

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Юго-Западный
государственный университет»
д. т. н., профессор



С.Г.Емельянов

2015 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу А. В. Малолетова «Динамика и оптимизация структуры, параметров и алгоритмов управления движением шагающих машин со сдвоенными шагающими движителями», представленную на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.01 – Теоретическая механика

1. Актуальность темы работы

Современные шагающие транспортные и транспортно-технологические машины и робототехнические комплексы в определенных условиях составляют достойную конкуренцию мобильным устройствам на колесном или гусеничном ходу. Достоинства шагающих машин обусловлены прежде всего потенциально более высокой проходимостью, маневренностью и лучшими экологическими свойствами при движении.

Однако повышение эффективности шагающих машин связано с решением проблемы разработки и исследования методов многокритериальной оптимизации структуры, параметров и алгоритмов управления их движением на основе системы показателей, характеризующих их механическое состояние. Применение таких подходов позволит обоснованно выбирать структуру конструкции, её механические параметры и программные режимы движения шагающих машин как на этапах проектирования, так и в условиях эксплуатации. Всё это позволяет считать решаемую в диссертационной работе проблему актуальной.

1. Основные научные результаты и научная новизна работы

Научная новизна диссертационной работы определяется следующими основными результатами:

1. Сформулирована система механических показателей качества движения применительно к шагающим транспортным машинам.

2. Предложен подход по формированию так называемых функций механического состояния шагающей машины, позволяющий эффективно управлять качеством движения шагающего аппарата.

3. Разработана оригинальная математическая модель и программно-вычислительный комплекс для её реализации, позволяющие осуществлять исследование динамики управляемого движения шагающего аппарата.

4. Предложен формальный единообразный метод задания законов управления шагающими аппаратами, основанный на формировании матрицы управления, определяемой кинематической схемой машины и способами управления её приводами.

5. Разработаны методики многокритериальной оптимизации структуры и алгоритмов управления движением шагающих машин со сдвоенными движителями на основе методов вариационного исчисления, методов поиска на многомерном кубе, а также на основе прямых методов задания программных движений.

2. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выносимых на защиту, выводов и заключений, сформулированных в диссертации

Результаты диссертационной работы получены с использованием классических аналитических методов теоретической механики, теории оптимального управления и системного анализа, базировались на основных положениях теории механизмов и машин. Разработанные математические модели и их программно-аппаратные вычислительные средства проходили

проверку адекватности путем сопоставления расчетных зависимостей с экспериментальными результатами.

Основные результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на 33 международных и Всероссийских научно-технических конференциях и симпозиумах, достаточно полно и всесторонне опубликованы в печати (более 100 публикаций), в том числе в 18 рецензируемых журналах и изданиях. Всё это в совокупности позволяет считать основные положения, выводы и заключения, сформулированные в диссертационной работе, достаточно обоснованными и достоверными, а научные результаты, выносимые на защиту, обладающими новизной.

3. Значимость результатов исследования для науки и производства

Полученные в диссертационной работе результаты использовались при разработке и испытаниях целого ряда образцов шагающих машин в ФГУП «Баррикады», ЦКБ «Титан», Институте прикладной математике РАН, Институте механики МГУ, Институте машиноведения РАН, Волгоградском государственном техническом университете. Данная работа поддержана грантами ФЦП «Проведение научных исследований коллективами научно-образовательных центров в области создания и управления новыми видами транспортных систем/ «Шагающие машины со спаренными ортогональными двигателями», и «Проведение научных исследований научными группами под руководством кандидатов наук / «Создание энергоэффективных шагающих двигателей для наземных транспортных средств высокой проходимости».

Научная и практическая значимость работы заключается в том, что предложенные подходы и разработанные методы позволяют на этапах проектирования шагающего аппарата осуществлять прогноз и оценку эффективности его использования в тех или иных условиях, и на этой основе осуществлять оптимизацию его конструкции, целенаправленно изменять показатели для повышения эффективности машины.

4. Соответствие автореферата диссертации

Автореферат диссертации объемом 48 страниц по своей структуре и содержанию соответствует тексту самой диссертации общим объемом 316 страниц. Текст автореферата и диссертации написаны технически грамотно, выводы и результаты логичны, достаточно обоснованы и доступны для понимания.

5. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Полученные результаты в виде разработанных методик оптимизации структуры, параметров конструкции и алгоритмов управления движением шагающих машин может найти применение при проектировании и создании мобильных робототехнических комплексов для аварийно-спасательных работ в экстремальных условиях, при внедрении новых почвосберегающих технологий в лесном и сельском хозяйстве, в нефте- и газодобывающих отраслях промышленности, в ВПК и перспективных космических проектах.

6. Общие замечания

1. Положения научной новизны сформулированы слишком кратко, без указания и разъяснения сущности этой новизны.
2. Не акцентировано внимание на соответствие результатов работы паспорту специальности, по которой защищается диссертационная работа.
3. Не достаточно обоснованное или неудачное, на наш взгляд, использование термина «теоретико-механическая модель» шагающих машин вместо общепринятого понятия математической модели.
4. В диссертационной работе не четко указаны, сформулированы принятые для математической модели допущения и ограничения. В частности, не указана возможность (или невозможность) учёта в моделях шагающих машин нелинейных упруго-диссипативных сил в шарнирах или в подвеске, например, сил сухого трения.

8. Заключение

Диссертация А. В. Малолетова «Динамика и оптимизация структуры, параметров и алгоритмов управления движением шагающих машин со сдвоенными шагающими движителями» является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные технические и научно-теоретические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны. Работа отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, а её автор, Малолетов А.В., заслуживает присуждения искомой учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.02.01 – Теоретическая механика.

Отзыв на диссертацию и автореферат обсужден на расширенном заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники Юго-Западного государственного университета 7 октября 2015 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой механики,
мехатроники и робототехники ЮЗГУ,
заслуженный деятель науки РФ,
д-р техн. наук, проф.
Тел.: (4712) 222-626
E-mail: teormeh@inbox.ru

 С.Ф.Яцун

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Юго-Западный государственный университет»
ул. 50 лет Октября, д. 94, г. Курск, 305040
Тел. (4712) 50-48-00, 50-48-20 Факс: (4712) 50-48-00
E-mail: rector@swsu.ru
<http://www.swsu.ru/>