

Работа электродвигателя постоянного тока при подъеме груза**Студенты – Данилов С.В., Зуев К.В.****Руководитель – Логвинович П.Н.**

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

Якорь электродвигателя сопротивлением R включен в сеть постоянного тока с напряжением U . Магнитное поле создается постоянным магнитом, трением пренебрегаем. С помощью невесомой нити, намотанной на ось двигателя, груз массой m поднимается со скоростью v_{\uparrow} . Найдем силу тока I в цепи якоря, воспользовавшись законом сохранения энергии при подъеме груза:

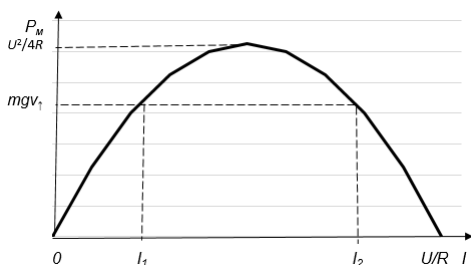
$$IU = I^2R + P_m,$$

где $P_m = mgv_{\uparrow}$ – механическая мощность, развиваемая двигателем.

Из этого уравнения находим:

$$I = \frac{U}{2R} \pm \sqrt{\frac{U^2}{4R^2} - \frac{P_m}{R}}$$

Таким образом, одну и ту же механическую мощность, меньшую максимальной, которую может развить двигатель при заданном напряжении U , можно получить при двух значениях силы тока в якоре. График зависимости механической мощности от силы тока в якоре двигателя представляет собой параболу, ветви которой направлены вниз и пересекают ось абсцисс в точках $I = 0$ (режим холостого хода) и $I = U/R$ (соответствует заторможенному внешним усилием не вращающемуся якорю, когда ЭДС индукции в его обмотке отсутствует).



Из рисунка видно, что любое значение механической мощности P_m , меньшее максимальной $U^2/4R$, можно получить при двух значениях силы тока I_1 и I_2 . Каждому из этих значений тока соответствует определенное значение момента внешней силы, действующей на якорь мотора. Поскольку эта сила равна силе тяжести mg , действующей на поднимаемый груз, то каждому значению механического момента соответствует определенный радиус оси, на которую наматывается нить.