

ОБРОБКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ ГАЗОВОЇ СВЕРДЛОВИНИ НА УСТАЛЕНИХ РЕЖИМАХ ФІЛЬТРАЦІЇ

Індикаторна діаграма – це залежність дебіту газу від різниці квадратів пластового і вибійного тисків $q = f(p_{пл}^2 - p_{виб}^2) = f(\Delta p^2)$. Індикаторна діаграма має вигляд, зображений на рис. 1.

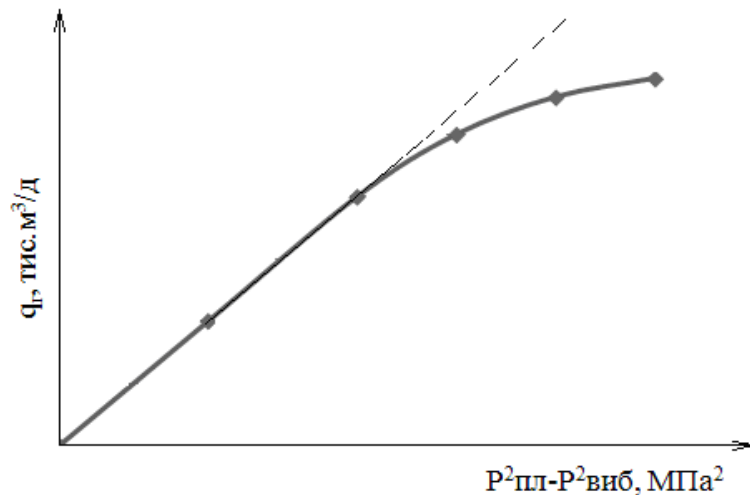


Рисунок 1 – Індикаторна діаграма для газової свердловини в координатах

$$q = f(p_{пл}^2 - p_{виб}^2)$$

Для вирішення практичних задач індикаторну діаграму для газової свердловини часто перебудовують у координатах $p_{пл}^2 - p_{виб}^2 = f(q)$ (рис. 2).

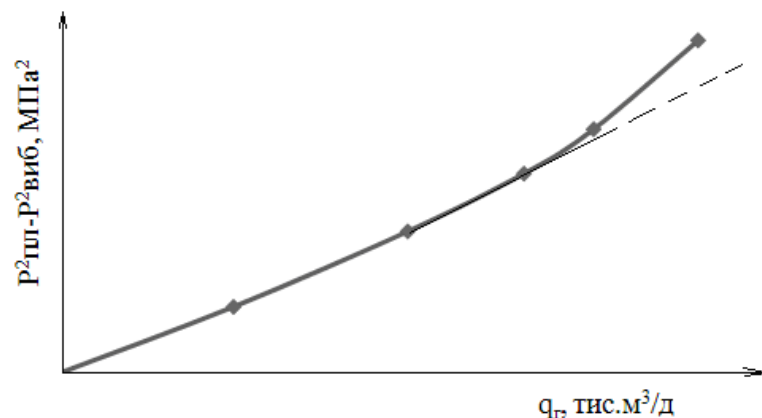


Рисунок 2 – Індикаторна діаграма для газової свердловини в координатах

$$p_{пл}^2 - p_{виб}^2 = f(q)$$

Задача

Побудувати індикаторну діаграму і визначити графічним методом коефіцієнти фільтраційних опорів привибійної зони пласта за результатами дослідження газової свердловини методом усталених відборів, якщо пластовий тиск дорівнює 40 МПа. Результати досліджень наведені в табл. 1.

Для побудови індикаторної діаграми для кожного режиму дослідження свердловини визначаємо різницю квадратів пластового і вибійного тисків $(p_{пл}^2 - p_{виб}^2)$ і значення $\left(\frac{p_{пл}^2 - p_{виб}^2}{q} \right)$. Значення їх заносимо в табл. 1.

Таблиця 1— Результати дослідження газової свердловини методом усталених відборів

Режим дослідження	1	2	3	4	5
Вибійний тиск, МПа	39,24	38,44	37,72	35,4	30,09
Дебіт газу за стандартних умов, тис.м ³ /д	100	180	240	390	620
$p_{виб}^2$, МПа ²	1539,78	1477,63	1422,79	1253,16	905,41
$p_{пл}^2 - p_{виб}^2$, МПа ²	60,22	122,366	177,2	346,84	694,59
$\frac{p_{пл}^2 - p_{виб}^2}{q}$, $\frac{\text{МПа}^2 \cdot \text{д}}{\text{тис.м}^3}$	0,6022	0,6798	0,7384	0,8893	1,120

За даними табл. 1 будемо індикаторну діаграму (рис. 3).

