

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АСИНХРОННЫМ ДВИГАТЕЛЕМ ПРИ УСЛОВИИ ЗАПАЗДЫВАНИЯ В КАНАЛЕ УПРАВЛЕНИЯ

Хоменко А.П. (Национальный исследовательский университет ИТМО)

Научный руководитель – к.т.н., доцент Герасимов Д.Н.

(Национальный исследовательский университет ИТМО)

Требуется построить математическую модель асинхронного двигателя с частотным преобразователем, ориентированную на синтез управления скоростью асинхронного двигателя. Далее необходимо привести дискретную версию модели и синтезировать закон управления скоростью асинхронного двигателя, привести моделирование замкнутой системы.

Введение. Исследование системы управления асинхронным двигателем при условии запаздывания в канале управления является актуальной задачей, в связи с чем возникает необходимость построения модели асинхронного двигателя с частотным преобразователем, которая будет ориентирована на синтез управления скоростью асинхронного двигателя. При построении учитывается транспортное запаздывание. Чтобы синтезировать закон управления скоростью асинхронного двигателя, необходимо привести дискретную версию модели.

Основная часть. В качестве системы моделирования «преобразователь частоты – асинхронный двигатель» выбираем векторную систему управления с датчиком скорости и с косвенным регулированием координат, реализованную программными средствами любого из большинства преобразователей частоты, где информацию о векторах потокосцеплений асинхронного двигателя получают косвенным путем на основе математических моделей. При этом базовой является структура управления с косвенной ориентацией по вектору потокосцепления ротора и модульного принципа построения системы управления. Далее разрабатывается функциональная схема системы управления электроприводом с отрицательной обратной связью по реальной скорости асинхронного двигателя. Представленные функциональные блоки в основном реализуются программным путем в микропроцессорной системе управления электропривода. В микроконтроллере реализуется и интерфейсные функции по связи с датчиками токов, напряжений и скорости двигателя.

В дальнейшем производится расчет структурной схемы САП и выбор параметров регуляторов. Для расчета структурной схемы и дальнейшего её построения в Matlab Simulink необходимы обмоточные данные асинхронного двигателя. В качестве двигателя возьмем 5A200M2 УЗ (мощность 37 кВт, скорость вращения 750 об/мин) и определим параметры обмоток двигателя. Опираясь на систему дифференциальных уравнений, описывающих математическую модель асинхронного двигателя как объект регулирования, и руководствуясь принципами построения систем подчиненного регулирования можно представить структурную схему системы векторного управления асинхронным двигателем, позволяющую осуществить управление модулем потокосцепления ротора и угловой скоростью ротора.

Качество системы регулирования скорости может быть улучшено введением компенсирующих сигналов, позволяющих скомпенсировать действие перекрестных обратных связей. Для расчета переходных процессов и оценки статических и динамических характеристик спроектированной системы управления электроприводом лебедки скипового подъемника разрабатывается математическая модель САП на основании упрощенной структурной схемы и реализуется в программе Matlab Simulink. С помощью данной модели получают кривые переходных процессов, проводят анализ динамических и статических свойств системы для различных переходных режимов.

Выводы. Таким образом, построена математическая модель асинхронного двигателя с частотным преобразователем, ориентированная на синтез управления скоростью асинхронного двигателя. Синтезирован закон управления скоростью асинхронного двигателя, проведено моделирование замкнутой системы.

Хоменко А.П. (автор)

Подпись

Герасимов Д.Н. (научный руководитель)

Подпись