

**Математическое моделирование алгоритмов работы антиблокировочных тормозных систем**

Мазаник К.И.

Белорусский национальный технический университет

Рассматривается исследование динамики движения мобильных машин. В частности, разработана математическая модель для изучения динамики торможения двухосной мобильной машины, где отличительной чертой является наличие тягового электродвигателя (в частности, троллейбусы АКСМ-201 и АКСМ-321, произведенные в Республике Беларусь). Причем тяговый электродвигатель имеет неразрывную связь с ведущими колесами. Такие мобильные машины, в отличие от других транспортных средств, имеют основную и вспомогательную тормозную систему, где последняя реализуется переключением тягового электродвигателя в генераторный режим.

Согласно последним действующим стандартам, большинство транспортных средств, а особенно предназначенные для перевозки людей, должны быть оборудованы антиблокировочной системой (АБС). В большинстве случаев, для автобусов и троллейбусов с пневматическим приводом тормозной системы, это реализуется с помощью установки специальных устройств – модуляторов. При неработающей АБС модуляторы также не функционируют и в целом практически не влияют на характеристики привода. Во время работы АБС управляется отдельным или интегрированным электронным блоком управления. Каждый модулятор, установленный перед тормозной камерой, управляется по определенному закону в зависимости от скорости движения, дорожных условий и других факторов.

В результате проведенной работы разработанная ранее математическая модель, состоящая из дифференциальных уравнений, была дополнена системой уравнений и условий, которые описывают поведение АБС. В частности, реализован двухфазный цикл работы (нарастание и сброс давления в тормозной камере) и трехфазный цикл (нарастание, выдержка и сброс давления). Смоделирован алгоритм работы четырех модуляторов, по одному для каждого колеса, с различными алгоритмами – по низкому и высокому коэффициентам сцепления, а также с индивидуальным управлением каждого колеса при торможении. Ведется работа над моделированием сложного алгоритма работы АБС.

Полученные результаты расчетов были сравнены с имеющимися экспериментальными данными. Качественная картина процесса полностью подтвердилась.