены элементы площадных систем заводнения при квадратной и треугольной сетках разбуривания. Площадные системы заводнения в условиях разработки неоднородных коллекторов обычно обеспечивают больший коэффициент нефтеотдачи, чем рядные системы.
- 



**Рис. 2. Элементы площадных систем заводнения при квадратной и треугольной сетках разбуривания:**

1 - добывающие скважины; 2 - нагнетательные скважины;  $a$  - расстояние между эксплуатационной и нагнетательной скважинами

- ? На поздней стадии эксплуатации методы поддержания пластового давления могут быть неэффективны из-за большого падения пластового давления. Тогда прибегают к вторичным методам добычи нефти - закачки воды или газа по всей площади нефтеносности, которые называются соответственно **площадное заводнение** и **площадная закачка газа**.
- ? Для равномерного и повсеместного воздействия на залежь нагнетательные скважины размещают между эксплуатационными. Схемы расположения этих скважин могут быть различными, но преобладает квадратная сетка размещения скважин. При этом одна нагнетательная скважина приходится на четыре эксплуатационные.
- ? Для исключения прорыва воды или газа к отдельным скважинам ограничивают закачку воды в нужном месте, уменьшают отбор нефти из сильно обводняющихся скважин, проводят тампонирующие отдельных интервалов пласта.
- ? При большой обводненности залежи на конечном этапе эксплуатации скважин применяется форсированный отбор жидкости, при котором большие массы жидкости вымывают нефть из застойных зон. Форсированный отбор жидкости обеспечивается глубинными насосами большого диаметра, электропогружными насосами и газлифтом.
- ? На различных стадиях разработки может быть использовано заводнение с применением физико-химических средств повышения нефтеотдачи, т.е. с добавлением ПАВ, щелочи, мицеллярных растворов и т.д.



Спасибо за внимание!