

УДК 622.276

Фаррахов И.И

Студент магистратуры

**кафедра «Разработка и эксплуатация газовых и нефтегазоконденсатных
месторождений»**

Фарухшин А.И

Студент магистратуры

**кафедра «Разработка и эксплуатация газовых и нефтегазоконденсатных
месторождений»**

научный руководитель: Владимиров И.В.,

**доктор наук, профессор кафедры «Разработка и эксплуатация газовых и
нефтегазоконденсатных месторождений»**

**Уфимский государственный нефтяной технический университет Россия,
г.Уфа**

ВОЗМОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ НЕСТАЦИОНАРНОГО ЗАВОДНЕНИЯ НА КАРБОНАТНЫХ КОЛЛЕКТОРАХ ТУЙМАЗИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Аннотация. В данной статье рассмотрены метод нестационарного воздействия, поскольку все больше становится актуальным использование эффективных методов повышения нефтеотдачи на месторождениях. Одним из методов, который не требуют больших капитальных вложений и значительно повышает себестоимость добычи нефти, считается нестационарное воздействие на пласт. В данной работе представлены описываются процессы, происходящие при нестационарном заводнении, его преимущества и основные критерии.

Ключевые слова: нестационарное воздействие, нефтеотдача, карбонатный коллектор, нестационарное заводнение, нефть.

Farrakhov I.I.

**student department "Development and operation of gas
and oil and gas condensate fields"**

Farukshin A.I

**student department "Development and operation of gas
and oil and gas condensate fields"**

**scientific adviser: Vladimirov I.V., professor department "Development and
operation of gas and oil and gas condensate fields" Ufa State Petroleum
Technical University Russia, Ufa**

POSSIBILITY OF REALIZATION OF NON-STATIONARY EFFECTS ON CARBONATE RESERVOIRS OF THE TUIMAZY FIELD

Annotation: This article discusses the method of non-stationary impact, as it becomes more and more relevant to use effective methods to improve oil recovery in the fields. One of the methods that do not require large capital investments and significantly increases the cost of oil production is considered to be non-stationary impact on the reservoir. This paper describes the processes occurring during unsteady flooding, its advantages and the main criteria.

Key words: non-stationary impact, oil recovery, carbonate reservoir, non-stationary flooding, oil.

На сегодняшний день в нефтедобывающей сфере в России создалась такая структура запасов нефти, в которой 40 % занимают трудноизвлекаемые запасы, то есть высоковязкие нефти, природные битумы, низкопроницаемые пласты, остаточные запасы.

При разработке залежей высоковязкой нефти возникают застойные зоны. Нефтеотдача при применении классических методов разработки невысокая, вытеснение высоковязкой нефти водой способно привести к стремительному обводнению добывающих скважин. Увеличение коэффициента извлечения из высоковязкой нефти в большинстве случаев зависит от термических воздействий на пласт с помощью закачки

растворителей, углекислоты, полимерных растворов, формированием высоких градиентов давления.

В настоящее время в России и иных нефтедобывающих странах создано огромное число увеличений эффективности процесса нефтеизвлечения. Однако для каждого месторождения требуется индивидуальный подход.

В составе карбонатных коллекторах, например, имеется существенное число углеводородов. Установлено, что главными трудностями при разработке залежей нефти в карбонатных коллекторах считаются: низкая пористость, трещиноватость, неоднородность, повышенная вязкость нефти; и в результате данных проблем могут быть невысокие значения коэффициента извлечения нефти (КИН).

Сделав анализы имеющихся нестационарных методов воздействия на карбонатные коллекторы, можно сказать, что формирование в залежи нестационарного состояния с помощью изменения режима работы скважин приводит к интенсификации добычи нефти.

