

Вычисление векторов потокосцеплений и угловой скорости ротора по моделям асинхронного двигателя

Фираго Б.И.

Белорусский национальный технический университет

В современных системах прямого и косвенного векторного управления асинхронным двигателем (АД) векторы потокосцеплений ротора, взаимоиндукции и статора не измеряют, а вычисляют по моделям. Существует много моделей для вычисления этих потокосцеплений. Например, вектор потокосцепления ротора может вычисляться по уравнениям ротора при наличии датчика скорости. Модель достаточно простая, но имеет недостаток, связанный с изменением активного сопротивления ротора в процессе работы. Более распространено вычисление вектора потокосцепления ротора по уравнениям статора АД в неподвижных осях координат $\alpha - \beta$. В эти уравнения входит более стабильное активное сопротивление статора.

Вектор потокосцепления взаимоиндукции можно вычислять по модели с использованием составляющих вектора потокосцепления ротора и вектора тока статора по осям координат $\alpha - \beta$, а также по уравнениям статора в осях $\alpha - \beta$, где входными величинами являются напряжение и ток статора.

Вектор потокосцепления статора всегда вычисляют по уравнениям статора. Во все модели вычисления потокосцеплений АД входит операция интегрирования, которая приводит к определенным трудностям, связанным с дрейфом нуля интегратора, влиянием шумов и изменением активного сопротивления статора. Погрешности интегратора особенно проявляются на низких частотах. Для уменьшения дрейфа нуля и влияния шумов в интеграторе применяют фильтр низких частот. С целью повышения точности вместо простых моделей используют наблюдатели-устройства, работающие с отрицательной обратной связью, которая снижает чувствительность к изменению параметров.

В бездатчиковых системах векторного управления АД вычисляют не только векторы потокосцепления, но и скорость ротора. Опять-таки имеется несколько вариантов вычисления скорости ротора АД. Все они включают составляющие вектора потокосцепления ротора по осям $\alpha - \beta$ и составляющую тока (иногда и напряжения) статора по одной оси. И здесь нестабильность параметров, особенно сопротивления ротора, вносит заметную погрешность в вычисления.