

УДК 622.276.031.01 1.433:532.5

ПЕРКОЛЯЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ФАЗОВЫХ ПРОНИЦАЕМОСТЕЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ МИКРОДИСПЕРСНОЙ ВОДОГАЗОВОЙ СМЕСЬЮ НА НЕФТЕНАСЫЩЕННЫЙ КОЛЛЕКТОР

А.М. Галечян, к.ф.–м.н.

{АО «ИГиРГИ»},

В.В. Кадет, д.т.н.

{РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина}

Заводнение широко применяется при разработке нефтяных месторождений для поддержания пластового давления. Однако этот процесс часто сопровождается прорывом воды, что приводит к снижению нефтеотдачи. Кроме того, вода протекает через наиболее проницаемые части коллектора, не затрагивая огромное количество неизвлеченной нефти. В связи с этим выравнивание профиля притока (ВПП) и перераспределение потоков нагнетаемой воды являются основными проблемами при разработке методом заводнения.

Решением указанных проблем может быть закачка микродисперсной водогазовой смеси (МВГС). Крупные пузырьки газа закупоривают мелкие поры и капилляры как в призабойной зоне, так и в межскважинном пространстве. Очевидно, что в гидрофильном коллекторе относительная фазовая проницаемость (ОФП) для воды уменьшается, а ОФП для нефти увеличивается, что приводит к ВПП, перераспределению потоков нагнетаемой воды по всему межскважинному пространству и увеличению нефтеотдачи. Существует несколько примеров успешной реализации этого подхода на Федоровском, Восточно-Перевальном и Самотлорском месторождениях [1]. Однако для корректной реализации этого подхода очень важно учитывать распределения пор коллектора и пузырьков МВГС по радиусам. В данной работе разработана перколяционная модель двухфазной фильтрации [2] с учетом эффекта Жамена при воздействии МВГС, по которой рассчитаны кривые ОФП до и после закачки смеси.

В результате моделирования оценено распределение пузырьков МВГС по радиусам, приводящее к закупориванию мелких капилляров пористой среды, тогда как крупные остаются доступными для течения флюидов. Для терригенных коллекторов показано увеличение ОФП для нефти после закачки МВГС в пласт, тогда как изменение ОФП для воды существенно менее значительное. Влияние эффекта Жамена на ОФП рассмотрено при различных параметрах микрогетерогенности: после закачки МВГС ОФП для нефти всегда возрастает, тогда как ОФП для воды незначительно уменьшается в менее гидрофильных коллекторах и увеличивается в более гидрофильных коллекторах. Следовательно, для повышения достоверности прогноза применения МВГС на конкретном объекте необходимо проводить измерения ОФП на керне этого объекта до и после закачки МВГС. В качестве альтернативы предложено проводить калибровку расчетных ОФП по результатам керновых экспериментов, что позволит использовать представленную модель для оценочного прогноза воздействия МВГС на нефтенасыщенный пласт.

Список литературы

1. *Земцов Ю.В.* Перспективы дальнейшего развития применения мелкодисперсных водогазовых смесей в качестве нефтewытесняющего агента // Нефть. Газ. Новации. – 2017. – № 7. – С. 34–38.
 2. *Селянов В.И., Кадет В.В.* Перколяционные модели процессов переноса в микронеоднородных средах. – М.: 1-й ТОПМАШ, 2006. – 256 с.
-