

Эффективное управление заводнением как контроль за энергетическим состоянием пласта в рамках прокси-модели

***А.А. Слабецкий, Д.Ю. Писарев (ООО «РН-Юганскнефтегаз»)
Е.А. Лепихин, А.Я. Давлетбаев (ООО «РН-УфаНИПИнефть»)***

При разработке низкопроницаемых коллекторов во всех скважинах осуществляется гидравлический разрыв пласта (ГРП). Закачка жидкости в скважины осуществляется при высоких давлениях нагнетания, что приводит к развитию в продуктивных пластах трещин авто ГРП. На добывающем фонде скважин имеют место прорывы закачиваемой жидкости и увеличение фонтанного фонда. Ввиду низких коллекторских свойств, высокой расчлененности пласта и влияния эффекта нелинейной фильтрации, дифференциация пластового давления в зоне отбора и нагнетания может достигать 25 МПа. Задачи по повышению эффективности системы поддержания пластового давления в целом и снижению прорывов воды в частности успешно решаются в модуле «Прокси-модель» программного комплекса «РН-КИН». Модуль «Прокси-модель» может также использоваться как быстрый способ оценки эффективности переводов в нагнетание скважин, полноты выработки запасов и выявления влияющих скважин.

Для настройки гидродинамических моделей (ГДМ), анализа энергетического состояния пласта и выявления «проблемных» элементов заводнения используются данные жидкостей глушения, данные гидродинамических исследований скважин на неустановившихся и установившихся режимах фильтрации, технологический режим скважин, динамика забойного давления, приемистости и др. Особенность описываемого метода заключается в том, что вместе со стандартными алгоритмами ГДМ встроенный в модуль «Прокси-модель» симулятор позволяет учитывать геомеханические изменения длин трещин авто ГРП при изменении приемистости нагнетательных скважин.

После настройки прокси-моделей происходит ранжирование элементов заводнения с точки зрения энергетического состояния и степени выработки запасов, составляется рейтинг «проблемных» участков. По всем добывающим скважинам рассматриваемых элементов заводнения путем настройки расчетных параметров модели на данные исследования и нормальной эксплуатации определяют влияющие нагнетательные скважины и степень их влияния. В дальнейшем для каждой нагнетательной скважины находят целевую приемистость и длину трещины авто ГРП таким образом, чтобы предотвратить дальнейший неконтролируемый рост трещины авто ГРП, снизить обводненность в скважинах с прорывом воды и создать благоприятные условия для перевода фонтанных скважин на механизированный способ эксплуатации. После достижения целевых приемистостей, эффективность геолого-технологических мероприятий оценивается в прокси-модели.

В данной работе обсуждаются отдельные примеры и результаты реализации этого подхода на ключевых месторождениях ОАО «НК «Роснефть». В ряде случаев отмечают сокращение фонтанного фонда скважин, числа «проблемных» участков и получение дополнительной добычи нефти по этим участкам.