

Применение обобщенного псевдодавления для учета эффектов в призабойной зоне скважин

*Д.М. Оленчиков
(ООО «Роксар Технолджис»)*

При разработке газоконденсатных месторождений при забойных давлениях ниже точки росы в призабойной зоне скважины (ПЗС) происходит образование конденсата. В результате снижается подвижность газа, что влияет на дебит газовой скважины. При разработке нефтяных месторождений на забойных давлениях ниже давления насыщения в ПЗС выделяется газ. При этом снижается подвижность нефти. Игнорирование этих эффектов может привести к неоправданно оптимистичным прогнозам дебитов скважин. При гидродинамическом моделировании, как правило, размер ячейки значительно превышает размер зоны, в которой происходит выпадение конденсата или разгазирование нефти. Поэтому при выполнении расчетов эти эффекты могут не наблюдаться в модели, однако это не значит, что их не будет в реальном пласте. Таким образом, возникает проблема корректного учета эффектов ПЗС в гидродинамической модели.

Одним из методов, позволяющих достаточно эффективно решить указанную проблему, является обобщенное псевдодавление. Идея этого метода восходит к работам С.А. Христиановича конца 40-х годов XX века. Суть метода заключается в том, что при установившемся многофазном течении вдоль линии тока соотношение компонентов остается постоянным, что позволяет выразить насыщенность как функцию давления. При этом для расчета дебита с учетом эффектов ПЗС достаточно вычислить некоторый интеграл, называемый обобщенным псевдодавлением. Позднее Whitson и Fevang предложили использовать обобщенное псевдодавление для моделирования эффекта образования в ПЗС конденсатной банки. Применительно к газоконденсатным месторождениям этот метод реализован во многих коммерческих гидродинамических симуляторах. Приведены примеры, иллюстрирующие применение обобщенного псевдодавления. Кроме того, на тестовых моделях, а также аналитически показано, что реализованная опция обобщенного псевдодавления может успешно применяться не только для газоконденсатных, но и для нефтяных месторождений, разрабатываемых при забойных давлениях ниже давления насыщения.