

Использование моделирования линий тока для выработки рекомендаций по оптимизации системы заводнения

*Е.В. Векшина, П.В. Зимин,
В.В. Васильев (ООО «ТННЦ»)*

Предложен комплексный подход к оптимизации системы поддержания пластового давления (ППД) на примере Ибряевского месторождения Оренбургской области. Месторождение введено в промышленную разработку в 1975 г., находится на последней стадии эксплуатации и характеризуется высокой обводненностью скважин.

На поздней стадии разработки месторождений степень выработки запасов и экономическая эффективность зависят от сбалансированности реализованной системы заводнения. Ее оптимизация для устранения зон недренируемых запасов, непродуцательной закачки и закачки в промытые интервалы позволяет снизить затраты и увеличить рентабельность добычи нефти. Оптимизировать систему заводнения можно двумя методами анализа, рассматриваемыми в работе: анализ блоков заводнения и линий тока. Их одновременное использование обеспечит наибольшую эффективность оптимизации системы заводнения.

На Ибряевском месторождении выделены блоки заводнения, по которым проанализированы текущее состояние разработки, энергетическое состояние, возможности достижения утвержденной нефтеотдачи и эффективность сформированной системы ППД. На созданной модели линий тока проанализированы направления движения фильтрационных потоков, оценена степень интерференции нагнетательных и добывающих скважин, проведено количественное разделение эффективной и неэффективной закачки, оценена степень влияния законтурной области.

Применение методики позволило выявить зоны невыработанных запасов и рекомендации по бурению боковых стволов, установить области с завышенными объемами закачки, работающие неэффективно, и сбалансировать систему ППД путем адресного изменения объемов закачиваемой воды.

Предложены алгоритмы:

- формирования блоков системы заводнения и определения весовых коэффициентов, с которыми скважины входят в блок;
- аналитического анализа работы эксплуатационных объектов на основе ячеек заводнения;
- поэтапного углубленного анализа и оптимизации системы ППД на основе модели линий тока с использованием статистического анализа множества прогнозных вариантов с различными характеристиками заводнения.

Рассмотренные подходы и алгоритмы, безусловно, могут эффективно использоваться на месторождениях, где требуется оптимизация системы ППД.