

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДА С СИНХРОННЫМ ДВИГАТЕЛЕМ С ПОСТОЯННЫМИ МАГНИТАМИ ПРИ СКАЛЯРНОМ ЧАСТОТНОМ УПРАВЛЕНИИ

Фираго Б.И., Александровский С.В.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Синхронные двигатели с постоянными магнитами (СДПМ) используются в различных промышленных установках. Но в большинстве случаев для регулирования скорости двигателей используется зависимое задание частоты питающего двигателя напряжения, т.е. векторное управление. В последнее время наметился определенный интерес к использованию частотно-регулируемых синхронных электроприводов с независимым заданием частоты питающего двигателя напряжения (скалярное частотное управление), поскольку такие электроприводы проще по сравнению с электроприводами с векторным управлением [1].

СДПМ не имеет демпферной обмотки. В этом случае при линейном изменении частоты питающего двигателя напряжения и постоянном статическом моменте электропривод имеет незатухающие гармонические колебания скорости, что не позволяет его применять в установках с постоянным статическим моментом. Если статический момент имеет диссипативный характер, то колебания скорости демпфируются нагрузкой, и можно применять обычное скалярное частотное управление электроприводом на основе СДПМ. Чтобы иметь устойчивую работу синхронного электропривода в установившемся режиме при постоянном статическом моменте, предлагается использовать способ скалярного частотного управления электропривода на основе СДПМ с отрицательной обратной связью по угловому ускорению ротора [2].

Поэтому представляет интерес сопоставить теоретические исследования с экспериментальными результатами. Для осуществления экспериментальных исследований и анализа динамических режимов работы электропривода с СДПМ при скалярном частотном управлении необходимо разработать компьютерную имитационную модель. Для этого широко применяется программный пакет *MATLAB*. При создании модели использовались стандартные блоки библиотеки *Simulink* для управляющей части электропривода и блоки библиотеки *SimPowerSystem* для силовой части. Общий вид имитационной модели представлен на рисунке 1.

Разработанная модель позволяет получить переходные процессы угловой скорости ротора и электромагнитного момента СДПМ при линейном изменении частоты питающего двигателя напряжения. В результате расчетов получены графики для работы электропривода без коррекции колебаний угловой скорости и с использованием обратной связи по угловому ускорению, которые показаны на рисунке 2.

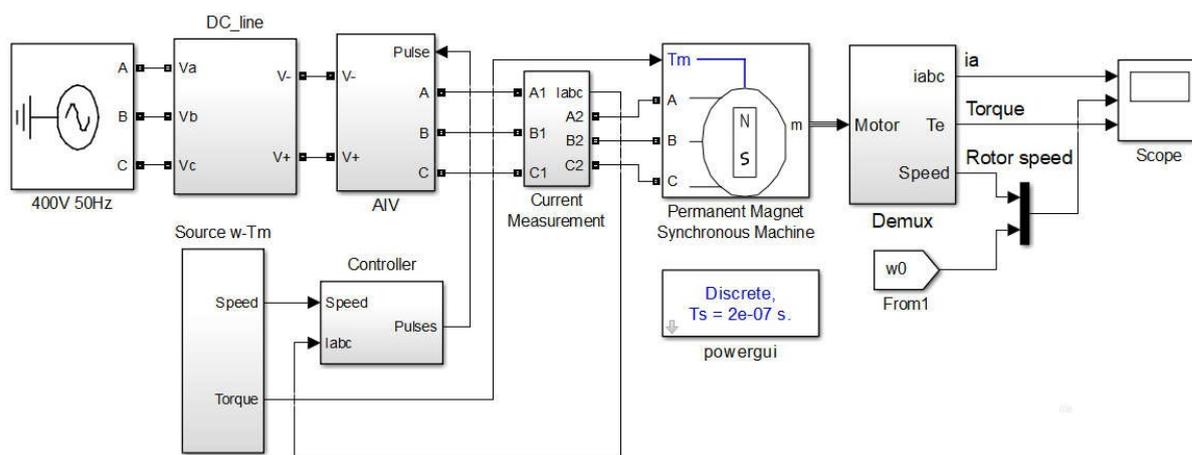


Рис. 1 – Имитационная модель электропривода с СДПМ при скалярном частотном управлении

