

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЙ БЕЗРЕДУКТОРНЫЙ КОЛЕБАТЕЛЬНЫЙ АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД

В. В. Тодарев, М. Н. Погуляев, А. С. Зайцев

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

Существующие способы создания колебательного (возвратно-поступательного) движения асинхронного электродвигателя и реализованные на их основе электроприводы [1] имеют низкие энергетические показатели.

Коэффициент полезного действия для большинства способов создания колебательного движения находится в пределах 0,2–0,3, достигая 0,4–0,5 в режиме колебательного движения при механическом резонансе и круговом качающемся электромагнитном поле статора [2]. Объясняется это тем, что при нерезонансном режиме в колебательном движении ротора присутствует участок торможения противовключением (φ_k), а при эллиптическом качающемся электромагнитном поле обратная составляющая уменьшает электромагнитный вращающий момент двигателя и создает дополнительные потери мощности. Имеется еще одна причина низкого КПД – высокое значение скольжения. Это, соответственно, вызывает значительные потери мощности в меди двигателя. Так, если в режиме механического резонанса, угловая частота вращения ротора достигает синхронной

$$\omega_p = \omega_{p \max} \sin \Omega t, \quad \Omega = 2\pi f_k,$$

где $\omega_{p_{\max}} = \omega_1$, $\omega_1 = 2\pi f_1 / p$ – синхронная угловая частота; f_k частота колебаний вала, то среднее за полупериод колебаний скольжение равно 0,636, а при наличии механического фазового сдвига φ_k может быть близко к 1.

Предлагаются два новых способа создания колебательного движения асинхронного электродвигателя, отличающегося тем, что средним скольжением можно управлять, задавая его равным номинальному $S_{\text{cp}} = S_{\text{ном}}$, или равным оптимальному расчетному для конкретного режима колебательного двигателя:

1. Колебательный режим с импульсным питанием. Это режим механического резонанса с круговым качающимся электромагнитным полем статора, подпитка механического колебательного контура активной энергией осуществляется при $S_{\text{cp}} = S_{\text{ном}}$, либо $S_{\text{cp}} = S_{\text{опт}}$.

2. Колебательный режим с частотно-регулируемым электроприводом при постоянном скольжении $S = S_{\text{ном}}$ или $S = S_{\text{опт}}$. В этом случае синхронная угловая частота изменяется пропорционально угловой частоте вращения ротора.

Разработаны схемы электроприводов на базе предлагаемых способов, определены их основные технические характеристики.

Л и т е р а т у р а

1. Грачев, С. А. Безредукторный электромашинный привод периодического движения / С. А. Грачев, В. И. Луковников. – Минск : Выш. шк., 1991. – 160 с.
2. Тодарев, В. В. Характеристика двигателей серии 4А в колебательном режиме работы / В. В. Тодарев // Задачи динамики электрических машин. – Омск, 1987. – С. 69–72.