

15. Составить дифференциальное уравнение движения и передаточную функцию двигателя с независимым возбуждением (рис. 10, а) относительно угловой скорости Ω при моменте нагрузки $M_{н} \neq 0$.

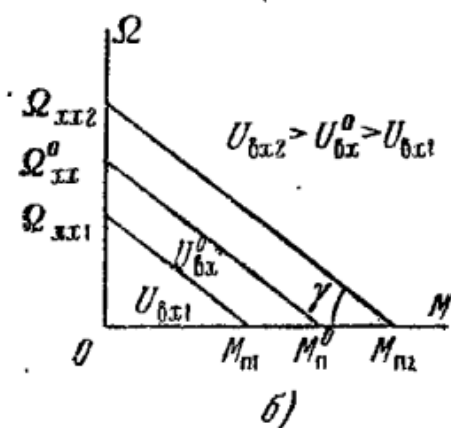
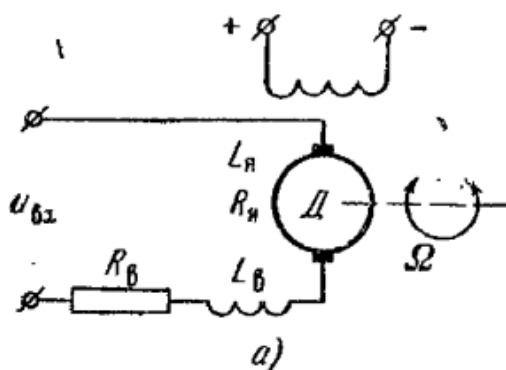


Рис. 10. Схема и механические характеристики к задаче 15.

Ответ. Дифференциальное уравнение движения

$$(T_{я}T_{м}p^2 + T_{м}p + 1)\Omega(t) = ku_{вх}(t).$$

$T_{я} = \frac{L_{я} + L_{в}}{R_{я} + R_{в}}$ — электромагнитная постоянная времени цепи якоря; $L_{я}, R_{я}$ — индуктивность и активное сопротивление якоря; $L_{в}, R_{в}$ — индуктивность и внутреннее сопротивление оконечного каскада усилителя, питающего двигатель.

$$T_{м} = J \frac{R_{я}}{c_{м}c_{е}} = J \frac{\Omega_{хх}^0}{M_{п}} = J \cdot \beta —$$

электрохимическая постоянная времени двигателя; J — приведенный к валу двигателя момент инерции вращающихся частей; $M_{п}$ — руковой момент двигателя при $\Omega = 0$; $\Omega_{хх}^0$ — угловая скорость холостого хода при моменте двигателя $M = 0$;

$$c_{е} = \frac{U_{вх}^0}{\Omega_{хх}^0}; \quad c_{м} = \frac{M_{п}^0}{I_{я.к.з.}^0}, \quad I_{я.к.з.}^0 = \frac{U_{вх}^0}{R_{я} + R_{в}}$$

— ток короткого замыкания цепи якоря двигателя при $\Omega = 0$, $\beta = \left| \frac{d\Omega}{dM} \right| = \frac{\Omega_{хх}^0}{M_{п}}$ — коэффициент наклона механических характеристик двигателя, $k = \frac{\Omega_{хх}^0}{U_{вх}^0} = \frac{1}{c_{е}}$ — коэффициент передачи.

Для двигателей постоянного тока с независимым возбуждением $\beta = \text{const}$ при $u_{вх} = \text{var}$.

Передаточная функция двигателя

$$W_{\Omega}(p) = \frac{k}{T_{я}T_{м}p^2 + T_{м}p + 1}$$