

# АЛГОРИТМИЗИРОВАННАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ИМПУЛЬСНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ ЛИНЕЙНОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ С КОАКСИАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ СИСТЕМОЙ

Милых В.И., Ткаченко С.В.

*Национальный технический университет  
“Харьковский политехнический институт”, Харьков*

Линейный импульсный электродвигатель (ЛИЭД) служит для создания в земной коре колебаний при поиске полезных ископаемых. Аналитический расчет его рабочего режима сопряжен со значительными допущениями ввиду очень сильного насыщения ферромагнитных сердечников и наличия других сложных функциональных взаимосвязей.

Целью данного материала является представление алгоритмизированной математической модели, предназначенной для численного анализа работы ЛИЭД в режиме импульсного возбуждения, сопровождающегося ударным действием взаимно подвижных реактора и якоря. Эта модель построена с учетом совокупности электромагнитных, механических и тепловых процессов и с возможностью варьирования комплексом необходимых параметров при учете их нелинейных взаимосвязей.

Основной сложностью численного анализа переходного процесса в электромеханической системе ЛИЭД является то, что магнитные потокосцепления обмоток и его силовое действие зависят от временных функций взаимного аксиального смещения реактора и якоря и тока в их последовательной цепи, от насыщения магнитопровода. Кроме того, сопротивления обмоток являются функциями их температуры; влияют на процесс емкость питающих конденсаторов и их начальное напряжение.

Численное интегрирование системы нелинейных дифференциальных и алгебраических уравнений, описывающих работу ЛИЭД, проводится методом Рунге-Кутты. При этом основная проблема решается подготовкой нелинейных функций магнитного потокосцепления и электромагнитной силы, зависящих от взаимного смещения реактора и якоря и тока в обмотках, в числовой форме многовариантными расчетами магнитного поля численным методом с учетом насыщения магнитопровода ЛИЭД. А для их использования в процессе пошагового интегрирования предложен эффективный алгоритм определения частных производных магнитного потокосцепления по току и механическому смещению реактора и якоря. Этот алгоритм основан на поинтервальной аппроксимации нелинейных двухпараметрических функций кубическими полиномами с последующим получением необходимых значений упомянутых функций и их производных. В общем алгоритме представлены также принципы учета динамических механических и тепловых параметров ЛИЭД.