

**Моделирование заноса аппарата с повернутыми передними колесами**

**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*

По коммерческим причинам автомобильные и проч. фирмы не дают информации об алгоритмах работы систем, обеспечивающих безопасность движения колесных аппаратов. Однако, как известно, даже у ведущих фирм достаточно часто возникают проблемы в работоспособности таких систем. В связи с этим исследования, тематика которых непосредственно связана с проблемой безопасности движения, имеют как теоретический, так и практический интерес и являются актуальными.

В работе рассматривается задача о заносе двухосного четырехколесного аппарата (автомобиля, робота и т.д.) на горизонтальной однородной плоскости, возникающем при блокировке или пробуксовке колес одной из его осей [3, 4]. Исследуются ситуации, когда в ходе такого движения колеса другой оси аппарата сохраняют или теряют сцепление с опорной плоскостью. Изучается начальная стадия заноса аппарата, когда поперечная и угловая скорости его корпуса невелики. Для таких движений силы взаимодействия колес одной оси с опорной плоскостью принимают близкие значения. В рамках сделанных предположений рассматривается двухколесная «велосипедная» модель, которая может быть получена, если заменить передние колеса аппарата одним эквивалентным передним колесом, задние - одним задним, и считать, что аппарат не имеет боковых наклонов. Предполагается, что колесо велосипедной модели, не потерявшее сцепление с опорной плоскостью, взаимодействует с ней без проскальзывания; колесо, потерявшее сцепление с опорной плоскостью вследствие блокировки или пробуксовки, взаимодействует с ней посредством сухого трения (рассматриваются модели кулонова трения и поликомпонентного сухого трения Журавлева [1]). Для упрощения анализа уравнений применяется аппарат асимптотических методов теории сингулярных возмущений по малым параметрам [2].

Полученные результаты могут быть использованы для оценки выводов, получаемых путем анализа более сложных математических моделей движения колесных аппаратов, а также для создания алгоритмов работы систем активной безопасности, способствующих предотвращению заноса или минимизации его отрицательных последствий.

**Источники и литература**

- 1) Андронов В.В., Журавлев В.Ф. Сухое трение в задачах механики. М.-Ижевск: ИКИ, НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2010. 184 с.
- 2) Васильева А.Б., Бутузов В.Ф. Асимптотические методы в теории сингулярных возмущений. М.: Высшая школа, 1990. 208 с.
- 3) Влахова А.В. Математические модели движения колесных аппаратов. М.-Ижевск: АНО, ИКИ «Ижевский институт компьютерных исследований», 2014. 148 с.
- 4) Влахова А.В., Новожилов И.В. О заносе колесного экипажа при «блокировке» и «пробуксовке» одного из колес // *Фундамент. и прикл. математика*. 2005. Т. 11. Вып. 7. С. 11-20.