

МОДЕЛЬ ДВУХФАЗНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ГАЗОКОНДЕНСАТНОЙ СМЕСИ

Директор Л.Б., Качалов В.В., Майков И.Л.*

*ИВТ РАН, Москва
director@oivtran.iitp.ru

Опыт разработки газоконденсатных месторождений показывает, что одной из причин снижения продуктивности эксплуатационных скважин является значительное насыщение пористой среды призабойной зоны ретроградным конденсатом.

Учет влияния многочисленных факторов, влияющих на фильтрационные характеристики, в условиях натурального эксперимента представляет практически неразрешимую задачу. Реализация процессов, происходящих при разработке газоконденсатной залежи, на экспериментальных физических моделях и путем математического моделирования дает возможность выделить основные физические закономерности, влияющие на фильтрацию смеси, оценить их численно, смоделировать процессы на физической модели и разработать методы воздействия на газоконденсатную систему для повышения эффективности эксплуатации месторождения.

В работе представлена методика расчета процессов двухфазной фильтрации бинарных углеводородных смесей. Очевидно, что по мере возрастания числа компонентов в исходной смеси точность расчетов уменьшается, что связано с относительно большой погрешностью определения коэффициентов уравнения состояния и теплофизических характеристик многокомпонентной смеси. Отработка методики физического моделирования и системы измерений на экспериментальной установке для бинарной системы при сохранении основных тенденций многокомпонентных систем проще и удобней. Переход от бинарных систем к многокомпонентным не вызывает принципиальных трудностей.

По структуре модель состоит из двух частей: гидродинамической, описывающей процесс двухфазной фильтрации в пористой среде в приближении закона Дарси, и термодинамической, в рамках которой с помощью обобщенного кубического четырехкоэффициентного уравнения состояния ван-дер-ваальсового типа, разработанного специально для природных нефтегазоконденсатных смесей для давлений до 100 МПа и температур до 200°С [1], рассчитываются коэффициенты сжимаемости смеси, термодинамические характеристики и параметры фазового равновесия системы. Концентрации компонентов в равновесных фазах рассчитывались исходя из фундаментального положения термодинамики о равенстве летучестей компонентов смеси в сосуществующих фазах.

1. Баталин О.Ю., Брусиловский А.И., Захаров М.Ю. Фазовые равновесия в системах природных углеводородов. М.: Недра, 1992.