

УДК 622.276.1/.4

ОПЫТ МОДЕЛИРОВАНИЯ СКВАЖИН С ГИДРОРАЗРЫВОМ ПЛАСТА В РАЗЛИЧНЫХ ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ СИМУЛЯТОРАХ

И.Ф. Альмухаметов, Д.А. Сучкова
(ООО «РН-БашНИПИнефть»)

Доминирующим методом повышения нефтеотдачи пластов в России является заводнение. Число месторождений со сформированной системой разработки увеличивается. В данных условиях актуальной задачей является оптимизация системы заводнения путем регулирования закачки (перевод кважин в систему ППД, изменение приемистости) для максимизации добычи нефти и повышения выработки пластов.

Цель данной работы - разработка метода оптимизации системы заводнения для повышения КИН. Предлагаемый метод включает: 1) создание полномасштабной геолого-гидродинамической модели (ГГДМ) месторождения с применением подхода с интеграцией и взаимоувязкой всех подмоделей (петрофизика, геофизика, геология и гидродинамика); 2) использование трассерных исследований и виртуальных индикаторов по нагнетательным скважинам в расчетах на ГГДМ; 3) анализ влияния скважин по корреляции временных рядов работы скважин с увязкой индикаторных расчетов по модели; 4) проведение многовариантных расчетов с использованием методов оптимизации для нахождения экстремума целевой функции (максимизация добычи нефти и минимизация обводненности нужного участка месторождения).

Стандартная методика создания ГГДМ на основе РИГИС часто усредняет ФЕС по разрезу пласта, не позволяя воспроизвести неоднородность пористости и проницаемости по керну в полной мере, и как следствие, динамики обводнения. Особенность методики описанной в работе

В.А. Байкова и (др.)¹, заключается в построении зависимости ФЕС пласта от РИГИС в ГГДМ с целью воспроизведения неоднородности коллектора и сведения адаптации модели к подбору коэффициентов, используемых в зависимостях.

Выделение пар скважин возмущающая – реагирующая проведено с помощью анализа временных рядов работы (истории работы) каждой пары скважин: нагнетательная – добывающая, расчета виртуальных индикаторов нагнетательных скважин; учтены геометрия расположения скважин на месторождении и данные проводимых трассерных исследований.

Задача оптимизации решается на основе определения наилучшего варианта по многовариантным расчетам на ГГДМ с использованием метода оптимизации целевой функции: увеличение накопленной добычи нефти и уменьшение обводненности за необходимый период.

Регулируемый параметр при многовариантных расчетах – приемистость нагнетательных скважин, влияние которой было определено в результате анализа процесса вытеснения и гидродинамической связи по историческим рядам работы скважин, статистической корреляции и виртуальным индикаторам в расчетах на модели.

Основными преимуществами предложенного метода оптимизации является определение гидродинамических связей на основе модели, в которой учитываются данных исследований, отражающие процесс заводнения, и данные фактической работы скважин, а также решение задачи оптимизации заводнения на ГГДМ с целью увеличения КИН. Практическая ценность: анализ предложенным методом дает рекомендации по регулированию закачки на одном из месторождений Западной Сибири.

¹Синхронизация подмоделей при моделировании неоднородного терригенного коллектора. В.А. Байков, С.И. Коновалова, Р.Р. Муртазин, И.Р. Дильмухаметов // Нефтяное хозяйство. – 2019. – №9. – С.42-46.