

ЭНЕРГЕТИКА РЕДУКТОРНЫХ И БЕЗРЕДУКТОРНЫХ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ ПРИВодОВ

А.В. Бескровный, Ю.А. Рудченко

Научный руководитель – д.т.н., профессор *В.И. Луковников*

Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого

В работах [1-2] было уделено много внимания анализу энергетики безредукторных асинхронных приводов, работающих в периодических режимах, через понятие обобщенного КПД для комплексной оценки. Имеется необходимость в исследовании обобщенного КПД приводов, в котором асинхронный двигатель работает во вращательном режиме, а колебательное движение получается с помощью редуктора, например, кривошипно – шатунного механизма. Уравнение движения в этом случае будет иметь вид

$$M - Mc(\varphi) = J(\varphi) \cdot \frac{dw}{dt} + \frac{w^2}{2} \cdot \frac{dJ(\varphi)}{d\varphi}.$$

Можно как и в случае с безредукторным приводом выходную мощность разделить на активную и реактивную [2]. Тогда понятие обобщенного КПД можно будет применить к редукторным периодическим приводам, что позволит наиболее полно сравнить энергетические показатели колебательных приводов, построенных на разных принципах получения периодического движения.

Система уравнений для расчета механической энергии (блок 4 [1]) изменится следующим образом:

1. Мгновенное значение механической мощности:

$$P_{\text{мех}}(t) = v(t) \cdot F_{\text{мех}}(t),$$

2. Активная механическая мощность:

$$P_{\text{мех}} = \frac{1}{T_{\text{кол}}} \cdot \int_0^{T_{\text{кол}}} P_{\text{мех}}(t) \cdot dt,$$

3. Действующее значение скорости колебаний:

$$V = \sqrt{\frac{1}{T_{\text{кол}}} \cdot \int_0^{T_{\text{кол}}} v^2(t) \cdot dt},$$

4. Действующее значение усилия колебаний:

$$F_{\text{дейс}} = \sqrt{\frac{1}{T_{\text{кол}}} \cdot \int_0^{T_{\text{кол}}} F_{\text{мех}}^2(t) \cdot dt},$$

5. Полная механическая мощность:

$$S_{\text{мех}} = V \cdot F_{\text{дейс}},$$

6. Реактивная механическая мощность:

$$Q_{\text{мех}} = \sqrt{S_{\text{мех}}^2 - P_{\text{мех}}^2}.$$

В докладе показывается эффективность предложенного подхода к сравнительному анализу энергетики периодических приводов различных принципов построения для оценки их энергетических характеристик.

Литература

1. Луковников В.И., Бескровный А.В., Спорик А.Е. Математическая модель анализа электропотребления электромеханических преобразователей//Вестник ГГТУ. – 2000. – №3 – С. 3–9.
2. Погуляев М.Н., Спорик А.Е., Бескровный А.В. Проблема анализа энергообмена в динамических режимах асинхронных электродвигателей// Современные проблемы машиноведения. – 2000. С. 180–182.