

Лабораторная работа №5

Нахождение параметров
уравнения Пэриса для скорости
роста усталостной трещины

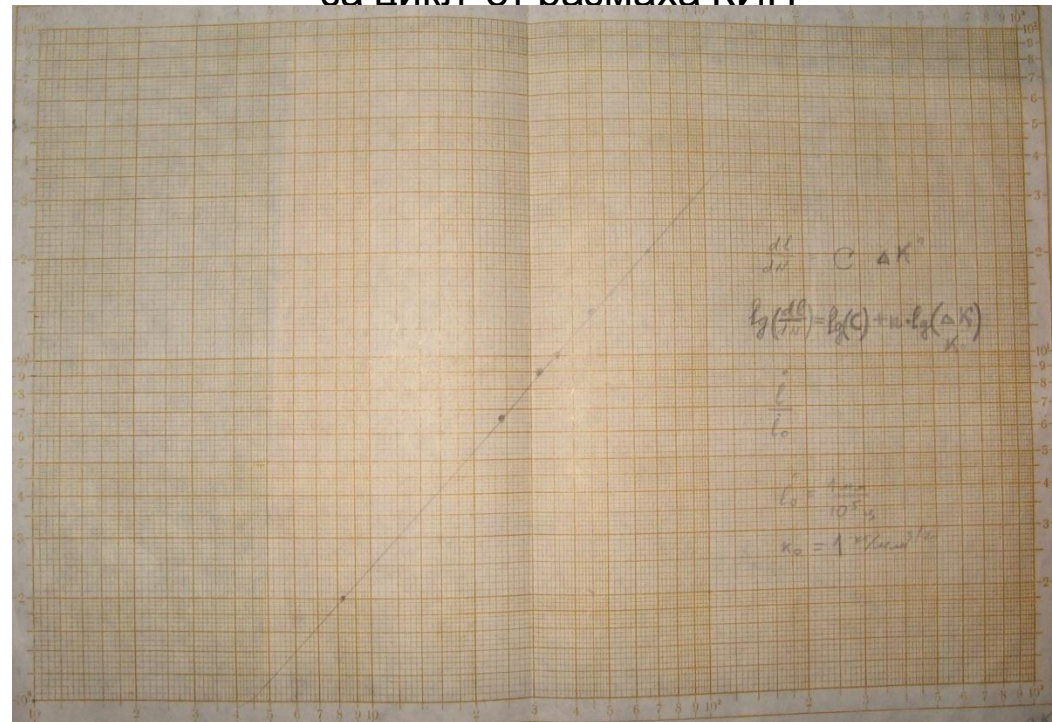
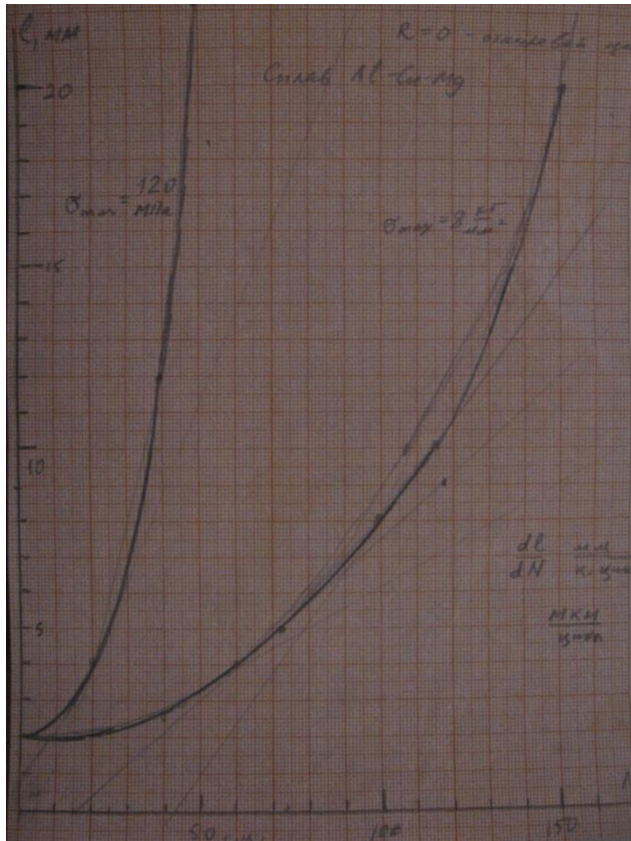
один цикл, определяется размахом коэффициента интенсивности напряжения ΔK . Пэрис предложил степенную зависимость, приводящую к прямой линии в логарифмических координатах. На основании экспериментальной зависимости (слева) надо построить эту прямую (справа)

$$\frac{dl}{dn} = f(\Delta K) = f(\sigma \sqrt{\pi l})$$

- Зависимость длины трещины от цикла нагружения

Зависимость приращения

за цикл от размаха КИН



σ	8	8	12	8
$l, \text{мм}$	5	10	5	3
$\frac{dl}{dn}, \frac{\text{мм}}{1000}$	9/100	13.5/100	24.7/100	5.7/100
$\Delta K, \frac{\text{кг}}{\text{мм}^{3/2}}$	31.7	44.8	47.5	24.5

