

**Модель движения аппарата при попадании одного из ведущих колес на
«микст»**

Научный руководитель – Влахова Анастасия Владимировна

Новодерова Анна Павловна

Аспирант

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра прикладной механики и управления,
Москва, Россия

E-mail: an.novoderova@yandex.ru

Рассматривается задача о движении двухосного четырехколесного аппарата (автомобиля, робота и т.д.) при попадании одного из колес его ведущей оси на «микст» - участок с неодинаковыми коэффициентами сцепления левого и правого колес одной оси с опорной плоскостью. Для автомобиля это возможно, например, при въезде на обледенелую или грязную обочину, одностороннем попадании в лужу масла и т.п. Первоначальное движение до попадания на «микст» считается равномерным и прямолинейным. Ранее в работе [5] с использованием предположения, что колеса аппарата (автомобиля) после попадания на «микст» взаимодействуют с опорной плоскостью в рамках модели увода в продольном и поперечном направлениях, было показано, что после завершения быстрого переходного процесса выравнивания контактных сил на колесах ведущей оси аппарат получает импульс угловой скорости, способный привести к его заносу. В настоящей работе при помощи методов фракционного анализа и теории сингулярных возмущений [1-4] составлена математическая модель переходного процесса, учитывающая как возможность увода, так и возможность скольжения попавшего на «микст» колеса, и получены соответствующие оценки импульсов угловой скорости, получаемых аппаратом. Взаимодействие колес с опорной плоскостью, в зависимости от условий движения, описывается моделью увода или моделью трения Кулона. В отличие от [5], где такие оценки делались путем анализа динамики двигателя, трансмиссии и колес аппарата, составленные в настоящей работе модели учитывают быстрое по сравнению с характерным временем вращения колес изменение скоростей их проскальзывания относительно опорной плоскости с использованием модели увода и изменение угловой скорости вала двигателя в случае скольжения одного из ведущих колес на «миксте». Проведено аналитическое сравнение результатов с результатами [5] и их численное сравнение для значений параметров автомобиля.

Полученные результаты могут быть использованы при создании систем управления аппаратами, обеспечивающих прекращение заноса или минимизацию его отрицательных последствий.

Источники и литература

- 1) Васильева А.Б., Бутузов В.Ф. Асимптотические методы в теории сингулярных возмущений. М.: Высшая школа. 1990. 208 с.
- 2) Влахова А.В. Математические модели движения колесных аппаратов. М.-Ижевск: АНО «Ижевский институт компьютерных исследований», 2014. 148 с.
- 3) Влахова А. В., Новодерова А. П. Моделирование заноса аппарата с повернутыми передними колесами // Изв. РАН. МТТ. 2019. № 1. С. 24 – 50.
- 4) Новожилов И.В. Фракционный анализ. М.: Изд-во механико-математического факультета МГУ. 1995. 224 с.

- 5) Новожилов И.В., Павлов И.С., Фрольцов В.А. О поведении автомобиля на «миксте»
// Изв. РАН. МТТ. 2001. № 3. С. 61 – 67.