

*Газизуллин Алик Дамирович
магистрант,
кафедра «Разработка и
эксплуатация газовых и газоконденсатных месторождений»
Уфимский государственный нефтяной технический университет
Российская Федерация, г. Уфа*

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
ВОДОГАЗОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ДЛЯ НЕОДНОРОДНЫХ
КОЛЛЕКТОРОВ**

В последние годы технологии водогазового воздействия (ВГВ) на пласт, для небольших по размерам и уровню отбора нефти месторождений с отсутствующими трубопроводными системами утилизации газа, развиваются в основном за счет отбора попутного газа из объекта и его утилизации в пласт, хотя, казалось бы, на первом плане стоит вопрос увеличения нефтеотдачи пласта. Поэтому в большей степени эти задачи решаются совместно. Конечно, более важным здесь является проблема оценки и применения водогазового воздействия с точки зрения эффективности использования данной технологии для вытеснения нефти. В данном случае более подробно остановимся на вопросе повышения нефтеотдачи пластов.

Ключевые слова: водогазовое воздействие, гидродинамическое моделирование, коэффициент извлечения нефти, проницаемостная неоднородность.

Gazizullin Alik Damirovich

Master's student,

Department of Development and

Operation of Gas and Gas Condensate Fields

Ufa State Petroleum Technical University

Russian Federation, Ufa

RESEARCH OF EFFICIENCY OF APPLICATION OF WATER-GAS IMPACT FOR INHOMOGENEOUS RESERVOIRS

ANNOTATION

In recent years, the technologies of water-gas stimulation (WAG) on the reservoir, for small in size and the level of oil withdrawal, with no in the foreground is the issue of increasing oil recovery. Therefore, to a greater extent, these tasks are solved jointly. Of course, more important here is the problem of assessing and applying water-gas treatment from the point of view of the effectiveness of using this technology for oil displacement. In this case, let us dwell in more detail on the issue of enhanced oil recovery.

Key words: water-gas impact, hydrodynamic modeling, oil recovery factor, permeability inhomogeneity.

Известно, что продуктивные нефте- и водонасыщенные пласты обладают высокой проницаемостной неоднородностью, что существенно влияет на охват и эффективность вытеснения нефти. При этом в большей степени применения той или иной технологии его эффективность зависит от геологического строения залежи.

Обобщая данные разобьем все продуктивные интервалы многослойных коллекторов на две группы, представленные на рисунке 1.

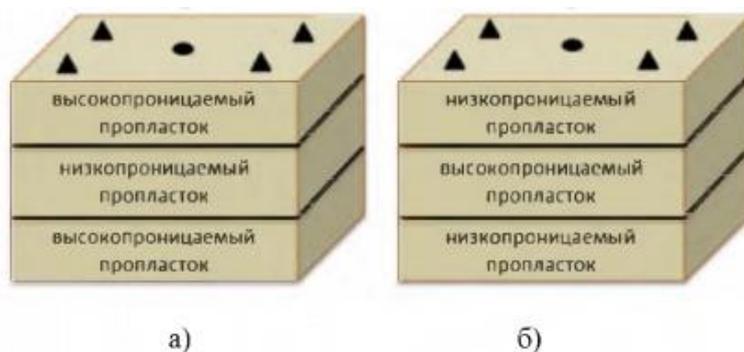
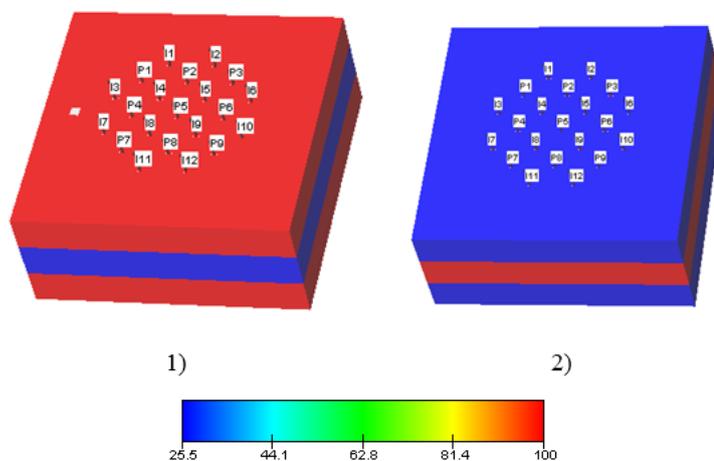


Рисунок 1 — Типы проницаемостной неоднородности

В связи с широким развитием методов численных исследований на модели пласта, оценку эффективности водогазового воздействия на пласт выполним с использованием гидродинамического симулятора Tempest 7.0. На рисунке 2 представлены модели, аналогичные показанным на рисунке 1, но дополненные численными значениями проницаемости по каждому пропластку. Свойства флюидов и геологическая характеристика для создания моделей принимались подобными свойствам Верхнеюрских отложений Новогоднего месторождения Западной Сибири по разрезам нагнетательных скважин.



