

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СЛОЖНОЙ МЕХАТРОННОЙ СИСТЕМЫ

М.Ю. Бабаева (Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

Научный руководитель – А.А. Абдуллин (Университет ИТМО, Санкт-Петербург)

Краткое введение, постановка проблемы

Настройка и подбор параметров регуляторов в сложных системах управления затруднителен без предварительного моделирования объекта управления. Существующие программные пакеты (например, Matlab) позволяют построить точные модели механической и электрической частей системы, выбрать оптимальную структуру и настройку регуляторов. Синтез регулятора для обеспечения требуемых свойств системы управления является возможным в том случае, когда имеется, как минимум, теоретическая возможность управления объектом. В представленной работе описывается математическая модель угломестной оси телескопа альт-альт монтировки, являющейся трехмассовым объектом. В ходе работы необходимо учесть изгиб оси под давлением центра масс в качестве третьей массы, а также провести анализ влияния трения на характеристики объекта и устойчивость системы.

Цель работы.

Разработка математической модели заданного объекта управления для дальнейшего синтеза системы управления объектом. Возможность управления объектом тесно связана со свойствами управляемости и наблюдаемости, следовательно полученная модель должна быть полностью управляемой и наблюдаемой.

Базовые положения исследования.

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- разработка аналитической математической модели на основании имеющихся данных об объекте;
- системный анализ полученной математической модели;
- при необходимости, редукция полученной математической модели для дальнейшей работы;
- разработка программной реализации трения в объекте и анализ его влияния на объект и систему управления.

Промежуточные результаты.

В ходе работы было получено, что аналитическая модель объекта, основанная на элементах физической природы объекта, является не полностью управляемой и наблюдаемой, что делает затруднительным дальнейший синтез регулятора. Реальный объект управляем, следовательно необходимо провести редукцию модели.

Основной результат, практические результаты.

В работе получена полностью управляемая и наблюдаемая математическая модель объекта управления, а также разработана программная реализация трения с учетом Штрибек-эффекта и проведен анализ влияния трения на объект. Синтезирован регулятор системы управления объектом и проведен анализ устойчивости полученной системы.