

САХАЛИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНСТИТУТ ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ «ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА»

Реферат по дисциплине “Электрический привод”

На тему “ Механические характеристики производственных механизмов”

Выполнил:

студент 5 курса

13.03.02 – Электроэнергетика и
электротехника

Клименок Артём Александрович

Научный руководитель:

к.п.н. Белоусов В.Н.

Южно-Сахалинск 2020

Механические характеристики производственных механизмов

Зависимость между приведенными к валу двигателя скоростью и моментом сопротивления $\omega = f(M_c)$ называют механической характеристикой производственного механизма.

Для анализа и классификации различных механических характеристик воспользуемся следующей эмпирической формулой

$$M_c = M_0 + (M_{c_{\text{ном}}} - M_0) \left(\frac{\omega}{\omega_{\text{ном}}} \right)^x,$$

где M_c - момент сопротивления механизма при скорости ω ;

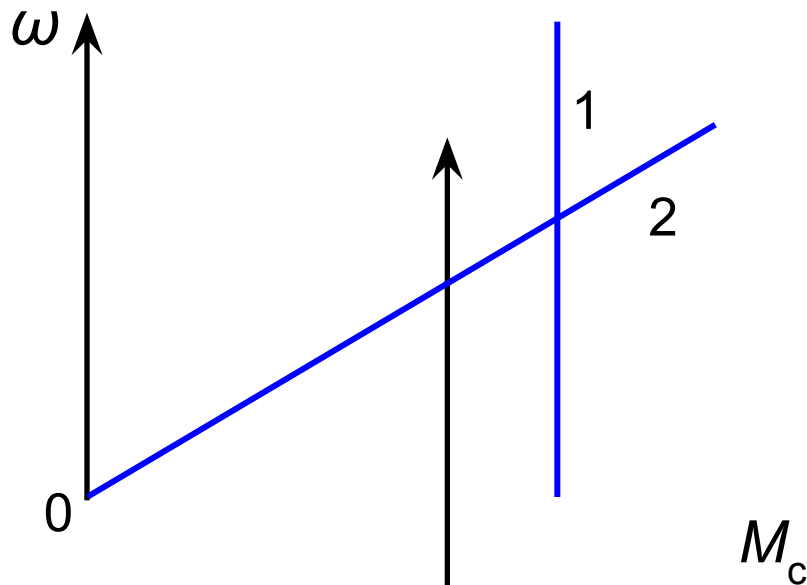
M_0 - момент сопротивления трения в движущихся частях механизма;

$M_{c_{\text{ном}}}$ - момент сопротивления механизма при скорости $\omega_{\text{ном}}$.

Приведенная формула позволяет классифицировать механические характеристики производственных механизмов на следующие основные категории:

Механические характеристики производственных механизмов

1. Механическая характеристика, независящая от скорости ($x = 0$).



При этом $M_c = M_{c_{ном}}$

Такой характеристикой обладают:

- подъемные краны;
- лебедки;
- механизмы подачи металлорежущих станков;
- конвейеры и т. д.

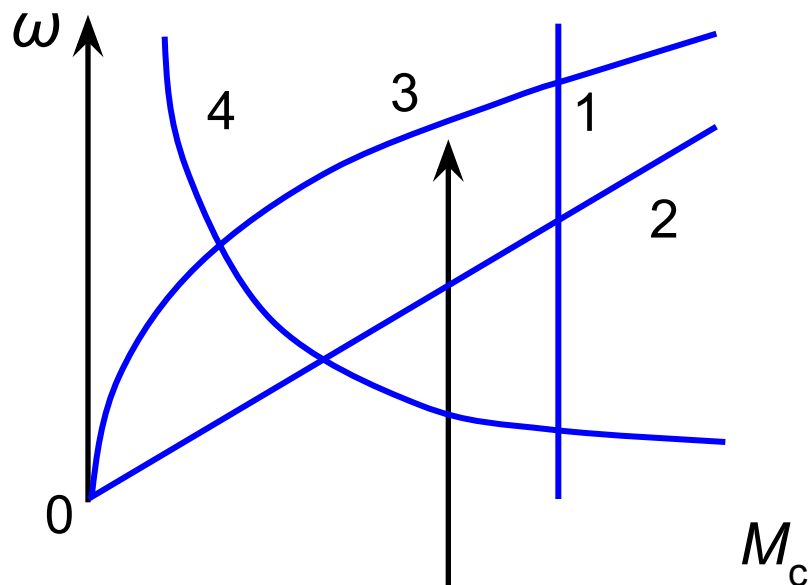
2. Линейно-возрастающая механическая характеристика ($x = 1$).

