

Математические модели и структурные схемы, применяемые в системах векторного управления асинхронными двигателями

Фираго Б.И.

Белорусский национальный технический университет

В системах векторного управления асинхронными двигателями (АД) в каналах задания потокосцепления (ротора, взаимоиндукции, статора) и составляющих вектора тока статора используется синхронно вращающаяся система координат x - y , где все электрические и магнитные величины являются сигналами постоянного тока.

Из общей математической модели эквивалентного двухфазного АД в осях x - y выделены математические модели для частных случаев ориентирования оси x вдоль вектора потокосцепления: 1) ротора, 2) взаимоиндукции и 3) статора. На основании этих математических моделей с добавлением основного уравнения движения электропривода построены структурные схемы векторного управления АД с ориентированием одного из указанных векторов потокосцепления вдоль оси x синхронно вращающейся системы координат x - y . Структурная схема показывает взаимосвязь переменных и формирование электромагнитного момента двигателя для выбранного вектора потокосцепления. Математическая модель векторного управления АД для данного вектора потокосцепления позволяет после задания составляющих вектора тока статора вычислить амплитуду первой гармоники задаваемого напряжения при известной его угловой частоте.

Анализ математических моделей АД, используемых для векторного управления, показывает, что наиболее простые соотношения для задаваемых величин получаются при ориентировании оси x вдоль вектора потокосцепления ротора. Ориентирование оси x вдоль вектора потокосцепления взаимоиндукции заметно осложняет определение задаваемых составляющих вектора тока статора и вектора напряжения. То же можно сказать и про ориентирование оси x вдоль вектора потокосцепления статора. Поэтому в системах векторного управления АД (как прямых, так и косвенных) преобладает ориентирование оси x вдоль вектора потокосцепления ротора, хотя вычисление вектора потокосцепления статора или взаимоиндукции проще выполнить, чем вычисление потокосцепления ротора.

В системах прямого управления электромагнитным моментом АД, которые в широком смысле относятся к векторным, применяется вычисление вектора потокосцепления статора, как наиболее просто реализуемое.