

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Сахарова Александра Вадимовича** «Движение мобильного устройства без внешних движителей по шероховатой плоскости», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 – теоретическая механика

Диссертационная работа посвящена исследованию динамики мобильных устройств с плоским основанием, опирающихся на шероховатую плоскость и скользящих в результате движения материальных точек, расположенных внутри устройства.

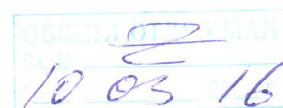
В настоящее время задачи о движении твердого тела по шероховатой поверхности с несколькими внутренними движущимися телами являются актуальными. Мобильные робототехнические системы находят широкое применение в различных прикладных областях: космической, медицинской и др.

Задачи движения мобильных устройств без внешних движителей привлекали внимание исследователей со второй половины 20-ого века. Ряд таких задач был изучен в работах Ф.Л. Черноусько, Н.Н. Болотника и их сотрудников. В частности, проанализированы поступательные движения робота, опирающегося на шероховатую плоскость и состоящего из твердого полого корпуса и внутреннего тела, способного двигаться вдоль продольной оси симметрии корпуса. Были найдены оптимальные параметры законов управления смещением внутреннего тела, доставляющие средней скорости корпуса максимум с учетом наложенных на систему ограничений. Также в работах Ф.Л. Черноусько исследованы поступательные движения систем, состоящих из двух внешних тел,двигающихся по шероховатой плоскости и взаимодействующих друг с другом, например, посредством пружины.

Тематике движения мобильных робототехнических систем посвящены также работы других авторов: С.Ф. Яцуна, Л.Ю. Волковой, И.А. Бизяева, А.В. Борисова, И.С. Мамаева, А.А. Килина, Ю.Л. Караваева, А.П. Иванова.

В диссертации получен ряд важных научных результатов. Разработан метод получения уравнений движения мобильного устройства с плоским основанием, опирающегося на шероховатую плоскость и способного двигаться по ней в результате перемещения внутренних тел. Проведены численные и аналитические исследования поступательного движения корпуса устройства с одной и двумя точечными массами,двигающимися в вертикальной плоскости симметрии корпуса в зависимости от параметров закона управления. Исследованы вращательные движения корпуса вокруг центра масс в результате поворота горизонтального диска внутри устройства или движения двух точечных масс в противофазе.

Результаты, полученные в диссертации, представляют теоретическую и практическую ценность. Они могут быть использованы при изучении широкого класса подвижных объектов,двигающихся по шероховатой



плоскости без внешних движителей. Практическую ценность представляет также обоснование возможности движения мобильных роботов по шероховатой плоскости посредством смещения внутри них массивных тел и анализ получаемых движений робота.

Автореферат диссертации дает полное представление о диссертационной работе и совокупности результатов, содержащихся в ней. Основные результаты диссертации опубликованы в 6 научных работах.

Считаю, что диссертация **Сахарова Александра Вадимовича** «Движение мобильного устройства без внешних движителей по шероховатой плоскости» полностью соответствует формуле специальности 01.02.01 – теоретическая механика. В ней присутствуют оригинальные результаты и проведено численное моделирование движения мобильных систем. Она полностью удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 01.02.01 – теоретическая механика, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 – теоретическая механика.

Ушаков Владимир Николаевич,
главный научный сотрудник Института математики и механики им. Н.Н. Красовского Уральского отделения Российской академии наук,
член-корреспондент РАН,
профессор,
доктор физико-математических наук

В.Н. Ушаков
10.02.2016

620990 Екатеринбург,
ул. С. Ковалевской, 16,
тел.: +7 343 3748332
e-mail: dir-info@imm.uran.ru

Подпись В.Н. Ушакова
Ученый секретарь ИММ
к.ф.-м.н.



О.Н. Ульянов