Проницаемость

Рисунок 2 — Модели неоднородных пластов

Модель на рисунке 2, 1) характеризуется преобладанием высокопроницаемого коллектора (1 и 3 слой), а модель (рисунок 8.2, 2) - преобладанием низко проницаемого коллектора (1 и 3 слой). Расчеты велись до достижения значения обводнения 98%.

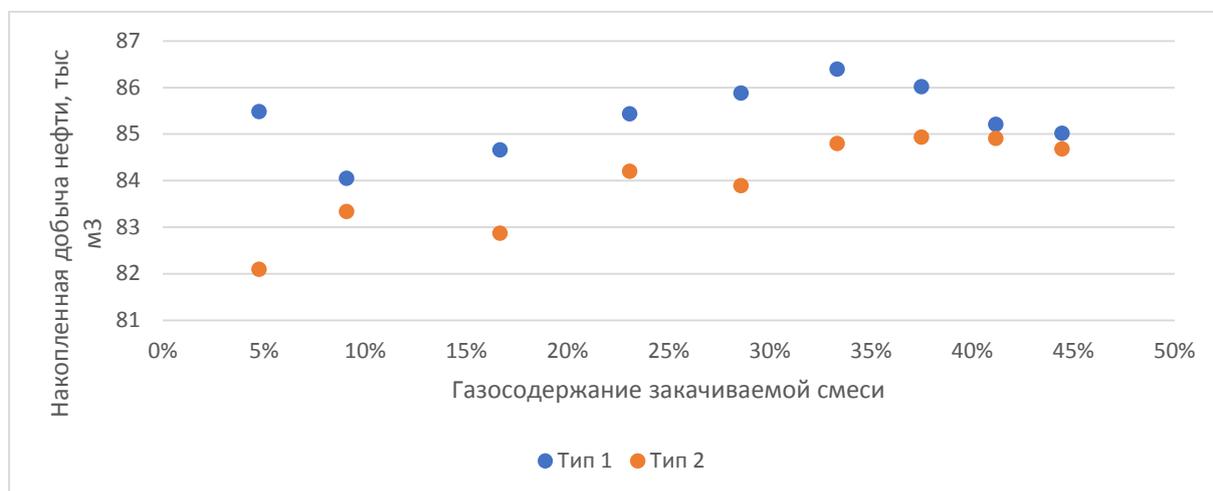


Рисунок 3 — Накопленная добыча для разнородных пластов в случае стационарного ВГВ

Для варианта стационарного водогазового воздействия в пласте с преобладанием высокопроницаемого коллектора (тип 1) получено (Рисунок 8.3), что наибольший прирост добычи нефти отмечается в случае соотношения $q_v:q_g = 2:1$. В случае водогазового воздействия на пласт с преобладанием низко проницаемых коллекторов — максимальный соответствующий прирост по результатам моделирования происходит при $q_v:q_g = 5:3$. Однако, как видно из рисунка 4, по отношению к количеству прироста добытой нефти в сравнении с водонапорным режимом тип 2 более выгоден с точки зрения применения стационарного ВГВ.

