

МОДЕЛИРОВАНИЕ АВТОКОЛЕБАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ «ОДНОФАЗНЫЙ АСИНХРОННЫЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ – ЛИНЕЙНАЯ ПРУЖИНА» В СИСТЕМЕ MATLAB

Ю. А. Рудченко, Н. В. Самовендюк

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Уравнение движения электромеханической автоколебательной системы «однофазный асинхронный электродвигатель – линейная пружина» можно записать в следующем виде [1]:

$$\ddot{\varphi} + \dot{\varphi} = f(\dot{\varphi}) = \mu_1 \dot{\varphi} - \mu_2 \dot{\varphi}^3 - \mu_3 \text{Sign}(\dot{\varphi}) - \mu_4 \dot{\varphi},$$

где φ , $\dot{\varphi}$, $\ddot{\varphi}$ – угловое перемещение ротора, его скорость и ускорение соответственно; $f(\dot{\varphi})$ – функция, учитывающая диссипативные силы нагрузки и электромагнитные силы однофазного асинхронного двигателя; μ_1 , μ_2 , μ_3 , μ_4 – коэффициенты, учитывающие параметры автоколебательной системы: критический момент однофазного асинхронного двигателя, синхронную скорость асинхронного двигателя, суммарный коэффициент жесткости, суммарный момент инерции системы, суммарный момент сухого (Кулоновского) трения, суммарный коэффициент демпфирования.

В результате проведенной работы по заданному уравнению в пакете расширения Simulink системы MatLab была создана имитационная модель, состоящая из четырех блоков.

В первом блоке задаются параметры автоколебательной системы, перечисленные выше. Во втором блоке происходит расчет коэффициентов μ_1 , μ_2 , μ_3 , μ_4 . Третий блок представляет собой решение исходного дифференциального уравнения, в результате чего определяются угол поворота, скорость и ускорение ротора в зависимости от времени. В четвертом блоке происходит визуализация полученных результатов: приводятся графики угла поворота, скорости и ускорения ротора в зависимости от времени, а также фазовая траектория автоколебательного движения, отображающая совокупность всех возможных состояний данной системы.

Данная модель позволяет:

– определить амплитуду и частоту колебаний автоколебательного движения в системе «однофазный асинхронный электродвигатель – линейная пружина» при заданных исходных данных;

– эмпирически определить начальные условия (угол поворот ротора электродвигателя, начальную скорость ротора), при которых возникают устойчивые автоколебания;

– оценить близость реальной системы к линейной консервативной и возможность использования аналитических методов исследования для анализа данной системы.

118 Секция В. Моделирование процессов, автоматизация конструирования...

Л и т е р а т у р а

1. Луковников, В. И. Критический сравнительный анализ методов исследования электромеханических автоколебательных систем / В. И. Луковников, Г. И. Селиверстов, Ю. А. Рудченко // Вестн. Гомел. гос. техн. ун-та им. П. О. Сухого. – 2007. – № 2. – С. 76–81.