

**методы теплового воздействия на пласт на этапе прогрева скважины без
понижения давления**

Научный руководитель – Кравченко Марина Николаевна

Аминев Дамир Айратович

Студент (специалист)

Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина,
Факультет разработки нефтяных и газовых месторождений, Кафедра нефтегазовой и
подземной гидромеханики, Москва, Россия

E-mail: aminevdom@yandex.ru

Задача поиска оптимального режима прогрева насыщенного пласта является актуальной, так как на настоящий период нефтегазовая отрасль подошла к необходимости разработки месторождений тяжелых углеводородов в низко проницаемых коллекторах. Промысловый опыт показал, что наиболее эффективными методами для добычи тяжелых нефтей являются, как правило, тепловые методы или сочетание тепловых методов с методами повышения давления, либо закачки химически активных реагентов в пласт, сопровождающихся протеканием экзотермической реакции. Один из подходов предполагает использование внутрипластовых нагревателей.

В данной работе рассматриваются аналитический и численный методы расчета теплового воздействия на пласт с использованием метода прогрева пласта с помощью внешнего источника (например скважинного нагревателя постоянной мощности). В работе исследуется распространение тепловой волны в насыщенном пласте при заданной температуре на забое скважины. Аналитический подход основан на использовании автомоделного решения для получения профилей температуры в различные моменты времени.[1] Основная цель работы - создание собственного программного кода на языке Fortran, позволяющего рассчитывать термо-гидродинамику пластового флюида. На первом этапе создана одномерная модель теплопроводного пласта, которая верифицируется с помощью аналитического автомоделного решения. Сравнение с аналитическим методом показывает, что численный код на языке Fortran для решения задачи теплопроводности хорошо согласуется с аналитическим решением, что позволяет предполагать адекватность полученных результатов физическому состоянию насыщенного пласта при распространении тепловой волны.

С использованием численного алгоритма рассматривается задача в первой постановке одномерного течения в пласте без учета оттока тепла через кровлю и подошву и при постоянном тепловом потоке создаваемой нагревательной системой. Рассмотрены различные типы интенсивности притока энергии и определено время прогрева призабойной зоны 10 метров и зоны порядка 50 метров на удалении от пласта. В численной модели проведена серия численных экспериментов для низкопроницаемых пластов (с пористостью ниже 15%) [2], содержащих тяжелые фракции углеводородов.

Источники и литература

- 1) Басниев К.С., Кочина И.Н., Максимов В.М. Подземная гидромеханика. М., 1993.
- 2) Юдин В.А., Королёв А.В., Афанаскин И.В., Вольпин С.Г. Теплоёмкость и теплопроводность пород и флюидов баженовской свиты - исходные данные для численного моделирования тепловых способов разработки // ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН. М., 2015.