

С.В. ГОРПИНКО, Н.В. МЕЗЕНЦЕВ, канд. техн. наук, доцент

Разработка модели движения дизель-поезда с идентификацией ее параметров

Как известно, эффективность управления тяговым подвижным составом однозначно определяется эффективностью расхода топлива. Поэтому на сегодняшний день модернизация существующих систем управления в плане экономии энергоресурсов является актуальной задачей.

Существующие системы управления тяговым подвижным составом при синтезе управлений используют математические модели с постоянными параметрами. Данные модели не учитывают как изменение внешних факторов (погодные условия, дорожная обстановка), так и изменение состояния объекта управления. Поэтому предлагается создать математическую модель движения дизель-поезда, которая будет учитывать изменение внешних условий и состояние объекта управления, т.е. параметры этой модели будут уточняться в процессе эксплуатации. Необходимо отметить, что существует сложность построения такой модели, так как существует множество различных внешних факторов, которые действуют на объект управления, поэтому задача идентификации напрямую зависит от количества параметров, которые поступают на вход модели.

Модель движения дизель-поезда в обобщенном случае описывается системой дифференциальных уравнений второго порядка:

$$S' = k\Omega; \quad \Omega' = p/J(4M - M_c),$$

где S – путь, пройденный дизель-поездом; k, p – постоянные коэффициенты для данного типа тягового асинхронного электропривода; Ω – угловая скорость вращения ротора тягового асинхронного электропривода; J – момент инерции двигателя и механизма, приведенный к валу двигателя.

В данную модель входит момент сопротивления движению M_c , который зависит от скорости движения и ряда внешних условий. Данная зависимость в известных моделях аппроксимируется полиномом второй степени, коэффициенты которого определяются на основании тяговых расчетов. Данные коэффициенты постоянные для известных профилей пути. В работе предлагается выполнять идентификацию данного момента сопротивления. Для выполнения идентификации был применён метод наименьших квадратов. Он является наиболее распространенным методом оценивания параметров и в предположении линейности и дискретности во времени объекта приводит к наиболее простым и универсальным решениям. В работе получена модель движения дизель-поезда, определяющая в реальном времени момент сопротивления движению. В дальнейшем предполагается включить в модель движения и модель, которая описывает протекание процессов в асинхронных двигателях с идентификацией их параметров.