

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Курганкина Виктора Витальевича

на тему «Управление системой позиционирования объекта с использованием информации о непосредственном воздействии на него оператором»

по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (промышленность)
на соискание ученой степени кандидата технических наук

Актуальность избранной темы.

Повышение эффективности работы производства и предприятий за счет ликвидации ручного труда и внедрения механизации и автоматизации является одной из важных задач. Современная логистика складов и сборочно-монтажные работы не могут обойтись без погрузоразгрузочных устройств, таких как легкие мостовые краны, тельферы, лебедки и т.п. Как важная часть технологического и производственного процессов эти устройства влияют на эффективность работы предприятий, а, следовательно, на качество и стоимость конечного продукта, что обуславливает необходимость модернизации и создания новых типов погрузоразгрузочных устройств. Специалистам в области автоматического управления приходится решать ряд вопросов, связанных с повышением точности позиционирования груза или перемещаемого объекта, увеличением скорости выполнения данной операции, обеспечением простоты и удобства задания траектории движения перемещаемого объекта и т.п.

В диссертации Курганкина В.В. предложен и реализован новый способ управления подъемно-транспортным оборудованием, разработаны подходы к получению математической модели такого оборудования для создания системы управления, а также разработаны и реализованы алгоритмы синтеза регуляторов.

С учётом указанного выше, считаю, что избранная тема диссертационной работы В.В. Курганкина, посвящённая проблемам создания и управления подъемно-транспортным оборудованием, а также решаемые в диссертации вопросы, являются актуальными.

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

Научные положения, полученные результаты, сформулированные в диссертации рекомендации и выводы научно обоснованы и логически вытекают

из содержания работы. Обоснованность обеспечивается и подтверждается использованием научных основ теории автоматического управления, математических моделей и методов, большим количеством приведённых примеров и выполненных расчётов.

Достоверность и новизна, полученных результатов

Достоверность полученных автором результатов обусловлена корректностью использования математического аппарата, использованием методов математического моделирования, выполненным сравнением теоретически полученных численных решений с экспериментальными данными. Достоверность также подтверждена актами о практическом использовании и внедрении результатов работы в ОАО «Томский электротехнический завод им. В.В. Вахрушева», на кафедре теоретической и прикладной механики Томского политехнического университета, а также в компании FAS Technology Co., Ltd (г. Бучан, Республика Корея).

Новизна полученных результатов заключается в том, что выполненные в диссертационной работе исследования позволили:

- разработать новый способ управления перемещением грузов с помощью подъемно-транспортного оборудования, отличающегося от существующих формированием управляющих сигналов на основе данных о непосредственном воздействии оператора на объект;
- разработать, основанные на вещественном интерполяционном методе, алгоритмы идентификации линейных непрерывных объектов, отличающиеся определением структуры объекта, наложением ограничений на тестовые сигналы и получением передаточной функции с использованием дискретной модели объекта;
- разработать подход к идентификации линейных непрерывных стационарных неустойчивых объектов, отличающийся использованием преобразования временных характеристик, позволяющих провести идентификацию как для устойчивого объекта и на основе вычисленной передаточной функции, получить математическую модель неустойчивого объекта.

Новизна предложенного способа управления перемещением грузов подтверждена патентом РФ на изобретение (пат. 2483997 Россия. МПК В65G 9/00 Способ управления перемещением грузов и устройство для его реализации / С.В. Замятин, В.В. Курганкин, В.М. Замятин. Заявлено 16.11.2011; опубл. 10.06.2013).

Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов

Теоретическая и практическая значимость результатов, полученных в диссертационной работе, заключается в том, что автором:

- разработан новый способ управления перемещением грузов с помощью подъемно-транспортного оборудования.
- разработаны способ, алгоритмы идентификации и синтеза системы управления, а также программное обеспечение, ориентированные на повышение эффективности сборочно-монтажных производств, которые могут применяться как при создании самостоятельных грузоподъемных устройств для сборочно-монтажных работ, так и для модернизации легких кранов.
- получены теоретические и практические результаты и разработки, которые могут быть использованы в системах имитации невесомости при создании тренажеров для подготовки космонавтов.

Практическая значимость полученных результатов подтверждена, приведенными в приложениях к диссертации, актами внедрения результатов работы на Томском электротехническом заводе, в Томском политехническом университете и компании FAS Technology Co., Ltd (г. Бучан, Республика Корея).

Оценка содержания диссертации, её завершенность

Содержание диссертационной работы соответствует поставленной цели исследования.

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, списка использованной литературы из 95 наименований и 5 приложений; она изложена на 133 страницах машинописного текста, содержит 79 рисунков, 22 таблицы.

Во введении обоснованы актуальность и цель исследования, его новизна и практическая ценность, дана общая характеристика работы, сформулированы основные положения.

В первой главе предложен способ управления системой позиционирования объекта, в котором формирование управляющих сигналов основано на анализе непосредственного воздействия оператора на объект. Для реализации предложенного способа управления системой позиционирования объекта разработана принципиальная схема устройства. Отличием данного устройства от имеющихся аналогов является наличие датчиков, которые позволяют определить отклонение троса от вертикали и силу натяжения троса. Разработана процедура позиционирования объекта.

