

Математическое моделирование стопоходящей машины Чебышева с ветроприводом

Научный руководитель – Климина Любовь Александровна

Гарбуз Михаил Андреевич

Студент (специалист)

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

E-mail: misha-garbuz@yandex.ru

Задача построения шарнирного механизма, преобразующего движение по окружности в приближённое к прямолинейному стояла со времён разработки паровых машин. Один из наиболее элегантных вариантов решения этой задачи был предложен Пафнутием Львовичем Чебышевым. Это плоский трехзвенный состоящий из кривошипа, шатуна и рычага, соотношение размеров которых равно $2 : 5 : 10$ соответственно, который стал известен как λ -механизм. Нижние концы кривошипа и шатуна шарнирно закреплены на раме, а центр рычага шарнирно соединен со свободным концом кривошипа. На основе описанного механизма Чебышев сконструировал первую в мире стопоходящую машину и представил ее на всемирной выставке в Париже в 1878 году [1].

В настоящей работе рассматривается механическая система, состоящая из стопоходящей машины Чебышёва и пропеллерной ветротурбины, расположенной на корпусе машины так, что плоскость пропеллера ортогональна направлению движения корпуса. Вал турбины соединен с кривошипами λ -механизмов посредством углового редуктора с коэффициентом передачи N . Машина перемещается по абсолютно шероховатой горизонтальной плоскости и находится в горизонтальном стационарном потоке ветра, противоположно направленном линии движения корпуса.

Активные силы, действующие на систему, представлены аэродинамическим воздействием на пропеллер, а также сопротивлением корпуса и описываются на основе квазистатической модели [2,3].

Составлены уравнения движения системы. Определены параметры, обеспечивающие существование установившегося режима, при котором корпус движется против направления ветра. Проведено исследование зависимости скорости корпуса от параметров модели.

Источники и литература

- 1) Чебышев П.Л. Избранные труды. М.: Изд-во Академии Наук СССР, 1955. 929 с.
- 2) Локшин Б.Я., Привалов В.А., Самсонов В.А.. Введение в задачу о движении тела в сопротивляющейся среде. М.: Изд-во МГУ, 1986. 86с.
- 3) Досаев М.З., Самсонов В.А., Селюцкий Ю.Д., О динамике малой ветроэлектростанции // ДАН. 2007. Т. 416 №1 с.50-53

Иллюстрации

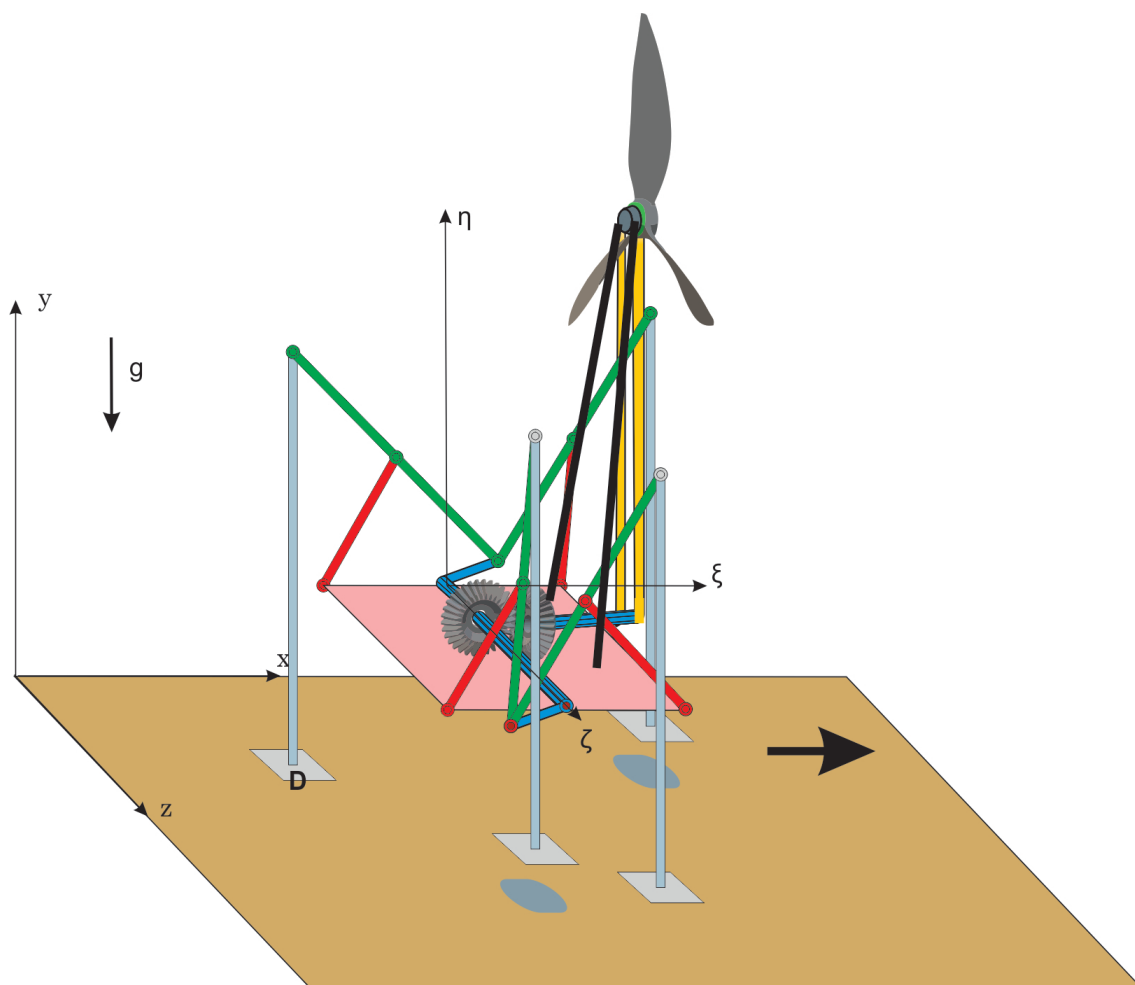


Рис. 1. Стопоходящая машина Чебышева с ветроприводом