

Выбор параметров демпферной обмотки синхронного двигателя с электромагнитным возбуждением при скалярном частотном управлении

Фираго Б. И., Александровский С. В.

Белорусский национальный технический университет

В синхронных двигателях с электромагнитным возбуждением в роторе располагается демпферная обмотка, которая выполняет две задачи: 1) демпфирование колебаний скорости при изменении нагрузки на валу двигателя и 2) асинхронный пуск синхронного двигателя. При скалярном частотном регулировании скорости такого двигателя необходимости в асинхронном пуске нет, и возникает необходимость выбора параметров демпферной обмотки СД исходя из условий первой задачи.

При исследовании переходных процессов в частотно-регулируемом синхронном ЭП с линеаризованной механической характеристикой получена математическая модель, включающая дифференциальное уравнение второго порядка для угловой скорости синхронного двигателя. Математическая модель имеет две постоянные времени: 1) электромеханическую постоянную времени T_M , обусловленную действием демпферной обмотки; 2) постоянную времени τ , обусловленную взаимодействием асинхронного момента, создаваемого демпферной обмоткой, и синхронного электромагнитного момента, вызываемого магнитной жесткостью. В теории электропривода известно, что переходная характеристика разомкнутой системы второго порядка имеет перерегулирование по скорости $\sigma = 4,3\%$ если постоянные времени связаны соотношением $T_1/T_2 = 2$, что соответствует показателям при настройке регулятора скорости на технический оптимум. Приняв это соотношение и для нашего синхронного частотно-регулируемого электропривода $\tau = 2T_M$, можно найти модуль жесткости механической характеристики, создаваемой действием демпферной обмотки:

$$\beta = \sqrt{2bJ}.$$

Обычно, для конкретного класса механизмов, например, механизмов передвижения мостовых и козловых кранов пределы изменения суммарного момента инерции электропривода J , приведенного к валу электродвигателя, известны. Для конкретного синхронного двигателя магнитная жесткость b также может быть однозначно определена.

На основании расчетной величины модуля жесткости β можно, используя методику проектирования электрических машин, рассчитать параметры демпферной обмотки, в первую очередь величину эквивалентного приведенного активного сопротивления R_2' .