

Отзыв

научного руководителя
на диссертацию Ждановой Юлии Ильдаровны «Методы анализа, синтеза и алгоритмы управления антропоморфным захватным модулем сервисного робота с групповым приводом выходных звеньев» представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по научной специальности 2.5.4. Роботы, мехатроника и робототехнические системы.

Жданова Ю.И. в 2011 году окончила государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики (технический университет)» (МИРЭА) по специальности «Биотехнические и медицинские аппараты и системы», в том же году поступила в аспирантуру МИРЭА, которую закончила в 2015 году по научной специальности 05.13.01 «Системный анализ, управление и обработка информации» успешно сдав кандидатские экзамены. Кандидатские экзамены по научной специальности 2.5.4 «Роботы, мехатроника и робототехнические системы» успешно сдала в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Московский государственный технологический университет "СТАНКИН"

С 2010 по 2015 года выполняла научно-исследовательскую работу во Франции в городе Лилль в российско-французской ассоциированной европейской лаборатории нелинейной магнитоакустики конденсированных сред (LEMAS) в Институте электроники, микроэлектроники и нанотехнологий (IEMN). К сожалению, работу по ультразвуковой томографии разнородных потоков жидкости не смогла закончить в связи со смертью научного руководителя.

С 2015 года и по настоящее время работает на кафедре системной инженерии старшим преподавателем. Читает лекции, проводит семинарские и лабораторные занятия со студентами по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» по дисциплинам: «Детали мехатронных

модулей, роботов и их конструирование», «Основы проектирования систем управления автономных роботов».

Актуальность темы диссертационной работы связана с динамически развивающимся направлением робототехники – антропоморфные роботы. Роботы данного типа относятся к классу сервисных и предназначены для замены человека при работе с объектами в космосе, под водой, в сельском хозяйстве, на вредных и опасных производствах. Непосредственно действия с объектами выполняются антропоморфными хватными модулями, имеющими кинематические и силовые характеристики, присущие кисти руки человека.

Тема диссертационных исследований связана с конкретными заказами промышленности на антропоморфные хватные устройства, способные захватывать твердые объекты недетерминированной формы с широким диапазоном размеров и надежно их удерживать, при этом обладая малыми размерами и групповым приводом выходных звеньев, который в зарубежной литературе называется «underactuated grippers» («с недостаточным приводом»).

В своей работе Юлия Ильдаровна решает задачу в общем виде, используя не только традиционный структурный метод анализа, но и развивает метод анализа сложных механических систем на основе функциональных схем, предложенный А.Н. Макаровым. Такой подход позволяет определить число степеней подвижности, выполнить анализ силового взаимодействия между звеньями и внешним объектом, оценить влияние вводимых дополнительных силовых элементов.

В диссертации получены новые научные результаты:

1. Дополнен и развит метод анализа сложных систем с изменяемой структурной схемой, позволяющий идентифицировать способ обхвата объекта. Определены необходимые конструктивные составляющие, введение которых обеспечивает реализацию способа обхвата: щипкового, по контуру, комбинированного.

2. Предложен метод структурного синтеза антропоморфного захватного модуля по независимым уровням, учитывающий параметры, несвязанные иерархическими связями (патенты № 144196, № 218694).

3. Предложен и обоснован подход к построению исполнительной группы звеньев с изменяемой структурной схемой с введением дополнительных силовых элементов между выходными звеньями и звеньями системы передачи движения, реализующий создание дополнительных силовых воздействий, удерживающих объект при обхвате и удержании (патенты № 2570597, № 185794).

4. Разработан метод параметрического синтеза рычажной системы передачи движения выходным звеньям, обеспечивающий уменьшение поперечных габаритов исполнительной группы звеньев и стабильное значение сил на выходных звеньях при обхвате объектов предельных размеров.

5. Разработан алгоритм управления двигателями оппозитных исполнительных групп звеньев при обхвате недетерминированного и незафиксированного объекта, исключающий необходимость копирующего режима, выполняемого оператором.

6. Разработан алгоритм управления моментом на двигателях, обеспечивающий создание заданного усилия на выходных звеньях без установки на них датчиков сил.

Достоверность исследования подтверждается использованием апробированного математического аппарата, реализацией алгоритмов управления приводами в проектах, выполненных АО «НПО «Андроидная техника» по техническим заданиям ПАО «РКК «Энергия» (шифр СЧ ОКР – «ТЕЛЕДРОИД-НА»), ФГУП «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами «РосРАО» (проект «Каньон»), а также апробацией и обсуждением результатов на всероссийских и международных конференциях. Новизна практических решений подтверждена свидетельством на регистрацию Программ ЭВМ, патентом на изобретение и тремя патентами на полезные модели.

Основные результаты диссертационной работы апробированы на семи международных и двух всероссийских конференциях, а также опубликованных в 20 печатных работах, включая 6 публикаций в рецензируемых научных изданиях из Перечня ВАК по научной специальности 2.5.4 - Роботы, мехатроника и робототехнические системы.

Считаю, что диссертационная работа «Методы анализа, синтеза и алгоритмы управления антропоморфным захватным модулем сервисного робота с групповым приводом выходных звеньев» выполнена на высоком научном уровне, имеет важное практическое значение и полностью соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842 (ред. от 16 октября 2024 г.), а ее автор – Жданова Юлия Ильдаровна является сформировавшимся самостоятельным научным работником и заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.5.4. Роботы, мехатроника и робототехнические системы.

Научный руководитель:
доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой проблемы
управления Института искусственного
интеллекта федерального бюджетного
образовательного учреждения
высшего образования «МИРЭА –
Российский технологический
университет»



М.П. Романов

10.04.2026

Подпись научного руководителя Романова Михаила Петровича, доктора технических наук, профессора, заведующий кафедрой проблемы управления Института искусственного интеллекта федерального бюджетного образовательного учреждения высшего образования «МИРЭА – Российский технологический университет» ЗАВЕРЯЮ.

Начальник управления кадров
РТУ МИРЭА



4



М.М. Буханова