

ДВУЗОННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ СКОРОСТИ СИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ С ПОСТОЯННЫМИ МАГНИТАМИ.

*И.Г. Однокотылов, к.т.н., доц.
С.Н. Пластунова, студент гр. 5АМ16
Томский политехнический университет,
634034, г.Томск, ул.Усова, 7
Тел.(3822)-563-787
E-mail: snp4@tpu.ru*

Специфика обширного числа технологических процессов (ТП) подразумевает в целях увеличения объема продукции наличие возможности повышения скорости выше номинальной используемого электрического привода. К таким видам ТП относятся различные сверлильные и точильные станы, принтеры и другие механизмы, в которых при практически полном отсутствии нагрузки требуется увеличение его скорости. При обработке отверстий на сверлильных станках, например, формообразующими движениями являются главное вращательное движение инструмента и поступательное движение подачи инструмента по его оси. По окончании процесса сверления шпиндель, закрепленный на оси сверлильного станка, вынимается и передвигается дальше по ленте с заготовками. При этом, после того, как задача выполнена, станок должен вернуться в начальную точку, что целесообразно сделать, применяя повышенную скорость [1]. Исследование электропривода во второй зоне при частоте вращения вала двигателя выше номинальной – является актуальной задачей.

В качестве механизмов главных движений ТП долгое время использовались асинхронные двигатели и двигатели постоянного тока, позволяющие легко осуществлять регулирование скорости как вниз от номинальной, так и вверх при использовании преобразователя частоты. Однако последние годы эти виды двигателей активно заменяют на синхронные двигатели с постоянными магнитами (СДПМ), которые при тех же значениях скорости и тока обладают более высоким кпд и жесткой механической характеристикой, а так же в среднем в два раза меньшими массогабаритными показателями [2].

Рассмотрим в данной работе исследование электропривода на основе СДПМ с помощью имитационного моделирования. Система управления СДПМ основана на подчиненном регулировании координат с датчиком положения ротора.

Моделирование векторной системы управления синхронным двигателем с постоянными магнитами представлено двумя регуляторами тока и регулятором скорости во вращающейся системе координат $d-q$ [3]. В таких системах отсутствует регулятор потокосцепления в виду того, что поток в СДПМ в большей мере создан постоянными магнитами. Особенность двузонного регулирования в такой системе заключается в ослаблении потока постоянных магнитов путем введения в систему тока в канал оси d . При этом с изменением нагрузки и заданной скорости необходимо контролировать распределение тока двигателя по составляющим d и q . Мгновенное значение вектора тока не должно превышать максимального значения. Рассчитать значение допустимого тока i_{sq} можно по выражению [3]:

$$i_{sq} = \sqrt{I_{ном}^2 - i_{sd}^2}.$$

С помощью имитационного моделирования в программной среде Matlab Simulink были проведены исследования работы СДПМ в различных режимах, в том числе во второй зоне регулирования. Результат моделирования приведен на рис. 1.

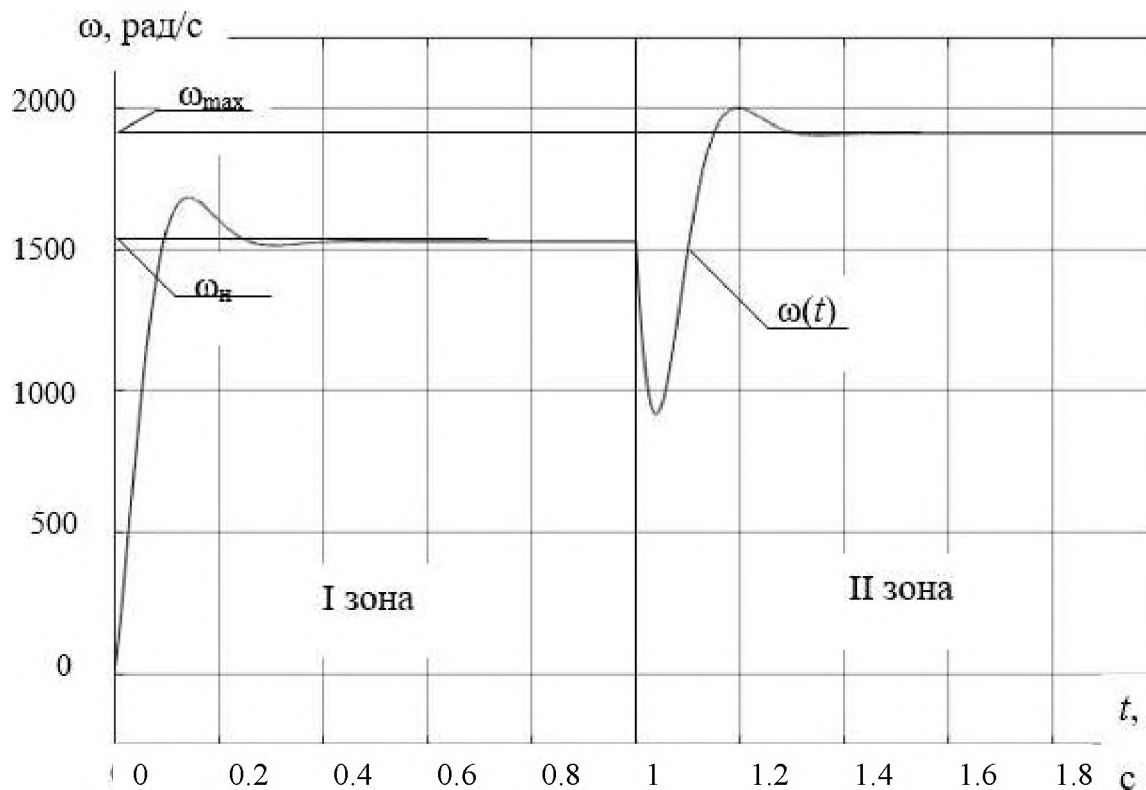


Рис. 1. Переходный процесс скорости СДПМ при двузонном регулировании

Векторное управление синхронным двигателем с постоянными магнитами позволяет ограничить координаты электрического привода и войти во вторую зону работы путем увеличения задания на контур скорости и тока в канале оси d .

Литература

1. Сверлильный станок – назначение, классификация [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://touchmeh.ru/info/> (Дата обращения: 09.09.2022).
2. Жилоготовов Р.И. Разработка системы бездатчикового векторного управления синхронным двигателем с постоянными магнитами: дис. – Санкт-Петербург, 2018. – 121 с. – Текст: непосредственный.
3. Анучин А.С. Системы управления электроприводов: учебник для вузов / Анучин Алексей Сергеевич. – Москва, 2015. – 373 с.