

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию

Антонова Антона Вадимовича

**«Разработка механизмов параллельной структуры с двигателями,
установленными на основании вне рабочей зоны»,**

представленную на соискание

ученой степени кандидата технических наук

по специальности 05.02.18 «Теория механизмов и машин»

Актуальность темы

В настоящее время уровень развития техники и технологий зачастую требует использования пространственных механизмов с несколькими степенями свободы. Одним из классов таких механизмов являются механизмы параллельной структуры. По сравнению с традиционными манипуляторами последовательного типа данные механизмы обладают такими преимуществами, как высокая точность и грузоподъемность, что позволяет механизмам параллельной структуры находить применение для решения самых разнообразных задач. Возможность расположения приводов таких механизмов вне рабочей зоны – еще одно из их достоинств, а в некоторых случаях, например, при проведении испытаний объектов в аэродинамических трубах, такое положение приводов вместе с наличием как можно меньшего числа подвижных элементов механизма внутри рабочего пространства является залогом успешного выполнения поставленной задачи.

С учетом вышесказанного, тема диссертационной работы Антонова А.В. «Разработка механизмов параллельной структуры с двигателями, установленными на основании вне рабочей зоны» представляется актуальной.

Структура и оформление диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, заключения и списка литературы из 206 наименований. Объем диссертации составляет 123 страницы текста, содержащего 78 рисунков и 12 таблиц.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, сформулированы цель и задачи исследования, указана практическая значимость выполненной работы и приведена ее научная новизна.

Первая глава посвящена обзору механизмов параллельной структуры с числом степеней свободы от трех до шести, рассмотрены как плоские, так и пространственные механизмы. Подробно описаны конструктивные особенности таких механизмов, указаны сферы их применения.

Во второй главе проведен структурный синтез и анализ новых схем механизмов параллельной структуры, у которых приводы расположены на основании вне рабочей зоны. Разработаны схемы механизмов с различным числом кинематических цепей. На примере схемы механизма с тремя кинематическими цепями рассмотрены алгоритмы решения прямой и обратной задач о положении, приведены примеры решения таких задач с помощью пакета математического моделирования MATLAB.

В третьей главе для исследуемой схемы механизма проведено построение рабочих зон двух видов: постоянной ориентации и постоянного положения. Приведен алгоритм расчета данных рабочих зон и разработана программа, реализующая данный алгоритм. Проведено исследование влияния длин звеньев механизма и его конструктивных ограничений на размеры рабочих зон.

Четвертая глава посвящена исследованию влияния упругости звеньев механизма на движение его выходного звена. Рассмотрены упругие деформации и силы, возникающие при работе механизма. Получены уравнения движения выходного звена механизма с учетом действия данных сил упругости, и приведены примеры анализа движения выходного звена для

различных материалов звеньев механизма.

Пятая глава содержит описание конструкции макета исследуемого механизма параллельной структуры и его системы управления. Подробно представлены все элементы, входящие в данную систему управления, описан ее принцип работы. Приведены методики и результаты экспериментальных исследований, посвященных определению рабочих зон механизма.

В заключении представлены основные результаты работы и выводы, полученные на основе проведенных исследований.

Обоснованность и достоверность научных положений и результатов

Научные положения и результаты работы представляются обоснованными и достоверными, поскольку работа основана на фундаментальных положениях математики и механики и использует общепринятые допущения. Теоретические результаты экспериментально подтверждены на натурном макете.

Научная новизна работы

Научная новизна проведенной работы заключается в следующих положениях:

1. Разработаны новые схемы механизмов параллельной структуры с различным числом кинематических цепей, у которых приводы находятся на основании вне рабочего пространства.
2. Для таких механизмов получены методы решения прямой и обратной задач кинематики и построения рабочих зон постоянного положения и постоянной ориентации.
3. Представлен алгоритм анализа движения выходного звена под действием возникающих в звеньях механизма упругих сил.
4. Разработан натурный макет исследуемого механизма и проведены эксперименты, подтверждающие правильность теоретических результатов.

Практическая значимость результатов работы

Особенности синтезированных в работе схем пространственных механизмов параллельной структуры дают возможность применения данных механизмов для решения таких задач, как проведение подводных и космических испытаний, исследование объектов в аэродинамических трубах.

Замечания по работе

1. Рассмотренные в работе методы и алгоритмы приведены только для схемы механизма параллельной структуры с тремя кинематическими цепями. Неясно, как зависят данные методы от числа кинематических цепей.

2. В тексте диссертации имеются пронумерованные формулы, на которые нет ссылок в тексте.

3. В проведенном кинематическом исследовании механизма не рассмотрен вопрос исследования особых положений.

4. В пятой главе дано описание работы системы управления механизма, но отсутствует описание принципа работы самого макета механизма.

Заключение

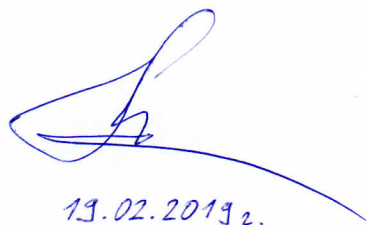
Диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, содержащую актуальную научную задачу и методы ее решения, научную новизну и практическую значимость результатов исследования. Автореферат соответствует содержанию диссертации. По результатам диссертации опубликовано 14 научных работ, в том числе 4 статьи в журналах из перечня ВАК РФ и одна в журнале из списка Scopus, а также получен один патент.

В целом диссертация выполнена на высоком научном уровне, грамотно оформлена, а сделанные выше замечания не снижают общего положительного впечатления о работе. Диссертационная работа полностью отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ,

предъявляемым к диссертациям, и ее автор Антонов Антон Вадимович заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.18 «Теория механизмов и машин».

Официальный оппонент,

Бровкина Юлия Игоревна
ФГБОУ ВО «Московский
политехнический университет»,
к.т.н., доц. каф. «Техническая механика»



19.02.2019 г.

Подпись к.т.н., доц. Бровкиной Ю.И.

Удостоверяю

Ученый секретарь



И.И. Коктулов

Адрес: 107023, г. Москва, ул. Б. Семеновская, д. 38

Телефон: 8 (495) 223-05-23

e-mail: mospolytech@mospolytech.ru