$$\Delta K = \sigma_{\max} \sqrt{\pi l}$$

Экспериментальные данные с графика - в таблице

Ниже - связь КИН с напряжением и длиной трещины

$$\lg \bar{l} = \lg \bar{c} + \bar{n} \lg \bar{K}$$

$$M \approx 1 \quad u/10^5$$

$$K_0 \approx M / \quad 3/2$$

$$\text{обозн.: } \frac{l'}{l_0'} = \bar{l}; \frac{\Delta K}{K_0} = \bar{K}$$

$$M \approx 2$$

$$\lg 2 = \lg c + n \lg 8$$

$$\lg 20 = \lg c + n \lg 70$$

$$\lg c = \lg 2 - \lg 8$$

$$1 + \lg 2 = \lg c + n(1 + \lg 7)$$

$$1 = n(1 + \lg 7 - \lg 8) = n * 0.882$$

$$n = 1.13$$

$$\text{Результаты обработки данных} \quad \lg c = \lg 2 - 1.13 \lg 8$$

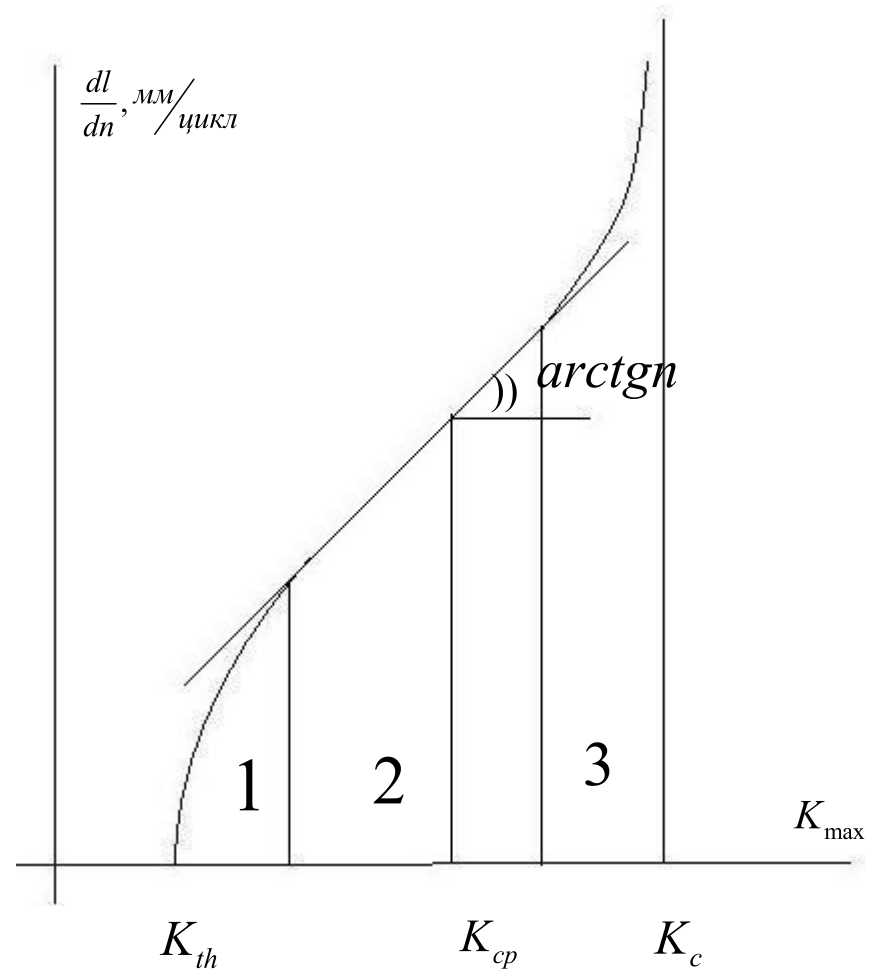
Параметр уравнения Пэриса – необходимо разобраться с его размерностью.

$$c = 0.19$$

**Возможны более
сложные
зависимости, не
приводящие к прямой
линии**

График зависимости

$$l' = \frac{dl}{dn} = C_0 \left(\frac{K_{\max} - k_{th}}{K_c - K_{\max}} \right)^q$$



$$K_{cp} = \sqrt{K_{th} * K_c}$$

$$N = \frac{1}{\sigma^n C \sqrt{\pi^n}} \left(\frac{l_c^{1-n/2} - l_0^{1-n/2}}{1-n/2} \right)$$

Задача о долговечности нагруженной детали. Из уравнения Пэриса можно найти критическое число циклов, когда длина трещины дойдет до l_c

- l_0 - начальная длина трещины
- $\Delta\sigma$ - действующее циклическое напряжение
- K_{Ic} - статическая трещиностойкость