

ОБЕСПЕЧЕНИЕ АСТАТИЗМА ВТОРОГО ПОРЯДКА ПО ВОЗМУЩЕНИЮ В СИСТЕМЕ МОДАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Хаджинов М. К., Булига М. И., Шевелева В. А.

Кафедра систем управления

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Минск, Республика Беларусь

E-mail: kafsu@bsuir.by.

работа посвящена методу компенсации возмущений, которые могут быть приложены к объекту в любой точке с помощью модального управления с астатизмом второго порядка по возмущению.

ВВЕДЕНИЕ

Область применения мостовых кранов тесно связана с промышленностью, строительством и транспортом. Их работа должна быть быстрой, точной и надежной. Поэтому в настоящее время при позиционировании грузов при помощи мостовых кранов достаточно остро стоит вопрос точности и плавности передвижения. В этом случае система управления должна быть гибкой, способной удерживать скорость перемещения постоянной в любых погодных условиях.

Цель работы – разработать систему управления мостовым краном, обеспечивающую компенсацию ветровых возмущений, воздействующих на подвес с грузом мостового крана.

I. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Ставится задача компенсации раскачивания груза ветром системой управления электроприводом грузовой тележки мостового крана. Рассматривается система модального управления электроприводом грузовой тележки с наблюдателем от датчика скорости электропривода. Никаких датчиков координат груза или подвеса не используется.

Предлагается увеличить порядок астатизма по возмущению в системе модального управления без изменения порядка астатизма по управлению. С этой целью в контур оценивания вводятся два интегратора для оценивания возмущения и его производной. Для простоты компенсации оценки возмущений приведены к входу объекта. Компенсация производится контуром управления по вычисленным оценкам.

II. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ

Задача решается путем усложнения контура оценивания. Для компенсации возмущения от ветра на вход модели подключены два интегратора, оценивающих само возмущение и его производную. Схема изображена на рисунке 1:

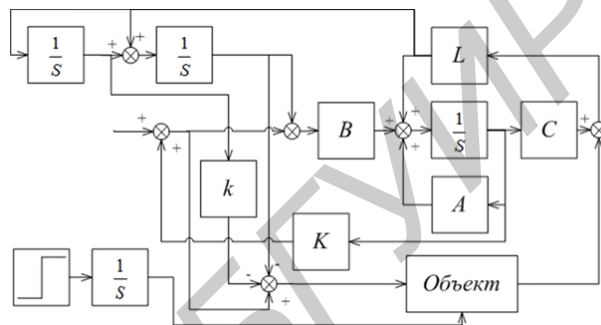


Рис. 1 – Схема системы с регулятором

В данной работе вместо установки дополнительных датчиков, измеряющих возмущение, для решения поставленной задачи используется усложнение контура оценивания.

Исследуемая система состоит из контуров управления и оценивания. В контуре оценивания используем модальный регулятор с наблюдателем.

Такой регулятор использует для получения информации об объекте модель объекта, не требуя наличия датчиков в системе.

Для оценивания возмущения от ветра ко входу модели контура оценивания подключены два интегратора, оценивающие само возмущение и его производную. Такая схема обеспечивает второй порядок астатизма по возмущению.

Для компенсации возмущения с выходов этих интеграторов подаются компенсирующие сигналы на вход объекта.

Выбор в качестве регулятора модального регулятора обусловлен тем, что он позволяет путем замены исходного характеристического полинома на желаемый, обеспечивающий подходящие длительность переходного процесса и перерегулирование, без вмешательства в сам объект, добиться желаемых свойств системы.

Модальный регулятор K контура управления рассчитываем так, чтобы обеспечить демпфирование колебаний груза без изменения частоты колебаний. Модальный регулятор L контура оценивания рассчитываем так, чтобы оперативно обнаруживать и компенсировать возмущения [1]. На рисунках 2 и 3 приведены графики переходных процессов в системе при подключении

одного и двух интеграторов ко входу при возмущении попутным и встречным ветром.

