

Стабилизация неустойчивого стационарного движения ветромобиля

Научный руководитель – Климина Любовь Александровна

Голованов Сергей Александрович

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра теоретической механики и мехатроники,
Москва, Россия
E-mail: serj-great@mail.ru

Рассмотрим задачу о движении ветромобиля, который перемещается в потоке воздуха за счет энергии потока. Для преобразования энергии потока в энергию поступательного движения корпуса используется пропеллерная ветротурбина. Вал турбины соединен передаточным механизмом с валом ведущих колес. Колеса движутся без проскальзывания. Корпус может перемещаться вдоль направления ветра. Целевым режимом является движение против потока.

В частности известно, что у системы в некотором диапазоне параметров возможно наличие трех стационарных режимов движения: притягивающего «против потока», неустойчивого «против потока» и притягивающего «по потоку». Для приложений наиболее интересен первый тип режимов, так как он характеризуется максимальной скоростью корпуса против потока. Однако при высоких скоростях ветра этот режим может не удовлетворять требованиям безопасности функционирования ветромобиля (по причине высокой частоты вращения пропеллера). В такой ситуации актуальна задача стабилизации неустойчивого режима, который характеризуется более низкими скоростями. Для решения задачи стабилизации на корпусе установлена направляющая и на ней размещен управляемый ползун.

Работа преследует следующие цели:

1. Поиск управления, стабилизирующего неустойчивый режим, в виде уравнения обратной связи.
2. Анализ множества допустимых коэффициентов обратной связи.
3. Решение задачи нахождения минимаксного управления при наличии ограничений на некоторые переменные.

В результате проделанной работы:

1. Доказано существование управления, стабилизирующего неустойчивое стационарное движение.
2. Аналитические расчеты подтверждены с помощью численных методов.
3. Решена задача нахождения минимаксного управления в условии ограниченности отклонения координаты ползунка.

Источники и литература

- 1) М.З. Досаев, А.И. Кобрин, Б.Я. Локшин, В.А. Самсонов, Ю.Д. Селюцкий "Конструктивная теория МВЭУ" 2007
- 2) Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков "Численные методы" 1987