

## Задача №3

### Вариант №8

Обработка кривых восстановления давления методами без учета после притока.

Цель работы: Построить и обработать кривую восстановления давления, определить фильтрационные характеристики коллектора в удаленной от скважины зоне, оценить состояние призабойной зоны пласта (ПЗП).

Указания по выполнению работы

1. Построить кривую восстановления давления в координатах в соответствии с заданным в исходных данных методом обработки.
2. Произвести обработку кривой восстановления давления, вычислить фильтрационные характеристики удаленной зоны пласта. При этом для чётных вариантов необходимо использовать метод касательной, для нечетных - метод Хорнера.
3. Определить скин-фактор, дать оценку состояния ПЗП.
4. При необходимости принять время работы скважины на установившемся режиме до остановки на исследование равным одному месяцу.
5. Коэффициенты объемного сжатия принять равными  $1 \cdot 10^{-10}$  1/Па для породы,  $10 \cdot 10^{-10}$  1/Па (для жидкости).

Исходные данные для выполнения работы:

$$Q = 20,8 \text{ м}^3/\text{сут} = 20,8 \cdot 10^6 / 86400 = 240,74 \text{ м}^3/\text{сек}$$

$$H = 11 \text{ м} = 1100 \text{ см};$$

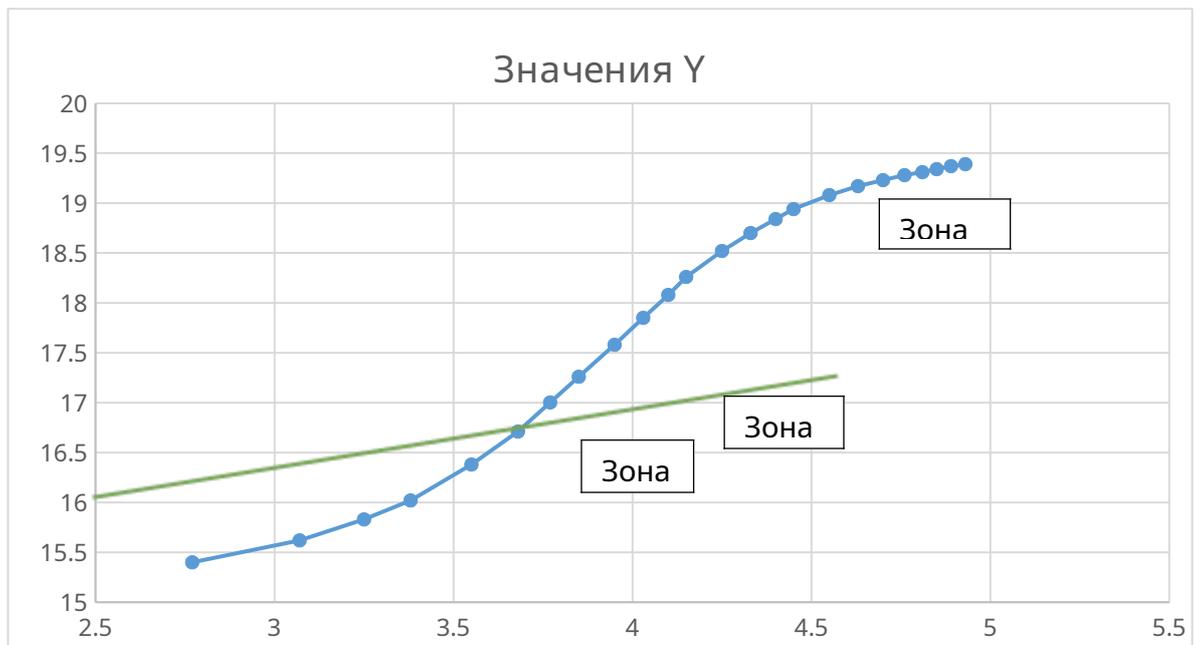
$$\mu_n = 46,3 \text{ мПа} \cdot \text{с} = 46,3 \text{ сПз};$$

