

Получение псевдофункций полимера и относительных фазовых проницаемостей при расчетах на грубой сетке

Е.О. Сазонов, А.Н. Нугаева
(ООО «Башнефть-Добыча»)

На современном этапе все большую актуальность приобретает применение методов увеличения нефтеотдачи, в том числе потокоотклоняющих технологий и полимерного заводнения. Задача прогнозирования эффекта от применения данных технологий часто решается при помощи численного моделирования.

В случае моделирования потокоотклоняющих технологий и полимерного заводнения, введение в уравнения двухфазной фильтрации еще одной переменной (концентрации полимера, растворенного в водной фазе) значительно усложняет решение прямой и обратной задач (адаптации модели). В связи с ограниченными вычислительными мощностями часто используют укрупнение сетки, что приводит, в одной стороны, к ускорению счета, а с другой – к потере информации. Поэтому актуальной задачей являются минимизация потери информации и учет микронеоднородности при ремасштабировании геологических и гидродинамических моделей.

Рассмотрены задачи численного моделирования полимерного заводнения на основе уравнений фильтрации двух несмешивающихся жидкостей и растворимого полимерного компонента в водной фазе. Информационной базой для создания геолого-гидродинамической модели, представляющей собой трехмерное распределение свойств пласта в каждый момент времени и воспроизводящей пластовые потоки, являются результаты геофизических и гидродинамических исследований скважин, сейсморазведки, лабораторных исследований керна и др. Каждый массив информации характеризуется своим собственным масштабом: от нескольких миллиметров до десятков километров. Для корректного учета разномасштабности при математическом моделировании необходимы специальные методы ремасштабирования данных.

Показана необходимость ремасштабирования свойств полимера и пластовых флюидов для корректного учета размера сетки при переходе от микромасштаба к мезо- и макромасштабу. Представлен метод, позволяющий на основе полученного решения на детальной модели получить ремасштабированные статические, динамические свойства пористой среды, модифицированные относительные фазовые проницаемости и свойства полимера для укрупненной сетки.