

В диссертационный совет 24.1.075.01 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Институт машиноведения им. А.А. Благонравова РАН» 101000, Москва, Малый Харитоньевский пер., дом 4,

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Ларюшкина Павла Андреевича** «Синтез и анализ механизмов параллельной структуры с использованием технически обоснованных условий близости к особым положениям», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.2 – Машиноведение

Актуальность диссертации. В настоящее время робототехника и мехатроника являются определяющими факторами развития промышленности. Это требует дальнейшего развития фундаментальных знаний как в области систем управления и электроники, так и механики механизмов. Одним из ключевых этапов проектирования любого механизма манипулятора является анализ его рабочей зоны. Для манипуляторов с параллельной кинематикой данная задача усложняется существованием так называемых «особых положений» внутри рабочей зоны. Попадание в такое положение недопустимо, поскольку может привести к нарушению работы механизма или даже к его поломке. Приближение к такому положению также представляет опасность. Поэтому одной из важных и актуальных научных задач в области задач синтеза и анализа механизмов параллельной структуры является определение допустимых пределов приближения к особым положениям.

Научная новизна диссертации. Автором разработаны критерии близости к особым положениям, отличающиеся использованием кинематических и силовых характеристик (скоростей и сил), а также предложены методы их расчета, адаптированные к различным вариантам механизмов параллельной структуры. При этом была теоретически обоснована возможность использования кинематических и силовых винтов в качестве элементов шестимерного векторного пространства при проведении промежуточных расчетов. С использованием данных критериев сформулированы условия определения допустимых пределов приближения к особым положениям. На основе предложенной методики проведен анализ особых положений и близости к ним для нескольких механизмов с различными видами подвижности выходного звена

Практическая значимость диссертационной работы. Разработаны универсальные математические модели механизмов параллельной структуры с различным числом и типами степеней свободы, на их основе созданы прикладные программы для определения особых положений различных типов. Спроектирован и собран рабочий прототип механизма *Delta* с четырьмя степенями свободы, что позволило провести экспериментальные исследования для подтверждения адекватности предложенных методов. На основе теоретических исследований выполнены параметрический синтез, анализ и конструкторская проработка реального устройства на базе механизма *Delta* с четырьмя степенями свободы в соответствии с требованиями конкретного технического задания.

Достоверность полученных результатов исследований обеспечена применением фундаментальных положений теории механизмов и машин и теоретической механики, строгостью используемого математического аппарата, использованием двух методов при проведении теоретических исследований, а также экспериментальным подтверждением адекватности расчетов на примере одного из механизмов.

Публикации автора по теме диссертации и выступления на научных конференциях указывают на широкую апробацию результатов проделанной работы. На результаты интеллектуальной деятельности получены охранные документы: три патента РФ на изобретение; два патента РФ на полезную модель; свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Научные результаты, полученные в работе, были использованы при выполнении проектов в рамках грантов Российского научного фонда.

Замечания по автореферату:

1. Из автореферата не ясно, чем предложенная автором классификация особых положений лучше существующих.

2. На стр. 13 автореферата автор пишет, что исследовано пять разных значений угла наклона, но на рис. 3 приведены результаты расчета только для 60 градусов.

3. Автор не указывает, почему было выбрано значение $z = 0,3$ м для анализа среза рабочей зоны механизма 6-PUS, а также аналогичные значения для других рассмотренных механизмов.

4. В заключении не сформулированы рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы.


5. Низкое качество большинства представленных графиков. В ряде случаев для числовых значений не указаны единицы измерений. На одном и том же графике (например, рис. 7) часть графика представлена в цвете, часть – в оттенках серого цвета.

Приведенные замечания не носят принципиального характера и не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы в целом.

Заключение

На основании представленного автореферата можно сделать вывод, что диссертация «Синтез и анализ механизмов параллельной структуры с использованием технически обоснованных условий близости к особым положениям» представляет собой самостоятельно выполненное и законченное научное исследование, выполнена на актуальную тему, обладает научной новизной и практической ценностью, отвечает требованиям ВАК Минобрнауки России, предъявляемым к докторским диссертациям по техническим наукам («Положение о порядке присуждения учёных степеней», утвержденное Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г. в ред. от 18.03.2023), соответствует специальности 2.5.2. Машиноведение, а её автор Ларюшкин Павел Андреевич заслуживает присвоения ученой степени доктора технических наук.

Профессор кафедры «Промышленная автоматика и робототехника»
ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»,
почетный работник науки и высоких технологий Российской Федерации,
доктор технических наук (специальность 05.13.07 – Автоматизация технологических процессов и производств), профессор



Прейс Владимир Викторович

Настоящим выражаю согласие на включение моих персональных данных в аттестационные документы соискателя ученой степени доктора технических наук Ларюшкина Павла Андреевича и их дальнейшую обработку.

Адрес: 300012, Россия, г. Тула, пр. Ленина, 92.
Телефон: +7 (4872) 73-44-93; e-mail: rabota-preys@yandex.ru