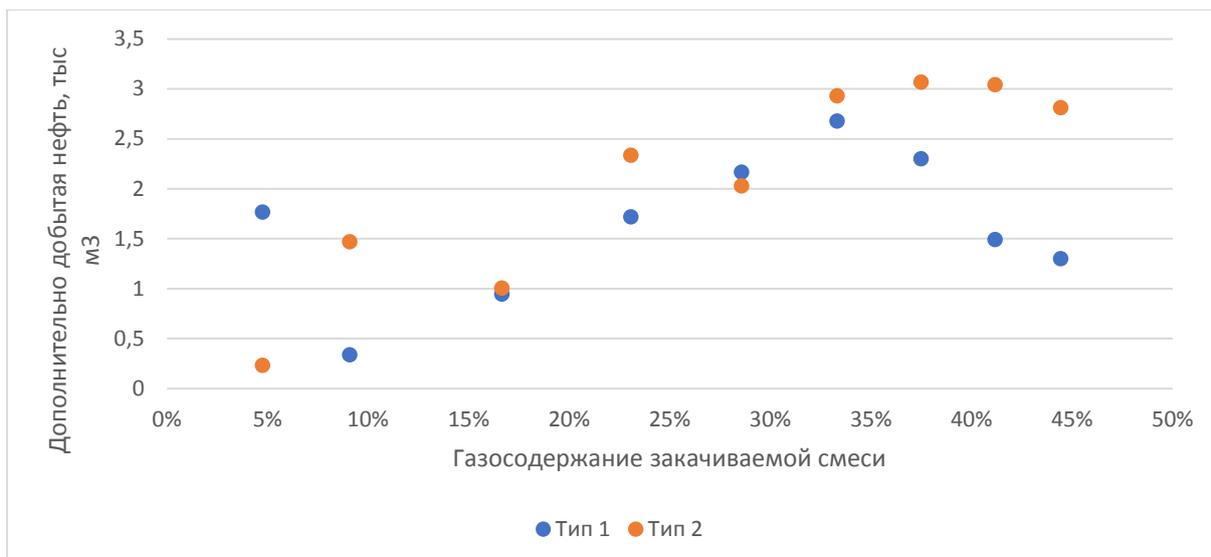


Рисунок 4 — Дополнительно добытое количество нефти

В случае нестационарного ВГВ волновое воздействие неоднозначно отражается на количестве добытой нефти (Рисунок 5). Максимальный эффект достигается при соотношении В35:Г1 дней для пласта с преобладанием высокопроницаемого коллектора (тип 1) и В7:Г1 дней для пласта с преобладанием низкопроницаемого коллектора (тип 2). Негативный эффект нестационарного ВГВ в сравнении с системой ППД путем закачки воды наблюдается в интервалах Г1:В6-Г1:В20.

