

УДК 621.3

DOI: 10.30987/conferencearticle_61c997efdee645.92575803

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ В РЕЖИМЕ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

Денис Викторович Барабанов, студент, dinsdeni322@gmail.com

Александр Анатольевич Пугачев, зав. кафедрой, д.т.н., доцент
alexander-pugachev@rambler.ru

Брянский государственный технический университет
Российская Федерация, Брянск

Аннотация. Приведены результаты моделирования электромагнитных и электромеханических переходных процессов синхронного двигателя мощностью 8,1 кВт в режиме компенсации реактивной мощности в программном комплексе Matlab Simulink.

Ключевые слова: электропривод, синхронный двигатель, коэффициент мощности.

SIMULATION OF REACTIVE POWER COMPENSATION OF SYNCHRONOUS MOTOR

Denis V. Barabanov, student, dinsdeni322@gmail.com

Alexander A. Pugachev, head of department, doctor of technical sciences, docent
alexander-pugachev@rambler.ru

Bryansk State Technical University, Russian Federation, Bryansk

Abstract. Simulation results of electromagnetic and electromechanical processes of 8,1 kW synchronous motor in transient mode are presented. Simulation was carried out by means of Matlab Simulink for the motor with feedback on power factor to provide compensation of reactive power.

Keywords: electric drive, synchronous motor, power factor.

В настоящее время синхронные двигатели находят все большее применение в высоковольтных электроприводах. Основной причиной внедрения синхронных двигателей является возможность регулирования коэффициента мощности их обмотки статора за счет применения автоматических систем регулирования тока возбуждения. В данной статье приведены результаты моделирования электромагнитных и электромеханических переходных процессов синхронного двигателя в режиме компенсации реактивной мощности.

В качестве базовой модели взята математическая модель синхронного двигателя, приведенная в работе [1], основанная на дифференциальных уравнениях, описывающих переходные процессы в двухфазной системе координат, вращающейся с частотой вращения магнитного поля ротора. Коэффициент мощности вычислен на основе обратных связей по току и напряжению статора посредством известных выражений [2]. Для усиления

рассогласования сигналов задания и обратной связи применен ПИ-регулятор, сигнал с которого является управляющим для преобразователя напряжения обмотки возбуждения. Результаты моделирования синхронного двигателя мощностью 8.1 кВт приведены на рис. 1 – 3. Пуск двигателя осуществлен на холостом ходу, в момент времени $t = 4$ с момент сопротивления изменен ступенчато от $M_c = 0$ до $M_c = 55$ Нм, в момент времени $t = 6$ с момент сопротивления изменен ступенчато от $M_c = 0$ до $M_c = 35$ Нм.

