

ОТЗЫВ

официального рецензента на диссертационную работу Кайырова Рустема Айбековича на тему «Кинематический анализ нового параллельного манипулятора 3-PRRS типа трипод», представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D060300-Механика.

№п/п	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
1.	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:	Соответствует.
		1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы) 2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы) 3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)	Диссертация соответствует приоритетному направлению «Научные исследования в области естественных наук (Фундаментальные и прикладные исследования в области математики и механики)».
2.	Важность для науки	Работа вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта	Полученные результаты имеют теоретическую и практическую значимость в области исследования параллельных манипуляторов. Разработанный метод проведения кинематического анализа нового параллельного манипулятора трипода вида 3- <u>PRRS</u> с шестью степенями свободы могут быть применены при проведении теоретических исследований. Важность полученных результатов хорошо раскрыта.
3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) <u>Высокий</u> ; 2) Средний; 3) Низкий;	Полученные численные результаты и авторские публикации подтверждают высокую квалификацию диссертанта. В числе публикаций присутствует статья (Кинематический анализ

		4) Самостоятельности нет	нового параллельного манипулятора 3-PRRS типа трипод, Том 108 № 4 (2020), Журнал "ВЕСТНИК КАЗНУ") где соискатель является единственным автором. В этой статье опубликованы основные результаты, полученные в данной работе, что доказывает самостоятельность полученных результатов.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) <u>Обоснована</u> ; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	В настоящее время механизмы параллельной структуры имеют широкое применение в различных областях промышленности. Это связано с их высокой нагрузочной способностью и повышенными показателями точности и быстродействия. В связи с этим совершенствование параллельных манипуляторов является актуальной задачей.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) <u>Отражает</u> ; 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Каждый из разделов посвящен решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается выводами, к которым пришел автор в результате численных расчетов.
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) <u>соответствуют</u> ; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют	Цель и задачи диссертационной работы связаны с кинематическим анализом нового параллельного манипулятора 3-PRRS типа трипод, и полностью соответствуют теме диссертации.
		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) <u>полностью взаимосвязаны</u> ; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует	В работе в первом разделе рассматривается прямая и обратная задача кинематики данного манипулятора, во втором разделе на основе прямой и обратной задачи кинематики определяется рабочая зона, и в третьем разделе рассматривается сингулярный и скоростной анализ. Все рассмотренные задачи сопровождаются численными результатами в виде таблиц и графиков.

		<p>4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>критический анализ</u> есть; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов 	<p>В диссертационной работе с помощью сравнения численных результатов, было доказано, что трипод 3-<u>RRS</u> является частным случаем нового параллельного манипулятора 3-<u>PRRS</u> с шестью степенями свободы. Полученный новый параллельный механизм способствует увеличению рабочей зоны в вертикальном и горизонтальном направлении, и способствует увеличению рабочей зоны без сингулярной конфигурации.</p>
5.	Принцип научной новизны	<p>5.1 Научные результаты и положения являются новыми?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>полностью новые</u>; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%) 	<p>В диссертационной работе разработаны методы по кинематическому анализу параллельных манипуляторов. Проведен полный кинематический анализ и спроектирована 3D модель нового параллельного механизма.</p>
		<p>5.2 Выводы диссертации являются новыми?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>полностью новые</u>; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%) 	<p>Конструкция параллельного механизма, рассмотренного в работе, является новой, выводы соответствует кинематическому анализу данного манипулятора.</p>
		<p>5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>полностью новые</u>; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%) 	<p>Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются полностью новыми и обоснованными.</p>
6.	Обоснованность основных выводов	<p>Все основные выводы основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы</p>	<p>Все основные выводы работы подтверждены численными результатами и обоснованы.</p>
7.	Основные положения, выносимые на защиту	<p>Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности:</p> <p>7.1 Доказано ли положение?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>доказано</u>; 2) скорее доказано; 3) скорее не доказано; 	<p>Научные положения, выносимые на защиту:</p> <ul style="list-style-type: none"> - структура, геометрия и обратная кинематика нового параллельного манипулятора типа трипод 3-PRRS; - прямая кинематика и увеличенная рабочая зона нового параллельного манипулятора;

		<p>4) не доказано</p> <p>7.2 Является ли тривиальным?</p> <p>1) да;</p> <p>2) <u>нет</u></p> <p>7.3 Является ли новым?</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p> <p>7.4 Уровень для применения:</p> <p>1) узкий;</p> <p>2) <u>средний</u>;</p> <p>3) широкий</p> <p>7.5 Доказано ли в статье?</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p>	<p>- матрицы Якоби и сингулярная конфигурация параллельного манипулятора типа трипод;</p> <p>- расчет прямой и обратной кинематической задачи скорости;</p>
8.	Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации	<p>8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p>	<p>Выбранная методология в работе обоснована и достаточно подробно описана.</p>
<p>8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий:</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p>		<p>3D модель нового трипода спроектирована с помощью программы SolidWorks, все численные результаты и графики были получены в программе Matlab, что полностью соответствует современным методам научных исследований с применением компьютерных технологий.</p>	
<p>8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента):</p> <p>1) <u>да</u>;</p> <p>2) нет</p>		<p>Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены полученными численными результатами.</p>	

		8.4 Важные утверждения подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Важные утверждения, используемые в диссертации, актуальны и используют ссылки на достоверную научную литературу.
		8.5 Используемые источники литературы достаточны для литературного обзора	Используемые источники литературы достаточны для литературного обзора и являются актуальными.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) <u>да</u> ; 2) нет	Разработанные теоретические методы исследования кинематики параллельного манипулятора можно использовать при исследовании параллельных механизмов.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) <u>да</u> ; 2) нет	Рассмотренный в работе параллельный манипулятор 3-PRRS с шестью степенями свободы является новым и может использоваться как симулятор движения, для шлифования или резки.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) полностью новые; 2) <u>частично новые (новыми являются 25-75%)</u> ; 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Предложения для практики являются частично новыми.
10.	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) высокое; 2) <u>среднее</u> ; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Качество академического письма среднее.

Диссертационное исследование Кайырова Рустема Айбековича на тему «Кинематический анализ нового параллельного манипулятора 3-PRRS типа трипод» в полной мере соответствует требованиям «Правил присуждения степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора философии (PhD) по специальности «6D060300-Механика».

Официальный рецензент:
кандидат технических наук, PhD, и.о. зав. кафедрой
электрической и компьютерной инженерии,
ассоциированный профессор кафедры робототехники
и мехатроники Назарбаев университета



(подпись)



Шинтемиров А.М.