

Отзыв научного руководителя к.ф.-м.н., профессора Гусева Сергея Владимировича на диссертацию Суменкова Олега Юрьевича на тему: «Методы, алгоритмы и программные средства повышения точностных характеристик промышленных манипуляторов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 3.2.1. – Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Работа О.Ю.Суменкова направлена на решение актуальной проблемы повышения точности позиционирования и отслеживания траекторий манипуляторами. Важность темы связана с тем, что повышение точности не только позволяет улучшить качество таких операций как сборка деталей, сварка или шлифовка поверхностей, но и расширить круг технологических задач, которые могут быть роботизированы.

Работа состоит из двух частей. Первая – проблема калибровки кинематических параметров манипуляторов. Калибровка прежде всего позволяет повысить точность позиционирования робота. О.Ю.Суменковым предложен и реализован новый метод калибровки, основанный на использовании плоской поверхности, касание робота с которой фиксируется с помощью электрического контакта. Метод с минимальными затратами может быть реализован в условиях роботизированного производства. Большим достоинством метода является возможность полной автоматизации процесса калибровки, что важно в условиях безлюдных производств. Разработанный метод калибровки реализован на промышленном манипуляторе и показал значительное увеличение точности позиционирования, при использовании полученных при калибровке параметров вместо номинальных. При работе над проблемой калибровки О.Ю.Суменков освоил сложный математический аппарат теории алгебр и групп Ли, который успешно применил при решении задачи.

Вторая задача, рассмотренная в работе – повышение точности управления приводами роботов. Эта часть работы связана прежде всего с улучшением динамических характеристик манипуляторов. В работе предложено использовать для управления приводами методы теории систем с переменной структурой, так как эти методы обеспечивают нечувствительность замкнутой системы к широкому классу возмущений. Однако применение скользящих режимов сопряжено с появлением высокочастотных вибраций. Идея предложенного подхода состоит в построении регулятора, минимизирующего амплитуду этих колебаний. Опираясь на известные результаты, в которых метод гармонического баланса применялся к интегратору, О.Ю.Суменков развил метод, применив его к приводу, описываемому звеном первого порядка с запаздыванием. Построенный регулятор апробирован в экспериментах на промышленном манипуляторе и продемонстрировал существенное повышение точности отслеживания траектории по сравнению с точностью, обеспечиваемой штатной системой управления.

Две решенные в работе задачи взаимно дополняют друг друга, обеспечивая как повышение точности позиционирования в статических положениях, так и точности отработки движений манипулятора.

Во время работы над диссертацией О.Ю.Суменков зарекомендовал себя как высококвалифицированный инициативный научный сотрудник, способный формулировать и решать математические задачи, возникающие при реализации проекта, проявил умение реализовывать теоретические разработки на робототехническом оборудовании. О.Ю.Суменков продемонстрировал исключительно высокую работоспособность, выполнив за время обучения целый ряд исследований, выходящих за рамки темы диссертации.

Считаю, что работа О.Ю.Суменкова удовлетворяет требованиям, предъявляемым университетом «Сириус» к работам на соискание ученой степени кандидата технических

наук по специальности 2.3.1., а соискатель, Суменков Олег Юрьевич безусловно заслуживает присвоения указанной ученой степени.

Научный руководитель,
к.ф.-м.н., профессор



С.В.Гусев

Подпись Гусева С.В.

РУКОВОДИТЕЛЬ ГРУППЫ
ПО РАБОТЕ С ННП
АНО ВО «СИРИУС»

даверено

09.10.2026



Досуля И.С.