



Рис. 3

Задача 3. «Электродвигатель»

3.1 Первое уравнение требуемой системы приведено в условии задачи

$$I = km. \quad (1)$$

Второе уравнение является уравнением закона сохранения энергии (записанное для мощностей)

$$IU_0 = I^2(R + R_0) + mgv. \quad (2)$$

В этой системе две неизвестных величины, поэтому обе могут быть найдены.

3.2 Выражая значение силы тока из уравнения (1) и подставляя его в уравнение (2), получим

$$kmU_0 = k^2m^2(R + R_0) + mgv, \quad (3)$$

Откуда находим зависимость скорости подъема груза от параметров системы

$$v = \frac{kU_0 - k^2m(R + R_0)}{g}. \quad (4)$$

3.3 Максимальная масса груза определяется из формулы (4), в которой следует устремить скорость подъема к нулю, сопротивление реостата также должно быть минимальным (то есть нуль):

$$m_{\max} = \frac{U_0}{kR_0}. \quad (5)$$

3.4 В данном случае КПД есть отношение мощности, затрачиваемой на подъем груза к мощности источника:

$$\eta = \frac{mgv}{IU_0} = \frac{gv}{kU_0}. \quad (6)$$

Подставляя выражение для скорости подъема из формулы (4), получим зависимость КПД от массы груза

$$\eta = 1 - \frac{km(R - R_0)}{U_0}. \quad (7)$$