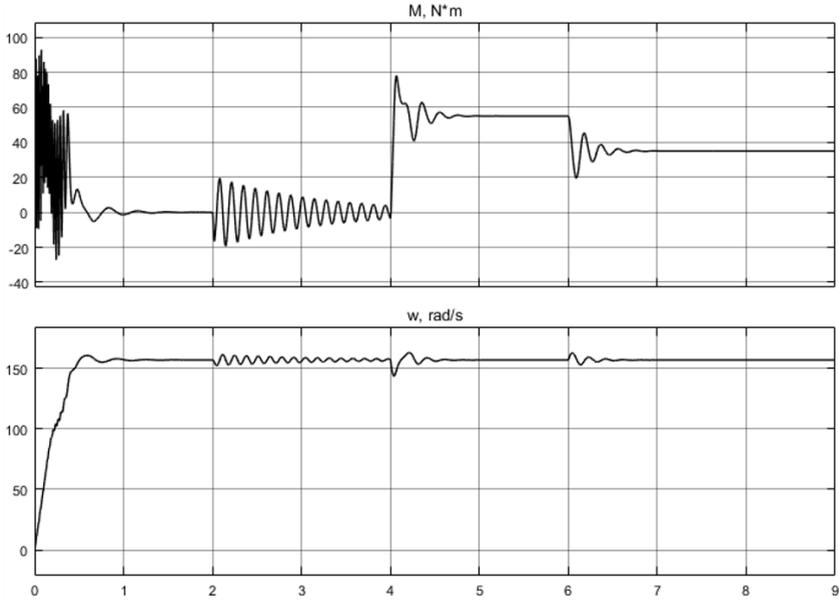


Рисунок 1 – Осциллограммы момента и частоты вращения синхронного двигателя

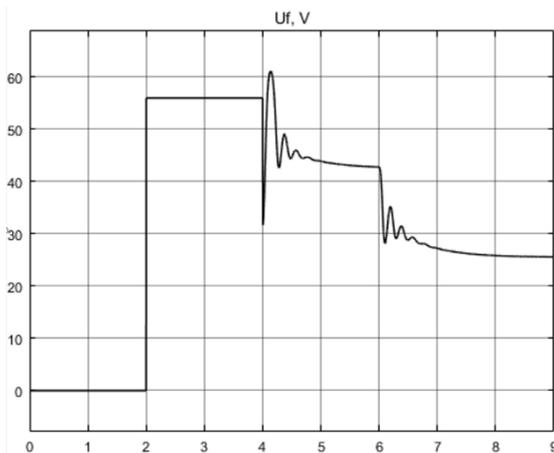


Рисунок 2 – Осциллограммы напряжения обмотки возбуждения двигателя

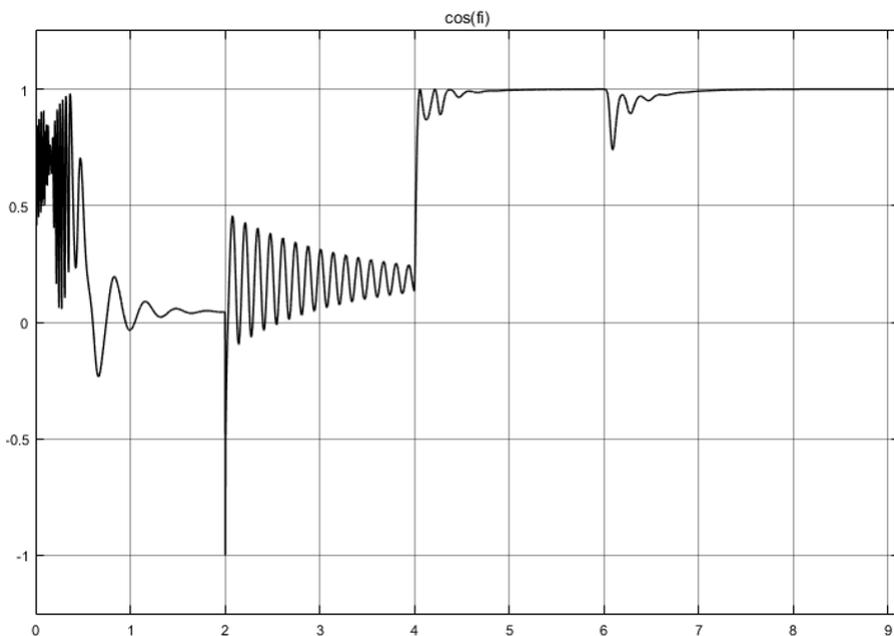


Рисунок 3 – Осциллограммы коэффициента мощности

Заданием на коэффициент мощности при работе под нагрузкой является единица. Результаты моделирования показывают, что синтезированный ПИ-регулятор обеспечивает выполнение поставленной задачи при выбранных моментах сопротивления. Графики механических переменных и напряжения обмотки возбуждения также подтверждают адекватность разработанной модели электропривода с синхронным двигателем в режиме компенсации реактивной мощности. Следующей задачей исследования ставится применение дискретного преобразователя напряжения в цепи обмотки возбуждения, а также учет насыщения и других типовых нелинейностей при работе двигателя.

Список литературы

1. Boldea, I. Synchronous Generators / I. Boldea. – CRC Press. – 2016. – 496 p.
2. Копылов И.П. Математическое моделирование электрических машин: учеб. для вузов / И.П. Копылов – М.: Высш.шк., 2001 – 327 с.

Материал принят к публикации 12.10.21.