В этом случае момент сопротивления линейно зависит от скорости (на рисунке $M_0 \neq 0$)

Такая характеристика получится в приводе ГПТ независимого возбуждения, при его работе на постоянный внешний резистор.

Механические характеристики производственных механизмов

3. Нелинейно-возрастающая (параболическая) механическая характеристика ($x = 2$).



В этом случае *момент сопротивления зависит от квадрата скорости.*

Такие механизмы называют иногда механизмами с вентиляторным моментом.

К ним относятся: - вентиляторы;
- центробежные насосы;
- гребные винты и т.д.

4. Нелинейно-спадающая механическая характеристика ($x = -1$).

Момент сопротивления изменяется *обратно пропорционально скорости*, а *мощность*, потребляемая механизмом, *остаётся постоянной*.

Такой характеристикой обладают некоторые токарные, расточные, фрезерные и другие металлорежущие станки.

Механические характеристики производственных механизмов

Механической характеристикой электродвигателя называется зависимость его угловой скорости от вращающего момента, т. е. $\omega = f(M)$.

Почти все электродвигатели обладают спадающей механической характеристикой.

Степень изменения угловой скорости с изменением момента характеризуется жесткостью механических характеристик:

$$\beta = \frac{M_2 - M_1}{\omega_2 - \omega_1} = \frac{\Delta M}{\Delta \omega}.$$

Жесткость механических характеристик – это отношение разности электромагнитных моментов двигателя к соответствующей разности угловых скоростей.

Обычно на рабочих участках механической характеристики электрические двигатели имеют отрицательную жесткость т. е. $\beta < 0$.

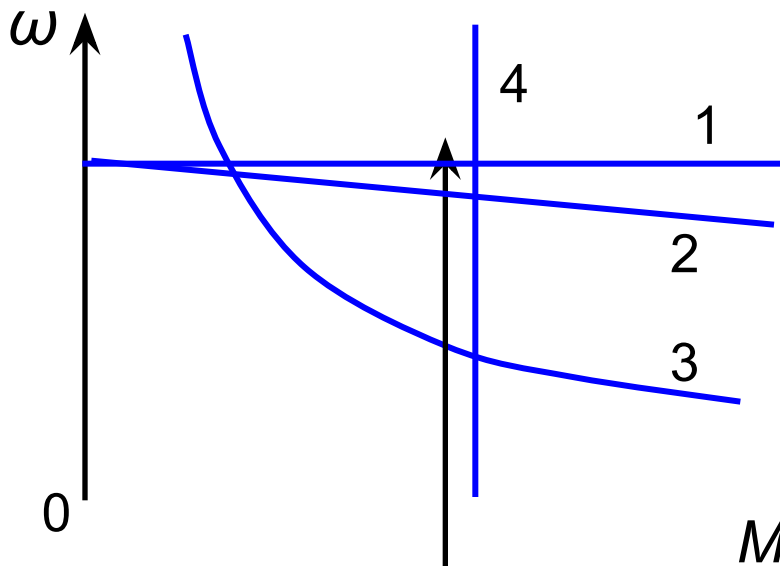
В случае нелинейных механических характеристик жесткость определяется в каждой точке, как производная момента по угловой скорости $\beta = \frac{\partial M}{\partial \omega}$.

Механические характеристики производственных механизмов

Существует четыре основных категории механических характеристик электрических двигателей:

1. Абсолютно жесткая характеристика ($\beta = \infty$, т.е. $\omega = const$)

Такой характеристикой обладают синхронные двигатели.



2. Жесткая механическая характеристика

(незначительные изменения ω при изменении M)

Такой характеристикой обладают:

- ДПТ независимого и параллельного возбуждения;

- асинхронные двигатели в пределах рабочей части характеристики.

3. Мягкая механическая характеристика

(при изменении момента M скорость ω значительно изменяется)

Такой характеристикой обладают ДПТ последовательного возбуждения.

4. Абсолютно мягкая механическая характеристика ($\beta = 0$, т.е. при изменении скорости ω момент двигателя остается неизменным: $M = const$)

Такой характеристикой обладают ДПТ независимого возбуждения при питании их от источника тока, т. е. при $I_a = const$.