

## ОТЗЫВ

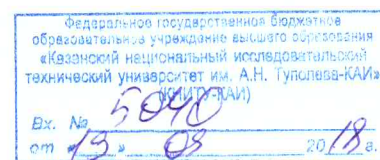
на автореферат диссертации Хусаинова Рамиля Расимовича

на тему «*Система управления движением двуногого шагающего робота*», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации (механика и машиностроение)»

Сегодня одной из самых актуальных задач робототехники является задача разработки многофункциональных роботов, способных работать в среде, изначально приспособленной для человека. Для обеспечения необходимой многофункциональности и гибкости робот должен иметь структуру тела и механику, максимально приближенную к человеческой. Именно двуногие шагающие роботы наиболее близко соответствует таким требованиям. За прошедшие десятилетия были исследованы теоретические основы передвижения двуногих шагающих роботов с сохранением равновесия. Однако использование этих наработок требует анализа применимости тех или иных алгоритмов управления с учетом специфики кинематической структуры, динамических характеристик робота, а также доступных роботу средств вычисления. Поэтому задача повышения эффективности разрабатываемых алгоритмов передвижения таких роботов является актуальной.

Повышение эффективности алгоритмов движения двуногого шагающего робота по ровной поверхности, как следует из автореферата, достигается с помощью предложенных моделей и алгоритмов. Автором была разработана модель движения робота, включающего в себя модифицированный критерий сохранения равновесия, учет фаз движения робота и динамики движения звеньев педипулятора. На основе этой модели была предложена методика поиска оптимальных параметров движения шагающего робота, позволяющая повысить скорость и энергоэффективность перемещения. Также автор объединил в систему управления методы и алгоритмы, обеспечивающие движение робота двумя способами: с помощью предварительного расчета оптимальной по различным критериям траектории движения звеньев и с помощью линейно-квадратичного регулятора с прогнозированием с различными схемами обратной связи.

Немаловажно отметить разработанный программный комплекс системы управления с модульной архитектурой, позволяющий гибко настраивать поставленные задачи и интегрировать в систему управления сторонние модули. Результаты успешности разработки подтверждены свидетельством о государственной регистрации программы для ЭВМ. Эффективность полученных результатов подтверждается результатами моделирования, экспериментами на виртуальном роботе в симуляторе и натурных экспериментов.



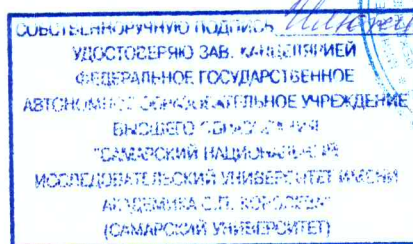
В то же время к работе есть ряд небольших замечаний:

1. Из автореферата неясно, какие ограничения существуют для задаваемых траекторий движения робота на плоской поверхности.
2. В разных местах автореферата по-разному описываются возможные траектории на плоской поверхности - как произвольные и как заданные. В результате непонятно, что имеется ввиду.
3. Из автореферата неясно, каким образом было проведено тестирование системы управления роботом, не представлены методики верификационного тестирования.
4. Непонятно, на основании каких критериев верифицировалась виртуальная модель робота.
5. В реферате недостаточно визуализированы результаты применения методов и алгоритмов, подтверждающие улучшение эффективности системы управления движением робота.

Указанные замечания не снижают высокий уровень научной и практической значимости диссертационной работы. В целом кандидатская диссертация Хусаинова Р.Р. является актуальной, завершённой исследовательской работой, удовлетворяющей требованиям ВАК при Минобрнауки РФ о присуждении ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации».

Доцент кафедры  
автоматических систем  
энергетических установок  
Самарского университета,  
директор НОЦ Робототехники  
Самарского Университета,  
кандидат технических наук,  
доцент

Илюхин Владимир Николаевич



Адрес: ул. Московское шоссе, д. 34, г. Самара, 443086

Раб. тел.: +7 (846) 267-46-67

e-mail: robot@ssau.ru