

СРАВНЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ МОНОКОЛЕСОМ МОДАЛЬНЫМ И ЛИНЕЙНО КВАДРАТИЧНЫМ РЕГУЛЯТОРАМИ

Макаревич В.Д. (студент гр. 022403)

Шарова Я.А. (студент гр. 022401)

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Минск,
Республика Беларусь*

Научный руководитель – **Хаджинов Михаил Касьянович**

(канд.тех.наук, доцент УО «Белорусский государственный университет информатики и
радиоэлектроники», Минск, Республика Беларусь)

Аннотация: Данная работе представляет сравнительный анализ управления моноколесом с использованием модальных и линейно-квадратичных регуляторов.

Ключевые слова: моноколес, управление, модальные регуляторы, линейно-квадратичные регуляторы, сравнительный анализ, производительность, эффективность.

Введение.

В процессе выполнения курсовой работы по теме «Моноколесо» курса ТАУ необходимо было выполнить задачу по управлению упрощенной линейной модели моноколеса путем добавления к исходной модели регуляторов (интегрально-модальный или линейно-квадратичный). Во время поиска информации для решения данной задачи была найдена работа «Neural Network Based Control Design for a Unicycle System»[2], в котором приводилось несколько неудачных попыток расчета линейно-квадратичного регулятора, так как по итогу он не устранял колебания процесса управления. Таким образом возникает вопрос целесообразности использования данного регулятора.

Результаты и обсуждение

В качестве математической модели моноколеса используется приближенная двухмассовая математическая модель перевернутого маятника с горизонтальным движением обеих масс. Верхняя масса соответствует массе человека, в то время как нижняя – массе всего моноколеса. Мат. модель электропривода колес упрощены до интеграторов в контуре с единичной обратной связью, динамика же задается с помощью частоты полосы пропускания [1].

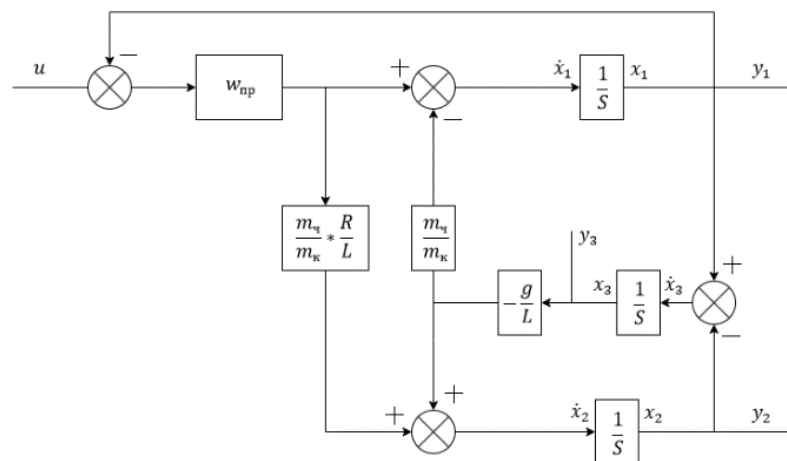


Рис. 1. Краткие обозначения, использующиеся на схеме: $w_{пр}$ – частота привода; m_2 – масса человека; m_k – масса моноколеса; L – высота центра тяжести человека; R – радиус моноколеса; $\frac{m_ч}{m_k} * \frac{R}{L}$ – коэффициент передачи по моменту; g – коэффициент свободного падения; x_1 – скорость моноколеса; x_2 – скорость человека; x_3 – отклонение центра тяжести человека относительно колеса.

После построения базовой математической модели, были рассмотрены два варианта регуляторов, способные, в теории, стабилизировать систему: модальный интегральный и линейно-квадратичный.

В первом случае удалось добиться не только стабилизации, но и управления скорости

моноколеса (рис. 2а). Желаемые полюса задавались полиномом 3-го порядка + полюс электропривода [1].

