

ОТЗЫВ
официального оппонента на диссертацию
Хуснутдина Дима Зинфировича

«Синтез систем управления мобильными двухзвенными транспортными механизмами, функционирующими в условиях неопределенности», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (промышленность).

Актуальность темы исследования

Приоритет исследований в области развития транспортных систем в настоящее время определен в приоритетных направлениях развития науки, технологий и техники в Российской Федерации, а также в качестве критической технологии «Технологии создания высокоскоростных транспортных средств и интеллектуальных систем управления новыми видами транспорта».

Сложность разработки беспилотных машин и систем поддержки управления движением транспортных систем заключается в разработке автоматической части таких систем, обеспечивающих заданные параметры функционирования в сложных условиях эксплуатации. Автоматизация движения транспортных систем требует современного специального алгоритмического обеспечения, которое, с одной стороны, соответствует высоким требованиям к точности управления, а с другой стороны, является простой в использовании и в разработке.

Решение задачи синтеза систем управления движением двухзвенной гусеничной машины осложняется особенностями ее конструкции – сложной системой привода управления поворотами кинематических звеньев машины. В работе приведены методы, позволяющие упрощение имитационной модели движения двухзвенных машин и алгоритмы управления ими.

В связи с вышеизложенным, диссертационная работа Хуснутдина Д.З. представляется актуальной и имеющей большое значение для народного хозяйства.

Оценка структуры и содержания работы

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения и библиографического списка.

Во введении обосновывается актуальность диссертации, описывается объект и предмет исследования, формулируется цель и задачи диссертационной работы.

В первой главе выполнен обзор и анализ научных и инженерных разработок близких к тематике исследований. Рассмотрены вопросы и методы

моделирования сложных систем, транспортных механизмов, и двухзвенных машин, представлен технический анализ двухзвенных гусеничных машин.

Сформулированы цель и задачи исследований.

Во второй главе описаны методики анализа и синтеза системы управления двухзвенными гусеничными машинами, которые основаны на декомпозиции процесса движения двухзвенного гусеничного транспортера на элементарные составляющие и синтезе систем управления для каждой из сепаратных подсистем. Также предложены системы логической поддержки системы управления в условиях возмущающих воздействий.

В третьей главе описан процесс построения алгоритмов для системы управления двухзвенной машиной. Синтез алгоритмов состоит из: составления ПИД алгоритмов посредством структурно-параметрического синтеза и интеллектуальных логических алгоритмов поддержки системы управления движения транспортного средства в условиях возмущений неопределенного характера. Интеллектуальная часть системы составлена на основе анализа экспертных данных.

Четвертая глава работы посвящена описанию программного обеспечения для проведения расчетов модели, верификации модели с реальным объектом и обоснованию эффективности и адекватности предлагаемых решений. Автор выполняет верификацию модели без обратных связей с движением двухзвенной машины, управляемой водителем, и верификацию процессов заноса, воспроизводимых моделью, заносам реального объекта. На основании анализа результатов делает выводы об адекватности разработанной методики исследований. Эффективность предложений обосновывается на основе расчётов имитационной модели с учетом алгоритмов управления.

Степень новизны и обоснованности научных положений, выводов, сформулированных в диссертации

К числу новых научных результатов лично полученных автором данной работы следует отнести:

1. Методику анализа двухзвенной машины, которая позволяет рассматривать его как однозвездный объект, осуществляющий плоскопараллельное движение.

2. Методику исследования движения сложной двухзвенной машины на основе декомпозиции объекта движения на подсистемы.

3. Методику синтеза системы управления, основанную на построении систем управления подсистемами объекта и поддержки данной системы управления на основе логических связей между параметрами объекта.

Диссертант достаточно корректно использует положения теории автоматического управления, интеллектуальных систем, системного анализа, моделирования систем и процессов, что обосновывает достоверность научных положений, выводов, сформулированных в диссертации.

Основные материалы диссертации опубликованы в 12 научных работах, в том числе в 5 статьях в рецензируемых научных журналах из перечня ВАК и материалах международных и всероссийских конференциях. Автором работы получено 1 свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ.

Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов

Теория синтеза многомерных систем известна и активно используется для решения широкого класса задач. В то же время конструктивные особенности поворотно-цепного устройства и условия неопределенности в эксплуатации двухзвенных машин затрудняют получение адекватных результатов.

Научная значимость диссертационной работы заключается в том, что в ней предложены методы, обосновывающие возможность синтеза системы автоматического управления многомерным объектом, при этом используя методы системного анализа и без использования известной теории многомерных систем.

Результаты диссертационной работы используются при производстве двухзвенных машин «Витязь», выпускаемых «АО «МК «Витязь», а также в учебном процессе ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет». Это обосновывает практическую значимость работы.

Замечания по диссертационной работе

По диссертационной работе можно сформулировать следующие замечания.

1. В работе не представлены сведения о границах применимости имитационной модели и разработанной системы управления.
2. Недостаточно четко сформулированы условия неопределенности в которых функционирует двухзвенная машина.
3. Автор недостаточно ясно формулирует критерии, по которым оценивается динамика разработанной системы управления.

Тем не менее, сформулированные замечания не изменяют положительного впечатления о рецензируемой работе в целом и не ставят под сомнение её основные результаты и выводы.

Заключение

Таким образом, диссертация Д.З Хуснутдина, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (промышленность) является законченной научно-квалификационной работой, в которой научно обосновано решение задачи разработки систем управления двухзвенными транспортными механизмами, что имеет практическое значение для развития систем управления современными двухзвенными машинами.

Рецензируемая работа удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, а ее автор, Хуснудинов Димитрий Зинфирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (промышленность).

Официальный оппонент:

Проректор по развитию университетского комплекса, д.т.н., профессор кафедры Проектирования и производства ЭВС
ФГБОУ ВО «ПГТУ»



Игорь Валерьевич Петухов

Докторская диссертация защищена по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации.

Адрес места работы: 424000, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д.3

Рабочий телефон: (8362) 45-52-11

Адрес эл. почты: petuhoviv@volgattech.net

Подпись проректора по развитию университетского комплекса, д.т.н., профессора И.В. Петухова **ЗАВЕРЯЮ:**
Начальник УКиД ФГБОУ ВО «ПГТУ»



Шулепов В.И.