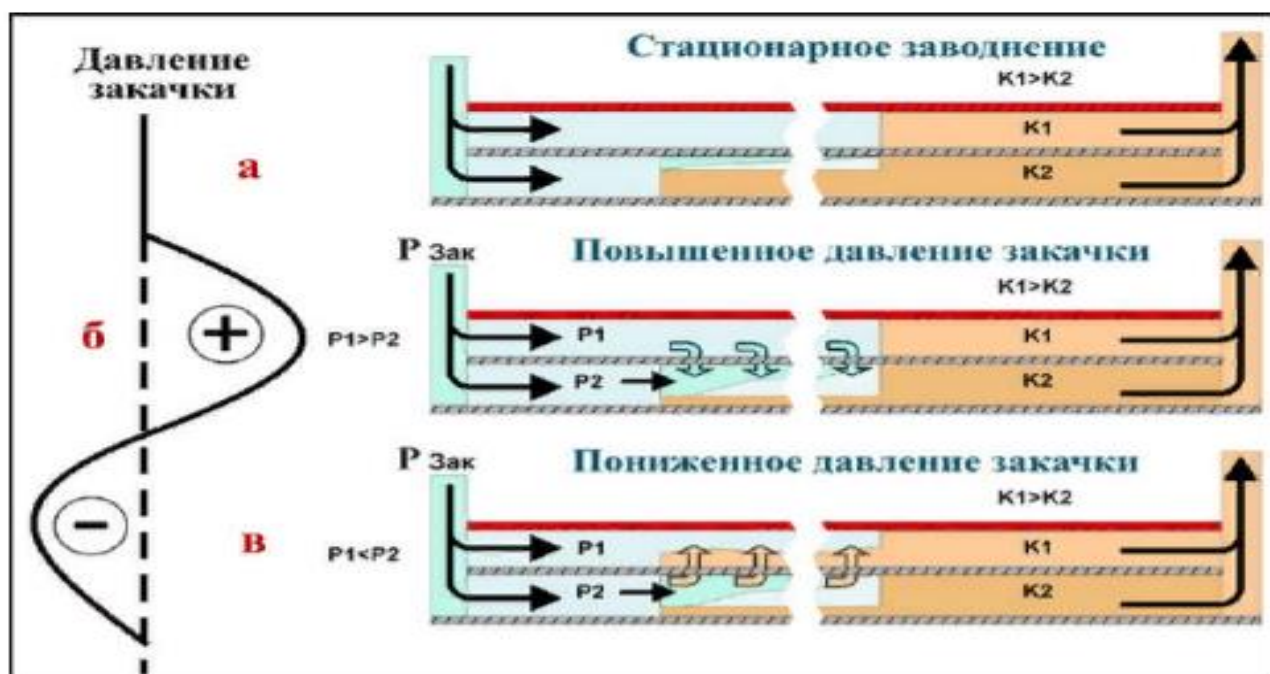


Рисунок 1 – Процессы, происходящие в пласте при нестационарном воздействии

На рисунке 1 представлены процессы, которые происходят в пласте при нестационарном воздействии.

В первом случае (рисунок 1, а) наблюдается процесс при нестационарном заводнении. Как видно, верхний слой вырабатывается ускоренно, тем самым обводняя добывающую скважину. Нижний же слой вырабатывается медленно и содержит объем остаточных запасов.

Во втором случае (рисунок 1, б) показан процесс вытеснения при повышении давления нагнетания. При увеличении градиента давления, осуществляется внедрение воды сверху вниз, в итоге дренируется объем запасов нижнего слоя.

В третьем случае (рисунок 1, в) мы видим, что при понижении давления нагнетания верхний слой имеет большую пьезопроводность, то есть давление в верхнем слое уменьшается быстрее.

Таким образом, осуществляется репрессия с нижнего слоя на верхний и тем самым жидкость направляется снизу-вверх. Если же коллектор гидрофильный, то из-за смачиваемости вода остается в порах. Напротив, если коллектор гидрофобный, то происходит движение жидкости.

Существуют основные критерии для нестационарного воздействия:

1. высока микро- и макронеоднородность продуктивных пластов: высокая расчлененность, зональная неоднородность, наличие зон пониженной проницаемости;

2. гидродинамическая связь между прослоями и зонами пласта, способная обеспечить перетоки воды;

3. залежь должна иметь высокую упругоэластичность при создании большой амплитуды колебания давлений на забое;

4. наличие подвижных остаточных извлекаемых запасов нефти.

Самыми главными параметрами нестационарного воздействия считаются продолжительность полупериода и амплитуда колебания давлений.

Для нахождения оптимального времени полупериода используют формулу:

$$T = \frac{l^2 \cdot m \cdot C \cdot \mu}{2k}$$

где, T – длительность полупериода нестационарного воздействия;

l – среднее расстояние между нагнетательными и добывающими скважинами;

m – пористость;

C – коэффициент сжимаемости породы и жидкости; μ – вязкость нефти; k – проницаемость.