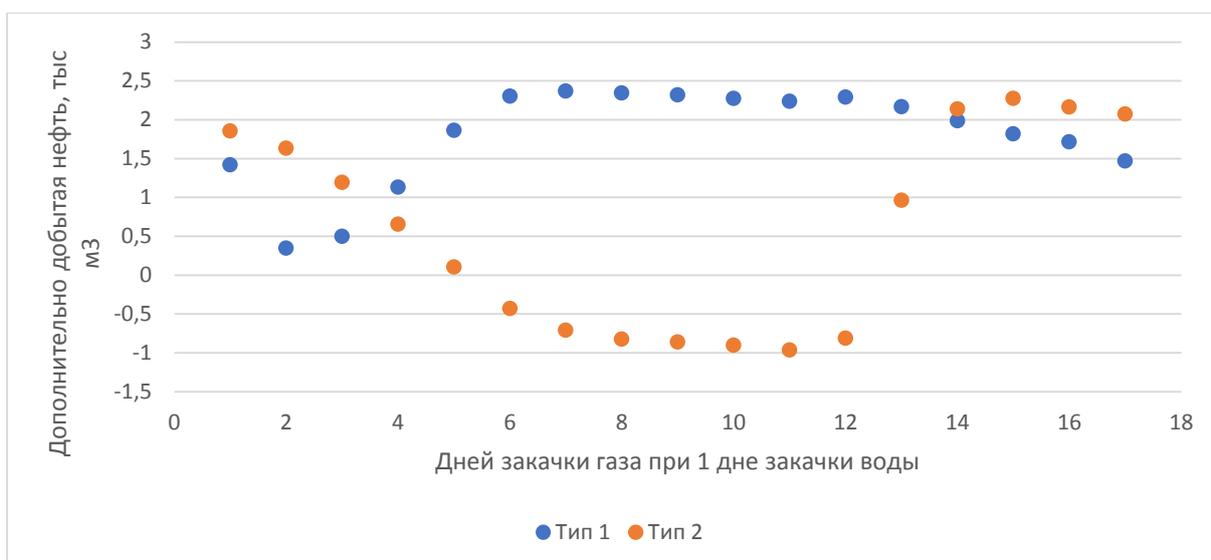
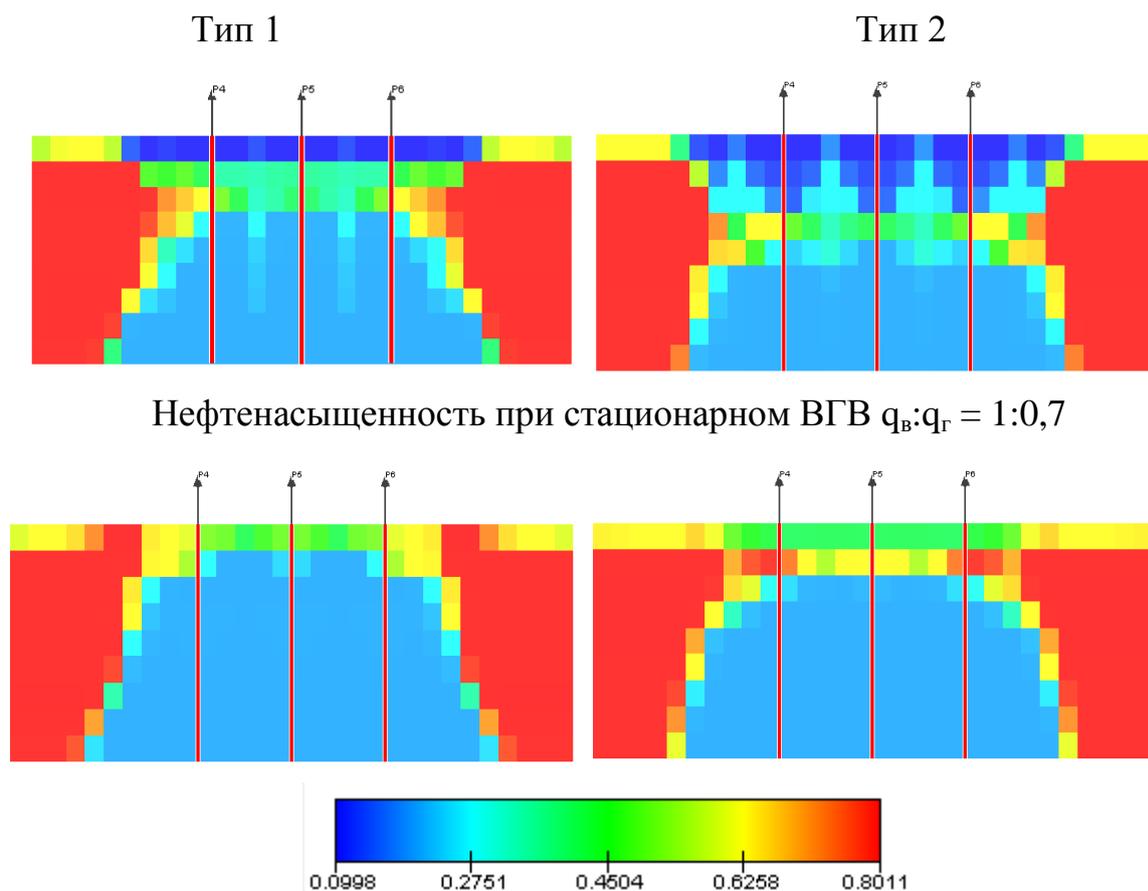


Рисунок 5 — Эффект применения нестационарного ВГВ



Нефтенасыщенность при нестационарном ВГВ В10:Г1

Рисунок 6 — Распределение остаточной нефтенасыщенности

Таким образом, в условиях обоих типов проницаемостной неоднородности при заданных условиях более эффективен метод совместной закачки воды и газа. Также в ходе работы определены технологические параметры водогазового воздействия.

Использованные источники:

1. Мигунова С.В., Мухаметшин В.Г., Хазигалеева З.Р. Разработка и исследование технологии водогазового воздействия на нефтяные пласты юрских залежей. СПб.: НПО «Профессионал», 2010. 638 с.
2. Синцов И.А., Евдокимова А.С., Ковалев И.А. Анализ влияния интенсивности системы заводнения на нефтеотдачу верхнеюрских коллекторов //Территория «НЕФТЕГАЗ». 2014. № 11. С. 58–61.
3. Синцов И.А., Полякова Н.С. Анализ эффективности водогазового воздействия с учетом давления насыщения в условиях верхнеюрских отложений [Текст] / Добыча нефти и газа №4. 2016. – С. 40-45.
4. Вафин Т.Р. Совершенствование технологий водогазового воздействия на пласт на нестационарном режиме [Текст] / А.В. Насыбуллин // ТатНИПИнефть. – 2016. – С. 1-122.