

В диссертационный совет Д 002.059.05
на базе ФГБУН «Институт машиноведения
им. А.А. Благонравова РАН»
101000, г. Москва, Малый Харитоньевский пер., д. 4

ОТЗЫВ

Официального оппонента

на диссертацию Чернецова Роберта Александровича «Разработка и анализ механизмов, обеспечивающих постоянство точки ввода инструмента в рабочую зону, полученных на основе использования ременных и конических передач», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.18 – Теория механизмов и машин

Актуальность выбранной темы

Обеспечение постоянства точки ввода рабочего органа манипулятора в его рабочую зону является критически необходимым в определенных областях применения роботизированных устройств, таких как, например, хирургия, или при манипулировании объектами в закрытых пространствах. Как правило, для этой цели используют дополнительные приводы или вспомогательные рычажные механизмы, однако автор данной работы предлагает оснащать основной механизм дополнительными коническими или ременными передачами. Такой подход должен обеспечить уменьшение массы подвижных частей механизма, а значит улучшить его динамические характеристики и способствовать более простому обеспечению требований к жесткости конструкции. Таким образом, тему, выбранную автором для исследования в рамках своей диссертации, можно, безусловно, считать актуальной.

Структура и оформление диссертации

Диссертация представлена на 117 страницах, включает в себя введение, четыре главы, заключение и список литературы (113 позиций)

Во введении формулируются цель и задачи, которые ставятся автором данной работы, приводятся основные сведения о научной новизне, практической значимости и т.д.

В первой главе проводится обзор существующих технических решений по обеспечению постоянства точки ввода выходного звена механизма в его рабочую зону, приводится список исследователей, занимавшихся данным вопросом ранее и их основные достижения. Окончательно утверждаются цель и задачи работы.

Во второй главе проводится структурный анализ рассматриваемых в работе механизмов, предлагается алгоритм решения задачи о положениях и приводится пример такого решения.

В третьей главе приводится алгоритм решения задач о скоростях и ускорениях.

В четвертой главе исследуется динамика механизма, а также приводятся сведения о физическом прототипе, разработанном и собранном автором в процессе работы над диссертацией.

В заключении представлены результаты работы и выводы.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность научных положений и результатов диссертационного исследования Чернецова Р.А. не вызывает сомнений, поскольку в работе автором были использованы общепринятые методы математического анализа, теоретической механики, теории механизмов и машин, математического моделирования. Сформулированные автором выводы согласуются с представленными результатами исследований и расчетов.

Научная новизна исследования

Основная научная новизна работы заключается в следующем:

1. Разработаны новые механизмы, обеспечивающие постоянство точки ввода рабочего органа в рабочую зону.
2. Созданы алгоритмы расчета задач кинематики (положения, скорости и ускорения) для предложенных механизмов.
3. Предложена теоретическая динамическая модель механизма, разработаны алгоритмы расчета динамики робота и его управления.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследования

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в следующем:

1. Разработаны прикладные программы для расчета кинематики и динамики исследуемых в работе механизмов.
2. Созданы трехмерные модели, а также физический прототип манипулятора, позволяющий проводить экспериментальную верификацию теоретических расчетов и предположений.

Замечания по работе

1. Не понятно почему актуальной является задача разработки механизмов именно с коническими или ременными передачами. Данный тезис, по сути, постулируется во введении (стр. 4), а в главе 1 не представлено достаточных аргументов в виде сравнительного анализа различных типов конструкций для подтверждения этих слов.
2. В начале п.2.2. утверждается, что «не играет роли, какое конкретное конструктивное решение имеет устройство». Данное утверждение следовало бы представить вместе с каким бы то ни было основанием. Также предлагается рассмотреть некоторую вспомогательную схему, но не совсем ясно откуда она появилась.

3. Многие выкладки в п.2 и п.3 по своей сути элементарны, но при этом сами выражения занимают много места. Это не способствует лучшему пониманию работы, но при этом затрудняет чтение текста диссертации.
4. На стр. 56 написано: «Указанные частные производные можно внести в матрицы, при этом получим взаимосвязь между абсолютными и обобщенными скоростями». Далее просто приводятся две матрицы, а упомянутая взаимосвязь никак не показана.
5. При исследовании динамики никак не учтены особенности предлагаемых к использованию передач, например, наличие зубцовых частот в конических передачах или упругого скольжения в ременной передаче (если будет использован не зубчатый ремень), и т.д. Также, судя по всему, автором подбираются коэффициенты пропорционально-дифференцирующего регулятора для управления движением робота, но в контексте принятых допущений адекватность результатов расчетов и их практическая применимость вызывают вопросы.
6. Работа имеет небрежное оформление. На некоторых рисунках отсутствуют позиции, описанные в тексте (например, на первом же рисунке 1.1 отсутствует позиция 1 «Основание»), на других – присутствует лишний текст на английском языке. Не соблюдается единство написания латинских символов курсивом, пропускаются индексы, сбивается нумерация списков и т.д.. Работу следовало бы подвергнуть более внимательной редакции.

Заключение

Диссертационная работа Чернецова Роберта Александровича представляет собой законченную научно-квалификационную работу, выполненную на достаточном уровне. Диссертация посвящена актуальной

задаче разработки механизма с постоянной точкой ввода рабочего органа в рабочую зону. Высказанные выше замечания не снижают ценности работы.

Материалы автореферата соответствуют содержанию диссертации.

Результаты исследования опубликованы в восьми работах, четыре из которых индексируются в базе Scopus и еще две опубликованы в журналах, входящих в перечень ВАК. Апробация осуществлена в виде докладов на научных конференциях.

Диссертация соответствует требованиям пунктов 9, 10, 11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемых к диссертациям, представляемым на соискание ученой степени кандидата технических наук. Чернецов Роберт Александрович заслуживает присуждения ему степени кандидата технических наук по специальности 05.02.18 – Теория механизмов и машин.

Официальный оппонент

Ларюшкин Павел Андреевич

кандидат технических наук (05.02.13 – Машины,

агрегаты, процессы (легкая промышленность)),

доцент (05.02.02 – Машиноведение, системы

приводов и детали машин),

доцент кафедры РКЗ «Основы конструирования машин»

П. А. Ларюшкин
23.08.2021
ВЕРНО



ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский институт)»

Адрес: 105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1, ауд. 312

Телефон: +7 (499) 263-63-37

e-mail: pav.and.lar@bmstu.ru