

УДК 62-83  
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИВОДНЫХ СИСТЕМ С РАСПРЕДЕЛЕННЫМИ  
ПАРАМЕТРАМИ МЕХАНИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

В. Т. ВИШНЕРЕВСКИЙ

Государственное учреждение высшего профессионального образования  
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Могилев, Беларусь

Целью данной работы является проведение исследования и компьютерного моделирования приводных систем, в механической части которых содержатся элементы с распределенными параметрами. В данном случае рассматриваются элементы кинематических цепей, в математическом описании которых целесообразно учитывать распределенные упругость и массу.

Распределенные параметры, в том или ином виде, содержат все реально существующие системы. Однако чаще всего их учет при моделировании не является целесообразным из-за чрезмерного усложнения получаемых математических моделей.

Объекты с преобладающим влиянием распределенных параметров часто встречаются в промышленности. Если возникает необходимость создания математической модели системы, содержащей в своей механической передаче упругие элементы большой протяженности (тросы, ленты конвейеров); то в таких случаях необходимо прибегать к использованию в математическом описании подобных элементов дифференциальных уравнений в частных производных.

Развитие теории систем с распределенными параметрами началось во второй половине прошлого века. До этого наиболее широко рассматривались вопросы изучения колебательных явлений в распределенно-упругих элементах, которые можно было описать дифференциальными уравнениями в частных производных по времени и пространственной координате [1].

Дальнейшее развитие теория систем с распределенными параметрами получила после появления работ [2, 3, 4], в которых большая доля внимания уделялась синтезу систем управления электроприводами с распределенными параметрами механических элементов.

В настоящее время, в данном направлении исследования остается множество нерешенных задач. Для создания современных систем управления электроприводами требуется разработка новых законов управления и внедрение более совершенных технических решений, которые помогут повысить производительность, а также улучшить энергетические и массогабаритные показатели разрабатываемых установок.

В связи с повышением производительности современной вычислительной техники появилась возможность создания и исследования недоступных ранее моделей электроприводов в современных математических пакетах [5, 6].

Для исследования поведения приводных систем с распределенными параметрами, изучения возникающих в них резонансных явлений, а также упрощения построения замкнутых по каким-либо координатам систем была разработана математическая модель типовой системы с электроприводом постоянного тока в пакете MATLAB Simulink.

Разработанная модель позволяет исследовать работу моделируемой приводной системы в различных режимах работы. Подсистема силовой части управляемого выпрямителя построена с помощью стандартных блоков библиотеки SimPowerSystems, что дает возможность исследовать электромагнитные процессы, протекающие в электрической части системы. Для моделирования выбран электропривод с четырехквadrантным управляемым выпрямителем.

Для верификации данных, полученных при моделировании, проводятся испытания на специализированной лабораторной установке. Также тестирование разработанной модели показало, что модель соответствует предъявленным требованиям и пригодна для проведения дальнейших исследований.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Мандельштам, Л. И.** Лекции по теории колебаний / Л. И. Мандельштам. – М. : Наука, 1972. – 470 с.
2. **Рассудов, Л. Н.** Электроприводы с распределенными параметрами электромеханических элементов / Л. Н. Рассудов, В. Н. Мядзель. – Л. : Энергоатомиздат, Ленингр. отделение, 1987. – 144 с.
3. **Киселев, Н. В.** Электроприводы с распределенными параметрами / Н. В. Киселев, В. Н. Мядзель, Л. Н. Рассудов. – Л. : Судостроение, 1985. – 220 с.
4. **Католиков, В. Е.** Тиристорный электропривод с реверсом возбуждения двигателя рудничного подъема / В. Е. Католиков, А. Д. Динкель, А. М. Седунин. – М. : Недра, 1990. – 381 с. : ил.
5. **Черных, И. В.** Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink / И. В. Черных. – М. : ДМК Пресс; СПб. : Питер, 2008. – 288 с. : ил.
6. **Герман-Галкин, С. Г.** MATLAB & Simulink. Проектирование мехатронных устройств на ПК / С. Г. Герман-Галкин. – СПб. : КОРОНА-Век, 2008. – 368 с.