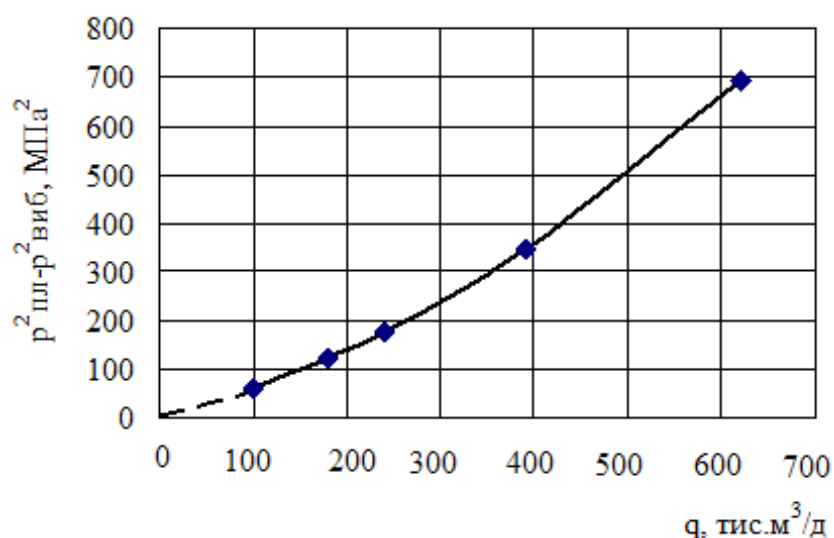


Рисунок 3 – Графік залежності різниці квадратів пластового і вибійного тисків від дебіту газу

Індикаторна діаграма не є прямолінійною. Перебудовуємо її в координатах

$\frac{p_{пл}^2 - p_{виб}^2}{q} = f(q)$ (рис. 4) і визначаємо коефіцієнти фільтраційних опорів A і B .

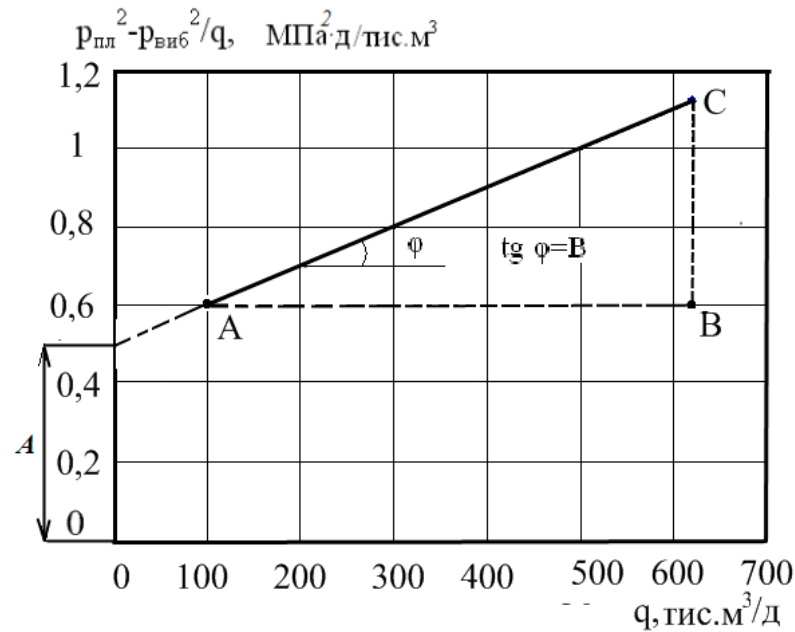


Рисунок 4 - Графік залежності $\frac{p_{пл}^2 - p_{виб}^2}{q}$ від q

Коефіцієнти фільтраційних опорів дорівнюють:

$$A = 0,5 \frac{\text{МПа}^2 \cdot \text{д}}{\text{тис.м}^3},$$

$$B = \text{tg} \varphi = \frac{BC}{AB} = \frac{1,1203 - 0,6022}{620 - 100} = 9,96 \cdot 10^{-4} \left(\frac{\text{МПа} \cdot \text{д}}{\text{тис.м}^3} \right)^2.$$