

Добыча высоковязких нефтей с помощью высокочастотного электромагнитного воздействия и закачки смешивающегося агента

*Р.И. Нуриев, А.Я. Давлетбаев (ООО «РН-УфаниПИНефть»),
Л.А. Ковалева (Башкирский государственный университет)*

В работе рассмотрены электромагнитное (ЭМ) воздействие на залежи высоковязких нефтей и природных битумов и управление различными электрогидродинамическими процессами с целью применения данного воздействия для интенсификации добычи.

Исследуются и сравниваются два способа воздействия на пласт со сверхвязкой нефтью: нагрев нефтяного пласта мощным высокочастотным (ВЧ) электромагнитным (ЭМ) излучением при одновременной добыче нефти и комбинированное трехэтапное ВЧ ЭМ воздействие на пласт с одновременной закачкой растворителя. В первом случае осуществляется постоянный отбор высоковязкой нефти при воздействии на систему скважина – пласт ВЧ ЭМ полем. При комбинированном воздействии на 1 этапе закачивается растворитель и осуществляется ВЧ ЭМ воздействие на пласт, на 2 этапе – выдержка скважины (без ВЧ ЭМ воздействия и закачки агента), на 3 этапе – отбор продукции из пласта.

При моделировании процесса закачки растворителя с одновременным ВЧ ЭМ воздействием на пласт учитывались явления термодиффузии и электротермодиффузии (термодиффузии ЭМ происхождения), возникающие в многокомпонентной системе при ее взаимодействии с внешним ВЧ ЭМ полем. Кроме того, использовалась математическая модель циклического трехэтапного воздействия на залежь высоковязкой нефти, которая описывает процессы переноса тепла и массы в системе скважина – продуктивный пласт – окружающие породы.

Выполнен сопоставительный анализ результатов расчетов комбинированного трехэтапного метода с добычей нефти при ВЧ ЭМ воздействии. Проведены оценки эффективности и рентабельности обеих технологий с точки зрения энергетического баланса, оптимального объема смешивающихся агентов, необходимой длительности этапов воздействия.