



Тема 2.1

Пуск в действие, регулирование частоты вращения двигателей постоянного и переменного тока

Основные показатели, характеризующие различные способы регулирования.

Основные показатели, характеризующие различные способы регулирования.

Регулированием скорости называется принудительное изменение скорости электропривода в зависимости от требований технологического процесса.

Регулирование скорости осуществляется дополнительным воздействием на приводной двигатель или систему передач.

Основные показатели, характеризующие различные способы регулирования.

Регулирование угловой скорости электропривода возможно *механическими* и *электрическими* способами.

Механические способы регулирования заключаются в изменении угловой скорости исполнительных органов за счет изменения передаточного числа устройства механической передачи (редуктора).

Основные показатели, характеризующие различные способы регулирования.

Электрические способы регулирования угловой скорости электропривода заключаются в изменении угловой скорости вращения электродвигателя посредством управляемого преобразователя.

Электрические способы более предпочтительны, так как позволяют:

- снизить металлоемкость;
- выполнить их более компактными и надежными;
- повысить уровень и гибкость автоматизации.

Основные показатели, характеризующие различные способы регулирования.

Основными показателями характеризующими различные способы регулирования электроприводов являются:

- диапазон или пределы регулирования;
- плавность;
- стабильность работы на заданной скорости;
- направление регулирования;
- допустимая нагрузка;
- эффективность регулирования.

Основные показатели, характеризующие различные способы регулирования.

Диапазон или *пределы регулирования* скорости определяются отношением максимальной скорости вращения к минимальной, которые могут быть получены при работе привода:

$$D = \omega_{\text{макс}} : \omega_{\text{мин}}.$$

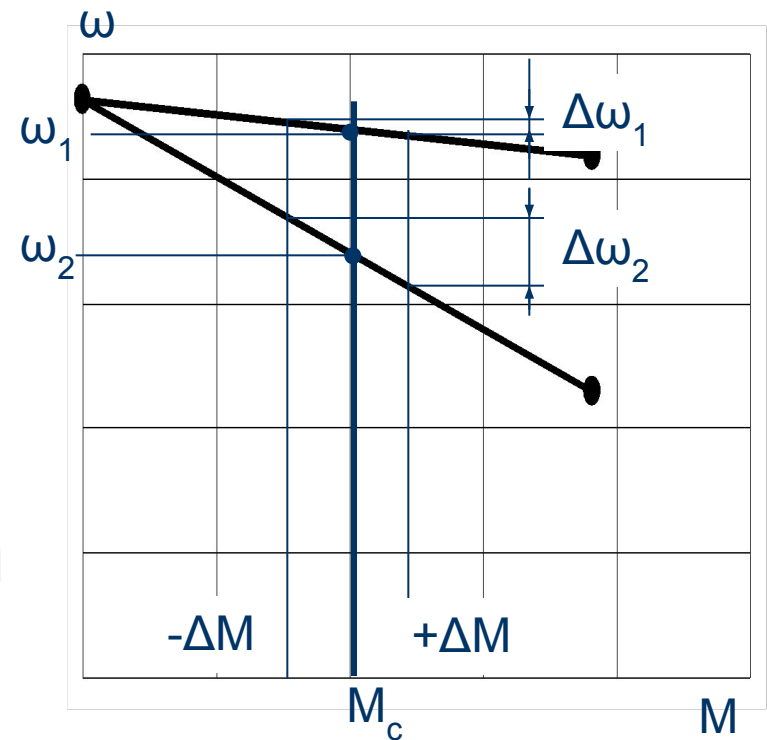
Основные показатели, характеризующие различные способы регулирования.

Плавность регулирования характеризуется числом устойчивых скоростей, получаемых в данном диапазоне регулирования. Коэффициент плавности может быть определен отношением двух соседних значений скоростей при регулировании:

$$k_{пл} = \frac{\omega_i}{\omega_{i-1}}.$$

Основные показатели, характеризующие различные способы регулирования.

Стабильность работы на заданной скорости характеризуется изменением скорости при заданном отклонении момента нагрузки и зависит от жесткости механической характеристики и размаха колебания нагрузки.



Основные показатели, характеризующие различные способы регулирования.



Направление регулирования скорости электропривода, то есть увеличение или уменьшение ее по отношению к номинальной зависит от принятого способа регулирования (например, регулирование изменением потока возбуждения у ДПТ НВ – вверх от основной, а введение добавочного сопротивления в цепь якоря – вниз от основной).

Основные показатели, характеризующие различные способы регулирования.

Допустимая нагрузка двигателя также зависит от принятого способа регулирования и ограничивается степенью его нагрева. Степень нагрева зависит от потерь энергии в двигателе, которые в свою очередь определяются величиной тока потребляемого двигателем. Допустимая нагрузка при работе на регулировочных характеристиках определяется величиной номинального тока.

Основные показатели, характеризующие различные способы регулирования.

Эффективность регулирования угловой скорости численно оценивается экономическим эффектом \mathcal{E} , получаемым от использования предлагаемого регулируемого электропривода.

$$\mathcal{E} = Z_0 - Z_1,$$

где Z_0 , Z_1 – приведенные затраты на электропривод соответственно в исходном и проектируемом вариантах.

Основные показатели, характеризующие различные способы регулирования.

В общем случае для работы регулируемого электропривода с разными угловыми скоростями средневзвешенные значения КПД, $\cos\varphi$ определяются по соотношениям

$$\eta_p = \frac{\sum_{i=1}^m P_{2i} \cdot t_i}{\sum_{i=1}^m (P_{2i} + \Delta P_i) \cdot t_i}, \quad \cos\varphi_p = \frac{\sum_{i=1}^m P_{1i} \cdot t_i}{\sum_{i=1}^m (P_{1i}^2 + Q_{1i}^2) \cdot t_i}.$$