

МНОГОВАРИАНТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ СКВАЖИН В НИЗКОПРОНИЦАЕМЫХ КОЛЛЕКТОРАХ

Кутлиахметов Тагир Марселевич

магистрант, Уфимский государственный нефтяной технический университет, РФ, г. Уфа

Туйгунов Вадим Рустамович

магистрант, Уфимский государственный нефтяной технический университет, РФ, г. Уфа

Иксанов Владислав Радикович

магистрант, Уфимский государственный нефтяной технический университет, РФ, г. Уфа

Аннотация. Для улучшения качества построения гидродинамической модели в данной статье рассматривается возможность использовать гидродинамический симулятор совместно с симулятором трещин ГРП для многовариантного моделирования горизонтальных скважин. Это позволит выбрать оптимальный вариант разработки низкопроницаемых коллекторов.

Ключевые слова: Многостадийный ГРП, гидродинамическое моделирование.

На данный момент нефтегазовая отрасль в России все больше прибегает к разработке трудноизвлекаемых запасов. Коллектора с такими запасами сейчас активно вовлекаются в разработку путём бурения горизонтальных скважин с применением технологии гидравлического разрыва пласта (ГРП). Гидравлический разрыв пласта приводит не только к интенсификации притока, а также к повышению извлекаемых запасов, соответственно увеличению коэффициента извлечения нефти (КИН). При правильно выбранном подходе к разработке месторождения можно существенно увеличить дебиты нефти и КИН. Но часто бурение скважин с проведением ГРП не даёт ожидаемых проектных результатов, из-за множества различных факторов, одними из них является неправильно подобранный дизайн ГРП, а также неоптимальный выбор межскважинного расстояния.

Симулятор ГРП на основе модели Planar3D позволяет смоделировать дизайны, оперируя такими параметрами, как количество трещин ГРП, скорость закачки, масса закачиваемого пропанта и его концентрация.

Для подбора оптимального межскважинного расстояния и возможного кардинального пересмотра проектной сетки скважин в данной работе используется гидродинамическая модель. Она является необходимым инструментом для планирования эффективного бурения горизонтальных скважин. Корректно построенная гидродинамическая модель позволяет оценить экономический эффект от разработки проектных скважин, проанализировать состояние проектного участка, определить остаточные запасы, застойные зоны, выбрать наиболее эффективные интервалы перфорации и спрогнозировать добычу скважины.

Задача состоит в том, как уменьшить влияние неправильно подобранных дизайнов ГРП с использованием гидродинамической модели для низкопроницаемых коллекторов, учитывая расстановку и параметры сетки скважин.

Для решения поставленной задачи была смоделирована секторная модель, которая включала в себя 67 фактических скважин с данными об истории эксплуатации. Модель была адаптирована под фактические данные методом кросс-плота. Для анализа были выбраны две скважины, с несколькими вариантами расстояния между ними.

Далее были рассчитаны различные дизайны ГРП для выбранных скважин, для этого оперировали следующими входными данными:

- Количество трещин ГРП задавалось от 5 до 10
- Масса закачиваемого пропанта на одну трещину от 50 до 100 тонн
- Длина горизонтального ствола от 500 до 1000 метров
- Скорость закачки принималась равной 5 м³/мин

В результате многовариантного расчёта гидродинамической модели с различными дизайнами ГРП удалось выбрать оптимальные варианты разработки для двух добывающих скважин. Один из вариантов основан на максимальной выработке запасов с моделируемого участка в то время, как второй вариант предполагает получение максимальной экономической эффективности, выраженной в виде чистой приведённой стоимости (NPV).

Проделанная работа показала эффективность по сравнению с ранее принятым вариантом разработки. Таким образом данный подход можно использовать для большего количества скважин, но необходимо учитывать большой объем работы с данными. Для этого предлагается использовать расчётные мощности вычислительной техники. Такой способ позволит подобрать оптимальный вариант разработки участка месторождения.

Список литературы:

1. Пичугин О.Н. Методика выбора скважин для проведения ГРП на основе применения интеллектуальных систем анализа и прогнозирования. Теория и практика применения методов увеличения нефтеотдачи пластов. II Межд. науч. симп.– Москва, 2009.– С.244-250.
2. Гиматудинов Ш.К. Справочное руководство по проектированию разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. Проектирование разработки. – М.: Недра, 1983. – 463 с.
3. Мищенко И.Т. Скважинная добыча нефти: Учебное пособие для ВУЗов. – М.: Нефть и газ, 2003. – 816 с.