

ОЦЕНКА ПОЛЕЗНОЙ МОЩНОСТИ НА РАБОЧИХ РЕЖИМАХ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК, СОДЕРЖАЩИХ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНУЮ ПЛАНЕТАРНУЮ ПЕРЕДАЧУ

А.П. Голуб¹, М.З. Досаев¹, Л.А. Климина¹, Д.В. Гриценко²,
Yang Tzer-Hong³, Tsai Mi-Ching³

¹ НИИ механики МГУ, Мичуринский пр-т 1, 119192 Москва, Россия
samson@imec.msu.ru

² Военная академия РВСН имени Петра Великого
Китайгородский проезд 9, 109074 Москва, Россия
dmitry.gritsenko@gmail.com

³ Национальный университет Чен Кун, Тайнань, Тайвань
mctsai@mail.ncku.edu.tw

Дифференциальная планетарная передача (ДПП) применяется в ветроэнергетических установках, для регулирования угловой скорости генератора при изменении внешних условий. Аэродинамическое воздействие на ветротурбину, жестко соединенную с водилом ДПП, определяется на основе квазистатического подхода (аналогично [1]). На внешнее кольцо подается управляющий момент. С солнца снимается выходной момент, линейно зависящий от величины силы тока (таким образом моделируется внешняя нагрузка на генератор со стороны потребителей электрической энергии).

Составлены динамические уравнения, описывающие поведение рассматриваемой электромеханической системы.

Исследованы зависимости стационарных значений выходных характеристик системы (угловая скорость ротора генератора, выходная мощность и т.д.) от величины внешнего сопротивления при различных значениях управляющего момента. Также рассмотрена задача обеспечения постоянства угловой скорости вращения генератора (при изменении скорости ветра) за счет управления угловой скоростью внешнего кольца. При этом внешняя нагрузка предполагается фиксированной. Значение частоты вырабатываемого тока выбрано совпадающей с частотой тока в городской сети.

Определены требуемые значения управляющего момента и оценены затраты мощности на управление в зависимости от скорости ветра при заданных параметрах системы.

Работа выполнялась при поддержке грантов РФФИ (11-08-00444, 11-08-92005-ННС, 12-01-00364).

Список литературы

1. Досаев М.З., Кобрин А.И., Локишин Б.Я., Самсонов В.А., Селюцкий Ю.Д. Конструктивная теория МВЭУ. Учебное пособие. Части I-II // М.: Изд-во мех-мат ф-та МГУ, 2007. 75с. 88с.

О НЕКОТОРЫХ ЭЛЕМЕНТАХ ПОСТРОЕНИЯ СИНТЕЗА ОПТИМАЛЬНОГО БЫСТРОДЕЙСТВИЯ С ФАЗОВЫМ ОГРАНИЧЕНИЕМ ДЛЯ УРАВНЕНИЯ ВТОРОГО ПОРЯДКА

М.Н. Гончарова

Гродненский государственный университет им. Янки Купалы

Ожешко 22, 230023 Гродно, Беларусь

m.gonchar@grsu.by

Введение. В работе представлены некоторые аспекты построения синтеза оптимального быстродействия с линейным фазовым ограничением для уравнения второго порядка. Отмечены варианты построения управления в зависимости от значений параметров задачи.

1. Постановка задачи. Рассмотрим уравнение

$$\ddot{x} + 2\delta\dot{x} + \omega^2 x = u, \quad (1)$$

где $\delta \geq 0, \omega \geq 0$, на управляющий параметр u наложено ограничение $|u| \leq 1$ и в фазовом пространстве переменных $\dot{x}, x$ определено линейное фазовое ограничение

$$X = \{(x; \dot{x}) | \dot{x} \leq ax + b\}. \quad (2)$$

Считаем, что начало координат принадлежит фазовому ограничению. Для уравнения (1) рассматривается задача оптимального быстродействия с фазовым ограничением (2) из произвольной начальной точки, принадлежащей фазовому ограничению, в начало координат.

2. Преобразование задачи. С помощью замены $x = x_1, \dot{x} = x_2$ уравнение (1) приводится к нормальной системе дифференциальных уравнений, для которой условие общности положения является выполненным [1].

Решение поставленной задачи существенно зависит от значений параметров δ, ω . Рассмотрены случаи

$$\delta^2 - \omega^2 < 0, \quad (3)$$