

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Филиппова Глеба Сергеевича «Научное обоснование и разработка механизмов параллельно-последовательной структуры для многокоординатных манипуляционных систем», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.18 «Теория механизмов и машин»

Функциональные возможности манипуляционных механизмов обуславливают их широкое применение во многих отраслях промышленности, например в машиностроении, приборостроении, автомобилестроении, судо- и авиастроении. Требованиям жесткости и грузоподъемности конструкции, а также высокой точности наиболее полно отвечают манипуляционные механизмы параллельной структуры, которые в настоящий момент успешно применяются в двигательных и информационно-измерительных системах, тренажерных и виброзащитных устройствах и т.д. Благодаря уникальным характеристикам область применения может быть существенно расширена, что и предлагает автор в своей научной работе. По этой причине не вызывает сомнений актуальность проведенного исследования и полученных результатов, которые доведены не только до законченных методик проектирования подобного рода механизмов, но и рабочих прототипов, что подтверждается списком организаций, принявших участие в апробации результатов.

Предложенный автором подход к структурному синтезу позволил получить синергетический эффект, обеспечив конструкции не только известные положительные свойства механизмов параллельной структуры, но увеличить рабочую зону исполнительного органа за счет наличия части манипулятора с последовательной кинематикой. На основе 26 различных кинематических цепей последовательной структуры синтезированы 78 базовых схем механизмов параллельно-последовательной структуры с заданной степенью подвижности, что обеспечило уникальность их кинематических свойств. Разработанные автором методики решения прямой и обратной задач о положении выходного звена учитывают наличие в структуре механизма последовательно и параллельно соединенных звеньев. Данное обстоятельство позволило существенно упростить математические модели и получить решение в явном виде. С целью анализа динамики, учета упругих свойств приводов, анализа взаимного влияния подвижных частей на точность позиционирования рабочего органа автором предложены соответствующие математические модели, построенные на известных в теории механизмов и машин, а также теории автоматического управления подходах. Полученные результаты численных экспериментов и имитационного моделирования подтвердили высокое быстродействие рассматриваемых манипуляционных систем. Натурные эксперименты, выполненные на прототипах синтезированных параллельно-последовательных механизмов с 5-ю степенями свободы доказали адекватность предложенных теоретических положений, а также позволили провести дополнительные исследования зависимости размеров рабочей зоны одного из механизмов от места крепления линейных приводов на выходном звене и основании.

По автореферату к диссертационной работе имеются следующие замечания:

- автор в своей работе многократно употребляет понятие «частичного механизма параллельной и последовательной структуры». Поскольку данный

термин не является общепризнанным, то целесообразно привести его определение и типовые признаки, которые позволили бы выделить данную категорию в отдельный класс;

- для расчета числа степеней свободы автором используется два подхода, однако, в автореферате не содержится четких указаний, чем обосновано такое деление и какой вариант используется далее в работе;

- в системе уравнений (5), описывающей решение обратной задачи динамики, допущена опечатка, поскольку масса тела влияет на перемещение вдоль вертикальной оси, которая в соответствии с рис. 10 обозначена как Oz.

Однако отмеченные замечания не снижают научной ценности диссертационной работы Г. С. Филиппова. Анализ автореферата и публикаций позволяет утверждать, что работа Г.С. Филиппова является законченным самостоятельным исследованием, направленным на решение актуальной задачи структурного синтеза и анализа механизмов параллельно-последовательной структуры для многокоординатных манипуляционных систем. Представленная автором работа соответствует требованиям, изложенным в п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, утвержденным постановлением правительства РФ №842 от 24.09.2013 г. (ред. от 30.07.2014г.) предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук. Автор диссертации Г.С. Филиппов заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.02.18 – Теория механизмов и машин.

Д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Автоматизация и робототехника» ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет»

В. Г. Хомченко

*В. Г. Хомченко*  
07.10.2019г

К.т.н., доцент кафедры «Автоматизация и робототехника» ФГБОУ ВО «Омский государственный технический университет»

Е.С. Гебель

*Е.С. Гебель*

Подписи д.т.н., проф. Хомченко В. Г. и к.т.н. Гебель Е.С. удостоверяю.  
Ученый секретарь ученого совета  
ОмГТУ

*А. В. Вубнов*



Контактные данные:

почтовый адрес: 644050, г. Омск, пр. Мира, д. 11, ОмГТУ

телефон: +7 (3812) 65-21-76

e-mail: v\_khomchenko@mail.ru