

Исследование управляемых движений омни-экипажа с кусочно-гладким управлением

Научный руководитель – Зобова Александра Александровна

Моисеев Георгий Николаевич

Студент (специалист)

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

E-mail: moiseev.georgii@gmail.com

Рассматривается динамика управляемого мобильного экипажа, движущегося по неподвижной абсолютно шероховатой плоскости. Экипаж состоит из горизонтальной платформы и трех вертикальных омни-колес, которые вращаются независимо друг от друга; их плоскости неподвижны относительно платформы и вертикальны. Омни-колесо представляет собой колесо, на ободе которого установлены свободно вращающиеся ролики так, что оно может двигаться как обычное колесо, перекатываясь с ролика на ролик, а может двигаться перпендикулярно своей плоскости. Используется модель омни-колеса как абсолютно твердого диска, который катится без проскальзывания в своей плоскости и скользит без трения в направлении, перпендикулярном колесу. Предполагается, что экипаж управляется посредством трех моторов постоянного тока, установленных в осях колес. Для моторов используется простейшая модель двигателя постоянного тока: момент, создаваемый в оси колеса, равен сумме двух слагаемых, одно из которых пропорционально напряжению, а второе - угловой скорости колеса (противоЭДС).

Исследуются движения трёхколёсных экипажей двух различных геометрических конфигураций, проводится сравнение их способностей передвигаться по элементарным траекториям при наличии в функции управления одного переключения. Проведено как численное моделирование траекторий, так и аналитическое исследование системы уравнений. Применены алгоритмы машинного обучения для нахождения управлений, соответствующих требуемому движению из некоторого множества.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 16-01-00338.