



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
Научной работе ИМАШ РАН
д.т.н., профессор


М.Н. Ерофеев
« 05 » марта 2020 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук

Диссертация «Разработка и анализ механизмов, обеспечивающих постоянство точки ввода инструмента в рабочую зону, полученных на основе использования ременных и конических передач.» выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук.

В 2017 году Чернецов Р.А. окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС». Освоил программу специалитета по специальности 21.05.04 «Горное дело», присвоена квалификация «Горный инженер».

В 2017 году поступил в аспирантуру в федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук «ИМАШ РАН» по специальности 05.02.18 – «Теория механизмов и машин», на данный момент продолжает обучение.

Справка о сдаче кандидатских экзаменов 358/02 асп. выдана в 2018 году в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук.

Научный руководитель – Александр Константинович Алешин, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, федеральное

государственное бюджетное учреждение науки «Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук «ИМАШ РАН», должность – ведущий научный сотрудник.

По итогам обсуждения принято следующее заключение (выписка из протокола заседания научно-технического совета отдела «Механика машин и управление машинами»):

1. Актуальность темы диссертационного исследования

Современное машиностроение требует создания новых высокоэффективных машин и механизмов. Одной из важных задач в этой связи является разработка устройств для медицинских и исследовательских применений. Речь идет, в частности, о роботизированных хирургических операциях, а также о автоматизированном проведении исследований свойств плазмы. В обоих этих случаях, а также в ряде других необходимо наличие таких механизмов, которые обеспечивают постоянство точки ввода инструмента в рабочую зону.

Необходимо отметить, что в данном направлении достигнуты важные результаты. Один из них связан с роботом da Vinci, в котором для решения данной проблемы используются два дополнительных привода, что утяжеляет конструкцию. Другое решение основано на использовании сферического механизма с круговой направляющей. Наличие такого элемента создает трудности при изготовлении, а также при решении задач о положениях. Еще один подход к решению данной проблемы заключается в использовании шарнирных параллелограммов, что обеспечивает равенство поворотов начального и конечного звеньев в механизме. Однако это устройство в силу наличия двух шарнирных параллелограммов может иметь повышенные показатели по весу.

В связи со сказанным актуальной является задача разработки и исследования новых механизмов, обеспечивающих постоянство точки ввода инструмента в рабочую зону на основе использования ременных либо конических передач. Этому вопросу посвящена данная работа.

2. Личное участие соискателя в получении результатов, изложенных в диссертации

Чернецовым Р.А. разработаны: методика решения задач о положениях и скоростях для разработанного механизма с постоянной точкой ввода инструмента в рабочую зону с получением кинематических характеристик механизма; методика решения задач динамики для механизмов с постоянной

точкой ввода инструмента в рабочую зону, создана действующая модель механизма.

3. Степень достоверности результатов проведённых исследований

Достоверность результатов обусловлена строгостью математических выкладок, основанных на фундаментальных положениях механики с использованием общепринятых допущений. Теоретические результаты частично подтверждены с помощью численного и натурального эксперимента.

4. Новизна результатов проведённых исследований

Получен новый механизм, обеспечивающий постоянство точки ввода в рабочую зону. Так же, были разработаны методики алгоритмы и программы их кинематического и динамического анализа, создана действующая модель механизма.

5. Практическая значимость

Практическая значимость заключается в том, что были получены новые механизмы, обеспечивающие постоянство точки ввода инструмента в рабочую зону. Эти механизмы можно эффективно использовать при хирургических операциях, а также при исследовании свойств плазмы. Кроме того, разработаны алгоритмы и программы кинематического и динамического анализа, которые могут быть использованы при исследовании других механизмов.

6. Ценность научных работ соискателя

Ценность научных работ соискателя состоит в том, что в них поставлены и решены задачи, касающиеся развития и улучшения механизмов с постоянной точкой ввода инструмента в рабочую зону», с целью повышения его функциональных возможностей.

В научных трудах Чернецова Р.А. отражены методики анализа и синтеза новых схем пространственных механизмов параллельной структуры с четырьмя и шестью степенями свободы. Для разработанных схем механизмов созданы методики кинематического и динамического анализа. Разработана и произведена действующая модель механизма с шестью степенями свободы и постоянной точкой ввода инструмента в рабочую зону, что практически подтвердило способность механизма сохранять постоянство точки ввода.

