

Технология создания полномасштабных моделей больших месторождений на основе сопряженных секторных моделей (на примере пласта АВ1-5 Самотлорского месторождения)

С.В. Костюченко (ООО «Тюменский нефтяной научный центр»)

В настоящее время получили распространение полномасштабные и секторные модели. Полномасштабные модели хорошо зарекомендовали себя при решении следующих задач.

1. Прогноз разработки для составления проектных документов.
2. Локализация запасов и построение карт.
3. Анализ и управление заводнением.
4. Моделирование залежей с газовыми шапками.

Однако полномасштабные модели имеют ограничения по числу ячеек, поэтому для больших пластовых систем и крупных месторождений их создание затруднено или невозможно.

Секторные модели могут быть очень детальными и имеют меньшую размерность. Однако они нарушают целостность объекта моделирования, а некорректные краевые условия могут приводить к ошибкам моделирования. Другим недостатком использования секторных моделей является отсутствие преемственности с полномасштабными моделями.

Опыт создания моделей Самотлорского месторождения показал, что эти традиционные технологии не решают всех актуальных задач моделирования. Для их решения предложено создавать полномасштабные модели как системы сопряженных секторных моделей. При этом секторные модели должны быть сопряжены по полям пластовых давлений, потокам пластовых флюидов и насыщенностям. Такое сопряжение можно выполнить только итерационным путем.

Для этой цели создано прикладное программное обеспечение, в котором симулятор ECLIPSE используется как расчетный модуль, а контроль сшивки секторных моделей выполняется автоматически. Сопряжение секторных моделей осуществляется методом простых итераций. Применение этой технологии апробировано на моделях Верх-Тарского и Приобского месторождений.

Технология позволяет решать «нерешаемые» в настоящее время задачи:

- снимать ограничения на число и размер расчетных ячеек, размер месторождений;
- создавать полномасштабные модели на исходных сетках геологических моделей;
- комплексировать секторные и полные модели;
- обновлять большие модели по частям.

Расширяются возможности моделирования за счет:

- ускорения расчетов на кластерах в 30-50 раз;
- распараллеливания работы с полномасштабными моделями в проектной группе;
- применения в больших моделях модели двойной среды, «тепловых» и композиционных симуляторов, модели трещин ГРП и др.

Технология может быть масштабирована на Самотлорское, Красноленинское и другие большие месторождения.

Вместе с тем итерационные процессы сопряжения секторных моделей нуждаются в контроле скорости сходимости и ее увеличении.