

Оптимизация системы поддержания пластового давления на основании упрощенной гидродинамической модели

*Д.В. Клийменко, Д.В. Посвянский,
Л.П. Тимошенкова
(«Роксар Технолджис АС»)*

Система поддержания пластового давления (ППД) с закачкой воды в продуктивные пласты является в настоящее время одним из основных методов воздействия при разработке месторождений. Для обеспечения эффективного поддержания пластового давления необходимо оптимальное распределение закачки между нагнетательными скважинами. Такая задача требует рассмотрения и анализа большого числа вариантов разработки. Существуют различные способы проведения сравнительного анализа, основанные на применении метода линий тока или на основе привлечения интеллектуальных систем (нейронных сетей). Наиболее точную количественную оценку можно получить, только проведя расчеты на полномасштабных 3D гидродинамических моделях, адаптированных по истории разработки месторождения. Однако значительные временные затраты существенно затрудняют использование трехмерного гидродинамического моделирования для принятия оперативных решений.

Предложена методика оптимизации системы ППД на основе совместного использования трехмерного моделирования и расчетов, выполненных на упрощенных гидродинамических моделях (УГМ). УГМ строится путем усреднения трехмерных моделей и представляет собой двумерную двухфазную фильтрационную модель в межскважинном пространстве, в то время как в прискважинных областях она учитывает трехмерный характер течения флюидов. Упрощения, сделанные при создании такой модели, не позволяют с ее помощью точно оценивать абсолютные значения эффекта от того или иного варианта разработки, однако дают возможность проводить корректное сопоставление различных вариантов. Скорость расчетов на УГМ значительно превосходит скорость расчетов на 3D модели. Использование УГМ позволяет гораздо быстрее проводить оптимизацию системы ППД и только лучшие варианты рассчитывать на 3D симуляторе. Показано, что, несмотря на количественные расхождения, качественное ранжирование вариантов после расчетов на УГМ в целом согласуется с их ранжированием после расчетов на полномасштабных моделях. Расчеты на УГМ являются своеобразным фильтром для трехмерного моделирования.

Предлагаемая технология реализована на базе программных продуктов компании ROXAR, ResView и Tempst. Предлагаемая методика тестировалась на моделях различных месторождений и показала свою работоспособность.