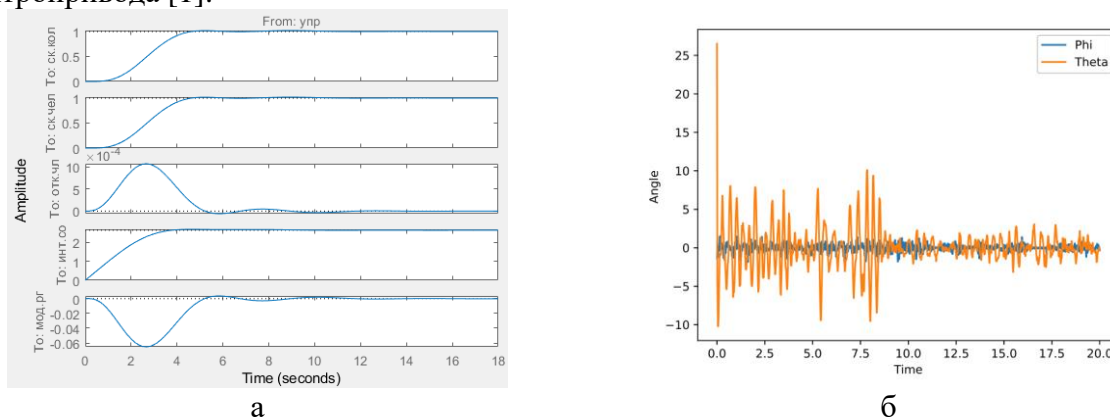


Рис 2. модальный интегральный и линейно-квадратичный

Во втором случае добиться хоть сколько-нибудь приемлемой стабилизации не удалось, моноколесо, хоть и в небольшом диапазоне, но будет шатать, что не позволяет использовать в качестве транспортного средства (рис 2б) [2].

Заключение

Произведено сравнение модели моноколеса с интегральным модальным регулятором и с линейно-квадратическим регулятором. Первый вариант показал свою работоспособность, в то время как второй вариант не выполнил поставленную задачу. Кроме того, к плюсам интегрального модального регулятора можно отнести относительную простоту расчётов, в то время как линейно-квадратический регулятор требует большого количества математических вычислений.

Литературы

1. Хаджинов, М. К. Система управления электросамокатом / М. К. Хаджинов, А. В. Павлова // Информационные технологии и системы 2017 (ИТС 2017) = Information Technologies and Systems 2017 (ITS 2017): материалы междунар. науч. конф. (Республика Беларусь, Минск, 25 октября 2017 года) / редкол.: Л. Ю. Шилин [и др.]. – Минск: БГУИР, 2017. – С. 50 - 51.
2. Axel Ek. Neural Network Based Control Design for a Unicycle System. – Sweden, 2023. – 71 p.

ПРИМЕНЕНИЕ СГЕНЕРИРОВАННОГО РОЗОВОГО ШУМА ДЛЯ ТЕМПО РИТМИЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ РЕЧИ ПРИ ЗАИКАНИИ

Медведева А.В., Нечай А.А. (аспиранты группы АБС-212)

Тамбовский государственный технический университет, Тамбов, Российская Федерация

Научный руководитель – **Потлов А.Ю.**

(к.т.н., доцент кафедры «Биомедицинская техника»)

Аннотация: В докладе представлен анализ применения розового шума для звукозаглушения в устройствах, предназначенных для осуществления темпо-ритмической организации речи людей с заиканием. На основании проведенных исследований разобраны основные преимущества такого метода по сравнению с классическим белым шумом.

Ключевые слова: Заикание, розовый шум, белый шум, звукозаглушение, темпо-ритмическая организация.

Введение

Целью исследования является оценка эффективности розового шума в качестве основного метода темпо-ритмической организации речи при заикании. Применение полученных данных возможно при реализации технического устройства для корректировки дефектов речевого аппарата взрослых пользователей.