

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бордюгова Дениса Владимировича
на тему: «Управление движением опорных элементов мобильных роботов с изменяемой
внутренней конфигурацией»,
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по научной
специальности 2.5.4. Роботы, мехатроника и робототехнические системы

Капсульные роботы или роботы с изменяющейся внутренней конфигурацией, перемещение которых осуществляется за счет движения внутренних тел при наличии силового взаимодействия корпуса робота с внешней средой, является относительно новым направлением робототехники. Такие роботы могут использоваться как в медицине для обследования внутренних органов, так и в технике, например, для обследования сложных трубопроводов. Одной из проблем, с которой сталкиваются разработчики – это проскальзывания при взаимодействии робота с внешней средой, которые приводят к снижению энергоэффективности таких роботов, а также к снижению точности движения по заданной траектории.

Прагматичной целью диссертационного исследования является повышение энергоэффективности и точности управления движения мобильного робота с изменяемой внутренней конфигурацией по заданной траектории за счет устранения проскальзываний.

В связи с этим диссертационное исследование, направленное на достижение указанной цели путем разработки методов управления взаимодействием с поверхностью опорных элементов мобильного робота с изменяемой внутренней конфигурацией за счет движения внутренних тел и наложения голономных связей, является актуальным.

Для достижения цели автором были поставлены задачи исследования, в ходе решения которых получен ряд результатов, обладающих научной новизной, в частности:

- математические модели движения мобильных роботов с управляемым перемещением опорных элементов, как механических систем с изменяемой конфигурацией голономных связей, отличающиеся учетом стационарного вращательного движения внутренних тел, при перемещении робота на плоскости в определенном коридоре и учетом поступательного движения штока внутреннего актуатора при перемещении робота по различно ориентированной в пространстве направляющей;
- алгоритмы управления опорными стойками мобильного робота с вращающимся внутренним телом, обеспечивающие перемещение из начальной точки в конечную по заданной траектории;
- аналитические зависимости развиваемых линейным приводом усилий для осуществления перемещения мобильного робота с опорными втулками, работающими на эффекте периодического заклинивания, по различно ориентированной в пространстве направляющей;
- результаты экспериментальных исследований, исследования, подтверждающие корректность разработанных математических моделей и работоспособность предложенных алгоритмов.

Достоверность и обоснованность полученных результатов обусловлена корректностью постановки задач исследования, непротиворечивостью математических выкладок, согласованностью теоретических результатов с результатами экспериментов. Основные результаты исследования достаточно полно опубликованы в рецензируемых изданиях,

представлялись, обсуждались и получили положительные отзывы научной общественности на международных и всероссийских научных мероприятиях.

Результаты работы имеют несомненную практическую значимость и могут быть использованы при разработке мобильных капсульных роботов нового поколения.

К замечаниям по автореферату можно отнести следующее:

- в автореферате не приведены предельные углы наклона направляющих, по которым осуществляется движение мобильного робота, что несколько затрудняет оценку возможностей предлагаемого в диссертации подхода.

Данное замечание не является существенным и не снижает общую положительную оценку диссертационного исследования.

Считаю, что в целом диссертационная работа является законченным самостоятельным научным исследованием, характеризуется актуальностью, научной новизной, теоретической и практической значимостью. Работа выполнена на достаточно высоком научном уровне. По совокупности результатов, полученных лично автором, диссертация является научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная научная задача разработки методов управления взаимодействием с поверхностью опорных элементов мобильного робота с изменяемой внутренней конфигурацией за счет движения внутренних тел и наложения голономных связей, имеющая существенное значение для развития робототехники. Диссертационная работа полностью соответствует критериям, установленным в п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 и предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Бордюгов Денис Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.5.4. Роботы, мехатроника и робототехнические системы (технические науки).

Я, Капустян Сергей Григорьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Заведующий лабораторией
НИИ многопроцессорных
вычислительных систем ЮФУ,
д.т.н.

Капустян Сергей Григорьевич

12.12.2025г.

Диссертация защищена по специальности 05.02.05 – «Роботы, мехатроника и робототехнические системы».

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южный федеральный университет» (Южный федеральный университет).
Юридический адрес: 344006, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, д. 105/42
Почтовый адрес: 347928, Россия, г. Таганрог, ул. Чехова, 2.
E-mail: mail@niimvs.ru, тел. (8634) 36-07-57, 61-54-59.

Подпись д.т.н. Капустяна Сергея Григорьевича удостоверяю

Ученый секретарь
НИИ многопроцессорных
вычислительных систем Южного
федерального университета,
к.т.н., доцент

Кухаренко А.П.

« 02 » ЛИСТОВ	Вх. № 0.5-65-275 « 15 » 12 2025 г. ВолгГТУ
------------------	--

Сотрудник ознакомлен
15.12.2025г.

