

В. И. Астафьев, А. Е. Касаткин (Самара, СамГТУ). **Моделирование и численный расчет процесса заводнения при разработке нефтяных месторождений двоякопериодическими системами скважин.**

Прогнозирование процесса движения границы водонефтяного контакта имеет большое значение в задачах проектирования разработки нефтяных месторождений методом заводнения [1, 2]: знание характера совместного движения нефти и вытесняющей ее воды в недрах пласта позволяет оптимизировать саму систему его разработки. Простейшим представлением о совместной фильтрации нефти и воды является модель «разноцветных» жидкостей, в которой предполагается, что нефть и вода имеют одинаковые или близкие физические свойства (плотность и вязкость) [3]. В настоящей работе рассматривается более сложная модель «поршневого» вытеснения нефти водой, которая учитывает различия в вязкости и плотности обеих жидкостей. Нефтеносный пласт полагается однородным и бесконечным, фиксированной толщины, с постоянными значениями коэффициентов пористости и проницаемости. Предполагается, что пласт разрабатывается периодически повторяющейся в двух направлениях группой из конечного числа добывающих и нагнетательных скважин (двоякопериодический кластер). Фильтрация жидкостей описывается законом Дарси. Жидкости предполагаются слабо сжимаемыми, а давление в пласте удовлетворяет квазистационарному уравнению пьезопроводности.

Модель поршневого вытеснения приводит к разрывности касательной компоненты вектора скорости на границе водонефтяного контакта. Использование аппарата теории эллиптических функций совместно с обобщенными интегралами типа Коши позволяет свести задачу нахождения текущей границы водонефтяного контакта к системе сингулярных интегральных уравнений для касательной и нормальной компонент вектора скорости и задаче Коши для интегрирования дифференциального уравнения движения границы водонефтяного контакта. Разработан алгоритм численного решения такой задачи. Выполнен мониторинг процесса движения для такой границы при различных схемах заводнения (линейная рядная, четырехточечная, пятиточечная, семиточечная, девятиточечная и т. д.)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Уиллхайт Г. П.* Заводнение пластов. Пер. с англ. М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2009, 788 с.
2. *Фазлыев Р. Т.* Площадное заводнение нефтяных месторождений. М.-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2008, 256 с.
3. *Касаткин А. Е.* Сравнительный анализ схем расстановки скважин при заводнении. — Вестник СамГУ, 2013, № 9/2 (110), с. 196–207.