$$m = 10,5 \% = 0,105 \text{ доля.}$$

$L_1$ , мин	$l_1$ , сек	$\lg l_1$	$P_{cl}$ , МПа
0	0		15,18
10	600	2,778151250	15,407
20	1200	3,077918124	15,626
30	1800	3,255272505	15,831
40	2400	3,380211241	16,024
60	3600	3,556302500	16,383
80	4800	3,681241237	16,71
100	6000	3,778151250	17,002
120	7200	3,857332496	17,262
150	9000	3,954242509	17,589
180	10800	4,033423755	17,859
210	12600	4,100370545	18,082
240	14400	4,158362492	18,265
300	18000	4,255272505	18,525
360	21600	4,334453751	18,715
420	25200	4,401400540	18,849
480	28800	4,459392487	18,949
600	36000	4,556302500	19,086
720	43200	4,635483746	19,171
840	50400	4,702430536	19,233
960	57600	4,760422483	19,281
1080	64800	4,811575005	19,316
1200	72000	4,857332496	19,345
1320	79200	4,898725181	19,37
1440	86400	4,936513742	19,39

Ответы:

Исходя из таблицы исходных данных, построим кривую восстановления давления



В зоне III уменьшение угла наклона – улучшение коллекторских свойств наиболее удаленной зоны по сравнению с удаленной.

Измеряем отрезок на оси ординат от нуля до точки пересечения этой оси а с продолжением прямолинейного участка кривой восстановления ( $A=16,2$  мПа).

На прямолинейном ее участке выбираем две точки с координатами,  $\Delta p_1 = 18,949$  МПа,  $\lg l_1 = 4,459$  и  $\Delta p_2 = 19,171$  МПа,  $\lg l_2 = 4,635$  и определяется угловой коэффициент прямой

$$i = \frac{\Delta p_2 - \Delta p_1}{\lg l_2 - \lg l_1} = \frac{19,171 - 18,949}{4,635 - 4,459} = 1,261$$

Определим коэффициент проницаемости пласта в области дренирования скважины

$$k = \frac{2,3 * Q * \mu}{4 * \pi * i * h} = \frac{2,3 * 240,74 * 46,3}{4 * 3,41 * 1,261 * 1100} = 1,354 \text{ м м}^2$$

По угловому коэффициенту определяем гидропроводность пласта

$$\varepsilon = \frac{kh}{\mu} = \frac{2,3 * Q}{4 * \pi * i} = \frac{2,3 * 240,74}{4 * 3,41 * 1,261} = 34,97 \frac{\text{м}^3}{\text{Па} \cdot \text{с}}$$

Произведем обработку кривой восстановления давления, вычислим фильтрационные характеристики удаленной зоны пласта методом касательных.

Пьезопроводность по формуле Щелкачева

$$\chi = \frac{k}{\mu(m\beta_{жс} + \beta_c)} = \frac{1,354}{46,3 \cdot 10^{-3} \cdot (0,105 * 10 * 10^{-10} + 1 * 10^{-10})} = 2,6 \frac{м^2}{с}$$

Найдем значение В

$$B = \frac{Q}{4\pi\varepsilon} = \frac{240,74}{4 * 3,14 * 34,97} = 0,54 \frac{МПа}{с}$$

по величине  $\chi$  определяем приведенный радиус скважины, учитывающий гидродинамическое несовершенство

$$r_c = \sqrt{\frac{2,25\chi}{e^{A/i}}} = \sqrt{\frac{2,25 * 1,4}{e^{11,2/0,346}}} = 16,2 \text{ см}$$

Следовательно методом касательных

$$\Delta P = A + B * \ln l = 11,2 + 0,15 * \ln l = 18,52 \text{ МПа}$$

**Спин фактор:**

$$S \approx 1,151 \left[ \frac{\Delta P}{B} - \ln \frac{\chi}{r_c^2} + 3,23 \right] = 1,151 \left[ \frac{18,52}{0,15} - \ln \frac{1,4}{0,162^2} + 3,23 \right] = 137,15 c^{-1}$$