

УДК 621.313

А.И.Гуляев (6 курс, каф. САУ), Ю.И.Бочаров, к.т.н., проф.

СТАТИЧЕСКИЕ И ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ НА НИЗКИХ СКОРОСТЯХ ПРИ ЧАСТОТНОМ УПРАВЛЕНИИ

Управление АД с короткозамкнутым ротором посредством регулирования частоты и напряжения на статоре имеет существенный недостаток в связи с изменением критического момента и скольжения при пропорциональном законе регулирования. Для устранения этого недостатка используется коррекция закона регулирования, введение положительной обратной связи по току статора и отрицательной обратной связи по скорости.

Проведенный анализ способов поддержания постоянным критического момента и критического скольжения показал, что в результате предварительного расчета можно определить параметры и настроить систему, которая в диапазоне регулирования скорости $D=25$ решает поставленную задачу.

Сложности возникают в процессе формирования динамических характеристик. В комплектных установках общепромышленного использования применяются системы ЧНУ (управление по каналам частота - напряжение), которые не имеют контура тока. В связи с этим ограничение пусковых токов обеспечивается включением на входе системы специального задатчика интенсивности, что приводит к увеличению времени пуска. Для двигателей мощностью 1–3 кВт это время может составлять до $0,3 \div 0,4$ с.

Настройка замкнутой по скорости системы при наличии задатчика интенсивности обеспечивает минимальное время пуска двигателя и ограничение пускового тока в пределах $I_{п} \approx 2I_{ном}$. Проведённые исследования системы по реакции на возмущение показали, что в этом случае, особенно на низких частотах, возможны динамические провалы скорости до 100%.

Асинхронный двигатель представляет собой нелинейный объект управления, параметры которого определяются частотой питающего напряжения. На низких частотах возникают автоколебания, этот фактор наряду с уменьшением критического момента и критического скольжения определяет диапазон регулирования частоты вращения двигателя.

Объектом исследования в данной работе являлись преобразователи частоты фирм “SEW EURODRIVE”, “General Electric”, “Danfoss”, работающие на асинхронные двигатели малой мощности. Современное программное обеспечение позволило осуществить мониторинг переходных процессов. Проведено математическое моделирование статических и динамических режимов при пуске и изменениях нагрузки в пакете DS-88 для Т- и Г-образных схем замещения.

Сравнение результатов экспериментов и моделирования показало, что расхождение соответствующих кривых не превышает 15%.

В заключение следует отметить: улучшение качества показателей переходных процессов при возмущениях в виде изменения статического момента может быть достигнуто коррекцией параметров регулятора скорости. Стандартные частотные преобразователи имеют в составе системы управления ПИД-регулятор, призванный обеспечивать качество работы во всех режимах. Настройки, оптимальные для управляющего воздействия, не годятся для отработки возмущения и наоборот.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Сандлер А.С., Сарбатов Р.С. Автоматическое частотное управление асинхронными двигателями. Москва, Энергия, 1974.