

## Расчёт и выбор электрического двигателя

Для определения мощности применяются различные методы, наиболее удобный из которых является метод эквивалентного момента.

В основе этого метода лежит допущение о том, что момент развиваемый двигателем пропорционален току нагрузки и потери в двигателе состоят из неизменных потерь независимо от нагрузки и потерь в обмотках пропорциональных квадрату нагрузки тока.

Эти предположения справедливы для двигателей постоянного тока с независимым возбуждением. Метод нашёл применение для приближённого расчёта мощности всех двигателей.

Эквивалентный момент  $M_{\Sigma}$ , соответствующий эквивалентному нагрузочному току, который определяет потери в двигателе, находится как среднеквадратичный момент:

$$M_{\Sigma} = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T M^2 \cdot dt} \quad (1)$$

В формуле (1)  $T$  – цикл работы привода.

В соответствии с этим для нагрузочной диаграммы (Рис. 1.1) можно записать:

$$M_{\Sigma} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^3 M_i \cdot t_{i\_уст}}{\sum_{i=1}^3 t_{i\_уст}}} = \sqrt{\frac{200 \cdot 14 + 400 \cdot 3 + 0 \cdot 10}{14 + 3 + 10}} = 12.17, \text{ (Н}\cdot\text{м)} \quad (2)$$

Номинальная мощность  $P_{НОМ}$  должна быть выбрана с некоторым запасом, по сравнению с эквивалентной мощностью  $P_{\Sigma}$ .

$$\omega_{НОМ} = \frac{\pi \cdot n_{НОМ}}{30} = 100 \Rightarrow n_{НОМ} = \frac{100 \cdot 30}{3.141} = 955, \text{ (Об/мин)} \quad (3)$$

$$P_{\Sigma} = 1.025 \cdot M_{\Sigma} \cdot n_{НОМ} \cdot 10^{-3} = 1.025 \cdot 12.17 \cdot 955 \cdot 10^{-3} = 11.91, \text{ (кВт)} \quad (4)$$

$$P_{НОМ} \approx (1.1 \dots 1.2) \cdot P_{\Sigma} \approx 1.15 \cdot 11.91 \approx 13.7, \text{ (кВт)} \quad (5)$$

Из полученных данных по справочнику Н.Ф. Ильинского «Основы электропривода» выбираем трёхфазный асинхронный двигатель с фазным ротором IP44\*, 50 Гц, 220/380В,  $\Delta/Y$  типа 4AK160M4 у которого:

- Высота оси вращения 160 мм;
- Мощность 14 кВт;
- Масса 185 кг;
- Частота вращения 1440 об/мин;
- КПД 88.5%;
- Коэффициент мощности ( $\cos\phi$ ) 0.87;
- Статорный ток при 380 В 28 А;
- Напряжение на роторе 300 В, а ток 29 А;