Во второй главе рассмотрены вопросы получения математических моделей линейных непрерывных объектов, относящихся к классу одномерных,

стационарных, детерминированных. На основе вещественного интерполяционного метода разработан алгоритм идентификации линейных непрерывных объектов, полюсы и нули передаточных функций которых находятся слева от мнимой оси комплексной плоскости. Приведен пример идентификации объекта с помощью разработанного алгоритма. Разработан подход к идентификации линейных непрерывных неустойчивых объектов. Приведены примеры идентификации с помощью разработанного подхода неустойчивого объекта и устойчивого с высоким уровнем помех в выходном канале.

Третья глава посвящена вопросам синтеза регуляторов в классе одномерных систем автоматического управления (САУ). Синтез регуляторов САУ базируется на принципе динамической компенсации с последующей аппроксимацией основной зависимости. Разработаны алгоритмы синтеза, представленные в виде блок-схем. Результатом синтеза является передаточная функция корректирующего устройства. Приведены примеры синтеза для различных структур САУ.

В четвёртой главе представлены результаты экспериментальных исследования разработанных способа управления перемещением объектов и алгоритмов построения САУ. Продемонстрирована работоспособность разработанного устройства на базе способа управления перемещением объекта. Показана возможность имитации обезвешивания объекта с помощью разработанного устройства. Проведены экспериментальные исследования.

Достоинство и недостатки в содержании и оформлении диссертации

К достоинствам работы следует отнести системный подход к проведению исследования и обоснованию используемых методов и получаемых результатов, наличие патента, сведений об апробации и актов внедрения полученных результатов.

Все сделанные выводы аргументированы и базируются на материале, изложенном в соответствующих главах. Приведённый иллюстративный материал обеспечивает целостное восприятие работы.

По диссертационной работе имеются следующие замечания:

1. Из содержания работы не совсем ясно, почему для синтеза в виде критерия выбраны прямые показатели качества переходного процесса.
2. В работе не показано, из каких соображений задается или выбирается время снятия характеристики с объекта управления, а также периоды дискретизации.

3. Не понятно, почему автором не проанализирована возможность использования при решении поставленных в работе задач, в частности плавного позиционирования перемещаемого объекта, регуляторов, реализованных на основе математического аппарата нечёткой логики.
4. В работе на основании сравнительного анализа теоретически и экспериментально полученных характеристик системы делается вывод, что разработанная математическая модель удовлетворительно описывает реальный объект управления. Не понятно, почему адекватность модели не подтверждена с использованием различных математических методов.
5. При описании практической реализации системы позиционирования груза не приведено обоснование выбора устройств, используемых для аппаратной реализации системы.
6. Одним из ключевых моментов реализации результатов диссертационной работы выступает блок датчиков от исполнения которого существенно зависит качество работы всей системы управления. Поэтому, в работе целесообразно.
7. В приложении к диссертации представлена принципиальная электрическая схема встраиваемой системы управления. Из этой схемы видно, что автором аппаратно реализована фильтрация измеряемых сигналов. В диссертационной работе об этом ничего не сказано, нет ни расчетов, ни каких-либо пояснений.

Все указанные замечания носят рекомендательный характер и, следовательно, могут быть учтены в дальнейшей работе.

Соответствие автореферата основному содержанию диссертации

Автореферат написан в соответствии с пояснительной запиской диссертации и в полной мере отражает её содержание.

В автореферате представлены основные положения диссертации и полный перечень литературных источников, автором и соавтором которых соискатель является.

Соответствие диссертации и автореферата требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011

Диссертация и автореферат соответствуют требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. М.: Стандартинформ. – 2012.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней» по пунктам 10, 11 и 14

Диссертация написана грамотным, научным языком и отвечает критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней» по п. 10, 11, 13 и 14:

по п.10 – исследование обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, свидетельствует о личном вкладе автора в науку. В диссертации приводятся сведения о практическом использовании полученных автором диссертации результатов. Предложенные автором диссертации решения полностью аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями;

по п. 11 – основные научные результаты диссертации Курганкина В.В. опубликованы в ведущих рецензируемых научных изданиях, и отражены в полученном патенте на изобретение способа управления перемещением грузов и устройства для его реализации.

по п. 13 – количество публикаций автора, в которых излагаются основные научные результаты диссертации, в полной мере отвечает критериям;

по п. 14 – диссертационная работа снабжена ссылками на других авторов, источники заимствования материалов, а также научные работы, выполненные автором самостоятельно или в соавторстве.

Заключение

Диссертация Курганкина Виктора Витальевича на соискание ученой степени кандидата технических наук является законченной, выполненной автором на высоком научном уровне, научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи разработки способа управления системой позиционирования объекта с использованием информации о непосредственном воздействии на него оператором, что позволяет сократить экономические затраты, повысить эффективность работы предприятий и культуру труда. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы. Материал диссертационной работы изложен ясно и логично, основные выводы и положения по каждой главе и всей работе в целом аргументированы.

Содержание автореферата адекватно отражает содержание диссертационной работы.

Диссертационная работа отвечает требованиям ВАК РФ п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Считаю, что Курганкин В.В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управления технологическими процессами и производствами (промышленность)

Официальный оппонент,

Годяев Александр Иванович, гражданин РФ, доктор технических наук (05.22.08 – Управление процессами перевозок), доцент, заведующий кафедрой «Автоматика, телемеханика и связь» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения», ул. Серышева, д. 47, г. Хабаровск, Россия, 680056, телефон (4212) 40-75-09, электронная почта: at@festu.khv.ru



А.И. Годяев



Подпись
(подпись)

Годяева А.И.

заверяю

Начальник
отдела кадров

С.В. Рудиченко С.В. Рудиченко

02.12.2014