7. Научная специальность, которой соответствует диссертация

Диссертационная работа Чернецова Роберта Александровича на соискание учёной степени кандидата технических наук на тему «Разработка и анализ механизмов, обеспечивающих постоянство точки ввода инструмента в рабочую зону, полученных на основе использования ременных и конических передач.» соответствует паспорту специальности 05.02.18 – «Теория механизмов и машин». В диссертации рассматриваются вопросы, включающие «новые методы кинематического и динамического анализа и синтеза механизмов, создана действующая модель механизма»; области исследования в частности пункты 1 и 2 паспорта специальности.

8. Полнота изложения материалов диссертации в работах, опубликованных соискателем

По результатам диссертации опубликовано 8 научных работ, в том числе четыре статьи в базе данных Scopus, две статьи в журналах из списка ВАК, два доклада на конференциях.

Основные научные результаты диссертации достаточно полно отражены:

В ведущих рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК:

1) Филиппов Г.С., Терехова А.Н., Кассин Д.В., Ульянов Е.Е., Чернецов Р.А. Задача о положениях сферического механизма параллельной структуры с тремя степенями свободы. //Справочник. Инженерный журнал с приложением. 2019. №9. С. 22-26.

2) Чернецов Р.А., Велиев Е.И., Глазунов В.А., Скворцов С.А., Ковалева Н.Л. Определение числа степеней свободы механизмов с постоянной точкой ввода инструмента. //Станкоинструмент. 2019, №4 (017). С. 80-83.

В изданиях из списка Scopus:

3) Antonov. A.V., Aleshin A.K., Glazunov V.A., Rashoyan G.V., Skvortsov S.A., Shalyukhin K.A., Kovaleva N.L., Chernozov R.A. Dynamics of a new parallel structure mechanism with motors mounted on the base outside the working area. //Proceedings of 14th international conference on electromechanics and robotics “Zavalishin’s readings”. 2019. P. 183-195.

4) Pashchenko V.N., Artemyev A.V., Antonov A.V., Rashoyan G.V., Chernetsov R.A., Ulyanov E.E. Inverse dynamics problem solution for the combined relative manipulation mechanism with five degrees of freedom. // Proceedings of 14th international conference on electromechanics and robotics “Zavalishin’s readings”. 2019. P. 253-263.

5) Антонов А.В., Чернецов Р.А., Ульянов Е.Е., Иванов К.А. Использование метода хорд для анализа рабочих зон механизма параллельной структуры. //XXXI Международная инновационная

конференция молодых ученых и студентов по проблемам машиноведения. 2020. С. 437-440.

6) Велиев Е.И., Ганиев Р.Ф., Глазунов В.А., Скворцов С.А., Чернецов Р.А. Разработка и исследование механизмов с постоянной точкой ввода инструмента в рабочую область, предназначенных для хирургических операций и исследования свойств плазмы. // Проблемы машиностроения и надежности машин. 2020. №6. С. 3-14.

В других изданиях:

7) Скворцов С.А., Филиппов Г.С., Глазунов В.А., Чернецов Р.А. перспективы применения механизмов параллельной структуры при производстве авиационных двигателей. // Международная конференция «РАН машины, технологии и материалы для современного машиностроения», посвященная 80-летию Института машиноведения им А.А. Благонравова. 2018. 170 с.

8) Скворцов С.А., Глазунов В.А., Алёшин А.К., Рашоян Г.В., Чернецов Р.А., Шалюхин К.А. Особенности кинематики механизмов параллельной структуры с круговой направляющей. // Международная конференция «РАН машины, технологии и материалы для современного машиностроения», посвященная 80-летию Института машиноведения им А.А. Благонравова. 2018. 170 с.

9. Общее заключение

Диссертация «Разработка и анализ механизмов, обеспечивающих постоянство точки ввода инструмента в рабочую зону, полученных на основе использования ременных и конических передач.» соответствует требованиям, установленным в пп. 9-14 Положения «О присуждении учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, является законченной научно-квалификационной работой и рекомендуется к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.02.18 – «Теория механизмов и машин».

Заключение принято на расширенном заседании научно-технического совета отдела «Механика машин и управление машинами» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук.

Присутствовало на заседании 16 человек по профилю рассматриваемой диссертации, в том числе 8 докторов наук, 8 кандидатов наук. Результаты голосования: «за» – 16, «против» – нет, «воздержалось» – нет, протокол

заседании научно-технического совета отдела «Механика машин и управление машинами» Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук № 61/20 от «11» февраля 2020 года.

Зам. председателя

научно-технического совета,

к.т.н., вед.н.с.



Алешин А.К.

Ученый секретарь

научно-технического совета,

к.т.н., ст.н.с.



Рашоян Г.В.