

Адаптация модели к результатам гидродинамического исследования скважин на примере Игольско-Талового месторождения

А.Б. Егорова
(ОАО «ТомскНИПИнефть»)

Даная работа посвящена проблеме адаптации существующей гидродинамической модели к результатам исследования скважин. Основная задача – разработка алгоритма, который поможет применять данные гидродинамических исследований и сравнивать поведение пласта и численной модели. Интерпретация результатов гидродинамического исследования скважин не может считаться однозначной из-за большого числа неопределенностей. Таким образом, невозможно непосредственное сравнение результатов анализа и свойств заданных в модели. Гораздо важнее на стадии изменения распределения свойств смоделировать остановку работающих скважин в модели при соблюдении всех условий реального исследования и получить отклик пластового давления, идентичный поведению реального пласта.

Выполненная работа включает две части: теоретическую и практическую. Теоретическая часть описывает эксперименты с учебной моделью и общие выводы о возможности моделирования и интерпретации результатов исследования скважин. На этом этапе подтверждается надежность данных интерпретации при условии выбора правильной модели анализа. Чтобы выявить зависимость между свойствами, заданными в модели, и результатами анализа, была построена простая модель с активной законтурной областью и добывающей скважиной в центре. Для приближенного моделирования исследования восстановления давления в момент закрытия скважины в модели временные шаги были разделены на очень маленькие отрезки, и в это время происходила запись забойного давления. После экспериментов с различными вариантами учебной модели были сделаны выводы о возможности использования результатов интерпретации численного исследования.

В следующей части работы полученная теоретическая информация была применена для адаптации блока в гидродинамической модели Игольско-Талового месторождения. Прежде всего были выбраны скважины для сравнения исхода из условий достоверности реальных исследования, достаточного времени исследования и времени отработки перед закрытием скважин. Среди анализируемых выбраны как добывающие, так и нагнетательные скважины. В численной модели исследования выбранных скважин были смоделированы с учетом всех ограничений реально проведенных тестов. Кривые производной давления были построены как для случаев реального исследования, так и для модели. В первую очередь выводы о сходимости полученных результатов были сделаны на основании формы кривых на диагностическом графике. Сравнивая диагностические признаки и характерные признаки диагностических кривых и объясняя их появление или отсутствие для случаев реальных исследований, можно делать заключения о возможных параметрах для адаптации модели. Кроме того, важно добиться появления одних и тех же характерных признаков поведения давления в одно и то же время и на одном и том же радиусе исследования. Далее интерпретация реальных и смоделированных кривых проводилась с учетом предположений, сделанных на основе возможных особенностей пласта. Полученные параметры также сравнивались и выявлялись по степени надежности параметры, которые могут использоваться как критерий для адаптации модели, и параметры, которые могут быть инструментом адаптации. Рекомендации по изменению определенных свойств были приведены индивидуально по результатам сравнения каждой скважины в зависимости от возникших в конкретном случае проблем.