

Синтез и моделирование системы адаптивного управления электроприводом

Опейко О.Ф.

Белорусский национальный технический университет

Система скалярного частотного управления асинхронным электродвигателем допускает использование при синтезе линеаризованной модели электродвигателя в виде звена второго порядка. При наличии обратной связи по скорости либо по электродвижущей силе статора синтез позволяет получить пропорционально-интегро-дифференцирующий (ПИД) регулятор соответствующей величины. Однако в процессе функционирования электропривода параметры электродвигателя обычно изменяются в широких пределах. Это приводит к значительным отклонениям качества регулирования от желаемого, поскольку регулятор перестает соответствовать свойствам объекта.

Такое несоответствие при частотном управлении особенно нежелательно, если нарушаются условия, при которых можно применять принятый в системе закон частотного управления.

Стабильное качество регулирования может быть достигнуто путем автоматической настройки регулятора, то есть при адаптивном управлении.

Для синтеза адаптивного ПИД-регулятора применяется функция Чепунова в расширенном пространстве переменных состояния и настраиваемых параметров регулятора.

Поскольку в системах скалярного управления, как правило, применяется плавный сигнал задания скорости, для применения автоматической настройки не нужна эталонная модель, что значительно упрощает адаптивный регулятор.

Математическое моделирование системы частотного управления с адаптивным ПИД-регулятором и полной имитационной моделью асинхронного электродвигателя показывает, что настройка регулятора выполняется в течение переходного процесса при первом пуске двигателя, а следующие переходные процессы имеют требуемое качество регулирования.

При внешних либо параметрических возмущениях адаптация обновляется, что и обеспечивает стабильное качество. Если в системе возможны резкие изменения момента нагрузки, необходима отрицательная обратная связь по току.