

Применение высокогелированных систем для улучшения степени вытеснения углеводородов

Научный руководитель – Кравченко Марина Николаевна

Ларченко Валерия Павловна

Студент (специалист)

Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина,
Факультет разработки нефтяных и газовых месторождений, Кафедра нефтегазовой и
подземной гидромеханики, Москва, Россия

E-mail: leralarchen08@gmail.com

Современные технологии повышения нефтеотдачи пластов активно развиваются в направлении использования высокогелированных систем, способных преодолевать ограничения традиционных полимерных составов. В рамках исследования рассмотрена гидрофобная полимерная система SPA-Well, демонстрирующая повышенную термостойкость, устойчивость к агрессивным пластовым условиям, включая высокую минерализацию и присутствие сероводорода, особенность системы — её гидрофобность и низкая склонность к вымыванию [2].

Эксперименты демонстрируют, что вязкоупругие свойства геля создают нелинейную зависимость между градиентом давления и скоростью фильтрации, аналогично поведению высоковязких нефтяных систем при фильтрации через пористую среду. Применение линейных моделей, основанных на законе Дарси, приводит к некорректной оценке гидродинамических параметров, скорости и эффективности вытеснения. Попытки описать реологию высокогелированных систем с использованием классических законов упруго-пластических сред (с предельным градиентом, степенными законами или формулами для псевдопластической жидкости) не позволяют адекватно описать все этапы развития процесса фильтрации — от состояния покоя до выхода на стационарный режим, поэтому требуется использовать реологически закон, учитывающий изменение в динамике «кажущейся вязкости», когда подвижность флюида изменяется непрерывно по мере развития нестационарного процесса [1]. Использование такого подхода позволяет повысить точность математического моделирования фильтрационных процессов.

В данной работе на основе оригинального численного кода, написанного в языке Python, проведено численное моделирование процесса вытеснения высоковязкой нефти полимерным раствором SPA-Well в промысловой концентрации на образце, отвечающим свойствам керна Холмогорского месторождения.

Источники и литература

- 1) Кравченко М.Н., Аминев Д.А. Изменение характера нелинейности закона фильтрации с учетом структурной перестройки флюида // Естественные и технические науки. – 2022. – № 7 (170). – с. 23–28.
- 2) Фахретдинов Р.Н., Фаткуллин А.А., Якименко Г.Х. [и др.] Применение псевдопластичной гидрофобной полимерной системы SPA-Well для повышения нефтеотдачи // Нефтяное хозяйство. – 2021. – № 11. – с. 120–123. – DOI: 10.24887/0028-2448-2021-11-120-123. – EDN: IXRLRM.