

О построении структурной схемы и расчете системы векторного управления асинхронным двигателем со стабилизацией потокосцепления ротора

Фираго Б.И.

Белорусский национальный технический университет

Из всего разнообразия видов векторного управления (ВУ) более всего применяются: прямое ВУ асинхронным двигателем (АД) с вычислителем потокосцепления и с датчиком скорости или без него. Бездатчиковое косвенное ВУ, несмотря на относительную простоту, по точности регулирования скорости намного уступает прямому ВУ с датчиком скорости. Поэтому в частотно-регулируемых электроприводах (ЭП), где требуется диапазон регулирования скорости больше 50:1, а также высокая точность поддержания скорости, применяется прямое ВУ с датчиком скорости и со стабилизацией потокосцепления ротора. Эта система ВУ АД приемлемо отражена в литературе, но в предлагаемых методиках расчета имеются неточности, связанные с: расчетом коэффициента передачи напряжения в систему управления, учетом вычисляемого вектора потокосцепления ротора для формирования сигнала моментной составляющей вектора тока статора, с построением структурной схемы эквивалентного двухфазного АД при ориентировании оси x вдоль вектора потокосцепления ротора. В докладе рассматривается современный подход введения компенсированных ЭДС вращения (при определении задаваемых намагничивающей и моментной составляющих вектора тока статора) в блок компенсации, где на выходе формируются задающие сигналы напряжения, по которым вычисляется амплитуда задаваемого вектора напряжения. Задаваемая угловая частота первой гармоники выходного напряжения преобразователя частоты (ПЧ) определяется как сумма электрической угловой скорости ротора и электрического падения скорости. Предложена обобщенная структура, состоящая из ПЧ с системой ВУ и структурной схемы эквивалентного двухфазного АД. На вход ПЧ подаются сигналы задания потокосцепления ротора и угловой скорости АД. Между ПЧ и объектом происходит обмен физическими величинами: напряжениями, токами и ЭДС по осям x и y , потокосцеплением ротора, угловой скоростью ротора и угловой частотой первой гармоники напряжения. На основании этой структуры разработана модель и проведено имитационное моделирование ВУ АД мощностью 7,5 кВт, результаты которого подтвердили правильность предлагаемого подхода к исследованию динамики ЭП.