

## **Гидродинамическое моделирование процессов заводнения при изменении направления фильтрационных потоков**

*И.А. Серeda (ОАО «НК «Роснефть»),  
И.Р. Магзянов, В.П. Захаров (ООО «РН-УфНИИШИНефть»),  
Р.Н. Асмандияров (ООО «РН-Юганскнефтегаз»)*

Заводнение является вторичным методом извлечения нефти и всегда связано с проблемой эффективного управления добычей воды. Продолжительность безводного периода главным образом зависит от неоднородности продуктивных пластов по фильтрационно-емкостным свойствам (ФЕС), а также от различия физико-химических свойств нефти и вытесняющего агента. При обводнении продукции скважин на ранних этапах разработки при низкой выработке подвижных запасов нефти современные технологии нефтеизвлечения (ЗБС, РИР и т.д.) позволяют эффективно решать эти проблемы. В то же время практически единственным мероприятием по увеличению нефтеотдачи в заводненных пластах на поздних стадиях разработки является изменение направлений фильтрационных потоков, главным инструментом которого является размещение водоизолирующих экранов в водопромытых зонах пласта.

Целью настоящей работы являлась разработка методологических подходов к гидродинамическому моделированию процессов заводнения при изменении направления фильтрационных потоков на основе упрощенных трехмерных моделей зон воздействия.

Новизна предлагаемого подхода заключается в создании упрощенной модели, учитывающей основные геолого-технологические показатели опытного участка, и оптимизации технологии воздействия, на основе которой рассчитывается дизайн работ по изменению направления фильтрационных потоков.

На начальном этапе зона воздействия представляется в виде куба, содержащего нагнетательную и добывающую скважины, отражающего фактический геологический разрез с сохранением основных параметров: плотности начальных запасов нефти, толщины прослоев, проницаемостной неоднородности по разрезу, расчлененности и др. Для адаптации преждевременных прорывов закачиваемой воды, определяемых при несогласованности ФЕС зоны воздействия и длительности безводного периода, в модели закладывается прослой повышенной проницаемости. Для описания селективности размещения водоизолирующих экранов в модели создаются регионы, отличающиеся по разрезу и площади физическими параметрами закачиваемых реагентов (адсорбцией, фактором остаточного сопротивления, деструкцией и др.). Проводится дополнительная адаптация технологических показателей к фактическим проведенным работ с корректировкой параметров закачиваемого водоизолирующего состава.

В работе приводятся результаты модельных расчетов с анализом чувствительности технологии воздействия к таким показателям, как проницаемостная неоднородность, расчлененность, вертикальная анизотропия, вязкостная неустойчивость фронта вытеснения, объем закачки рабочих растворов, композиционный состав водоизолирующего экрана и др.