

Л. А. Ковалева, А. Я. Давлетбаев (Уфа, БашГУ). **Влияние перекрестных эффектов тепломассопереноса на движение многокомпонентной системы в пористой среде при электромагнитном воздействии.**

В работе, представленной данным сообщением, приведены результаты численных исследований закачки смешивающегося агента в залежь высоковязкой нефти при воздействии на околоскважинную зону высокочастотным (ВЧ) электромагнитным (ЭМ) полем. В многокомпонентной системе при ее взаимодействии с внешним ВЧ ЭМ полем, помимо молекулярной и конвективной диффузий, учитываются явления термодиффузии и электротермодиффузии (термодиффузии ЭМ происхождения) [1].

В случае плоскорадиальной фильтрации рассматриваемые процессы нестационарной неизотермической фильтрации взаиморастворимых жидкостей, подчиняющихся закону Дарси, описываются системой уравнений, включающей уравнения пьезо- и теплопроводности и конвективной диффузии в пористой среде [2]:

$$\frac{\partial P}{\partial t} = \frac{k}{m\beta_f + \beta_c} \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(\frac{r}{\mu_f} \frac{\partial P}{\partial r} \right), \quad (1)$$

$$\alpha_b \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(\lambda_b r \frac{\partial T}{\partial r} \right) - v \rho_f c_f \frac{\partial T}{\partial r} + q, \quad (2)$$

$$m \frac{\partial C_j}{\partial t} = \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r D \frac{\partial C_j}{\partial r} \right) - v \frac{\partial C_j}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial}{\partial r} \left(r (\alpha_t + \alpha_t^\varepsilon) D_0 \frac{\partial T}{\partial r} \right), \quad (3)$$

$$v = - \frac{k}{\mu_f} \frac{\partial P}{\partial r}, \quad D = D_0 + l_0 v, \quad C_1 + C_2 = 1. \quad (4)$$

$$\ln \mu_f = C_1 \ln \mu_1 + C_2 \ln \mu_2 \quad \mu_j = \mu_{j0} \exp \{ -\gamma_j \Delta T \},$$

$$q = 2 \alpha J \frac{r_w}{r} \exp \{ -2\alpha(r - r_w) \}, \quad J = \frac{N_0}{S_b}, \quad S_b = 2\pi r_w h.$$

Система уравнений решалась методом конечных разностей по неявной схеме. При расчете использованы значения термодиффузионных коэффициентов, полученные путем сравнения экспериментального и математического моделирования [3].

Результаты вычислений показали, что кривые распределения концентрации без ВЧ ЭМ воздействия имеют традиционный вид бегущей волны с плавным распределением концентрации. В случае же воздействия ВЧ ЭМ поля кривые распределения концентрации растворителя имеет немонотонный характер. Это означает, что ВЧ ЭМ поле влияет на сверхвязкие нефти, меняя характер распределения флюидов в зоне смешения с растворителем не только количественно, но и качественно, при этом ВЧ ЭМ поле существенно интенсифицирует процесс диффузионного переноса массы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нигматуллин Р. И., Саятов Ф. Л., Ковалева Л. А. Перекрестные явления переноса в дисперсных системах, взаимодействующих с высокочастотным электромагнитным полем. — Докл. АН, 2001, т. 377, № 3, с. 340–343.
2. Саятов Ф. Л., Ковалева Л. А., Насыров Н. М. Изучение особенностей тепло-массообмена в призабойной зоне скважин при нагнетании растворителя с одно-временным электромагнитным воздействием. — Инженерно-физ. ж., 1998, т. 71, № 1, с. 161–165.
3. Саятов Ф. Л., Ковалева Л. А., Насыров Н. М., Галимбеков А. Д. Влияние высокочастотного электромагнитного поля на перекрестные эффекты переноса в многокомпонентных системах. — Магнитная гидродинамика, 1998, т. 34, № 2, с. 148–157.