

Программное обеспечение для решения прикладных задач механики пласта

***А.И. Федоров, А.В. Колонских, А.Р. Давлетова
(ООО «РН-УфаниИНефть»)***

В настоящее время сформировался круг прикладных задач механики пласта, решение которых определяет эффективность разработки низкопроницаемых коллекторов. Класс таких задач затрагивает как ранние стадии, например, формирование системы разработки, так и более поздние стадии, такие как планирование уплотняющего бурения или мероприятия по ограничению закачки. Без привлечения механики пласта невозможно объяснить такие ключевые для разработки месторождения процессы, как образование и ориентацию трещин гидроразрыва, рост гидравлических трещин в нагнетательных скважинах с образованием прорывов, устойчивость стволов скважин, в том числе горизонтальных стволов в процессе эксплуатации и др. Практически все задачи механики пласта так или иначе связаны с расчетом локального напряженного состояния. Особую роль в процессе изменений напряженного состояния пласта играет динамика давления пластового флюида. Механизм этого влияния заключается в том, что, с одной стороны, пластовое давление является частью тензора напряжений пористой насыщенной матрицы, а с другой, – градиент пластового давления является дополнительной объемной силой, воздействующей на пласт.

Представлены отдельные задачи, а также общая схема реализации программного обеспечения для решения прикладных задач механики пласта, связанных с изменением параметров напряженного состояния пласта под действием измененного поля пластового давления. В качестве основы для создания математической модели, описывающей пористую упругую среду, выбрана статическая теория континуальной фильтрации. Численная реализация алгоритма выполнена на основе непрямого метода граничных элементов с введением функций влияния. Приведено также сравнение результатов моделирования с наиболее достоверными практическими примерами.