

3) $U(x, y)$ подчиняется условиям

$$\int_{-y}^0 U(x, y) dx = \rho(y), \quad y \in [0, h],$$

$$U(x, 0) = w(x), \quad x \in [0, h],$$

4) выполнено условие сопряжения

$$\lim_{x \rightarrow -0} \frac{\partial}{\partial x} V_-(x, y) = \lim_{x \rightarrow +0} \frac{\partial}{\partial x} V_+(x, y).$$

Теорема 1. Если

$w(x) \in C^2[0, h] \cap C^3(0, h)$; $\rho(x) \in C^3[0, h] \cap C^4(0, h)$, $\rho'(0) = 0$, $0 < \lambda_1 < r_1$, $0 < \lambda_2 < r_2$, $r_i - \lambda_i = 1$, $i = 1, 2$, то существует единственное решение задачи I.

Теорема 2. Если $w(x) \in C^1[0, h] \cap C^2(0, h)$,

$\rho(x) \in C^2[0, h] \cap C^3(0, h)$, $\rho'(0) = 0$, $0 < r_i - \lambda_i < 1$, $i = 1, 2$, то существует единственное решение задачи I.

В. Я. Булыгин, Д. М. Клейдман (Казань)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ФАЗОВЫХ ПРОНИЦАЕМОСТЕЙ ДЛЯ МНОГОПЛАСТОВЫХ НЕФТЯНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ

Предлагается способ расчета относительных фазовых проницаемостей по воде и нефти. Считается, что залежь состоит из нескольких пластов. В пластах проницаемость изменяется по линейному закону. Жидкости фильтруются по схеме струй [1,2]. Определим значения относительных фазовых проницаемостей.

Значение среднего параметра КН для всей пачки

$$КН = \sum_{j=1}^n K_j h_j, \quad n - \text{число пластов в пачке.}$$

Среднее значение относительной фазовой проницаемости по воде

$$K_{s,0}^* = K_{s,0} \frac{1}{КН} \sum_{j=1}^m K_j h_j,$$

где $K_{s,0} = 1 - C_{н1} - C_{в1}$, $C_{н1}, C_{в1}$ - связная нефть и вода. Нетрудно видеть, что

$$K_{j,сп} = \frac{K_{j1} + K_{j2}}{2}, \quad h_{j,2} = h_j \frac{K_{j1} - K_{j2}}{K_{j1} - K_{j2}}. \quad (1)$$

Таким образом, получим

$$K_n^m = \frac{K_{n,0}}{KH} \sum_{j=1}^m \frac{K_{j1}^2 - K_{j2}^2}{2(K_{j1} - K_{j2})} h_j. \quad (2)$$

Аналогичным образом получаем значение относительной фазовой проницаемости по нефти

$$K_n^l = \frac{K_{n,0}}{KH} \sum_{j=1}^l \frac{K_{j1}^2 - K_{j2}^2}{2(K_{j1} - K_{j2})} h_j, \quad (2')$$

где m, l – число пластов, частично занятых соответственно водой и нефтью.

В формулы (1), (2) и (2') входит величина $K_{j2} = K_s$, определяющая распределение водонасыщенности по пластам. Определим эту величину, воспользовавшись формулой (1), и положением, что вода продвигается по наиболее проницаемым пластам. Распределение подвижной воды удовлетворяет равенству

$$H \frac{\epsilon_s}{\epsilon} = \sum_{j=1}^n \frac{K_{j1} - K_{j2}}{K_{j1} + K_{j2}} h_j, \quad (3)$$

где ϵ_s – подвижность воды, ϵ – подвижность жидкости.

По рассчитанным значениям водонасыщенности s вычисляются значения $\epsilon_s \approx s \cdot c_s$, $\epsilon = 1 - c_n - c_s$.

Следующая формула служит для расчета значения $K_{j2} = K_s$ в процессе счета насыщенности

$$K_s = \frac{1}{A} (D - H \frac{\epsilon_s}{\epsilon}), \quad (4)$$

где $A = \sum_{j=1}^n \frac{h_j}{K_{j1} - K_{j2}}$, $D = \sum_{j=1}^n \frac{K_{j1} h_j}{K_{j1} - K_{j2}}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Булыгин В.Я. *Гидромеханика нефтяного пласта*. – М.: Недра, 1974. – 232 с.
2. Булыгин Д.В., Булыгин В.Я. *Геология и имитация разработки залежей нефти*. – М.: Недра, 1996. – 382 с.

О. А. Васильева (Самара)

ЗАДАЧА С ИНТЕГРАЛЬНЫМ И ГРАНИЧНЫМ УСЛОВИЯМИ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ГИПЕРБОЛИЧЕСКОГО ТИПА С ВЫРОЖДЕНИЕМ В ОДНОЙ ТОЧКЕ ГРАНИЦЫ ОБЛАСТИ

В настоящей работе для уравнения