

Эволюция границы фаз при неустойчивом вытеснении вязкой жидкости из пористой среды.

Научный руководитель – Скрылева Евгения Игоревна

Галиуллина Аделия Рустамовна

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра газовой и волновой динамики, Москва,
Россия

E-mail: adelia.gali@gmail.com

Традиционный метод добычи нефти из пласта – заводнение. В пласт закачивается флюид, который вытесняет собой нефть из пласта. Проходит двухфазная фильтрация воды и нефти через пористую среду, на границе раздела фаз образуется неустойчивость. Она возникает из-за того, что менее вязкая жидкость прорывается сквозь вытесняемую жидкость и образуются каналы, называемые вязкими пальцами. Возникающая неустойчивость приводит к размытию изначально плоского фронта вытеснения, что ведет к увеличению площади поверхности раздела фаз. В результате нефть может быть захвачена внутри пористого пласта, что снижает полноту нефтедобычи. Однако не всегда ясно как оптимизировать процесс вытеснения и улучшить нефтеотдачу. Одним из важных факторов, отвечающим за фронт вытеснения, является отношения вязкостей вытесняемой и вытесняющей жидкостей.

В работе используется метод компьютерного моделирования для исследования влияния отношения вязкостей на площадь границы раздела [2]. Будет рассмотрен процесс, при котором менее вязкая жидкость вытесняет более вязкую, численное моделирование процесса вытеснения. Целью работы является аппроксимация функционалами зависимостей максимальной площади границы раздела фаз от отношения вязкости и от времени. Будет проведена серия вычислительных экспериментов, по результатам которых будет построен график значений максимальной площади вытеснения от отношения вязкостей. Результатом работы является функционал, который аппроксимирует график наилучшим образом. Благодаря полученному функционалу можно уточнить вычислительную модель, в том числе с учетом химических взаимодействий фаз.

Источники и литература

- 1) Баренблатт Г. И., Ентов В. М., Рыжик В. М. Теория нестационарной фильтрации жидкости и газа. М.. «Недра», 1972, с. 288.
- 2) Смирнов Н. Н., Звягин А.В., Стамов Л.И., Никитин В. Ф., Коленкина (Скрылева)Е. И., Пестов Д.А., Шамина А.А. Цифровые технологии предсказательного моделирования в подземной гидродинамике. М.: Изд-во ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, 2021. – 144 с