

## **Особенности создания интегрированной модели нефтяного месторождения им. Р. Требса в условиях применения водогазового воздействия**

*П.В. Виноградов, А.Г. Лутфурахманов, Д.В. Ефимов  
(ООО «БашНИПИнефть»)*

---

С целью эффективного использования нефтяного газа и повышения коэффициента извлечения нефти на нефтяном месторождении им. Р. Требса предполагается использовать в качестве основного способа разработки водогазовое воздействие (ВГВ). Газ для закачки в пласт будет формироваться на основе двух потоков: нефтяной газ месторождения им. Р. Требса и нефтяной газ месторождения им. А. Титова, расположенного на расстоянии около 40 км. Реализация данного проекта требует учета в процессе разработки взаимосвязи между уровнями добычи и закачки, влияния режимов работы наземного оборудования, добывающих и нагнетательных скважин, а также фильтрационных процессов в пласте в условиях вытеснения нефти газом и водой. В связи с этим было принято решение разработать интегрированную модель месторождения им. Р. Требса. На основе анализа требований к точности расчетов и их оперативности принято решение сформировать собственный расчетный инструмент интегрированного моделирования.

В расчетном инструменте выделено четыре блока: пласт, добывающие и нагнетательные скважины, наземное оборудование. Расчетные блоки интегрированы друг с другом и образуют взаимосвязанную, закольцованную систему материальных потоков.

Пластовая система рассчитывается на основе материального баланса с учетом многопластового блочного строения залежи. Для учета эффекта ВГВ при различных соотношениях закачиваемых фаз разработана методика применения модифицированных характеристик вытеснения. Уровни добычи возвратного газа рассчитываются по методике с использованием коэффициента возврата. Характеристики вытеснения и коэффициенты возврата по расчетным блокам и пластам определяются на основе секторного гидродинамического моделирования.

Потоки в добывающих и нагнетательных скважинах, а также в сетях системы сбора и поддержания пластового давления рассчитываются с использованием известных методик многофазного течения. Увязка материальных потоков подземных и наземных элементов проводится на устье скважин. Алгоритм увязки позволяет выполнить распределение материальных потоков по участкам трубопроводных сетей и определить «узкие места» в системах добычи и закачки.

В блоке «Поверхностное обустройство» моделируются процессы подготовки нефти и газа, определяются объем нефтяного газа и воды для закачки в пласт. Поскольку добываемая продукция представляет собой сложную смесь, состоящую из нескольких фаз и формируемую потоками с разных эксплуатационных объектов с различным компонентным составом, принято решение использовать для расчета потоков в технологическом оборудовании композиционное моделирование на основе трехпараметрического уравнения состояния.

Для реализации интегрированной модели месторождения им. Р. Требса разработано корпоративное программное обеспечение RS-Sim.