

Математическое моделирование динамики торможения двухосной мобильной машины.

Мазаник К.И., Степанов В.Ю.

Белорусский национальный технический университет

Объектом исследования является мобильная машина с тяговым электродвигателем (ТЭД); предметом — исследование динамических воздействий на мобильную машину в процессе торможения и возможность управления электромеханическими характеристиками её ТЭД.

При построении математической модели были учтены параметры, относящиеся к одной из следующих групп:

1) модель «водитель – автомобиль – дорога – среда» (ВАДС). Внутри данной модели также существует подразделение на дорожные и не дорожные факторы.

Одним из наиболее значимых дорожных факторов является коэффициент сцепления автомобильной шины с дорожной поверхностью, который в зависимости от типа дороги и текущих условий может варьироваться приблизительно от 0,08 для обледенелой дороги, до 0,8 для сухого асфальтобетонного покрытия.

2) группа параметров, связанная с ТЭД. В работе рассматривается двигатель ДК-213-А3, имеющий смешанную обмотку возбуждения. Основными зависимостями, которые моделируют воздействие ТЭД на процесс торможения мобильной машины, в математической модели, являются зависимости:

- частоты вращения двигателя от тока $n(I)$;
- вращающего момента от тока $M_{дв}(I)$.

В рамках разработанной математической модели также были учтены следующие параметры, касающиеся перечисленных выше групп:

- тормозная характеристика ТЭД в режиме торможения;
- поддрессоренные и неподдрессоренные массы мобильной машины;
- высота микронеровностей и тип дорожной поверхности;
- параметры трансмиссии мобильной машины;
- силы сопротивления и пр.

С учётом основных факторов, влияющих на процесс торможения, была разработана математическая модель. Полученная система дифференциальных уравнений решается методом Рунге-Кутты четвёртого порядка.

Таким образом, с помощью ТЭД можно развить значительное замедление, что способно существенно сократить тормозной путь машины и повысить активную безопасность городского электротранспорта в целом.