

СТАЦИОНАРНЫЕ ДВИЖЕНИЯ ОДНОКОЛЁСНОГО РОБОТА С НЕСИММЕТРИЧНО УСТАНОВЛЕННЫМ МАХОВИКОМ

Капустина О.М., Мартыненко Ю.Г.¹

Московский государственный университет прикладной биотехнологии (МГУПБ),
факультет автоматизации биотехнических систем, каф. высшей математики и
теоретической механики,

Россия, 109316, Москва, ул. Талалихина дом 33, тел. (495)670-02-06,

E-mail: kapustinaom@gmail.com,

¹Московский государственный университет им.М.В. Ломоносова (МГУ),
Институт механики МГУ им.М.В. Ломоносова, лаборатория общей механики,
Россия, 119192, Москва, Мичуринский проспект дом 1, тел. (495)939-32-74,

E-mail: martynenko@imec.msu.ru

Одноколёсный робот-гиростат в виде тяжёлого круглого диска с уравновешенным вращающимся маховиком, движется без скольжения по неподвижной горизонтальной абсолютно шероховатой плоскости. Полярные оси динамической симметрии диска и маховика разнесены на постоянный угол β произвольной величины. Для робота-гиростата, представляющего собой систему с неголономными связями, найдено семейство стационарных движений, установлены условия его существования и устойчивости. Аналитическое, численное, графическое исследование реализовано с помощью пакета Mathematica7 и представлено в виде компьютерных анимаций, графиков, параметризованных по кинетическому моменту маховика, начальным условиям движения и углу β .

В отличие от симметричного случая $\beta=0$ [1-3] уравнения движения, представленные в работе в форме уравнений Чаплыгина, зависят от угла собственного вращения диска. Строится аналог функции Рауса, изменённая потенциальная энергия системы, находятся стационарные движения системы и исследуется их устойчивость. Физическая реализуемость решений уравнений движения проверяется по знаку вертикальной реакции в точке контакта диска с горизонтальной плоскостью.

Литература

1. *Муштары Х.М.* О катании тяжелого твердого тела вращения по неподвижной горизонтальной плоскости // Матем. сб., 39: 1-2 (1932), с. 105-126.
2. *Чаплыгин С.А.* О движении тяжелого твердого тела вращения на горизонтальной плоскости // Исследования по динамике неголономных систем. М.; Л.: Гостехиздат, 1949, с. 4-27.
3. *Мартыненко Ю.Г.* Устойчивость неуправляемых движений одноколёсного мобильного робота с маховичной системой стабилизации // Проблемы механики современных машин. Материалы международной конференции. Т. 1. – Улан-Удэ, 2000, с. 96-101.