Эффективность нестационарного метода можно определить двумя процессами:

- гидродинамическим внедрением воды в низкопроницаемые нефтенасыщенные элементы пласта с помощью неравномерного перераспределения давления, которое вызывается макронеоднородностью среды;

- капиллярным замещением нефти водой в малопроницаемых зонах пласта, который вызывается микронеоднородностью среды.

Метод нестационарного заводнения имеет большое использование на нефтяных месторождениях Татарстана, Западной Сибири, Башкортостана и т.д. Основным преимуществом данного метода считается его простое использование, применяется довольно широко в пластовых условиях, а также он экономичен и эффективен.

На сегодняшний день имеется большой опыт теоретических, экспериментальных и промысловых работ. Принимая во внимание, что большое количество месторождений находится на поздней стадии разработки, следует совершенствовать и увеличивать производительность технологии нестационарного заводнения.

Результат реализации нестационарного заводнения находится в большой зависимости от принятия правильного участка на основе геолого-промысловой информации. Однако на имеющийся опыт использования нестационарного заводнения на месторождениях страны, до настоящего

момента не имелось алгоритма выбора объектов разработки на основе анализа геолого-физических характеристик.

С целью реализации нестационарного воздействия требуется осуществить систематизацию объектов разработки, на основе методики критериального выбора объектов, чтобы эффективно использовать данный метод.

Сущность методических данных о критериальном выборе пригодности тех или иных объектов разработки с целью последующей реализации на них технологии нестационарного заводнения приводит к следующему.

Так как все продуктивные пласты характеризуются общепринятыми характеристиками - песчаностью, зональной и послойной неоднородностью, степенью выработки запасов, то наиболее результативная реализация нестационарного заводнения осуществляется при критериальном анализе уже существующего набора геологических характеристик объекта.

В первую очередь все существующие объекты можно разделить на три группы с различной степенью песчаности - менее 0,29; 0,3-0,79 и более 0,8. Далее производят анализ степени послойной неоднородности, включая ее расчлененность, а также степень выработки запасов. На последнем этапе осуществляют определение степени использования нестационарного заводнения на предполагаемом участке, которая варьируется от 0 до 1.

Осуществление анализа, систематизации и классификации объектов разработки с целью установления пригодности использования технологии нестационарного заводнения базируется на комплексе существующей исходной геолого-промысловой информации.

При первоначальном анализе объектов разработки предусматривается размер залежи, наличие системы ППД и число нагнетательных скважин. Объекты разработки, которые эксплуатируются скважинами с небольшим запасом нефти, в последующей систематизации не учитываются.

На период выполнения нестационарного воздействия следует осуществлять расчеты среднемесячной закачки согласно каждой нагнетательной скважине, которая входит в выбранный участок. При этом исходят из условия, что все скважины, участвующие в данном процессе, в полуцикле закачки будут работать с наибольшей приемистостью за период предшествующего года, и объемы закачиваемой воды не должны достигать их средний уровень в "доциклический" период. Для этого учитывается среднемесячная закачка, минимальная, среднемесячная и максимальная приемистости по каждой нагнетательной скважине, входящей в выбранный участок.

Список использованной литературы:

1. Ахметов Н.Г. Условия залегания нефти в карбонатных коллекторах в связи с подсчетом запасов. //Тр.ТатНИПИнефть.-Вып.24. Казань.-1973.-С.13-16.
2. Баишев Б.Т. Регулирование процесса разработки нефтяных месторождений.-М.: Недра, 1978.
3. Буторин О.И. Совершенствование технологий»разработки карбонатных коллекторов с учетом преимущественного направления трещиноватости. // Нефт.хоз-во.-2001.-№ 8.-С.
4. Викторин В.Д. Разработка нефтяных месторождений, приуроченных к карбонатным коллекторам. М.:Недра.-1980.-202 с.
5. Владимиров И.В. Исследование эффективности нестационарного воздействия на коллектор двойной пористости // Нефтепромысловое дело. 2011. - №7. - С. 11-14.
5. Саттаров М.М. Проектирование и разработка слабопроницаемых карбонатных коллекторов; М.:ВНИИОЭНГ.-1974.
6. Федоров К.М. Прогнозирование применения методов увеличения нефтеотдачи для крупных нефтегазоносных регионов. Уфа. Изд-во «Гилем».-1997.-106 с.