

УДК 681.51

**ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ СТАБИЛИЗАЦИИ ПЕРЕВЕРНУТОГО МАЯТНИКА
НА ПОДВИЖНОМ ОСНОВАНИИ**

Чергинец Д.А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – к. т. н. Ведяков А.А.

(Университет ИТМО)

В работе исследуются методы стабилизации перевернутого маятника на подвижном основании. Для каждого исследуемого метода производится численное моделирование в пакете прикладных программ MATLAB.

Введение. В теории управления перевернутый маятник на подвижном основании часто используется для апробации алгоритмов управления, поскольку он представляет из себя нелинейную, неполноприводную систему, которая имеет две точки равновесия, лишь одна из которых является устойчивой. Особенность проблемы перевернутого маятника на подвижном основании заключается в том, что управление происходит только за счет воздействия силы на подвижное основание.

К задачам аналогичным стабилизации перевернутого маятника на подвижном основании можно отнести стабилизацию ракетных носителей, управление шагающим роботом, робототехническими протезами, экзоскелетами, транспортными средствами типа сигвей и т. д. Следовательно решение задачи стабилизации перевернутого маятника на подвижном основании является актуальной для космической, медицинской и транспортной отраслей, индустрии развлечений; усовершенствования решений этой задачи очень важно для поисково-спасательных структур.

Цель работы. Целью работы является выбор метода для стабилизации перевернутого маятника на подвижном основании, который можно было бы применить для синтеза закона управления мобильным роботом с одной парой соосно расположенных колес (Segway), а также выработка методических рекомендаций по его настройке.

Основная часть. В работе исследуются методы стабилизации перевернутого маятника на подвижном основании. Динамическая модель системы получена с использованием Лагранжевой механики. Все параметры динамической системы известны. Управление производится за счет воздействия силы на подвижное основание. Измеряемыми величинами являются положение основания и угол отклонения стержня маятника от неустойчивой точки равновесия, а также их скорости. При численном моделировании необходимо рассмотреть случаи, при которых измеряемые величины подаются в контур управления с ошибкой измерений и задержкой. Задача заключается в стабилизации перевернутого маятника в окрестности неустойчивой точки равновесия, и так как известно множество алгоритмов стабилизации перевернутого маятника на подвижном основании, появляется необходимость в выработке методических рекомендаций по выбору наиболее эффективных и простых в настройке методов. В результате чего, были выбраны и изучены методы стабилизации перевернутого маятника на подвижном основании, а также были выявлены достоинства и недостатки исследуемых методов.

Выводы. В результате анализа и численного моделирования методов стабилизации перевернутого маятника на подвижном основании был выбран алгоритм управления мобильным роботом с одной парой соосно расположенных колес, а также были разработаны рекомендации по выбору и настройке методов стабилизации.

Чергинец Д.А. (автор)

Подпись

Ведяков А.А. (научный руководитель)

Подпись