

**Г. Р. И д р и с о в а** (Уфа, БашГУ). **Математическая модель процесса фильтрации воды с осадкообразующим реагентом в пористой среде.**

Одна из основных проблем преждевременного обводнения нефтяных месторождений с неоднородными по проницаемости коллекторами связана с поддержанием пластового давления путем закачки воды. Эффективными методами предотвращения прорыва воды по высокопроницаемым пропласткам являются так называемые *потокоотклоняющие технологии*, предусматривающие добавку в нагнетаемую воду специальных реагентов, образующих в процессе фильтрации твердый осадок, постепенно закупоривающий поровые каналы по мере движения воды. Для прогнозирования эффективности такого процесса используются математические модели двухфазной фильтрации с осадкообразованием. В работе, представленной данным сообщением, предложена математическая модель вытеснения нефти водой с добавлением осадкообразующего реагента с учетом известных экспериментальных данных. Рассматривается пористая среда, насыщенная нефтью и водой, в которую осуществляется нагнетание воды с заданным содержанием осадкообразующего вещества. При этом предполагается, что осадкообразующий реагент полностью растворен в закачиваемой воде. По мере фильтрации осадок выпадает в пористой среде и переходит в неподвижное состояние, заполняя некоторую часть порового пространства. Математическая модель процесса включает уравнения сохранения массы нефти, воды и осадкообразующего реагента, дополненные соответствующими граничными условиями, и уравнения движения фаз в виде обобщенного закона Дарси. Кроме того, для замыкания системы используется соотношение, выражающее связь между текущей пористостью и абсолютной проницаемостью среды [1].

Отличительной особенностью предложенной в данном сообщении модели является использование в постановке экспериментальных данных зависимости объемной доли выпадающего осадка от концентрации осадкообразующего реагента в нагнетаемой воде [2].

В результате численных исследований выявлено, что при относительно более высоких значениях начальной водонасыщенности пористой среды наблюдается более равномерное распределение осадка вдоль пласта. Показано, что увеличение концентрации осадкообразующего реагента в нагнетаемой воде приводит к более равномерному осадкообразованию, однако увеличение концентрации осадка в нагнетаемой воде приводит к значительным изменениям лишь при малых ее значениях и практически не ведет к смене картины осадкообразования при больших его значениях. Таким образом, обнаружено, что существует некая предельная концентрация реагента, выше которой влияние его на процесс осадкообразования несущественно.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 08–01–97032.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Николаевский В. Н., Басниев К. С., Горбунов А. Т., Зотов Г. А. Механика насыщенных пористых сред. М.: Недра, 1970, 339 с.
2. Лозин Е. В., Хлебникова В. Н. Применение коллоидных реагентов для повышения нефтеотдачи. Уфа: Изд-во БашНИПИнефть, 2003, 236 с.