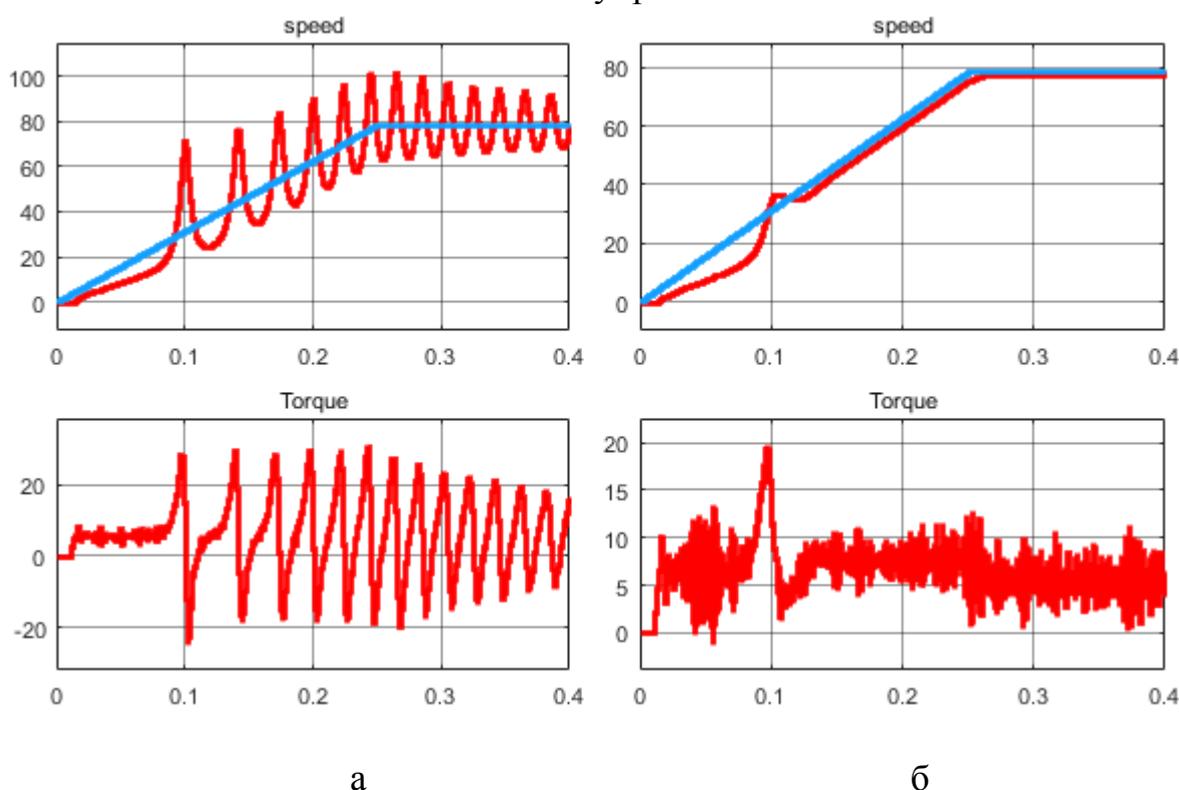


Рис. 2 – Переходные процессы скорости и электромагнитного момента СДПМ при скалярном частотном управлении без коррекции (а), и с обратной связью по угловому ускорению (б)

1. Фираго, Б. И. Регулируемые электроприводы переменного тока / Б. И. Фираго, Л. Б. Павлячик. – Мн.: Техноперспектива, 2006. – 363с.
2. Фираго, Б.И. Исследование переходных процессов электропривода с синхронным двигателем с постоянными магнитами при линейном изменении частоты питающего напряжения / Б.И. Фираго, С.В. Александровский // Энергетика. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. – 2020. - №63(3). – с.197 – 211.