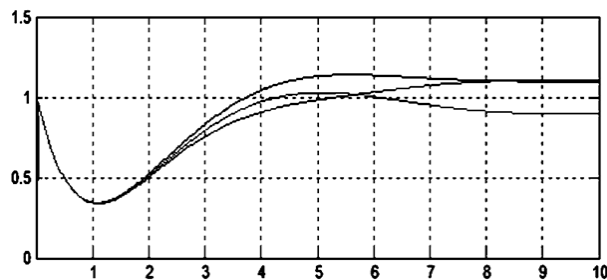


Рис. 2 – Переходные процессы скорости тележки по управлению и возмущению в системе при линейно нарастающем ветре

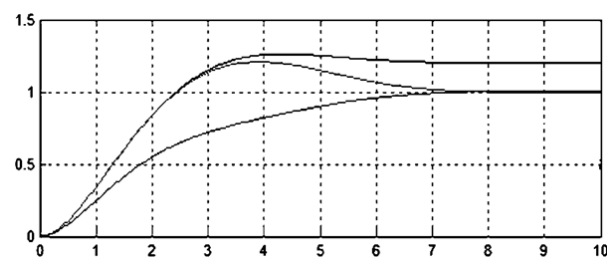


Рис. 3 – Переходные процессы скорости груза по управлению и возмущению в системе при линейно нарастающем ветре

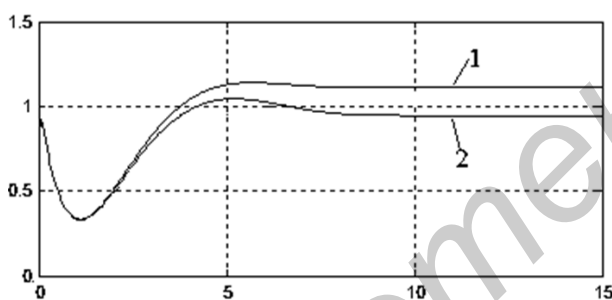


Рис. 4 – Переходный процесс скорости тележки и груза в системе с одним и двумя интеграторами при постоянном ветре

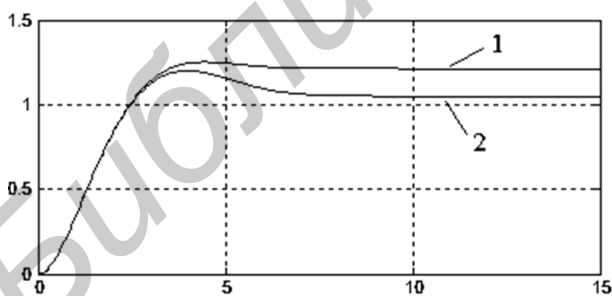


Рис. 5 – Переходный процесс скорости груза в системе с одним и двумя интеграторами при постоянном ветре

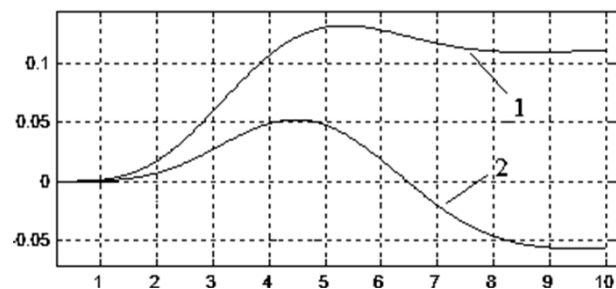


Рис. 6 – Переходный процесс по возмущению скорости тележки и груза в системе с одним и двумя интеграторами при линейно нарастающем ветре

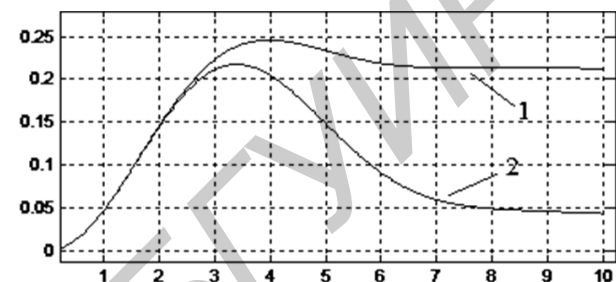


Рис. 7 – Переходный процесс по возмущению скорости груза в системе с одним и двумя интеграторами при линейно нарастающем ветре

Предлагаемая система управления будет компенсировать текущее средневзвешенное значение случайного воздействия, прикладываемое к исследуемому объекту, и производную средневзвешенного значения.

Как видно из графиков на приведенных выше рисунках, схема с двумя интеграторами в контуре оценивания обеспечивает второй порядок астатизма по возмущению. Достоинство рассмотренной структуры в том, что система не требует установки дополнительных датчиков для оценивания воздействия ветра.

Введение двух интеграторов позволяет компенсировать возмущение и его производную в любой точке объекта и обрабатывать его, как воздействующее на входе объекта, что проще для его компенсации.

III. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. В.В. Григорьев, Н.В. Журавлёва, Г.В. Лукьянова, К.А. Сергеев Синтез систем автоматического управления методом модального управления. С-П:СПбГУ ИТМО, 2007. 108 с.ил.