

## **Влияние аномально высокого пластового давления на дебит нефти в трещиноватых коллекторах**

**О.Я. Извеков<sup>1</sup>, А.В. Саенко<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Московский физико-технический институт (государственный университет)

Для описания фильтрации флюидов в трещиновато-пористых средах, таких как карбонаты, известняки и сланцы, традиционно используется модель двойной пористости [1, 2]. Суть модели заключается в том, что пористая трещиноватая среда представляется суперпозицией двух пористых сред, между которыми происходит обмен массой. Основное количество жидкости заключено в так называемой матрице, у которой большая пористость, но пренебрежимо малая проницаемость. Движение жидкости происходит в основном в системе трещин, которой ставится в соответствие пористая среда с малой пористостью, но большой проницаемостью. Система проводящих трещин может быть как естественной, так и наведенной в результате гидроразрыва пласта или другого техногенного воздействия.

Особенностью именно сланцевых пород является аномально высокое поровое давление, формирующееся в результате созревания керогена в условиях ультра-низкой проницаемости. Изменение напряженного состояния пласта в результате бурения и в процессе добычи углеводородов может привести к микроразрушениям породы под действием повышенного внутреннего давления (авто-флюидоразрыв) [3, 4]. Такое рассеянное в скелете матрицы разрушение улучшает проницаемость матрицы и облегчает обмен массой между подсистемами.

В работе сформулирована модифицированная модель двойной пористости с учетом рассеянного микроразрушения матрицы. Разрушение описывается с помощью модели поврежденности [5, 6]. На частных примерах обсуждается влияние аномально высокого давления в матрице на производительность скважины.

### **Литература**

1. *Wu Y. S., Li J., Ding D., Wang C., Di Y. A. Generalized Framework Model for the Simulation of Gas Production in Unconventional Gas Reservoirs //SPE Journal. – 2014. – Т. 19. –№ 05. –С. 845-857*
2. *Lei Q., Latham J. P., Xiang J., and Tsang C. F. Polyaxial stress-induced variable aperture model for persistent 3D fracture networks //Geomechanics for Energy and the Environment. – 2015. – Т. 1. – С. 34-47*
3. *Luo, Xiaorong, and Guy Vasseur. Natural hydraulic cracking: numerical model and sensitivity study. // Earth and Planetary Science Letters 201.2 (2002): 431-446.*
4. *Engelder, Terry, and Alfred Lacazette. Natural hydraulic fracturing. // Rock joints: Rotterdam, AA Balkema (1990): 35-44.*
5. *Kondaurov V.I., Izvekov O.Y. A Model of Saturated Porous Media with an Elastic Brittle Skeleton // Proc. of the 4-th Biot Conference on Poromechanics, POROMECHANICS IV. , 2009*
6. *Izvekov OY, Kondaurov VI. Model of a Porous Medium with an Elastic Fractured Skeleton. Izvestia, Physics of the Solid Earth 2009; 45: 301–312.*