

Емкость конденсатора без пластинки

$$C = \frac{S}{4\pi k} \cdot \frac{1}{d} \quad (1)$$

Нетрудно показать, что емкость конденсатора с пластинкой

$$C' = \frac{S}{4\pi k} \cdot \frac{1}{d - \eta d} \quad (2)$$

Тогда

$$\Delta W = W_2 - W_1 = \frac{CU^2}{2} - \frac{C'U^2}{2} = -\frac{SU^2}{8\pi k} \left[\frac{1}{d - \eta d} - \frac{1}{d} \right] = -\frac{SU^2}{8\pi k} \cdot \frac{\eta d}{d^2(1 - \eta)} \quad (3)$$

$$\Delta W = -\frac{CU^2}{2} \frac{\eta}{1 - \eta} = -\frac{3}{2} \cdot \frac{CU^2}{2} = -0.15 \text{ мДж} \quad (4)$$

Источник при этом совершит работу

$$A_s = U\Delta q = U(UC' - UC) = U^2(C' - C) = -2\Delta W \quad (5)$$

Откуда

$$A_s = \frac{3}{2}CU^2 \quad (6)$$

Отсюда найдем механическую работу A_m :

$$A_m = \Delta W + A_s = \frac{3}{2} \frac{CU^2}{2} = 0.15 \text{ мДж} \quad (7)$$